

ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNE UYGUN HAZIRLANAN ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ

Veysel HAYDARI¹

Bayram COŞTU²

¹Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, veyselhaydari@gmail.com , ORCID: 0000-0001-8173-3238

²Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, bayramcostu@gmail.com, ORCID:0000-0003-1429-8031

Haydari, Veysel, Coştu, Bayram. "Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Hazırlanan Öğretimin Öğrencilerin Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi". ulakbilge, 59 (2021 Nisan): s. 589-607. doi: 10.7816/ulakbilge-09-59-08

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline uygun hazırlanmış eğitim programının 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi "Biyçeşitlilik" konusundaki problem belirleme ve problem çözme becerilerine olan etkisini araştırmaktır. Araştırma örneklemini İstanbul Üsküdar'da bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 74 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada yarı deneysel yöntemlerden ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında uygulanmış ve öğrencilerin 24'ü deney 1, 25'i deney 2, 25'i kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney 1 grubunda OBYM'ye uygun öğretim, deney 2 grubunda okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim, kontrol grubunda da Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına uygun öğretim gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında ön test ve son test veri toplama aracı olarak "*Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerileri Testi (PBÇBT)*" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda OBYM ile öğretim ve OBYM dâhilinde okul dışı öğrenmeler ile eğitim programının, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretime göre öğrencilerin problem belirleme ve problem çözme becerilerini artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. OBYM'ye dâhil edilen okul dışı öğretimin öğrencilerin problem belirleme ve problem çözme yüksek beceri düzeylerini daha fazla artırdığı söylenebilir. Ayrıca OBYM ve okul dışı öğrenmelerle öğretimin analiz, sentez, değerlendirme ve yordama gibi becerileri geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin PBÇBT açık uçlu soruna verdikleri cevaplar incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında fiziksel, ikna ve politik eylem çözüm önerilerinin değiştiği gözlemlenmiştir. En fazla ve farklı çözüm önerilerinin deney 2 grubunda olduğu belirlenmiştir. Bu durum OBYM'ye okul dışı öğrenmelerin dâhil edilmesinin öğrencilerin problemin çözümüne yönelik fiziksel, politik ve ikna eylemlerini olumlu etkilediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, çevre okuryazarlığı, bilimsel süreç becerileri, ortak bilgi yapılandırma modeli

Makale Bilgisi:

Geliş: 7 Şubat 2021

Düzeltilme: 23 Mart 2021

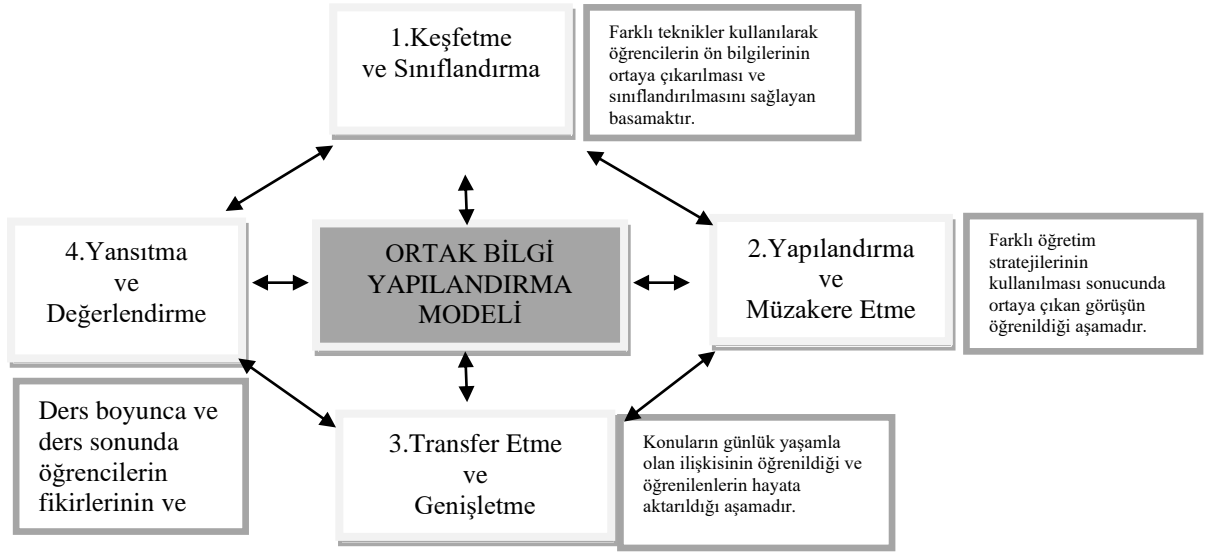
Kabul: 19 Nisan 2021

Giriş

İnsanoğlunun doğanın en önemli parçalarından birisi olması çevreden etkilenmesine ve çevreyi etkilemesine yol açmaktadır. Bu nedenle tüm canlılar gibi insanoğlunun da etkileşimde olduğu çevre ve çevre eğitimi gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Çevre ile ilgili yapılan çalışmalar neticesinde çevre sorunları ile başa çıkma yollarından birisinin çevre eğitimi olduğu belirtilmiştir. Çevre eğitimi yaşanan çevrede bireylerin çevrelerini anlamalarını, çevre içinde kendi yerlerinin farkına varmalarını ve çevre ile ilgili yapmaları gereken davranışların neler olduğuna yönelik eğitimidir (Özbuğutu vd. 2014). Çevre eğitiminin en önemli amacı; insanlara çevresel sorunlar ile ilgili bilgi verilerek sorunları fark etmelerini sağlamak ve çevre farkındalığı oluşturarak sorunların çözümünde sorumluluk almalarını sağlamaktır (Göregenli, 2015). Ayrıca çevre eğitiminin disiplinler arası bir konu olarak, yaparak yaşayarak öğrenmeye dayanması, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesi, çocukların ilk elden deneyim sağlamalarına fırsat vermesi açısından da önemlidir. Çevre eğitiminde amaç sadece bilgi vermek değil, çevre ile ilgili bilgileri davranışa dönüştürmeyi, davranışlarda meydana gelecek kalıcı ve olumlu etki oluşturmayı, çevre sorunlarına karşı aktif katılım sağlamayı da amaçlamaktadır. Eğitim programlarına dahil edilen çevre etkinliklerinin, çocuklarda yeterli davranış değişiklikleri oluşturmaları için, çevre problemlerinin farkına varabilen, çevre problemlerine farklı çözüm yolları geliştiren bireyler yetiştirilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Eğitimin en önemli hedeflerinden birisi, öğrencilerin karşılaştıkları problem durumları ile ilgili problem çözme becerilerini geliştirerek onları günlük hayata hazırlamaktır. Bireyler yaşadıkları çevrede çevre problemleri ile sürekli karşılaşmaktadırlar. Bu problem durumlarına bireylerin en doğru ve güvenilir çözüm yollarını bulmak için problem çözme becerilerinin küçük yaşlardan itibaren geliştirilmesi gereklidir. Problem çözme süreci bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri gerektiren bir süreçtir. Bireyler karşılaştıkları problemleri çözmeye istedikleri amaca ulaşma, amaca ulaşmak için çeşitli araçlar geliştirme ve karşılaştıkları engelleri aşma işlemlerini yerine getirirler (Ellis ve Siegler, 1994). Problem çözme becerisi, kişiyi problemleri çözebilecek bilgilerin kazanılmasını ve bunları bir sorunun çözümüne uygulayabilme becerisidir (Kantek vd, 2010). Bingham (1998) problem çözme sürecini belli bir amaca ulaşmak için günlük hayatta karşılaşılan problem durumlarını ortadan kaldırmaya yönelik çabalar olarak ifade etmektedir. Problem çözme, o konu ile ilgili alan bilgisine sahip olmayı ve duruma uygun bilişsel stratejileri kullanmayı gerektiren bir etkinliktir. Kneeland'e (2001) göre problem çözme basamakları; problemin farkına varma, gerekli bilgileri toplama, problemin özüne inebilme, çözüm yollarının araştırılması ve bulunması, uygun çözüm yollarının belirlenmesi ve problemi çözmedir. Çevre eğitiminde, problem çözme basamaklarının kullanılması, öğrencilerin çevre problemlerinin farkına varmalarını ve farklı çözüm yolları geliştirmelerini sağlayabilir.

Öğrencilerde problem çözme ve bilimsel süreç becerileri gibi eğitim çıktılarını geliştirmenin yolu, problem çözme basamaklarını kullanabileceği, bilimsel yöntemi uygulayabileceği ve bilimsel süreç becerilerini kullanabileceği öğrenme-öğretme ortamlarının oluşturulması gereklidir (Yıldırım, 2018). Bunun gerçekleştirilmesinde yapılandırmacı öğrenme modellerinin kullanılması oldukça önemlidir. Fen eğitimcilerinin son yıllarda ilgilendikleri öğrenme kuramlarından biriside yapılandırmacı öğrenme kuramıdır. Bu kuram öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun öğrenme ortamlarının düzenlenmesine, düşünme ve problem çözme becerilerine odaklanmaktadır (Özkan, 2001). Teknolojinin hızla ilerlemesi gerçek yaşamda gerekli olan bilgi sayısını da hızla artırmıştır. Bundan dolayı fen eğitimcileri gerçek yaşamla bağlantılı, insanların gerçek yaşamında işe yarar bilgiler öğrenmesini sağlayacak yaklaşımlar ve modeller geliştirmektedirler. Bu modellerden biride Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM)'dir. OBYM Ebenezer ve Connor tarafından 1998 yılında geliştirilmiştir. OBYM Marton'un "Öğrenme Varyasyonu Teorisi" ne ve Piaget'in kavramsal değişim çalışmalarına dayanmaktadır (Ebenezer vd., 2010). Ayrıca Bruner'in dili kültürün sembolik bir parçası olarak değerlendiren görüşüne, Vygotsky'nin "yakınsal gelişim alanına" ve Doll'un "bilimsel söylem" ile ilgili görüşlerine dayanmaktadır. Ayrıca OBYM fenomenografiyi dikkate almaktadır. Fenomenografi; bilginin insan ve dünya arasındaki etkileşiminden ortaya çıktığını savunan yaklaşımdır (Ebenezer, Fraser, 2001; Haydari, 2021). OBYM öğrenci deneyimlerini göz önünde tutarak, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarını ve bireysel farklılıklarının farkına varmalarını sağlamaktadır. Öğrencilerin kendi başlarına öğrenmelerine imkân sağlayarak, gelişim alanlarının tümünü geliştirmektedir. OBYM öğrencilerde, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, girişimcilik gibi analizeci bakış açısı oluşturur. Öğrencilerin bilimsel yöntem basamaklarını kullanarak elde ettiği bilgiyi toplumla paylaşmasını sağlar. Öğrenci yaparak yaşayarak ilk elden deneyim sağlar. Sosyal açıdan gelişim gösterir. Ortak bilgi yapılandırma modeli birbiriyle ilişkili dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; keşfetme ve sınıflandırma, yapılandırma ve müzakere etme, transfer etme ve genişletme, yansıtma ve değerlendirme basamaklarıdır (Ebenezer ve Connor, 1998). OBYM'ye yönelik geliştirilen öğrenme ortamı modelinin tematik yapısı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. OBYM'nin Aşamaları (Ebenezer, Connor, 1998)

OBYM ile ilgili çalışmalar incelendiğinde sadece Taşkın ve Yıldız (2011) matematik dersine yönelik olduğunu, geri kalan tüm çalışmaların ise fen dersine yönelik olduğu görülmektedir. Matematik dersinde, kesirler konusunda OBYM kullanılırken (Taşkın ve Yıldız, 2011), fen dersine yönelik çalışmalarda ise “Boşaltım (Ebenezer vd., 2010), çözünme (Ebenezer ve Fraser, 2001), insan ve çevre (Bakırcı vd., 2018), enerji (İyibil, 2011), maddenin halleri ve ısı, sera etkisi (Bakırcı ve Yıldırım, 2017), asit-baz (Vural, 2016), hava olayları (Biernacka, 2006), maddenin yapısı, ışık ve ses (Bakırcı, 2014; Bakırcı vd., 2015), su kirliliği (Kıryak, 2013)” konularının ele alındığı görülmektedir. OBYM ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, OBYM'nin *ders başarısına* (Bakırcı, 2014; Bakırcı ve Yıldırım, 2017; Bayar, 2019; Benli Özdemir, 2014; Caymaz ve Aydın, 2020; Ebenezer vd., 2010; Sütüoğlu Dursun, 2019; Wood, 2012), *bilimin doğası hakkındaki görüşlere* (Bakırcı, 2014; Benli Özdemir, 2014; Caymaz ve Aydın, 2020; Çavuş-Güngören ve Hamzaoğlu, 2020; Çavuş Güngören, 2015) ve *kavramsal değişime* (Bakırcı ve Yıldırım, 2017; Benli Özdemir, 2014; Ebenezer vd., 2010; İyibil, 2011; Kıryak, 2013; Wood, 2012) olan etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Ayrıca OBYM'nin *eleştirel düşünmeye* (Bakırcı, 2014), *bilimsel okuryazarlığa* (Biernacka, 2006), *derse karşı tutuma* (Benli Özdemir, 2014; Demircioğlu ve Vural, 2016), *argümantasyon kalitesine* (Ebenezer ve Puvirajah, 2005) olan etkisi de araştırılmıştır. Bazı çalışmaların *modeli tanıtmaya* (Bakırcı ve Çepni, 2012, 2014), bazı çalışmaların ise öğrenci görüşlerini *fenomenografik kategorilere ayırma* (Benli Özdemir, 2014; Ebenezer ve Fraser, 2001) amacıyla yapıldığı görülmektedir.

İlgili alanyazında OBYM'nin problem belirleme ve problem çözme becerilerine etkisi ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. OBYM'nin öğrenciyi aktif kılması, öğrenciyi araştırma ve sorgulamaya yöneltmesi, öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini ve empati kurma becerilerini geliştirmelerine katkı sağlaması, öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri gerçek yaşamda benzer durumlara transfer etmeye imkânı sağlaması, bilimin doğasının öğretilmesinde etkili olması yönlerinden güçlü yanları vardır (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Çepni vd., 2012; Ebenezer vd., 2004; Ebenezer vd., 2010; Haydari, 2021; Kıryak, 2013).

Yukarıda ifade edilen OBYM'nin kalıcı ve yapıcı bir öğrenme sağlayacağı düşünülmektedir. Alan yazına da bu anlamda katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İlgili alan yazında OBYM'nin problem belirleme ve problem çözme becerileri ile ilgili yeterli sayıda araştırmanın yer almadığı görülmektedir. Bu anlamda alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Önemi

Araştırma OBYM ve Okul dışı öğrenme ortamlarının OBYM'ye dahil edilmesi ile gerçekleştirilen öğretimlerin 5. sınıf öğrencilerinin insan ve çevre ünitesinde yer alan biyoçeşitlilik konusundaki problem belirleme ve problem çözme becerilerine etkilerini gözlemlenme açısından önem taşımaktadır.

Araştırma Soruları

1. Biyoçeşitlilik konusunda OBYM'ye uygun hazırlanan öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin problem belirleme ve problem çözme beceri düzeylerine etkisi var mıdır?
2. Biyoçeşitlilik konusunda okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin problem belirleme ve problem çözme beceri düzeylerine etkisi var mıdır?
3. Biyoçeşitlilik konusunda Fen Bilimleri Öğretim Programına uygun hazırlanan öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin problem belirleme ve problem çözme beceri düzeylerine etkisi var mıdır?
4. Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarının problem belirleme ve problem çözme beceri düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde bir veya daha fazla kontrol ve deney grubu seçilir. Gruplardan bir ya da birkaçı rastgele yolla deney ve kontrol grubu olarak seçilir. Fakat katılımcıların olabildiğince benzer özellikler taşımalarına dikkat edilir. Bu yöntemin uygulanma aşamaları şu şekildedir; Rastgele atama dışında oluşturulan gruplar, rastgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenir. Uygulama öncesinde gruplara ön test uygulanır. Deney grubu deneysel çalışmalara katılırken, kontrol grubuna herhangi bir deneysel müdahale olmaz. Uygulama sonunda gruplara son test uygulanır (Çepni, 2010). Araştırmada kullanılan ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Yarı Deneysel Yöntem Araştırma Modeli

Gruplar	Ön test	Yöntem	Son test
D ₁	Ö	X ₁	S
D ₂	Ö	X ₂	S
K	Ö	X ₃	S

[D₁: Deney grubu 1, D₂: Deney grubu 2, K: Kontrol grubu, Ö: Ön test ölçümleri, X₁: Deney 1 grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken (OBYM'ye uygun öğretim), X₂: Deney 2 grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken (Okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim), X₃: Kontrol grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken (Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına uygun öğretim), S: Son test ölçümleri]

Örnekleme

Çalışmada kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacının öğretmen olmasından dolayı verilerini en güvenilir şekilde elde edebilmesi için bu yöntemi tercih etmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul Üsküdar'da bulunan bir ortaokul oluşturmaktadır. Çalışma okulunda yer alan sınıflar eğitim-öğretim yılının başında akademik başarı düzeyleri birbirine yakın olacak şekilde oluşturulmuştur. Sınıflardan rastgele ikisi deney grubu biri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney 1 grubunda 24 öğrenci, deney 2 grubunda 25 öğrenci, kontrol grubunda 25 öğrenci yer almıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak Erdoğan (2009) tarafından oluşturulan, fakat araştırmacı tarafından sadece içerik bakımından geliştirilen Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerileri Testi (PBPÇBT) kullanılmıştır (Haydari, 2021). PBPÇBT'de iki soru sorulmuştur. PBPÇBT soruları yaşanan çevrede gözlemlenen bir çevre probleminin belirlenmesi ve problemi çözmek için kullanılan problem çözme becerilerini ölçmek için hazırlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin bir çevre problemi ile karşı karşıya kaldıklarında çözümünü için takip edilmesi gereken bilimsel süreç becerilerini ve gerekli davranışları belirlemeyi de amaçlamıştır. Bu testte çevre ile ilgili bir problem durumu verilmiştir (Haydari, 2021). Problem ile ilgili sorudan ilki, bilişsel süreç basamaklarını doğru sıraya koyma, ikincisi de verilen probleme çözüm sunmadır. Bu problemde doğru sıralaması yapılmak istenen bilimsel süreç becerileri şunlardır; problemi tanımlama, gözlem yapma, veri toplama, deney düzeniği hazırlama ve deney yapma, verileri kaydetme, yorumlama ve sunma. PBPÇBT, Erdoğan (2009) tarafından 98 öğrenci ile pilot uygulaması yapılmış ve geliştirilmiştir. Ayrıca araştırmacı 29 öğrenciye PBPÇBT'yi uygulamış ve gerekli düzeltmeleri yapmıştır. Ayrıca alanında uzman 3

fen bilimleri öğretmeni ve alanında uzman 3 öğretim üyesinin incelemesi sonucu teste son şekli verilmiştir. PBPÇBT zaman analizi tablosu aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 2. Biyoçeşitlilik Zaman Uygulama Çizelgesi

Ünite Konu Başlıkları	Programda Önerilen Zaman	Pilot Uygulama	Asıl Uygulama
Biyoçeşitlilik	6 Ders Saati	8 Ders Saati	8 Ders Saati

OBYM'nin keşfetme ve sınıflandırma ve yansıtma ve değerlendirme basamaklarının uzun sürmesi uygulamanın deney gruplarında 2 ders saati uzamasına neden olmuştur.

Verilerin Analizi

Problem belirleme ve problem çözme becerileri testi çevre okuryazarlığın alt boyutlarından birisidir. Çevre okuryazarlığının bu kısmı çevre ile ilgili karşılaşılan bir problemin öğrenciler tarafından belirlenmesi ve çözülmesi amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencilerin bir problemi belirlerken ve çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanmayı ve çözüme yönelik ne türlü bir davranış oluşturacağını belirlemeyi de amaçlamaktadır. Bu testte öğrencilere bir problem durumu ile ilgili iki soru sorulmuştur. Bu çalışmada öğrencilerin çevre okuryazarlıkları belirlenirken bir model kullanılmıştır (McBeth vd., 2008). Bu modelde her bölümde soru sayısına bağlı olarak farklı bir çarpan kullanılarak puanlar dengelenmiş ve çevre okuryazarlığının bileşenlerinin toplam puan ortalaması belirlenen katsayılarla çarpılarak dört bölümden her biri için maksimum 60 puan elde edilmiştir (maksimum olan 60 puan, soru sayısına bölünerek her soru için bir katsayı değeri hesaplanmıştır). PBPÇBT'de dönüştürülmüş puana göre maksimum puan 60'tır. Çevre okuryazarlığının bilişsel beceriler boyutu olan PBPÇBT'de puan düzeyleri, (0-20) düşük, (21-40) orta, (41-60) yüksek bilişsel beceri düzeylerini ifade etmektedir. Bu testte yer alan bilimsel süreç becerileri aşağıda verilmiştir.

Tablo 3. Bilimsel Süreç Becerileri Sırası

A SÜTUNU (İşlemler)	B SÜTUNU (Sıra)
A) Bu çevre sorununu daha iyi tanımlamak için kuş ölümlerinin nedenleri ve bu ölümler sonucunda nesillerinin tükenme tehlikesi altında olup olmadığı ile ilgili fen kitapları ve internetten bilgi toplarım.	1.—A— (problemi tanımlama)
B) Deney yapmak için kuş ölümlerinin olduğu göl suyundan örnekler alırım.	2.—C— (gözlem yapma)
C) Deney yapmak için kuş ölümlerinin olduğu bölgelerde gözlemler yaparak kuş sayılarının azalıp azalmadığını gözlemlerim	3.—B— (veri toplama)
D) Gözlem ve deney sonuçlarını yorumlarım.	4.—G— (deney düzeneği hazırlama ve deney yapma)
E) Elde etmiş olduğum tüm verileri rapor haline getirerek sınıfta sunarım.	5.—F— (verileri kaydetme)
F) Deneyden elde etmiş olduğum tüm sonuçları defterime kaydederim.	6.—D—(yorumlama)
G) Almış olduğum göl suyu örneklerini incelemek için gezi ekibinin sağlayacağı araç gereçlerle deney düzeneğini hazırlayarak deneyi gerçekleştiririm.	7.—E—(sunma)

Uygulama

Araştırmacının öğretmen olmasından dolayı tüm çalışmalarını araştırmacı yapmıştır. Araştırmada deney 1, deney 2 ve kontrol grubunda çalışmalar eş güdüm içerisinde yapılmıştır. Deney 2 grubunda gerçekleştirilen okul dışı öğrenmeler, okul saatleri dışında gerçekleştirilmiştir. Deney 1 grubunda OBYM'ye uygun öğretim, deney 2 grubunda okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim, kontrol grubunda da Fen Bilimleri müfredatına uygun öğretim gerçekleştirilmiştir. İnsan ve çevre ünitesi; Biyoçeşitlilik ve İnsan ve çevre ilişkileri konularından oluştuğu için iki konu da OBYM ayrı ayrı uygulanmıştır.

Keşfetme ve Sınıflandırma Basamağı

Biyoçeşitlilik konusunda bu aşamada öğrencilerin dikkatlerinin konuya çekilmesi ve ön bilgilerinin açığa çıkarılması ile ilgili etkinlikler yapılır. Öğrencilerin bilgileri doğru yanlış şeklinde kategorize edilmeden

sınıflandırılarak ön bilgiler ortaya çıkarılır. Öğrencilerde var olan alternatif kavramların açığa çıkartılması ve öğrencilerin kendi bilgilerinin farkına varmalarına yönelik etkinlikler bu aşamada gerçekleştirilir. Öğretmen bu aşamada rehberlik eden konumundadır. Öğretmen öğrencilerden gelen bilgileri değerlendirmeden, kategorize etmeden pozitif bir çevre oluşturarak öğrencilerin tüm bilgilerinin açığa çıkartılmasına yardımcı olur.

Keşfetme ve sınıflandırma aşamasının amaçları doğrultusunda şu etkinlikler yapılmıştır; Biyoçeşitlilik konusunda, beyin fırtınası tekniği kullanılarak öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için öğrencilerin hiç görmedikleri canlılarında bulunduğu video öğrencilere izlettirilerek çalışma yaprağı öğrencilere uygulanarak iki açık uçlu soru öğrencilere soruldu. Öğrencilerin ön bilgilerini, alternatif kavramlarını ortaya çıkarmak için Tahmin-Açıklama-Gözlem-Açıklama (TAGA) yöntemine göre hazırlanmış *Caretta caretta*'ların korunması adlı etkinlik kullanılmıştır. TAGA yöntemi öğrencilerin alternatif kavramlarını ortaya çıkarmada (Boo ve Watson, 2001; Coştu vd., 2012; Haydari, 2021) ve konuların öğretiminde (Coştu vd., 2012; Liew ve Treagust, 1995) kullanılan bir yöntemdir. Bunun yanında öğrencilerin kavramlar arasında kurduğu ilişkileri ortaya çıkarmada, alternatif kavramlarını belirlemede ve kavramsal değişimlerini gözlemlemede etkili olan tekniklerden birisinin de Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) olduğu bilinmektedir (Bahar ve Özatlı, 2003; Kıryak, 2013; Polat, 2013; Schmidt, 1997; Yalvaç, 2008). Dolayısıyla modelin bu aşamasında KİT'e de yer verilmiştir. Ayrıca biyoçeşitliliğin önemi ile ilgili iki görselden oluşan çalışma yaprağı uygulanarak biyoçeşitlilik ile ilgili ön bilgiler tam olarak ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Bu aşamanın son çalışma yaprağı öğrencilere uygulanmadan önce biyoçeşitlilik ile ilgili ön bilgileri ortaya çıkarmaya yardımcı olacak video öğrencilere izlettirilmiştir. Ardından çalışma yaprağı uygulanmıştır. Bu aşamada öğrencilerin biyoçeşitlilik ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Alternatif kavramlar diğer aşamalardaki etkinlikler yardımıyla giderilmiştir.

Yapılandırma ve Müzakere Etme Basamağı

Biyoçeşitlilik konusunun bu aşamasında öğretmen rehberliğinde öğrencilerin ön kavramları üzerinden yeni bilgilerin elde edilmesi için öğretmen-öğrenciler ve akran-akran etkileşimi gerçekleştirilir (Biernacka, 2006; Ebenezer vd., 2010). Öğretmen sınıfta bilgiyi aktaran değil, öğrencilere rehberlik eden, onların gelişimlerine katkı sağlayan konumundadır (Biernacka, 2006). Öğretmen bu aşamada öğrencilerine rehberlik ederek bilginin sosyal olarak oluşturulması için bilimsel söylem gerçekleştirir (Duschl ve Osborne, 2002; Vygotsky, 1978). Bu söylemler ışığında öğrenciler arkadaşlarının düşünce yapısında ki fikirlerini anlar ve empati kurma becerilerini geliştirirler. Yeni bilginin yapılandırılması deney, gözlem, veri toplama, verileri kaydetme, analiz yapmalarını gerektirir (Kıryak, 2013). Bu deneyimler sonucunda öğrenciler bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını ve kavramsal değişimlerinin nasıl gerçekleştiğini anlarlar.

Ders beşerli gruplar halinde yapıldı. Bir önceki aşamada sunum ödevi olarak verilen; "*Biyoçeşitlilik nedir, Biyoçeşitliliği etkileyen faktörler nelerdir, Ülkemizde ve dünyada nesli tükenmekte olan canlılar nelerdir, Ülkemizde ve Dünyada nesli tükenmiş canlılar nelerdir?*" konu başlıklı ödevler öğrenciler tarafından sınıfta sunuldu. Okul dışı öğrenmeler ile eğitimin yapıldığı deney 2 grubunda öğrenciler sunumlarını TV programı, drama gibi okul dışı etkinlikler yardımıyla yapmışlardır. TV sunumu ve konu ile ilgili drama yapımı gibi okul dışı öğrenmeler yardımıyla öğrenciler bilgilerini yapılandırarak öğrenirler. Sunumlardan sonra ilk aşamada Tahmin-Açıklama basamağı doldurulan TAGA yöntemine göre hazırlanmış olan çalışma yaprağının Gözlem-Açıklama basamakları bu aşamada yapılır. TAGA çalışma yaprağı doldurulmadan önce *Caretta caretta* ile ilgili video öğrencilere izletilerek bu video ışığında, tahminleri ve gözlemleri karşılaştırılarak aralarında ki çelişkiler buldurulur ve bu çelişkiler giderilir. Burada öğrenciler gruplar halinde tartışır. Bu aşamada öğretmen rehber konumundadır. Öğretmen açıklama yapmak yerine öğrencilerin tüm varsayımları dikkate almalarını ve farklı yorumlar ve fikirler üretmelerini teşvik etmiştir. Farklı ekosistemlerde ki biyoçeşitliliğin birbirinden farklı olduğu öğrenciler tarafından grup tartışmaları ile tartışıldı ve ilgili çalışma yaprağı yapıldı. "*Biyoçeşitliliği tehdit eden insan ve doğa kaynaklı etmenler*" konulu çalışma yaprağı yaptırıldı. Ardından "*Ülkemizde ve dünyada nesli tükenmiş ve tükenmekte olan canlılar*" ile ilgili çalışma yaprağı yaptırıldı. Bu aşamada son olarak öğrenilenlerin tam anlamıyla öğrenilmesi ve alternatif kavramların giderilmesi için tüm gruplara hazırladığımız "*FENVİVÖR*" adlı oyun oynatıldı. Okul dışı öğrenmeler öğrencilere ilk elden deneyim sağlayarak bilgiyi daha kalıcı bir şekilde yapılandırmayı sağlar. Ayrıca günlük hayattaki problemlere daha iyi bir şekilde çözüm üreterek nedensellik ilişkisi kurmalarını sağlar. Okul dışı etkinliklerin uygulandığı gruba "*Tatlı Canlıların Mektupları*" adlı farklı hayvanların yuvaları için insanlara yazmış oldukları mektuplar her grupta okunarak hayvanların yuvaları çizilmiştir.

Transfer Etme ve Genişletme Basamağı

Öğrencilerin, ikinci aşamada yapılandırıp geliştirdikleri bilimsel fikirler ile ilgili düşünceleri ve sosyo-bilimsel problemleri belirleme aktiviteleri bu aşamada gerçekleştirilir (Ebenezer vd., 2010). Ayrıca öğrencilerin yapılandırarak öğrendikleri bilgilerini farklı disiplinlerle ve kavramlarla ilişkilendirerek yeni durumlara aktarma, çevresindeki ya da

dünyada ki problemlere yerel ya da ulusal seviyede çözüm bulma aktiviteleri de bu aşamada gerçekleştirilir (Bakırcı, 2014; Haydari, 2021). Bu aşamada FTTÇ (Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre) bağlantısının kurulması oldukça önemlidir. Bu bağlantılar günümüzdeki bilimsel okuryazarlık için oldukça önemlidir (Hodson, 2003; Kıryak, 2013). FTTÇ bağlantısı günümüzde, karşılaşılan ormanların azalması, ozon tabakasının seyrelmesi, küresel ısınma, toprak, hava, su kirliliği gibi çevre sorunları nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Biernacka, 2006; Çalik ve Coll, 2012; Hodson, 2003).

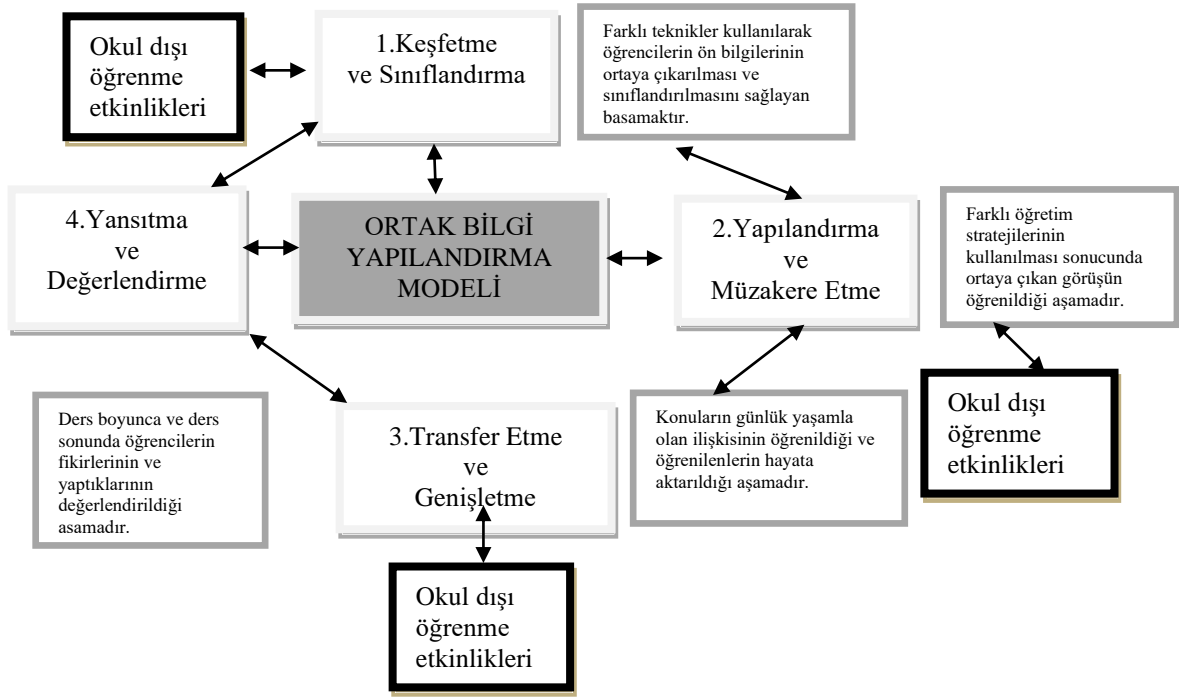
Biyçeşitlilik konusunun bu aşamasında sosyo-bilimsel konulara dikkat çekmek amacıyla "*Kimyasal ilaçlama yapmanın etkileri*" adlı çalışma yapıldı. Burada amaç öğrencilere kimyasal ilaçlama yapmanın bitkilere zarar veren böcekleri yok ederken aynı zamanda o bölgede yaşayan arılar, sinekler, örümceklere de zarar vererek, biyçeşitliliği olumsuz etkilediğini göstermektir. Öğretmen bu aşamada kimyasal ilaçlama yapmanın o bölgede yaşayan besin zincirinde ki tüm canlıların zarar gördüğü konusunda öğrencilerin görüşlerini irdeleme ve biyçeşitliliğin olumsuz etkilediğini fark etmeleri için büyük grup tartışmasına rehberlik eder. Açık deniz platformunda meydana gelen patlamanın biyçeşitliliğe olan etkileri ile ilgili sosyo-bilimsel çalışma yapıldı. Denizlerde petrol çıkarımının faydalarının yanı sıra biyçeşitliliğe olan olumsuz etkilerinin ve canlıların nesillerinin tükenme tehlikesi altına girmesine neden olan etkilerinin de olduğu öğrenciler tarafından irdelenir ve grup tartışmaları ile konunun önemini anlamaları ve çözüm yolları sunmaları sağlanır. Çalışma yapıları kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve öğrencinin kendi öğrenme sorumluluklarının farkında olması bakımından oldukça önemlidir (Kurt, 2002; Özmen ve Yıldırım, 2005). Öğrencilerin öğrenmekte zorluk çektikleri ve alternatif kavram geliştirdikleri, özellikle soyut konuların öğrenilmesinde daha etkili, alternatif kavramların daha az olduğu anlamlı bir öğrenmenin sağlanacağı ve alternatif kavramların giderileceği savunulmaktadır (Coştu vd., 2003; Hand ve Treagust, 1991; Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2001).

Çevre okuryazarlığın bir bileşeni olan ve üniteye başlamadan önce ön test olarak verilen "*Gölde ki Kuşlar Neden Ölüyor?*" adlı problem belirleme ve problem çözme becerileri testi bu aşamada FTTÇ bağlantısı kurularak son test olarak uygulandı. Öğrenciler ulusal veya uluslararası bir problemle karşılaştıkları zaman bilimsel süreç basamaklarını hangi sıra ile kullanmaları gerektiğini bu etkinlikle kavrarlar. Grup tartışmaları ile kendi fikirlerini dile getirerek bilimsel süreç basamaklarını nasıl kullanacaklarını öğrenirler. Okul dışı öğrenmelerin ders başarısına etkisinde hayvanat bahçesi gezilerinin önemli bir yeri vardır. Okul dışı öğrenmelerin uygulandığı gruba, biyçeşitliliğin önemini fark etmeleri için hayvanat bahçesi gezisi ile informal şekilde öğrenmeleri ve öğrendiklerini günlük hayatta gözlemleyip hayata geçirmeleri sağlandı.

Yansıtma ve Değerlendirme Basamağı

Alternatif ölçme değerlendirme teknikleri kullanılarak öğrencilerin konuyu ne düzeyde yapılandırıp öğrendikleri aşamadır. Öğretmen farklı teknikleri kullanarak öğrencilerinin konuyu hangi düzeyde öğrendiğini ölçebilir (Biernacka, 2006; Ebenezer vd., 2010). Modele göre geleneksel ölçme değerlendirme teknikleri, öğrencilerin kavramsal düzeydeki bilgilerini ölçmede yetersiz kalır. Tamamlayıcı ölçme teknikleri ise süreç ile birlikte ürünü de ölçer. Tamamlayıcı ölçme değerlendirme teknikleri bilginin daha derin ve anlamlı öğrenmeleri de ölçmektedir. Öğrencinin kavramsal değişimlerinin gerçekleşip gerçekleşmediğini ve bilginin nasıl öğrenildiği üzerinde durmaktadır (Bakırcı, 2014; Haydari, 2021). Öğrenciler bu aşamada dersin başındaki davranışlarına göre anlamlı şekilde öğrenmeler yaşadıklarının farkına varırlar. Bu davranış değişikliğini gözlemlemek için ilk aşamada uygulanan KİT tekrar bu aşamada yapıldı. Bu test öğrencilerin dersin başında ve sonunda anahtar kavramları konu ile ne derecede ilişkilendirdiğini ortaya koymaktadır. Yapılan birçok araştırmada kelime ilişkilendirme testleri dersin başında ve sonunda kullanıldığı görülmüştür (Bakırcı, 2014; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Kıryak, 2013). Kavramsal değişim sürecinde öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde nasıl yapılandırdıkları, nasıl keşfettikleri, nasıl öğrendikleri önemlidir. Öğrencilerin öğrenme düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan tamamlayıcı ölçme-değerlendirme araçlarından birisi de yapılandırılmış grid'dir (Eroğlu ve Kelecioğlu, 2011). Yapılandırılmış gridlerin eğitimde kullanılması ile ilgili çalışmalar (Egan, 1972) tarafından başlatılmış ve birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA); öğrencilerin bir konuda neleri öğrendiği ve hangi kavram yanılgılarına sahip olduklarını ortaya çıkaran alternatif ölçme değerlendirme tekniğidir. Bu teknik yardımıyla öğrencinin kafasında konu ile ilgili yapılanmış yanlış edinimler, eksik ve yanlış bilgiler ortaya çıkarılmaya çalışılır ve etkili bir öğretim sağlanır (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2009; Kocaarslan, 2012). TDA tekniğindeki her soru birbiriyle bağlantılıdır. Doğru ve yanlış cevaplar göre öğrenci sonuçta bir çıkış noktasına ulaşır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğru yanlış kararlarını etkilemektedir. Son olarak bu basamakta biyçeşitlilik konusu için hazırlanmış olan ve üçüncü aşamada kullandığımız "*FENVİVÖR*" oyunu oynatıldı. Hazırlanan oyun ile öğrencilerin hangi konuda, bilgileri ne düzeyde öğrendikleri açığa çıkartılarak alternatif kavramları ne düzeyde giderdikleri de tespit edildi.

OBYM'ye uygun öğretim ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim modellerinin şematik yapısı Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Deney 1 ve Deney 2 Gruplarında Uygulanan Öğretim Modeli Şeması (Haydari, 2021).

Şekil 2’de OBYM’ye uygun öğretim ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM’ye uygun öğretimin tüm basamaklarında deney 1 grubu için sadece OBYM, Deney 2 grubunda ise “Keşfetme ve Sınıflandırma, Yapılandırma ve Müzakere Etme, Transfer Etme ve Genişletme” basamaklarında okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM’ye uygun öğretim ile yapılan etkinlikler dâhil edilmiştir.

Bulgular

Deney 1, deney 2 ve kontrol grubunun PBPÇBT’ye vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda bilişsel beceri puanları hesaplanarak bu puanların istatistikleri Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Gruplarının Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerileri Testine Ait Betimsel İstatistikleri

Hesaplanan İstatistik Türü	İstatistik					
	Ön Test			Son Test		
	Deney 1	Deney 2	Kontrol	Deney 1	Deney 2	Kontrol
Ortalama	34.06	28.80	28.20	37.81	36.30	24.90
Medyan	33.75	22.50	30	41.25	37.50	22.5
Mod	45	23	30	45	23	23
Standart Sapma	14.329	16.010	12.301	12.008	13.290	13.472
Varyans	205.333	256.313	151.313	144.192	176.625	181.500
Ranj	45	60	53	45	45	53
Minimum	15	0	8	15	15	8
Maksimum	60	60	60	60	60	60
Çarpıklık Katsayısı	0.155	0.589	0.542	-0.143	0.263	1.022
Basıklık Katsayısı	-0.995	-0.089	0.656	-0.544	-0.869	0.640

Standart Hata	2.925	3.202	2.460	2.451	2.658	2.694
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tablo 4'e göre problem belirleme ve problem çözme becerileri testinde deney 1 grubunun ön test ortalaması 34.06, standart hatası 2.925 minimum değeri 15 maksimum değeri 60'dır. Deney 1 grubunun son test ortalaması 37.81, standart hatası 2.451 minimum değeri 15 maksimum değeri 60'dır. Son test puan ortalamaları deney 1 grubunda artış göstermiştir. Deney 2 grubunun ön test ortalaması 28.80, standart hatası 3.202 minimum değeri 0 maksimum değeri 60'dır. Deney 2 grubunun son test ortalaması 36.30, standart hatası 2.658 minimum değeri 15 maksimum değeri 60'dır. Son test puan ortalamaları deney 2 grubunda artış göstermiştir. Kontrol grubunun ön test ortalaması 28.20, standart hatası 2.460 minimum değeri 8 maksimum değeri 60'dır. Kontrol grubunun son test ortalaması 24.90, standart hatası 2.694 minimum değeri 8 maksimum değeri 60'dır. Son test puan ortalamaları kontrol grubunda azalma göstermiştir.

Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerileri Testinde 7 eşleştirme 1 açık uçlu sorudan oluşan toplamda 8 soru yer almaktadır. Bu testten en fazla 60 puan alınabilmektedir (McBeth vd., 2008). Bilişsel beceri düzeyleri düşük, orta, yüksek şeklinde derecelendirilmiştir. PBPCBT'de yer alan düzeyler ve puanları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Problem Belirleme ve Problem Çözme Düzeyi Belirleme Modeli

Grup	Test Grubu	Aralık	Düşük	Orta	Yüksek	X	
			0-20	21-40	41-60		
Deney 1	Ön Test	f	5	10	9	34.06	
		%	20.8	41.7	37.5		
	Son Test	f	1	11	12	37.81	
		%	4.3	41.7	50		
	Deney 2	Ön Test	f	7	13	5	28.80
			%	28	52	20	
Son Test		f	1	14	10	36.30	
		%	4	56	40		
Kontrol		Ön Test	f	5	16	4	28.20
			%	20	64	16	
	Son Test	f	8	12	5	24.90	
		%	32	48	20		

Tablo 5'e göre PBPCBT deney 1 grubunun ön test puan ortalaması 34.06, son test puan ortalaması 37,81 olarak belirlenmiştir. Deney 1 grubunun %37,5'inin ön test problem belirleme ve problem çözme becerileri yüksek düzeyde, %41,7'sinin orta düzeyde, %20,8'inin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Deney 1 grubunun %50'sinin son test problem belirleme ve problem çözme becerileri yüksek düzeyde, %41,7'sinin orta düzeyde %4,3'ünün düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Bu verilere göre deney 1 grubunun problem belirleme ve problem çözme becerileri puan ortalaması artmıştır. Deney 2 grubunun ön test puan ortalaması 28.80, son test puan ortalaması 36,30 olarak belirlenmiştir. Deney 2 grubunun %20'sinin ön test problem belirleme ve problem çözme becerileri yüksek düzeyde, %52'sinin orta düzeyde, %28'inin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Deney 2 grubunun %40'nın son test problem belirleme ve problem çözme becerileri yüksek düzeyde, %56'sının orta düzeyde, %4'ünün düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Bu verilere göre deney 2 grubunun problem belirleme ve problem çözme becerileri puan ortalaması artmıştır. Kontrol grubunun ön test puan ortalaması 28.20, son test puan ortalaması 24,90 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunun %16'sının ön test problem belirleme ve problem çözme becerileri yüksek düzeyde, %64'ünün orta düzeyde, %20'sinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun %20'sinin son test problem belirleme ve problem çözme becerileri yüksek düzeyde, %48'inin orta düzeyde, %32'sinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Bu verilere göre kontrol grubunun problem belirleme ve problem çözme becerileri puan ortalaması azalmıştır.

Grupların bilimsel süreç basamaklarına vermiş oldukları cevapları görmek amacıyla, problem belirleme ve problem çözme becerileri testine ait istatistikler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Grupların Bilimsel Süreç Becerileri Sıralamasına Ait İstatistikler

Gruplar	Sıralar	Sıralanacak Süreçler							
		A	B	C	D	E	F	G	
Deney 1	1.Basamak	Ön	f 17	2	4	0	0	0	1
		% 70,8	8,3	16,7	0	0	0	4,2	
	Son	f 20	2	2	0	0	0	0	
		% 83,4	8,3	8,3	0	0	0	0	
	2.Basamak	Ön	f 4	6	11	1	1	0	1
		% 16,7	25	45,7	4,2	4,2	0	4,2	
	Son	f 0	5	17	0	0	0	2	
		% 0	20,9	70,8	0	0	0	8,3	
	3.Basamak	Ön	f 1	13	5	0	0	0	5
		% 4,2	54	20,9	0	0	0	20,9	
	Son	f 1	14	2	2	0	0	5	
		% 4,2	58,3	8,3	8,3	0	0	20,9	
	4.Basamak	Ön	f 1	3	3	1	0	2	14
		% 4,2	12,5	12,5	4,2	0	8,3	58,3	
	Son	f 2	2	3	1	0	1	15	
		% 8,3	8,3	12,5	4,2	0	4,2	62,5	
	5.Basamak	Ön	f 1	0	1	15	0	5	2
		% 4,2	0	4,2	62,5	0	20,8	8,3	
	Son	f 1	0	0	14	0	8	1	
		% 4,2	0	0	58,3	0	33,3	4,2	
	6.Basamak	Ön	f 0	0	0	7	0	17	0
% 0		0	0	29,2	0	70,8	0		
Son	f 0	0	0	7	0	15	2		
	% 0	0	0	29,2	0	62,5	8,3		
7.Basamak	Ön	f 0	0	0	0	23	0	1	
	% 0	0	0	0	95,8	0	4,2		
Son	f 0	0	0	0	24	0	0		
	% 0	0	0	0	100	0	0		
Deney 2	1.Basamak	Ön	f 18	2	5	0	0	0	0
		% 72	8	20	0	0	0	0	
	Son	f 23	0	2	0	0	0	0	
		% 92	0	8	0	0	0	0	
	2.Basamak	Ön	f 1	12	10	0	0	0	2
		% 4	48	40	0	0	0	8	
	Son	f 0	9	14	2	0	0	0	
		% 0	36	56	8	0	0	0	
	3.Basamak	Ön	f 1	9	4	1	0	0	10
		% 4	36	16	4	0	0	40	
	Son	f 1	15	3	0	0	0	6	
		% 4	60	12	0	0	0	24	
	4.Basamak	Ön	f 1	2	6	5	0	2	9
		% 4	8	24	20	0	8	36	
	Son	f 1	1	5	1	0	0	17	
		% 4	4	20	4	0	0	68	
	5.Basamak	Ön	f 1	0	0	11	0	11	2
		% 4	0	0	44	0	44	8	
	Son	f 0	0	0	16	0	6	3	
		% 0	0	0	64	0	24	12	
	6.Basamak	Ön	f 2	0	0	4	8	10	1
% 8		0	0	16	32	40	4		
Son	f 0	0	0	4	3	18	0		
	% 0	0	0	16	12	72	0		
7.Basamak	Ön	f 1	0	0	4	17	1	2	
	% 4	0	0	16	68	4	8		
Son	f 0	0	0	2	22	1	0		
	% 0	0	0	8	88	4	0		
Kontrol	1.Basamak	Ön	f 15	4	5	0	0	0	1
		% 60	16	20	0	0	0	4	
	Son	f 12	4	7	0	0	0	2	
		% 48	16	28	0	0	0	8	
	2.Basamak	Ön	f 3	10	10	0	2	0	0
		% 12	40	40	0	8	0	0	
	Son	f 1	10	9	1	0	0	4	
		% 4	40	36	4	0	0	16	
	3.Basamak	Ön	f 0	9	2	2	1	1	10
		% 0	36	8	8	4	4	40	
	Son	f 0	7	7	4	0	0	7	
		% 0	28	28	16	0	0	28	
	4.Basamak	Ön	f 4	2	4	2	0	4	9
		% 16	8	16	8	0	16	36	
	Son	f 2	3	2	7	0	4	7	
		% 8	12	8	28	0	16	28	
	5.Basamak	Ön	f 2	0	3	8	2	8	2
		% 8	0	12	32	8	32	8	
	Son	f 6	1	0	10	3	2	3	
		% 24	8	0	40	12	8	12	
	6.Basamak	Ön	f 2	0	1	7	2	10	3
% 8		0	4	28	8	40	12		
Son	f 1	0	0	2	1	19	2		
	% 4	0	0	8	4	76	8		
7.Basamak	Ön	f 0	0	0	6	18	1	0	
	% 0	0	0	24	72	4	0		
Son	f 3	0	0	1	21	0	0		
	% 12	0	0	4	84	0	0		

f: Frekans
%: Yüzde

Tablo 6'ya göre deney 1 grubu ön testinde en fazla cevaplandırılan bilimsel süreç basamağı %95,8 ile sunma basamağıdır. Deney 1 grubu ön testinde en çok yanlış yapılan bilimsel süreç basamağı %70,8 ile yorumlama basamağıdır. Deney 1 grubu son testinde en fazla cevaplandırılan bilimsel süreç basamağı %100 ile sunma basamağıdır. Deney 1 grubu son testinde en çok yanlış yapılan bilimsel süreç basamağı %62,5 ile yorumlama basamağıdır. Deney 2 grubu ön testinde en fazla cevaplandırılan bilimsel süreç basamağı %72 ile problemi tanımlama basamağıdır. Deney 2 grubu ön testinde en çok yanlış yapılan bilimsel süreç basamağı %48 ile gözlem yapma basamağıdır. Deney 2 grubu son testinde en fazla cevaplandırılan bilimsel süreç basamağı %92 ile problemi tanımlama basamağıdır. Deney 2 grubu son testinde en çok yanlış yapılan bilimsel süreç basamağı %72 ile yorumlama basamağıdır. Kontrol grubu ön testinde en fazla cevaplandırılan bilimsel süreç basamağı %72 ile sunma basamağıdır. Kontrol grubu ön testinde en çok yanlış yapılan bilimsel süreç basamakları %40 ile gözlem yapma, veri toplama, yorumlama basamaklarıdır. Kontrol grubu son testinde en fazla cevaplandırılan bilimsel süreç basamağı %84 ile sunma basamağıdır. Kontrol grubu son testinde en çok yanlış yapılan bilimsel süreç basamağı %76 ile yorumlama basamağıdır.

PBPÇBT'de açık uçlu bir soru yer almaktadır. Bu soru öğrencilerin problemin çözümüne yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin çözüme yönelik ifade ettikleri öneriler fiziksel eylem, politik eylem ve ikna eylemi olarak sınıflandırılmıştır. Çözüm önerileri Tablo 7'de ifade edilmiştir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Açık Uçlu Problem Çözümüne Yönelik Çözüm Önerileri

Çözüm Önerileri	Deney 1 Grubu	
	Ön Test	Son Test
Fiziksel Eylem	Kuşları daha temiz ve sağlıklı bir bölgeye taşıma Göldeki kuş ölümlerini daha ayrıntılı olarak araştırma İnternet, dergi, ansiklopedi ve kitaplardan daha ayrıntılı inceleme yapma Göl çevresindeki atıkları toplama	Göl çevresini atıklardan temizleme Göl çevresine uyarı levhaları asma
İkna Eylemi	Görevlileri daha dikkatli olmaları konusunda uyarma Göl çevresindeki insanları uyarma Belediye başkanı ile konuşma Göl çevresine afişler asma	Afiş ve broşürler göl çevresindeki kirlilikleri önleme İnsanlarla konuşarak göl çevresini daha temiz tutmalarını sağlama
Politik Eylem	Gölün temizlenmesi için belediye başkanı, Vali gibi yetkililerle konuşma	Gölün temizlenmesi için yetkililerle konuşma Yetkililerle konuşarak göl çevresinde yaşayanların atıkları konusunda gerekli önlemleri alma
Çözüm Önerileri	Deney 2 Grubu	
	Ön Test	Son Test
Fiziksel Eylem	Göl suyunu temizleme Göl çevresinde geri dönüşüm tesisi kurma Kuşlara daha temiz barınaklar yapma	Kuşlara barınak yapma Göl çevresindeki atıkları toplama Göl çevresine çöp atmama Kuşları farklı bir bölgeye taşıma Kuşların yaşam alanlarını çoğaltma Göl suyunu değiştirme
İkna Eylemi	Göl çevresindeki insanları uyarma Göl çevresine insanları bilgilendirecek afişler asma Gönüllü kuruluşlarla çalışmalar yürüterek bu konuyu çözüme kavuşturma	Afiş ve broşürler ile göl çevresini temiz tutma İnsanlarla konuşarak gölün öneminden bahsetme Gölün faydaları ile ilgili bilgilendirici toplantılar yapma
Politik Eylem	Yetkililerle konuşarak çözüm yollarını artırma	Yetkililerle konuşarak kuşlara daha iyi barınak yapma Yetkililerle konuşarak kuşların yemlerini sürekli kontrol etmelerini isteme Kuşların nesillerinin tehlike altında olduğunu yetkililere ifade ederek koruma olanaklarını artırmayı isteme Yetkililerle konuşarak havayı ve suyu kirlilemeyecek uygulamalar isteme
Çözüm Önerileri	Kontrol Grubu	
	Ön Test	Son Test
Fiziksel Eylem	Tüm arkadaşlarını ile birlikte göl çevresini temizleme Göl suyunu değiştirme Kamera takip kameraları inceleme	Kuşları farklı bölgelere taşıma Kameralar ile izleme
İkna Eylemi	Afiş ve slogan hazırlayarak insanları göl konusunda uyarma Hayvanları avlayan insanları uyarma	Sosyal medya hesapları ile insanları uyarma Dergi ve görseller hazırlayarak insanların bilinçlenmesini sağlama
Politik Eylem	Gölün temizlenmesi için yetkililerle konuşmak	Yaban hayatı koruma sahası yetkilileri ile konuşarak kuşların daha iyi şartlarda bakılmasını isteme

Tablo 7’de grupların PBPÇBT açık uçlu sorusuna verdikleri çözüm önerileri ifade edilmiştir. PBPÇBT normal dağılıma uymadığı için parametrik olmayan testler kullanılarak analizleri yapılmıştır. Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarının ön test ortalamaları ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi, ön ve son testler arasında da anlamlı farklılığı tespit etmek amacıyla Wilcoxon eşleştirilmiş çiftler testi ve son test puanlarının farklılığının yönünü belirlemek amacıyla post hoc testlerinden Tamhane’s T2 testi seçilmiştir.

Tablo 8. Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerileri Ön Test Son Test Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması		Sd		X ²		p	
		Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son
Deney 1	24	43.02	45.17	2	2	2.414	12.789	,299	,002
Deney 2	25	34.68	42.18						
Kontrol	25	35.02	25.46						

Tablo 8’e göre analiz sonuçlarına göre grupların problem belirleme ve problem çözme becerileri ön testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. $X^2 (sd=2, n=74) = 2.414, p>.05$. Bu durum çalışmaya katılan öğrencilerin problem belirleme ve problem çözme becerileri düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Tablo 8’e göre grupların problem belirleme ve problem çözme becerileri son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. $X^2 (sd=2, n=74) = 12.789, p<.05$. Farkların kaynağını ortaya çıkarmak amacıyla çoklu karşılaştırma (post-hoc) testlerinden (grup varyanslarının eşit olmama durumu için önerilen testlerden) Tamhane’s T2 Testi seçilmiştir. Tamhane’s T2 Testi sonuçları Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerileri Son Test Tamhane’s T2 Testi Sonuçları

(I) Sınıf	(J) Sınıf	Ortalama Farklar (I-J)	p
Deney 1	Deney 2	1.513	0.966
	Kontrol	12.913*	0.003
Deney 2	Deney 1	-1.513	0.966
	Kontrol	11.400*	0.012
Kontrol	Deney 1	-12.913*	0.003
	Deney 2	-11.400*	0.012

Not: *Ortalama fark 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 9’a göre problem belirleme ve problem çözme becerileri son test sonuçlarının çoklu karşılaştırması sonucu OBYM modelinin uygulandığı deney 1 grubunun ortalama farkları, fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun ortalama farklarından anlamlı şekilde farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Benzer şekilde okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM’ye uygun öğretimin yapıldığı deney 2 grubunun ortalama farkları, fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun ortalama farklarından anlamlı şekilde farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Deney 1 ve deney 2 gruplarının problem belirleme ve problem çözme becerileri son test sonuçlarının ortalama farkları arasında anlamlı farklılık yoktur ($p>0.05$). Okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM’ye uygun öğretim sonucu problem belirleme ve problem çözme becerileri son test puanları, OBYM ile gerçekleştirilen öğretim sonucu elde edilen problem belirleme ve problem çözme becerileri puanları bakımından anlamlı farklılık göstermemiştir.

Tablo 10’da problem belirleme ve problem çözme becerileri ön test son test sonuçlarının farkının anlamlılığını test etmek amacıyla Wilcoxon eşleştirilmiş çiftler testi sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo 10’da ki analiz sonuçları incelendiğinde deney 1 grubunun ön ve son testlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z=3.207, p<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Benzer şekilde deney 2 grubunun ön ve son testlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z=2.063, p<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun ise ön ve son testlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($z=1.384, p>0.05$).

OBYM’ye uygun öğretim ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM’ye uygun öğretim ile işlenen derslerin, problem belirleme ve problem çözme becerileri son test puanlarını arttırdığı görülmektedir. Ayrıca

fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin, problem belirleme ve problem çözme becerileri son test puanlarını artırmadığını aksine puan ortalamalarını düşürdüğü görülmektedir.

Tablo 10. Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerileri Ön Test Son Test Wilcoxon Eşleştirilmiş Çiftler Testi Sonuçları

GRUP	Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney 1	Negatif Sıra	1 ^a	7.50	7.50	-3.207 ^a	.001
	Pozitif Sıra	13 ^b	7.50	97.50		
	Eşit	10 ^c				
Deney 2	Negatif Sıra	7 ^a	9.14	64.00	-2.063 ^a	.039
	Pozitif Sıra	15 ^b	12.60	189.00		
	Eşit	3 ^c				
Kontrol	Negatif Sıra	14 ^a	9.21	129.00	-1.384 ^b	.166
	Pozitif Sıra	5 ^b	12.20	61.00		
	Eşit	6 ^c				

*Negatif sıralar temeline dayalı

a. Son test < Ön test

b. Son test > Ön test

c. Son test = Ön tes

Tartışma ve Sonuç

Problem belirleme ve problem çözme becerileri testi, öğrencilerin bir problemi belirlerken ve çözerken bilimsel süreç becerilerini ne derecede kullandığı ve çözüme yönelik ne türlü bir davranış oluşturacağını belirlemek için uygulanmıştır. Grupların PBPCBT ön test ve son test puan ortalamaları incelendiğinde ön testte en fazla puan ortalamasının OBYM'ye uygun öğretim yapılan gruba ait olduğu görülmüştür. Okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim ve fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grupların ön test puan ortalamaları aynıdır. PBPCBT son test puan ortalamaları incelendiğinde en fazla puan ortalamasının OBYM'ye uygun öğretim yapılan gruba, en az puan ortalamasının da fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı gruba ait olduğu belirlenmiştir. PBPCBT ön test son test puan ortalamaları arasındaki fark incelendiğinde OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupta 3 puan, okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupta 8 puanlık bir artış olduğu, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grupta ise 4 puanlık bir azalma olduğu görülmektedir. Bu durum sonucunda, OBYM ile öğretim ve OBYM dâhilinde okul dışı öğrenmeler ile öğretimin, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretime göre öğrencilerin problem belirleme ve problem çözme becerilerini artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılabılır.

PBPCBT düzeyleri "Yüksek, orta ve düşük" olmak üzere üç düzeye ayrılmaktadır. Deney ve kontrol gruplarında grupların ön test son test problem belirleme ve problem çözme beceri düzeyleri arasındaki değişim incelendiğinde OBYM'ye uygun öğretim yapılan grubun problem belirleme ve problem çözme beceri yüksek düzeyi farkı %12,5, okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grubun %20, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grubun %4 olduğu görülmektedir. Bu durum OBYM'ye dâhil edilen okul dışı öğretimin öğrencilerin problem belirleme ve problem çözme yüksek beceri düzeylerini daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılabılır. OBYM'ye uygun öğretim yapılan grubun ön test son test problem belirleme ve problem çözme orta düzeyi farkı değişmezken, okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupta %4'lük bir artış sağlandığı, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grupta ise %16'luk bir azalma olduğu görülmektedir. OBYM'ye uygun öğretim yapılan ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupların ön test son test problem belirleme ve problem çözme düşük düzeyi farklarının azaldığı, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grupta ise artış yaşandığı görülmektedir. Bu durum OBYM'ye dâhil edilen okul dışı öğrenmelerin ön test son test problem belirleme ve problem çözme düşük düzey farklarını azalttığı, orta düzey farklarını artırdığı sonucu çıkarılmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının PBPCBT ön test ve son test puanları incelendiğinde grupların hem ön testte hem de son testte "ORTA" düzey problem belirleme ve problem çözme becerilerine sahip oldukları görülmüştür. Nitekim Güler (2013), 8. sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlıklarını çeşitli değişkenler açısından incelediği çalışmasında da öğrencilerin orta düzeyde problem belirleme ve problem çözme becerilerine sahip olduğunu bulmuştur (Güler, 2013). Benzer şekilde

Armağan (2006) 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin problem belirleme ve problem çözme becerilerini incelediğinde, öğrencilerin problem belirleme ve problem çözme becerilerinin yüksek düzeyde olmadığı sonucuna ulaşmıştır (Armağan, 2006).

Çevre sorununu çözmeye yönelik deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri sıralamasına bakıldığında ön test son test bilimsel süreç becerileri anlamında en fazla artışın OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupta "gözlem yapma" bilimsel süreç becerisinde, okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupta "deney düzeneği hazırlama ve deney yapma" bilimsel süreç becerisinde, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grupta ise tek artışın görüldüğü "sunma" bilimsel süreç becerisinde yaşandığı görülmektedir. Bu durum OBYM ve okul dışı öğrenmelerle öğretimin daha üst düzey bilimsel süreç becerilerinden, analiz, sentez, değerlendirme ve yordama gibi becerileri geliştirdiği söylenebilir. Okul dışı öğrenmelerle ilgili literatür incelendiğinde, okul dışı öğrenmelerin öğrencilerin fen becerilerinin gelişmesine, öğrenmeyi kolaylaştırıcı olmasına, birinci elden deneyim kazanmasına fırsat vermesinde, gerçek yaşam ile günlük hayat arasında ilişki kurmasında, gözlem yapma, verileri toplama, deney düzeneği hazırlama ve deney yapma, sonuca ulaşarak sonuçları yorumlama becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı görülmektedir (Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit, 2010; Bozdoğan, 2007). OBYM'ye uygun öğretim yapılan grubun çevre sorununu çözmeye yönelik bilimsel süreç becerileri ön test son test farklarına bakıldığında tüm bilimsel süreç becerilerinde artış yaşandığı, sadece "yorumlama" bilimsel süreç becerisi puanlarının değişmediği görülmüştür. Okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grubun çevre sorununu çözmeye yönelik bilimsel süreç becerileri ön test son test farklarına bakıldığında sadece "verileri kaydetme" bilimsel süreç becerisi puanlarında azalma olduğu, "yorumlama" bilimsel süreç becerisi puanlarında değişiklik olmadığı diğer tüm bilimsel süreç becerilerinde artış yaşandığı belirlenmiştir. Verileri kaydetme etkinlikleri, öğretim programında sınıf içi uygulamalarda da yapılması bu becerinin azalmasına neden olduğu söylenebilir. Nitekim Erten ve Taşçı (2016), fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenmelerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırdığı çalışmasında, okul dışı ortamların öğrencilerin verileri kaydetme ile ölçme ve sınıflama becerilerinde farklılık oluşturmadığı sonucu da çalışmamızı destekler niteliktedir (Erten ve Taşçı, 2016). Ayrıca Padilla, Okey ve Garrard (1984), bilimsel süreç becerileri ile ilgili yaptıkları çalışmada, 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin ölçme, deney yapma ve grafik oluşturma, verileri kaydetme, verileri yorumlama becerilerinde gelişim yaşanmadığı sonucuna ulaşmışlardır (Padilla, Okey ve Garrard, 1984). Fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grubun çevre sorununu çözmeye yönelik bilimsel süreç becerileri ön test-son test farklarına bakıldığında sadece "sunma" bilimsel süreç becerisinde artış yaşandığı geriye kalan tüm bilimsel süreç becerilerinde azalma yaşandığı belirlenmiştir. Bu durum araştırma kapsamında, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu katkı sağlamadığı söylenebilir. Bu durum bilimsel süreç becerilerinin planlı yapılmadığı takdirde öğrencilerde olumlu bir değişim göstermediği ile ilgili olabilir (Mutlu, 2012).

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin PBPÇBT açık uçlu soruna verdikleri cevaplar incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında fiziksel, ikna ve politik eylem çözüm önerilerinin değiştiği gözlemlenmiştir. En fazla ve farklı çözüm önerilerinin okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupta olduğu belirlenmiştir. Bu durum OBYM'ye okul dışı öğrenmelerin dâhil edilmesinin öğrencilerin problemin çözümüne yönelik fiziksel, politik ve ikna eylemlerini olumlu etkilediğini göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarının PBPÇBT ön test puanları incelendiği zaman gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu durum deney ve kontrol gruplarının müdahale öncesinde problem belirleme ve problem çözme becerileri açısından benzer olduklarını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının PBPÇBT son test puanları incelendiği zaman OBYM'ye uygun öğretim yapılan grup ve fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grup arasında OBYM'ye uygun öğretim yapılan grup lehine, okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grup ve fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grup arasında okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grup lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. OBYM'ye uygun öğretim yapılan grup ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grup arasında PBPÇBT son test puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğretim gruplarının PBPÇBT ön test son test sonuçlarının farkının anlamlılığı incelendiğinde, OBYM'ye uygun öğretim yapılan grup ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupların son test puanları lehine anlamlı farklılık bulunurken, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı grubun son test puanları lehine anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Bu durum OBYM'ye uygun öğretim yapılan ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan gruplarda OBYM ile yapılan öğretimin, fen bilimleri dersi öğretim programına uygun öğretime göre öğrencilerin problem belirleme ve problem çözme becerilerini olumlu şekilde etkilediği sonucuna ulaşmaktadır. Okul dışı öğrenmelerin, OBYM'ye uygun öğretim yapılan ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla desteklenmiş OBYM'ye uygun öğretim yapılan grupların problem belirleme ve problem çözme becerileri arasında anlamlı farklılığa yol açmadığı

sonucuna ulaşılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde OBYM'nin problem çözme üzerindeki etkilerinin araştırıldığı sadece bir çalışma bulunmaktadır. Nitekim Karabal (2018), sosyo-bilimsel konuların öğretiminde OBYM'nin problem çözme eğilimlerini etkisini incelediği çalışmada, OBYM'nin problem çözme üzerinde anlamlı etkisinin olduğu bulunmuştur (Karabal, 2018). Bu çalışmada da OBYM ile öğretimin öğrencilerin problem belirleme ve problem çözme becerileri üzerinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. İlgili literatürde, OBYM'nin çevre okuryazarlığı kapsamında problem belirleme ve problem çözme becerileri ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu bağlamda da literatüre katkı sağladığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Armağan, F. Ö. (2006). *İlköğretim 7-8. sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi ile ilgili bilgi düzeyleri*.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S., ve Bıçak, B. (2009). Geleneksel-tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri öğretmen el kitabı (3. baskı). *Ankara: Pegem A Akademi*.
- Bahar, M., ve Özatlı, N. S. (2003). Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bakırcı, H. (2014). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretim materyali tasarlama, uygulama ve modelin etkililiğini değerlendirme çalışması: Işık ve ses ünitesi örneği. *Yayımlanmamış doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon*.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S., ve Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.
- Bakırcı, H., ve Çepni, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretimi için yeni bir model: ortak bilgi yapılandırma modeli. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde*.
- Bakırcı, H., ve Çepni, S. (2014). Fen bilimleri dersi öğretim programı temelinde ortak bilgi yapılandırma modelinin irdelenmesi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 83-94, 2(2), 83-94.
- Bakırcı, H., ve Yıldırım, İ. (2017). Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Sera Etkisi Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Bilginin Kalıcılığına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 45-63.
- Bakırcı, H., Çepni, S., ve Yıldız, M. (2015). Ortak bilgi yapılandırma modelinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi: Işık ve ses ünitesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* (26), 182-204.
- Balkan Kıyıcı, F., Yiğit, E. A., ve Darçın, E. S. (2014). Doğa eğitimi ile öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerindeki değişimin ve görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 17-27.
- Bayar, M. F. (2019). The effect of common knowledge construction model on science process skills and academic achievement of secondary school students on solar system and eclipse. *Online Journal of Science Education*, 4(1), 4-19.
- Benli Özdemir, E. (2014). Fen öğretiminde ortak bilgi yapılandırma modelinin ilköğretim öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri üzerine etkilerinin incelenmesi, Doktora Tezi (Basılmamış). *Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Biernacka, B. (2006). *Developing scientific literacy of grade five students: A teacher-researcher collaborative effort*. (Doctoral dissertation), University of Manitoba, Canada.
- Bingham, A. (1998). "Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi". (Çeviri: A. F. Oğuzkan). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Boo, H. K., ve Watson, J. (2001). Progression in high school students' (aged 16-18) conceptualizations about chemical reactions in solution. *Science education*, 85(5), 568-585.
- Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Caymaz, B., ve Aydın, A. (2020). The effect of common knowledge construction model-based instruction on 7th grade students' academic achievement and their views about the nature of science in the electrical energy unit at schools of different socio-economic levels. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-33.

- Coştu, B., Ayas, A., ve Niaz, M. (2012). Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students' understanding of condensation. *Instructional Science*, 40(1), 47-67.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö., ve Ayas, A. (2003). Kavram Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 33-48.
- Çalik, M., ve Coll, R. K. (2012). Investigating socioscientific issues via scientific habits of mind: development and validation of the scientific habits of mind survey. *International journal of science education*, 34(12), 1909-1930.
- Çavuş-Güngören, S., ve Hamzaoğlu, E. (2020). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli Hakkındaki Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 107-124.
- Çavuş Güngören, S. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemleriyle bilimin doğasının öğrenimi ve öğretimi hakkındaki gelişimleri*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Çelikbaş, A., Yalçınkaya, T. ve Banoğlu, K. (2013). İlköğretim öğrencileri gözü ile çevre ve çevre eğitimi. R. Efe, İ. Atalay ve İ. Cürebal (Ed.), *3 rd International Geography Symposium (GEOMED 2013)* içinde (ss. 357-370). Antalya.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Geliştirilmiş 5. Baskı), Trabzon.
- Duschl, R. A., ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education.
- Ebenezer, J., ve Connor, S. (1998). Learning to teach science: A model for the 21st century.
- Ebenezer, J., Chacko, S., Kaya, O.N., Koya, S. K. ve Ebenezer, D.L. (2010). The effects of common knowledge construction model sequence of lessons on science achievement and relational conceptual change, *Journal of Research In Science Teaching* Vol. 47, No. 1, 25-46.
- Ebenezer, J., ve Puvirajah, A. (2005). WebCT dialogues on particle theory of matter: Presumptive reasoning schemes. *Educational Research and Evaluation*, 11(6), 561-589.
- Ebenezer, J. V., ve Fraser, D. M. (2001). First year chemical engineering students' conceptions of energy in solution processes: Phenomenographic categories for common knowledge construction. *Science education*, 85(5), 509-535.
- Egan, K. (1972). Structural Communication-a New Contribution to Pedagogy. *Programmed Learning and Educational Technology*, 9(2), 63-78.
- Ellis, S. ve Siegler, R.S. (1994). *Development of Problem Solving. Thinking and Problem Solving-Handbook of Perception and Cognition* (Sternberg, R.J.), USA: Academic Press.
- Ercan, F., Taşdere, A., ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Erdoğan, M. (2009). *5. Sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlığı ve bu öğrencilerin çevreye yönelik sorumlu davranışlarını etkileyen faktörler*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı, Ankara.
- Eroğlu, G. M., ve Kelecioğlu, H. (2011). Kavram haritası ve yapılandırılmış gridle elde edilen puanların geçerlik ve güvenilirliklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 210-220.
- Erten, Z., ve Taşçı, G. (2016). Fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 638-657.
- Güler, E. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi ve öğrencilerin okuryazarlığı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana*.
- Göregenli, M. 2015. Çevre psikolojisi: İnsan Mekân İlişkileri. 3. Baskı., İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul.
- Hand, B., ve Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.

- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International journal of science education*, 25(6), 645-670.
- İyibil, Ü. (2011). A new approach for teaching „energy“ concept: The common knowledge construction model. *World Conference on New Trends in Science Education (WCNTSE)*, Kuşadası, Turkey.
- Kantek, Filiz, Nurdan Gezer, Nezaket Öztürk (2010). Bir Sağlık Yüksekokulunda Öğrencilerin. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 Kasım 2010., (s. 186-190). Antalya.
- Karabal, M. (2018). *Öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konuların öğretimde ortak bilgi yapılandırma modelinin karar verme ve problem çözme eğilimlerine etkisi*. Pamukkale Üniversitesi Doktora Tezi (Basılmamış), Denizli.
- Kıryak, Z. (2013). Ortak bilgi yapılandırma modelinin 7. sınıf öğrencilerinin su kirliliği konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Trabzon*.
- Kneeland, S. (Çeviri: Kalaycı, Nurdan) (2001). *Problem çözme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kocaarslan, M. (2012). Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ve ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin değişimi ve tanınması adlı ünite de kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 269-279.
- Kurt, Ş. (2002). Fizik öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, KT Ü., Trabzon*.
- Liew, C. W., ve Treagust, D. F. (1995). A predict-observe-explain teaching sequence for learning about students' understanding of heat and expansion of liquids. *Australian Science Teachers' Journal*, 41(1), 68-71.
- McBeth, B., Hungerford, H., Marcinkowski, T., Volk, T., ve Meyers, R. (2008). National environmental literacy assessment project: year 1, national baseline study of middle grades students—final research report. *US Environmental Protection Agency*.
- Mutlu, S. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Edirne.
- Özmen, H., ve Yıldırım, N. (2005). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi: asitler ve bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2), 124-143.
- Padilla, M. J., Okey, J. R., ve Garrard, K. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. *Journal of research in Science Teaching*, 21(3), 277-287.
- Polat, G. (2013). 9. sınıf öğrencilerinin çevreye ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme test tekniği ile tespiti. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 97-120.
- Schmidt, H. J. (1997). Students' misconceptions—Looking for a pattern. *Science education*, 81(2), 123-135.
- Sülün, Y. (2002). Çevre kirliliğini önlemede eğitimin rolü. *Muğla Üniversitesi SBE dergisi*, (8).
- Sütlüoğlu Dursun, R. (2019). *Ortaokul 5. sınıf Güneş, Dünya ve Ay ünitesine Yönelik Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Taşkın, D., ve Yıldız, C. (2011). *Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde common knowledge construction modele uygun materyal geliştirme*. 2. Paper presented at the International Conference on New Trends in Education and Their Implications kongresinde sunulmuş sözlü bildiri. Antalya-Turkey.
- Özbuğutu, E., Karahan, S. ve Tan, Ç. (2014). Çevre eğitimi ve alternatif yöntemler literatür taraması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(25), 393-408.
- Özkan, B. (2001). *Yapılandırıcı öğrenme ortamlarında özgün etkinlik ve materyal kullanımının etkililiği*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Vural, S. (2016). Ortak bilgi yapılandırma modeline uygun geliştirilen öğretim materyalinin üstün yetenekli öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamaları üzerine etkisi. *Yayımlanmamış doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon*.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*: Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Yalvaç, H. (2008). İşbirlikli öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çevreye ilişkin zihinsel yapılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bolu.*
- Wood, L. C. (2012). *Conceptual change and science achievement related to a lesson sequence on acids and bases among african american alternative high school students': A teacher's practical arguments and the voice of the " other"*. Wayne State University, Doctoral Thesis (Unpublished), Michigan.
- Yiğit, N., Akdeniz, A., ve Kurt, Ş. (2001). Fizik öğretiminde çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 7-8.
- Yücel, S., ve Morgil, F. İ. (1998). Yüksek öğretimde çevre olgusunun araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14).
- Yıldırım, H. İ. (2018). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 390-409.

THE EFFECT OF TEACHING PREPARED IN ACCORDANCE WITH COMMON KNOWLEDGE CONSTRUCTION MODEL ON STUDENTS PROBLEM-SOLVING SKILLS

Veysel Haydari, Bayram Coştu

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of the education program prepared in accordance with the Common Knowledge Constructing Model on the 5th grade students' problem determination and problem-solving skills in the Science course "Biodiversity". The research sample consisted of 74 fifth grade students studying in a secondary school in Uskudar, Istanbul. In the research, a pre-test-post-test control group pattern, one of the quasi-experimental methods, was used. The study was implemented in the 2018-2019 academic year and 24 of the students were selected as experiment 1, 25 as experiment 2, and 25 as control group. In experiment 1 group, teaching in accordance with CKCM, in the experiment 2 group, teaching in accordance with CKCM was supported with out-of-school learning environments, and in the control group, teaching in accordance with the Science Curriculum. "Problem Identification and Problem-Solving Skills Test (PIPSST)" was used as a pre-test and post-test data collection tool in the experimental and control groups. As a result of the research, it was concluded that the education program with CKCM and out-of-school learning within the CKCM is more effective in increasing students' problem determination and problem-solving skills compared to teaching in accordance with the science lesson curriculum. It can be said that out-of-school education, which is included in the CKCM, increases students' problem determination and problem-solving skills more. In addition, it was concluded that CKCM and out-of-school learning and teaching improved skills such as analysis, synthesis, evaluation and prediction. When the answers given by the students in the experimental and control groups to the PIPSST open-ended problem were examined, it was observed that the physical, persuasion and political action solution suggestions changed in the experimental and control groups. It was determined that the most and different solution suggestions were in the experiment 2 group. This situation shows that the inclusion of out-of-school learning in the CKCM positively affects the physical, political and persuasion actions of the students towards the solution of the problem.

Keywords: Science Education, Environmental Literacy, Scientific Process Skills, Common Knowledge Constructing Model