

PAPER DETAILS

TITLE: Ortak Bilgi Yapilandirma Modelinin Biyoesitlilik Konusunda Besinci Sinif ğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Elestirel Düşünme Becerilerine Etkisi

AUTHORS: Hasan BAKIRCI,Fevzi KAHRAMAN,Hüseyin ARTUN

PAGES: 51-64

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1096956>



Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Biyoçeşitlilik Konusunda Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi

Hasan BAKIRCI¹, Fevzi KAHRAMAN², Hüseyin ARTUN³

¹Doç Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Van-Türkiye, hasanbakirci09@gmail.com

²Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Van-Türkiye, hereke_1453@hotmail.com

³Doç Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Van-Türkiye, huseyinartun@gmail.com

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM)'nin biyoçeşitlilik konusunda beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerisine olan etkisini incelemektir. Araştırma, ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Van il merkezinde bir ortaokulda deney grubunda 19 ve kontrol grubunda 17 olmak üzere toplam 36 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BİSBÖ) ve Eleştirel Düşünme Çıkarım Ölçeği (EDÇÖ) kullanılmıştır. Veriler, Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ve Mann Whitney U-Testi aracılığıyla analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, OBYM'nin öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme çıkarım becerilerini geliştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir. OBYM'ye dayalı fen öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin BİSBÖ puanları ile EDÇÖ puanları arasında yüksek düzeyde anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Fen Bilimleri derslerinin diğer ünitelerinde OBYM'nin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin etkisinin araştırılması OBYM'nin kullanılabilirliği hakkında daha fazla bilgi verebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortak bilgi yapılandırma modeli, bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri, biyoçeşitlilik.

Investigation of Technology Integration Self-Efficacy Beliefs of Pre-Service Teachers' Who Attend Pedagogical Formation Training

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of Common Knowledge Construction Model (CKCM) on the scientific process and critical thinking skills of 5th grade students on biodiversity. The research is designed as a semi-experimental pattern with pre-post-test control group. The study group of the study consisted of 36 students, 19 in the experimental group and 17 in the control group in a secondary school in the city center of Van. Scientific Process Skills Scale (SPSS) and Critical Thinking Inference Scale (CTIS) were used as data collection tools. The data were analyzed through the Wilcoxon Signed Ranks Test and the Mann Whitney U-Test. According to the results obtained, CKCM was found to be effective in developing students' scientific process and critical thinking skills. It was determined that there was a high level of positive and positive relationship between the SPSS scores and CTIS scores of the experimental group students who were taught science based on the CKCM. Investigating the effect of CKCM's scientific process and critical thinking skills in other units of Science courses will be able to provide more information about the usability of this model.

Keywords: Common knowledge construction model, scientific process skills, critical thinking skills, biodiversity.

GİRİŞ

Son yıllarda gelişmiş birçok ülkenin fen öğretiminde; bilime, bilimsel gelişmeleri takip etmeye ve bilimi doğru yorumlamaya önem verildiği söylenebilir. Bu ülkelerin öğretim programlarının yapılandırmacı öğrenme kuramını benimsedikleri görülmektedir (Çeliköz, 2017). Bu öğretim programları; bilimsel süreç becerilerine, bilim-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerine ve bilimin doğasına önem vermektedir. Bu bağlamda, bu öğretim programlarının amacının tüm bireyleri bilim insanı olarak yetiştirmekten ziyade, tüm bireyleri bilimsel okuryazar olarak yetiştirmektir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Dolayısıyla bilimsel okuryazar bireyler, bilim insanlarının kanun ve teorileri nasıl keşfettiklerinin farkına varırlar. Böylece insanlar günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlarda problemi bulma ve probleme uygun hipotezler kurarak çözüme ulaşmada bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar (Browne ve Keely, 2007; Liang, 2002).

Bilimsel bilgi üretmede, bu bilgilerin kullanmasında ve problem çözmede bilimsel süreç becerileri büyük bir öneme sahiptir. Aynı zamanda bu beceriler, fen öğretiminin önemli bir amacı olarak kabul edilmektedir (MEB, 2013). Bir toplumun bilimsel okuryazar olmalarından sadece bilim insanlarının bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları yeterli değildir. Bunun yanında toplumun diğer bireylerinin de bu becerilere belli düzeyde sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü bilimsel süreç becerileri bireylerin hem kişisel hem de toplumsal yaşamlarını etkilemektedir. Bilimsel okuryazarlık, bireyler günlük yaşamlarının her alanında bu becerileri kullanabilmeleri için önem arz etmektedir (Huppert, Lomask ve Lazarorcitz, 2002). Bu bağlamda fen öğretiminde kazanılan bu beceriler, diğer derslerde karşılaşılan bir problemin araştırılmasında ve çözümünde kilit rol oynamaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin derslerde kazandığı bu beceriler, günlük hayatta karşılaştığı sorunları çözmede de kullanılabilir. Örneğin bir ev ya da araba alırken özellikleri gruplandırarak daha kolay seçim yapabilir veya bir satıcı ürünlerinin satışını artırmak için neler yapabileceğini düşünürken hipotezler kurarak çözüme daha kısa yoldan ulaşabilir (Aktamış, 2009).

Bilimsel süreç becerilerinin fen öğretiminde kullanılmasındaki amaç, öğrencilerin bilimsel araştırma yapmalarını, öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemleri kullanmalarını ve kendi bilimsel bilgilerini yapılandırmalarına katkı sağlamaktır. Böylece ders kapsamında yapılan araştırmalar, öğrencilere bilimsel düşünme becerileri ve bilimsel bilgi üretme yeteneği kazandıracaktır. Öğrencilerin bilgiye ulaşmalarında bilimsel süreç becerilerini kullanmaları onların bu becerileri geliştirmelerine ve bilimsel araştırmayı yaşayarak öğrenmelerine neden olacaktır (Bağcı-Kılıç, 2003; Yaman ve Emir, 2019). Bilimsel süreç becerisini kazanan öğrenciler, günlük hayattaki sorunları bilim insanlarının bilimsel araştırmalarda kullandıkları bilimsel araştırma sistematiğini kullanarak çözebilir.

Fen Bilimleri derslerinde bilimsel süreç becerilerine göre hazırlanmış etkinliklerin amacı; sorun üreten değil, sorun çözen ve yaşamlarında kendi ayakları üzerinde durabilen bireyleri yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Taşar, Temiz ve Tan, 2003). Bilimsel süreç becerilerini kazanmış olan bir öğrencinin eleştirel düşünme becerisinin de gelişmiş olması beklenmektedir. Çünkü fen öğretiminin temel amaçlarından birisi de, öğrencilere eleştirel düşünme becerisi kazandırmaktır (MEB, 2013). Aslında buradaki amaç öğrencilerin teknolojik çağa uyum sağlayabilmeleri için, eleştirel düşünme becerisinin temel bir gereksinim haline gelmesidir.

Eleştirel düşünme, birçok tutum ve becerileri kapsayan karmaşık bir düşünme biçimidir. Bireyler eleştirel düşünmeyi, sosyal bir kabul olarak veya kişisel bir kazanç olarak değil gerçeğe ulaşmak için kullanırlar. Bireyler çevresinde olup bitenleri değerlendirirken, hem kendi hem de çevresindeki kişilerin bakış açılarından bakarak bir görüş geliştirme sürecine girerler (Browne ve Keely, 2007). Bu süreçte ulaştığı düşüncenin doğru ya da yanlış olduğunu öğrenirler. Bu öğrenme sürecinde düşüncenin doğru veya yanlış olması sorgulanır. Düşüncenin doğruluğu ya da yanlışlığı gerekçelendirilerek açıklanır. Eleştirel düşünme, bireylerin yanlışlarının farkına varmalarına yardımcı olur. Böylelikle bireyler yanlışlarının esiri olmaktan kurtulmaları, hipotezlerin analiz etmeleri ve karşılaşılabilecek bir aldatma girişiminin farkına varmaları sağlanacaktır. Bununla birlikte eleştirel düşünme bir bilgi kaynağının güvenilirliğinin sorgulanabilmesine ve bir problemin incelemesine ya da karar verme sürecinde en iyi yolun takip edilmesini sağlar (Halpern, 2003).

Eleştirel düşünme ile ilgili yapılan tanımlarda genel olarak; karar verme, sorgulama, yaratıcı düşünme, problem çözme, basit biçimde düşünme ve informal mantık gibi kavramlar esas alınarak yapıldığı görülmektedir (Kettler, 2014). Bu kavramlar çoğu zaman eleştirel düşünme kavramı yerine kullanılmakla birlikte, eğitimciler ise bu kavramları çok farklı biçimlerde tanımlamaktadırlar. Alanyazında, eleştirel düşünmeye ilişkin tanımlar ise farklılık göstermektedir. Eleştirel düşünmeyi, bireyin düşündüğü, ne yaptığı ve neye inandığıyla ilgili karar verirken akla ve mantığa uygun derinlemesine düşünme (Ennis, 1991), başkalarının fikirlerini ve düşüncelerini anlayabilmek, düşünceleri açıklayabilmek becerimizi geliştirmek için işlevsel, etkin ve örgütlü bir bilişsel süreç (Çubukçu, 2006) ve düşünmenin en ileri, en karmaşık ve en gelişmiş biçimi şeklinde tanımlanmıştır (İpşiroğlu, 2002).

Eleştirel düşünmeyi öğrencilere kazandırmanın en iyi yollardan biri, eleştirel düşünme becerilerini temel alan bir ders ya da ünite planlamaktır. Diğer bir yol ise eleştirel düşünme becerilerini konu alanıyla bütünleştirerek sunmaktır. Eleştirel düşünme becerilerinin öğrencilerde gelişmesi için öğretmenlerin öğrencilerinde bu becerileri teşvik etmeleri ve onlara cesaret vermeleri gerekmektedir (Kazancı, 1989). Eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmek istendiği öğretim ortamlarında uygulanacak olan strateji ve yöntemlere önem verilmelidir. Eleştirel düşünme öğretiminde ilk olarak eleştirel düşünmeyi geliştirici ortamların oluşturulmasını sağlamak gerekmektedir. Bu ortamlarda öğretmenler öğrencilerin aktif katılımını sağlayan imkânları oluşturmalıdır. Okul ve sınıf ortamları eleştirel düşünmenin öğretilmesinde çok önemli yere sahiptir.

Eleştirel düşünme, hızla değişen ve gelişen dünyaya ayak uydurabilmek için öğretimin her kademesinde yer alması gereken bir beceridir. Bunun yanı sıra tüm derslerde eleştirel düşünme becerilerine yönelik etkinlik ve uygulamalar yer verilerek öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi sağlanmalıdır. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, eleştirel düşünme becerisinin öğretim yolu ile geliştiği görülmüştür (İşlekeller, 2008; Kettler 2014; Yıldırım ve Şensoy 2011; Yağmur 2010; Wade 1994). Bu bilgiler ışığında öğrencilerin aktif olduğu, düşüncelerini rahatlıkla açıklayabilecek fırsatları sunan ve bilimsel araştırma gerektiren öğretim materyallerine yer veren bir öğrenme ortamının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerisini kazanan bireylerin öğretim programının amaçladığı 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetişmesine katkı sağlayacağı aşikâr bir gerçektir. Dolayısıyla bu becerilerin öğrencilere öğrenme ortamında

kazandırılmasını sağlayan öğretim yaklaşım ve modellerine ihtiyaç olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Son yıllarda fen öğretiminde kullanılan öğrenme modellerinden birisi de, birçok öğrenme kuramının sentezi sonucunda geliştirilen Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM) olduğu söylenebilir (Bakırcı, Çalık ve Çepni, 2017).

OBYM, yapılandırmacı öğrenme kuramını esas alan öğrenme ve öğretim modelidir. Bu model, dört aşamadan oluşmaktadır. OBYM'nin birinci aşaması olan Keşfetme ve Sınıflandırma aşamasında; öğrencilerin konuya ait ön bilgilerinin ortaya çıkarılması, konuya dikkatlerinin çekilmesi ve bilimin doğasından haberdar etme gibi etkinliklere yer verilmektedir. OBYM'nin ikinci aşaması olan Yapılandırma ve Müzakere Etme aşamasında; öğrencilerden gruplar oluşturarak öğretmenin hazırlamış olduğu öğrenme ortamında konuların tartışılması yapılmaktadır. Konu ile ilgili problemlere çözümler bulmaya çalışılmaktadır (Ebenezer ve Connor, 1998). Konu ile ilgili yapılan tartışmalardan ortaya çıkan bilimsel bilgiler, öğrenciler tarafında yapılandırılır. Bilginin zihinde yapılandırılması öğretmen-öğrenci ve öğrencilerin kendi aralarında gerçekleşen paylaşımlar sayesinde oluşur (Brown ve Ryoo, 2008). OBYM'nin üçüncü aşaması olan Transfer Etme ve Genişletme aşamasında; elde edilen bilgiler diğer kavramlarla veya disiplinlerle ilişkilendirilerek yeni olaylara uygulanır. Ayrıca bu aşamada, sosyobilimsel konulara ve bilimin doğasına yer verilmektedir (Ebenezer ve Connor, 1998; Ebenezer, Chacko, Kaya, Koya ve Ebenezer, 2010). OBYM'nin son aşaması olan Yansıma ve Değerlendirme aşamasında; tamamlayıcı ölçme araçlarına yani süreç odaklı değerlendirme tekniklerine başvurulmaktadır. Bu aşamada, öğrencinin yalnızca ne öğrendiği üzerinde değil, aynı zamanda bilgileri nasıl öğrendiğine ve nasıl keşfettiğine de bakılmaktadır (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temel amaçları arasında bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılması bulunmaktadır. Özellikle son zamanlarda öğrenme ortamlarında eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi önemli hale gelmiştir. Çünkü eleştirel düşünme becerisi, araştırma sorgulama öğrenme yaklaşımını esas alan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kazandırılması gereken temel beceriler arasında yer almaktadır (MEB, 2013). Bu temel becerinin öğrencilere kazandırılmasında OBYM'nin etkili olması bu çalışmayı önemli kılmaktadır (Bakırcı ve Çepni, 2016). Diğer taraftan özellikle öğretim programının amacının gerçekleşmesine OBYM'nin önemli katkı sağlaması (Bakırcı ve Çepni, 2014) ve biyoçeşitlilik konusunun öğretiminde bu modelin kullanıldığına dair herhangi bir çalışmaya rastlanılmaması, çalışmayı önemli kılan diğer unsur olarak düşünülmektedir. Fen öğretiminde bilimsel süreç becerisine sahip bireylerin yetiştirilmesi önemli bir yer tutmaktadır (Walters ve Soyibo, 2001). Bundan dolayı fen öğretiminde kullanılan öğretim modelinin ya da yaklaşımının bilimsel süreç becerisini geliştirmede etkili olması önem arz etmektedir. OBYM'nin biyoçeşitlilik konusunda öğrencilerin bilimsel süreç becerisi üzerinde etkililiğinin ortaya konulmasının alanyazına katkı sağlayıcı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, OBYM'nin beşinci sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerisine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

OBYM'nin beşinci sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda bilimsel süreç becerisine etkisi nedir?

OBYM' nin beşinci sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda eleştirel düşünme çıkarım becerisine etkisi nedir?

YÖNTEM

a) Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, yarı deneysel yöntemle göre tasarlanmıştır. Araştırma iki grup üzerinde gerçekleştirildiği için kontrol ve deney gruplu ön-son test deseni kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntemin kullanılmasında; mevcut eğitim sisteminde yer alan ölçme ve değerlendirme sisteminin durumu, ortaokulların eğitim ve öğretim yapısı ile aynı eğitim düzeyindeki öğrencilerin gruplandırılabilmesi gibi etkenler etkili olmuştur (Çepni, 2011; Ekiz, 2013). Yarı deneysel yöntem kapsamında, OBYM'nin beşinci sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerisine olan etkisi araştırılmıştır. Deney grubunda OBYM'yi temel alan fen öğretimi kapsamında geliştirilen etkinlikler ile öğretim yapılırken, kontrol grubunda ise öğretme-öğrenme sürecine herhangi bir değişikliğe gidilmeden Millî Eğitim Bakanlığı'nın ön gördüğü fen öğretim programına göre dersler yapılmıştır.

b) Çalışma Grubu

Araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim bahar döneminde Van ilinin bir ortaokulunda öğrenim gören 36 beşinci sınıf öğrenciyle yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarını belirlemek için yansız atama yöntemi tercih edilmiş ve bu amaçla 5-C ve 5-D sınıfları arasında kura çekilmiştir. Çekilen kura sonunda, 5-C sınıfı deney grubu, 5-D sınıfı da kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu olan 5-C sınıfında 19 öğrenci, kontrol grubu olan 5-D sınıfında ise 17 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmak için çalışma grubunun belirlenmesinde kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

c) Veri Toplama Aracı

Çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BİSBÖ) ve öğrencilerin eleştirel düşünme çıkarım becerilerini belirlemek için Demir (2006) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Çıkarım Ölçeği (EDÇÖ) kullanılmıştır.

BİSBÖ ile öğrencilerin gözlem yapma, sınıflama yapma, iletişim kurma, ölçme, uzay-zaman ilişkilerini belirleme, sayıları kullanma, tahmin yapma, çıkarımda bulunma, problemi belirleme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma, verileri yorumlama, deney yapma ve işlevsel tanımlama gibi becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. BİSBÖ; çoktan seçmeli, her bir soru dört seçeneikli olup 27 maddeden oluşmaktadır. Aydoğdu ve ark., (2012) yaptıkları çalışmada BİSBÖ'nün güvenilirliğini iç tutarlılık (Kuder-Richardson-20) yöntemi ile araştırmış ve 0.84 olarak bulunmuştur. BİSBÖ'nün ortalama güçlüğü 0.54 ve tüm sorular istatistiksel olarak anlamlı biçimde ayırt edici olarak bulunmuştur. Böylelikle 27 soruluk çoktan seçmeli maddeden oluşan ve güvenilirlik katsayısı 0.84 olan ve amacı bilimsel süreç becerilerini ölçmek olan ölçek elde edilmiştir. Test puanlarının güvenilirliği için KR-20 güvenilirlik katsayısının 0.70 ve üzeri olması yeterlidir (Büyüköztürk, 2011).

Araştırmacılar tarafından BİSBÖ'nün güvenilirlik çalışması için, 300 adet BİSBÖ formu çoğaltılmıştır. Bu BİSBÖ formları, Van il merkezinde altı farklı ortaokulda uygulanmıştır. Uygulamadan sonra toplanan 288 adet BİSBÖ formu, araştırmacılar tarafından SPSS (Statistical Package For Social Sciences) 21.0TM Programı'na girilmiştir. Uygulanan BİSBÖ formlarından 12'si araştırmacılar tarafından çalışmadan çıkarılmıştır. Bu

formların çıkarılmasında, öğrencilerin bu formları eksik doldurmaları ve ölçek maddelerini okumadan işaretleme yapmaları etkili olmuştur. Sonuç olarak BİSBÖ'nün güvenilirlik hesaplamasında, 288 tane beşinci sınıf öğrenci verisinden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler, iç tutarlılık (Kuder Richardson-20) yöntemi ile çözümlenmiş ve BİSBÖ'nün güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak hesaplanmıştır. BİSBÖ'nün KR-20 güvenilirlik katsayısının 0.70'in üzerinde olması, bu veri toplama aracının güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2011).

Bu araştırmada Demir (2006) tarafından geliştirilen sekiz sorudan oluşan Eleştirel Düşünme Çıkarım Ölçeği (EDÇÖ) kullanılmıştır. Bu ölçek, sekiz doğru-yanlış maddesi şeklinde hazırlanmıştır. Bu maddeler mantıklı sonuçlara ulaşmak için gerekli olan unsurları; saptama, hipotez kurma, düzenleme ve deneme becerilerini ölçmektedir. Ölçeğin güvenilirliğinin hesaplanmasında test tekrar test yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin, pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı 0.70 olduğu bulunmuştur (Demir, 2006).

Bu araştırmada EDÇÖ'nün güvenilirlik hesaplaması tekrar yapılmıştır. Bu hesaplama için öncelikle EDÇÖ, beşinci sınıfta öğrenim gören 251 öğrenciye test tekrar test yöntemine göre uygulanmıştır. EDÇÖ, dört hafta sonra beşinci sınıf öğrencilerine tekrar uygulanmıştır. Test tekrar test yöntemi ile elde edilen veriler, Microsoft Excel temelli madde analiz programı yardımıyla çözümlenmiştir. Bu program yardımıyla araştırmada kullanılan EDÇÖ'nün, pearson momentler çarpımı katsayısı 0.71 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, bilimsel çalışma için uygun bir değer olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2011).

d) Verilerin Analizi

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BİSBÖ)'nde elde edilen veriler; SPSS 21.0TM programına girilmiş ve gerekli parametreleri sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir. BİSBÖ'de doğru cevaba bir puan, yanlış cevaba ise sıfır puan verilmiştir. Daha sonra öğrencilerin her bir soruda almış olduğu puan ve test toplam puanları hesaplanmıştır. BİSBÖ'nün ön ve son test puanları homojen dağılım göstermediği anlaşılmıştır ($p < 0.05$). Bundan dolayı BİSBÖ'nin analiz edilmesinde, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır.

EDÇÖ puanlanması ise şu şekilde yapılmıştır: Öğrenciler doğru yaptığı her maddeye bir puan, yanlış yaptıkları her maddeye sıfır puan verilmiştir. Ölçekte tüm maddeleri doğru cevaplayan öğrenci sekiz puan alırken, ölçekte yer alan maddelerin tamamını yanlış yapan öğrencinin alacağı puan sıfırdır. Öğrencilerin her bir maddede aldığı puan ve toplam EDÇÖ puanı hesaplanmıştır. Öğrencilerin EDÇÖ ön ve son test puanları normal dağılım göstermediği için ($p < 0.05$) parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann Whitney U-Testi kullanılarak veriler analiz edilmiştir.

e) Uygulama

Araştırma üç hafta (12 ders saati) sürmüştür. Kontrol grubunda dersler Millî Eğitim Bakanlığı'nın önerdiği Fen Bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerden alınarak araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler, OBYM'ye dayalı fen öğretimine göre ve araştırmacılar tarafından geliştirilen etkinlikler kullanılarak işlenmiştir. Deney ve kontrol grubunda dersler aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür. İnsan ve Çevre ünitesi üç alt konudan oluşmaktadır. Bu konulardan birincisi olan *Biyoçeşitlilik* konusudur. Bu araştırmada, OBYM'nin biyoçeşitlilik konusunda beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Biyoçeşitlilik konusuna ait uygulama süreci Tablo 1'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Gurubu İçin Biyoçeşitlilik Konusuyla İlgili Uygulama Süreci

	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Ön Test	Uygulamadan önce Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BİSBÖ) ve Eleştirel Düşünme Çıkarım Ölçeği (EDÇÖ) ön test olarak uygulandı. BİSBÖ için 30 dakika ve EDÇÖ için ise 30 dakika süre verildi.	Uygulamadan önce Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BİSBÖ) ve Eleştirel Düşünme Çıkarım Ölçeği (EDÇÖ) ön test olarak uygulandı. BİSBÖ için 30 dakika ve EDÇÖ için ise 30 dakika süre verildi.
Uygulama	Dersler, OBYM'ye göre yürütüldü. Kaynak olarak ders kitabının yanında araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikler kullanıldı. <i>Keşfetme ve sınıflandırma</i> aşamasında; öğrencilerin "Biyoçeşitlilik" kavramı hakkında ön bilgilerini açığa çıkarmak için "Biyoçeşitlilik" kavramı nedir soru soruldu. Belli bir süre sonra Beyin Fırtınası tekniği aracılığıyla konuyla ilgili öğrenci görüşleri alındı. Öğrencilerden gelen görüşler öğretmen tarafında tahtaya yazılarak gruplandırma yapıldı. <i>Yapılandırma ve müzakere etme</i> aşamasında; "Biyoçeşitlilik" kavramının öğrenciler tarafından anlamlandırılması için "İğdır'da Biyoçeşitlilik" adlı gazete haberi okundu. Öğrencilere gazete haberinde geçen "Biyoçeşitlilik" kavramı nedir sorusu yöneltildi. Öğrenciler görüşlerini sınıfla paylaşarak sınıf içi tartışmalar yapıldı. Türkiye'nin biyoçeşitlilik haritası üzerinde bölge bazında canlı çeşitliliği üzerinde duruldu. "Biyoçeşitliliği Tehdit Eden Faktörler Nelerdir" ile ilgili Van gölünde Martı ölümleri adlı gazete haberi okundu. Bu haberden sonra gazete, video haberler ve Google'dan resimler izlendi. Daha sonra bu konu üzerinde tartışmalar yapıldı. <i>Genişletme ve transfer etme</i> aşamasında; sınıf dört grubu ayrıldı. Bu gruplara bir hafta önce konular dağıtılarak araştırma yapmaları istendi. Birinci grup "Nesli tükenmekte olan bitkiler", ikinci grup "Ülkemizde nesli tükenen hayvanlar", üçüncü gruba "Dünyada nesli tükenmekte olan bitkiler" ve son olarak dördüncü gruba "Dünyada nesli tükenmekte olan hayvanlar" şeklinde konular dağıtıldı. Öğrenciler yapmış oldukları araştırmalar sınıfta sundular ve konu üzerinde tartışmalar yapıldı. <i>Yansıtma ve değerlendirme</i> aşamasında; öğrencilerin biyoçeşitlilik konusuyla ilgili öğrenmelerini değerlendirmek için; kavram haritası, yapılandırılmış grid ve tanılayıcı dallanmış ağaç kullanıldı.	Dersler, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldü. Milli Eğitim Bakanlığının önerdiği Fen Bilimler ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabı kaynak olarak kullanıldı. <i>Giriş</i> aşamasında; öğrencilerin biyoçeşitlilik konusunda düşüncülerini açığa çıkarmak için "<i>Türk Fısıldayıcısı</i>" adlı gazete haberi okundu. Öğrencilerin biyoçeşitlilik kavramı ile ilgili düşünceleri alındı. biyoçeşitlilik' kavramı hakkında tartışmalar gerçekleştirildi. <i>Sorgulama</i> aşamasında; ilk aşamada öğrenciler biyoçeşitlilik konusuyla ilgili ön bilgiler açığa çıkarıldı. Bu bilgiler ışığında "Çevremizde Biyoçeşitlilik" adlı etkinlik yapıldı. Bu etkinlik ile öğrencilerin "Biyoçeşitlilik" konusunda var olan bilgiler ile yeni bilgilerin kıyaslanarak sorgulanmaları sağlandı. Daha sonra sırasıyla; "<i>Biyoçeşitliliği Tehdit Eden Faktörler Nelerdir</i>", "<i>Ülkemizde ve Dünyada Nesli Tükenen Canlılar</i>" etkinlikleri küçük grup tartışması şeklinde işlendi. <i>Değerlendirme</i> aşamasında; öğrencilerin biyoçeşitlilik konusuyla ilgili öğrenmelerini ortaya çıkarmak için; balık kılçığı, boşluk-doldurma, doğru-yanlış ve çoktan seçmeli Test gibi ölçme araçları kullanıldı.
	Uygulamadan sonra Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BİSBÖ) ve Eleştirel Düşünme Çıkarım Ölçeği (EDÇÖ) son test olarak uygulandı. BİSBÖ için 30 dakika ve EDÇÖ için ise 30 dakika süre verildi.	Uygulamadan sonra Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BİSBÖ) ve Eleştirel Düşünme Çıkarım Ölçeği (EDÇÖ) son test olarak uygulandı. BİSBÖ için 30 dakika ve EDÇÖ için ise 30 dakika süre verildi.

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma kapsamında çalışma grubuna yöneltilen alt problemlere ilişkin bulgular sunulmuştur. Bu bulgulardan ilki bilimsel süreç becerilerine yönelik iken, ikincisi ise eleştirel düşünmeye yöneliktir.

a) Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol gruplarında kullanılan Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BİSBÖ) ön ve son testleri arasındaki Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubunun BİSBÖ Ön ve Son Test Puanları Arasındaki Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Ön Test	Deney	19	19.00	361.00	152.00	.761
	Kontrol	17	17.94	305.00		
Son Test	Deney	19	23.24	441.50	71.500	.004
	Kontrol	17	13.21	224.50		

Deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanan BİSBÖ puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [$U=152.00$, $p>.05$]. Sıra ortalaması ve sıra toplamına bakıldığında deney ve kontrol grupların ön test puanları arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

Deney ve kontrol grubuna son test olarak uygulanan BİSBÖ puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir [$U=71.500$, $p<.05$]. Sıra ortalamalarına ve sıra toplamına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına göre yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarında kullanılan BİSBÖ'nün ön ve son testlerinin toplam puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 3' te gösterilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubunun BİSBÖ Ön ve Son Test Puanlarının İkili Karşılaştırılması Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Testler	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney	Son Test	Negatif Sıra	0	.00	-3.83	.000
		Pozitif Sıra	19	10.00		
	Ön Test	Eşit	0	-		
Kontrol	Son Test	Negatif Sıra	3	8.67	-1.37	.070
		Pozitif Sıra	10	6.50		
	Ön Test	Eşit	4	-		

Deney grubu öğrencilerinin BİSBÖ'nün ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu görülmektedir [$z=-3.83$, $p<.05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Tablo 3 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin BSBT'nin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$z=-1.372$, $p<.05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir.

b) Eleştirel Düşünme Becerilerine Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol gruplarında kullanılan Eleştirel Düşünme Çıkarım Becerileri Ölçeği (EDÇÖ) ön ve son testleri arasındaki Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubunun EDÇÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Ön Test	Deney	19	18.50	351.50	161.00	1.000
	Kontrol	17	18.50	314.50		
Son Test	Deney	19	23.79	452.00	61.00	.001
	Kontrol	17	12.59	214.00		

Deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanan EDÇÖ puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [$U=161.00$, $p>.05$]. Sıra ortalaması ve sıra toplamına bakıldığında deney ve kontrol grupların ön test puanları arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

Deney ve kontrol grubuna son test olarak uygulanan EDÇÖ puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$U=61.000$, $p<.05$]. Sıra ortalamalarına ve sıra toplamına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına göre yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda kullanılan EDÇÖ'nün ön ve son testlerinin toplam puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubunun EDÇÖ Ön ve Son Test Puanlarının İkili Karşılaştırılması Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Testler		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Deney	Son Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.87	0.000
		Pozitif Sıra	19	10.00	190.00		
		Eşit	0	-			
Kontrol	Son Test	Negatif Sıra	1	4.00	4.00	-2.31	0.021
		Pozitif Sıra	8	5.13	41.00		
		Eşit	8	-			

Tablo 5 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin EDÇÖ'nün ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu görülmektedir [$z=-3.872$, $p<.05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin EDÇÖ'nün ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$z=-2.31$, $p<.05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİSBÖ ve EDÇÖ puanları arasındaki Pearson Korelasyon sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BİSBÖ ve EDÇÖ Puanları Arasındaki Pearson Korelasyon Sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	BİSBÖ	EDÇÖ	BİSBÖ	EDÇÖ
Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği (BİSBÖ)	1.00	0.48	1.00	0.40
Eleştirel Düşünme Çıkarım Ölçeği (EDÇÖ)	0.48	1.00	0.40	1.00

Tablo 6 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin BİSBÖ puanları ile EDÇÖ puanları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [$r=.48$, $p<.001$]. Buna göre deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri test puanları arttıkça eleştirel düşünme becerileri test puanlarında da artış olduğu söylenebilir. Diğer taraftan kontrol grubu öğrencilerinin BİSBÖ puanları ile EDÇÖ puanları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [$r=.392$, $p<.001$]. Buna göre kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları arttıkça eleştirel düşünme becerileri puanlarında da artış olduğu söylenebilir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİSBÖ ve EDÇÖ ön puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir (Bkz. Tablo 2). Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri açısından birbirine yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu durum alanyazın açısından bakıldığında beklenen bir durumdur (Bakırcı, 2014). Çünkü çalışmaya katılan öğrencilerin; aynı çevreden olmaları, aynı öğretmenlerden ders almaları ve ailelerin demografik özelliklerinin birbirine yakın olmasıyla açıklanabilir.

Deney ve kontrol grubunun kendi içerisindeki BİSBÖ ön ve son test verileri incelendiğinde, her iki grupta ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu, bu farklılığın son test lehine olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 3). Bu bulgu, hem kontrol hem de deney grubunda yapılan uygulamaların beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerindeki bu gelişimi, OBYM'nin ikinci basamağı olan müzakere etme basamağında yapılan deney ve etkinliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna karşın, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinde görülen gelişim, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulama aşamasında yapılan etkinlikler ile ilişkilendirilebilir. Bu etkinlikler hazırlanırken, bilimsel süreç becerileri esas alınarak geliştirilmektedir. Kontrol grubunda dersler, kitaptaki etkinlikler temelinde yürütüldüğünden dolayı, bu etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine katkı sağladığına inanılmaktadır. Sağdıç (2018), yedinci sınıf öğrenciler ile yürütmüş olduğu çalışmada, rehberli araştırma sorgulama öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç beceri üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Alanyazındaki bu bulgular, öğrenci merkezli çağdaş öğrenme yaklaşımı ve modellerin ortaokul öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmada uygulanan öğrenci merkezli OBYM'nin beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi üzerinde deney ve kontrol grubunda yapılan uygulamaların hangisinin etkisinin daha fazla olduğunu ortaya koymak için BİSBÖ son test puanları karşılaştırılmıştır. Deney grubu lehine anlamlı istatistiksel bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, deney grubunda uygulanan OBYM'nin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde daha etkili olduğu şeklinde açıklanabilir. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerindeki bu gelişimi, OBYM'nin yansıtma ve değerlendirme aşamasında yapılan etkinlikler ve deneylerden kaynaklanmaktadır. Deney grubunda kullanılan etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirirken bilimsel süreç becerilerini dikkate alınarak hazırlanmıştır. OBYM'ye dayalı öğrenmenin bilimsel süreç beceriler üzerinde etkili olmasında bu etkinliklerin önemli bir katkısı olduğu anlaşılmaktadır. Alanyazın incelendiğinde birçok öğrenme model/yaklaşımın öğrencilerin bilimsel süreç beceriler üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin Keçeci ve Kırbağ-Zengin (2016)

yapmış olduğu çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu bulmuşlardır. Başka bir çalışmada ise Bıyıklı ve Yağcı (2014), 5E öğrenme modelinin dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır.

Deney grubunun EDÇÖ'nün ön ve son test puanları kıyaslandığında, anlamlı farkın son test lehinde olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo 5). Bu bulgu, deney grubunda uygulanan OBYM temelli fen öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme beceri üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşüncelerindeki bu gelişimi, OBYM'nin üçüncü aşamasında fen-teknoloji-toplum ve çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması yönelik yapılan etkinlikler esnasında yapılan tartışmalarda kaynaklanabileceği düşünülebilir (Bakırcı, Çalık ve Çepni, 2017). Ayrıca OBYM'ye dayalı öğrenme ortamında kullanılan açık uçlu soruların, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu katkı sağladığına inanılmaktadır (MEB, 2005). Diğer taraftan kontrol grubu öğrencilerinin EDÇÖ ön ve son test puanları arasında anlamlı farkın olduğu, bu farkın son test lehinde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerin eleştirel düşüncelerindeki bu gelişim, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında öğretmenlerin sıklıkla yer verdikleri akran değerlendirmesi, performans ödevi ve sözlü sunum yapma gibi eğitim faaliyetlerden kaynaklanmış olabilir. Örneğin öğrenciler akran değerlendirmesinde, arkadaşlarının çalışmalarındaki yeterlilik düzeyini değerlendirirken kendi eleştirel düşünme becerilerini geliştirmektedirler (MEB, 2005). Bunun yanında Bakırcı ve Çepni (2016) yapmış oldukları çalışmada, OBYM'ye dayalı fen öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Deney ve kontrol grubunun EDÇÖ son test puanları kıyaslandığında, deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 5). Deney grubu lehinde çıkan bu fark, OBYM'nin genişletme ve transfer etme basamağında gerçekleştirilen bilimin doğası ve sosyobilimsel etkinliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Buna ek olarak OBYM'nin yapılandırma ve müzakere etme basamağında yapılan bilimsel söylemlerden (discourse) kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan birçok çalışmada bilimsel söylemlerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği bulunmuştur (Biernacka, 2006; Brown ve Ryoo, 2008; Ebenezer ve Connor, 1998; Wood, 2012). Sosyobilimsel konularla ilgili etkinliklerin öğrencilerin karar verme, muhakeme etme ve eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı birçok çalışmada tespit edilmiştir (Solomon ve Aikenhead, 1994). Buradan anlaşılabileceği üzere deney grubuna uygulanan OBYM'ye dayalı fen öğretiminin, kontrol grubuna uygulanan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerinde daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır (Bakırcı, 2014).

Deney grubu öğrencilerinin, BİSBÖ puanları ile EDÇÖ puanları arasında yüksek düzeyde anlamlı ve pozitif bir ilişki varken, kontrol grubu öğrencilerinin orta düzeyde anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 6). Bu bulgu, deney grubunda uygulanan OBYM ile kontrol grubunda uygulanan araştırma sorgulama öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Deney grubunda BİSBÖ ile EDÇÖ puanları arasında yüksek düzeyde ilişkinin olmasında, OBYM'nin yapılandırma ve müzakere basamağında konuyla ilgili yapılan etkinliklerde sınıf içi tartışmalara yer verilmesinin, sunumların yapılmasının, gazete haberlerinin yorumlanmasının, günlük hayatla ilgili örneklerle yer verilmesinin ve öğrencilerin birbirleri ile etkileşim içinde olmalarının etkili olduğu düşünülmektedir (Ennis, 1991; Fisher, 1995). Aynı zamanda OBYM'nin genişletme ve transfer etme basamağında sosyobilimsel konulara yer verilmesi, günlük hayatta konuyla ilgili problemlerin tespit edilmesi, problemlerin çözümü için önerilerin sunulması ve

öğrencilerin nedensel becerilerinin geliştirilmesi yönelik öğretim faaliyetlerinin eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığına inanılmaktadır (Bakırcı ve Çepni, 2016). Ayrıca OBYM’de kullanılan etkinlikler, öğrencilerin bilimsel düşüncelerini sağlaması, hipotez kurmalarına yardımcı olması ve tasarım odaklı olması gibi özelliklere sahiptir. Etkinliklerin bu özelliklere sahip olması, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olmasına katkı sağlamıştır (Bakırcı, Artun, Şahin ve Sağdıç, 2018). Bu konuda sınıf öğretmeni adayları ile yürütülen bir çalışmada, adayların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ile yanal düşünme eğilimi ölçeği puanları arasında orta düzeyde pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (Yıldız ve Yılmaz, 2020).

ÖNERİLER

Bu çalışmada OBYM’ye dayalı fen öğretiminin "Biyçeşitlilik" konusunda beşinci sınıf öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen Bilimleri derslerinin diğer ünitelerinde OBYM'nin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin etkisinin araştırılması OBYM'nin kullanılabilirliği hakkında daha fazla bilgi verebileceği düşünülmektedir.

Bilimsel süreç becerilerini kazandırmadaki asıl amaç öğrencilerin bir bilim insanı olarak yetiştirmekten ziyade bilim insanı gibi düşüncelerini ve günlük hayatta karşılaşılan problemlere bilimsel süreç basamaklarını kullanarak, sistematik bir yol izleyerek problemin çözümüne ulaşmalarını sağlamaktır. Bu nedenle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı oluşturulurken kazanımlarda daha fazla bilimsel süreç becerilerine yer verilmelidir. Ayrıca Programının amaçlarından biri de öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek olduğundan, öğretmenlerin OBYM'yi derslerinde kullanmaları öğretim programının etkili bir şekilde uygulanması açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktamış, H. (2009). İlköğretim düzeyinde bilimsel süreç becerilerini kazandırma yöntemlerinin örneklerle incelenmesi. *İlköğretmen Eğitimci Dergisi*, 30, 52-56.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3). 292-311.
- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Bakırcı, H. (2014). *Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretim materyali tasarlama, uygulama ve modelin etkililiğini değerlendirme çalışması: Işık ve Ses Ünitesi Örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 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.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2016). Ortak bilgi yapılandırma modelinin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi: Işık ve ses ünitesi Örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 185-202.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S. ve Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.

- Bakırcı, H., Çalık, M. ve Çepni, S. (2017). The Effect of the common knowledge construction model-oriented education on sixth grade pupils' views on the nature of science. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 43-55.
- Bıyıklı, C. ve Yağcı, E. (2014). 5E öğrenme modeli'ne göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45-79.
- Biernacka, B. (2006). *Developing scientific literacy of grade five students: A teacher researcher collaborative effort*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Manitoba.
- Brown, B. & Ryoo, K. (2008). Teaching science as a language: A content-first approach to science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 525-664.
- Browne, M. N. & Keely, S. M. (2007). *Asking the right questions: A Guide to critical thinking (Eighth Edition)*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çeliköz, M. (2017). *Eğitim programları ve öğretim alanındaki eğitim bilimcilerin yapılandırmacılıkla ilgili görüşlerinin analizi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Çepni, S. (2011). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çubukçu Z. (2006). Türk öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(4), 22-36.
- Demir, M. K. (2006). *İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ebenezer, J. V. & Connor, S. (1998). *Learning to teach science: A model for the 21 century*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Simon and Schuster/A. Viacom Company.
- Ebenezer, J., Chacko, S., Kaya, O. N., Koya, S. K. & 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*, 47(1), 25-46.
- Ekiz, D. (2013). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş: Nitel nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ennis, R. H. (1991). Goals for a critical thinking curriculum in A. Costa (Eds.). *Developing Minds*, Alexandria: Virginia. ASCD.
- Halpern, D. F. (2003). *Thought & knowledge: An Introduction to critical thinking (fourth edition)*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Huppert, J., Lomask S. M. & Lazarorcitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- İpşiroğlu, Z. (2002). Eleştirel düşünme öğretilbilir mi? <http://www.felsefeekibi.com/adresinden> 17. 06. 2019 tarihinden edinilmiştir.
- İşlekeller, A. (2008). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan Türkçe öğretiminin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin erişimi, eleştirel düşünme düzeylerine ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi İstanbul.
- Kazancı, O. (1989). *Eğitimde eleştirici düşünme ve öğretimi*. Ankara: Kazancı Hukuk Yayınları.
- Keçeci, G. ve Kırbağ-Zengin, F. (2016). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Social Science*, 47, 269-287.

- Kettler, T. (2014). Critical thinking skills among elementary school students: Comparing identified gifted and general education student performance. *Gifted Child Quarterly*, 58(127), 128-136.
- Liang, J. C. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Texas at Austin.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimler dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Sağdıç, M. (2018). *Rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen eğitiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Solomon, J., & Aikenhead, G. S. (Eds.) (1994). *Science technology science education: International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.
- Taşar, M. F., Temiz, B. K. ve Tan. M. (2003) İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Ankara.
- Wade, R. C. (1994). Teacher education students' views class discussion: implications for fostering critical reflection. *Teaching and Teacher Education*, 10 (12), 231-243.
- Walters, Y. B. & Soyibo. K. (2001). An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills. *Research in Science & Technological Education*. 19(2), 133-145.
- 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*. Unpublished doctoral dissertation, Wayne State University.
- Yağmur, E. (2010). *7. Sınıf fen ve teknoloji dersinin yaratıcı drama destekli işlenmesinin eleştirel düşünme becerisi ve başarı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yaman, Y. ve Emir, S. (2019). Beyin temelli öğretimin özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılıklarına ve eleştirel düşüncelerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 414-427.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523-540.
- Yıldız, K. ve Yılmaz, B. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme ve yanal düşünme eğilimleri arasındaki ilişki. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 335-353.