

FARKLI FEN BAŞARI DÜZEYLERİNE SAHİP ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAZI ÖZELLİKLERİNİN FEN BAŞARILARINA OLAN ETKİSİ*

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Ömer ACAR¹, Gülçin ÇELİK²

* Bu çalışma birinci yazarın danışmanlığını yürüttüğü ve ikinci yazar tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasından yararlanılarak hazırlanmıştır. 2018/093HD proje numarası ile Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

1 Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, acarok@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9369-5539.

2 Fen Bilimleri Öğretmeni, gulcincelik2@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9688-6824.

Geliş Tarihi: 08.07.2019 Kabul Tarihi: 18.10.2019

Öz: Bu çalışmada farklı fen başarısına sahip ortaokullardaki 6.sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumlarının, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin, fen öğretimi hakkındaki görüşlerinin ve sosyo-ekonomik statülerinin fen başarılarına olan etkisi incelenmiştir. Çalışma, fen başarı düzeyi yüksek okullarda okuyan 370 ve fen başarı düzeyi düşük okullarda okuyan 249 6. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada korelasyonel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Her bir bağımsız değişkenin altındaki faktörleri belirlemek için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Öğrencilerin fen başarıları için ise il genelinde uygulanmış olan ortak bir sınavın sonucu kullanılmıştır. Veriler çoklu lineer regresyon yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda fen başarı düzeyi düşük okullarda okuyan öğrencilerin fen başarılarını, etkileşimli sınıf ortamı ve fen ile ilgili benliğin olumlu, fen bilimleri dersi uygulamalarının ise olumsuz yönde etkilediği; fen başarı düzeyi yüksek okullarda okuyan öğrencilerin fen başarılarını ise fen ile ilgili benlik ve sosyo-ekonomik statünün olumlu, fen bilimleri dersi uygulamaları ve okul dışı fennin ise olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen başarısı, yansıtıcı düşünme, fen öğretimi, tutum

EFFECT OF SEVERAL CHARACTERISTICS OF 6TH GRADE STUDENTS WHO HAVE DIFFERENT SCIENCE ACHIEVEMENT LEVELS ON THEIR SCIENCE ACHIEVEMENT

Abstract:

The effect of 6th grade students' attitudes towards science, reflective thinking skills for problem solving, views on science teaching and socio-economic status on their science achievement was investigated in the present study. This study was carried out with 370 6th grade students from high achievement level schools and 249 6th grade students from low achievement level schools. Correlational research method was used in the study. Exploratory factor analysis was performed to investigate any factor under each independent variable. Result of an exam which was administered at all schools in a province was used as science achievement measure. Data were analyzed by applying multiple linear regression. Results showed that interactive classroom environment and self-concept in science had positive effect whereas science lesson practices had negative effect on science achievement in low achievement level schools. On the other hand, results showed that self-concept in science and socio-economic status had positive effect whereas science lesson practices and science outside school had negative effect on science achievement in high achievement level schools.

Keywords: Science achievement, reflective thinking, science teaching, attitude

Giriş

Hızla değişen bilim ve teknoloji, bu gelişmeleri takip eden ve sorgulayabilen bireyler yetiştirilmesinin önemini gün geçtikçe arttırmaktadır. Bu çerçeveden diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'deki fen öğretim programının da temel amacı olarak fen okuyazarı birey yetiştirmek olduğu vurgulanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, 2018). Fen okuyazarı olarak yetişen bireyler, bilgiyi hazır almaktan ziyade bu bilgiye ulaşmak için bilgi kaynaklarını araştırır, sorgular, edindiği bu bilgileri günlük hayatta kullanabilir ve bu süreçlerde bilimsel muhakeme becerilerini kullanır (MEB, 2018).

Uluslararası düzeyde uygulanan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) gibi öğrenci değerlendirme programlarındaki fen sınavlarında genellikle öğ-

rencilerin fen okuryazarlık derecesi ölçülmektedir (Martin vd., 2012; The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2016a). Belli aralıklarla yapılan bu öğrenci değerlendirme programlarına ülkemiz de düzenli olarak katılmaktadır. Bu değerlendirme programlarının sonuçlarına göre öğrencilerimizin fen okuryazarlık düzeyi istenilen seviyede değildir (Türk Eğitim Derneği [TED], 2014). Bu olumsuz sonucun nedenlerinden biri de Türkiye’de okullar arasında gözlemlenen yüksek fen başarı farkıdır (OECD, 2016b; TED, 2014). Okullar arasındaki bu başarı farkının en önemli sebeplerinden biri de farklı okullarda okuyan öğrencilerin ailelerinin sosyo-ekonomik düzey indekslerinin farklı olmasıdır (Alacacı ve Erbaş, 2010). Sosyo-ekonomik düzey öğrencilerin fen başarısını olumsuz etkilemekte ve bu da okullar arası fen başarı farkına sebep olmaktadır (TED,2014).

Araştırmalar, Türkiye’deki ilköğretim öğrencilerinin bazı bilişsel ve duyuşsal özelliklerinin fen başarılarına olan etkilerini incelemişlerdir. Örneğin bilişsel bir özellik olan yansıtıcı düşünme becerilerinin öğrencilerin fen başarısına olumlu etki yaptığı bulunmuştur (Baş, 2013; Keskinçilic, 2010; Tok, 2008). Diğer taraftan, duyuşsal özelliklerden olan fene yönelik tutumun da fen başarısını olumlu etkilediği görülmüştür (Çakır vd., 2007; Çaycı ve Kılıç, 2017; Yetişir, 2014). Fen başarısına etkileyen diğer bir duyuşsal özellik de öğrencilerin sınıflarında uygulanan fen öğretimi hakkındaki görüşleridir. Türkiye’de öğrencilerin TIMSS sınavındaki performansını inceleyen çalışmalarda sınıflarında öğrenci merkezli fen dersi işlendiğini belirten öğrencilerin fen başarısının akranlarına göre daha düşük olduğu bulunmuştur (Berberoğlu vd., 2003; Ceylan ve Berberoğlu, 2007). PISA sınavında Türkiye’deki fen başarı düzeyi farklı okulların karakteristik özelliklerini inceleyen Ceylan (2009) ise öğrenci merkezli etkinliklerin daha çok fen başarı düzeyi düşük okullarda teşvik edildiğini tespit etmiştir. Ceylan’ın sonuçlarına benzer şekilde Aypay vd. (2007) de teknoloji kullanımının ve öğrenci merkezli aktivitelerin fen performansı düşük okulların karakteristik özelliklerinden olduğunu vurgulamıştır. Bu sonuçları daha çok öğrenci merkezli aktivite denildiğinde öğrencilerin ne algıladığı ve bu aktivitelerin niceliğinden çok hangi nitelikte fen sınıflarında uygulandığı açısından değerlendirmek daha doğru olacaktır. Çünkü öğrenci merkezli aktivitelerin öğrencilerin fen başarısına olumlu etki yaptığını dair çalışmalar literatüre yeni değildir (Akkus vd., 2007; Geier vd., 2008). Bu açıklamayı destekler nitelikte Akkus vd. (2007), öğrenci merkezli etkinliklerin öğretmenler tarafından iyi uygulanmadığı sınıflarda ve öğretmen merkezli fen sınıflarında; öğrenci merkezli fen dersinin iyi uygulandığı sınıflara göre belirgin öğrenme eksikliklerinin olduğunu ve öğrenciler arası başarı farkının korunduğunu göstermişlerdir.

Türkiye’de yapılan bazı araştırmalar, ortaokulların fen başarısının homojen olduğu ön kabulüyle öğrencilerin fen başarılarına etkileyen faktörleri okul ayrımı yapmadan bulmuşlardır (Berberoğlu vd., 2003; Ceylan ve Berberoğlu, 2007). Oysa alanyazında da belirtildiği gibi okullar arasında ciddi ölçüde fen başarı farkı bulunmaktadır (Acar, 2019; Ceylan, 2009; TED, 2014). Mahalle sistemine dayalı öğrenci okul yerleştirmesi-

nin olduğu ülkemizde öğrenci ailelerinin sosyo-ekonomik statü farklılıkları da okullar arası bu başarı farkının temel nedenleri arasındadır (Alacacı ve Erbaş, 2010). Ayrıca Acar (2017)'ın da belirlediği gibi fen dersinde düşük ve yüksek performans gösteren okullardaki öğrenciler, bilişsel ve duyuşsal özellikler açısından belirgin farklılıklar göstermektedir. Dolayısıyla fen eğitimcilerine ve fen eğitimi politikalarına yön verilere daha anlamlı bilgi vermesi açısından fen dersinde düşük ve yüksek performans gösteren okullarda okuyan öğrencilerin fen başarılarına etki eden faktörleri ayrı ayrı incelemek daha anlamlı olacaktır. Böylelikle fen performansı düşük ve yüksek okullarda okuyan öğrencilerin fen başarısına etki eden duyuşsal ve bilişsel özellikler ayrı ayrı belirlenebilecek ve öğrencilerin fen performansını arttırabilmek için her bir okul türü için farklı stratejiler geliştirilebilecektir.

Bu çalışmada öğrencilerin duyuşsal faktörlerinden fene yönelik tutum ve fen öğretimi hakkındaki düşünceleri ile bilişsel faktörlerinden problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin fen başarılarına olan etkisi fen başarısı düşük ve fen başarısı yüksek okullar için ayrı ayrı incelenmiştir. Bu çalışmada her ne kadar okullar fen başarı düzeylerine göre ve dolaylı olarak sosyo-ekonomik statü indekslerine göre ayrıştırılmışsa da; bu ayrıştırma sonrası sosyo-ekonomik statünün fen başarı düzeyi farklı okullardaki öğrenci başarısına olan etkisi de incelenmek istenmiştir. Bu amaçla çalışmada "Fen başarı düzeyleri farklı okullarda okuyan 6. sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumunun, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin, fen öğretimi hakkındaki görüşlerinin ve sosyo-ekonomik statülerinin Fen Bilimleri dersi başarılarına etkisi nedir?" sorusuna cevap aranmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada fene yönelik tutumun, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin, fen öğretimi hakkındaki görüşlerin ve sosyo-ekonomik statünün farklı fen başarısına sahip okullardaki öğrencilerin fen başarılarına etkileri incelenmiştir. Araştırmada bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni ne kadar yordadığına bakıldığı için araştırmanın modeli, korelasyonel araştırma modelinin bir çeşidi olan yordayıcı korelasyonel modeldir. Bu modelde değişkenler arasındaki ilişkiler incelenerek değişkenlerin birinden yola çıkarak diğeri yordanmaya çalışılır. Yordama işleminde değeri bilinen bir değişkenden yola çıkarak başka bir değişkenin değeri yordanmaya çalışılır (Büyüköztürk vd., 2016). Bizim çalışmamızda da yordayan değişkenler fene yönelik tutum, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi, fen öğretimi hakkındaki görüşler ve sosyo-ekonomik statü olup ölçüt değişkeni (yordanan) ise fen başarısıdır.

Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini İzmit'te bulunan fen başarısı düşük ve yüksek okullar oluşturmaktadır. Bu evrenden örneklem, amaçsal örnekleme çeşitlerinden maksimum

çeşitlilik örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu örnekleme türünde evrende incelenen problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik farklı durumlar belirlenir ve çalışma bu durumlar üzerinden yapılır (Büyüköztürk vd., 2016). Araştırmanın örneklemini ise İzmit ilçesinde bulunan fen başarısı düşük üç okulda okuyan 249, fen başarısı yüksek üç okulda okuyan 370 öğrenci olmak üzere toplamda 619 öğrenci oluşturmaktadır (Tablo 1). Farklı fen başarısına sahip okulların seçiminde daha önce yapılmış olan TEOG sınavının sonuçlarına bakılmıştır. İlçe genelinde başarı sıralamasına göre son on sıradaki okullardan fen başarısı düşük okulları temsilen üç okul seçilmiştir. Benzer şekilde başarı sıralamasına göre ilk on sıradaki okullardan fen başarısı yüksek okulları temsilen üç okul seçilmiştir. Bu örneklem seçiminin hali hazırda bu okullarda okuyan öğrencilerin fen başarı düzeylerini yansıtıp yansıtmadığını incelemek amacıyla örnekleme giren öğrencilerin fen başarıları üzerine bağımsız t testi analizi uygulanmıştır. Bu analizde öğrencilerin fen başarıları bağımlı değişken, okul başarı düzeyi ise bağımsız değişkendir. Analiz sonucuna göre örnekleme giren ve fen başarısı yüksek olarak seçilen okullardaki öğrencilerin fen başarıları ($M = 82.51$) fen başarısı düşük olarak seçilen okullardaki öğrencilerin fen başarılarından ($M = 62.88$) daha yüksek çıkmıştır ($t(617) = 14.13, p = .000$).

Tablo 1. Örneklem Hakkında Genel Bilgiler

	Kız	Erkek	Toplam
Fen başarısı yüksek okular	184	186	370
Fen başarısı düşük okullar	125	124	249
Toplam	309	310	619

Veri Toplama Araçları

Fene yönelik tutum ölçeği: Fene yönelik tutum ölçeği Kind vd. (2007) tarafından geliştirilmiştir. Orijinal ölçekte 37 adet beşli Likert tipi madde bulunmaktadır. Kind ve Barmby (2010) ortaokul ve lise öğrencilerinin bu maddelere verdikleri cevaplar üzerine Rasch analizi uygulamış ve ölçekteki madde sayısını 29 maddeye indirgemişlerdir. Türkçe'ye çevirisi Acar (2017) tarafından yapılmıştır. Fene yönelik tutum ölçeğinde toplamda beşli likert yapıya sahip 29 madde bulunmakta olup maddeler "Kesinlikle Katılıyorum" 5, "Katılıyorum" 4, "Kararsızım" 3, "Katılmıyorum" 2, "Kesinlikle Katılmıyorum" 1 şeklinde derecelendirilmiştir. Bu maddelerden 25 tanesi fen bilimlerine yönelik tutum açısından olumlu; 4 tanesi ise olumsuz anlam içermektedir. Olumsuz anlam içeren maddeler ters kodlanmıştır. Bu çalışmada açımlayıcı faktör analizi uygu-

lanmış ve ölçek altında dört alt boyut belirlenmiştir: fen bilimlerindeki uygulamalar, okul dışı fen, fenle ilgili benlik ve fennin önemi. Bu alt boyutlar için güvenilirlik katsayısı olarak Cronbach α - iç tutarlık katsayısı kullanılmış ve değeri fen bilimlerindeki uygulamalar için .85, okul dışı fen için .83, fenle ilgili benlik için .82 ve fennin önemi için .55 olarak hesaplanmıştır.

Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği: Ölçek, Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilmiştir. Sorgulama, Değerlendirme ve Nedenleme olmak üzere 3 boyuttan oluşan ölçekte, beşli Likert yapıya sahip pozitif yönde 14 madde vardır. Maddelere verilen öğrenci cevapları “Her Zaman” şıkkını işaretledilerse 5, “Çoğu Zaman” için 4, “Bazen” için 3, “Nadiren” için 2 ve “Hiçbir Zaman” için ise 1 şeklinde derecelendirilmiştir. Bu çalışmada açımlayıcı faktör analizi uygulanmış ve ölçek altında iki alt boyut belirlenmiştir: problem çözme becerisi ve alternatif çözüm becerileri. Bu alt boyutlar için güvenilirlik katsayısı olarak Cronbach α - iç tutarlık katsayısı kullanılmış ve değeri problem çözme becerisi için .81 ve alternatif çözüm becerileri için .72 olarak hesaplanmıştır.

Fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeği: Fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeği 2006 PISA öğrenci anketinde (OECD, 2006) yer alan öğrenci-merkezli öğretim yaklaşımı açısından pozitif anlamlı dörtlü Likert tipi 30 madde seçilerek oluşturulmuştur. **Öğrenci cevapları** “Derslerin Tümünde” için 4, “Derslerin Çoğunda” için 3, “Derslerin Bazılarında” için 2 ve “Çok Azında veya Hiçbirinde” için ise 1 şeklinde derecelendirilmiştir. Bu ölçeğin altındaki boyutları belirlemek için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Çizgi grafiği ve faktörlerin özdeğer istatistikleri incelendiğinde üç faktörün çıkarılmasına karar verilmiştir. Sonrasında varimax faktör rotasyonu uygulanmış ve faktör yükü olarak en küçük değer .30 olarak girilmiştir. Bu işlemler sonucu üç tane alt boyut belirlenmiştir. Üç alt boyuta yüklenen madde numaraları belirlenmiştir. Faktörlere yüklenen maddeler dikkatlice incelendikten sonra; birinci alt boyut etkileşimli sınıf ortamı, ikinci alt boyut öğretmen destekli sınıf ortamı ve üçüncü alt boyut fen bilimleri dersi uygulamaları olarak adlandırılmıştır. Bütün alt boyutların toplam puanı, maddelerin faktör yükleri kullanılarak hesaplanmıştır. İstatistiksel analizlerde faktör yükleriyle bulunan bu toplam puanlar kullanılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler için güvenilirlik katsayısı olarak Cronbach α - iç tutarlık katsayısı kullanılmış ve değeri etkileşimli sınıf ortamı için .85, öğretmen destekli sınıf ortamı için .80 ve fen bilimleri dersi uygulamaları için .80 olarak hesaplanmıştır.

Sosyo-ekonomik statü: Öğrencilerin sosyo-ekonomik statülerini belirlemek için ebeveynlerinin eğitim durumu, evlerine gelen aylık maddi gelir ve evlerindeki kitap sayısının sorulduğu dört madde kullanılmıştır.

Fen başarısı: Öğrencilerin fen başarıları için 2018/2019 öğretim yılı birinci döneminde Kocaeli il genelinde tüm okullarda 6. sınıflara ortak olarak uygulanan sınavın puanları kullanılmıştır. Bu sınav ölçme değerlendirme uzmanları, akademisyenler ve

fen bilimleri öğretmenlerinden oluşan bir komisyon tarafından hazırlanmıştır. Sınav 6. sınıf Fen Bilimleri dersindeki ilk iki ünite olan “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ve “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitelerindeki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Veri Analizi

Ölçeklerdeki her bir boyutun ve fen başarısının veri dağılımı incelenerek çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Buna göre elde edilen değerler -2 ve +2 aralığında olduğu için verilerin normal dağılım şartını sağladığı kabul edilmiştir (West vd., 1995). Verilerin analizinde çoklu lineer regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle her bir okul türü için Pearson çarpım momentleri korelasyonu kullanılarak ölçeklerin altında bulunan alt boyutlar ile fen başarısı arasındaki ilişkinin tespiti yapılmıştır. Sonrasında bu alt boyutlar fen başarısıyla olan korelasyon katsayıları büyükten küçüğe olacak şekilde regresyon analizine sıra ile girilmiştir. Regresyon modeline katkı sağlamayan alt boyutlar elenmiştir. Nihayetinde fen başarısı düşük ve yüksek okullar için ayrı ayrı fen başarı modelleri oluşturulmuştur.

Bulgular

Fen başarı modeli sırasıyla fen başarısı düşük okullarda (FEBDO) ve fen başarısı yüksek okullarda (FEBYO) incelenmiştir. Bunun için fene yönelik tutumun, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin ve fen öğretimi hakkındaki görüşlerin alt boyutları ile sosyo-ekonomik statü korelasyon katsayısı değerlerine göre fen başarı modeline her iki okul türü için de dahil edilmiştir. Modele anlamlı katkı sağlamayan bağımsız değişkenler modelden çıkarılmıştır.

Fen Başarı Düzeyi Düşük Okullarda Okuyan Öğrencilere Ait Bulgular

Öncelikle FEBDO’da okuyan öğrencilerin fen başarılarıyla bağımsız değişkenler arasındaki ilişki Pearson çarpım momenti korelasyon katsayısı ile bulunarak; bu ilişki korelasyon katsayılarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. FEBDO’da okuyan öğrencilerin fen başarıları ile bağımsız değişkenlerin korelasyon katsayıları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. FEBDO'da Okuyan Öğrencilerin Başarılarıyla Bağımsız Değişkenlerin Korelasyon Katsayıları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Başarı (1)	1										
Etkileşimli sınıf ortamı (2)	.28***	1									
Fen ile ilgili benlik (3)	.28***	.32***	1								
Problem çözme becerisi (4)	.20**	.41***	.32***	1							
Fennin önemi (5)	.20**	.30***	.30***	.28***	1						
Fen bilimlerdeki uygulamalar(6)	.14**	.39***	.65***	.32***	.39***	1					
Alternatif çözüm becerileri (7)	.09	.45***	.20**	.62***	.27***	.34	1				
SES (8)	.05	.06	.07	.08	.19**	.08	.12	1			
Okul dışı fen (9)	.05	.23***	.51***	.31***	.39***	.55***	.35***	.07	1		
Öğretmen destekli sınıf ortamı (10)	.02	.57***	.20*	.40***	.24***	.36***	.47***	.12**	.30***	1	
Fen bilimleri dersi uygulamaları (11)	-.09	.60***	.24***	.33***	.27***	.39***	.45***	.09	.33***	.61***	1

Not: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Tablo 6'da da sunulduğu gibi fen başarısı ile yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı korelasyon gösteren değişkenler sırasıyla fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeğinin altındaki etkileşimli sınıf ortamı, fene yönelik tutum ölçeğinin altındaki fen ile ilgili benlik, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği altındaki problem çözme becerisi, fene yönelik tutum ölçeğinin altındaki fennin önemi ve fen bilimlerdeki uygulamalar alt boyutlarıdır.

Başarı ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin tespitinden sonra başarı modellerinin oluşturulmasında alt boyutlar sırası ile regresyon analizine girilmiştir. Regres-

yon analizi sonucunda 11 adet başarı modeli oluşturulmuş ve fen başarısını yordayan en uygun model seçilmiştir. Tablo 7’de her bir başarı modeli ve bu modellerde başarıyı yordayan değişkenler verilmiştir.

Tablo 7. FEBDO’da Başarı Modeli İçin Kademeli Doğrusal Regresyon Analizleri

Model	Değişkenler	Beta	t	p	r ²
1	Etkileşimli sınıf ortamı	.28	4.62	.000	.08
2	Etkileşimli sınıf ortamı	.22	3.40	.001	.12
	Fen ile ilgili benlik	.21	3.32	.001	
3	Etkileşimli sınıf ortamı	.19	2.77	.006	
	Fen ile ilgili benlik	.20	3.13	.002	.12
	Problem çözme becerisi	.08	1.13	.261	
4	Etkileşimli sınıf ortamı	.20	3.02	.003	
	Fen ile ilgili benlik	.19	2.93	.004	.13
	Fennin önemi	.09	1.33	.184	
5	Etkileşimli sınıf ortamı	.25	3.80	.000	
	Fen ile ilgili benlik	.30	3.82	.000	.13
	Fen bilimlerindeki uygulamalar	-.16	-1.93	.055	
6	Etkileşimli sınıf ortamı	.24	3.40	.001	
	Fen ile ilgili benlik	.21	3.36	.001	.12
	Alternatif çözüm becerileri	-.05	-0.74	.461	
7	Etkileşimli sınıf ortamı	.21	3.38	.001	
	Fen ile ilgili benlik	.21	3.28	.001	.12
	SES	.03	0.41	.684	
8	Etkileşimli sınıf ortamı	.23	3.60	.000	
	Fen ile ilgili benlik	.28	3.91	.000	.13
	Okul dışı fen	-.14	-2.05	.042	
9	Etkileşimli sınıf ortamı	.33	4.64	.000	
	Fen ile ilgili benlik	.26	3.55	.000	.16
	Okul dışı fen	-.10	-1.44	.152	
	Öğretmen destekli sınıf ortamı	-.19	-2.55	.012	
10	Etkileşimli sınıf ortamı	.48	6.27	.000	
	Fen ile ilgili benlik	.23	3.90	.000	.23
	Öğretmen destekli sınıf ortamı	-.06	-0.76	.451	
	Fen bilimleri dersi uygulamaları	-.39	-5.13	.000	
11	Etkileşimli sınıf ortamı	.46	6.37	.000	
	Fen ile ilgili benlik	.23	3.91	.000	.23
	Fen bilimleri dersi uygulamaları	-.42	-5.94	.000	

Birinci modele ilk önce etkileşimli sınıf ortamı girilmiştir. Etkileşimli sınıf ortamının olduğu bu model, fen başarısını anlamlı şekilde yordamış ($F(1, 247) = 21.38, p < .001$) ve fen başarısındaki varyansın %8'ini açıklamıştır. İkinci modele fen ile ilgili benlik eklenmiştir. Bu model de fen başarısını anlamlı şekilde yordamıştır ($F(2, 246) = 16.62, p < .001$). Tablo 7'den de görülebileceği gibi modeldeki iki değişkenin de regresyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlıdır. İkinci model başarıdaki varyansın %12'sini açıklamıştır. Üçüncü modele problem çözme becerisi eklenmiştir. Bu modelin de başarıyı anlamlı şekilde yordadığı bulunmuştur ($F(3, 245) = 11.51, p < .001$). Ancak problem çözme becerisi modele anlamlı bir katkı sağlamamıştır ($t = 1.13, p > .05$). Dolayısıyla bu değişken fen başarı modelinden çıkarılmıştır. Dördüncü modele fennin önemi eklenmiştir. Bu model de fen başarısını anlamlı şekilde yordamasına rağmen ($F(3, 245) = 11.70, p < .001$); fennin önemi modele anlamlı bir katkı sağlamadığı için ($t = 1.33, p > .05$) ileriki analizlerden çıkarılmıştır. Beşinci modele fen bilimlerindeki uygulamalar eklenmiştir. Bu model başarıyı anlamlı şekilde yordamıştır ($F(3, 245) = 11.70, p < .001$). Ancak fen bilimlerindeki uygulamalar modele anlamlı bir katkı sağlamamıştır ($t = -1.93, p > .05$) ve ileriki analizlerden çıkarılmıştır. Altıncı modele alternatif çözüm becerileri girilmiştir. Ancak bu değişkenin modele katkı sağlamadığı görülmüştür ($t = -0.74, p > .05$). Yedinci modele SES eklenmiştir. Ancak SES'in de başarı modeline anlamlı bir katkı sağlamadığı görülmüştür ($t = 0.41, p > .05$). Sekizinci modele okul dışı fen eklenmiştir. Bu model başarıyı anlamlı şekilde yordamıştır ($F(3, 245) = 12.62, p < .001$). Ayrıca Tablo 7'den de görülebileceği gibi bütün değişkenler modele anlamlı katkı sağlamaktadır. Dokuzuncu modele öğretmen destekli sınıf ortamı eklenmiştir. Bu model başarıyı anlamlı şekilde yordamasına rağmen ($F(4, 244) = 11.30, p < .001$) öğretmen destekli sınıf ortamı eklendiğinde bu değişken modele anlamlı bir katkı sağlarken ($t = -2.55, p < .05$) okul dışı fennin katkısı kaybolmuştur ($t = -1.44, p > .05$). Bir önceki modelle karşılaştırıldığında öğretmen destekli sınıf ortamı değişkeninin regresyon katsayısı okul dışı fenden daha anlamlı olduğu için okul dışı fen modelden çıkarılmış ve öğretmen destekli sınıf ortamı modele eklenmiştir. Onuncu modele fen bilimleri dersi uygulamaları değişkeni eklenmiştir. Bu model de başarıyı anlamlı şekilde yordamıştır ($F(4, 244) = 18.41, p < .001$). Ancak fen bilimleri dersi uygulamaları onuncu modele anlamlı bir katkı sağlarken ($t = -5.13, p < .001$) öğretmen destekli sınıf ortamının etkisi kaybolmuştur ($t = -0.76, p > .05$). Bir önceki modelle karşılaştırıldığında fen bilimleri dersi uygulamaların başarı modeline katkısı daha büyük olduğu için on birinci model için bu değişken modelde bırakılmış ve öğretmen destekli sınıf ortamı modelden çıkarılmıştır. On birinci ve son model başarıyı anlamlı şekilde yordamıştır ($F(3, 245) = 24.40, p < .001$). Bu modele anlamlı katkı sağlayan değişkenler sırasıyla etkileşimli sınıf ortamı, fen ile ilgili benlik ve fen bilimleri uygulamaları olmuştur. Bu model başarıdaki varyansın %23'ünü açıklamıştır. Belirleme katsayısı (r^2) şeklinde bulunan bu etki değeri, Cohen'e (1988) göre orta büyüklükte bir etkidir. Bu fen başarı modelinin matematiksel denklemi aşağıda verilmiştir:

Fen başarısı = $26.31 + 0.46 \times \text{etkileşimli sınıf ortamı} + 0.23 \times \text{fen ile ilgili benlik} - 0.42 \times \text{fen bilimleri dersi uygulamaları} + \varepsilon$

Fen Başarı Düzeyi Yüksek Okullarda Okuyan Öğrencilere Ait Bulgular

FEBYO'da okuyan öğrencilerin fen başarılarıyla bağımsız değişkenler arasındaki Pearson çarpım momenti katsayıları büyükten küçüğe olacak şekilde Tablo 8'de verilmiştir. Bağımsız değişkenler korelasyon katsayıları büyükten küçüğe doğru olacak şekilde regresyon analizine sırası ile girilmiştir. Regresyon analizi sonucunda 11 adet başarı modeli oluşturulmuş ve fen başarısını yordayan en uygun model seçilmiştir. Tablo 9'da oluşturulan tüm başarı modelleri sunulmuştur.

Tablo 8. FEBYO'da Okuyan Öğrencilerin Başarılarıyla İlişkili Olan Değişkenlerin Korelasyon Tablosu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Başarı (1)	1										
Fen ile ilgili benlik (2)	.41***	1									
SES (3)	.40***	.22***	1								
Problem çözme becerisi (4)	.20***	.31***	.11*	1							
Etkileşimli sınıf ortamı (5)	.18***	.42***	.06	.36***	1						
Alternatif çözüm becerileri (6)	.16**	.28***	.13**	.68***	.30***	1					
Fennin önemi (7)	.15**	.40***	.06	.29***	.28***	.28***	1				
Fen bilimlerindeki uygulamalar (8)	.14**	.66***	.09	.28***	.44***	.27***	.49***	1			
Fen bilimleri dersi uygulamaları (9)	-.12*	.20***	-.09	.10*	.49***	.18***	.21***	.32***	1		
Okul dışı fen (10)	.08	.51***	.14*	.23***	.18***	.25***	.43***	.57**	.10*	1	
Öğretmen destekli sınıf ortamı (11)	.04	.24***	-.002	.32***	.63***	.26***	.24***	.31***	.49***	.20***	1

Not: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Tablo 8'den de görüleceği gibi fen başarısı ile yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösteren değişkenler sırasıyla fene yönelik tutum ölçeğinin altındaki fenle ilgili benlik, SES, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği altındaki problem çözme becerisi, fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeği altındaki etkileşimli sınıf ortamı, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği altındaki alternatif çözüm becerileri, fene yönelik tutum ölçeğinin altındaki fennin önemi ve fen bilimlerindeki uygulamalar ve son olarak fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeği altındaki fen bilimleri dersi uygulamaları alt boyutlarıdır. Bu değişkenlerden sadece fen bilimleri dersi uygulamaları fen başarısıyla negatif yönde diğerleri ise pozitif yönde ilişki içerisindedir.

Tablo 9. FEBYO'da Okuyan Öğrencilerin Başarı Modeli İçin Kademeli Doğrusal Regresyon Analizleri

Model	Değişkenler	Beta	t	p	r ²
1	Fen ile ilgili benlik	.41	8.54	.000	.17
2	Fen ile ilgili benlik	.34	7.33	.000	.27
	SES	.33	7.21	.000	
3	Fen ile ilgili benlik	.32	6.61	.000	
	SES	.33	7.14	.000	.27
	Problem çözme becerisi	.06	1.37	.172	
4	Fen ile ilgili benlik	.33	6.46	.000	
	SES	.33	7.22	.000	.27
	Etkileşimli sınıf ortamı	.03	0.51	.610	
5	Fen ile ilgili benlik	.33	6.92	.000	
	SES	.33	7.14	.000	.27
	Alternatif çözüm becerileri	.03	.63	.530	
6	Fen ile ilgili benlik	.34	6.74	.000	
	SES	.33	7.20	.000	.29
	Fennin önemi	-.00	-0.04	.969	
7	Fen ile ilgili benlik	.47	7.77	.000	
	SES	.32	7.07	.000	.29
	Fen bilimlerindeki uygulamalar	-.20	-3.31	.001	
8	Fen ile ilgili benlik	.47	7.90	.000	
	SES	.30	6.67	.000	.31
	Fen bilimlerindeki uygulamalar	-.15	-2.49	.013	
	Fen bilimleri dersi uygulamaları	-.14	-3.06	.002	

9	Fen ile ilgili benlik	.50	8.39	.000	.32
	SES	.31	6.90	.000	
	Fen bilimlerindeki uygulamalar	-.08	-1.25	.212	
	Fen bilimleri dersi uygulamaları	-.15	-3.34	.001	
	Okul dışı fen	-.16	-2.87	.004	
10	Fen ile ilgili benlik	.47	8.97	.000	.32
	SES	.31	6.97	.000	
	Fen bilimleri dersi uygulamaları	-.17	-3.80	.000	
	Okul dışı fen	-.18	-3.60	.000	
11	Fen ile ilgili benlik	.46	8.82	.000	.32
	SES	.31	6.96	.000	
	Fen bilimleri dersi uygulamaları	-.20	-3.98	.000	
	Okul dışı fen	-.19	-3.73	.000	
	Öğretmen destekli sınıf ortamı	.07	1.33	.184	

Tablo 9'dan da görüleceği üzere birinci başarı modeline ilk önce fenle ilgili benlik eklenmiştir. Bu model fen başarısını anlamlı şekilde yordamıştır ($F(1, 368) = 72.84, p < .001$) ve fen başarısındaki varyansın %17'sini açıklamaktadır. İkinci modele SES eklenmiştir. Bu model başarıyı anlamlı şekilde yordamıştır ($F(2, 367) = 67.46, p < .001$) ve hem fenle ilgili benlik hem de SES modele anlamlı katkı sağlamıştır (bknz. Tablo 9). Bu model başarıdaki varyansın %27'sini açıklamaktadır. Üçüncü modele problem çözme becerisi değişkeni eklenmiştir. Ancak bu değişken modele anlamlı bir katkı sağlamadığı için ($t = 1.37, p > .05$) sonraki modellerden çıkarılmıştır. Dördüncü modele etkileşimli sınıf ortamı eklenmiştir. Ancak bu değişken de başarı modeline anlamlı bir katkı sağlamamıştır ($t = 0.51, p > .05$). Dolayısıyla bu değişken sonraki analizlerden çıkarılmıştır. Beşinci modele alternatif çözüm becerileri eklenmiştir. Bu değişkenin de başarı modeline anlamlı bir katkı sağlamadığı görülmüştür ($t = 0.63, p > .05$). Altıncı modele fennin önemi girilmiş ancak bu değişken de modele anlamlı bir katkı sağlamamıştır ($t = -0.04, p > .05$). Yedinci modele fen bilimlerindeki uygulamalar girilmiştir. Bu model başarıyı anlamlı şekilde yordamış ($F(3, 366) = 49.84, p < .001$) ve bütün değişkenler modele anlamlı bir katkı sağlamıştır. Bu model fen başarısındaki varyansın %29'unu açıklamaktadır. Sekizinci modele fen bilimleri dersi uygulamaları girilmiştir. Bu model de başarıyı anlamlı şekilde yordamıştır ($F(4, 365) = 40.58, p < .001$). Modeldeki bütün değişkenler modele anlamlı katkı sağlamışlardır (bknz. Tablo 9). Model fen başarısındaki varyansın %31'ini açıklamaktadır. Dokuzuncu modele okul dışı fen değişkeni eklenmiştir. Bu değişken eklendiğinde fen bilimlerindeki uygulamaların katkısı anlamlı düzeyden çıkmıştır ($t = -1.25, p > .05$). Okul dışı fennin modele katkısı bir önceki modeldeki fen bilimlerindeki uygulamaların katkısından daha büyük olduğu için sonraki analizlerde fen bilimlerindeki uygulamalar çıkarılmış ve okul dışı fen eklenmiştir. Tablo 9'daki onuncu model fen başarı modeline katkı sağlayan okul

dışı fenle beraber diğer değişkenleri göstermektedir. Bu model başarıyı anlamlı şekilde yordamış ($4, 365 = 42.97, p < .001$) ve başarıdaki varyansın % 32'sini açıklamıştır. Belirleme katsayısı (r^2) şeklinde bulunan bu etki değeri, Cohen'e (1988) göre yüksek büyüklükte bir etkidir. Son olarak on birinci modele öğretmen destekli sınıf ortamı değişkeni eklenmiştir. Ancak bu değişken modele anlamlı bir katkı sağlamamıştır ($t = 1.33, p > .05$). Sonuç olarak fen başarısını en iyi yordayan model onuncu model olarak belirlenmiştir. Bu modeldeki standardize edilmiş regresyon katsayıları ile oluşturulan matematiksel denklem aşağıda verilmiştir:

Fen başarısı = $42.12 + 0.47 \times$ fen ile ilgili benlik + $0.31 \times$ SES - $0.17 \times$ fen bilimleri dersi uygulamaları - $0.18 \times$ okul dışı fen + ε

Tartışma ve Sonuç

Yapılan regresyon analizleri sonucunda oluşturulan başarı modelinde FEBDO'daki 6. sınıf öğrencilerinin fen başarılarını, etkileşimli sınıf ortamı ve fen ile ilgili benliğin olumlu yönde; fen bilimleri dersi uygulamalarının ise olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur. Diğer taraftan FEBYO'daki 6. sınıf öğrencilerinin fen başarılarını, fen ile ilgili benlik ve SES'in olumlu yönde; fen bilimleri dersi uygulamaları ve okul dışı fennin ise olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur.

Bu çalışmanın önemli sonuçlarından biri, FEBDO'da okuyan öğrencilerin fen başarılarına etkileşimli sınıf ortamının regresyon katsayısı yüksek olacak şekilde olumlu yönde katkı yapmasıdır. Fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeğinin alt boyutu olan etkileşimli sınıf ortamına yüklenen maddeler bu sonuç doğrultusunda incelendiğinde; öğrencilerin fikirlerini özgürce açıklayabildikleri, birbirleriyle fikir alışverişi içinde olabildikleri, konular hakkında tartışma yapabildikleri, eksik kaldıkları yerlerde öğretmenlerinden yardım isteyebildikleri ve öğrencilerin bilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda derslerin işlendiği sınıf ortamlarında öğrencilerin fen başarılarının olumlu yönde etkileneceği söylenebilir. Dolayısıyla FEBDO'da okuyan öğrencilerin derse aktif katılımlarını ve fikirlerini özgürce ifade etmelerini teşvik edecek sınıf ortamlarının, öğrencilerin fen dersi başarılarını olumlu yönde etkileyeceği söylenebilir. Diğer taraftan bu çalışmanın sonuçlarına göre benzer bir çıkarım FEBYO'da okuyan öğrenciler için yapılamamaktadır. Bu çalışmada fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeğinin herhangi bir alt boyutunun FEBYO'daki öğrencilerin fen başarısına olumlu etkisi bulunmadığı gibi fen bilimleri dersi uygulamaları alt boyutunun öğrencilerin fen başarısını olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur. Fen bilimleri dersi uygulamaları alt boyutuna yüklenen maddeler incelendiğinde; maddelerin deney ve ders içi öğrenci uygulamalarının yapılıp yapılmadığı ile ilgili olduğu ama bu uygulamaların hangi nitelikte uygulandığıyla ilgili olmadıkları gözlemlenmiştir. Öğrenci merkezli sayılabilecek etkinlik uygulamalarının Türkiye'de öğrencilerin fen başarısına olumsuz yönde etkilediği yondeki bulgu literatüre yeni değildir. Uluslararası çapta uygulanan TIMSS sınavında Türkiye'deki 8. sınıf öğrencilerinin fen başarılarını inceleyen çalışmalarda öğrenci anketinde olan ve

öğrenci merkezli etkinlik çerçevesinde değerlendirilebilecek maddelerin öğrencilerin fen başarısına olumsuz etki yaptığı bulunmuştur (Berberoğlu vd., 2003; Ceylan ve Berberoğlu, 2007). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında Türkiye'deki ortaokullar arasında fen başarı farkının fazla oluşunun bu sonucu tetiklediği düşünülmektedir. Daha açık bir ifadeyle TIMSS sınavına katılan yüksek başarılı öğrenciler FEBYO'da kümelenmiş ve bu da FEBDO'daki öğrencilerin bazı özelliklerinin fen başarısı üzerine etkisini tüm öğrenci örnekleminde gözlemlenmesini engellemiştir. Dolayısıyla bizim çalışmamızda bulduğumuz gibi öğrenci merkezli sayılabilecek etkinliklerin TIMSS sınavına katılan öğrencilerin fen başarısı üzerine olumsuz etkisi bulunmuştur. Araştırmamızda kullandığımız fen bilimleri dersi uygulamaları alt boyutuna yüklenen maddeler incelendiğinde benzer şekilde öğrenci merkezli uygulamaların sınıfta yapıp yapılmadığıyla ilgili oldukları ancak bu uygulamaların niteliği hakkında pek fazla bir fikir vermedikleri anlaşılmaktadır. Sonuç olarak fen başarısına etki edeceği düşünülen değişkenler, FEBYO ve FEBDO için farklı sonuçlar verebilir. Bizim çalışmamızda vardığımız sonuçlara göre farklı fen başarı düzeylerine sahip okulları ayrı değerlendirme şeklindeki metodolojik yaklaşımımızın doğru olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin fen öğretimi hakkındaki görüşlerinin herhangi bir alt boyutunun fen başarısı üzerine etkisi için çıkarım yaparken o alt boyuta yüklenen maddelerin de iyi irdelenmesi gerekir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak; özellikle FEBYO'da okuyan öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini teşvik edecek şekilde öğrenci merkezli aktivitelerin yeniden yapılandırılması gerektiği çıkarımı yapılabilir.

Etkileşimli sınıf ortamından sonra FEBDO'da okuyan öğrencilerin fen başarılarına etkileyen diğer önemli bir değişken de fenle ilgili benliktir. FEBYO'daki başarı modelinde ise başarıyı yordayan en önemli değişken fenle ilgili benliktir. Fen ile ilgili benlik, öğrencinin Fen Bilimleri dersindeki başarı ve başarısızlık algısıyla yani fen dersinde kendisini nerede konumlandığıyla ilişkili bir değişkendir. Daha önce yapılmış olan çalışmalar da fenle ilgili benliğin öğrencilerin fen başarısına önemli bir etkisi olduğunu bulmuşlardır (Acar, 2019; Berberoğlu vd., 2003; Ceylan ve Berberoğlu, 2007; Özdemir, 2003). Bu sonuçlar ışığında fen eğitimcilerine Fen Bilimleri dersinde öğrencilere kendilerini başarılı hissedecekleri ortamlar oluşturmaları tavsiye edilebilir. Bu ortamlarda öğrenciler kendi becerilerinin farkında olabilmeleri açısından daha çok öğrenci merkezli aktiviteler yapabilirler ve öğretmenleri zorlandıkları yerlerde gerekli desteği sağlayabilirler.

FEBDO'da fen başarısını etkileyen diğer bir değişkenin fen bilimleri dersi uygulamaları olduğu bulunmuştur. Fen bilimleri dersi uygulamaları FEBYO'daki başarı modelinde de girmiştir. Ancak bu değişken her iki okul türünde de başarıyı negatif yönde etkilemiştir. Fen bilimleri dersi uygulamalarına yüklenen maddeler incelendiğinde maddelerin daha çok fen deneyleriyle ilişkili oldukları görülmektedir. Fen bilimleri uygulamalarının başarıyı olumsuz etkilemesi, belli öğrencilerin aktif olup geri kalan-

ların pasif kalması ve öğretmenlerin her küçük gruba uygulamalar esnasında yeterli rehberliği sağlayamıyor olmaları gibi nedenlere bağlı olabilir (Kirschner vd., 2006; Schreiber ve Valle, 2013). Bu noktalar göz önünde bulundurularak; fen eğitimcilerine fen bilimleri dersinde uygulamalar yaptırılırken tüm öğrencilerin katılımına dikkat etmeleri ve tüm gruplara yeteri kadar rehberlik sağlamaları gerektiği tavsiye edilebilir.

FEBYO'da okuyan öğrencilerin fen başarılarına etki eden diğer önemli bir değişken sosyo-ekonomik statüdür ve sadece FEBYO'daki öğrencilerin fen başarılarına etki etmektedir. Benzer bir sonuç, Acar (2019) tarafından da rapor edilmiştir. Acar (2019), 8. sınıf öğrencilerinin fen başarı modeline SES'in katkısının FEBYO'da FEBDO'dakine göre daha fazla olduğunu bulmuştur. Ancak bizim çalışmamızda SES, FEBDO'daki 6. sınıf öğrencilerinin fen başarı modeline girememiştir. Bu iki çalışma arasındaki farkı öğrencilerin 8. sınıfta Liselere Geçiş Sınavı'na hazırlanması esnasında daha fazla aldıkları okul dışı takviye kursu ya da özel derse ve dolayısıyla SES değişkeninin fen başarıları üzerine etkisinin daha fazla görülmesine bağlıyoruz. SES'in sadece FEBYO'daki öğrencilerin fen başarılarına etki ediyor olması, ortaokullara öğrencilerin ikametgah adreslerine göre yerleştirmeleri ile açıklanabilir. Daha açık bir ifadeyle, FEBYO'nun daha çok merkezi yerlerde olması, öğrenci ailelerinin SES bakımından çeşitliliğini artırdığını ve SES'in etkisini bu okul türünde daha net ortaya çıkardığını düşünmekteyiz. FEBDO'nun ise daha çok düşük SES'e sahip ailelerin oturduğu mahallelerde olması öğrenci ailelerinin SES açısından çeşitliliğinin azalmasına ve SES'in etkisinin bu okul türünde gözlenememesine sebep olduğunu düşünüyoruz. Araştırmamızda kullandığımız okullardan FEBYO'daki SES'in varyansının 5.21 ve FEBDO'daki SES'in varyansının ise 4.27 olması bu açıklamamızı destekler niteliktedir. Benzer bir sonuç da Acar (2019) tarafından FEBYO ve FEBDO'daki 8. sınıf öğrencileri için bulunmuştur.

Okul dışı fen örtük değişkeni, FEBYO'da okuyan öğrencilerin fen başarılarına olumsuz yönde etki etmiştir. Okul dışı fen örtük değişkeninin maddeleri incelendiğinde; "bilim insanı olmak isterim", "üniversitede fen ile ilgili bir bölüm okumak isterim", "fen kulüplerine katılmak isterim", "fen müzelerine gitmek isterim", "fen ile ilgili bir işte çalışmak isterim" gibi maddelerin yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu tür maddelere olumsuz cevap veren öğrencilerin, okul dışında fen bilimleri ile uğraşmak istemedikleri çıkarımı yapılabilir. Gelecekte fen bilimleri ile uğraşacak bireylerin daha çok FEBYO'dan yetişecek olması açısından bu sonuç problemlidir. Zira bu çalışmanın bulgularına göre FEBYO'da öğrencilerin her ne kadar fen başarıları yüksekse de; bu öğrenciler okul dışında fen bilimleri ile ilgileneme eğilimindedir. Bu öğrencilerin okul dışında fenle ilgili düşüncelerini değiştirebilmek için fen dersinde daha fazla aktif olabilecekleri sınıf ortamları sağlanabilir. Örneğin Marginson vd. (2013) değişik ülkelerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi uygulamalarını karşılaştırdıkları çalışmalarında; bu tür uygulamaların daha fazla olduğu ülkelerde öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının da daha olumlu olma eğiliminde olduklarını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Acar (2016), argümantasyon

destekli fen öğretiminin öğrencilerin fennin önemi ve fen dersi öğretimi algılarını pozitif yönde etkilediğini bulmuştur. Bu sonuçlara dayanarak FeTeMM ve argümantasyon öğretimlerini kullanarak FEBYO'da öğrencilerin fen bilimleri dersini daha fazla içselleştirmeleri sağlanabilir. Böylelikle bu öğrencilerin okul dışında fen bilimleriyle daha fazla ilgilenmesi sağlanabilir.

Kaynakça

- Acar, Ö. (2016). Examination of science learning equity by argumentation instruction between students having different socio-economic status and attending different achievement level schools. *Journal of Turkish Science Education*, 13(4), 262-280.
- Acar, Ö. (2017). Türkiye'de az ve çok başarılı okullardaki öğrencilerin ve kız-erkek öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel değişkenler açısından farklarının incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 500-518.
- Acar, Ö. (2019). Investigation of the science achievement models for low and high achieving schools and gender differences in Turkey. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(5), 649-675.
- Akkus, R., Gunel, M., ve Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences? *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765.
- Alacacı, C., ve Erbaş, A. K. (2010). Unpacking the inequality among Turkish schools: Findings from PISA 2006. *International Journal of Educational Development*, 30(2), 182-192.
- Aypay, A., Erdoğan, M., ve Sözer, M. A. (2007). Variation among schools on classroom practices in science based on TIMSS-1999 in Turkey. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(10), 1417-1435.
- Baş, G. (2013). İlköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 128-142.
- Berberoğlu, G., Çelebi, Ö., Özdemir, E., Uysal, E., ve Yayan, B. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen çalışmasında Türk öğrencilerin başarı düzeylerini etkileyen etmenler. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(3), 3-14.
- Büyüköztürk Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, E. (2009). PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye'de fen okuryazarlığında düşük ve yüksek performans gösteren okullar arasındaki farklar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 55-75.
- Ceylan, E. ve Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 32(144), 36-48.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Çakır, N. K., Şenler, B., ve Taşkın, B. G. (2007). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 637-655.
- Çaycı, B., ve Kılıç, R. (2017). The relationship between the academic achievement of primary school students and the science-mathematics attitudes and basic skill levels. *International Congress Of Eurasian Social Sciences*, 8(28), 46-66.
- Geier, R., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., ve Clay-Chambers, J. (2008). Standardized test outcomes for students engaged in inquiry-based science curricula in the context of urban reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 922-939.
- Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve başarıya etkisi*, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmış Doktora Tezi), Konya.
- Kızılkaya, G. ve Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 82-92.
- Kind, P., ve Barmby, P. (2010). Defending the attitude scales. In Issa M. Saleh & Myint S. Khine (Eds.), *Attitude research in science education: Classic and contemporary measurements*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Kind, P., Jones, K., ve Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., ve Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., ve Roberts, K. (2013). *STEM country comparisons: International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education*. Melbourne, Vic: Australian Council of Learned Academies.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., ve Stanco, G. M. (2012). *TIMSS 2011 international results in science*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi, (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdemir, E. (2003). *Sekizinci sınıf öğrencilerin fen başarısına etki eden faktörlerin üçüncü uluslararası matematik ve fen çalışması Türkiye verilerine dayalı modellenmesi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Schreiber, L. M., ve Valle, B. E. (2013). Social constructivist teaching strategies in the small group classroom. *Small Group Research*, 44(4), 395-411.

- The organisation for economic co-operation and development (2006). *OECD programme for international student assessment 2006: Student questionnaire*. Retrieved on 17-October 2013, at URL: <http://pisa2006.acer.edu.au/downloads.php>.
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016a). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. Paris: OECD Publishing.
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016b). *PISA 2015 results (Volume II): Policies and practices for successful schools*. Paris: OECD Publishing.
- Türk Eğitim Derneği. (2014). *PISA 2012: Türkiye üzerine değerlendirme ve öneriler*. Ankara: Öncü Basımevi.
- Tok, Ş. (2008). Fen bilgisi dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(3), 557-568.
- West S. G, Finch J. F., ve Curran P. J. (1995). *Structural equation models with nonnormal variables: problems and remedies* (pp. 56-75). In Hoyle RH, ed., *Structural equation modeling: Concepts, issues and applications*. Newbery Park, CA: Sage.
- Yetişir, M. İ. (2014). Türkiye’de sekizinci sınıf öğrencilerinin fen başarısına öğrenci ve sınıf faktörlerinin çok düzeyli etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 108-120.