

Farklı Bilişsel Stildeki Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnançlarının Geliştirilmesinde Bir Araç Olarak Laboratuvar

Feride şAHİN*

Öz:

Bu araştırmada farklı bilişsel stildeki fen bilimleri öğretmen adayları tarafından uygulanacak tümdengelim yoluyla akıl yürütmenin kullanıldığı rehberli sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının, fen bilimleri öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının gelişimi üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin batısında yer alan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 6 fen bilimleri öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Araştırma nicel araştırma yöntemi desenlerinden statik grup ön test son test yarı deneysel desene göre tasarlanmıştır. Öğrencilerin fen öğretimi öz-yeterlik inançları Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ile alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stilleri Grup Saklı Figürler Testi ile belirlenmiştir. Araştırma sonucunda yapılan betimsel analiz sonucunda her iki bilişsel stildeki öğretmen adaylarının (alan bağımlı/ alan bağımsız) yapılan uygulama neticesinde fen öğretimi öz-yeterlik düzeyinin arttığı görölmektedir. Ayrıca alan bağımlı bilişsel stildeki fen bilimleri öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik düzeyindeki artış miktarının alan bağımsız bilişsel stildekilere göre daha fazla olduğu görölmektedir.

* Arř. Gör. Dr, Mail: feride_celik84@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-0059-901X, Manisa Celál Bayar Üniversitesi

Araştırmadan elde edilen bulguların uygulamalar sırasında esas alınan tümdengelim yoluyla akıl yürütme döngüsünün kullanıldığı rehberli sorgulayıcı öğrenme yaklaşımı ve öz-yeterlik kaynakları ile olan olası ilişkisi analiz edilerek, araştırmacılara gerekli öneriler sunulmuştur. Çalışmanın yüzyılın bilgi toplumunun gereksinimleri doğrultusunda  ğretmen eğitimine yönelik yapılacak program geliştirme çalışmalarına ve konuyla ilgilenen araştırmacılara kılavuz olması beklenmekte bu yönüyle de alana bilimsel katkılarda bulunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Fen  ğretimi öz-yeterlik inancı, alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stiler, rehberli sorgulama, laboratuvar, fen eğitimi.

Abstract

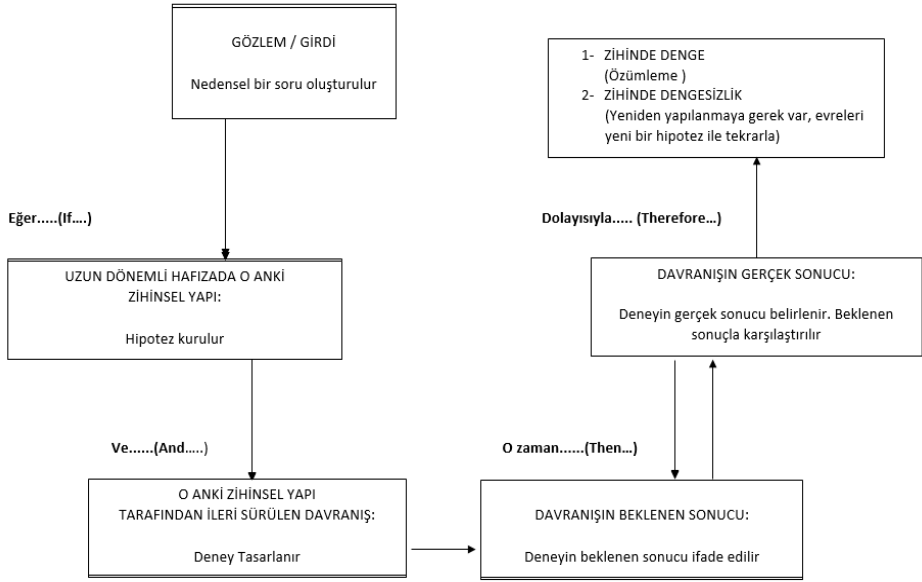
This research aims to investigate the effect of a guided inquiry-based learning approach that utilizes hypothetico-deductive reasoning applied by pre-service science teachers with different cognitive styles on the development of their science teaching self-efficacy. The study group of the research consists of 6 pre-service science teachers studying at a state university in western Turkey. The sample of the study was formed using purposive sampling method. The research was designed according to the quantitative research method design of the one-group pretest-posttest experimental design. The science teaching self-efficacy beliefs of the students were determined using the Science Teaching Self-efficacy Scale, and their field-dependent/field-independent cognitive styles were identified using the Group Embedded Figures Test. As a result of the descriptive analysis conducted at the end of the research, it is observed that the self-efficacy level of both types of pre-service science teachers (field-dependent/field-independent) increased as a result of the applied intervention. Additionally, it is observed that the increase in the self-efficacy level of pre-service science teachers with a field-dependent cognitive style is greater compared to those with a field-independent cognitive style. The findings obtained from the research are analyzed in relation to the guided inquiry-based learning approach that is based on hypothetico-deductive reasoning cycles and self-efficacy resources used during the applications, and relevant recommendations are provided for researchers. It is expected that the study will guide the development of programs for teacher education in line with the needs of the knowledge society of the century and provide guidance to researchers interested in the field, thus making scientific contributions to the field

Keywords: Science teaching self-efficacy beliefs, field dependent / field independent cognitive styles, quided inquiry, laboratory, science education.

Giriş

Laboratuvar uygulamaları, uzun yıllardan bu yana fen eğitiminde merkezi bir role sahiptir (Hofstein ve Lunetta, 2004; Tobin 1990; Hodson, 1993; Hofstein, 2004; Lunetta, Hofstein ve Clough, 2007). Geçmişten bugüne değişen fen eğitimi reform hareketleri ile birlikte doğrulama tipi laboratuvar uygulamalarından ziyade araştırma ve sorgulamanın daha ağırlıklı olduğu laboratuvar uygulamalarının yapılması önem kazanmıştır. Bu bağlamda açıklık derecelerine (öğrencilere yapılan rehberliğin miktarına göre) göre laboratuvar da uygulanan deney türleri 4 düzeyde sınıflandırılmaktadır. Sıfırıncı düzeyde (doğrulama) öğretmen öğrenciye problem durumu ve deneyde uygulayacağı yöntem hakkında önceden bilgi verir. Burada öğrenci veri toplayarak öğretmenin rehberliğinde sonuca ulaşır. Birinci düzeyde (yapılandırılmış sorgulama), öğretmen tarafından problem durumu ve yöntem verilir ancak veri toplama ve bu verilerden sonuç çıkarma sorumluluğu öğrenciye aittir. İkinci düzeyde (rehberli sorgulama), öğrenciye problem durumu verilir ve öğrenciden deneyi tasarlaması, veri toplaması ve sonuca ulaşması beklenir. Üçüncü düzeyde (açık sorgulama), araştırma sorusu da dahil olmak üzere sorgulamanın tüm adımları öğrenciler tarafından başlatılır ve yönetilir (Blanchard vd., 2010). Bu tür öğrenme ortamları bilimsel sorgulama ve akıl yürütme sürecinin kullanımını gerektirmektedir.

Lawson somut ve hipotetik bilgilerden tümdengelim yoluyla akıl yürütme sürecinin doğumdan itibaren yaşamın her alanında kullanıldığını ve bu sürecin fen öğretiminde bilinçli olarak kullanılmasının öğrencilerin gelişimine olumlu katkılar sunacağını ifade etmektedir (Lawson, 2000). Somut ve hipotetik bilgilerden tümdengelim yoluyla akıl yürütme sürecinde “Eğer...ve...sonra...fakat...dolayısıyla” formundaki mantıksal çıkarım kalıbı kullanılmaktadır (Ateş, 2019). Lawson tümdengelim yoluyla akıl yürütme sürecinin doğasını açıkladığı makalesinde (Lawson, 2000) hipotetik tümdengelim temelli akıl yürütmenin bilimsel düşüncenin ayırt edici özelliği olduğunu belirtmekte ve biyoloji, kimya, fizik ve jeolojiden birçok örnek vererek bu görüşü savunmakta ve her disiplinde, hipotezlerin “Eğer...ve...sonra...fakat...dolayısıyla” ifadesinin kullandığı çok genel bir mantıksal form kullanılarak değerlendirildiği belirtilmektedir. Şekil 1’de bu sürecin adımlarına ilişkin açıklamalar yer almaktadır (Ateş, 2019: 80).



Şekil 1. Zihinde Yapılanma Kuramına Göre Bir Hipotez Test Etme Sürecinde İzlenen Evreler

Laboratuvar uygulamaları fen eğitimi açısından merkezi bir role sahip olduğu için, bu yöntemi kullanacak fen bilimleri öğretmen adaylarının yöntemi kullanmadaki performanslarının bireysel farklılıklar açısından irdelenmesi önemlidir. Çünkü bireysel farklılıklar pek çok alandaki öğrenci performansını etkileyebilmektedir (Jonassen ve Grabowski, 1993). Bu bağlamda alan yazında üzerinde en çok araştırma yapılan bireysel farklılıklardan biri bilişsel stillerdir. Bilişsel stil, bir kişinin alışılmış, yaygın veya tercih edilen düşünme şekli olarak tanımlanmaktadır (Riding, 1997). Düşünme, bilgiyi algılamayı, bilgiyi işlemeyi ve bilgiyi uygulamayı içerebilir. Bilişsel stil terimi, bir kişinin alışılmış öğrenme veya öğretme biçimini ifade etmek için de kullanılmaktadır (Sternberg, 1997). Alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stiller, ilgili alan yazında en yaygın kullanılan bilişsel stiller çeşididir (Witkin vd., 1977). Alan bağımlı bilişsel stilde olan bir birey bir örüntü içindeki parçaları kaynaşmış olarak algılamaktadır. Buna karşılık, alan bağımsız bilişsel stildeki bireyin alanın bölümlerini organize zeminde farklı olarak görme olasılığı daha yüksektir. Bu alanda yapılan çalışmalar, nispeten alana bağımlı bir şekilde performans gösteren bireyin sunulan görsel alan yapısını takip etme eğiliminde olduğunu; öte yandan alandan bağımsız bireylerin, belirli bir alanın örgütsel yapısını parçalayabilme ve belirlenmiş bir yapısal parçayı yerleştirebilme eğiliminde olduğunu göstermektedir (Witkin vd., 1971). Geçmişten günümüze alan yazında bu yapı ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış ve alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerin akademik başarıyı etkileyen önemli değişkenlerden biri olduğu ve alan bağımsızların alan bağımlılardan daha yüksek akademik performans gösterdiği görülmektedir (Tinajero ve Paramo, 1998; Stamovlasis ve Papageorgiou, 2012). Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar ifade edilmektedir (Ateş ve Ceran, 2020; Idika, 2017; Morris vd., 2019; Şahin ve Ateş, 2020b).

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları, fen bilimleri derslerinde kullanılan en önemli yöntemlerden biri olan laboratuvar yöntemini etkili kullanma performansını önemli ölçüde etkileyebilecek bir değişkendir. Çünkü bireylerin belirli bir alana yönelik sahip oldukları öz-yeterlik inançlarının o alandaki başarıyı yordayan önemli değişkenlerden biri olduğu pek çok çalışmayla ortaya konulmuştur (Aktamış vd., 2016; Multon vd., 1991; Schunk ve Zimmerman, 2003: 446; İnaltun ve Ateş, 2015). Sosyo-bilişsel öğrenme kuramının temel değişkenlerinden biri olan öz-yeterlik, bireylerin istedikleri bir performansa ulaşabilmeleri için gerekli olan eylemleri organize etme ve yürütme becerilerine ilişkin sahip oldukları inançlar olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bireyin bir davranışı gerçekleştirmek için harcayacağı çabanın miktarını veya bir problemle karşılaştığında o davranışı daha ne kadar sürdürdüğünü belirleyen bir kavram olarak da tanımlanmaktadır (Bandura, 1997). Kurama göre bireylerin öz-yeterlik inançları, dört yolla gelişmektedir. Bunlar bireylerin kendi deneyimleri yoluyla (doğrudan yaşantı), sosyal modelleme yoluyla (dolaylı yaşantı), çevreden edinilen sözel ikna vasıtasıyla ve stres ve kaygının azaltılması (duygusal durum) yoluyla (Bandura, 1997). Genel anlamda bu şekilde tanımlanan öz-yeterlik kavramı, öğretmenlerin öğretim öz-yeterliği boyunda irdelendiğinde “öğretmenin belirli bir bağlamda belirli bir görevi başarılı bir şekilde yapmak için gerekli eylemleri organize etme ve yürütme yeteneğine olan inancı” olarak tanımlamıştır (Tschannen-Moran vd., 1998: 233). Bu alan ile ilgili literatür incelendiğinde öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının sınıftaki öğretim performanslarının niteliğini olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Klassen ve Tze, 2014, Tschannen-Moran vd., 1998). Buna ek olarak öz-yeterlik inançları yüksek öğretmenlerin aynı paralelde öz-yeterlik inançları yüksek öğrenciler yetiştirdiğini ortaya koyan çalışmalar da görülmektedir (Tschannen-Moran vd., 1998; Woolfolk Hoy ve Burke-Spero, 2005; Woolfolk Hoy vd., 2009). Öz-yeterlik kavramı alana özgü bir nitelik taşıdığı için fen öğretimi öz-yeterlik inancı boyutundaki çalışmalar, öz-yeterlik ile ilgili daha önce belirtilen çalışmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bu çalışmalarda düşük fen öğretimi öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin fen öğretimine karşı olumsuz tutum takındıkları, bu tutumlarını öğrencilerine yansıttıkları, fen öğretim uygulamalarında öğretmen merkezli yaklaşımları benimsediklerini göstermektedir (Ramey-Gassert ve Schroyer, 1992; Czerniak ve Chiarelott, 1990; Harlen ve Holroyd, 1997). Fen öğretimine yönelik yüksek öz-yeterliğe sahip öğretmenlerin ise daha çok öğrenci merkezli öğretim stratejileri kullanarak, fen öğretiminin kalitesini artırdıkları görülmektedir (Marshall vd., 2009; Mulholland ve Wallace, 2001; Palmer, 2001; Richardson ve Liang, 2008; Utley vd., 2005).

Öz-yeterlik inançları bir kez oluştuğunda bu inançların değiştirilmesinin oldukça zor olduğu belirtilmekle birlikte; (Bandura, 1997; Woolfolk Hoy ve Burke-Spero, 2005) yapılan bazı çalışmalar öğretmen adaylarının inançlarının deneyimli öğretmenlerin inançlarına göre daha kolay değiştirilebileceğini göstermektedir (Greco vd., 2018). Bu sebeple fen öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının olumlu yönde geliştirilmesinin gelecekteki öğretmenlik performansları açısından oldukça önemli olduğu iddia edilmektedir (Atasoy ve Cakıroglu, 2020; Fives vd., 2007; Woolfolk ve Hoy, 1990). Bu bağlamda da öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını geliştirecek çalışmalar önem kazanmaktadır. Alan yazında fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarını geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışmaların bir kısmı öğrencilerin alan bilgisini geliştirerek fen öğretimi özyeterlik inançlarını geliştirmeye çalışmış (Knaggs ve Sondergeld, 2015; Palmer vd, 2015) bir kısmı ise öğretmen adaylarının fen öğretimi yöntem bilgilerini geliştirerek aynı amacı gerçekleştirme çalışmıştır (Menon ve Azam, 2020; Seung vd., 2019). Son zamanlarda fen laboratuvar derslerinde gerçekleştirilen sınırlı sayıda çalışma olsa da (Beck ve Blumer, 2021; Gray, 2017; Kıran, 2022) fen öğretim öz-yeterlik inançlarının bilişsel stiller gibi önemli bir bireysel farklılık açısından ele ala çalışma yapılmamıştır. Bu bağlamda düşünüldüğünde fen bilimleri öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dönük, öğrenci merkezli laboratuvar yöntemlerini etkili bir şekilde kullanmasına olanak sağlayacak bir öğretim tasarımının yapılması, tasarımın öğretmenlerin öğretim performansında çok etkili bir değişken olan fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının değişimi üzerindeki etkisinin incelenmesi ve bu etkinin bilişsel stiller bağlamında irdelenmesi önemli görülmektedir. Bu gerekçelerle bu çalışmada farklı bilişsel stildeki fen bilimleri öğretmen adayları tarafından uygulanacak tümdengelim yoluyla akıl yürütme temelli fen öğretimi laboratuvar döngüsünün, fen bilimleri öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının gelişimi üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda çalışmanın araştırma soruları şöyledir:

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları 2 dersinde kullandıkları tümdengelim yoluyla akıl yürütme temelli fen öğretimi laboratuvar yöntemi, fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını etkiledi mi?
2. Farklı bilişsel stildeki fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları arasında bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi desenlerinden statik grup ön test-son test yarı deneysel desen (Fraenkel vd., 2011) kullanılmıştır.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin batısındaki bir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programı 3. sınıfta öğrenim gören 6 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bunun için çalışma grubu bir önceki dönem Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları 1 dersinde, çalışmada kullanılan deney tekniği ile öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışma için Witkin vd., (1971) tarafından geliştirilen ve Çakan (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Grup Saklı Figürler Testi (GSFT), öğrencilerin alan bağımlı/ alan bağımsız bilişsel stillerinin belirlenmesi amacıyla kullanılacaktır. Öğrencilerin karmaşık bir bağlamdan istenilen şekli bulmalarının istendiği GSFT'den alınacak puanalar 0-18 aralığında yer almaktadır. Öğrencilerin testten aldıkları puanlara göre

bilişsel stillerini belirlerken ortalamanın üstünde puan alan öğrenciler alan bağımsız; altında olan öğrenciler alan bağımlı olarak sınıflandırılmıştır. Türkçeye adapte edilen testin Cronbach α iç tutarlık katsayısı 0.82 olarak bulunmuştur (Çakan, 2013). Witkin vd., (1971) tarafından geliştirilen bu test, MindGarden adlı aracı kuruluştan temin edilerek kullanılmıştır.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını tespit etmek için Enochs ve Riggs (1990) tarafından geliştirilen Fen Öğretimi Öz yeterlik Ölçeği-B (FÖÖÖ-B) kullanılmıştır. Orijinal FÖÖÖ-B, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterliklerini ölçmek için Enochs ve Riggs (1990) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek, 23 maddeden oluşan 5'li Likert tipi bir ölçektir. Ölçek kişisel fen öğretim yeterliği (KFÖÖ) ve fen öğretimi sonuç beklentisi (FÖSB) olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. KFÖÖ alt boyutu 13 maddeden oluşurken, FÖSB alt boyutu 10 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Türkçeye adaptasyonu Tekkaya, Çakıroğlu ve Özkan (2004) tarafından yapılmıştır. Türkçeye adapte edilen testin kişisel fen öğretim yeterliği (KFÖÖ) alt boyutunun Cronbach α iç tutarlık katsayısı 0.84; fen öğretimi sonuç beklentisi (FÖSB) alt boyutunun Cronbach α iç tutarlık katsayısı 0.76 olarak bulunmuştur.

Araştırmada verilerin analizi SPSS 23 paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte Wilcoxon işaret sırası testi ve betimsel istatistik analizlerinden yararlanılmıştır.

Uygulama

Çalışma kapsamında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları 2 dersi, araştırmanın amacına uygun olarak tasarlanmış ve uygulama on dört hafta sürmüştür. Bandura (1977) tarafından belirtilen öz-yeterlik kaynakları dikkate alınarak ders tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu kaynaklar doğrudan yaşantı, dolaylı yaşantı, sözel ikna ve duygusal durum olarak açıklanmaktadır. Öğretmen adayları on dört haftalık uygulamanın iki haftasında tümdengelim yoluyla akıl yürütme döngüsünün kullanıldığı rehberli sorgulama etkinliklerinde öğretmen rolünde olmuşlardır. Bu süreçte arkadaşlarının deneysel süreçlerini değerlendirmişler, dersin öğretim elemanı rehberliğinde onlara dönütler vermişlerdir. Kalan haftalarda öğrenci rolünde olup diğer arkadaşlarının öğretim performansları izleme imkânı bulmuşlardır. Bu süreçte kullanılan tümdengelim yoluyla akıl yürütme döngüsünün kullanıldığı rehberli sorgulama yaklaşımı bir önceki dönemde verilen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları 1 dersinde, aynı öğretim elemanı tarafından kullanılmıştır. Bu sebeple öğrencilerin derste temel alınan yaklaşıma aşina oldukları düşünülmektedir. Uygulama süreci boyunca gerek dersin öğretim elemanı gerekse öğretimi gerçekleştiren öğretmen adayları tarafından olumlu ve yapıcı dönütler verilmiştir.

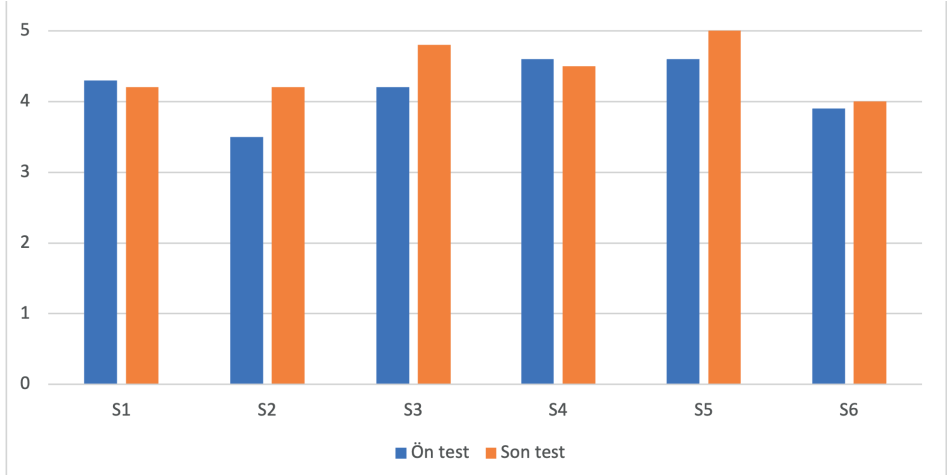
Etik Kurul İzni

Bu araştırma Manisa Celal Bayar Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 11.02.2021 tarih ve 22157 sayılı karar ile uygulanmıştır.

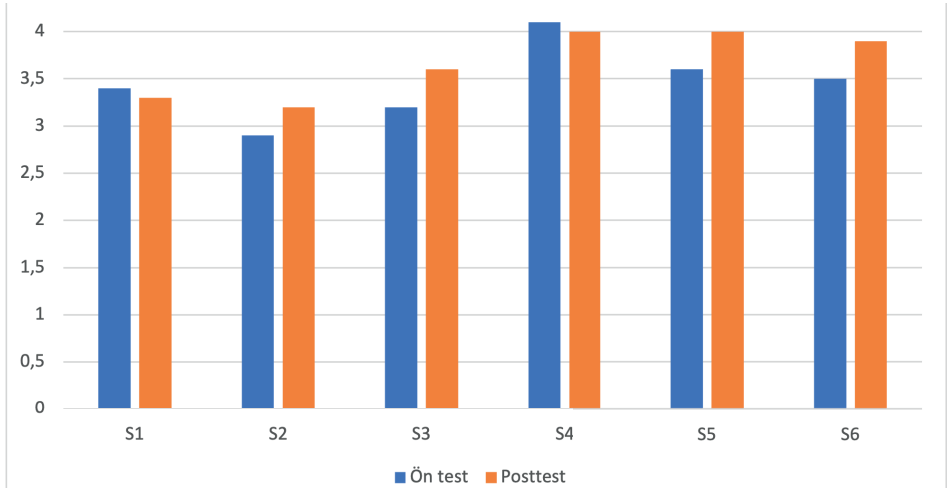
Bulgular

Alt probleme ilişkin bulgular

Birinci alt problem için Fen bilgisi öğretmen adaylarının gerçekleştirilen uygulama neticesinde fen öğretimi öz-yeterlik inançlarındaki değişimi belirlemek için uygulama öncesi ve sonrası uygulanan Fen Öğretimi Öz-yeterlik Ölçeğinden elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Ölçeğin kişisel fen öğretim öz-yeterliği (KFÖÖ) boyutu ve fen öğretimi sonuç beklentisi (FÖSB) boyutlarındaki öğrenci ön test ve son test puan ortalamaları Şekil 2 ve 3’de görülmektedir.



Şekil 2. Öğretmen adaylarının kişisel fen öğretim öz-yeterliği ön test-son test puan ortalamaları



Şekil 3. Öğretmen adaylarının fen öğretimi sonuç beklentisi (FÖSB) ön test-son test puan ortalamaları

Ölçekten edilen veriler normal dağılıma sahip olmadığı için Wilcoxon işaret sırası testi kullanılmıştır. Ölçeğin kişisel fen öğretim öz-yeterliği (KFÖÖ) boyutunda öğrencilerin son test puanları (Mdn = 4.21, n =6) ön test puanlarından (Mdn = 4.42, n = 6) yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($z = -1.15$, $p = .25$). Ölçeğin fen öğretimi sonuç beklentisi (FÖSB)boyutunda öğrencilerin son test puanları (Mdn = 3.45, n =6) ön test puanlarından (Mdn = 3.67, n = 6) yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($z = -1.59$, $p = .11$).

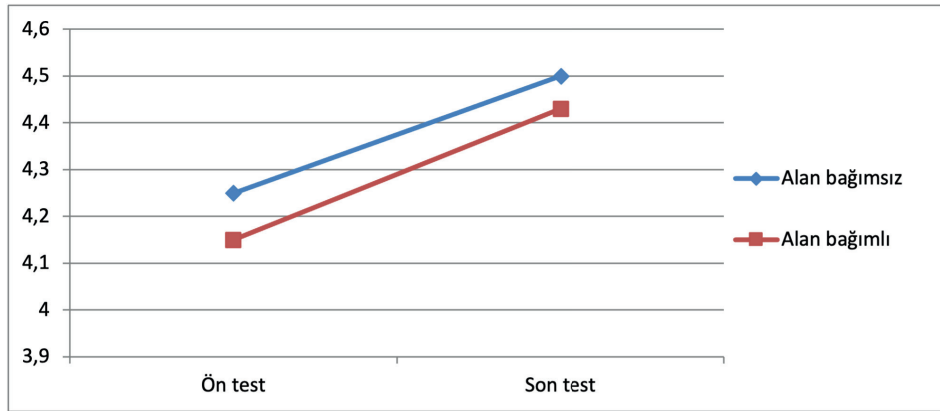
Alt probleme ilişkin bulgular

İkinci alt problem için öncelikle farklı bilişsel stildeki öğretmen adaylarının (alan bağımlı- alan bağımsız) uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan Fen Öğretimi Öz-yeterlik Ölçeğinden elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Farklı bilişsel stildeki öğrencilerin kişisel fen öğretim öz-yeterliği (KFÖÖ) boyutundaki ön test ve son test puan ortalamaları aşağıda görülmektedir.

Table 1. Bilişsel stillere göre kişisel fen öğretim öz- yeterlik inancı betimsel istatistik sonuçları

Grup	N	\bar{x} ön test	\bar{x} son test
Alan bağımsız	2	4.25	4.50
Alan bağımlı	4	4.15	4.43

Tabloda görüldüğü üzere; uygulama öncesi ve sonrasında alan bağımsız öğrencilerin fen öğretim öz- yeterlik inancı puan ortalamaları alan bağımlılara göre yüksek olmakla birlikte farklı bilişsel stildeki öğrencilerin ön test ve son testleri arasındaki puan farkının alan bağımlı öğrencilerde daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum Şekil 4'te görülmektedir.



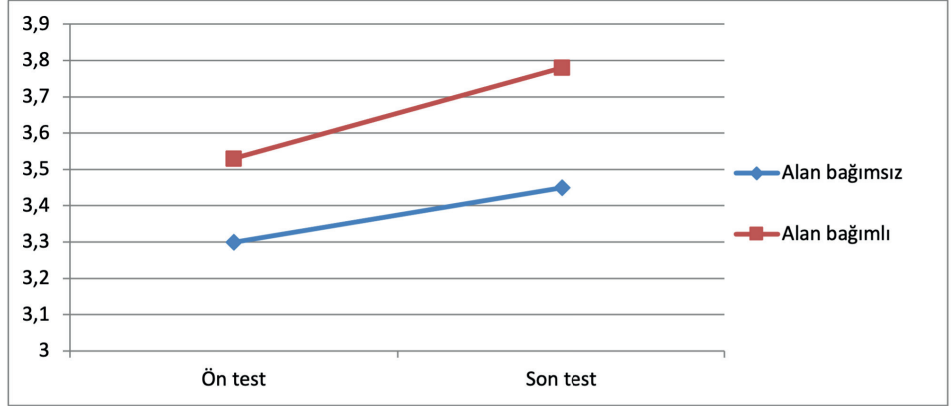
Şekil 4. Farklı bilişsel stildeki öğretmen adaylarının kişisel fen öğretim öz-yeterliği ön test-son test puan ortalamaları

Farklı bilişsel stildeki öğrencilerin fen öğretimi sonuç beklentisi (FÖSB) boyutundaki ön test ve son test puan ortalamaları aşağıda görülmektedir

Table 3. Bilişsel stillere göre fen öğretimi sonuç beklentisi betimsel istatistik sonuçları

Grup	N	\bar{x} ön test	\bar{x} son test
Alan bağımsız	2	3,30	3,45
Alan bağımlı	4	3,53	3,78

Tabloda görüldüğü üzere; uygulama öncesi ve sonrasında alan bağımlı öğrencilerin fen öğretimi sonuç beklentisi puan ortalamaları alan bağımlılara göre yüksek olmasının yanı sıra farklı bilişsel stildeki öğrencilerin ön test ve son testleri arasındaki puan farkının alan bağımlı öğrencilerde daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum Şekil 5'te görülmektedir.



Şekil 5. Farklı bilişsel stildeki öğretmen adaylarının fen öğretimi sonuç beklentisi ön test-son test puan ortalamaları

Sonuç Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada ilk olarak tümdengelim yoluyla akıl yürütme temelli rehberli sorgulama laboratuvar yönteminin fen bilimleri öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının gelişimi üzerindeki etkisi araştırılarak, bu etkinin farklı bilişsel stildeki öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarındaki gelişimindeki etkisi irdelenmiştir. Bu bağlamda yapılan uygulamada verilerin analizi neticesinde tüm öğrencilerin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarında betimsel bir artış gözlenmekle birlikte anlam çıkarıcı istatistiksel analizlerle bu etkinin anlamlı olduğu gözlenmemiştir. Araştırmanın bu sonucunun örneklem sayısının sınırlı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Betimsel analizler neticesinde elde edilen bulgular değerlendirildiğinde araştırmanın sonuçlarının alan yazın ile uyumlu olduğu görülmektedir (Avery ve Meyer, 2012; Beck ve Blumer, 2021; Gray, 2017; Kıran, 2022; Menon ve Sadler, 2016; Seung vd., 2019). Yapılan bu çalışmalarda gerek fen içerik bilgisinin öğretiminin (Menon ve Sadler, 2016;) gerek fen öğretimi yöntem bilgisinin öğretiminin (Avery ve Meyer, 2012; Seung vd., 2019) gerekse ikisinin öğretiminin (Beck ve Blumer, 2021; Gray, 2017; Kıran, 2022) öğrencilerin fen öğretimi öz yeterlikleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada öğrenciler bir taraftan belirli haftalarda öğretmen rolü üstlenerek dersi yürütmüşler bir taraftan da tümdengelim yoluyla akıl yürütme döngüsünün kullanıldığı rehberli sorgulama deney tekniği ile deneylerini yapmışlardır. Öğrencilerin tümdengelim yoluyla akıl yürütmenin kullanıldığı rehberli sorgulamayı uygulayabilmeleri, problem durumlarına ilişkin hipotezler yazıp, bu hipotezleri test edip süreci değerlendirebilmeleri için derin bir alan ve bilimsel süreç bilgisine ihtiyaç duymaktadırlar. Benzer şekilde bir öğretmen gibi tüm süreci yönetebilmeleri için de benzer şekilde alan bilgisine fen öğretimi yöntem bilgisinin kullanımına ihtiyaç duymaktadırlar. Araştırma tasarımının bu özelliğinin yukarıdaki çalışmaların özelliklerini bütüncül olarak taşıyarak öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir.

Alan yazında alan bağımlı alan bağımsız bilişsel stiller ile fen öğretimi öz-yeterlik inancı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma yer almasa da Şahin ve Ateş (2020a) tarafından yapılan çalışmada yedinci sınıf öğrencilerin alan bağımlı alan bağımsız bilişse stillerinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık öz-yeterlik inançlarının anlamlı düzeyde yordayıcısı olduğu ve genel olarak alan bağımsız öğrencilerin bilimsel okuryazarlığa yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin alan bağımlı öğrencilerden daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Araştırmanın bu sonucu alan yazında alan bağımsız öğrencilerin alan bağımlılara nazaran daha başarılı olduğunu ortaya koyan çalışmalar ile uyumlu olduğunu göstermektedir (Ateş ve Ceran, 2020; Idika, 2017; Morris, Farran ve Dumontheil, 2019; Şahin ve Ateş, 2020b). Bu çalışmada alan bağımsız öğrencilerin kişisel fen öğretim öz-yeterlik inançları alan bağımlılara göre yüksek olması belirtilen çalışmaların sonuçları ile tutarlıdır. Ancak bu çalışmada elde edilen ilgi çekici sonuç, alan bağımlı öğrencilerin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarındaki artışın alan bağımsızlardan fazla olmasıdır. Araştırmanın bu sonucunun ders tasarımının yapılırken öz-yeterlik kaynaklarını dikkate alınmasının yanı sıra tümdengelim yoluyla akıl yürütme döngüsünün kullanımı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Araştırma tasarımında öğrenciler hem öğretici hem öğrenci rolüne sahiptirler. Bu süreç alan bağımlı bilişsel stildeki öğrencilerin özellikleri düşünüldüğünde rehberli sorgulamada

öğretmen tarafından sağlanan rehberlik oldukça az olduğu için bu öğrenciler oldukça zorlayıcı görünmektedir. Çünkü bu bilişsel stildeki öğrenciler için ders esnasında sunulacak rehberlik, önemli hususlara ilişkin yönlendirmelerin yapılması, işbirlikli çalışmalara önem verilmesi, öğretmenden gelecek olumlu dönütler çok önemlidir (Jonassen ve Grabowski, 1993). Bu hususlar dikkate alınarak öğretim tasarımında tüm dengelim yoluyla akıl yürütme döngüsünün kullanılması ve tasarımın özyeterlik kaynaklarına dikkat edilerek oluşturulmasının alan bağımlı bilişsel stildeki öğretmen adaylarının bilişsel stillerinden kaynaklanan dezavantajı tolere etmelerini sağlayarak, süreci anlamalarını kolaylaştığı düşünülmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, bilişsel stillerin ve öz-yeterliği geliştirecek kaynakları dikkate alarak gerçekleştirilen öğretim tasarımının alan bağımlı alan bağımsız öğrencilerin yanı sıra alan bağımlı öğrencilerin de Fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını geliştirebileceğini göstermesi açısından önemli görülmektedir. Bilişsel stillerin öğrenci başarısını ve öğrenci özyeterlik inancını yordama etkisi dikkate alındığında (Sahin & Ates, 2020a, 2020b), bu yapının gerek öğretmenler gerekse müfredat geliştiriciler tarafından dikkate alınması gereken bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu araştırma bazı sınırlılıklara sahiptir. Araştırma pandemi şartları gereği yüz yüze yapılamamış ve tek grup ile sınırlı sayıda öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunun genelleme gücünü artırabilmek için fazla sayıda öğrenci ile kontrol gruplu deneysel desenin uygulanacağı yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

AKTAMIŞ, Hilal; KİREMİT ÖZENOĞLU Hatice; KUBİLAY, MAKBULE, (2016) “*Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi*”, Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, VII, 2: 1-10. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aduefebder/issue/33910/375341> adresinden erişildi

ATASOY, Volkan; CAKIROGLU, Jale, (2020), “*A Study on Examining Relationship between Pre-Service Teachers’ Collective Efficacy and Science Teaching Efficacy Beliefs*”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XXXV, 2: 466-479. <https://doi.org/10.16986/huje.2019053709>

ATES, Salih; CERAN, Sema A, (2020), “*Conceptual understanding levels of students with different cognitive styles: An evaluation in terms of different measurement techniques*”, Eurasian Journal of Educational Research, XX, 88: 149-178. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1360336> adresinden erişilmiştir

ATEŞ, Salih. (2019). *Bilimsel Muhakeme (Akıl Yürütme)*, Ankara: Palme Yayınevi

VERY, Leanne M; MEYER, Daniel Z, (2012), “*Teaching science as science is practiced: Opportunities and limits for enhancing preservice elementary teachers’ self-efficacy for science and science teaching*”, School Science and Mathematics, CXII, 7: 395–409. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00159.x>

BANDURA, Albert, (1977), “*Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change*”, Psychological Review, LXXXVII, 2: 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>

BECK, Christopher; BLUMER, Lawrence, (2021). “*The relationship between perceptions of instructional practices and student self-efficacy in guided-inquiry laboratory courses*”, CBE—Life Sciences Education, XX, 1: 1–9. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-04-0076>

BLANCHARD, Margaret R; SOUTHERLAND, Sherry A; OSBORNE, Jason W; SAMPSON, Victor D; ANNETTA, Leonard A; GRANGER, Ellen M; (2010), “*Is inquiry possible in light of accountability?: A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction*”, Science Education, XCIV, 4: 577–616. <https://doi.org/10.1002/sce.20390>

CAKAN, M, (2003), “*Psychometric data on the group embedded figures test for Turkish undergraduate students*”, Perceptual and Motor Skills, XCVI, 3: 993-1004. <https://doi.org/10.2466/pms.2003.96.3.993>

CZERNIAK, Charlene M; CHİARELOTT, Leigh, (1990), “*Teacher education for effective science instruction: A social cognitive perspective*”, Journal of Teacher Education, XXXXI, 1: 49-58. <https://doi.org/10.1177/002248719004100107>

ENOCHS, Larry G; RIGGS, Iris M, (1990), “*Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale*”, School Science and Mathematics, XC, 8: 695-706. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1990.tb12048.x>

FIVES, Helenrose; LOONEY, Lisa, (2009), "**College instructors' sense of teaching and collective efficacy**", International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, XX, 2: 182-191. https://www.researchgate.net/publication/255614283_College_Instructors'_Sense_of_Teaching_and_Collective_Efficacy adresinden erişilmiştir

FRAENKEL, Jack R; WALLEN, Norman E; Hyun, Helen H, (2011). **How to design and evaluate research in education**. New York: McGraw-hill.

GRAY, Kyle, (2017), "**Assessing gains in science teaching self-efficacy after completing an inquiry-based earth science course**", Journal of Geoscience Education, LXV, 1: 60-71. <https://doi.org/10.5408/14-022.1>

GRECO, Robert Del; BERNADOWSKİ, Carianne; PARKER, Susan, (2018), "**Using illustrations to depict preservice science teachers' self-efficacy: A case study**", International Journal of Instruction, XI, 2: 75-88. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1126a>

HARLEN, Wynne; HOLROYD, Colin, (1997), "**Primary teachers' understanding of concepts of science: Impact on confidence and teaching**", International Journal of Science Education, XIX, 1: 105. <https://doi.org/10.1080/0950069970190107>

HODSON Derek, (1993), "**Re-thinking old ways: towards a more critical approach to practical work in school science**" Studies in Science Education, XXII, 1: 85-142. <https://doi.org/10.1080/03057269308560022>

HOFSTEİN Avi; LUNETTA Vincent N, (2004), "**The laboratory in science education: foundation for the 21st century**", Science Education, LXXXVIII, 1: 28-54. <https://doi.org/10.1002/sc.10106>

HOFSTEİN Avi, (2004), "**The laboratory in chemistry education: thirty years of experience with developments, implementation and evaluation**", Chemistry Education Research and Practice, V, 1: 247-264. [10.1039/B4RP90027H](https://doi.org/10.1039/B4RP90027H)

IDİKA, Mabel I, (2017), "**Influence of Cognitive Style and Gender on Secondary School Students' Achievement in and Attitude to Chemistry**", Advances in Social Sciences Research Journal, IV,; 129-139. DOI:10.14738/assrj.41.2585

İNALTUN, Hüseyin; ATES, Salih, (2015), "**Investigating Relationships among Pre-Service Science Teachers' Conceptual Knowledge of Electric Current, Motivational Beliefs and Self-Regulation**", Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, XI, 6: 657-1676. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1494a>

JONASSEN, David H; GRABOWSKİ, Barbara, (1993). **Handbook of individual difference learning, and instruction**. NJ: LEA, Hillsdale.

KIRAN, Dekan, (2022), "**Examining the efficacy change of preservice science teachers: does an inquiry-based laboratory instruction make a difference? A mixed method study**". International Journal of Science Education, XXXIV, 9: 1527-1548. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2084171>

KLASSEN, Robert M; TZE, Virginia M C, (2014), "**Teachers' self-efficacy, personality, and teaching effectiveness: A meta-analysis**", Educational Research Review, XII, 59-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2014.06.001>

KNAGGS, Christine M; SONDERGELD, Toni A, (2015), “*Science as a learner and as a teacher: Measuring science self-efficacy of elementary preservice teachers*”. School Science and Mathematics, CXV, 3: 117–128. <https://doi.org/10.1111/ssm.12110>

LAWSON, Anton, (2000), “*The generality of hypothetico-deductive reasoning: making scientific thinking explicit*”, The American Biology Teacher, LXII, 7: 482-495. <https://www.jstor.org/stable/4450956>

LUNETTA Vincent N; HOFSTEİN Avi; CLOUGH Michael, (2007), “*Learning and teaching in the school science laboratory: an analysis of research, theory, and practice*”, Handbook of Research on Science Education, (Eds. N, Lederman; S. Abel), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 393-441

MARSHALL, Jeff C; HORTON, Robert; IGO, Brent L; SWITZER, Deborah M, (2009), “*K-12 science and mathematics teachers’ beliefs about and use of inquiry in the classroom*”. International Journal of Science and Mathematics Education, VII, 575-596. <https://doi.org/10.1007/s10763-007-9122-7>

MENON, Deepika; AZAM, Saiqa, (2020), “*Investigating preservice teachers’ science teaching self-efficacy: An analysis of reflective practices*”, International Journal of Science and Mathematics Education, XIX,8: 1587–1607. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10131-4>

MORRIS, Su; FARRAN, Emily K; DUMONTHEİL, Iroise, (2019), “*Field Independence Associates with Mathematics and Science Performance in 5-to 10-Year-Olds after Accounting for Domain-General Factors, Mind, Brain, and Education*, XIII, 2: 268-278. DOI:10.1111/mbe.12214

MULHOLLAND, Judith; DORMAN, Jeffrey P; Odgers, Barbara M, (2004), “*Assessment of science teaching efficacy of preservice teachers in an Australian university*”, Journal of Science Teacher Education, XV, 4: 313-331. <https://www.jstor.org/stable/43156349>

MULTON, Karen; BROWN, Steven; LENT, Robert W, (1991), “*Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation*”, Journal of Counseling Psychology, XXXIIX, 30-38. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.38.1.30>

PALMER, David H, (2001), “*Factors contributing to attitude exchange amongst preservice elementary teachers*”, Science Education, LXXXVI, 1: 122-138. DOI:10.1002/sce.10007

PALMER, David; DIXON, Jeanette; ARCHER, Jennifer, (2015), “*Changes in science teaching self-efficacy among primary teacher education students*”, Australian Journal of Teacher Education, XXXX, 12: 26–40. <https://doi.org/10.14221/ajte.2015v40n12.3>

RICHARDSON, Greer M; LIANG, Ling L, (2008), “*The use of inquiry in the development of preservice teacher efficacy in mathematics and science*”, Journal of Elementary Science Education, XX,1: 1-16. <https://doi.org/10.1007/BF03174699>

RIDING, Richard J, (1997), “*On the nature of cognitive style*”, Educational Psychology, XVII, 1: 29-49. <https://doi.org/10.1080/0144341970170102>

SAHİN, Feride; ATES, Salih, (2020a), "**Analysis of self-efficacy beliefs for scientific literacy of the seventh-grade students with different cognitive styles**", European Journal of Education Studies, VII, 2: 233-245. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3731131>

SAHİN, Feride; ATES, Salih, (2020b), "**Examination of the relationship between seventh-grade students' scientific literacy among certain cognitive variables**". Education And Science, XXXV, 203: 63-89. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8552>

SCHUNK, Dale H; ZİMMERMAN, Barry J, (2003), "**Self-regulation and learning**", Handbook of psychology, (Eds. W.M. Reynolds; G.E. Miller), New Jersey: John Wiley & Sons, 59-78

SEUNG, Elsun; PARK, Soonhye; LEE, Myung A, (2019), "**The impact of a summer camp-based science methods course on preservice teachers' self-efficacy in teaching science as inquiry**", Journal of Science Teacher Education, XXX, 8: 872-889. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2019.1635848>

STAMOVLASİS, Dimitrios; PAPAGEORGİOU, George, (2012), "**Understanding Chemical Change in Primary Education: The Effect of Two Cognitive Variables**", J. Sci. Teacher Educ, XXIII, 177-197. <https://www.jstor.org/stable/43156642>

STERNBERG, Robert J, (1997). *Thinking styles*, New York: Cambridge University Press

TEKKAYA, Ceren; ÇAKIROĞLU, Jale; ÖZKAN, Özlem, (2004), "**Turkish preservice science teachers' understanding of science and their confidence in teaching it**", Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy, XXX,1: 57-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/0260747032000162316>

TİNAJERO, Carolina; PARAMO Fernanda M, (1998), "**Field dependence-independence cognitive style and academic achievement: a review of research and theory**", European Journal of Psychology of Education, XIII, 227-251. <https://www.jstor.org/stable/23420177>

TOBİN Kenneth G, (1990), "**Research on science laboratory activities; in pursuit of better questions and answers to improve learning**", School Science and Mathematics, XC, 403-418. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1990.tb17229.x>

TSCHANNEN-MORAN, Megan; WOOLFOLK HOY, Anita; HOY, Wayne K, (1998), "**Teacher efficacy: Its meaning and measure**", Review of Educational Research, LXVIII, 2: 202-248. DOI:10.3102/00346543068002202

UTLEY, Juliana; MOSELEY, Christine; BRYANT, Richard, (2005), "**Relationship between science and mathematics teaching efficacy of preservice elementary teachers**", School Science and Mathematics, CV, 2: 82-87. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2005.tb18040.x>

WİTKİN, Herman A; MOORE, Carol A; GOODENOUGH, Donald R; COX, Patricia W, (1977), "**Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications**". Review of Educational Research4, VII, 1: 1-64. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1002/j.2333-8504.1975.tb01065.x>

WITKIN, Herman. A., OLTMAN, P. K., RASKIN, E., & KARP, S. A. (1971), *A manual for the embedded figures test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists.

WOOLFOLK HOY, Anita; BURKE-SPERO, Rohanda, (2005), “*Changes in teacher efficacy during the early years of teaching*”, Teaching and Teacher Education, XVIII, 5-22. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.01.007>

WOOLFOLK, Anita; HOY, Wayne K, (1990), “*Prospective teachers’ sense of efficacy and beliefs about control*”, Journal of Educational Psychology, LXXXII, 1: 81-91. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(90\)90031-Y](https://doi.org/10.1016/0742-051X(90)90031-Y)

Extended Abstract

Technology has been in human life since the first moment of humanity, making life easier and taking life forward. Technology, with its different aspects, affects many dimensions in human life such as product, process, knowledge, purpose and meaning and allows people to enjoy their life, live easily and happily. Human needs to use the technology and follow technological developments closely in order to catch up with the age of the technology and fulfill the requirements of that age.

The century we live in is in a state of change. Information, technologies, occupations, in short, all elements used in daily life are in a change. One of the areas most affected by the change is education. This change has necessitated the use of different perspectives and different methods in the field of education (Gülcü, Solak, Aydın, Koçak, 2013). With the development of technology, contemporary education comes to the front. Contrary to traditional education methods, contemporary education creates an educational environment where students will be at the center, their individual differences will be considered, their active participation will be in the center of education-teaching process and technological opportunities are offered (Yılmaz, Ulucan, Pehlivan, 2010).

Technology, which affects all areas of education, also affects Visual Arts education immensely. The importance and prevalence of technology use in Visual Arts education is increasing day by day. With the use of technology in Visual Arts education, students have the opportunity to question, comprehend and reach more information. At the same time, students have the opportunity to get to know more artists and see works of art in Visual Arts education, and they also have the opportunity to produce very successful works in the artistic sense. The students, whose sight and application opportunities increase, have more art history knowledge, the ability to make art criticism, and most importantly, a richer visual intelligence, while at the same time they have the opportunity to practice much more.

The development of technology has revealed new concepts. One of them is technology integration. With technology integration, content and technology are combined in the whole process by using the appropriate pedagogical method, so that lesson and learning become fun for students and student success increases. With technology integration, students' access to information becomes easier and students have the opportunity to progress individually (Şenel & Seferoğlu, 2009).

With the integration of technology into Visual Arts education, different perspectives, methods and techniques have been developed in the field of Visual Arts education, and technology.

The importance and use of technology integration is increasing day by day. As a result, many integration models are created by experts. One of them is Technological Pedagogical Content Knowledge.

Technological Pedagogical Content Knowledge:

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPIC), which was put forward by Mishra and Koehler (2006) is based on Shulman's (1986) Pedagogical Content Knowledge (PIC) model.

Technological pedagogical content knowledge (TPACK) has an understanding that consists of interactions between content, pedagogy and technology knowledge and goes beyond these three basic components (Koehler & Mishra, 2009). TPACK refers to the integration of course content with technology and pedagogy. In the technological pedagogical content knowledge model based on technology integration, three basic components (content, pedagogy and technology) interacts with each other; As a result of the interaction of pedagogy and content knowledge, pedagogical content knowledge (PIC) emerged, as a result of the interaction of technology and content knowledge, technological content knowledge (TIC) emerged, and as a result of the interaction of technology and pedagogical knowledge, technological pedagogical knowledge (TPK) emerged (Mishra & Koehler, 2006).

Technology Information: Technology information is information that includes standard technologies such as books, chalk and blackboard, as well as more advanced technologies such as the internet and digital platforms.

Pedagogical Knowledge: It expresses which pedagogical method will be used to teach the subject to the students.

Content Knowledge: It refers to the subject and information to be taught by the students.

Technological Pedagogy Knowledge: Defines the relationship between technology and pedagogy. This knowledge makes it possible to understand what technology can do for specific pedagogical goals and to select the most appropriate tool for teachers based on its relevance to the particular pedagogical approach.

Technological Content Knowledge: It is knowledge about how technology and content are mutually related. It refers to the handling of the course content using appropriate technology.

Pedagogical Content Knowledge: It refers to handling the content of the course by using the appropriate pedagogical method.

Technological Pedagogical Content Knowledge: It refers to the knowledge that teachers need to integrate technology into their teaching in any content area, created by Mishra and Koehler (2006). By teaching content with appropriate pedagogical methods and technologies, teachers intuitively understand the complex interaction between the three basic components of knowledge (Mishra, Koehler, Shin, 2009).

Conclusion: At this point, all educational levels accept the integration and necessity of technology for a successful education, but the main purpose of technology integration is to ensure that students adopt and use technology like all the tools and equipment they use constantly, such as books and pencils (Çakır & Yıldırım, 2009). With technology integration, content and technology are combined in the whole process,

so that the lesson and learning are fun and successful for students. With technology integration, students' access to information becomes easier and students have the opportunity to progress individually (Şenel & Seferoğlu, 2009).

In order to remove the obstacles from the integration of technology into education, the most effective solution is to train pre-service teachers and teachers on how to integrate technology into their own fields and to make necessary applications (Baran & Bilici, 2015).

In this study, firstly, the effect of the guided inquiry laboratory method based on deductive reasoning on the development of science teaching self-efficacy beliefs of science teacher candidates was investigated, and the effect of this effect on the development of science teaching self-efficacy beliefs of teacher candidates with different cognitive styles was examined. In this context, as a result of the analysis of the data, a descriptive increase was observed in the science teaching self-efficacy beliefs of all students, but this effect could not be observed to be significant through inferential statistical analysis. It is thought that this result of the research is due to the limited number of samples. When the findings obtained as a result of descriptive analyzes are evaluated, it is seen that the results of the research are compatible with the literature (Avery and Meyer, 2012; Beck and Blumer, 2021; Gray, 2017; Kıran, 2022; Menon and Sadler, 2016; Seung et al., 2019). In these studies, both the teaching of science content knowledge (Menon and Sadler, 2016;), the teaching of science teaching methodology (Avery and Meyer, 2012; Seung et al., 2019) and the teaching of both (Beck and Blumer, 2021; Gray, 2017; Kıran, 2022) is stated to have positive effects on students' science teaching self-efficacy. In this research, students, on the one hand, took on the role of teachers and conducted the course during certain weeks, and on the other hand, they conducted their experiments with the guided inquiry experiment technique using the deductive reasoning cycle. Students need a deep knowledge of the field and the scientific process in order to be able to apply guided inquiry using deductive reasoning, write hypotheses about problem situations, test these hypotheses and evaluate the process. Similarly, they need to use field knowledge and science teaching method knowledge in order to manage the entire process like a teacher. It is thought that this feature of the research design contributes to the development of prospective teachers' science teaching self-efficacy beliefs by carrying the characteristics of the above studies holistically.

Although there is no study in the literature examining the relationship between field-dependent, field-independent cognitive styles and science teaching self-efficacy beliefs, in the study conducted by Şahin and Ateş (2020a), seventh grade students' field-dependent, field-independent cognitive styles were significantly predictive of students' scientific literacy self-efficacy beliefs. It is stated that, in general, the self-efficacy belief levels of field-independent students towards scientific literacy are higher than field-dependent students. This result of the research shows that it is compatible with studies in the literature showing that independent students are more successful than field dependents (Ateş and Ceran, 2020; Idika, 2017; Morris, Farran and Dumontheil, 2019; Şahin and Ateş, 2020b). In this study, the fact that field-independent students' personal science teaching self-efficacy beliefs are higher than field-dependent students is consistent with the results of the mentioned studies. However, the interesting result obtained in this study is that the increase in science teaching self-efficacy beliefs of

field-dependent students is greater than that of field-independent students. It is thought that this result of the research is related to the use of the deductive reasoning cycle as well as taking self-efficacy resources into consideration when designing the course. In research design, students have both the role of instructor and student. Considering the characteristics of students with a field-dependent cognitive style, this process seems quite challenging for these students as there is very little guidance provided by the teacher in guided inquiry. Because for students with this cognitive style, guidance during the lesson, guidance on important issues, emphasis on collaborative work, and positive feedback from the teacher are very important (Jonassen and Grabowski, 1993). Considering these issues, it is thought that using the deductive reasoning cycle in instructional design and creating the design by paying attention to self-efficacy sources will facilitate the understanding of the process by enabling prospective teachers with a field-dependent cognitive style to tolerate the disadvantage arising from their cognitive styles.

The results obtained from this study are considered important as it shows that the instructional design, taking into account the resources that will develop cognitive styles and self-efficacy, can improve the science teaching self-efficacy beliefs of field-dependent students as well as field-dependent students.

Etik Kurul İzni

Bu çalışma için etik kurul izni gerekmemektedir. Yaşayan hiçbir canlı (insan ve hayvan) üzerinde araştırma yapılmamıştır. Makale edebiyat sahasına aittir.

Çatışma Beyanı

Makalenin yazarı, bu çalışma ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile arasında mali çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Destek ve Teşekkür

Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Ethics Committee Permission

Ethics committee permission is not required for this study. No research has been conducted on any living creature (human and animal). The article belongs to the field of literature.

Deconfliction Statement

The author of the article declares that there is no conflict of financial interest between him and any institution, organization, person related to this study.

Support and Thanks

Support was not received from any institution or organization in the study.