

Science teachers' self-efficacy beliefs in science teaching and views on their pedagogical content knowledge

Zeynep Çengel¹; Harika Özge Arslan, PhD²

¹ Ministry of National Education, Düzce, Turkey, ORCID: 0009-0008-3047-2400

² Düzce University, Düzce, Turkey, ORCID: 0000-0003-1620-6559

ARTICLE INFO

Article Type: Research Article
Received: 22.12.2023
Accepted: 27.12.2023
Publication: 30.12.2023
Month/ year: 12/2023
Citation: Çengel, Z., & Arslan, H. Ö. (2023). Science teachers' self-efficacy beliefs in science teaching and views on their pedagogical content knowledge. *International Journal of Düzce Educational Sciences*, 1(2), 145-164.

*This study was presented as a paper at the International Education Congress 2023, held at Ankara University on September 20-23, 2023, and its abstract has been published in the conference proceedings.

ABSTRACT

This study aims to determine science teachers' self-efficacy beliefs in science teaching and to examine their views on their pedagogical content knowledge, taking into account differences in their self-efficacy beliefs. The study utilized an exploratory sequential design, which is a mixed methods design that combines qualitative and quantitative methods. Quantitative data was collected using the Science Teaching Self-Efficacy Level Scale (FENOZ), and qualitative data was obtained from interviews with science teachers regarding their pedagogical content knowledge. FENOZ was administered to 73 science teachers who were then grouped based on their self-efficacy beliefs into 'low', 'medium', and 'high' categories. Science teachers were grouped as teachers had 'low', 'medium', and 'high' levels of science teaching self-efficacy beliefs. A purposeful sampling method was used to select two teachers from each self-efficacy belief level, resulting in a total of six teachers. The study found that male science teachers have higher self-efficacy beliefs in science teaching than their female counterparts. Additionally, there was no significant difference in science teachers' self-efficacy beliefs based on seniority, education level, or graduated program. Furthermore, science teachers with different self-efficacy beliefs had varying levels of pedagogical knowledge, content knowledge, and pedagogical content knowledge. Science teachers' views differ mostly concerning their content knowledge. The majority of the science teachers interviewed believe that their undergraduate education does not adequately blend pedagogy and content knowledge education. Science teachers with high self-efficacy beliefs conduct more student-centered practices and use alternative measurement and evaluation techniques in their lessons. According to the findings, it is recommended to provide in-service training to enhance science teachers' self-efficacy beliefs in science teaching and to improve their content and pedagogical content knowledge.

Keywords: Science teaching; self-efficacy beliefs; pedagogical knowledge; content knowledge; pedagogical content knowledge.

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançları ve pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşleri

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerini belirlemek ve farklı öz-yeterlik inanca sahip öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşlerini incelemektir. Araştırmada nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem tasarımlarından

açımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Nicel veriler Fen Öğretimi Öz-Yeterlik Düzeyi Ölçeği (FENÖZ)'den, nitel veriler Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgisiyle ilgili görüşleri görüşme formundan yararlanılarak toplanmıştır. FENÖZ 73 fen bilimleri öğretmenine uygulanmıştır. Nicel veriler analiz edilerek fen bilimleri öğretmenleri, fen öğretimi öz-yeterlik inancı 'düşük', 'orta' ve 'yüksek' olan öğretmenler olarak gruplandırılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemiyle her öz-yeterlik inanç düzeyinden iki olmak üzere (toplam altı öğretmen) görüşmeler için belirlenmiştir. Bulgulara göre erkek fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi, kadın fen bilimleri öğretmenlerinden yüksektir. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri kıdem yılı, öğrenim durumu ve mezun olunan program değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Farklı öz-yeterlik inancına sahip fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri pedagoji bilgisi, alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi boyutlarında farklılaşmaktadır. Alan bilgisi öğretmenlerin görüşlerinin en çok farklılaştığı boyuttur. Görüşme yapılan fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğu lisans eğitimlerinde pedagoji ve alan bilgisi eğitiminin yeterince harmanlanmadığını düşünmektedir. Öz-yeterlik inancı yüksek fen bilimleri öğretmenleri, derslerinde öğrenci merkezli uygulamalara ve alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine daha çok yer verdiğini ifade etmiştir. Araştırma bulgularına dayanarak fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerinin artırılmasına, alan ve pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesine yönelik hizmet içi eğitimler yapılması önerilebilir.

Anahtar Sözcükler: Fen öğretimi, öz-yeterlik inancı, pedagoji bilgisi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi.

Giriş

Cumhuriyet'in kuruluşundan günümüze; ülkemizin ilerlemesinde öğretmen yetiştirme Türk eğitim tarihinin en önemli konularından birisi olmuştur. Cumhuriyet'in ilk yıllarından itibaren Türkiye'de eğitim sisteminde ve öğretmen yetiştirmede başarılı adımlar atılmasını Atatürk'ün öğretmene ve eğitime değer vermesi sağlamıştır. Atatürk'ün veciz sözlerinde öğretmenlerin önemi "*Milletleri kurtaranlar yalnız ve ancak öğretmenlerdir*"; ve "*Öğretmenler yeni nesil sizin eseriniz olacaktır*" şeklinde vurgulanmaktadır. Bireylerin ve toplumların gelişmesindeki en büyük pay eğitime aittir. Eğitimin başarıya ulaşmasındaki en önemli etken ise öğretmendir. Toplumda öğretmenin elinin değmediği tek bir insan yoktur. Eğitim sistemi içindeki öğretmenlerimizin; üniversite döneminde etkili ve çağın gereklerine göre güncellenen ve yenilenen programlarla ve mesleğe devam ettiği dönemde hizmet içi eğitimlerle iyi bir şekilde yetiştirilmesi ve donanımlarının artırılması önem arz etmektedir (Şişman, 2003). Geleceğimizin mimarı öğretmenlerin nitelikli yetiştirilmesi için ülkemizde sürekli bir değişim yaşanmıştır. Cumhuriyet'in ilanından sonra öğretmen yetiştirmek için çeşitli adımlar atılmıştır. Bu adımların en önemlisi 1982 yılına kadar Millî Eğitim Bakanlığına bağlı olan öğretmen yetiştirme kurumlarının 1982 yılında 2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanunu ile üniversitelere bağlı Eğitim Fakültelerine devredilmesiyle olmuştur. Çok önemli bir alan olan öğretmen yetiştirmede üniversiteler ile Millî Eğitim Bakanlığı arasında uzun bir süre koordinasyon sağlanamamıştır.

Eğitim fakülteleri 1997 yılında gerçekleştirilen "Eğitim Fakültelerinde Yeniden Yapılanma" modeline kadar genellikle orta öğretimde görev yapacak öğretmenleri yetiştirmeye ağırlık verdiği için ilköğretim ve ortaokullar için yeterli sayıda öğretmen yetiştirmede sıkıntı yaşamıştır. Millî Eğitim Bakanlığı sorunu çözmek için çeşitli alanlardan mezun olanların bir bölümünü ilköğretim sertifikası almak şartıyla bir bölümünü ise sertifika şartı aramaksızın ilköğretim ve ortaokul kademelerinde öğretmen olarak atamak zorunda kalmıştır. Bu süreçte fen disiplini alanları (fizik, kimya, biyoloji) mezunu olanlar fen bilimleri dersi öğretmen ihtiyacını karşılamak amacıyla ortaokul kademesinde görevlendirilmiştir. Bu durumun sonucu olarak fizik; kimya ya da biyoloji alanlarından yalnızca bir konu alanına hâkim olan bireylerin fen bilimleri dersinde tüm bu alanlara ilişkin ders anlatmaları gerekmiştir. Fen bilimleri öğretmenliği dışında farklı alanlardan mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi ile ilgili tutumları araştırıldığında; öğretmenlerin lisans eğitimini aldığı alan ile ilgili konularda kendilerine daha çok güvendikleri bu konuları severek anlattıkları ancak diğer konularda alan bilgilerinin yetersiz olduğunu düşündükleri sonucu ortaya çıkmıştır (Akpınar vd., 2005). Bu çalışmada fizik ve kimya alanlarından mezun fen bilimleri öğretmenlerinin kendilerini biyoloji konu alan bilgisinde yetersiz gördüğü ve biyoloji ile ilgili konuları anlatmada isteksiz oldukları fakat mezun oldukları alanlarıyla ilgili konuları anlatmada daha istekli oldukları raporlandırılmıştır. Benzer şekilde biyoloji alanından mezun fen bilimleri öğretmenlerinin ise fizik ve kimya alanı ile ilgili konuları anlatmaya istekli olmadıkları özellikle fizik konularıyla ilgili yeterli konu alan bilgisine sahip olmadıklarını düşündükleri belirlenmiştir (Akpınar vd., 2005). Akgün (1998) tarafından yapılan bir çalışmada farklı alanlardan mezun olduktan sonra; fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapan öğretmenlerin kendi alanları dışındaki konuları anlatmada ve özellikle laboratuvar uygulamalarını yapmada yetersiz oldukları görülmüştür.

Yukarıda bahsedilen sorunu çözmek için Fen bilimleri öğretmenliği lisans programlarıyla bu ders için özel; tüm fen alanlarına (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi) eşit derecede hâkim öğretmen adayları yetiştirilerek fen eğitimindeki öğretmen yeterliklerinin artırılmaya çalışıldığı söylenebilir. Ancak fen bilimleri öğretmenliği lisans programından mezun öğretmen adaylarının farklı fen alanlarına karşı eşit tutum ve başarı göstermesi beklenirken bu adayların bir alana karşı daha yüksek tutum ve başarı göstererek mezun oldukları raporlandırılmıştır (Çepni vd., 2001a; Çepni vd., 2001b). Fen bilimleri programı fizik; kimya; biyoloji; astronomi gibi farklı disiplinlere yönelik bilimsel bilgiler topluluğudur (Çepni vd., 2001b). Fen bilimleri dersi öğretim programını uygulayacak öğretmenlerin farklı fen alanlarında yeterli düzeyde eğitim almaları gerektiği söylenebilir. Alan yazında fen bilimleri öğretmenliği alanından mezun öğretmenlerin fen bilimleri programındaki tüm konuları yeterli düzeyde öğretmedikleri; fen bilimleri programına kaydolmadan önceki ilgi duydukları alanlara daha çok ağırlık verdikleri diğer alanlardaki konuları daha yüzeysel anlattıkları ortaya konmuştur (Büyükkaragöz, 1998). Fen bilimleri dersini yürüten öğretmenlerin bir kısmının; kendilerini fen alanlarından bazılarında daha çok geliştirdikleri için dersi bir bütün olarak yürütmekte zorluk çektiği gözlemlenmiştir (Akgün; 1998; Çepni vd., 2001a; Joensuu, 2002). Öğretmenin konu alanıyla ilgili bilgi ve becerilerinin yetersiz olması; öğrencilerin fen bilimleri başarılarını olumsuz yönde etkileyebilir (Büyükkaragöz, 1998).

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının meslek hayatlarında karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelmeleri ve nitelikli bir eğitim gerçekleştirmeleri için konu alan bilgisi; mesleki beceri ve deneyimleri ile ilgili geliştirdikleri öz-yeterlik inançları etkili olmaktadır (Özdemir, 2008). Etkili öğretimin ve öğrenimin temel taşlarından biri olan öz-yeterlik inancı "bireylerin bir edim için gerekenleri organize edebilmesi ve yapabilmesi ile ilgili yargıları" olarak tanımlanmıştır (Bandura, 1986, s. 391). Fen bilimleri öğretmen adaylarının ve farklı alanlardan mezun fen bilimleri öğretmenlerinin konu alan bilgisindeki eksiklik ve mesleki becerilerine güvenmedikleri için fen bilimleri dersi öğretim programının bazı alanlarında; fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin düşük olduğu söylenebilir. Fen bilimleri öğretmeni yetiştiren programların amaçları arasında öğrencilerin öz-yeterlik inançlarını arttırmak da olmalıdır (Yeşil, 2018). Fen öğretimi öz-yeterlik inancı; nitelikli bir fen eğitimin yapılabileceğine ve öğrenci başarı durumunun artırılabilmesine yönelik inançlardır (Özkan vd., 2002). Bu doğrultuda öğretmenin öz-yeterlik inancı düzeyinin sınıf içi uygulamalarını etkilediği düşünülebilir. Öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek olan öğretmenlerin derslerinde öğrenci merkezli yöntemleri daha çok uyguladığı; öz-yeterlik inanç düzeyi düşük olan öğretmenlerin ise öğretmen merkezli yöntemlere derslerinde daha çok yer verdiği gözlemlenmiştir (Çetin-Dindar, 2022; Denizoğlu, 2008; Schriver & Czerniak, 1999). Fen öğretimi öz-yeterlik inancı yüksek olan bir fen bilimleri öğretmenin; öğrenci merkezli teknikleri kullanmaya; araştırmaya dayalı öğretimi gerçekleştirmeye daha istekli olacağı söylenebilir (Gürol vd., 2010). Öğrencilerin başarılı olması için daha çok gayret eden; başarısızlık durumunda pes etmeden yeni yöntemler deneyen mesleklerinde kendilerini sürekli geliştirmeye çalışan öğretmenlerin öz-yeterlik seviyeleri yüksektir (Bandura, 1997). Fen eğitiminde öz-yeterlik inançları yüksek öğretmenler eğitimin niteliğini güçlendirip öğrenci başarısını arttırabilir (Bayraktar, 2009; Denizoğlu, 2008; Kiremit, 2006; Küçükylmaz & Duban, 2006; Şenler, 2017; Üredi & Üredi, 2006; Yeşil; 2018). Eğitimde hedeflenen başarı düzeyine ulaşmada etkili olan öğretmenlerin meslekleriyle ilgili kendilerini ne düzeyde yeterli gördüklerine öğretim sırasında dikkat edilmelidir (Say, 2005). Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler; öğretmenlerin sahip olması gereken mesleki becerilerle ilgili olumlu duygular geliştirip öğretim sırasında daha az kaygı ve stres yaşarlar (Gürel, 2017; Kaya, 2013; Şenler, 2017; Turalı, 2014).

Öğretmenlik mesleğini yapacak olan bireylerin konu alanlarıyla ilgili özel uzmanlık bilgisi ve mesleki beceriyle beraber nitelikli bir öğretim için sahip olması gereken yeterlik alanları vardır (Şişman, 2005). Öğretmen yetiştiren lisans programlarında aday öğretmenlerin alması gereken dersler: Alan Bilgisi (AB), Öğretmenlik Meslek Bilgisi (MB) ve Genel Kültür (GK) dersleri olarak üç gruptan oluşur. Fen bilimleri öğretmenliği lisans programında bu grupların oranı AB %48; MB %34 ve GK %18 olarak belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenliği lisans eğitiminde alan bilgisinin oranı diğer gruplardan daha yüksektir. Kaya & Yılayaz'a (2013) göre alan bilgisi "Kavramsal Bilgi; Bilimin Doğası ile İlgili Bilgi; Bilimsel Araştırma ile İlgili Bilgi ve Konu Alanı Bilgisi olarak dört tür bilgiyi içermektedir" (Kaya & Yılayaz, 2013). Konu alanı bilgisi öğretmenlerin öğretecekleri konuyla ilgili derin bilgileridir (Koehler & Mishra, 2009). Öğretmenin öğreteceği konuyla ilgili iyi bir alan bilgisine sahip olması niteliğini artırır (Uğurlu, 2009). Öğretmenlerin yeterlikleri kapsamında düşündüğümüzde öğretmenin konu alan bilgisinin iyi düzeyde olması eğitimin kalitesini ve öğrenci başarısını arttırdığını söyleyebiliriz. Öğretmenlerin konu alan bilgisinin eksik olması öğrencilerin konuyu yanlış öğrenmesine ve öğrencilerde konuyla ilgili kavram yanılgılarının oluşmasına sebep olur (Ball vd., 1989; Koehler & Mishra, 2009). Fen bilimleri öğretmenlerinin alan bilgisi açısından yeterliği öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını ve başarılarını etkileyen faktörlerden biridir (Ataklı, 2000; Germann, 1998; Rovegno, 1992). Ancak öğretmenlerin konuları disiplinler arası ilişkilendirerek anlatması, konulara özgü farklı yöntem

teknik ve değerlendirme etkinliği planlaması gerekliliği nedeniyle öğretmenin mevcut alan bilgisinin yeterli olmayabileceğini göstermiştir (Koehler & Mishra, 2009). Ayrıca öğretmenin alan bilgisi yeterliği ile birlikte konu alanı bilgilerini etkili şekilde sunabileceği pedagoji bilgisinin de olması gerekmektedir (Demir & Bozkurt, 2011).

Öğretmenin konu alan bilgisinin yanında pedagoji bilgisi de öğretim de başarıya katkı sağlayabilir. Koehler & Mishra (2009) pedagoji bilgisini; öğretmenin öğretim sırasındaki uygulamaları; sınıf yönetimi; kullandığı yöntem; teknik; stratejiler ve değerlendirme uygulamalarını kapsayan bilgi türü olarak tanımlamıştır. Pedagoji bilgisi; program bilgisi; öğretim strateji ve yöntem bilgisi; öğrencilerin öğrenme güçlükleriyle ilgili bilgi ve değerlendirme bilgisinden oluşmaktadır (Koehler & Mishra, 2009). Pedagoji bilgisi iyi düzeyde olan bir öğretmenden; öğrencilerini iyi tanıyarak nasıl öğrendiklerinin farkında olması; farklı konularda etkili öğretim yöntem ve stratejisiyle dersini yürütebilmesi; iyi bir sınıf yönetimiyle öğrenmeye elverişli güvenli bir ortam oluşturabilmesi; uygun ders planı hazırlayabilmesi ve değerlendirme yapabilmesi beklenebilir. Bir öğretmenin konu alan bilgisi ne kadar iyi olursa olsun pedagoji bilgisindeki yetersizlikten ötürü sınıf yönetiminde sorunlar yaşaması; konuya uygun strateji ve yöntem belirleyememesi ve konuya uygun değerlendirme yapamaması öğrencilerin başarısız olmasına sebep olabilir. Eğitimde öğretmenin alan bilgisi kadar pedagoji bilgisinin de öğrenci başarısında etkili olduğu söylenebilir. Öğretmenler öğrenmeyi daha kolay hale getirebilmek için konu alan bilgisi ile pedagoji bilgisini geliştirmeli ve bu iki bilgiyi harmanlayıp bütünleştirmelidir (Gess-Newsome, 1999). Öğretmenin konu alan bilgisi ile pedagoji bilgisinin kesiştiği noktada pedagojik alan bilgisi kavramı ortaya çıkmıştır (Kula, 2015).

Pedagojik alan bilgisi (PAB); Shulman tarafından ortaya atılmıştır. Shulman; PAB' ı şöyle tanımlamaktadır: *"...pedagojik alan bilgisinin belli bir konu alanının öğrenilebilirliği ile ilgili olması bunu konu alanı bilgisinden ayırır... Pedagojik alan bilgisi; belli bir konu alanının öğretilmesine yönelik en güçlü analogilerin; örneklerin; resimlerin; açıklamaların kullanılması; yani etkili bir sunum yaparak konu alan bilgisinin anlaşılır hale getirilmesi ile ilgilidir"* (Shulman; 1986). Shulman'ın tanımından da anlaşılacağı üzere PAB konu alan bilgisi ve pedagoji bilgisi yeterli düzeyde olan öğretmenin konuyu anlatırken öğrencilerin özelliklerini dikkate alarak vereceği örnekleri; öğretim sırasında kullanacağı yöntemi ve yapacağı değerlendirmeyi konunun öğrenilmesine en uygun ve etkili olanları seçme becerisi olarak düşünülebilir. Öğretmenlik alanıyla ilgili yeterli düzeyde konu alanı bilgisi olan bir öğretmenin konuyu; öğrencinin düzeyi ve hazır bulunuşluk durumuna göre anlatmaya çalışması PAB'in amaçlarından biridir (Bal vd., 2013). Magnusson vd.; Shulman'ın yaptığı çalışmalardan yola çıkarak fen eğitimde PAB'in beş bileşenden oluştuğunu ifade etmiştir. Fen eğitiminde PAB'in bileşenlerinin; *"Fen öğretilmesine yönelik yönelimler; Fen programı bilgisi; öğrencilerin Fen'i anlamalarına yönelik bilgi; öğretim stratejileri bilgisi ve Fen öğretilmesini değerlendirme bilgisi"* olarak belirtilmiştir. (Magnusson vd., 1999).

Fen öğretimi öz-yeterlik inançları ile ilgili araştırmalar (Denizoğlu, 2008; Şenler, 2017; Yeşil, 2018) bireylerin geliştirdikleri öz-yeterlik inançlarının başarılarını etkilediğini göstermektedir. Fen disiplinlerinden birinden mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinin diğer fen disiplinine ilişkin konu alan bilgilerine güvenmemeleri ve bazı fen konularının öğretilmesiyle ilgili sıkıntılar yaşadıklarını düşünmeleri söz konusudur. Alan yazında fen bilimleri öğretmen adaylarında belirlenen fen öğretimi öz-yeterlik inançlarıyla ilgili yetersizlik algısının görevdeki fen bilimleri öğretmenlerinde olup olmama durumunun araştırılması gerekmektedir. Bu araştırmada fen öğretimiyle ilgili farklı öz-yeterlik inancına (yüksek; orta; düşük) sahip öğretmenlerin "konu alan bilgisi; pedagoji bilgisi ve pedagojik alan bilgisi" ile ilgili görüşleri araştırılacaktır. Bu çalışma ülkemizdeki PAB alan yazınına katkı sağlayacak; sonuç ve öneriler bu konuda yapılacak eğitim araştırmacıları için kaynak oluşturacaktır. Öğretmenlerin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerine ilişkin bulgular, fen bilimleri öğretmenlerinin daha çok hangi konularda kendilerini yetersiz hissettiklerini ortaya koyacak olup öğretmen öz-yeterlik inançlarının geliştirilmesi ile ilgili MEB ve üniversitelerde yapılacak çalışmalara fayda sağlayacaktır. Bu çalışmanın araştırma soruları şu şekildedir:

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançları ne düzeydedir; cinsiyet; kıdem yılı; öğrenim durumu ve mezun oldukları program değişkenlerine göre değişiklik göstermekte midir?
2. Fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri farklı olan fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileriyle ilgili görüşleri nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Çalışmada nicel ve nitel yaklaşımların beraber kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması; problem durumunun daha iyi anlaşılabilmesi için nicel ve nitel verilerin birleştirildiği ve sonuca varıldığı araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2017). Araştırmada nicel bulgular nitel araştırmadaki çalışma grubunu seçmek ve süreci planlamak için kullanılacağı için karma araştırma yönteminin desenlerinden açıklayıcı sıralı karma desenden faydalanılmıştır. Açıklayıcı sıralı desen araştırmanın; nicel bir çalışmayla başlayıp ardından nitel bir çalışmayla derinlemesine incelendiği karma yöntem araştırma desendir (Creswell, 2003). Araştırmacı nitel aşamayı nicel verileri daha detaylı incelemek ve özel cevaplara ulaşmak amacıyla planlar (Creswell, 2003). Nicel verilere göre gruplar oluşturmak ve grupları nitel araştırmada derinlemesine incelemek veya nicel verilere dayanarak nitel veri toplanacak örneklemin belirlenmesi için bu yöntem kullanılabilir (Tashakkori & Teddlie, 1998).

Çalışma Grubu

Çalışmada karma yöntem desenlerinden açıklayıcı sıralı desen kullanıldığı için çalışmanın nicel veri toplama ve nitel veri toplama aşamalarında iki çalışma grubu bulunmaktadır.

Çalışma grubu-1. Batı Karadeniz’de bulunan bir ilin merkez ilçesinde MEB’e bağlı okullarda 2022-2023 akademik yılı ikinci/bahar döneminde görev yapan 146 fen bilimleri öğretmeni çalışmanın evrenini temsil etmektedir. Evrenden seçkisiz örnekleme tekniği ile örnekleme yapılmıştır. Tüm evrene ulaşılmak istenmesine rağmen gönüllük esasına göre 73 fen bilimleri öğretmeni çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Tablo 1. Çalışma grubu-1’de yer alan fen bilimleri öğretmenlerinin demografik özellikleri

Değişkenler	Kategoriler	N	%
Cinsiyet	Kadın	49	67.1
	Erkek	24	32.9
	1-5 yıl arası	4	5.4
	6-10 yıl arası	27	36.9
	11-15 yıl arası	13	17.8
Kıdem yılı	16-20 yıl arası	15	20.5
	21 ve üzeri	14	19.1
	Lisans	49	67.1
Öğrenim Düzeyi	Yüksek Lisans Öğrencisi	12	16.4
	Yüksek Lisans	8	10.9
	Doktora Öğrencisi	4	5.4
	Doktora	0	0
Mezun olunan program	Fen Bilimleri	61	83.5
	Fizik	8	10.9
	Kimya	1	1.3
	Biyoloji	3	4.1
Toplam		73	100

Tablo1’e bakıldığında araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetlerinin %67’sinin kadın %33’ünün erkek olduğu görülmektedir. Eğitim durumlarının %67’sinin lisans mezunu; %16’sinin yüksek lisans öğrencisi; %10’unun yüksek lisans mezunu ve %5’inin ise doktora öğrencisi olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan öğretmenlerin arasında doktora mezunu bulunmamaktadır. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin meslek tecrübelerine bakıldığında %37’sinin 6 ve daha fazla yıl fen bilimleri öğretmeni olarak tecrübeye sahip oldukları görülmektedir.

Çalışma grubu-2. Nitel verilerin toplanması için çalışma grubu-1’den amaçlı örnekleme yöntemiyle çalışma grubu-2 seçilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi; çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanır (Büyüköztürk & Akgün; 2013). Nicel çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin (Çalışma Grubu-1) fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri

düşük; orta ve yüksek olarak sınıflandırılmıştır. Fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi düşük; orta ve yüksek olan öğretmenler arasından gönüllülük esaslı çerçevesinde ikişer öğretmen olmak üzere toplam altı öğretmen belirlenmiştir. Fen öğretimi öz-yeterlik inancı düşük düzey olan öğretmenler ÖD1 ve ÖD2; orta düzey olan öğretmenler ÖO1 ve ÖO2; yüksek düzey olan öğretmenler ise ÖY1 ve ÖY2 şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 2. Çalışma Grubu-2’de yer alan fen bilimleri öğretmenlerinin demografik özellikleri

Kod	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Mezun olunan Program	Kıdem yılı
ÖD1	Kadın	Lisans	FBÖ	6-10
ÖD2	Kadın	Yüksek Lisans Öğrencisi	FBÖ	6-10
ÖO1	Kadın	Yüksek Lisans	FBÖ	11-15
ÖO2	Kadın	Yüksek Lisans Öğrencisi	FBÖ	6-10
ÖY1	Erkek	Yüksek Lisans	FBÖ	6-10
ÖY2	Kadın	Yüksek Lisans Öğrencisi	FBÖ	11-15

Not. ÖD1 ve ÖD2: Fen öğretimi öz-yeterlik inancı düşük düzey; ÖO1 ve ÖO2: orta düzey; ÖY1 ve ÖY2: yüksek düzey olan öğretmenler; FBÖ=Fen Bilimleri Öğretmenliği.

Veri Toplama Araçları

Fen Öğretimi Öz-yeterlik Düzeyi Ölçeği (FENÖZ). Şahin & Altıncelep (2022) tarafından geliştirilen 41 maddeli 5’li likert tipi (Kesinlikle Katılmıyorum- Kesinlikle Katılıyorum) ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin yedi alt boyutu bulunmaktadır: (1) Konu Alanı Hakimiyetini Sağlama; (2) Öğrenme Öğretme Sürecini Planlama ve Düzenleme; (3) Bilimsel; Teknolojik ve Toplumsal Gelişim Sağlama; (4) Okul; Aile ve Toplumla İş Birliği; (5) Öğretim Ortamı Uyarlama (6) Gelişimi İzleme ve Değerlendirme ve (7) Mesleki Gelişim Sağlama. Ölçeğin geneline ait Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .95 olarak raporlandırılmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 41; en yüksek puan 205’ dir. Ölçeğin geçerliliği kapsam ve yapı geçerliliği olarak iki boyutta ele alınmıştır. Fen öğretimi öz-yeterlik ölçeği fen bilimleri öğretmen adayları için geliştirilmiş olup fen bilimleri öğretmenlerine uygulanabileceğine ve bu çalışmada kullanılacağı yönünde geliştiren araştırmacılardan izin alınmıştır. Bu çalışmada 73 fen bilimleri öğretmenine uygulanan ölçeğin Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0.96 olarak bulunmuştur.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgisiyle İlgili Görüşleri Görüşme Formu.

Araştırmanın nitel kısmında yarı yapılandırılmış görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Görüşme formunda yer alan sorular araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve fen eğitimi alanında bir öğretim görevlisi tarafından incelenmiş; öneriler doğrultusunda düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun başlangıcında görüşmeye katılan öğretmenlerle ilgili demografik bilgiler; okuldaki etkileşimli tahta ve laboratuvar durumu ile ilgili sorular bulunmaktadır. Öğretmen görüşme formu üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm öğretmenlerin pedagoji bilgisi yeterliği görüşlerini belirteceği yedi soru; ikinci bölüm öğretmenin alan bilgisi yeterliği görüşlerini belirteceği dokuz soru ve üçüncü bölüm öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi yeterliği görüşlerini belirteceği yedi sorudan oluşmaktadır. Öğretmen görüşme formunda “Ders planı (günlük; yıllık) hazırlama konusundaki yeterliğinizi nasıl değerlendirirsiniz?” pedagoji bilgisi yeterliği bölümünde “Konulara ilişkin kavram yanılgılarının farkında mısınız?” ve “Kavram yanılgılarını gidermek için ders planlarınızda ekstra etkinliklere yer veriyor musunuz?” alan bilgisi yeterliği bölümünde ve “Fen bilimleri dersi öğretim programında bulunan kazanımların düzeyini öğrencilerinizin bireysel farklılıklarına göre ayarlayabiliyor musunuz? pedagojik alan bilgisi yeterliği bölümünde araştırılan sorulara örnektir. Pedagoji bilgisi yeterliği bölümü sorularında öğretmenlerin; ders planı hazırlayabilme; derste kullanılan öğretim; yöntem; strateji ve teknikler; ölçme ve değerlendirme; sınıf yönetimi ve lisans eğitimi pedagoji bilgisi yeterliği ile ilgili görüşleri araştırılmıştır. (Alan bilgisi yeterliği bölümü sorularında öğretmenlerin; konu alanları bilgisi ve yeterliği; fen bilimleri kavramsal bilgi ve kavram yanılgıları; laboratuvar uygulamaları; bilimsel süreç becerileri; bilimin doğası ve lisans eğitimi alan bilgisi yeterliği ile ilgili görüşleri araştırılmıştır. Pedagojik alan bilgisi yeterliği bölümünde öğretmenin; fen öğretimine yönelik yönelimi; fen programı bilgisi; öğrenci bilgisi; öğretim stratejileri bilgisi ve fen öğretimini değerlendirme bilgisi ile ilgili görüşleri araştırılmıştır.

Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Nicel veri toplama araçlarının uygulanması. Fen öğretimi öz-yeterlik ölçeği ile nicel verileri toplamak için gerekli izinler alınarak 2022-2023 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Batı Karadeniz’de bir ilin merkez ilçesinde MEB’e bağlı ortaokullarda görev yapan 73 fen bilimleri öğretmeninden toplanmıştır. Verilerin bir kısmı yüz yüze bir kısmı ise “Google forms” Web 2.0 aracı yardımıyla toplanmıştır. Bu şekilde daha fazla fen bilimleri öğretmenine ulaşılmaya çalışılmıştır. İlin merkez ilçesinde görev yapan yaklaşık 120 fen bilimleri öğretmeni bulunmaktadır.

Nitel veri toplama araçlarının uygulanması. Nicel veri toplanan fen bilimleri öğretmenlerinden altı tanesi gönüllü olarak çalışmanın nitel kısmına katılmıştır. Bu öğretmenler ile yaklaşık 30 dakika süren ve ses kaydı alınan yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin tamamı yüz yüze olarak yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizi. Nicel veriler fen bilimleri öğretmenlerini öz-yeterlik inanç düzeylerine göre sınıflayıp nitel örnekleme belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu sınıflama yapılırken Alamolhodaei (1996); tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır. Standart sapmanın dörtte birinin aritmetik ortalama ile toplanması ile elde edilen puandan daha fazla puana sahip fen bilimleri öğretmenleri yüksek öz-yeterlik inanç düzeyine sahip; aynı değer aritmetik ortalamadan çıkartılması ile elde edilen puandan daha az puana sahip fen bilimleri öğretmenleri düşük öz-yeterlik inanç düzeyine sahip; puanları bu iki sayı arasında kalanlar ise orta öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olarak sınıflandırılmıştır.

Standart Sapma/4+Aritmetik Ortalama=17.34/4 + 166.95= 171.28

Aritmetik Ortalama- Standart sapma/4 = 162.61

Tablo 3. Fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi puanlarının sınıflandırılması

Sınıflandırma	Puan Aralığı
Düşük Öz-yeterlik İnancı	135 - 161
Orta Öz-yeterlik İnancı	162 - 171
Yüksek Öz-yeterlik İnancı	172 - 205

Betimsel istatistikler ve verilerin değişkenlere göre dağılımı incelenmiştir. Merkezi eğilim ölçülerinin; histogramın incelenmesi ve Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonucu ($p<0.05$) verilerin normal dağılım koşulunu sağlanmadığını göstermiştir. Bu nedenle parametrik olmayan çıkarımsal istatistiklerden yararlanılmıştır. IBM SPSS Statistics 25 programı kullanılarak Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis H testleri yürütülmüştür.

Nitel verilerin analizi. Ses ve video kaydı ile elde edilen veriler öncelikle kelimesi kelimesine yazıya aktarılmıştır. Verilerin analizi için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz; kişilerin yetenek; tercih; davranış; tutum gibi özelliklerini tanımlamaya yarayan bir analiz yöntemidir (Büyüköztürk vd., 2013). Strauss ve Corbin (1990) kavramsal bir çerçeveye bağlı kalarak toplanan verilerin analizinde betimsel analizin uygun olacağı görüşündedir. Araştırmacılar; verilerin analizini üzerinde konuşarak beraber yapmışlardır.

Etik Kurul İzni

3.5.2023 tarihinde Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu tarafından 2023/81 karar sayısı ile izin verilmiştir.

Bulgular

Araştırmada elde edilen bulgular nicel ve nitel bulgular olma üzere iki temel başlık altında sunulmuştur. İlk olarak fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri; daha sonra bu inançlarının cinsiyet; kıdem yılı; öğrenim durumu ve mezun olunan program değişkenlerine ilişkin nicel bulgular raporlanmıştır. Daha sonra fen bilimleri öğretmenlerinin pedagoji; alan ve pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşleri nitel bulgular olarak sunulmuştur.

Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri ve çeşitli değişkenlere ilişkin bulgular

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerine ilişkin verilerinin betimsel istatistik değerleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi puanları betimleyici istatistikler

Ölçek	N	X	Sd.	Min	Max
Öz-yeterlik	73	166.95	17.34	135	205

Not. N=Katılımcı sayısı; X=Aritmetik ortalama; Sd=Standart sapma

Tablo 4' deki betimsel istatistikler incelendiğinde ölçekteki ortalama puan = 166,95; standart sapma 17,34'dür. Bu veriler; öğretmenlerin 135-205 puan arası ölçekte aldıkları ortalama değeri göstermektedir. Bu çalışmada; FENÖZ ölçeğinden alınan en düşük puan 135; en yüksek puan 205' tir. Fen bilimleri öğretmenlerinin FENÖZ' den aldıkları puanlar düşük; orta ve yüksek öz-yeterlik inancı olmak üzere üç gruba ayrılmış Tablo 5'te bulgular sunulmuştur.

Tablo 5. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerinin dağılımı

Sınıflandırma	Puan aralığı	Frekans	Yüzde (%)
Düşük Öz-yeterlik İnancı	135 - 161	32	43.8
Orta Öz-yeterlik İnancı	162 - 171	16	21.9
Yüksek Öz-yeterlik İnancı	172 - 205	25	34.2
Toplam		73	100

Tablo 5' te sunulan sınıflandırma incelendiğinde 135-161 puan aralığında olup düşük öz-yeterlik inancına sahip 32 fen bilimleri öğretmeni bulunmaktadır. 162-171 puan aralığında orta öz-yeterlik inanç düzeyine sahip 16 fen bilimleri öğretmeni bulunurken; 172-205 puan aralığında yüksek öz-yeterlik inanç düzeyine sahip 25 fen bilimleri öğretmeni bulunmaktadır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre fen öğretimi öz-yeterlik inanç puanları

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre fen öğretimi öz-yeterlik inanç puanları Tablo 6' da sunulmuştur.

Tablo 6. Fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyete göre fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi betimsel istatistiği

	Cinsiyet	N	X	Sd
Öz-yeterlik puanı	Erkek	24	172.88	17.41
	Kadın	49	164.06	15.96

Not. N=Katılımcı sayısı; X=Aritmetik ortalama; Sd=Standart sapma

Öz-yeterlik puanlarının cinsiyete göre dağılımları normal dağılım göstermediği için kadın ve erkeklerin ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla parametrik olmayan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Mann-Whitney U Testi sonuçları; erkekler (Md=171.5 n=24) ve kadınların (Md=162 n=49) fen öğretimi öz-yeterlik inanç puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. Erkeklerin öz-yeterlik inancı sıra ortalamaları kadınların öz-yeterlik inancı sıra ortalamalarından yüksektir (U=401; z=-2.198; p=0.028; r=0.26). Etki büyüklüğü 0.26 değeri ile orta etki büyüklüğü olarak kabul edilir (Cohen. 1988).

Fen bilimleri öğretmenlerinin kıdem yılına göre fen öğretimi öz-yeterlik puanları

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin kıdem yılına göre fen öğretimi öz-yeterlik inanç puanlarının betimsel istatistikleri Tablo 7'de sunulmuştur. Çalışma grubunun kıdem yılları beş grup altında incelenmiştir.

Tablo 7. Fen bilimleri öğretmenlerinin kıdem yılına göre fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi puanlarının betimsel istatistiği

	Kıdem yılı	N	X	Sd	Medyan
Öz-yeterlik puanı	0-5	4	170.25	20.71	162
	6-10	27	164.89	16.82	164
	11-15	13	169.00	15.99	164
	16-20	15	163.73	20.90	160
	21 yıl ve üzeri	14	171.57	15.62	167

Not. N=Katılımcı sayısı; X=Aritmetik ortalama; Sd=Standart sapma

Öz-yeterlik puanlarının kıdem yılına göre dağılımı normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan Kruskal-Wallis Testi yapılmıştır. Kruskal-Wallis Testi beş farklı kıdem yılına göre katılımcıların fen öğretimi öz-yeterlik inanç puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı sonucunu ortaya koymuştur ($\chi^2(4; n=73) = 2,172; p=0,704$).

Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenim durumuna göre öz-yeterlik puanları

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenim durumuna göre fen öğretimi öz-yeterlik puanlarının betimsel istatistikleri Tablo 8'de sunulmuştur. Öğrenim durumları lisans ve lisansüstü olmak üzere iki grup altında değerlendirilmiştir.

Tablo 8. Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenim durumuna göre fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi puanlarının betimsel istatistiği

	Öğrenim durumu	N	N	X	Sd
Öz- yeterlik puanı	Lisans	49	Lisans	49	165.63
	Yüksek Lisans Öğrencisi	12			
	Yüksek Lisans	8			
	Doktora Öğrencisi	4	Lisans Üstü	24	169.67
	Doktora	0			16.075

Not. N=Katılımcı sayısı; X=Aritmetik ortalama; Sd=Standart sapma

Verilerin dağılımı normal dağılım koşulunu sağlamadığı için parametrik olmayan Mann-Whitney U testi yürütülmüştür. Mann-Whitney U Testi sonuçları lisans mezunları ile (Md=163; n=49) ve lisans üstü (Md=168; n=24) arasında fen öğretimi öz-yeterlik inanç puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucunu ortaya koymuştur (U=693.5; z=-1.240; p=0.215).

Fen bilimleri öğretmenlerinin mezun oldukları programa göre fen öğretimi öz-yeterlik inanç puanları

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin lisans eğitimlerinde mezun oldukları programa göre fen öğretimi öz-yeterlik puanlarının betimsel istatistikleri Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 9. Fen bilimleri öğretmenlerinin mezun olunan programa göre fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi puanlarının betimsel istatistiği

	Mezun olunan program	N	Mezun olunan program	N	X	Sd
Öz-yeterlik puanı	Fen Bilimleri	61	Fen Bilimleri	61	166.38	17.28
	Fizik	8				
	Kimya	1	FKB Alanları	12	169.92	18.143
	Biyoloji	3				

Not. N=Katılımcı sayısı; X=Aritmetik ortalama; Sd=Standart sapma; FKB=Fizik; Kimya; Biyoloji

Verilerin mezun olunan program değişkenine göre dağılımı parametrik analiz yapılması için gerekli olan normal dağılım şartını sağlamadığı için parametrik olmayan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Mann-Whitney U Testi sonuçları fen bilimleri öğretmenliği programı mezunları ile (Md=164. n=61) FKB alanlarından mezun olan fen bilimleri öğretmenleri (Md=163. n=12) arasında fen öğretimi öz-yeterlik inanç puanlarının anlamlı bir fark olmadığı sonucunu ortaya koymuştur (U=333; z=-0.492; p=0.623).

Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin pedagoji bilgilerine ilişkin görüşleri

Pedagoji bilgisi yeterliğinde; farklı öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenlere ders planı hazırlayabilme; derste kullanılan öğretim; yöntem; strateji ve teknikler; ölçme değerlendirme; sınıf yönetimi ve lisans eğitimi pedagoji bilgisi yeterliği ile ilgili sorular yöneltilmiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerine "Ders planı (günlük; yıllık) hazırlama konusundaki yeterliğinizi nasıl değerlendirirsiniz?" sorusu yönlendirildiğinde farklı öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenler benzer görüşler ifade etmiştir. Fen bilimleri öğretmenleri yıllık planı internetten hazır olarak paylaşılanları kullandıklarını ancak günlük ders planlarını okul imkânları ve öğrenci hazır bulunuşluklarına göre hazırlayabilecekleri görüşündedirler. ÖD2 mesleğe ilk başladığı yıl ders planını kendisi hazırlamaya çalıştığını ancak zamanla internet üzerinden hazır şablonlarda ekleme çıkarmalar yaparak planlarını oluşturduğunu ifade etmiştir. ÖD2; ÖÖ1 ve ÖY2' nin soruya ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖY2: Kendimi yeterli görüyorum fakat internette hazır olanları kullandım bugüne kadar. İnternette istediğimi bulamadığım zamanlarda özellikle ders planını ayrıntılı bir şekilde hazırlayabiliyorum.

ÖÖ1: Günlük planları kendime göre ayarlıyorum; sınıfın seviyesine göre ayarlıyorum ama hazır bir şablon internette alıyorum orada sınıfın seviyesine göre oynamalar yapıyorum yıllık planı da aynı şekilde kendime göre ayarlarım ama şablon hazır internette alınıyor kendime göre de ufak tefek değişiklikler yapıyorum.

ÖD2: Mesleğe ilk başladığımız sene kendim ders planını oluşturmaya çalıştım ama ilerleyen zamanda şunu fark ettim ki internet üzerinden baktığım zaman tüm öğretmenler yaklaşık olarak aynı sistemde çalışmalar yapıyorlar yıllık planı zaten hazır olarak internet üzerinden ediniyoruz sadece kendi okulumuza uyarlama çalışmalarını yapıyor günlük planlara da baktığımız zaman da ufak tefek dersin sayısında ya da konunun işleyiş tarzı etkinlik düzenlemeler yaparak internet üzerinde olan programları eklemeler çıkart falan yaparız kullanıyoruz.

Fen bilimleri öğretmenlerine "Dersinizde hangi öğretim yöntem ve stratejilerini kullanıyorsunuz? Derslerinizde uygulayacağınız yaklaşım; yöntem; strateji ya da tekniğe karar vermenizde etkili olan durumları nasıl ifade edersiniz?" soruları yönlendirildiğinde derste kullandıkları öğretim yöntem ve stratejilerine ilişkin olarak öz-yeterliği yüksek öğretmenlerin öğrenci merkezli uygulamalara daha çok yer verdiği söylenebilir. ÖY2'nin soruya ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖY2: Anlatım; tartışma; örnek olay; problem çözme; beyin fırtınası; istasyon; rol yapma; drama; eğitsel oyunlar; 5E; gezi; gözlem; sergi; ev ödevi gibi yöntemleri kullanıyorum. Konu; zaman; sınıf düzeyi; okulun imkânları ve benim o yöntemle ilgili yeterliğim derslerde uygulanacak yaklaşım; yöntem; strateji ya da tekniğe karar vermemde etkilidir.

Orta öz yeterlilik inanç düzeyinde bir öğretmen derslerinde düz anlatım tekniğini daha çok kullandığını öğrenci merkezli uygulamalara yer veremediğini ifade etmiştir. Strateji seçiminde sınıfın seviyesi; konunun zorluğu ve öğrenci seviyesini dikkate almaktadır. Zor konularda derslerinde daha çok görsel kullandığını söylemiştir. ÖO1'nin soruya ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖO1: Aslında düz anlatım kullanıyoruz; hani öğretmen merkezli. Maalesef kullanamıyoruz farklı yöntemler örneğin genelde EBA'dan farklı kaynaklar açıp kullanıyorum ders anlatımında çok Millî Eğitim müfredatının dışına çıkmıyorum çünkü okul seviyem bunu gerektiriyor açıkçası. Bu noktada sınıfın seviyesi benim için önemli oluyor kullanacağım strateji açısından ve konunun zorluğu da etkili oluyor. Yani hem sınıf seviyesi hem konunun zorluğu etkili oluyor. Eğer konu çok zorsa ona göre görsellere daha çok ihtiyaç duyuyorum görsellerle anlaması gereken anlatılması gereken bir konuya soyut kavramlardan bahsediyorsak daha çok görsele ihtiyaç duyuyorum Onun dışında da öğrenci seviyesini baz alıyorum.

Öz-yeterliği düşük öğretmen anlatım ve soru cevap tekniği ile derse başladığını devamında akıllı tahtadan çalışmalarla dersini yürüttüğünü ifade etmiştir. Yöntem seçiminde yaş ve cinsiyet değişkenini dikkate aldığını; kız öğrencilerin sayısının fazla olduğu sınıflarda daha çok kesme yapıştırma; erkek öğrencilerin sayısının daha fazla olduğu sınıflarda hareketli etkinliklere daha çok yer verdiğini söylemiştir. ÖD2' nin soruya ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖD2: Öncelikle anlatım tekniğinden başlıyorum çocuklara çünkü çocukların ilgisine teknolojik araçlarla direkt başlattığım zaman araç daha çok dikkat çekiyor öğrettiğim konuya çok dikkat etmediklerini düşünüyorum. Öncelikle düz anlatım yapıyorum soru cevap şeklinde kullanıyorum ondan sonra akıllı tahta ve teknoloji ile üzerine çalışmalar yapıyorum; en sonunda konuyu toparlamak amaçlı da bir etkinlik bir oyun planı. Hep bu formatta devam ediyorum. Şimdi yaş durumlarına dikkat ediyorum çocukların öncelikle yapabilme becerilerine dikkat etmem gerekiyor. Bir de sınıfın ağırlıklı durumlarına bakıyorum yani erkek ağırlıklı bir sınıfta daha hareketli etkinlikler ya da kız ağırlıklı bir sınıfta daha çok kesme biçme yapıştırma tarzı etkinlikler uyguluyorum bu şekilde.

Fen bilimleri öğretmenlerine "Öğrencilerinizin konuyu öğrenme durumlarını nasıl değerlendiriyorsunuz ve hangi ölçme değerlendirme tekniklerini kullanıyorsunuz?" sorusu yönlendirilmiştir. Farklı öz-yeterlilik inanç düzeyinde öğretmen görüşleri incelendiğinde öz-yeterliği yüksek öğretmenlerin derslerinde süreç değerlendirmesine önem verdiği ve alternatif ölçme değerlendirme tekniklerini derslerinde kullandığı söylenebilir. Öz-yeterlilik inanç düzeyi orta ve düşük öğretmenler ünite sonu değerlendirme yaptıklarını ifade etmiştir. ÖY1; ÖD2 ve ÖO2'nin soruya ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖY1: Sınıf seviyesine göre değişmekle birlikte hem geleneksel hem de alternatif teknikleri kullanıyorum. Çoktan seçmeli test; boşluk doldurma; eşleştirme; açık uçlu soru; soru cevap; performans; proje; poster; zihin haritası; öz ve akran değerlendirme sık sık kullandığım ölçme ve değerlendirme teknikleridir.

ÖD2: Ölçme değerlendirme teknikleri olarak yani yazı olarak baktığımız zaman küçük ödevlendirmeler veriyorum çocuklara sınıfta proje yapmak gibi ya da hani bu hafta bu sene çevre temizliği konusu işte atıyorum sistemler konusu sistemler konusunda tahta kullanımında serbestsiniz ve istediğiniz gibi kullanabilirsiniz. Buradan da sizin çalışmanızı değerlendireceğimi söylüyorum nelere dikkat edeceğimi söylüyorum sözel olarak yaptığımız çalışmalarda oluyor yani canlandırmalar ya da oyun temalı çalışmalarımız da oluyor farklı farklı yöntemler kullanamıyorum. Ama genel olarak baktığımız zaman belli bir puan çerçevesinde çocuklara bildirerek yazılı değerlendirmeler yapıyorum.

ÖO2: Konu bittikten sonra yani konu işlendikten sonra öğrencilerle beraber kısa bir soru cevap şeklinde değerlendirme yapıyoruz Ondan sonrasında böyle oyun tarzında akıllı tahtadan oyunlar oynuyoruz sonrasında hemen ünite bittikten sonra da ünite değerlendirme testini ödev veriyorum beraber çözüyoruz bir de bu Millî Eğitimin dağıttığı kitaplar vardı beceri temelli testler ünite sonunda onları çözüyoruz.

"Sınıf yönetimi konusunda kendinizi nasıl değerlendirirsiniz? Sınıf yönetimi konusunda zorlandığınız durumlar var mı?" şeklindeki soruya verilen cevaplara göre sınıf yönetimi konusunda öğretmenler benzer görüşlere sahiptir. Öğretmenler kıdem yılları arttıkça sınıf yöntemi konusunda daha deneyimli hale geldiklerini düşünüyor. Yüksek ve düşük öz yeterlilik inanç düzeyinde olan fen bilimleri öğretmenleri sınıf yönetimi konusunda ergenlik dönemindeki 7. ve 8. sınıflarda daha fazla zorlandıklarını ifade etmişlerdir. ÖY1; ÖD1 ve ÖO2'nin soruya ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖY1: Sınıf yönetimi konusunda mesleğimin başlarında açıkçası zorlandığım durumlar yaşadım. Şu an bir sıkıntı yaşamıyorum; bazen 8. Sınıflarda zorlandığım durumlar oluyor. Herhangi bir uyarı durumunda beklemediğiniz

tepkilerle karşılaşabiliyorsunuz; bu durumda anlayışlı olmak ve öğrenciyi anlamak her zaman mümkün olmuyor küçük sınıflarda ise daha çok uyarı yaptığımı düşünüyorum.

ÖD1: Mesleğe ilk başladığımız yıllarda her öğretilerde olduğu gibi eksikliklerim olduğunu düşünüyorum ama sınıf yönetimi zamanla olan bir şey yani çocukları tanıdıkça neslin nasıl ilerlediklerini fark ettikçe sınıf yönetiminin de yavaş yavaş oturmaya başladığını düşünüyorum. Zorlandığım durumlarda şöyle ergenliğin başlarında olan 7. sınıflar ve ergenliğin en doruk noktası olan 8. sınıflarda davranışsal olarak problemler yaşandığı için sınıf yönetimi konusunda zorlanmaya başlıyoruz.

ÖÖ2: Mesleğinin başında sınıf yönetiminde yetersizdim ama zaman içerisinde tecrübe edinince sınıf yönetiminde ilk yıllara göre daha iyi olduğumu düşünüyorum.

"Lisans eğitiminiz sırasında aldığınız pedagoji eğitimi nasıl değerlendirirsiniz?" sorusuna fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğu; lisans eğitimleri sürecinde almış oldukları pedagoji eğitimin yeterli olmadığını ifade etmiştir. Öğretmenlerin cevaplarından elde edilen bulgular Tablo 10 'da özetlenmiştir.

Tablo 10. Farklı öz-yeterlik inancına sahip fen bilimleri öğretmenlerinin lisans eğitimlerinde aldıkları pedagoji bilgisine ilişkin bulgular

Fen bilimleri öğretmeni	
	Bulgular
ÖD1	Lisans eğitiminde pedagoji bilgisi eğitiminin yeterli düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Lisans eğitiminde pedagoji bilgisi eğitiminin teorik bilgi olduğunu ve meslekte tecrübeyle öğrenme ortamlarının içinde yaparak yaşayarak aktif olarak kullanıldığını ifade etmiştir.
ÖD2	Lisans eğitiminde pedagoji bilgisi eğitiminin teorik bir eğitim olduğunu; sınıf içi uygulamalarda tecrübe ile kendine göre yöntemler geliştirerek teoriden uzaklaştığını ifade etmiştir.
ÖÖ1	Lisans eğitiminde ve sınavlara hazırlanırken pedagoji bilgisi alanında yeterli düzeyde bilgiye sahip olduğunu ancak bilgilerini uygulama konusunda sorunlar yaşadığını ifade etmiştir.
ÖÖ2	Lisans eğitiminde pedagoji bilgisi ile ilgili derslerin 3. sınıfta ağırlık kazanmaya başladığını yöntem teknik ve materyal hazırlama dersinin faydalı olduğunu ancak ölçme değerlendirme; program geliştirme ve sınıf yönetimi derslerinde aldığı eğitimin etkili olmadığını ifade etmiştir.
ÖY1	Lisans eğitiminde pedagoji bilgisi eğitimi ile ilgili derslerin sıkıcı olduğunu ve pedagojinin ne olduğunu KPSS sınavına hazırlanırken öğrendiğini ifade etmiştir.
ÖY2	

Not. ÖD1 ve ÖD2: Fen öğretimi öz-yeterlik inancı düşük düzey; ÖÖ1 ve ÖÖ2: orta düzey; ÖY1 ve ÖY2: yüksek düzey olan öğretmenler

Öğretmenler pedagoji bilgisinin sürecin içinde tecrübe edinerek geliştiği görüşündedir. Yüksek öz-yeterlik inanç düzeyinde bir öğretmen pedagojinin ne olduğunu KPSS'ye çalışırken öğrendiğini ve üniversitedeki derslerin sıkıcı olduğunu söylemiştir. ÖÖ1; ÖD2 ve ÖY2'nin konuya ilişkin görüşleri aşağıda ifade edilmiştir.

ÖÖ1: Üniversitede aldığım pedagojik eğitim teorikte kaldı gerçekte alanda çalıştığında o pedagojinin tabii bilimsel kısmını kullandım ama uygulamada kendinize göre artık yöntemler geliştirmeye başladık teorikten uzaklaştık yani.

ÖD2: *Üniversitedeki pedagojik eğitimin daha kitap bilgisi olduğunu düşünüyorum yani uygulamaya dönük olmadığı için bu pedagojik bilgilerinin sadece kitap ve verdiğimiz kâğıtlar üzerinde kalmış oluyor ama mesleğin içerisinde girdiğimiz zaman pedagoji bilgisini yaparak yaşayarak öğrenme ortamını içerisinde daha aktif olarak kullanabiliyorsunuz.*

ÖY2: *Pedagojinin ne olduğunu; ilkelerini vb. KPSS'ye hazırlanırken öğrendiğimi düşünüyorum. Üniversitede dersler çoğunlukla sıkıcıydı ve daha çok geçmek için çalışırdım.*

Fen bilimleri öğretmenlerinin alan bilgilerine ilişkin görüşleri

Alan bilgisi yeterliğinde; farklı öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenlere konu alanları bilgisi ve yeterliği; kavram yanlışları farkındalığı; laboratuvar uygulamaları ve lisans eğitimi alan bilgisi yeterliği ile ilgili sorular yönetilmiş ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

"Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan konu alanlarının (Biyoloji; Kimya; Fizik ve Astronomi) hangisinde alan bilgisi olarak kendinizi daha güçlü hissediyorsunuz? Bunun nedeni nedir?" şeklindeki soru fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilmiştir. Bu soruda öğretmen görüşleri çok farklılaşmıştır. Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler kendilerini fen alanındaki disiplinlerin tümünde güçlü hissederken düşük ve orta öz-yeterlik inanç düzeyinde öğretmenler bir ya da iki fen disiplininde ilgi ve yeterliklerinin daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca orta ve düşük öz-yeterlik inanç düzeyindeki bazı öğretmenler konu alanlarından bazılarında kendilerini yetersiz görmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin tüm fen alanlarındaki yeterlik algılarının aynı olmadığı söylenebilir. ÖY2; ÖO2; ÖD1 ve ÖD2'nin konuyla ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖY2: *Tüm alanlarda güçlü hissediyorum. Yıllık planlardaki kazanımlar gereği yeterli alt yapımın olması gerektiğini düşünüyorum ve buna yönelik çalışmalarım olmuştur ilk atandığım yıllarda. Fakat yeni üniteler eklendiğinde; ünitelere yeni kazanımlar eklendiğinde tekrar aynı çalışmaları yapmam gerekiyor. Yeniliklerde de kendimi güçlü hissetmem için biraz zaman geçmesi gerekiyor.*

ÖO2: *Tabii ki biraz önce söylediğim gibi kimya ve astronomi kısmı benim için diğerlerinden daha güçlü hissettiğim yerler çünkü bunlar daha fazla dikkatini çekiyor bunlarla alakalı daha fazla yeni şey öğreniyorum. Yeni şey öğreniyorum çünkü bunlar merak ettiğim için bunları araştırıyorum daha çok o yüzden de bunlarla alakalı kendimi daha güçlüyle hissediyorum. Yani bir şeyi ne kadar çok öğrenirseniz bir konu hakkında ne kadar bilginiz olursa o konu hakkında o kadar güçlü hissedersiniz.*

ÖD2: *Öncelikle biyoloji konuları daha çok ilgimi çekiyor çünkü ortaokul seviyesinde çocuklara insanın kendi vücudu ile ilgili biyoloji konularını aktardığımız için kendini tanıma üzerinde daha başarılı olduğumu ve daha iyi aktardığımı düşünüyorum ondan sonra baktığımız zaman da kimya konuları maddenin özellikleri konuları daha çok ilgimi çekiyor. Fizik konularında birazcık daha kendimi zorlandığımı düşünüyorum çünkü çocukların seviyesine inip aktarmakta fen bilimleri dersine baktığımız zaman artık çocukların işlem ya da sayısal bilgilerini kullanmıyoruz Fizik derslerinde. Ama biz bu bilgileri bu şekilde almadık daha çok biz formüle dayalı eğitim aldık ama şimdi yoruma dayalı eğitim sisteminde çocuklara fizik anlatmanın birazcık daha yordugunu düşünüyorum.*

ÖD1: *Madde ve Doğası konu alanında kendimi daha güçlü hissediyorum. Lise yıllarımda Kimya dersine olan ilgimden dolayı olabilir. Ayrıca ablamın da Kimya Bölümünde üniversitede Öğretim Üyesi olması bunda başlıca etkendir. Onunla lise yıllarımda birebir çalışmalar yapmamız ve bana sevdirmesi başlıca bir etkendir. Dünya ve Evren konu alanında kendimi zayıf hissediyorum. Bu öğrenme alanına çok fazla ilgi duymuyorum.*

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen "Konulara ilişkin kavram yanlışlarının farkında mısınız" ve "Kavram yanlışlarını gidermek için ders planlarınızda ekstra etkinliklere yer veriyor musunuz?" şeklindeki sorulara verilen cevaplar analiz edildiğinde tüm öğretmenlerin kavram yanlışlarını öğretmenlik yaptıkları süre içerisinde fark ettiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öz-yeterlik inanç düzeyi orta olan bir öğretmen; kavram yanlışlarını yüksek lisans yaparken öğrendiğini ve öncesinde farkında olmadığını söylemiştir. ÖY2; ÖO1 ve ÖD2' nin konuyla ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖY2: *Evet; farkındayım. Öncelikle kendim bu konuda çaba sarf ediyorum yeni bir kavram yanlışlığı öğrencilere yüklemem için. Öğrencilerden gelen dönütlere göre bazı durumlarda yer veriyorum.*

ÖO1: *Kavram yanlışlarının farkına yeni vardım mesleğin başlarına hiç farkında değildim lisans eğitiminde birçok kavram yanlışlığının yine farkında değildim ta ki yüksek lisansa başladım bu konu ile ilgili direkt dersimiz*

vardı kavram yanlışları konusu ve orada birçok eksikliği 10-15 yıllık öğretmenken fark ettim kavram yanlışlarının farkındalığını açıkçası daha çok yüksek lisans derslerine farkına vardım.

ÖD2: Konunun başında bakıyordum kavram yanlışlarına ve hatta baktığım zaman kendimin de kavram yanlışlığı olduğunu fark etmişim bazı konularda ama şu an müfredat gereği zaten her şey oturtarak ilerlediğimiz için hani kavram yanlışlarına da daha planlı olarak bakmış oluyoruz. Peki kavram yanlışlarını gidermek için ders planınızda ekstra etkinliklere yer veriyor musunuz soru cevap tekniğini uyguluyorum genelde kavram yanlışları özellikle kuvvet konusunda ağırlık ve mesela kütle konularında çocukların kavram yanlışları çok fazla oluyor bunları soru cevap tekniğiyle uygulayıp ondan sonra kavram yanlışlarının olduğunu çocuklara hissettiriyorum sonra ben doğru bilgi açıklamasını yapıyorum bu şekilde göstermeye çalışıyorum.

"Alanınızla ilgili değişim ve yenilikleri takip ediyor musunuz? ve Değişiklik ve yenilikleri derslerinizde yansıtıyor musunuz?" soruları fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilmiştir. Düşük öz-yeterlik inanç düzeyinde bir fen bilimleri öğretmeni; COVID-19 pandemisi sürecinden sonra alandaki değişim ve yenilikleri yeterince takip edemediği görüşündedir. Ayrıca yaşanan felaketlerle birlikte eğitime verilen araların programları aksattığını ve bu yılın müfredat yetiştirme telaşesinde ilerlediğini düşünmektedir. Öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek fen bilimleri öğretmeni ise alanındaki yenilik ve değişimleri kaçırılmayacak fırsatlar olarak görmekte ve öğrencilerin yeni bilgiye ilgi ve yaklaşımının farklı olduğunu düşünmektedir. ÖD2; ÖY1; ÖO2'nin konuyla ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖD2: Şu an çok fazla takip edemiyorum önceden takip ediyordum ama COVID-19 pandemisi sürecinden sonra çok fazla takip edememeye başladım. Şu an içerisinde olduğumuz süreç içerisinde pandemi ya da deprem gibi durumlardan dolayı yaptığımız yıllık planlar doğrultusunda daha çok müfredat yetiştirme üzerinde ilerlemiş olduk değişiklikler ve yeniliklere çok fazla takip edemediğim için de aktarmakta da yansıtamadığımı düşünüyorum.

ÖY1: Değişim ve yenilikleri takip etmeye çalışıyorum. Ancak çok geniş bir alan ve birden fazla ana disiplinin birleşiminden oluşuyor. Bu sebeple kaçırdığım yenilikler mutlaka oluyordur. Tabii ki güncel bilgiler öğrencileri daha çok heyecanlandırıyor ve dikkatini çekiyor dikkat çekici bir gelişme olduğunda ve bilgi sahibi olduğumda mutlaka öğrencilerimle paylaşıyorum.

ÖO2: Göreve ilk başladığımda bu kadar fazla takip etmiyordum açıkçası ama yüksek lisans yapmaya başladıktan sonra anlattığım konularla alakalı daha da fazla takip etmeye başladım. Evet şöyle yüksek lisans yapmaya başladığımdan beri yüksek lisans derslerinde farklı farklı özellikle teknoloji konularında farklı farklı programlar öğrendik ve bu programlarda derste kullanılınca öğrencilerin çokça fazla dikkatini çekiyor dikkatini çektiği zamanda ders çok daha kolay gidiyor o yüzden de teknolojiyi derse biraz daha birleştiren daha da güzel gidiyor dersler.

Fen bilimleri öğretmenlerine "Laboratuvar uygulamalarında kendinizi yetersiz gördüğünüz ve çekinerek yaptığınız etkinlikler var mı?" sorusu yönlendirildiğinde tüm öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenler bazı konulardaki deneyleri yaparken kendini yetersiz gördüğünü ya da bazı deneyleri çekinerek yaptığını ifade etmiştir. ÖY1; ÖD2 ve ÖO2'nin konuya ilişkin ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

ÖY1: Laboratuvar uygulamalarını inanın uzun bir zamandır yapmadım okulumuzda laboratuvar ve malzeme yok bu sebeple neyi yaparken daha çok eğlendiğimi ya da hangi deneylerde zorlandığımı şu an sağlıklı değerlendiremiyorum. Ben mesleğimin ilk yıllarında müfredat değişmeden önce 8. Sınıflarda elektrik konusu çok ağırdı; bobinler vardı. Onunla ilgili deneyleri yaparken gerildiğimi hatırlıyorum yine ilk öğretmenlik yıllarında seri ve paralel bağlamada paralel bağlı elektrik devreleri kurarken yanlış kurmaktan biraz çekiniyordum.

ÖD2: Yetersiz gördüğüm değil ama çekinerek yaptığım etkinlikler oluyor 8. sınıflarda özellikle asit konularında kimyasallarla çalışmalar yaptığımız için bu konuda çekimser davranabiliyorum.

ÖO2: Laboratuvar uygulamalarında bazı iş ve enerji dönüşümleri konusunda kendimi yetersiz hissediyorum bu konuyla alakalı daha fazla miktarda araştırma yapıp deneyleri arttırıp öğrencilere bu dönüşümleri nasıl olduğunu anlatmakta yarar var ama bu konuda kendimi yetersiz görüyorum.

Fen bilimleri öğretmenlerinin lisans eğitiminde aldıkları alan bilgisi eğitiminin yeterliği ve niteliği hakkında düşünceleri sorulduğunda yüksek öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenler lisans alan bilgisi eğitiminin kendi zamanlarının standartlarında yeterli olduğunu düşünürken orta ve düşük öz-yeterlik inanç düzeyine

sahip öğretmenler yeterli olmadığını ve ağır olduğunu ifade etmiştir. ÖY2; ÖD2 ve ÖO1'nin konuyla ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir.

ÖY2: *Evet; yeterliydi.*

ÖD2: *Biz çocuklara ortaokul eğitimi veriyoruz ama lisans eğitimine baktığımız zaman da üst seviye eğitim alıyoruz yani arada bağlantıyı tekrar geri alıp düşünmemiz gerekiyor. Bu da konuların ilk kısımlarında yani ilk öğretmenliklerimiz de zorlandığımızı düşünüyorum.*

ÖO1: *Üniversite tabii ki bizim ortaokulda verdiğimiz derslerle kısmen ilgisi olmuyor daha derin bir bilgi oluyor yeterli mi çok yeterli olduğunu düşünmüyorum açıkçası çünkü bazı hocaların ben hocalardan da kaynaklı olduğunu düşünüyorum yani geriye dönüt almıyorlardı geriye dönüt olayı yoktu çoğu hocamız okutup okutup geçiyordu dersi. Hatta bize anlattırıyordu daha çok öğretmenlik alanında hani alan bazında değil de öğretmenlik işin formasyon kısmında uygulamalar yapıyordu ama alanda yeterli seviyede olduğunu düşünüyorum.*

Fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşleri

Pedagojik alan bilgisi yeterliğinde farklı öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenlere fen öğretimine yönelik yönelimler; fen bilgisi dersi öğretim programı bilgisi; öğrencilerin fen konularını anlamalarına yönelik bilgi; öğretim stratejileri bilgisi; fen öğretimini değerlendirme bilgisi ile ilgili sorular yöneltilmiş ve bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerine "Fen bilimleri dersi öğretim programında bulunan kazanımların düzeyini öğrencilerinizin bireysel farklılıklarına göre ayarlayabiliyor musunuz? Bu konuda kendinizi nasıl değerlendirirsiniz?" soruları yönlendirilmiştir. Fen bilimleri dersi öğretim programında bulunan kazanımları öğrencilerin düzeylerine göre ayarlayabilmeye ilişkin olarak tüm kategorilerdeki öğretmenler yeterince ayarlayamadığı görüşündedirler. Yüksek öz-yeterlik inanç düzeyindeki bir öğretmen bu anlamda çoğu kazanımda dikkat etmeye çalıştığını ifade etmiştir. Düşük öz-yeterlik inanç düzeyinde öğretmen küçük yaş grubu sınıflarda (5. Ve 6. Sınıf) ayarlayabildiğini ancak konular zorlaştıkça büyük sınıflarda özellikle 8. sınıflarda zorluk çektiğini ifade etmiştir. ÖD2; ÖY2 ve ÖO2' nin konuya ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖD2: *Küçük sınıflarda ayarlayabiliyorum. Bu açıdan bir zorluk çekmiyoruz. 5. sınıflarda düşük öğrencinin de anlayabileceği şekilde aktarabiliyoruz. Çünkü konular zaten kolay oluyor ama konular ilerledikçe özellikle 8. sınıfa başladığımız zaman düşük seviyedeki çocukların özellikle basit makineler gibi ağır bir konuda yorum yapma yeteneklerini istediğimiz ölçüde geliştirmekte zorluk çektiğimi düşünmüyorum.*

ÖY2: *Her kazanım için uygun olmamakla birlikte çoğu zaman etkinlikleri planlarken bu durumu göz önünde bulunduruyorum.*

ÖO2: *Maalesef fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımların düzeyi bireysel farklılıklara göre ayarlayamıyoruz sınıfta çünkü 30 tane öğrencim varsa her birine göre kazanımı düzeyini maalesef olmuyor. Örneğin; sınıfta 2-3 tanesi çok ileriden gidiyor gerisi biraz daha geriden geliyor; düzey olarak böyle olunca da siz ortada bir yerde ders işlemeye çalışıyorsunuz. İkinin arasında bir yerde ders işlemeye çalışıyorsunuz ve çok cevap veremiyorsunuz.*

"Ders planlarınızı hazırlarken fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlara uygun hazırladığınızı düşünüyor musunuz?" sorusu yönlendirilmiştir ve tüm öz-yeterlik inanç düzeyindeki fen bilimleri öğretmenleri ders planı hazırlarken fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımları dikkate aldığını ifade etmişlerdir. Orta öz-yeterlik inanç düzeyinde bir fen bilimleri öğretmeni; bazen kazanımların dışına çıkılıp öğrencilerin farklı yönden düşünmeleri de sağlanmalı şeklinde görüş bildirmiştir. ÖD1; ÖY1 ve ÖO2' nin konuyla ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖD1: *Elimden geldiği kadarıyla uygun olarak hazırlıyorum.*

ÖY1: *Kazanımları uygun etkinlikleri hazırlarken zorlanmıyorum; öğrencilerin hangi konuyu nasıl anlayacağını hangi etkinlikleri yapmayı daha çok sevdiğini artık biliyorum.*

ÖO2: *Evet ders planını hazırlarken fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanıma uygun olması gerekiyor zaten çünkü kazanıma yönelik hep sorular soruyoruz ölçme değerlendirme yaparken; quiz yaparken ya da sınav yaparken ya da deneme olurken çocuklar bu kazanımlara göre olacak o yüzden mecburen etkinlikleri*

ona göre düzenlemek zorundayız ama bence biraz kazanımların dışına da çıkılmalı. Hep aynı etkinlikleri yapıyoruz her sene her sene biraz daha farklı yönden düşünmelerini sağlayabiliriz öğrencilerin.

Fen bilimleri öğretmenlerine "Lisans eğitiminde konu alan bilgisi ile pedagoji bilginizi birleştirecek uygulamalara yeterince yer verildiğini düşünüyor musunuz?" sorusu yönlendirilmiştir. Orta öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenler dışındaki diğer öğretmenler bu soruya lisans eğitiminde pedagoji ve alan bilgisi yeterince birleştirilmediği şeklinde cevap vermiştir. Tüm düzeydeki öğretmenler lisans eğitiminde alan bilgisi ve pedagoji bilgisinin çok fazla harmanlanmadığını ve alan bilgisi ağırlıklı ilerlediğini ifade etmiştir. ÖD1; ÖY2 ve ÖO1' nin konuyla ilgili görüşleri aşağıda ifade edilmiştir.

ÖD1: İkisinin harmanlanmış olarak çok fazla çalışma yaptığımıza inanmıyorum.

ÖY2: Kesinlikle hayır. Daha çok alan bilgisi ağırlıklıydı.

ÖO1: Evet yeterince birleştirecek uygulama yaptık; 3. sınıftayken sadece ortaokul öğrencilerine yönelik konularda hem alan bilgisini hem de etkinlikleri hem de pedagojiyi birleştirip ona göre ders işleme nasıl gerçekleşir bunu uyguladık o yüzden 3. sınıfta. Evet bunu yaptık ama aynı zamanda 4. sınıfta staja girerken de bunun daha fazla miktarda olması gerektiğini düşünüyorum.

Fen bilimleri öğretmenlerine pedagojik alan bilgisi yeterlik düzeylerini nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda öğretmenler pedagojik alan bilgisi ile ilgili yeterliklerinin zaman içinde arttığını ifade etmişlerdir. Yüksek öz-yeterlik inanç düzeyine sahip fen bilimleri öğretmeni; mesleğin ilk yıllarında pedagojik alan bilgisinin yetersiz olduğu görüşündedir. Orta öz-yeterlik inanç düzeyinde fen bilimleri öğretmeni yeni nesil ölçme değerlendirme yöntemlerinde kendini yetersiz hissettiğini ve öğrencilere bu konuda yeterince rehberlik yapamadığını ifade etmiştir. ÖD1; ÖY2 ve ÖO2'nin konuyla ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir.

ÖD1: Gitgide daha da arttığını düşünüyorum pedagojik alan bilginin çocuklarla birlikte çalışarak daha fazla bilgi edindiğime inanıyorum.

ÖY2: Zaman içerisinde yeterlik kazandığımı düşünüyorum. Mesleğin ilk yıllarında bu soruyu yetersizdim diye cevaplardım açıkçası.

ÖO2: Fen bilimleri dersinde öğrencilere yaklaşımımı yeterli buluyorum açıkçası yeterlik düzeyim iyi bence ama süper mi? Hayır geliştirmem gereken yönler olduğunu düşünüyorum pedagojiye girecek olursak pedagojiye eğitim bilimleri bölümünde çoğu derste evet iyi hissediyorum kendimi; yeterli hissediyorum ama biraz önce bahsettiğimiz gibi bu ölçme değerlendirmede yeni nesil ölçme değerlendirme akran değerlendirme gibi ya da öğrencilerin kendilerini fark etmelerini sağlama gibi konularda eksikliklerim olduğunu düşünüyorum çünkü o konularda öğrencilere yeterince rehberlik yaptığımızı sanmıyorum.

Sonuç Tartışma ve Öneriler

Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerin FENÖZ ölçeğinden aldıkları puanlar düşük; orta ve yüksek öz-yeterlik inanç düzeyi olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılma incelendiğinde 32 fen bilimleri öğretmenin düşük öz-yeterlik; 16 fen bilimleri öğretmenin orta öz-yeterlik ve 25 fen bilimleri öğretmenin yüksek öz-yeterlik inanç düzeyinde olduğu görülmüştür. Düşük öz-yeterlik inanç düzeyindeki fen bilimleri öğretmenlerinin sayısı orta ve yüksek öz-yeterlik inanç düzeyindeki fen bilimleri öğretmenlerinden fazladır. Araştırmada fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyi cinsiyet; kıdem yılı; öğrenim durumu ve mezun olunan program türüne göre incelenmiştir. Cinsiyet değişkeninde erkek fen bilimleri öğretmenlerinin öz-yeterlik inanç düzeyi kadın öğretmenlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Alan yazındaki benzer çalışmalar incelendiğinde bu çalışmadaki sonuca paralel sonuçlar elde eden çalışmacılar mevcuttur (Morgil vd., 2004; Say, 2005). Bazı araştırmacılar aynı konuda cinsiyet ve öz-yeterlik inanç düzeyi arasında anlamlı bir fark bulamazken (Kahyaoğlu & Yangın, 2007; Yaman, vd.; 2004) bazı araştırmacılar kadın öğretmenler lehine anlamlı fark bulmuştur (Britner & Pajares, 2006; Çapri & Çelikkaleli, 2008; Demirtaş vd., 2011; Özdemir, 2008). Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri kıdem yılı; öğrenim durumu ve mezun olunan program değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmamaktadır. Alan yazında benzer sonuçlara ulaşan araştırmalar mevcuttur (Ekici, 2006; Saracaloğlu & Yenice, 2009).

Öğretmenlere pedagojik alan bilgisine ilişkin sorular yönlendirildiğinde yüksek öz-yeterlik inanç düzeyine sahip fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde öğrenci merkezli yöntem ve stratejileri daha fazla kullandığı; orta ve düşük öz-yeterlik inancına sahip fen bilimleri öğretmenlerinin düz anlatım; soru cevap; oyunlaştırma tekniklerini daha fazla kullandığı görülmüştür. Denizoğlu'da (2008) çalışmasında öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek olan öğretmenlerin derslerinde öğrenci merkezli yöntemleri daha çok uyguladığını; öz-yeterlik inanç

düzeıyü düşük olan öğretmenlerin ise öğretmen merkezli yöntemlere derslerinde daha çok yer verdiğini gözlemlenmiştir. Ders planı hazırlama konusunda farklı öz-yeterlik inanç düzeyinde öğretmenlerin görüşleri benzerdir. Yıllık ders planı hazırlarken öğretmenlerin internette yayınlanan hazır ders planlarını daha çok tercih ettiği; ancak zaman zaman okul ve öğrencinin durumuna göre günlük ders planları hazırladıkları belirlenmiştir. Öztürk (2012) çalışmasında öğretmenlerin plan hazırlama konusunda sınırlı kaldığını; öğretmenlerin hazır ders planlarına yönelim gösterdiğini ortaya koyarak bu çalışmadakine benzer sonuçlar ifade etmiştir. Tüm öz-yeterlik inanç düzeyindeki fen bilimleri öğretmenleri kıdem yılları arttıkça sınıf yönetimi konusunda daha tecrübeli olduklarını ve mesleklerinin ilk yıllarında sınıf yönetiminde yetersiz olduklarını düşünmektedirler. Fen bilimleri öğretmenleri lisans eğitimleri sürecinde pedagoji eğitiminin çok fazla teorik olduğunu ve ancak öğretmen olarak çalışmaya başlayınca sürecin içinde yaparak yaşayarak aktif olarak öğrendiklerini düşünmektedirler. Öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek bir fen bilimleri öğretmeninin pedagoji bilgisini KPSS sınavına hazırlanırken öğrendiğini ifade etmesi ve lisans eğitimindeki pedagoji eğitimini sıkı olarak düşünmesi üzerinde durulması gereken bir konudur.

Alan bilgisi yeterliği soruları öğretmenlerin görüşlerinin en çok farklılaştığı bölümdür. Öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek öğretmenler fen bilimleri dersini oluşturan fen alanlarının (Fizik; Kimya; Biyoloji; Astronomi; Çevre Bilimi) hepsinde kendini güçlü hissederken; orta ve düşük öz-yeterlik inanç düzeyinde öğretmenlerin bir ya da iki fen alanına karşı kendilerini daha ilgili hissettikleri ve o alanla ilgili dersleri daha çok severek anlattıkları görülmüştür. Akpınar vd. (2005) farklı alanlardan mezun fen bilimleri öğretmenleriyle yaptığı çalışmada öğretmenlerin kendi konu alanları ile ilgili dersleri severek anlattığı kendi konu alanları dışındaki derslerde kendilerini yetersiz hissettiği sonucunu ortaya koymuştur. Bulgular ışığında fen bilimleri öğretmenlerinin tüm fen alanlarındaki yeterlik algılarının aynı olmadığı söylenebilir. Fen bilimleri öğretmenleri alanlarıyla ilgili kavram yanılgılarını öğretmenlik süreçlerinde fark ettiklerini ifade etmişlerdir. Laboratuvar uygulamalarında her öğretmenin çekinerek yaptığı ve kendisini yetersiz gördüğü bir konu alanı olduğu gözlemlenmiştir. Okulların laboratuvar şartlarının yeterince iyi durumda olmaması ve malzeme eksikliği fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvarında daha az uygulama yapması ve zamanla deneyleri yaparken kendilerini yetersiz hissetmelerine sebep olmuş olabilir. Öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek öğretmenler lisans eğitimleri sürecinde alan bilgisi eğitiminin o zamanın şartlarında yeterli olduğunu belirtirken; orta öz-yeterlik inancına sahip bir öğretmen alan bilgisinin yetersiz; düşük öz-yeterlik inancına sahip bir öğretmen ise alan bilgisinin çok ağır olduğunu ifade etmiştir. Yüksek ve orta öz-yeterlik inancına sahip öğretmenler alanları ile ilgili değişim ve yenilikleri takip ederken düşük öz-yeterlik inancı olan bir öğretmen COVID-19 pandemisinden sonra yeterince takip edemediğini ve derslerinde yansıtamadığını belirtmiştir.

Pedagojik alan bilgisi ile ilgili görüşlerin araştırıldığı sorularda düşük ve yüksek öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenler lisans eğitimlerinde pedagoji ve alan bilgisinin yeterince bütünleştirilmediğini ve alan bilgisinin ağırlıklı olduğunu düşünmektedir. Orta öz-yeterlik inanç düzeyindeki bir öğretmen ise 3. ve 4. sınıfta öğretmenlik uygulaması ile pedagoji ve alan bilgisinin harmanlandığını düşünmektedir. Tüm öz-yeterlik inanç düzeyinde öğretmenler ders planı hazırlarken fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlara bağlı kaldığı görüşündedir. Öğretmenler kazanımların düzeyini öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre ayarlamamanın her zaman mümkün olmadığını ifade etmiştir. Tüm öğretmenler pedagojik alan bilgisi ile ilgili yeterliklerinin meslekteki tecrübeleri arttıkça geliştii görüşündedir.

İleride yapılacak çalışmalarda kadın öğretmenlerin fen öğretimi öz-yeterlik puanlarının erkeklerden düşük çıkmasının nedenleri araştırılabilir. Farklı öz-yeterlik düzeylerine sahip fen bilimleri öğretmenlerinin PAB' a ilişkin görüşlerinin yanı sıra sınıfları gözlemlenerek daha derinlemesine bilgi elde edilebilir. Bu çalışmada öğretmen görüşlerinin en çok farklılaştığı bölüm alan bilgisi yeterliği olmuştur. Farklı bir çalışmada bu durumun sebepleri araştırılabilir. Çalışmanın bulguları dikkate alınarak öğretmenlerin kendilerini yetersiz hissettiği alanlarla (fizik; kimya; biyoloji; astronomi; çevre) ilgili etkili ve nitelikli hizmet içi eğitimlerle kendilerini geliştirmeleri sağlanabilir. Fen bilimleri öğretmenlerinin lisans eğitim süreci ile ilgili belirttikleri eksiklikler dikkate alınarak fen bilimleri öğretmenliği lisans programlarında güncelleme yapılması değerlendirilebilir.

Kaynakça

- Akgün, Ş. (1998, Eylül 23-25). *Okullarımızda fen bilimlerine olan ilginin azalma sebepleri*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Trabzon.
- Akpınar, E., Ünal, G., & Ergin, Ö. (2005). Farklı alanlardan mezun fen bilgisi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumları. *Milli Eğitim Dergisi*, 168. http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/168/orta3-akpinar.htm

- Alamolhodaei, H. (1996). *A study in higher education calculus and students' learning styles* [Doktora Tezi]. University of Glasgow, Scotland.
- Ataklı, A. (2000). Students expectation, wishes and preferences in the secondary education. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 26-34.
- Bal, M., & Karademir, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) konusunda öz-değerlendirme seviyelerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 15-32.
- Ball, D. L., & McDiarmid, G. W. (1989). The subject matter preparation of teachers. *The National Center for Research on Teacher Education, Michigan State University*, 9, 5-27.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall, Inc.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy in changing societies. Bandura, A. (Ed.). *Exercise of personal and collective efficacy in changing societies* içinde (s. 1-45). New York: Cambridge University Press.
- Bayraktar, Ş. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik yeterlik inançlarının incelenmesi. *Milli Eğitim*, 182, 58- 71.
- Britner, S.L., & Pajares, F. (2006). Sources of science self efficacy beliefs of middle school students [Ortaokul öğrencilerinin fen öz yeterlik inançlarının kaynakları]. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 485-499.
- Büyükkaragöz, S. (1998, Nisan 10-12). *Öğretmen adayı öğrencilerin öğretmenlik yeterlilik düzeyleri ve mesleki tutumları ile bunlar arasındaki ilişkiler*. Eğitim Sempozyumu, D.E.Ü. Sabancı Kültür Sarayı, İzmir.
- Büyükköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. & Kılıç, E. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Akademi.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. California: Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (M. Sözbilir, Çev.). Pegem Akademi.
- Çapa, Y., & Çil, N. (2000). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 69-73.
- Çapri, B., & Çelikkaleli, Ö. (2008). Öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin tutum ve mesleki yeterlik inançlarının cinsiyet, program ve fakültelerine göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 33-53
- Çepni, S., Küçük, M., & Aycacı, H. Ş. (2001b, Haziran 7-9). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen branşlarına karşı tutumlarının ve temel fen kavramlarını anlama düzeylerinin yıllara göre değişimi*. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.
- Çepni, S., Özsevgeç, T., & Bacanak, A., (2001a, Haziran 7-9). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen branşlarına karşı tutumları ile fen branşlarındaki başarılarının ilişkisi*. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.
- Çetin-Dindar, A. (2022). Examining in-service and pre-service science teachers' learning environment perceptions and their sense of efficacy beliefs, *Educational Studies*. <https://doi.org/10.1080/03055698.2022.2121603>
- Demir, S., & Bozkurt, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonundaki öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 10, 850-860.
- Demirtaş, H., Cömert, M., & Özer, N. (2011). Öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine karşı tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36, 96-111.

- Denizoğlu, P. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Ekici, G. (2006). Meslek lisesi öğretmenlerinin öğretmen öz-yeterlik inançları üzerine bir araştırma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6, 87-96.
- Germann, P. J. (1998). Development of attitude toward science in school assessment and Its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science in school. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 689-703.
- Gess-Newsome, J. (1999). PCK: An introduction and orientation. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.) *Examining PCK: The construct and its implications for science education*, 3-20.
- Gürel, İ. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz- yeterlik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Ahi Evran Üniversitesi.
- Gürol, A., Altunbaş, S., & Karaaslan, N., (2010, Mayıs 20-22). *Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Elâzığ.
- Joensuu, F. (2002). Physics student teachers' ideas about the objectives of practical work. *Science and Education*, 11, 305-316,
- Kahyaoğlu, M., & Yangın, S. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki öz yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 73-84.
- Kaya, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının fen öğretimi dersine bağlı olarak değişimi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 55-69.
- Kaya, Z., & Yılayaz, Ö. (2013). Öğretmen eğitimine teknoloji, entegrasyonu modelleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8, 57-83.
- Kiremit, H. Ö. (2006). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Kula, A. (2015). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliliklerinin incelenmesi: Bartın üniversitesi örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 395-412.
- Küçükylmaz, A., & Nil, D. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-Yeterlik inançlarının artırılabilirliği için alınacak önlemlere ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1-23.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. Gess Newsome, J. and Lederman, N.G. (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). London: Kluwer Academics Publishers
- Morgil, İ., Seçken, N., & Yücel, A.S. (2004). Kimya öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6, 62-71.
- Özdemir, S. M. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 54, 277-306.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C., & Çakıroğlu, J. (2002, Eylül 16-18). *Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, fen öğretimine yönelik tutum ve öz yeterlik inançları*. V. Fen ve Matematik Kongresi. ODTÜ Ankara.
- Öztürk, İ. H. (2012). Öğretimin planlanmasında öğretmenin rolü ve özerkliği: Ortaöğretim tarih öğretmenlerinin yıllık plan hazırlama ve uygulama örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 271-299.

- Rovegno, I. C. (1992). Learning to teach in a field- based methods course: The development of pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education, 8*(1), 69-82.
- Saracaloğlu, A.S., & Yenice, N. (2009). Investigating the self-efficacy beliefs of science and elementary teachers with respect to some variables. *Journal of Theory and Practice in Education, 5*(2), 244-260.
- Say, M. (2005). *Fen bilgisi öğretmenlerinin öz-yeterlik inanışları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Schrivier, M., & Czerniak, C.M. (1999). A comparison of middle and junior high science teachers' levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of Science Teacher Education, 10*(1), 21-42.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: *Knowledge growth in teaching, educational researcher, 4-14*
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). Basics of Qualitative Research: Grounded theory procedures and techniques. Sage.
- Şahin, M., & Altıncelep, S. (2022). Fen bilimleri öğretmen adaylarına yönelik fen öğretimi öz yeterlik inancı ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 13*(2), 1290-1313.
- Şenler, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretime yönelik öz- yeterlik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 2*(3), 50-59.
- Şişman, M. (2003). *Öğretmenliğe giriş* (6. baskı). Pegem A.
- Şişman, M. (2005). *Eğitim bilimlerine giriş*. Pegem A.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches. Sage
- Uğurlu, R. (2009). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesinde önerilen eğitim programı sürecinde öğretmen adaylarının şekillendirici ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerilerinin gelişiminin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Üredi, I., & Üredi, L. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyetlerine, buldukları sınıflara ve başarı düzeylerine göre fen öğretime ilişkin öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması. *Yedi Tepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(2), 1-8.
- Yaman, S., Cansüngü Koray Ö., & Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının özyeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(3), 355-364.
- Yeşil, E. Ö. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında uygulamaya dayalı fen eğitiminin öz-yeterlik inançlarına etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi.