



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Oryantasyonlarının Belirlenmesi

Işık Saliha KARAL EYÜBOĞLU*

Öz: Belli bir sınıf seviyesindeki fen öğretimine ilişkin hedeflerle ilgili bilgi ve inançlar ile fen öğretimine ilişkin genel düşünce şekilleri olarak tanımlanan öğretim oryantasyonları öğretmen uygulamalarını etkilemekte ve şekillendirmektedir. Bu çalışma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programının son döneminde sahip oldukları oryantasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır. Özel durum çalışmasının benimsendiği araştırmada, ders planları, gözlemler ve günlükler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 10 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğretmenlik uygulamaları dersi kapsamında yürütülen çalışmadan elde edilen veriler tümdengelim analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Bulgular, katılımcıların yarıdan azının öğretmen merkezli, yarıdan fazlasının ise öğrenci merkezli oryantasyonlar sergilediğini ortaya koymuştur. Sergilenen oryantasyonların akademik hassasiyet, didaktik, kavramsal değişim, etkinliğe dayalı ve keşif tipleri üzerinde yoğunlaştığı, öğrencilerin daha özgür ve araştırmacı olduğu yönlendirilmiş araştırma, süreç ve proje temelli öğretim gibi oryantasyonların hiçbir aday tarafından sergilenmediği belirlenmiştir. Öğretmen yetiştirme programının öğrenci-merkezli oryantasyonlar geliştirmede öğretmen adaylarını etkilediği görülmüş ise de, bu etkinin fen bilimleri öğretim programının istediği ölçüde olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca adayların, ‘öğrenci motivasyonunu sağlama’, ‘fen bilgisinin anlaşılmasını kolaylaştırma ve daha kalıcı yapma’ gibi başka amaçlarının da olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kavramlar: Fen bilgisi, öğretmen adayı, oryantasyon

*Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, i_sa_kar@hotmail.com, Güre/ Giresun



Determining Science Teaching Orientations of Science Student Teachers

Abstract: Science teaching orientations are defined as ‘the general patterns of thought, beliefs and behaviour related to science teaching and learning at a particular grade level’ or ‘a general way of viewing or conceptualizing science teaching’ and these orientations have effects on teaching implementations of the teachers. The purpose of this study was to describe prospective science teachers’ orientations while they attended their last academic term in the teacher training program. This research employed the case study method using lesson plans, observations and journals as data collection instruments. 10 prospective science teachers formed the study sample. The data collected during the work conducted within the scope of teaching practices course were analysed using inductive analysis. Findings showed that less than half of participants displayed teacher-centred, more than half of them displayed student-centred orientations. These orientations were primarily of type academic rigour, didactic, conceptual change, activity-driven and discovery while the orientations guided inquiry, process and project-centred, for which students are more independent and questioning, were not displayed by any prospective teacher. Although the teacher training program affected prospective teachers in developing student-centred orientations, this effect was not as much as expected from the science syllabus. It was also concluded that prospective teachers had additional aims such as ‘motivating students’, ‘promoting the understanding and permanency of science knowledge’.

Key Words: Science, prospective teacher, orientation



Giriş

Öğrenme ve öğretme yaklaşımlarının öğretmen-merkezli geleneksel ders anlatımlarından öğretmenin rehber olduğu öğrenci-merkezli uygulamalar gerektiren yapılandırmacı yaklaşımlara kayması nedeniyle (Feimen-Nemser 1990; Wang, Odell, Kletcka, Spalding, ve Lin, 2010), ülkemizdeki öğretim programları da bu doğrultuda değişikliğe uğramıştır. Bu değişimle beraber 2006 yılında uygulamaya konulan fen ve teknoloji dersi öğretim programı, öğrencilerin fen okur-yazarı olarak yetişmelerini amaçlamaktadır. Fen okur-yazarı olan bireylerden de bilimin doğasını anlamaları, problem çözmeye bilimsel süreç becerilerini kullanmaları, bilimsel ve teknik psiko-motor becerilere, tutum ve değerlere sahip olmaları beklenmektedir. Bu bilgi ve beceriler öğretmenden öğrenciye doğrudan aktarılamayacağından ve öğrencilerin öğrenme süreci öncesinde sahip oldukları farklı bilgi, inanç ve değerler öğrenmeyi etkileyebileceğinden, öğretim sürecinin çoğunlukla öğrenci-merkezli olması gerekmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2006; 2013). Öğrencilik yıllarında fen öğretimine ilişkin geliştirilen inanç ve değerler ilk olarak öğretmen yetiştirme programlarında değişime uğradığından, yeni öğrenme-öğretme yaklaşımlarının öğretmen adaylarına kazandırılmasında ve öğretim programlarının gerekliliklerini yerine getirebilecek öğretmenleri yetiştirilmesinde etkin rol oynayan öğretmen yetiştirme programları, yapılan tüm reformların merkezinde yer almaktadır (Levitt, 2001; Gareth, Porter, Desimone, Birman, Yoon, 2001; Wang ve diğ. 2010). Bu nedenle öğretmen uygulamalarını etkileyen inanç ve oryantasyonlara ilişkin çalışmalar, öğretmen eğitimi ve öğretim programlarıyla ilgili reformların hayata geçirilmesine, değerlendirilmesine ve yeni yapılacak



düzenlemelere katkı sağlayacaktır (Luft ve Roehring 2007; Cohen ve Yarden, 2009; Wang ve diğ., 2010; Nargund-Joshi, Rogers, ve Akerson, 2011; Pilitsis ve Duncan, 2012).

Teorik Çerçeve

Yapılan çalışmalar öğretmenlerin sınıf içi uygulama ve davranışlarının sadece sahip oldukları bilgiyle değil, fen öğretimi ve öğrenci öğrenmesine ilişkin inançlarıyla da bağlantılı olduğunu göstermektedir (Hashweh, 1996; Levitt, 2001; Luft ve Roehring, 2007). Öğrenme süreçleri, bilginin doğası ve öğretim programların ilişkin bu inançlar, öğrencilik yıllarında sahip olunan deneyimlerle oluşmakta (Huibregtse, Korthagen, ve Wubbels, 1994; Levitt, 2001) ve genellikle öğretmen yetiştirme programlarındaki yöntembilim dersleri ve öğretim deneyimlerine kadar değişmemektedir (Mellado, 1998; Holt-Reynolds, 2000; Eick ve Reed, 2002; Yerrick ve Hoving, 2003). Öğretim planlamalarını ve uygulamalarını etkileyen bu inançlar ise (Konopak, Readence, ve Wilson, 1994; Nargund-Joshi ve Liu, 2013), öğretim sırasında oryantasyonlara dönüşmektedir (Luft ve Roehring, 2007).

Oryantasyon kavramını ilk defa Anderson ve Smith (1987) ‘fen öğretimi ve öğrenmeyle ilgili genel düşünce ve davranış kalıpları ile bir öğretmenin algılama ve faaliyetlerinin bir birleşimi’ olarak ifade etmiş ve etkinliğe dayalı, didaktik, keşif ve kavramsal değişim olmak üzere dört oryantasyon tanımlamıştır (Friedrichsen, Van Driel, ve Abell, 2011). Magnusson Krajcik ve Borko (1999) bunlara ek olarak süreç, akademik hassasiyet, proje temelli öğretim, araştırma ve rehberlikli araştırma şeklinde beş oryantasyon daha ekleyerek oryantasyon kavramını ‘belli bir sınıf seviyesindeki fen öğretimine ilişkin hedeflerle ilgili bilgi ve inançlar’ ile ‘fen öğretimine ilişkin genel düşünce şekilleri’ şeklinde tanımlamıştır.



Öğretmenlerin öğretim yapacakları konu veya sınıf seviyesine göre birden fazla oryantasyon çeşidine sahip olabileceğini belirten Magnusson ve diğ. (1999)'ne göre, özel bir öğretim yöntemi (laboratuvar kullanımı gibi) birden fazla oryantasyonun özelliğini yansıtabilmektedir. Bu nedenle öğretim yöntemini kullanmadaki amaç öğretmenin fen öğretimine ilişkin oryantasyonunu ifade etmektedir. Friedrichsen ve Dana (2005) bu oryantasyon çeşitlerini öğretmen-merkezli (didaktik ve akademik hassasiyet) ve öğrenci-merkezli (süreç, proje temeli öğretim, kavramsal değişim, araştırma, rehberlikli araştırma, keşif, etkinliğe dayalı öğretim) olmak üzere iki kısımda gruplandırmıştır. Tablo 1' de Magnusson ve diğ. (1999)'nin tanımladığı fen öğretimi oryantasyonları ve öğretim özellikleri yer almaktadır.

Tablo 1.Fen öğretimi oryantasyonları ve öğretim özellikleri

Oryantasyon	Öğretim Özellikleri
<i>Süreç</i>	Öğretmen öğrencilerine yeni bir bilgiyi kazanmada bilim adamları tarafından kullanılan düşünme süreçlerini sunar. Öğrenciler düşünce yeteneklerini bütünleştirmek ve düşünce süreçlerini geliştirmek için etkinliklerle uğraşır. Öğretmenin amacı, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine yardım etmektir.
<i>Akademik Hassasiyet</i>	Bir kavram ya da konunun öğretiminde, öğrenciler zor problem ve etkinliklerle uğraştırılarak bilgi onlara sunulur. Öğretmen özel kavramlar ve olaylar arasındaki ilişkileri göstererek bilimsel kavramların doğrulanması için laboratuvar çalışmaları ve gösteriler kullanır.
<i>Didaktik</i>	Öğretmen genelde anlatım ve tartışma yolu ile bilgiyi sunar ve öğrencilere sorular yöneltir.
<i>Kavramsal Değişim</i>	Öğretmen, öğrencileri dünya ile ilgili görüşlerini ifade etmeleri ve alternatif açıklamaları düşünmeleri konusunda cesaretlendirir ve gerekli tartışmaları kolaylaştırır. Öğrencilerin bilimsel kavramla çelişen düşünceleri ortaya çıkarılır ve bu düşüncelerini değiştirmelerine imkân sağlayacak ortamlar oluşturulur.
<i>Etkinliğe Dayalı Öğretim</i>	Öğrenciler bilimsel bilgiyi doğrulama veya keşif için kullanılan etkinliklere katılır. Öğretmen öğrencileri materyallerle ve elle yapılan aktivitelerle uğraştırır.



Keşif	Öğrenciler kendi ilgi alanlarını takip ederek doğal dünyayı ve keşifleri sırasında dünyanın nasıl çalıştığı ile ilgili örnekleri keşfederler. Öğretmen öğrencilere bilimsel gerçekleri keşfetme konusunda imkân sağlar.
Proje Temelli Öğretim	Öğretmen, öğrencileri farklı sorunların çözümünü araştırmaya yönelik çalışmalara dâhil eder. Öğretmen ve öğrenci etkinlikleri bu sorunun çözümüne yönelik etkinlikler ve sorular etrafında olur.
Sorgulama	Öğretmen, öğrencilerini problemleri tanımlama ve araştırmada, sonuç çıkartmada ve sonuçlardan çıkan bilginin geçerliliğini değerlendirmede destekler. Öğretmen fen bilimlerini sorgulama olarak kabul eder.
Yönlendirilmiş Sorgulama	Öğretmen ve öğrenciler problemleri tanımlama ve araştırmaya, örnekleri belirlemeye, açıklamaları keşfetmeye ve test etmeye, sonuçlarının uygunluğu ve verilerin geçerliliği ve faydalılığını değerlendirmeye katılır. Öğretmen öğrencilerin materyalleri ve araç-gereçleri kendilerinin kullanabilmeleri için gerekli ortamı oluşturur, kendisi rehberlik yapar. Herkesin sorumluluğu paylaştığı bir öğrenme ortamı oluşturulur.

Öğretmen inançları ve oryantasyonlarına ilişkin çalışmalar öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programlarına iç ve dış olmak üzere bazı inançlara sahip olarak geldiklerini göstermektedir (Luft ve Roehring, 2007; Schwarz ve Gekwerere, 2007). İçteki inançlar değişime daha dirençli olan ve bireyin bilginin ne olduğu ve nasıl elde edildiğine dair inançlarını yansıtmaktadır. Dıştaki inançlar ise öğrenme yöntemleri gibi bireysel öğrenmeyle ilgilidir. Bu dış inançlar öğretmen yetiştirme programlarındaki yöntembilim derslerinde şekillendirilebilen ve zamanla öğrenme ortamına bağlı olarak değişme olasılığı yüksek olan inançlardır (Brownlee, 2001; Luft ve Roehring, 2007; Schwarz ve Gekwerere, 2007). Örneğin, Luft ve Roehring (2007) öğrenci-merkezli öğretim ve etkinlikler sergileyen öğretmen adaylarının, desteklendikleri takdirde bu yönlerini daha da geliştirebileceklerini, aksi takdirde geleneksel öğretime yönelebileceklerini ifade etmektedir.



Öğretmen yetiştirme programları öğretmen adaylarının öğretim oryantasyonlarının şekillenmesinde rol oynasa da (Abell ve Bryan, 1997; Luft ve Roehring, 2007; Avraamidou 2012), öğretmen adayları öğretim deneyimi ve yöntembilim derslerinde kazandıkları deneyimleri kendi inanç ve düşünceleriyle pedagojik alan bilgilerine dönüştürerek oryantasyonlarında ortaya koyacaklardır (Greenwood, 2003). Bu nedenle bireylerin öğretmen yetiştirme programı öncesi sahip oldukları bilgi ve inançlar bu oryantasyonların şekillenmesinde etki sahibi olacaktır. Nitekim Brown, Friedrichsen ve Abell (2009; 2013)'ın öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programının farklı aşamalarında oryantasyonlarının nasıl geliştiğini araştırdıkları çalışmanın sonuçları, adayların programlara öğretime ilişkin çok güçlü algılarla geldiklerini, çeşitli görüşler kazansalar da, oryantasyonlarının değişime dirençli olduğunu ve program boyunca önemli ölçüde değişmediğini ortaya koymuştur. Ancak PCK modellerine (Magnusson ve diğ., 1999; Shulman, 1986; Grosman, 1990) göre oryantasyonlar ilk bileşen olarak tanımlanmakta ve diğer bileşenlere (değerlendirme, program, öğrenci zorlukları ve sunum bilgisi) yön veren bir unsur olarak görev yapmaktadır.

Yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin öğretim oryantasyonlarının şekillenmesi ve değişmesinde birçok etken olduğunu göstermektedir. Ancak ülkemizde öğretim alanında gerçekleştirilen reformların etkileri ve sonuçlarıyla yakından ilişkili olan öğretim oryantasyonlarına yönelik çalışmaların fizik öğretmenleri ile sınırlı olduğu görülmektedir. Fizik öğretmenlerinin oryantasyonlarını, pedagojik alan bilgisinin bir bileşeni olarak inceleyen Alev ve Karal (2013), öğretmenlerin bağlamdan kaynaklanan sebeplerle farklı oryantasyonlar sergilediklerini göstermiştir. Karal ve Alev (2016) ise, öğretmen



yetiştirme programının fizik öğretmen adaylarının oryantasyonlarını akademik hassasiyet yönünde etkilediğini, öğretim deneyimi sırasında karışık oryantasyonlar sergileyen adayların oryantasyonlarının, alan bilgisi, geçmiş deneyim, okul bağlamı, danışman öğretmen gibi değişkenler nedeniyle değişime açık olduğunu ortaya koymuştur.

Ülkemizde öğretmen oryantasyonlarıyla ilgili yürütülen diğer araştırmaların ise çoğunlukla öğretimle ilgili inançlar ve uygulamalarına yönelik olduğu (Şaban, 2003; Özgün-Koca ve Şen, 2006; Ogan-Bekiroğlu ve Akkoç, 2009; Gürbütürk ve Şad, 2009; Uzuntiryaki, Boz, Kirbulut ve Bektaş, 2010) görülmektedir. Ancak ülkemizde öğretmenlerin kullandıkları veya kullanmayı planladıkları öğretim yöntemlerini seçme nedenlerini araştıran oryantasyon çalışmalarının fen eğitimi alanı için yeterli olmadığı düşünülmektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının fen öğretimine ilişkin görüş, uygulamaları ve nedenlerinin belirlenmesinin yapılacak yeni düzenleme ve araştırmalara ışık tutacağına inanılmaktadır.

Amaç

Bu çalışmayla fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programının son döneminde sahip oldukları oryantasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır. Oryantasyon kavramı, konuya özel değil, fen öğretimine ilişkin genel görüşler olarak yorumlanmıştır.

Yöntem

Araştırma Modeli: Bu çalışmada, kendisine has bir kalıp, veri toplama teknikleri ve veri analiz yaklaşımını kapsayan özel durum çalışması (Yin, 2003, s.14) kullanılmıştır. Merriam (2009)'a göre özel durum çalışması bireyler, programlar veya gruplar gibi tek bir birim veya sınırları belli sistemlerin derinlemesine analizine ve betimlenmesine olanak sağlamaktadır.



Çalışma Grubu: Çalışmanın evrenini Giresun Üniversitesi Eğitim fakültesi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini başlangıçta 3 farklı öğretmenlik uygulaması grubunda bulunan 13 öğretmen adayı oluştururken, bu sayı günlüklerin tutulması ve ders planlarının hazırlanmasındaki eksikliklerin neden olduğu geçersiz veri nedeniyle 10'a düşmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Öğretmen adaylarının öğretim yaptıkları konu ve sınıf seviyesi

Öğretmen Adayı	Ünite/ Konu	Sınıf Seviyesi
ÖA1	Yerkabuğunun gizemi/Fosil Çeşitleri ve fosilleşme	5
ÖA2	Yerkabuğunun gizemi/Yer kürenin katmanları	5
ÖA3	Dünyamız, Ay, Güneş, Evren/Dünya, Güneş ve Ay'ın şekil ve büyüklükleri	6
ÖA4	Güneş sistemi ve ötesi/Gök cisimleri	7
ÖA5	Yaşamımızda Elektrik/ Elektrik enerjisi nasıl taşınır.	6
ÖA6	Güneş sistemi ve ötesi/Güneş sistemi	7
ÖA7	İnsan ve çevre ilişkileri/Ekosistemler	7
ÖA8	Maddenin tanecikli yapısı	6
ÖA9	Elektrik enerjisi/Elektrik enerjisinin ısı ve ışığa dönüşümü	7
ÖA10	Vücudumuzdaki sistemler/Sindirim sistemi	7

Veri Toplama Süreci ve Araçları: Öğretmen adaylarının fen öğretimi oryantasyonlarını belirlemek için, veri toplama aracı olarak ders planları, gözlemler ve yansıtıcı günlükler kullanılmıştır. Bir akademik dönem devam eden veri toplama sürecinin başında, öğretmen adaylarından 12 haftayı kapsayan öğretmenlik uygulaması sırasındaki gözlem ve uygulamalarını kaydedecekleri birer günlük tutmaları istenmiştir. Günlüklerine, danışman öğretmenlerinin uygulamaları, sınıf ortamları ve öğrenci davranışlarına yönelik eleştirel görüşlerin yanında, kendi fikirlerini de ayrıntılı olarak yazmaları istenmiştir. Günlükler belirli aralıklarla araştırmacı tarafından kontrol edilerek adaylara çeşitli



yönlendirmelerde bulunulmuştur. Örneğin, adaylar, çoğunlukla danışman öğretmenin uygulamalarına ve öğrenci davranışlarına ağırlık verdikleri durumlarda, kendi izlenim ve düşüncelerine daha fazla yer verecek şekilde düzenlemeler yapmaları konusunda teşvik edilmişlerdir.

Adaylara öğretimleri sırasında yapacakları uygulamalar ve seçecekleri yöntemler konusunda sınırlama yapılmayarak kendi eğilimlerini sergileme imkânı tanınmıştır. Ancak hazırlayacakları ders planlarını öğretimlerine ilişkin tüm ayrıntıları kapsayacak şekilde düzenlemeleri istenmiştir. Özellikle kullanacakları yöntem, teknik ve etkinlikleri seçme ve kullanma amaçlarının neler olduğu ile öğretim sonrası değerlendirme bölümlerini ayrıntılı olarak açıklamaları gerektiği vurgulanmıştır. Ders planlarının sınıf ortamındaki uygulamaları araştırmacı tarafından gözlemlenerek video kaydı yapılmıştır. Gözlemlerin ardından ders planları, sınıf gözlemleri ve günlükleri analiz edilerek adayların oryantasyonları belirlenmiştir.

Veri Analizi

Fen öğretimi oryantasyonları genellikle öğretim özelliklerine göre düzenlenmektedir (Tablo 1) ve farklı oryantasyonların öğretim özellikleri karşılaştırıldığında, bazı öğretim yöntemlerinin (örneğin araştırmaların kullanılması gibi) birden fazla oryantasyonun özelliğini taşıdığı görülmektedir. Bu nedenle oryantasyonların belirlenmesinde, kullanılan özel bir öğretim yöntemi değil, bu yöntemlerin kullanım *amacı* önem taşımaktadır. Örneğin, keşif, kavramsal değişim ve yönlendirilmiş sorgulama oryantasyonlarına sahip öğretmenler, seri ve paralel bağlı devreler konusunda öğrencilere araştırma yaptırmayı tercih etseler bile konuyla ilgili planlama ve şekillendirmeleri farklı olacaktır (Magnusson ve diğ., 1999). Keşif



oryantasyonuna sahip bir öğretmen, öğrencilere batarya, ampul ve tel dağıtarak, öğrencilerin farklı şekillerde elektrik devresi olduğunu keşfetmelerini beklerken, öğrencilerin kendi sorularını takip ederek elektriksel olayların ne olduğunu bulmalarını amaçlamaktadır. Oysaki kavramsal değişim oryantasyonunda öğretmen, öğrencilere elektrikle ilgili kavramlar hakkında konuşmalarını sağlayarak, sahip oldukları önbilgi ve kavram yanılgılarının farkında olmalarını amaçlamaktadır. Öğretmen kavram yanılgıları ile çelişen özel elektrik devreleri ile çalışmalar yaparak, öğrencilerin bu deneylerden elde ettikleri gözlem ve açıklamaları kendi düşünceleri ile karşılaştırmalarını beklemektedir (Magnusson ve diğ.,1999).

Gözlemler, ders planları ve günlükler, içerik analizine dayanan doküman analizi (Robson, 2002; Blaxter, Hughes, ve Tight, 2006, s.207) yöntemi ile analiz edilmiştir. Veriler Magnusson ve diğ. (1999)'nin sınıflandırılması kullanılarak tümdengelim analiz yöntemiyle çözümlenmiştir (Patton, 2002). Bu sınıflandırmada öncelikle öğretmen adaylarının ders planları, sınıf öğretimleri ve günlüklerinde yer alan düşünceleri kodlanarak öğretimleri ile ilgili amaçlarının ne olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Adayların kullandığı öğretim yöntemleri incelenerek bu yöntemleri seçme nedenleri belirlenmiştir. Örneğin, '*danışman öğretmen derse canlıların sınıflandırılması ile ilgili tabloyu göstererek başladı. Ben olsam kavram haritası kullanır veya öğrencilere dağıtırdım... Değerlendirme aşamasında da öğrencinin zihninde bilgi ne kadar kalmış veya kavram yanılgısı oluşmuş mu bunu görmek için kavram haritası kullanırdım* (ÖA8, Günlük)' ifadesi adayın öğretim amacının ve oryantasyonunun kavramsal değişim olabileceğini göstermektedir. Çünkü kavramsal değişim oryantasyonu, öğrencilerin hakkında yeterli bilgi ve anlayışa sahip olmadıkları kavramlara ilişkin duyarlılıklarının belirlenmesi ve öğrenci cevaplarının irdelenerek değerlendirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır



(Kind, 2016). Benzer şekilde, *ısı yalıtımı konusunda 'sınıfa çeşitli malzemeler (strafor köpük, mika, demir, kâğıt bardak vs.) getirir, öğrencilere dağıtır, kendilerinin her bir malzemeyi deneyerek aralarındaki farkı bulmalarına imkân sağlamak için belli bir süre verirdim (ÖA9, Günlük)*' ifadesi adayın keşif oryantasyonuna sahip olabileceği şeklinde kodlanmıştır. Nitekim keşif oryantasyonu 'öğrencilere cevapları söylemekten kaçınarak deney sonuçlarından kendi fikirlerini geliştirmelerine olanak vermek' olarak tanımlanmaktadır (Anderson ve Smith, 1987). Örneğin 5E öğrenme halkasını kullanan adayların bu yöntemi seçme ve kullanmaya yönelik amaçlarına bakıldığında, bazı adayların öğrencilerin konuyla ilgili keşif yapmalarına olanak sağladığı (ÖA1) bazılarının ise dersi daha ilgi çekici, eğlenceli ve kalıcı hale getirmeye olanak sağladığı için bu yöntemi seçtikleri görülmektedir (ÖA2). Bazı yöntemlerin seçilme ve kullanılma amaçları ise ders planında adaylar tarafından açık bir şekilde ifade edilmiştir. Benzer şekilde her bir adayın öğretimleri, ders planları ve günlükleri analiz edilerek, kullandıkları öğretim yöntemleri ve bu yöntemleri kullanma amaçları belirlenerek sahip oldukları oryantasyonlar belirlenmiştir.

Geçerlik ve güvenirlik

Bu çalışmada inanırılık ve tutarlık için birden fazla veri toplama tekniği kullanılarak veriler yazılı hale getirilmiştir. Araştırmacının doğal ortamın bir parçası olması nedeniyle katılımcılar fikirlerini açık bir şekilde ifade etmiş ve öğretim uygulamalarının kayıt altına alınması konusunda gönüllü davranmışlardır. Doğrulanabilirlik için araştırma süreci açık bir şekilde ifade edilmeye ve okuyucuya mümkün olduğu ölçüde ham veri sunulmaya çalışılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Doktora eğitimini fizik eğitimi alanında yapmış

olan araştırmacı tutarlılığı sağlamak amacıyla kodlamaları farklı zamanlarda tekrarlı olarak yapmıştır.

Bulgular

Öğretmenlerin birden fazla oryantasyona sahip olabilmeleri nedeniyle (Magnusson ve diğ., 1999), belirlenen tüm oryantasyonlar bulgular bölümünde her bir aday için gösterilmiştir. Öğretmen adaylarının oryantasyonları ve bu oryantasyonlarına ilişkin göstergeler Tablo 3, 4 ve 5’de yer almaktadır. İlk sırada yer alan oryantasyonlar adaylar tarafından ağırlıklı olarak sergilenen oryantasyonlardır.

Tablo 3. ÖA1, ÖA2, ÖA3 ve ÖA4 için öğretim oryantasyonları

ADAY	ORYANTASYON ve GÖSTERGELER
	<p style="text-align: center;">Keşif</p> <p>-Bu etkinliği yapmamın amacı, öğrencilerin bilgiyi yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak ve önceden var olan bilgilerini ve hazır bulunuşluklarını ortaya çıkarmak (<i>Ders Planı</i>).</p> <p>-Şimdiye kadarki gözlemlerimden yola çıkarak, öğrencinin konuyu anlamasındaki ve kalıcı öğrenmenin sağlanmasındaki en etkili yolun, kendisinin yaparak yaşayarak keşfetmesi olduğunu söyleyebilirim (<i>Günlük, 12.hafta</i>).</p>
ÖA1	<p style="text-align: center;">Akademik Hassasiyet</p> <p>-Soru-cevap tekniğini etkin kullanarak, öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri başka durumlarla ilişkilendirmelerini amaçladım (<i>Ders planı</i>).</p> <p>-Öğretmenin dersi soru-cevap tekniğini kullanarak işlemesi ön bilgiyi belirlemede, önceki haftalarda anlatılanları tekrar etmesi de öğrencinin daha iyi anlamasında ve bildiklerini kontrol etmesinde etkili oldu (<i>Günlük, 10.hafta</i>).</p>
	<p style="text-align: center;">Kavramsal Değişim</p> <p>-5E modelini seçtim çünkü öğrenci başarısını artırarak kavramsal gelişim sağlıyor (<i>Ders planı</i>).</p>
ÖA2	<p style="text-align: center;">Etkinliğe Dayalı Öğretim</p> <p>-5E modeli, analogi ve soru cevap yöntemlerini seçmemin nedeni, dersi daha ilgi çekici, eğlenceli ve kalıcı hale getirmek için aşamalar kullanmak. Bu etkinlikte yine amacım öğrencilerin aktif katılımını sağlayıp hem eğlenip hem öğrenmelerini gerçekleştirmek (<i>Ders Planı</i>).</p> <p>-Öğretmen konuyu daha eğlenceli hale getirmek için sınıfa getirdiği kabloları kullanarak bir devre kurdu ve tele değenin ampülü yakacağı ve oyun dışı kalacağı bir etkinlik planladı. Herkesi kaldırarak bu parkuru tamamlamalarını istedi. Ders bu uygulama sayesinde çok eğlenceli bir hale geldi (<i>Günlük, 6.hafta</i>).</p>
ÖA3	<p style="text-align: center;">Akademik Hassasiyet</p> <p>-Değerlendirmede seçtiğim yöntemler test tekniğine yöneliktir. İlerleyen zamanlarda karşılına çıkacak olan sınavlar nedeniyle öğrencilere pratiklik sağlamayı ve bu tekniklerini geliştirmelerini amaçladım (<i>Ders Planı</i>).</p> <p>-Analogi kullandım çünkü daha önceden var olan bilgilerinin üstüne yeni bilgiler koyarak anlamlı öğrenme geliştirmelerini amaçladım (<i>Gözlem</i>).</p> <p>-Öğretmen sınıfı gruplara ayırarak ışık ve ses konusunda yarışma halinde test çözdürdü. Bu tekniği bende uygulayacağım çünkü gruplar arasında tatlı bir rekabet oluşturarak kalıcı ve anlamlı öğrenmeye</p>



yol açacaktır (*Günlük, 7 hafta*).

Etkinliğe Dayalı Öğretim

-İstasyon tekniğini seçtim çünkü öğrencilerin eğlenerek öğrenmesini ve derse katılmasını amaçladım (*Ders Planı*).

-Öğretmen öğrencileri tahtaya çağırarak birbirlerine yakın durmalarını sağladı ve aralarından geçerek kendisini direnç olarak gösterdi. Bu uygulama öğrencilerin eğlenerek öğrenmesini ve teneffüste de devam etmelerine neden oldu (*Günlük, 9.hafta*).

Didaktik

-Anlatacağım konu bilgi düzeyinde olduğu için anlatım yöntemini, öğrencilerin düşünmelerini sağlamak, derse katmak ve öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek için de soru-cevap tekniğini seçtim (*Ders Planı*).

-Öğrencilere kitaptan konuyu okutma yerine öğretmenin konuyu kendisinin anlatması öğrencinin daha çok dikkatini çekebilir (*Günlük, 6.hafta*).

ÖA4

Akademik Hassasiyet

-Öğretmen konuya başlamadan önce öğrencilere her ayna çeşidinden vererek incelemelerini sağladıktan sonra ön bilgilerini ortaya çıkarıp konu anlatımına geçse daha etkili olurdu. Öğrenciler MORPA'daki soruları yanıtlarken daha çok eğlendiklerinden daha fazla soru çözdürmek daha yararlı olacaktır (*Günlük, 4.hafta*).

-Öğrencilerin dersten kopmasını önlemek için dersi soru-cevap şeklinde anlattım. Konu soyut bir konu olduğundan görsel ile desteklemek için animasyon izlettirmek istedim (*Günlük, 11.hafta*).

-Ders anlatan arkadaşım deney malzemelerinde sıkıntı olduğu için sadece bir grupta deney yaptı ancak konuyu anlatırken deneyle ilişki kurmadığından deney öylesine yapılmış gibi oldu (*Günlük, 10.hafta*).

Tabloya göre ÖA1 adayı ağırlıklı olarak keşif oryantasyonu sergilese de, danışman öğretmenin didaktik ve akademik hassasiyet oryantasyonlarını yansıtan yöntem ve tekniklerini etkili bulduğunu, ancak deney etkinlik ve oyunları içeren derslerin daha kalıcı olduğunu belirtmektedir:

Öğretmenin uyguladığı etkinlik bu güne kadar gördüğüm en güzel ders anlatım şekliydi çünkü hem öğretip hem eğlendiriyordu öğrencileri... (Günlük, 7.hafta).

Sadece etkinliğe dayalı öğretim oryantasyonunu sergileyen ÖA2 yer kürsüsünün katmanları konusundaki öğretimi sırasında, dersi ilgi çekici ve eğlenceli hale getirmek amacıyla öğrencileri oyun hamurlarının kullanıldığı bir etkinlikle uğraştırmıştır:



Sınıfı 3 gruba ayırarak hepsine oyun hamuru dağıttım ve yerkürenin katmanlarını bildikleri kadarıyla yapmalarını istedim (Günlük, 9. hafta).

ÖA3 ağırlıklı olarak akademik hassasiyet oryantasyonu sergilemesine rağmen öğretim deneyimi sırasında etkinliğe dayalı öğretim oryantasyonunu sergilemiştir. Ancak bu öğretim sırasında kullandığı istasyon tekniğinin öğrencilere bağlı olarak yaşadığı bazı zorluklar nedeniyle uygun olmadığına karar vermiştir:

Keşfetme kısmında kullandığım istasyon tekniği nedeniyle bazı zorluklar yaşadım ve istediğim verimi alamadım. Öğrencilerin konuyla ilgili alışlagelmiş kalıplardan çıkamamasından kaynaklandığını düşündüğümünden ve diğer öğretmenlik uygulamalarımından yaptığım çıkarımlardan, bu tekniği ilk defa duydukları ve yaratıcı fikirler ortaya koyabilecekleri konularda kullanmaya karar verdim (Günlük, 12. hafta, Ders Planı, Değerlendirme bölümü).

Öğretmen merkezli oryantasyonlar sergileyen ÖA4, danışman öğretmenin çoğunlukla anlatım, soru çözme ve animasyon izletme yöntemlerini desteklemekte ancak somut materyaller kullanmadığı yönünde eleştiride bulunmaktadır:

Öğrencilere daha önce somut bir şekilde çiçeğin kısımları gösterilmediğinden, bilginin öğrenci zihninde yerleşmediğini fark ettim. Bunun için sınıfa çiçek getirilerek çiçek kısımlarının gösterilmesi faydalı olacaktır (Günlük, 5. hafta).

Adayın ilk haftalarda 'düz anlatım, soru cevap, animasyon ve somut materyaller' üzerine yoğunlaşan düşüncelerinin, laboratuvar gibi farklı yöntemler kullanan arkadaşlarının öğretimlerinin gözlemlenmesiyle değişiklik gösterdiği belirlenmiştir:



Arkadaşımız ışığın izlediği yolu öğrencilere deneyle gösterdi. Deney öğrenciler için ilgi çekici olduğundan derse olan ilgileri arttı (Günlük 5.hafta).

Animasyonlarda, ışığın soğurulması ile ilgili deneyler gösterildi. Bu deneyi sanal ortamda göstermek yerine sınıf ortamında öğrencilerle yapılabilir (Günlük, 6.hafta).

Tablo 4.ÖA5, ÖA6 ve ÖA7 için öğretim oryantasyonları

ADAY	ORYANTASYON ve GÖSTERGELER
	Keşif - Keşfetme aşamasında öğrenciler aktif olarak kendileri yaparak yaşayarak öğrensinler diye gruplar oluşturdum. Deney malzemelerini dağıttım, kendileri devre kurarak çeşitli malzemeleri test ettiler. Bulduklarını tabloya kaydettiler ve sonuç çıkardılar (<i>Ders planı, Gözlem</i>).
	Sorgulama - Öğrencilerden çevrelerinde araştırma yaparak atık suların arıtılması ve önlemleri ile ilgili bilgileri toplamaları istenseydi, daha kalıcı öğrenme olabilirdi (<i>Günlük, 2.hafta</i>). -Öğrencilerin çevrelerindeki insanlarla röportaj yapmalarını ve sınıf ortamında paylaşımlarını istedim. Daha kalıcı öğrenme sağlanırdı. Sosyalleşme ve iletişim becerileri de gelişirdi (<i>Günlük, 6.hafta</i>).
ÖA5	Akademik Hassasiyet -Öğretmen sunuş yöntemini kullandı. Video, bilgisayar veya çeşitli materyaller kullansaydı konu daha kalıcı hale gelirdi (<i>Günlük, 3.hafta</i>). -Arkadaşımın deney yapması konunun iyi anlaşılmasını sağladı ama öğrencilerden çizim yapmaları ve aynaların özelliklerini karşılaştırmaları istense daha etkili öğrenme sağlanabilirdi. Testler çözdürülüp sınıfta cevaplanması ile geri dönüt verildi ve öğrencinin öz yeterlik algısı geliştirildi (<i>Günlük, 3.hafta</i>).
ÖA6	Akademik Hassasiyet -5E seçmemin nedeni, öğrencinin sahip olduğu bilgi ve beceriyi aktif olarak kullanmasını sağlamak, konuyu anlayıp anlamadığını değerlendirerek dönüt vermek, grup çalışması ile bilgi paylaşımını sağlamak. Konunun pekiştirilmesi ve kalıcılığın sağlanması için etkinlikler ve videolar kullanmayı amaçladım (<i>Ders planı</i>). -Öğretmen elektrik devre elamanlarını sınıfa getirerek model üzerinden açıkladı. Böyle yapmasaydı hem göremedikleri için nasıl bir araç olduğunu anlayamayacak hem de bilgiler duydukları ile kalacak ve kolayca unutulacaktı (<i>Günlük, 10.hafta</i>).
	Kavramsal Değişim -Ben olsaydım kavram karikatürü kullanarak derse başlardım. Sorularımı kavram karikatürü üzerinden sorardım (<i>Günlük, 1.hafta</i>). -Kavram haritalarından yararlanırdım ama kavram haritalarını öğrencilere yaptırırdım. Böylece hem öğrencilerdeki kavram yanlışlarını görür hem de öğretimin etkili olup olmadığını öğrenirdim. Ya da ders sonunda öğrencilere zihin haritaları hazırlatırdım (<i>Günlük, 7.hafta</i>).



Etkinliğe Dayalı Öğretim

-Öğrenciler geçen sene yaptığımız etkinlikleri bile hatırlıyorlardı. Bu da öğrenmede oyunların ne kadar etkili olduğunu gösteriyor (*Günlük, 8.hafta*).

-Ekosistem konusundaki öğretimimde öğrencilere eğlendikleri bir etkinlik yaptırды (*Ders planı*).

-Öğretmen öğrencilere tahtada kurduğu düzenekle oyun oynattı. Bir telden bir halkayı geçirme oyunu. Eğer halka tele değerse sisteme bağlı ampul yanıyor. Bizde oyuna dâhil olduk ve yaparken çok eğlendik öğrenciler gibi (*Günlük, 7.hafta*).

ÖA7

Akademik Hassasiyet

-Öğrencilerin önbilgileri gayet iyiydi bu nedenle bunun üzerine bilgi koymak daha kolay oldu... Elektrik konusunda soyut kavramlar olduğu için anlaşılmasında soru çözmek çok iyi oldu (*Günlük, 12.hafta*).

-Öğretmen dersi materyal üzerinden anlattı, sınıflarda akıllı tahta olması sınıfın başarısını artırmaktadır. - Öğrenciler akıllı tahtayı kullanmak için can atıyorlar. Öğrencilerin bundan zevk aldığını ve dikkatini çektiğini fark ettim (*Günlük, 8.hafta*).

Ağırlıklı olarak keşif oryantasyonu sergileyen ÖA5 adayın öğretim sonunda kullandığı değerlendirilmenin ise çoktan seçmeli test sorularından oluştuğu belirlenmiştir. Bunda adayın keşif oryantasyonunun yanında akademik hassasiyet oryantasyonuna da sahip olmasının etkisi görülmektedir:

Öğrencilere konu sonrası test çözdürülmesi öğrencide daha kalıcı bilgi olmasını ve konuyu iyi kavramasını sağlamaktadır (Günlük, 3.hafta).

Ağırlıklı olarak akademik hassasiyet oryantasyonunu ÖA6'nın, ders öğretmenininki gösteri deneyi yapmasına ilişkin görüşlerinin haftalara göre değişim gösterdiği belirlenmiştir:

Basit elektrik devresini sınıfta kurarak gösterdi ama bence bu deneyi sınıfta bütün öğrencilere yaptırabilirdi. Böylece öğrenciler kendi kurdukları deneyle hem el becerilerini geliştirir hem de ampulün nasıl yandığını öğrenmiş olurlardı (Günlük, 8.hafta).

Öğretmen sınıfta elektrik devresi kurarak gösteri deneyi yaptı. Gösteri deneyleri kullanım açısından zamandan kazanç sağlar (Günlük, 9.hafta).



Zaman yetersizliğine vurgu yapan aday, tahtaya soru yazdırıp çözmek yerine çalışma yapraklarının, tabloların, videolar ve akıllı tahta kullanılmasının da zaman kaybını önleyeceğini düşünmektedir.

Etkinliğe dayalı öğretim oryantasyonunu ağırlıklı olarak sergileyen ÖA7'nin, öğrenci merkezli öğretimi benimsediği ve öğretmenin rehber rolüne dikkat çektiği görülmektedir:

Öğrenciler bu etkinliği yaparken gruplar arasında dolaşarak onlara rehberlik yapacağım. Benim görevim rehber konumunda olmaktır (Ders Planı).

Danışman öğretmenimiz öğrenci merkezli ders işlemekte, dersinde deneylere yer vermekte ve öğretmenin rehber rolünü üstendiğini bilmektedir (Günlük, 1.hafta).



Tablo 5. ÖA8, ÖA9 ve ÖA10 için öğretim oryantasyonları

ADAY	ORYANTASYON ve GÖSTERGELER
	Akademik Hassasiyet
	- Öğretmen günlük hayattan örnekler verdi, bu örnekler fen ile doğa arasındaki ilişkiyi anlamalarına yardım ediyor. Animasyon da kullandı ama ben ek olarak çiçek materyali ve çalışma yaprağı da kullandım (<i>Günlük, 3.hafta</i>).
	-Öğretmen materyal üzerinden akım şiddetini ölçtü ama bunu gösteri deneyi olarak yaptığı için öğrencilerin çoğu görmedi. Deneyi grupça ya da bireysel yaptırma daha iyi olurdu ama yeterli materyal de yoktu (<i>Günlük, 9.hafta</i>).
ÖA8	-Öğretmen kitaptan okuyarak öğrencilere not tutturdu. Görsel materyal kullanılabilecek bir konuda hiç görsel kullanmadı. Ben olsam oyun hamuru getirip konudan sonra katmanları hamurla yapmalarını isterdim. Konuyu daha iyi pekiştirmeleri için (<i>Günlük, 10.hafta</i>).
	Kavramsal Değişim
	-Öğretmen konuya girerken bileşik ve karışım arasındaki farkı sordu ve kendisi açıklama yaptı. Ben olsam derse girerken zihin haritası yaparak çocukların düşüncelerini öğrenirdim. Hem derinleştirme hem de değerlendirme aşamasında animasyon ve kavram haritalarından yararlanırdım ama kavram haritasını öğrenciye yaptırırdım. Öğrencinin zihninde bilgi ne düzeyde veya kavram yanılığısı oluşmuş mu görmüş olurdu (<i>Günlük, 1.hafta</i>).
	-Öğrenciler soyut olduğu için anlayamadıkları bu konudaki kavram yanılığısı çok olduğundan bu konuda öğretim yapmayı seçtim (<i>Ders planı</i>).
	-Derse başlamadan önce ya kavram haritası yapar ya da öğrencilere önceden yapıp dağıtırdım (<i>Günlük, 3.hafta</i>).
	Keşif
	-Seri bağlama konusunda, iki ampulün aynı kol üzerinde nasıl bağlanacağını kendilerinin bulması için öğrencilere süre verirdim. Öğretmen zaman vermediği için deneyip bulmaya çalışmadılar ve öğretmenin yapmasını beklediler. Bu nedenle buluş/keşif yoluyla öğrenebileceklerini düşündüm. Öğretmen hep yönetici konumdaydı bence rehberlik etse daha iyi olurdu (<i>Günlük, 8.hafta</i>).
	-Keşfetme yöntemini seçtim çünkü keşfetmede öğrenciler, neyin ne olacağını kendi merak edip, sonuçları kendi bulacağı için aktif öğrenme olacaktır (<i>Ders planı</i>).
ÖA9	-Her bir öğrenciyi birer kaşık verdim. Kaşığın hem iç yüzeyine hem de dış yüzeyine bakıp görüntüler hakkında neler gördüklerini not etmelerini istedim (<i>Günlük, 5.hafta</i>).
	Akademik Hassasiyet
	-Konu sözel olduğu için öğretmen farklı şeyler yapamayabilir fakat birkaç örnek video ve görsel materyal kullanması daha iyi olurdu (<i>Günlük, 3.hafta</i>).
	-Gösteri deneyi planladım. Sınıfı iki gruba ayırdım. Bir ışık kaynağı, bir tarak, tümsek ve çukur ayna kullanarak, ışık demeti taraktan geçtikten sonra tümsek ve çukur aynaya çarptıktan sonra oluna değişimi öğrencilerle yorumladım. Aynalardan yansıyan ışık demetlerinin farklılıklarını açıkça söylediler (<i>Günlük, 5.hafta</i>).
	Etkinliğe Dayalı Öğretim
	-Sindirim sistemi konusunda gruplara ayrılan öğrencilere etkinlik malzemesi ve yönergesi verilerek etkinlik yaptırılır. Etkinlik sonrası öğretmen adayı açıklama yapar (<i>Ders planı, Gözlem</i>).
	-Danışman öğretmen yer kabuğu konusunda ders boyu tahtaya yazı yazıp açıklamalar yaptı. Ben olsam öğrencilere oyun hamurları ve ya renkli kartonlarla dünya katman modeli yaptırırdım. Böylece öğrenciler derse daha çok odaklanıp zevk alabilirlerdi (<i>Günlük, 11.hafta</i>).
ÖA10	Akademik Hassasiyet
	-Danışman öğretmen üreme konusunda akıllı tahtada animasyon izlettirdi. Böylece konunun öğrencinin kafasında canlanmasını sağladı ve öğrenci somut olarak gördüğü için konuyu daha iyi kavradı. Ben de olsam böyle yapar, animasyona ek olarak çiçek materyali kullandım (<i>Günlük, 3.hafta</i>).
	-Öğrencilerin sıkılmasının nedeni, öğretmenin derste düz anlatım kullanması ve başka tekniklerden faydalanmaması. Orman yangınları konusunda video izlettirebilirdi (<i>Günlük, 8.hafta</i>).



Kavramsal Değişim

-Öğretmen derse bileşik ve karışık arasındaki farkın tanımını yaparak başladı. Ben olsaydım, kavram karikatürü kullanırdım. Öğrencilere yaptırdığım kavram haritası ile öğrencilerdeki kavram yanlışlarını görürdüm (*Günlük, 1.hafta*).

-Öğretmen geçen dersin konu tekrarını yaptı. Ben tekrar yerine çalışma yaprakları ile değerlendirme yapar ona göre öğretime devam ederdim (*Günlük, 5.hafta*).

Akademik hassasiyet oryantasyonunu sergileyen ÖA8'e göre zaman kaybı olarak görülen konu tekrarları yerine çalışma yaprakları, animasyonlar ve materyaller kullanılarak soyut kavramlar somut hale getirilmeli, kavram yanlışları veya mevcut bilgiler belirlenerek öğretim düzenlenmeli ve materyal tasarımı gibi ödevler ile öğrencilerin hayal dünyaları geliştirilerek konunun öğretimine katkı sağlanmalıdır. Danışman öğretmenini gösteri deneyi kullanma konusunda olumsuz yönde eleştiren adayın kendi öğretimi sırasında gösteri deneyi yaptığı belirlenmiştir. Bunun nedenini ise 'öğrencilerin dikkatini fazla dağıtmamak ve konu öğretiminde zaman kazanmak' olarak açıklamıştır.

Keşif oryantasyonunu baskın şekilde sergileyen ÖA9 danışman öğretmenin sunuş yöntemini 'öğrencilere açıklama yaparken hep hayal ettirdi, çeşitli şekiller çizdi fakat olayların nasıl gerçekleştiğini öğrenciler pek anlamadı, öğrenciler önce kendileri deney yapmalıydı' gerekçesiyle eleştirmiş ve öğretiminde öğrencileri keşif yapmaları konusunda yönlendirmiştir:

...öğrencilere birer devre kurmalarını söyledim, her grup kendi devresini kurdu, devresi çalışmayan gruplara deneme yanılma yoluyla söküp yeniden kurmalarını söyledim... (Gözlem, Ders planı, Değerlendirme bölümü).

Ağırlıklı olarak etkinliğe dayalı öğretim oryantasyonu sergileyen ÖA10'un amacının çoğunlukla öğrencilerin derse motive olması, sıkılmaması ve eğlenceli vakit geçirmesi olduğu belirlenmiştir. 12 haftalık gözlemler sırasında günlüklerde danışman öğretmenini



öğrencilere grup çalışmalarına yer vermediği noktasında eleştirel yaklaşan aday, çoğunlukla çalışma yaprakları, benzetimler ve hikâyelerin yer aldığı ders planında öğrencilerin aktif olacakları bir deney tasarlamıştır. Öğretim sırasında öğrencilere deney yaptırma ve rehberlik etme konusunda birtakım zorluklar yaşadığı gözlenen aday bu durumu 'keşfetmede öğrencilere bir deney yaptırдық ama çok zorlandık, çünkü çocuklar dersten çok koptu ve onları zapt edemedik' şeklinde ifade etmiştir.

ÖA8, ÖA9 ve ÖA10'a göre öğrencilerin dikkatini çeken animasyon ya da video gösterimlerinin çok sık ve uzun süreli kullanılması öğrencilerin motivasyonunu olumsuz yönde etkilediğinden derslerde farklı etkinlikler kullanılmalıdır.

Tüm adayların sergiledikleri oryantasyonlara genel olarak bakıldığında (Tablo 3) adaylar tarafından en sık akademik hassasiyet oryantasyonunun (9 aday) sergilendiği, bu oryantasyonu kavramsal değişim (4 aday), etkinliğe dayalı (4 aday) ve keşif (3 aday) oryantasyonlarının takip ettiği görülmektedir. Ancak ilk sütun sıklıkla sergilenen oryantasyonların akademik hassasiyet ve keşif olduğunu, bunları etkinliğe dayalı ve didaktik oryantasyonların takip ettiğini göstermektedir.

Tablo 6. Tüm Adayların Sergilediği Oryantasyonlar

ORYANTASYON	Sıklıkla	Bazen	Nadiren
<i>Süreç</i>	---	---	---
<i>Akademik Hassasiyet</i>	ÖA3, ÖA6, ÖA8	ÖA1, ÖA4, ÖA7, ÖA9, ÖA10	ÖA5
<i>Didaktik</i>	ÖA4	---	---
<i>Kavramsal Değişim</i>	---	ÖA6, ÖA8	ÖA1, ÖA10
<i>Etkinliğe Dayalı Öğretim</i>	ÖA2, ÖA7, ÖA10	ÖA3	---
<i>Keşif</i>	ÖA1, ÖA5, ÖA9	---	---
<i>Proje Temelli Öğretim</i>	---	---	---
<i>Sorgulama</i>	---	ÖA5	---



<i>Yönlendirilmiş Sorgulama</i>	---	---	---
-------------------------------------	-----	-----	-----

Tabloya göre didaktik ve sorgulama oryantasyonu sadece birer aday tarafından sergilenirken, süreç, proje temelli öğretim ve yönlendirilmiş sorgulama oryantasyonları hiçbir aday tarafından sergilenmemiştir.

Tartışma ve Sonuç

Yenilenen fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının uygulanabilmesi açısından, öğretmenlerin öğrenme ortamlarını ve öğretim yöntemlerini yapılandırmacı görüşü yansıtacak şekilde düzenlemeleri ve kullanmaları gerekmektedir. Öğretmen yetiştirme programlarından da bu amaca yönelik oryantasyonlara sahip öğretmen adayları yetiştirmesi beklenmektedir. Bu nedenle bu çalışma ile öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programının sonunda hangi öğretim oryantasyonlara sahip olduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bulgular öğrenci-merkezli (keşfetme ve etkinliğe dayalı) ve öğretmen-merkezli (akademik hassasiyet ve didaktik) oryantasyonların öğretmen adayları tarafından sıklıkla sergilendiğini, öğrenci merkezli (süreç, sorgulama, yönlendirilmiş sorgulama, proje temelli öğretim, kavramsal değişim ve yönlendirilmiş sorgulama) oryantasyonların ise hiçbir aday tarafından sergilenmediğini göstermektedir (Tablo 6). Bazen ve nadiren sergilenen oryantasyonlar için de benzer bir durum olduğu, *etkinliğe dayalı* ve *keşif* oryantasyonlarının yerini *kavramsal değişim* ve *sorgulama* oryantasyonlarının aldığı görülmektedir. Süreç, proje temelli öğretim ve yönlendirilmiş sorgulama oryantasyonlarının hiçbir aday tarafından sergilenmeyişi dikkat çekmektedir. Oryantasyonların akademik



hassasiyet, didaktik, kavramsal değişim, etkinliğe dayalı ve keşif üzerinde yoğunlaşması, öğrencilerin daha özgür ve araştırmacı olduğu yönlendirilmiş sorgulama, süreç ve proje temelli öğretim gibi oryantasyonların hiçbir aday tarafından sergilenmemesi, adayların dersi öğrenciler için çekici ve eğlenceli hale getirerek bilgi aktarmayı amaçlamalarından kaynaklanmaktadır. Tablo 6'ya ve diğer bulgulara bakıldığında adayların amaçlarının öğrencilerin *alan bilgisini öğrenmeleri*, derse karşı *motivasyonlarının sağlanması* ve çeşitli *etkinlikler yapılması* şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle sergiledikleri oryantasyonlar çoğunlukla bilginin sunulmasını hedefleyen 'didaktik ve akademik hassasiyet' oryantasyonları ile öğrenciyi aktif hale getirmeyi ve dersten zevk almasını sağlamayı amaçlayan 'etkinliğe dayalı' oryantasyonlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Öğrenci motivasyonun sağlanması amacı Magnusson ve diğ.(199)'nin sınıflandırmasında yer almayan bir amaç olmakla beraber başka araştırmalarda da (Talanquer, Novodvorsky ve Tomanek, 2010; Wongsopawiro, 2012) göze çarpmaktadır. Talanquer ve diğ. (2010) *süreç, etkinliğe dayalı ve öğrencinin motive edilmesi* şeklinde üç oryantasyon tanımlarken, Wongsopawiro, (2012) tanımladıkları üç oryantasyon dışında *motivasyon sağlamayı* ayrı bir oryantasyon olarak değil, öğrencilerin özel bir kavramı öğrenmesinin amaçlandığı bir durum olarak ifade etmiştir. Araştırmacılar Magnusson ve diğ.(1999) tarafından tanımlanmayan motivasyon amacının, öğretmenlerin oryantasyonlarında önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu çalışmada ise motivasyonun ayrı bir oryantasyon olarak mı yoksa farklı öğretim amaçlarıyla birlikte düşünülen bir amaç mı olduğu net olarak belirlenememiştir. Çünkü öğretmen adayları bir yandan görsel materyal kullanma, günlük hayatla ilişkilendirme ve deneyler yapma gibi birçok yöntem ve materyali öğrenci motivasyonunu sağlamak amacıyla



kullandıklarını ifade ederken, diğer yandan motivasyonun öğrencinin aktifleştirilmesi, bilginin aktarılması ve bilgiyi öğrenci zihninde kalıcı hale getirme gibi amaçlara ulaşmada gerekli olduğunu düşünmektedirler. Koballa, Glynn, Upson ve Coleman (2005)'nin çalışmasında ise öğretmenlerin, *alan bilgisini öğrencilere sunma, öğrencilere öğrenme deneyimleri sağlama, öğrencileri etkinliklerle uğraştırma, öğrencilerin feni anlamalarını kolaylaştırma ve kavram değişimi* şeklinde beş amaç belirlenmiştir. Bu çalışma ile benzer olan amaçlar, 'alan bilgisini öğrenciye sunma' ve 'öğrencileri etkinliklerle uğraştırma' olarak görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının birçok yöntem ve tekniği, konuyu günlük hayatla ilişkilendirme ve soyut kavramları somut hale getirme yoluyla konuların anlaşılmasını sağlamak amacıyla kullandığı görülmektedir. Dolayısıyla Kobala ve diğ. (2005)'nin çalışmasında belirlenen 'öğrencilerin feni anlamalarını kolaylaştırma' amacı bu amaçla benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak öğretmen adayları Magnusson ve diğ.(1999) nin sınıflandırmasındaki öğretmen-merkezli ve bilgiyi aktarmayı amaçlayan *didaktik ve akademik hassasiyet* oryantasyonları ile öğrenci-merkezli *etkinliğe dayalı ve keşif* oryantasyonlarını sergilerken, bu sınıflandırmada yer almayan 'öğrencileri motive etme' ve 'feni anlamalarını kolaylaştırma' gibi farklı amaçlar da ortaya koymuşlardır. Hem bu durum hem de sıklıkla sergilenen oryantasyonların yanında nadiren sergilenen oryantasyonlar, öğretmen adaylarının iç ve dış şeklinde çoklu oryantasyonlara sahip olabileceği (Magnusson ve diğ. 1999; Friedrichsen ve Dana, 2005; Luft ve Roehring, 2007; Schwarz ve Gekwerere, 2007) görüşünü desteklemektedir. Örneğin, birçok aday bilginin öğrenci zihninde kalıcı hale gelmesi için bazı uygulamalardan veya etkenlerden bahsetmektedir. Dolayısıyla adayların



alan bilgisini öğrenciye sunma amaçlarının yanında bu bilginin öğrenci zihninde kalıcı hale gelmesinin de ayrı bir amaç olduğu görülmektedir.

Bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde didaktik, akademik hassasiyet, kavramsal değişim, sorgulama ve etkinliğe dayalı oryantasyonların fen öğretmenleri tarafından baskın şekilde sergilendiğini gösteren Kind (2016)'e göre, bu oryantasyonlar sezgisel veya içgüdüselidir. Süreç, proje temelli öğretim, sorgulama ve yönlendirilmiş sorgulama gibi oryantasyonlar ise öğretmenlerin pek fazla etkileşime girmediği program projelerine dayalı olduklarından, öğretmen adayları ve öğretmenler tarafından nadiren sergilenmektedir. Volkman ve diğ. (2005) bu durumu öğretmenlerin kendi bilgi, düşünce ve açıklamalarına öğrencilerinkinden daha fazla değer vermelerine bağlamaktadır. Bu öğretmenlerin amacı sadece kabul görmüş açıklamaların aktarılmasında öğrencilere yardımcı olmaktır. Oysa yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının vizyon ve amaçları arasında, öğrencilerin araştırma-sorgulama becerileri ile bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri, kendi kendilerine araştırabilen bireyler olmaları, keşif yoluyla doğrudan bilgiye ulaşmayı öğrenmeleri yer almaktadır (MEB, 2006; 2013). Yenilenen müfredat programları tarafından istenilen bu oryantasyonların bugünün okullarında bir gerçeklik olması için sadece müfredat programlarındaki reformların yeterli olmadığı görülmektedir (Ogan-Bekiroğlu ve Akkoç, 2009). Bunun için öğretmen eğitimcilerinin etkin öğrenme ortamları oluşturarak adaylara model olmaları ve onların inançlarını değiştirmeleri önerilmektedir (Korthagen, 2004). Bu şekilde öğretmen eğitimcilerinin öğretmen adaylarının oryantasyonlarının dönüşmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Wongsopawiro, 2012). Ancak üniversite öğretim üyeleri ve



asistanları bu anlamda değiştirmenin oldukça zor olduğu ifade edilmektedir (Volkman ve diğ., 2005).

Öğretmenlerin fen bilimlerine bilimsel değerlerden çok çevresel ve sosyal açılardan bakması hem öğretim programlarını uygulama şekillerini (Witz ve Lee, 2009), hem de öğretmen adaylarının uygulama ve oryantasyonlarını etkilemektedir (Tillema ve Smith, 2009; Tokmak, 2011). Nitekim bu çalışmada öğretmen adaylarının uygulama ve ifadeleri, hem kendilerinin hem de danışman öğretmenlerinin, sosyal beklentiler nedeniyle öğrencileri bilgiye dayalı ulusal sınavlara hazırlamaya önem verdiklerini ortaya koymaktadır. Adaylar, danışman öğretmenlerinin bu doğrultudaki uygulamalarına olumlu eleştiriler getirerek gelecekteki öğretimleri üzerindeki olası etkilere vurgu yapmışlardır. Örneğin, gösteri deneyinin öğrencileri aktif hale getirmemesinden dolayı danışman öğretmen tarafından kullanılmasını eleştiren adayın, sonraki haftalarda bu yöntemin olumlu yönlerine vurgu yaparak kullanması, adayların öğretimle ilgili genel düşünce ve inançlarının şekillenmesinde öğretmen yetiştirme programlarının etkisi kadar danışman öğretmenlerin ve öğretim yapacakları ortamların özelliklerinin de etkili olduğunu göstermektedir. Nitekim Alev ve Karal (2013), Magnussuon ve diğ. (1999)'nin sınıflandırması dışında alıştırma-uygulama olarak adlandırdıkları farklı bir oryantasyon belirlemiş ve okul bağlamları ile hedefleri benzer olan öğretmenlerin ağırlıklı olarak alıştırma-uygulama ve didaktik oryantasyonu sergilediklerini belirtmişlerdir.

Tablo 6'ya göre sıklıkla sergilenen oryantasyonların yarısından fazlasının, bazen ve nadiren sergilenen oryantasyonların da yarısının öğrenci-merkezli olması, literatürle (Tokmak, 2011; Avraamidou, 2012; Pilitsis ve Duncan, 2012) benzer şekilde öğretmen



yetiştirme programlarının öğretmen adaylarının oryantasyonlarının şekillenmesinde etkisi olduğunu göstermektedir. Yarıdan az adayın öğretmen-merkezli oryantasyonlar sergilemesinin bir nedeni öğrencilik yıllarında kazanılan öğretmen-merkezli oryantasyonların etkisinin devam etmesi olabilir. Nitekim Karal (2017) fizik öğretmen adaylarının çoğunun program sonunda öğretmen-merkezli oryantasyonlar sergilediğini, Dede ve Karakuş (2014) da matematik öğretmen adaylarının, öğretmen yetiştirme programının başında sergiledikleri geleneksel inançların program sonunda devam ettiğini belirlemişlerdir. Diğer bir neden ise öğretim deneyiminin, adayların öğretmen yetiştirme sırasında gelenekselden yapılandırmacıya doğru etkilenen inançlarını tersine çevirme (Çobanoğlu, 2015) olasılığıdır. Bu durum oryantasyonların şekillenmesinde öğretmen yetiştirme programlarının etkisi kadar öğrenci ihtiyaçları, öğretmenin amaçları ve zaman gibi değişkenlerin de etkisi olduğu (Laplante, 1997; Abd-El-Khalick ve diğ., 1998; Zang ve diğ., 2003) görüşünü desteklemektedir. Sonuç olarak, öğretmen yetiştirme programları öğretmen adaylarının öğrenci-merkezli oryantasyonlar geliştirmesine katkı sağlasa da, geçmiş deneyimler, öğrenci ihtiyaçları, öğrenme ortamları ve sosyal beklentiler gibi birçok etken nedeniyle bu katkının yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir.

Öneriler

Öğretmen yetiştirme programının sonunda öğretmen adaylarının farklı oryantasyonlar sergilemesi, öğretmen yetiştirme programlarının öğretmen adaylarını farklı şekilde etkileyebileceğini göstermektedir. Öğrenci-merkezli yaklaşımlara vurgu yapan ancak öğretmen eğitimcileri tarafından çoğunlukla öğretmen-merkezli olarak sürdürülen öğretim uygulamalarının, tüm adayların öğrenci-merkezli oryantasyonlar geliştirmesinde yeterli



olmadığı görülmektedir. Öğrenci-merkezli oryantasyon geliştiren adayların oryantasyonlarının da öğrenme ortamlarına bağlı olarak değişme olasılığı söz konusudur. Bu nedenle, öğretmen adayı, öğretmen ve öğretmen eğitimcilerinin oryantasyonlarının şekillenmesinde, değişmesinde ve kalıcı hale gelmesinde rolü olan etkenlerin belirlenmesini amaçlayan çalışmaların yapılması ve sonuçlarının reform çalışmalarında dikkate alınması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programlarında şekillendirdikleri oryantasyonların, öğretim deneyimi ve öğrenme ortamlarındaki birçok değişkenden etkilendiği dikkate alındığında, program geliştiricilerin öğretmenlerin mevcut oryantasyonlarına ilişkin çalışmaları dikkate alarak, bu oryantasyonların uygulamaya konmasına veya değiştirilmesine yardımcı olacak şekilde tasarımları önem taşımaktadır. Böylece ulusal sınavlara dayalı eğitim kültürü, reformlar ve öğretmen yetiştirme programları arasındaki uyumsuzluğun azalacağı düşünülmektedir. Yapılan yeni düzenlemelerin uygulanabilmesi ve öğretmen adaylarına kazandırılmak istenen öğrenci-merkezli oryantasyonların daha kalıcı hale gelmesi için öğretmen eğitimcilerinin oryantasyonlarına yönelik araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Makalenin Bilimdeki Konumu:

İlköğretim Bölümü/Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Öğretim uygulamalarını şekillendiren öğretim oryantasyonlarının belirlenmesi hem öğretmen eğitimi hem de öğretim programlarına ilişkin yapılan reformların uygulanmasına katkı sağlayacaktır. Birçok yenilik ve düzenlemenin hızlı bir şekilde yapıldığı ülkemizde bu yeniliklerin uygulanma süreci ve sonuçlarına yönelik çalışmaların yeterli olmadığı düşünülmektedir. Öğretmen eğitimin öğrenme, öğretimin kalitesi ve öğretim reformlarının



merkezinde yer aldığı göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen eğitimine ilişkin yenilikler ve sonuçlarına yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu açıktır. Yürütülen bu çalışmaların yeni yapılacak düzenlemelere yön vereceğine inanılmaktadır.

Kaynaklar

- Abd-EI-Khalick, F. S., Bell, R.L., Lederman, N.G.(1998). The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Unnatural Natural. *Science Education*, 82(4), 417-526.
- Abell, S.K., Bryan, L.A. (1997). Reconceptualising the elementary science methods course using a reflection orientation. *Journal of Science Teacher Education*, 8(3), 153-166.
- Alev, N., Karal, I.S., (2013). Fizik öğretmenlerinin Elektrik ve Manyetizma konularına ilişkin pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 88-108.
- Avraamidou, L. (2012). Prospective elementary teachers' science teaching orientations and experiences that impacted their development. *International Journal of Science Education*, 1, 1-27.
- Anderson, C.W., Smith, E.L. (1987). Teaching science. In V. Richardson-Koehler (Ed.), *Educators' handbook: A research perspective (pp.84-111)*. New York: Longman.
- Blaxter, L., Hughes, C., Tight, M. (2006). *How to Research (Third Ed.)*. London: Open University Press.
- Brownlee, J.M. (2001). Knowing and learning in teacher education: A theoretical framework of core and peripheral beliefs in application. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education and Development*, 4(1), 131-155.



- Brown, P., Friedrichsen, P., Abell, S.K. (2009). Do beliefs change? Investigating prospective teachers' science teaching orientations during an accelerated post-baccalaureate program. *European Science Education Research Association (ESERA) Conference*, September, Istanbul, Turkey.
- Brown, P., Friedrichsen, P., Abell, S.K. (2013). The development of prospective secondary biology teachers' PCK. *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 133-155.
- Cohen, R., Yarden, A. (2009). Experienced junior-high-school teachers' PCK in light of a curriculum change: "The cell is to be studied longitudinally". *Research in Science Education*, 39, 131-155.
- Çobanoğlu, R. (2015). A review of research in Turkey on beliefs about teaching. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 30(3), 48-59.
- Dede, Y. ve Karakuş, F. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik inançları üzerinde öğretmen eğitimi programlarının etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(2), 791-813.
- Eick, C. ve Reed, C.(2002). What makes an inquiry-oriented science teacher? The influence of learning histories on student teacher role identity and practice. *Science Education*, 86(3), 401-416.
- Feimen-Nemser, S. (1990). Teacher preparation: Structural and conceptual alternatives. In J.Sikula (Ed) *Handbook of Research on Teacher Education* (s.212-233). New York: Macmillan Publishing Company.



- Friedrichsen, P.M., Dana, T.M. (2005). Substantive-level theory of highly regarded secondary biology teachers' science teaching orientations. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 218-244.
- Friedrichsen, P., Van Driel, J.H., Abell, S.K. (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95(2), 358-376.
- Garet, M., Porter, A., Desimone, L. Birman, B., Yoon, K. (2001). What makes Professional development effective? Analysis of a national sample of teachers. *American Education Research Journal*, 38(4), 915-945.
- Greenwood, A.M. (2003). Factors influencing the development of career-change teachers' science teacher orientation. *Journal of Science Teacher Education*, 14(3), 217-234.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Gürbüztürk, O., Şad, S. N. (2009). Student teacher' beliefs about teaching and their sense of self-efficacy: A descriptive and comparative analysis. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 10(3), 201-226.
- Hashweh, M.Z. (1996). Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 47-63.
- Huibregtse, I., Korthagen, F., Wubbels, T. (1994). Physics teachers' conceptions of learning, teaching and Professional development. *International Journal of Science Education*, 16(5), 539-561.



- Holt-Reynolds, D. (2000). What does the teacher do? Constructivist pedagogies and prospective teachers' beliefs about the role of a teacher. *Teaching and Teacher Education*, 16, 21–32.
- Karal, I.S. (2017). Describing physics student teachers' orientations through lesson planning. *Universal Journal of Educational Research*, 5(5), 715 – 722.
- Karal, I.S., Alev, N. (2016). Development of pre-service physics teachers 'pedagogical content knowledge (PCK) throughout their initial training. *Teacher Development*, 20(2), 162-180.
- Kind, V. (2016). Preservice science teachers' science teaching orientations and beliefs about science. *Science Education*, 100(1), 122-152.
- Koballa, T. R., Glynn, S. M., Leslie, U., Coleman, D. (2005). Conceptions of teaching science held by novice teachers in an alternative certification program. *Journal of Science Teacher Education*, 16, 287-308.
- Konopak, B.C., Readence, J.E., Wilson, E.K. (1994). Pre-service and in-service secondary teachers' orientations toward content area reading. *Journal of Educational Research*, 87(4), 220-227.
- Korthagen, F.A.J. (2004). In search of the essence of a good teacher: Towards a more holistic approach in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 20(1), 77–97
- Laplante, B.(1997). Teachers' beliefs and instructional strategies in science: pushing analysis further. *Science Education*, 81(3), 277–294.
- Levitt, K. (2001). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education*, 86 (1), 1-22.



- Luft, J.A., Roehring, G.H. (2007). Capturing science teachers' epistemological beliefs: The development of teacher's beliefs interview. *Electronic Journal of Science Education*, 11(2), 38-63.
- Magnusson, S., Krajcik, J., Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In Gess-Newsome, J. And Lederman, N.G. (Ed.), *Examining pedagogical content knowledge*, (s.95-132).London: Kluwer Academics Publishers.
- Mellado, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Teacher Education*, 82, 197-214.
- Merriam, S.B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*, Ankara
- Miles, M.B., Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis, Second edition*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Nargund-Joshi, V., Liu, X. (2013). Understanding in-service teachers' orientation towards interdisciplinary science inquiry. *National association for research in science teaching annual conference*, Rio Grande, Puerto Rico.



- Nargund-Joshi, V., Park Rogers, M.A, Akerson, V.A. (2011). Exploring Indian secondary teacher's orientations and practice for teaching science with respect to reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 624-647.
- Ogan-Bekiroglu, F., Akkoç, H. (2009). Pre-service teachers' instructional beliefs and examination of consistency between beliefs and practices. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(7), 1173-1199.
- Özgün-Koca, A. S., Şen, A. İ. (2006). The beliefs and perceptions of pre-service teachers enrolled in a subject-area dominant teacher education program about "effective education". *Teaching and Teacher Education*, 22(7), 946-960.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods, Third Edition*, Sage Publications, London.
- Pilitsis, V., Duncan, R.G. (2012). Changes in belief orientations of pre-service teachers and their relation to inquiry activities. *Journal of Science Teacher Education*, 23(8), 909-936.
- Robson, C. (2002). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers, Second Edition*, Oxford, UK: Wiley-Blackwell.
- Schwartz, C.V., Gwekwerere, Y. (2007). Using a guided inquiry and modelling instructional framework (EIMA) to support pre-service K-8 science teaching. *Science Education*, 91, 158-186.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.



- Şaban, A. (2003). A Turkish profile of prospective elementary school teachers and their views of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 19(8), 829-846.
- Talanquer, V, Novodvorksy, I, Tomanek, D. (2010). Factors influencing entering teacher candidates' preferences for instructional activities: A glimpse into their orientations towards teaching. *International Journal of Science Education*, 32(10), 1389 -1406.
- Tillema, H.H., Smith, K. (2009). Assessment orientation in formative assessment of learning to teach. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15(3), 391-405.
- Tokmak, H.S. (2011). ICT Pre-service teachers' opinions about the contribution of initial teacher training to teaching practice. *Contemporary Educational Technology*, 2(4), 319-332.
- Uzuntiryaki, E., Boz, Y., Kirbulut, D., Bektas, O. (2010). Do pre-service chemistry teachers reflect their beliefs about constructivism in their teaching practices?. *Research in Science Education*, 40(3), 403-424.
- Volkman, M.J., Abell, S.K, Zgagacz, M. (2005). The challenges of teaching physics to pre-service elementary teachers: Orientations of the professor, teaching assistant, and students. *Science Education*, 89, 847-869.
- Witz, K.G., Lee, H. (2009). Science as an ideal: teachers' orientations to science and science education reform. *Journal of Curriculum Studies*, 41(3), 409-431.
- Wang, J., Odell, S.J., Klecka, C.L., Spalding, E., Lin, E. (2010). Understanding teacher education reform. *Journal of Teacher Education*, 61(5), 395-402.



- Wongsopawiro, D.S. (2012). Examining science teachers' pedagogical content knowledge in the context of a Professional development program. Dissertation, Leiden: ICLON, Leiden University Graduate School of Teaching.
- Yerrick, R.K., Hoving T.J. (2003). One foot on the dock and one foot on the boat: Differences among pre-service science teacher's interpretations of field-based science methods in culturally diverse contexts. *Science Teacher Education*, 87, 390–418.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research, design and methods, Third Edition*, Newbury Park: Sage Publications.
- Zang, B., Krajcik, J., Sutherland, L.M., Wang, L., Wu, J., Qiang, Y. (2003). Opportunities and challenges of China's inquiry-based education reform in middle and high school: Perspectives of science teachers and teacher educators. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1, 477-503.