



Fen Alan Öğretmenlerinin Bilim Eğitimi Amaçlarının İncelenmesi **

Çiçek Dilek BAKANAY^{1,*} ve Mustafa ÇAKIR²

¹ İstanbul

² Marmara Üniversitesi, İstanbul

Alındı: 23.11.2016 – Düzeltildi: 20.12.2016 - Kabul Edildi: 26.12.2016

Özet

Bilimsel okuryazar birey yetiştirme amacı 2007'den bugüne ortaöğretim programlarında temel fen eğitim amacı olarak önemli bir yer almaktadır. Teorik değişimlerin uygulamada yerini alabilmesinde öğretmenlerin benimsemiş oldukları eğitim anlayışları kilit rol oynamaktadır. Pek çok çalışma öğretmenlerin alana ve alan eğitimine yönelik anlayışlarının gerçekleştirilen eğitim reformlarının başarılı olmasında anahtar rol oynadığını belirtmektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada ortaöğretim fen alan öğretmenlerinin bilim eğitiminde benimsedikleri amaçlar belirlenmiştir. Fenomenografik bir durum çalışması olan çalışmada, sekiz fen alan öğretmenin fen eğitiminin amacına yönelik görüşleri; yarı yapılandırılmış görüşmelerin yanı sıra yıllık ders planı, zümre öğretmenleri toplantı tutanağı, yazılı sınav örneği vb. dokümanların analizi sonucunda elde edilmiştir. Katılımcılardan elde edilen veriler Roberts'in (1988) analiz çerçevesinde belirttiği dört boyut (bilime, öğretmen, öğrenci ve topluma bakış) göz önüne alınarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda katılımcıların fen eğitim amaçlarının kapsam ve benimsediği anlayış bakımından farklılıklar barındırdığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler; Fen eğitimi, bilim eğitiminin amacı, ortaöğretim alan öğretmenleri

Giriş

Eğitim tarihi incelendiğinde; uluslararası anlamda bilim eğitimin önemi ve amacına yönelik bakış açısının politik, ekonomik ve çevresel dinamiklerin etkisi ile pek çok kez değişim geçirdiği görülmektedir. Türk Eğitim sisteminde gerçekleşen değişim ve gelişmelerinde

* Sorumlu Yazar: e-mail: cicekdilek@yahoo.com.tr

** Bu çalışmanın kısa özeti; 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 28-30 Eylül 2016, Trabzon'da sunulmuştur. Çalışma Mustafa Çakır danışmanlığında Çiçek Dilek Bakanay'ın doktora tezinden türetilmiştir.

ISSN: 2148-2160, ©2016

uluslararası yaklaşımlar ile etkileşim içerisinde gerçekleştiği, 1945 yılından itibaren Avrupa etkisinden çıkarak ABD'deki eğitim yaklaşımı ve uygulamalarının eğitim sistemine güçlü etkileri olduğu görülmektedir (Akyüz, 1999). 1900'lü yılların başında uluslararası eğitim anlayışında teorik temelli, bilim eğitiminin asıl yerinin üniversiteler olarak görüldüğü, öğrenciyi büyük oranda yükseköğretime hazırlamaya yönelik bir yaklaşım hâkimken bugün toplumun genelini kapsayan, alan bilgisinin yanı sıra eleştirel düşünce ve sorgulamaya önem veren bir eğitim yaklaşımı göstermekteyiz (Leite,2002; DeBoer, 2008). Bu değişimi tarihsel süreçte incelediğimizde ilk çağdaş atılımın Sputnik I uydusunun uzaya fırlatılması ile başladığı görülmektedir. Rusya'nın bu büyük başarı Amerika Birleşik Devletleri eğitime verdiği değeri sorgulamasına yol açmış ve Project 2061 ile küresel anlamda eğitimde reform hareketlerini başlatmıştır.

Soğuk savaşın ardından toplumun bilim alanında çalışmasına ilgi uyandırmak önem kazanmıştır. Bu dönemde toplumsal yaşamın gereklerini yerine getirecek bireysel gelişim üzerinde durulduğu dikkat çekmektedir (DeBoer, 2008; NSSE, 1960). 1958 Rockefeller Brothers Fund tarafından yayınlanan rapor incelendiğinde; nükleer enerji, uzay araştırmaları, hücre biyolojisi gibi alanlarda gerçekleşen bilimsel ve teknolojik gelişimlere değinmekte iken eğitim kısmında bireylere bu değişimi nasıl ulaştırılacağı ve bunu nasıl kullanır hale gelebilecekleri üzerinde durulmaktadır. Toplumun yetenekli ve yüksek eğitimli bir zümreye ihtiyacı vardır. Tüm bunlar dolayısı ile teknik anlamda tecrübeli bilim insanları, matematikçiler ve mühendislere ihtiyaç duyulmaktadır. İlgili bilimsel alanlarda çalışan istihdamını arttırmak için bireyin bilişsel yapısını geliştirerek, bilim insanı yetiştirme amacının ön planda olduğu bu dönemde ülkedeki yetenekli bireylerin bulunup uzman olarak yetiştirilmesi amaçlandığı görülmektedir (DeBoer, 1991). Dönem Türkiye'sine baktığımızda da bu değişimin etkilerini görmek mümkündür. 1964 yılı, ülkemizde de Amerika'da olduğu gibi genele yaygın bir fen eğitimi yerini özelleşmiş, sınırlı sayıda öğrencinin alındığı fen liselerine bırakmıştır (Somel, 2007). Eğitim amaçlarına bakıldığında 'memleketin ihtiyaç duyduğu alanlarda yüksek vasıflı fen adamları ve araştırmacılar yetiştirmek' amacının dile getirildiği görülmektedir (Aydın, 1997). 1990'lı yıllara gelindiğinde ise belirli bir zümre eğitimi sonrası kazanılacak eğitimli seçkinler yerine '*Herkes için bilim*' anlayışının öne çıktığı görülmektedir. Bu dönemde halkın tamamının bilimsel bilgiye ihtiyaç duyduğu yaklaşımı benimsenmektedir (DeBoer, 1991). Bu sistemde, bilimsel okuryazarlığın tüm öğrenciler için kazandırmak temel amaç olarak öne çıkmıştır. Bilimsel okuryazarlık kavramı ile birlikte uzun vadede halkın bilime olan yaklaşımını arttırmak ve karşılaştıkları bir probleme yönelik eleştirel düşünerek bilinçli kararlar verebilmelerini sağlayacak beceriler kazandırma ön planda tutulan genel amaç olmuştur (AAAS, 1989). Ülkemizde gerçekleşen son 10 yıldaki değişimlere baktığımızda 2007 yılından itibaren kademeli olarak ortaöğretim programlarında bilimsel okuryazarlık anlayışının temel eğitim amacı olarak öğretim programlarında yerini aldığı görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2007; 2013). Bilimsel okuryazarlık olarak anılan bu yeni eğitim yaklaşımı ile birlikte bilimin doğası, fen eğitiminin odak noktası haline gelmiş ve eğitim süreci içerisine dâhil edilmesi önem kazanmıştır (Bell ve Lederman, 2003; Meichtry, 1999).

Fen Alan Öğretmenlerinin Bilim Eğitimi Amaçlarının İncelenmesi

Eğitim alanında gerçekleşen tüm bu reformların uygulanabilirliği ise eğitim sisteminde ki stratejik konumu bakımından öğretmenlere bağlıdır (Klapper, Berlin ve White; 1994). Öğretmen inançları üzerine yapılan pek çok araştırma, öğretmenlerin eğitim ve öğretime yönelik benimsedikleri inançların sınıf içi uygulamalarını ve gerçekleştirilen reform amaçlarına ulaşılmasında anahtar rol oynadığını belirtmektedir (Fullan, 1991; Fullan ve Miles, 1992; Lantz ve Kass, 1987; Pajares, 1992; Sikes, 1992). Dikkat edilmesi gereken bir nokta da öğretim programlarındaki teorik amaçların öğretmenlerin sahip oldukları inanç ve yaklaşımlar ile uyumlu olmadığı takdirde öğretmenlerin mevcut eski anlayışları korumaya ve yürütmeye devam etmeleridir (Bailey, 2000). Bu nedenle öğretmenlerin benimsedikleri eğitim amacı ve yaklaşımlarını öğrenmek mevcut öğretim programı değişimlerinin teorik olmaktan çıkarak uygulanabilir olması için önemlidir. Buna karşın; ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde fen alan öğretmenlerinin öğretim karakteristiklerine yönelik çok çeşitli çalışmalar olmasına karşın fen eğitiminin amacına yönelik düşünceleri ve bunların fen bilimleri eğitimi üzerine etkileri hakkında çok sınırlı sayıda çalışma bulunduğu görülmektedir.

Bu noktadan hareketle bu çalışmada ortaöğretim fen alan öğretmenlerinin bilim eğitiminde benimsedikleri amaçları köken aldıkları anlayış ve kapsamı bakımından analiz edilmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde fen bilimleri eğitiminin önemli hedeflerinden biri olan bilim okuryazarı yetiştirme konusundaki durumuna ışık tutacaktır.

Yöntem

Araştırma Deseni ve Çalışma Grubu

Bu çalışmada, nitel araştırma desenlerinden fenomenolojiye dayalı bir durum çalışmasıdır. Nitel geleneğin özüne uygun olarak çalışmada sayısal veriler ve neden-sonuç ilişkilerinden çok katılımcıların bilim eğitiminin amacına yönelik benimsedikleri amaçlar derinlemesine analiz edilerek anlamlandırılmıştır. Araştırmaya 2 fizik, 3 Biyoloji ve 3 Kimya alanından olmak üzere toplam 8 fen alan öğretmeni katılımcı olmuştur.

Tablo 1 Katılımcıların demografik özellikleri

| Katılımcı | Alanı | Öğretmenlik Deneyimi | Okul Türü |
|------------------|--------------|-----------------------------|-------------------------|
| Mert | Kimya | 9 | Anadolu Lisesi |
| Şenay | Kimya | 14 | Anadolu Öğretmen Lisesi |
| Selen | Kimya | 6 | Özel Okul |
| Hülya | Fizik | 16 | Anadolu Lisesi |
| Serkan | Fizik | 13 | Anadolu Lisesi |
| Simge | Biyoloji | 11 | Anadolu Lisesi |
| Oya | Biyoloji | 10 | Özel Okul |
| Sevgi | Biyoloji | 6 | Anadolu Lisesi |

Fenomonolojik çalışmalarda, süreç boyunca uzun süreli ve birden fazla görüşme gerçekleşeceğinden katılımcı sayısının 10'u geçmemesi beklenmektedir (Yıldırım ve Şimşek,

2006). Bu nedenle katılımcıların seçiminde sayıdan çok, süreç boyunca yaşadıkları deneyimi ayrıntılı bir şekilde paylaşacak kişilerin tercihi ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Katılımcıların demografik özelliklerine yönelik bilgiler Tablo1'de yer almaktadır. Tablo incelendiğinde de görüleceği üzere iki katılımcı özel okul (Selen ve Oya), geri kalan yedi katılımcı ise Anadolu lisesinde görev yapmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Fenomenografiye dayalı bir durum çalışması olan bu çalışmada; birden fazla veri toplama yöntemi kullanılarak veri çeşitliliği sağlanmıştır. Bu veri kaynakları; yüz yüze ve telefon aracılığı ile gerçekleştirilen görüşmelerin analizleridir. Bu çalışmada ana veri kaynağını Luft ve Roehrig, (2007) tarafından geliştirilen '*Öğretmen İnançları Görüşme Formu*' uygulanarak gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturulmuştur. Toplamda 52 saatlik görüşme analiz edilmiştir.

Veri Analizi

Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler, Roberts'in (1988) belirttiği dört boyut (bilim, öğretmen, öğrenci ve topluma bakış) göz önüne alınarak analiz edilmiş ve kategorilere ayrılmıştır. Roberts'in tarihsel analiz ile ortaya koyduğu amaçlardan hiçbiri için eğitim için en iyi demek mümkün olmamakla beraber toplumsal değişime ayak uyduran müfredat amaçları olarak sıralanmaktadır (Hodson, 1990). Bu araştırmada Roberts'in belirlediği yedi temel amacı ve bu amaçların bilime, öğretmene, öğrenci ve topluma yönelik bakış açılarına yönelik özellikleri şu şekildedir:

a) Günlük yaşam ile başa çıkma

Fen eğitiminin günlük yaşamda karşılaşılan problemlere çözüm üretmek ve hayatı kolaylaştırmak için gerekli olduğu vurgusu, günlük problemlerle başa çıkma olarak isimlendirilmiştir. Bu kategori altına ki eğitim amacıyla; deterjanlar nasıl iş görmektedir?, hastalıklarla nasıl mücadele edilir gibi günlük yaşamda kullanılmasının amaçlanan bilgilerin öğrencilere kazandırılması ön plandadır. Örneğin kimya eğitimi; evde ya da otomobilde karşılaşılabilecek bir kimyasal süreci, fizik eğitimi ise çeşitli ev aletlerinin nasıl çalıştığına yönelik bilgi kazandırma amacına sahiptir. Öğrenciler pratik uygulamalara dönebilecekleri, yaşamlarını kolaylaştıracak bilgileri öğrenmektedirler. Öğretmen ise doğal ve insan yapımı bu olgu ve olayları bilimsel süreç yaklaşımı ile açıklayan ve o ortamı sağlayan kişi olarak görülmektedir. Amacın bilime yönelik bakışı, günlük olayları ve yaşamı kontrol altına alacak anlam sistemi olarak tanımlanırken toplumsal düzenin; mekanik işlerini yapabilen, kendisine bakabilen, girişimci, bilgili, bireylere ihtiyaç duymaktadır.

b) Bilimin yapısı

Bu tip öğretim amacının karakteristik özelliği; bilimin kendi içinde nasıl büyüdüğü ve geliştiğine dair mesajlar içermesidir. Kanıtların ve teorilerin etkileşimli doğası, bilimsel bilginin değişiminin nasıl olduğu, modellerin yapısı gibi bilimin doğasına dair pek çok boyuta yönelik inançların öğrenciye kazandırılması bu eğitim anlayışında ön plandadır. Öğretmen, ilgili alan

Fen Alan Öğretmenlerinin Bilim Eğitimi Amaçlarının İncelenmesi

bilgisini bilimsel bilginin doğasına ilişkin mesajlar verecek şekilde analiz eden ve dersi bu amaçla hazırlayandır. Bu öğretim vurgusuna örnek olarak 2007 Biyoloji öğretim programı verilebilir. Yeni öğretim programında bilgi kazanımları ile ilişkilendirilmiş olarak bulunan beceri kazanımları ile programın eğitim amacı bilimin yapısı vurgusunu göstermektedir (Han, 2013).

c) Bilim, teknoloji ve karar verme

Günlük yaşam ile başa çıkmanın aksine pratik uygulamalarda bilimin sınırları, bilim ile teknoloji arasındaki farklar ile kişisel ve politik karar alma sürecinde bilimsel / teknolojik karar verme süreci vurgusu ise bilim, teknoloji ve karar verme ismi adı altında tanımlanmıştır. Bilime yönelik anlayışı incelendiğinde bilim teknoloji üretmek için vardır. Bireyi ve çevremizi kontrol etme isteğimizin bir yansıması, teknoloji ile yakından ilişkili ve sosyo bilimsel konularda giderek ilişkilidir. Öğrenci; akıllı, bilimselliğe ve pratik uygulamalara dayalı kabul edilebilir teknolojik kararlar vermek isteyen kişidir. Öğretmen ise bilim, teknoloji ve karar verme süreci arasındaki karmaşık etkileşimin bilgisini hem de bağlantılarını öğrencide geliştiren kişi iken toplum; sosyobilimsel problemler hakkında karar süreçlerinin bilincinde olan insanların, bu kararların nasıl verildiğini anlamasını sağlayarak halkın (ve bilim insanlarının) kendi kendini yok etmesinden korunmaya ihtiyacı vardır.

d) Bilimsel süreç becerilerinin gelişimi

Bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi ve bireyin karşılaştığı problemlerde bilimsel sorgulama becerilerini kullanarak çözüm araması vurgusu ise bilimsel süreç becerilerinin gelişimi olarak isimlendirilmiştir. Bu eğitim anlayışının daha çok süreç bazlı bir yaklaşım olduğunu belirten Roberts, amacın herhangi bir alan hakkında bilgi birikimi edindirmekten ziyade bilimsel süreçlerde ki temel yeterlilikleri (bilişsel –merak etme, sorgulama, nedenleme vb.- ve psikomotor –deney, gözlem vb. uygulamalara yönelik fiziksel beceriler-) kazandırmak olduğunu vurgulamıştır. Fiziksel ve kavramsal işlemlerin doğru kullanımının bir sonucu olarak meydana gelen bir yapı olan bilimsel süreçleri uygulamaları için çeşitli etkinlikler düzenleyen öğretmen toplumun ihtiyacı olan sorunlara karşı bilimsel süreç becerilerini kullanarak yaklaşan kişiler olmaları için öğrencilerin uzmanlığını arttırmaktadır.

e) Doğru bilgiler sunmak

Roberts'in belirtmekte olduğu beşinci eğitim amacı vurgusu ise doğru bilgiler sunmak olarak adlandırılmaktadır. Bilimin sürecinden çok ürünlerine vurgu yapan bu eğitim amacıyla; bilimsel topluluk tarafından kabul edilen kimi fikirlerin, ürünlerin ve süreçlerin öğrenilmesi temel amaçtır. Bu yaklaşımda bilim; doğal olaylar ve olgular hakkında geliştirilmiş en iyi anlam sistemidir. Eğitim süreci içerisinde doğru olarak adlandırılan bilimsel bilgilerin öğrenilmesi ön planda tutulmakta ancak bilimsel bilgilerin sorgulanmasına yer verilmemektedir. Bilimin ürettiği bilgiler kesin değişmez doğrulardır. 'Doğru olduğu için öğren' mesajı verilen bu amacı Roberts (1988), şimdi öğren sonra sorgularsın yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Öğretmen, öğrencinin hatalarını tanımlayan ve düzelten kişidir. Ziman (1968); bu amaca sahip fen öğretmenin temel işinin gerekli ders planının hazırlanması, takip edilmesini sağlaması, doğru bilgiye giden yolda uyarılarda bulunması olarak tanımlamaktadır. Öğretmen, mevcut öğretim programını takip ederek ders planını hazırlamakta ve uygulamaktadır. Öğrenci ise bilgileri doğrulatmaya ve yeniden düzenlemeye ihtiyacı vardır.

f) Açıklamalar üreten birey

Bilimin bireyden bağımsız olmayan kültür ve insanla etkileşim halinde olan bir çalışma alanı olduğu vurgusu ise açıklamalar üreten birey olarak adlandırılmıştır. Bu yaklaşımda bilimde öznellik vurgusu ön plandadır. Bu öğretim vurgusuna örnek olarak Harvard Project Physics çalışması verilmektedir. Eğitimde bilim tarihinin, katalog çıkarma yaklaşımından ziyade bilimin gelişmesi ve ilerlemesinde özneliliğin, hayal gücü ve yaratıcılığın rolünü vurgulama hedefine sahip bir bilim tarihi yaklaşımı bu eğitim amacının vurgusudur. Bilimsel bilgi ve ürünler, insan ürünü olarak oluşturulduğu dönemin tarihsel yapısından ve fikirlerinden etkilenmektedir. Doğru bilgiler sunma vurgusunun aksine bilim tartışmasız, değişmez gerçekler değildir. Öğretmen, özgürlükçü bir eğitim yaklaşımını benimseyerek öğrencilerin bilimsel bilgiler üzerindeki olası pek çok etkiyi tartışmalıdır.

g) Sağlam bir temel

Son olarak, gelecekte alınacak bilim eğitimi için temel oluşturma amacı sağlam bir temel vurgusu olarak isimlendirilmiştir. Örneğin, ilkokul eğitimi sırasında ortaokul seviyesinde öğrenilecek bilgilere zemin oluşturacak ön bilgilerin sunulması ya da lise eğitiminde verilen fen eğitiminin amacının üniversite eğitimi için gerekli zeminini oluşturmak temel amaç olarak görülmektedir. Öğrenci, bilimi bütünü ile öğrenmeye ihtiyacı olan ve isteyen, öğretmen ise potansiyel bilim insanlarını yetiştiren, karmaşık bilgi ve beceriler için gerekli temeli oluşturan kişidir. Bilimsel süreç becerisi yaklaşımından ayıran en belirgin özelliği sonuç odaklı olmasıdır. Sonuç topluma bilim insanı yetiştirmektir.

Bulgular

Analiz sonucunda, katılımcılar beş farklı kategori altında toplanmıştır. Tablo 2, fen eğitim amaçları çerçevesinde katılımcıların dağılımına yönelik genel özeti sunmaktadır. Tabloda sağ sütun ilgili kategoriye yönelik katılımcıların örnek alıntılarını içerirken, sol sütun katılımcıların dâhil olduğu fen eğitim amacı kategorisini sunmaktadır.

Tablo2 incelendiğinde de görülmektedir ki katılımcılar tarafından en çok benimsenen fen eğitim amacı, *günlük yaşam ile başa çıkma* kategorisi altında toplanmıştır (Mert, Serkan, Sevgi ve Hülya). Bu kategoride; öğrencilere günlük yaşamlarında kullanabilecekleri, onlara fayda sağlayacak bilgileri öğretmek ortak hedef olarak görülmektedir. Bu kategorideki görüşlerde ortak olarak bir *fayda sağlama* beklentisi dikkat çekmektedir. Öğrencinin yaşamının herhangi bir diliminde –evinde, işinde, arabasında- edindiği bilgiyi kullanabilir hale gelmesi birincil amaçtır. Araştırmaya dâhil olan iki fizik öğretmenin her ikisi de bu kategori altında yer alacak amaçlar belirtmişlerdir. Yaşamın kendisinin fizik olduğunu belirten katılımcılar bireylerin fiziği ve fiziğin kurallarını bilir olmalarının yaşamlarını kolaylaştıracağını dile getirmişlerdir.

Tablo 2 Bulgular Özet Tablosu

| Fen Eğitim Amacı Kategorisi | Katılımcı | Örnek Alıntı |
|-----------------------------|-----------|--------------|
|-----------------------------|-----------|--------------|

Fen Alan Öğretmenlerinin Bilim Eğitimi Amaçlarının İncelenmesi

| | | |
|----------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doğru bilgiler sunma | Selen | ...müfredat dâhilinde vermemiz gereken bilgiler var. Onlar dâhilinde ders planımı oluşturmaya çalışıyorum |
| | Simge | ...konu ile ilgili teorik bilgi vermek. Görülen en somut hedef bu, konu bitirmek eksik konu kalmaması |
| Günlük yaşam ile başa çıkma | Sevgi* | ...vücudun yapısı, neden asitli gıdalar tüketmek zararlı vs. gibi şeyler hakkında fikir yürütebilmesi... Diğer yandan da YGS-LYS gibi sınavlara hazırlamak... |
| | Serkan* | ...böyle kabataslak fikri olsa dışarıda sıkıntı yaşadığında bulunduğu çözüm yolunun sebebini bilebiliyorsa benim için yeterli... Günlük hayatta sorduğu çözdüğü problemin fizik problemi olduğunun farkına varıp daha zorlarını çözebilecek. |
| | Hülya* | ...telefonunu, televizyonunu, radyosunu kullanırken elektrik manyetizma konusu karşısına çıkıyor. Günlük hayatta bir şekilde bunları öğreniyor olması lazım bunlar çok temel. |
| Bilimsel süreç becerilerini geliştirme | Mert* | ...Mermerin üzerinde demir pası lekesi var onu çıkarmak için hizmetliye öneride bulunabilsin... çıkarmak yapmak için uğraşmasın , o anki durumdan kendini kurtarsın. Bir şey çıkarıp ta illaki bu bu nedenle oluyor, bunu açıklamaya gerek yok. Oraya tartışmaya gelince bir kimyacı bulurum onunla tartışırım. |
| | Oya* | ...kendi vücudundaki şeyleri merak etmesini bilmenin ona verdiği mutluluğu keşfetmesini sağlamaktır. Bunu öğreniyorum çünkü bunu öğrenmek güzel , işime tam olarak yaramayacak hani evde yemek yaparken bu işime yaramayacak belki ama ben bunu biliyorum... Değişmeyen ya da mutlak olan şeyleri öğrenmek olmamalı yani amaç hani nihai hedef o bilgiye ulaşmak olmasa gerek. Ona giden yolda çok önemli |
| Bilimsel temel oluşturma | Şenay* | ... bilime heves duymaları istek duymaları, araştırma yöntem ve tekniklerini öğrenmeleri diye düşünüyorum Çünkü bizim amacımız belki iyi bir kimyacı yetiştirmek kimyager yetiştirmek buluş yapan kişiler yetiştirmek |

* Üst simgesi; * olanlar ikincil bir eğitim amacı olarak son sınıftan itibaren üniversite sınavına hazırlık amacını ön planda tuttuklarını belirtmişlerdir.

Mert; günlük yaşamında karşılaştığı olayları kimya bakış açısı ile idrak edip kendisini o anki durumdan kurtaracak çözüm bulabilirliği kimya kültürü edinmek olarak tanımlamaktadır. Öğrencilerin günlük yaşamlarını idame ettirecek bilgiye sahip olmalarını yeterli olarak gördüğünü, çıkarım yapmanın kimyacıların işi olduğunu belirterek öğrencilerin geleceğin kimyacıları olarak yetiştirmek gibi bir amacı olmadığını belirtmiştir. Sevgi ise karşılaştığı problemlere çözüm üretecek yeti kazanmayı entelektüel bir birikim olarak betimlerken amaçları içerisinde hayatı kolaylaştırma ve edinilen bilginin yaşamda bir fayda sağlaması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Sevgi'nin bilimsellik kavramına yüklediği anlam ile eğitim amacı arasında da paralellik tespit edilmiş olup kendisi için insanlığa fayda sağlayan, işe yarayan beklentisi içermesi gerektiğini söylemiştir.

“... Çocuğun çevresinde karşılaştığı problemlere kendisini çözebileceği bilimsel bir yeti sağlamaktır amacım... Bilimsel bilgi işe yarıyordur. İnsanların hayatında işe yarayıp insanlara bir katkısı olması gerektiğini düşünüyorum. Bilimsel bilginin mutlaka bir katkısı vardır insanın yaşamına diye düşünüyorum” (Sevgi, Bilimsel bilgi nedir?)

Bir diğer dikkat çeken nokta ise doğru bilgiler sunma amacı dışındaki katılımcılar için 11. sınıftan itibaren üniversite sınavına hazırlanmaya odaklı bilgi ve soru çözümü benimsemiş oldukları eğitim amacının önüne geçmektedir.

“...9-10.sınıfta çocuk o kadar önemsemiyor ama 11.sınıfa geldiklerinde çocuğun en önemli birinci amacı sınavı kazanmak ve dolayısı ile çocuğa proje ödevi ya da sınıf tartışması vs. mümkün değil. Son sınıfta ister istemez amaçlarımız bu yönde değişiyor.” (Oya, Biyoloji Öğretmeni)

Öğretmenlerden kimisi için öğrenci veya ailelerin beklentilerini karşılamaya yönelik olarak kendini gösterdiği görülmüştür. Bu dış beklentiyi karşılamaya yönelik hissedilen mecburi yükümlülük hissini en iyi yansıtan katılımcılardan biri Sevgi olmuştur.

“... öğretmen deyince sindirim sisteminden çıkmış soruları çözen anlaşıldığı için böyle bir misyon yükleniyor sana ve bu misyonu yerine getirmen gerekiyor. Bunu yapmak, o kalıba girmek zorundayım. Her ne kadar öğretim programında farklı yazsa da “(Sevgi, Biyoloji).

Serkan ise sınav gerçeği olarak belirttiği bu durum dolayısı ile sınav için doğru bilgileri özetleyen bir öğretmen rolü üstlendiğini belirtirken, Sevgi bu rolü dış beklentilerin etkisi ile üstlenmek zorunda kaldığını aslında kendi inancının bu yönde olmadığını belirtmiştir.

“...11.sınıflara geldiğinde işler değişiyor. Dersin amacı değişiyor amaç, açık söyleyeyim 11 ve 12.sınıfta daha çok bu notları (hazırladığı dersane notlarını belirtir) çocuğa vermeyi çalışıyorum. Kısa özetleyip sınava yönelik bir özel ders gibi bir şey oluyor... “ (Serkan, Fizik)

Sıklıkla dile getirilmiş olan ikinci bir fen eğitim amacı ise öğretim programında yer alan bilgilerin eksiksiz bir şekilde ve zamanında tamamlanmasını ön planda tutan doğru bilgiler sunma kategorisi olmuştur. Süreçten çok sonuç odaklı bir yaklaşım söz konusu olan bu kategoride, bir takım bilimsel otoriteler tarafından kabul edilmiş (ders kitapları, öğretim programları, bilim toplulukları vs.) alan eğitiminde yer alan doğruların öğrenciler tarafından öğrenilmesini amaçlayan bu yaklaşım için konuların tamamlanması mevcut teorik bilgilerin bilinmesi ön plandadır. (Bakınız Tablo 2). Analizler sonucunda biri kimya diğeri biyoloji alanından olmak üzere iki katılımcı (Selen ve Simge) yer almıştır. Her iki katılımcı için de öğretim programındaki konuları zamanında eksiksiz bir şekilde bitiren, öğrencilerin yanlış bilgilerini tespit edip yerine doğrularını söyleyen bir öğretmen profili çizmiştir. Selen, öğretim programında yer alan kazanımları sadece bilgi kazanımları ile sınırlarken bilimsel süreç becerisi kazandırmanın mevcut öğretim sisteminde mümkün olmadığı inancında olduğunu dile getirmiştir.

“... genel amaç, özellikle MEB kazanımlarına göre (bilgi kazanımlarından bahsedilmektedir) olabildiğince fazla bilginin hangileri kazanılmış ya da kazanılmamış onu sorgulamak... ben inanmıyorum Türkiye’de sentez analiz değerlendirme kazanımlarının başarılı olarak verilebileceğine ya da hani sistem zaten öyle bir şey getirmiyor.” (Selen, Kimya, Öğretmenin Rolü nedir?)

Şenay, geleceğin bilim insanlarının yetişmesi için gerekli bilişsel ve psiko-motor becerilerin kazandırılmasını amaçları içerisinde belirtirken Oya ise öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeyi eğitim amacı olarak tanımlamıştır.

*“Benim için öğrencilerin bilgiyi depolamaktan çok bilgiye, **bilime heves** duymaları istek duymaları, araştırma yöntem ve tekniklerini öğrenmeleri diye düşünüyorum. Çünkü bizim amacımız kimya eğitimi belki iyi bir **kimyacı yetiştirmek** kimyager yetiştirmek buluş yapan kişiler yetiştirmek. (Şenay, Kimya).*

Oya; bilgiye ulaşma yollarını bilen, bu bilgiyi kullanarak yeni bilgilere ulaşan, sorgulayan bireylere ihtiyacı olduğunu, öğretmenin; donanımlı ve sorgulayan bir rol model olması gerektiğinin üzerini çizmiştir. Bir fayda amacı olmaksızın doğayı anlamaktan ve bir şeyleri bilmekten zevk alan bireyler yetiştirmeye önem verdiğini belirten Oya için amaç sorgulayan ve eleştirel düşünen bireylerdir.

*“ Genel olarak bence dünyayı ve kendisini merak etmesini, bilmenin ona verdiği mutluluğu keşfetmesini sağlamaktır... İlla işine **yaramak zorunda değil** ama ben bunu anladım ve bu beni tatmin etti diyebilmeli. ...**Değişmeyen ya da mutlak olan şeyleri öğrenmek olmamalı** yani amaç hani nihai hedef o bilgiye ulaşmak olmasa gerek... Merak eden **sorgulayan** bireyler yetiştirebiliyorsanız önemli olan budur ...” (Oya, Biyoloji).*

Fen Alan Öğretmenlerinin Bilim Eğitimi Amaçlarının İncelenmesi

Oya, bilimsel okuryazar birey olabilmenin bir ön koşulu olarak toplumun sorgulayan bireylere ihtiyaç duyduğunu belirtirken Şenay, toplumun ihtiyacı olan buluş yapan kimyagerlerin yetişmesi için sorgulayıcı eğitim amacını öne çıkarmıştır. Bilimin merakla başladığını belirten Oya'nın eğitimde de merak duygusunu ön planda tuttuğu görülürken Sevgi gibi bilimsellik kavramı ile fen eğitim amacında paralellik görülmüştür.

...Bilimin temel amacı herkesin merak ettiği şeyi öncelikle kendisi için öğrenmesidir. Merak etmeyen bir bilim adamı ya da kendini merakını tatmin etmek için uğraşmayan bir bilim adamı olduğunu düşünüyorum ben.” (Oya, Biyoloji, Bilimin Amacı).

Analizler sonucunda ortaya çıkan bir diğer bulgu ise kimi katılımcıların temel hedeflerinin yanı sıra ikincil hedeflere de sahip olmalarıdır. Örneğin günlük yaşam ile başa çıkma kategorisinde yer alan Sevgi, kendi inancı olmamasına karşın dış beklentilerin etkisi nedeniyle öğrencilerin üniversite sınavına hazırlanmasına yardımcı olmak gibi bir amaca da sahip olduğunu belirtmiştir. Aynı kategoride yer alan Serkan için de 11.sınıftan itibaren üniversite sınavına hazırlamayı amaçları içerisinde dâhil etmiştir. Her iki katılımcı da 11.sınıftan itibaren temel fen eğitim amaçlarını bir kenara koyarak üniversite sınavına hazırlama hedefine yönelmişlerdir.

“ Kimya eğitiminde öğrenci öncelikle ilgi duyması lazım, kimyaya ilgi duyduktan sonra araştırma yapmayı öğrenmesi lazım. Kimya ile ilgili buluşları yapmalıdır. Dersler uygulamaya yönelik olarak laboratuvar dersleri olmalıdır. Sınava yönelik eğitimden uzak durmalıyız. Üniversite sınavı buna göre düzenlenmeli. Ben, üniversite sınavından ziyade çocukları başka kulvarlara çekmeye çalışıyorum... (Şenay, Kimya, Öğretime bakış).

Buna karşın geleceğin bilim insanına sağlam temel oluşturma kategorisindeki Şenay, üniversite sınav sisteminin yol açtığı kaygıdan bahsetmesine karşın amaçları içerisinde üniversite sınavına hazırlamanın olmadığı dikkat çekmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Tarihsel analiz ile tanımlanan amaçların hiçbiri için tam olarak en iyi / doğru amaç demek mümkün olmamakla beraber toplumsal değişime ayak uyduran müfredat amaçları olarak sıralanmaktadır (Hodson, 1990). Buna karşın Roberts (1995); isimlendirdiği eğitim amaçlarının farklı bakış açıları altında bir arada toplanmaya ve değerlendirilmeye açık olduğunu belirtmiştir. Matthews (1994); tarihsel süreçte öğretim programlarında ki amaçların teorik, uygulamalı ve bağlamsal olmak üzere üç farklı anlayıştan beslendiğini belirtmektedir. Fen öğretmenlerinin benimsemiş oldukları eğitim amaçlarının analizinin sonucunda amaçların köken aldıkları anlayış ve kapsamı bakımından alan yazını destekler farklılıklar görülmüştür. Doğru bilgiler ve bilim insanı için sağlam temel oluşturma amacı; uzman odaklı duruşu ve bilgi edinmenin ön koşulu olarak ilgiyi tanımlaması nedeni ile teorik bir anlayış göstermektedir (Klopfer ve Champagne, 1990). Bunun yanı sıra amaçlar içerisinde kapsam bakımından bir takım farklılıklar görülmüştür. Amaçlar içerisinde; 'öğren çünkü doğru' yaklaşımından beslenmekte olan doğru bilgiler sunma amacı, bilimsel kavramlara yoğunlaşan ve öğrencilerin günlük yaşam uygulamalarına çok dikkat etmeyen özelliklere sahip olması nedeni ile en dar kapsamlı amaç olmuştur. Alan yazın incelendiğinde de ilgili amacın geleneksel eğitim amaçları içerisinde tanımlandığı görülmektedir (Van Drien, 2008). Teorik amaçlar içerisinde yer almakta

olan bir diğer amaç olan Bilim İnsanı için Sağlam Bir Temel amacı ise bilginin yanı sıra bilim insanı olabilmek için gerekli sorgulama, çıkarım yapma gibi hedefleri ile bilim insanı yetiştirme beklentisini de içerdiğinden teorik amaçlar içerisinde en geniş kapsamlı amaç olmuştur. Bilimsel süreç becerisi ile bilim insanı yetiştirmek için sağlam temel oluşturma amacı arasında kapsam bakımından bir farklılık görülmemesine karşın temel aldığı anlayıştan kaynaklı topluma bakış açısında farklılık göstermiştir. Bilimsel süreç becerisinde toplumun bilimsel okuryazar bireylere ihtiyacı varken sağlam temel için toplumun bilim insanlarına ihtiyacı vardır (Roberts,1988). Alan yazında belirtilen bu farklılık, Şenay ile Oya'nın amaçlarında ki topluma bakış açısında görülen farklılığı destekler niteliktedir. Uygulama anlayışından köken alan amaçlarda ise günlük yaşam ile başa çıkma amacı; çok yönlü, teknik bilgiden ziyade günlük yaşamda uygulanabilecek temel bilgilere yoğunlaşırken bilgi yanında uygulama kapsamını eklemesine karşın bu bilginin sorgulanması, bilgiyi kullanarak çıkarımda bulunmak gibi daha üst bilişsel amaçları içermediği görülmüştür. Bilimsel düşünme becerisi kazandırmak gibi bir amacı bulunmadığı görülen bu amaç, kapsam bakımından doğru bilgilerin bir üst düzeyinde yer almıştır. Bilimsel süreç becerisi kazandırma amacı ise elde edilen bilimsel bilgiler kadar bu bilgilere ulaşma yollarına da odaklanarak günlük yaşamda bu düşünme yapısını kullanarak sorgulama, çıkarım da bulunma gibi uygulamanın arkasında ki bilimsel süreçlere odaklanması ile daha geniş kapsamlı bir duruş sergilemiştir. Bilimsel Süreç Becerisi ve Bilim İnsanı için Sağlam Temel Oluşturma amaçlarının ise anlayış bakımından birbirinden farklı olmakla birlikte kapsam bakımından farklılık tespit edilmemiştir. Her iki amaçta diğer amaçlara göre daha geniş bir kapsam içermektedir. Bir diğer dikkate değer sonuç ise katılımcıların benimsemekte oldukları eğitim amaçları ile bilime olan bakış açıları arasında görülen uyumdur. Örneğin Sevgi bilimi, topluma işe yarayacak ürün üretmek olarak tanımlarken eğitim amacında da işine yarayacak bilgileri kazandırma vurgusunu içeren günlük yaşamını kolaylaştırma amacını benimsemektedir. Buna karşın Oya, bireyin merakını giderme süreci olarak bilimi tanımlarken fen eğitim amacında da öğrencinin doğayı merak etmesi ve sorgulamasına önem verdiğini dile getirmiştir.

Sonuç olarak; katılımcıların benimsemiş olduğu görülen eğitim amaçlarının teorik yapı kazandırmaya ve uygulamaya dönük olduğu dikkat çekmiştir. Buna karşın; bilimi insani bir girişim olarak tanımlayan, bilimin kültürel uygulamalarına, düşünsel ve tarihsel gelişimine odaklanan '*Herkes için Bilim*' anlayışını benimseyen bağlamsal bir amaç belirtilmemeleri dikkat çekicidir. Öğretmenlerin benimsedikleri amaçlarda 90'lı yılların eğitim yaklaşımları devam etmektedir. Benzer bir sonuç Han'ın (2013); öğretim programları ile öğretmenlerin benimsedikleri eğitim inanç sistemlerini karşılaştırdığı çalışmasında da öğretmenlerin benimsemiş oldukları eğitim amaçlarının 1998 yılına ait eski öğretim programı ile daha uyumlu bir pozisyonda olduğunu belirtmiştir.

En geniş kapsamlı eğitim amacında dahi araştırma sürecine odaklanılırken düşünmenin bir yolu olarak bilimin ele alınmadığı görülmüştür. Erdoğan ve Köseoğlu'nun (2012) bilimsel okuryazarlık temaları yönünden ortaöğretim programlarını inceledikleri araştırma sonuçları göz önüne alındığında, öğretim programların bu açıdan öğretmenleri pek teşvik etmediğini söylemek mümkündür. İlgili çalışma; ortaöğretim programlarının öğretim programlarının

Fen Alan Öğretmenlerinin Bilim Eğitimi Amaçlarının İncelenmesi

bilimsel okuryazarlık için önemli temalardan biri olan düşünmenin bir yolu olarak bilimi ele almada zayıf kaldığına dikkat çekmektedir.

Özellikle katılımcıların son sınıftan itibaren öğrencileri üniversite sınavına hazırlamak öğretmenlerin benimsedikleri eğitim amacının önüne geçmektedir. Öğretmenlerin -sınav dâhil olan konularda- uzman birer problem çözücü konumuna getirecek şekilde dersi planlamayı önemli kılmaktadır (Baştürk, 2011; Özgür,2004; Karakuyu,2008; Yeşilyurt ve Gül, 2008; Yurdatapan ve Şahin, 2014). Öğretmenlerin öğretim süreçlerini tasarlamalarında üniversite sınavından kaynaklı dış baskıların etkisini göz ardı etmemek gerekmektedir.

Öneriler

Fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin fen eğitiminin amacına yönelik görüşlerinin derinlemesine analizinden elde edilen veri ve sonuçlar göz önüne alındığında; katılımcıların alanları ile ilişkili olarak amaçları arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Buna karşın ilgili çalışma nitel bir araştırma yaklaşımını benimsediğinden bu tarz bir genellemeye gitmek mümkün olmamakla birlikte ileride yapılacak niceliksel bir araştırma yaklaşımı ile okul türü, branş ve öğretmenlik deneyimi ile benimsenen amaçlar arasında bir ilişki olup olmadığı incelemek mümkündür.

Araştırma sonuçları, benimsenen amaçların bilime yönelik bakış açıları ile potansiyel bir ilişkinin varlığına dair ipuçları barındırmaktadır. Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin öğretim inançlarını etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Lederman,1992; Nott ve Wellington,1995). Bu bakış açısı göz önüne alındığında; gelecek çalışmalarda iki inanç sistemi arasındaki ilişkiye ışık tutacak daha ayrıntılı ve derinlemesine araştırmalar, istenen öğretim amaçlarına ulaşılmasında yol gösterici olacaktır. Fen bilimleri alanındaki öğretimin en önemli bileşenlerinden birisi kullanılan ders kitaplarıdır. Ders kitapları çeşitli komisyonlardan geçerek kavramsal olarak onaylanmış olan materyallerdir. Özellikle fen bilimleri eğitiminde bilginin temel kaynağı olarak kabul edilen ders kitapları, öğretmenin dışında ve ötesinde eğitime en büyük desteği vermekte ve çoğu zaman sınıflarda uygulanan eğitim programının belirleyicisi durumuna gelmektedir (Stake ve Easley, 1978). Araştırmalar öğretmenlerin derslerinde ders kitaplarını yüzde doksanı aşan oranlarda kullandıklarını ortaya koymaktadır (Chiang-Soong ve Yager, 1993). Ders kitaplarına olan bu bağımlılık nedeni ile ortaöğretim ders kitaplarının yansıttığı eğitim amaçları incelenerek güncel yaklaşımlara olan uyumluluğunu tartışılabilir.

Kaynaklar

- Akyüz, Y. (1999). 17. yüzyıldan günümüze Türk eğitiminde başlıca düzenleme ve geliştirme çabaları (genel özellikler ve doğrultular). *Milli Eğitim Dergisi*, 144.
- Aydın, İ. (1997). *Siyasi parti ve hükümet programlarında eğitim-öğretim ve öğretmenler, 1908-1997* (Vol. 1): Eğitim Sen.
- Baştürk, S. (2011). Üniversiteye giriş sınavına hazırlanma sürecinin öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerine olumsuz yansımaları. *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 40(40).

- Bailey, B. (2000). The Impact of Mandated Change on Teachers. In A. Hargreaves ve N. Bascia (Eds.), *The Sharp Edge of Change. Teaching, Leading and The Realities of Reform* (s. 112-128). London: Falmer Press.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science education*, 87(3), 352-377.
- Chiang-Soong, B., ve Yager, R. E. (1993). Readability levels of the science textbooks most used in secondary schools. *School Science and Mathematics*, 93(1), 24-27.
- DeBoer, G. E. (1991). *A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice*: ERIC.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of research in science teaching*, 37(6), 582-601.
- DeBoer, G. E., Lee, H.-S., & Husic, F. (2008). Assessing integrated understanding of science. *Coherent science education: Implications for curriculum, instruction, and policy*, 153-182.
- Erdoğan, M. N., & Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (4), 2889-2904.
- Friedrichsen, P., Driel, J. H. V., & Abell, S. K. (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science education*, 95(2), 358-376.
- Fullan, M. G., ve Miles, M. B. (1992). Getting Reform Right: What Works and What Doesn't. *Phi Delta Kappan*, 73(10), 744-752. Fullan, M. (2005). Scaling Up the Educational Change Process. In M. Fullan (Eds.), *Fundamental Change* (s. 1-3). Dordrecht: Springer.
- Han, Ç. (2013). Öğretmenlerin işlevsel paradigmaları ve eğitim reformu. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1).
- Hodson, D. (1990). A critical look at practical work in school science. *School Science Review*, 71(256), 33-40.
- Holton, G. (1969). Harvard Project Physics A report on its aims and current status. *Physics Education*, 4(1), 19-25.
- Karakuyu, Y. (2008). Fizik Öğretmenlerinin Fizik Eğitiminde Karşılaştığı Sorunlar: Afyonkarahisar Örneği/Problems of Physics Teachers in Physics Education: Afyonkarahisar Sample. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(10).
- Klapper, M. H., Berlin, D. F., ve White, A. L. (1994). Professional Development: Starting Point for Systemic Reform. *Cognosco*, 3(3), 1-5
- Leite, L. (2002). History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science & Education*, 11(4), 333-359.
- Klopfer, L. E., & Champagne, A. B. (1990). Ghosts of crisis past. *Science education*, 74(2), 133-154.
- Lantz, O., ve Kass, H. (1987). Chemistry Teachers' Functional Paradigms. *Science Education*, 71, 117-134.
- Luft, J. A., & Roehrig, G. H. (2007). Capturing science teachers' epistemological beliefs: The development of the teacher beliefs interview. *Electronic Journal of Science Education*, 11(2).
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*: Psychology Press.
- Merrick, E. (1999). An exploration of quality in qualitative research. *Using qualitative methods in psychology*, 25-36.

Fen Alan Öğretmenlerinin Bilim Eğitimi Amaçlarının İncelenmesi

- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Roberts, D. A. (1982). ISSUES & TRENDS. *Science education*, 66(2), 243-260.
- Roberts, D. A. (1988). What counts as science education. *Development and dilemmas in science education*, 27-54.
- Roberts, D. A. (1995). Junior high school science transformed: Analysing a science curriculum policy change. *International Journal of Science Education*, 17(4), 493-504.
- Rosenthal, D. (1985). Biology education in a social and moral context. *Science, Technology, Society*.
- Sikes, P. J. (1992). Imposed Change and The Experienced Teacher. In M. Fullan, ve A. Hargreaves (Eds.), *Teacher Development and Educational Change* (s. 36-55). London: Falmer Press.
- Somel, R. (2007). Türkiye'de biyolojik evrim eğitiminin tarihsel ve sosyolojik bir değerlendirmesi. *Biyoloji Eğitiminde Evrim*, 199-213.
- Stake, R., ve Easley, J. (1978). The case reports. *Case studies in science education*, 1.
- Van Driel, J. H., Bulte, A. M., & Verloop, N. (2008). Using the curriculum emphasis concept to investigate teachers' curricular beliefs in the context of educational reform. *Journal of Curriculum Studies*, 40(1), 107-122.
- Yeşilyurt, S., ve Gül, Ş. (2008). Ortaöğretimde daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen ve öğrenci beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 145-162.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yurdatapan, M., ve Şahin, F. (2012). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Genetik Ünitesinde Öğretmen Bilgilerinin "Didaktiksel Dönüşüm Teorisi" Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1).