

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE FEN EĞİTİMİNİN ÖNEMİ VE FEN EĞİTİMİNDE SON YILLARDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Doç. Dr. M. Handan Güneş
OMÜ, Eğitim Fakültesi
OÖFMA Bölümü, Biyoloji Eğitimi ABD, Samsun
hgunes@omu.edu.tr

Şadiye Karaşah
OMÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Eğitimi ABD Samsun
karasah08sados@gmail.com

Özet

Bu çalışmada yapılan alan yazın incelenmesi sonucunda toplanan bilgiler sırasıyla eğitimin ne olduğu, fen eğitimi ve önemi, fen eğitiminde Türkiye’de yapılan bazı çalışmalar, fen eğitiminin son yıllarda hangi konularda yoğunlaştığı şeklinde kategorize edilerek incelenmiştir. Bu amaçla yapılan alan yazın incelemesi için Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezinden fen eğitimi ile ilgili taramalar yapılmıştır. Ayrıca ULAKBİM, ve fen eğitimi ile ilgili ulaşılabilen diğer makaleler de incelenmiştir. Fen eğitiminde yapılan çalışmalar fen eğitimi ve kavram yanılgısı, fen eğitimi ve evrim, fen eğitimi ve çevre sorunları, fen eğitimi ve yapılandırmacı yaklaşım, fen eğitimi ve yaratıcılık, fen eğitiminde laboratuvar uygulamaları, FETEMM (Fen Teknoloji Mühendislik Matematik) şeklinde ele alınmıştır. Ayrıca Fen Eğitiminin tarihsel süreç içerisinde nasıl değiştiği ve gelişimi de incelenmiştir. Sonuç olarak fen eğitiminin kalitesini artırmak için çok sayıda çalışma yapıldığı belirlenmiş ve son yıllarda yapılan araştırmalarda artış olduğu dikkati çekmiştir. Ayrıca fen eğitiminde dünyada yapılan bazı çalışmalarda incelenerek elde edilen verilere göre fen eğitiminin yeri ve önemine de kısaca değinilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Fen eğitimi, günlük yaşam, fen eğitiminin önemi.

THE STUDIES IN SCIENCE EDUCATION FROM THE PAST TO THE PRESENT AND THE IMPORTANCE OF SCIENCE EDUCATION

Abstract

In this study, the collected information on the result of examination of the literature has been examined respectively what is education, science education and that importance, some studies in science education in Turkey, whether categorized as science education that focuses on what subjects in recent years. Made for this purpose for the literature examination had made scanning about science education from Higher Education Council National Thesis Center. Also were examined articles that ULAKBİM, and other can be related to science education. Studies in science education has been dealing with that science education and misconceptions, science education and evolution, science education and environmental issues, science education and constructivist approach, science education and creativity, laboratory practices in science education, STEM fields (Science Technology Engineering Mathematics). How to changed in the historical process and the development of science education were also examined. As a result, it determined that many studies done to improve the quality of science education and it was noted that an increase in research conducted in recent years. Also, location and importance of science education has been to mention briefly according to data obtained by examining some work done in the World.

Keywords: Science education, Daily life, importance of science education.

GİRİŞ

Tarih boyunca birçok bilim insanı tarafından oluşturulan bilimsel bilgi birikimleri insanlar tarafından kendilerine katılarak kullanılmak istenmiş, insanlığı insanlığa katmak olarak da kabul edilebilecek olan bu istek aslında bir kültürlenme süreci olarak ele alınıp buna eğitim denilmiştir. Ertürk'e (1974) göre bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci olan eğitimin esas amacı, kendisi ve çevresiyle uyum içinde olan, kendini tanıyan ve geliştirebilen, üretken bireyler yetiştirmektir (Kızıldağ'a 2009). Hañcer, Şensoy, Yıldırım'a (2003) göre ise fen bilgisi eğitiminin temel amaçlarından birisi de, her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmektir. Diğer bir amacı ise bireylerin teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğrenmesini sağlamaktır.

Zaman geçtikçe toplumlar gelişmekte, toplumlar geliştikçe ortaya yeni yeni gereksinimler çıkmaktadır. Buna bağlı olarak da yeni gereksinimleri karşılayabilmek için eğitim hizmetleri bundan etkilenmektedir. Böylece eğitim hizmetleri gelişerek değişmektedir. Doğal olarak bu durum insanlık tarihi kadar eski ve devamlı olan bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitime yüklenen yoğun anlamı ve sorunları çözümlenmek için döneme ve alan içine bağlı kalan sınırları genişletmek gerekmektedir. Tarihsel gelişimine ve diğer toplumsal süreçlerle ilişkisine bakarak bütünlüklü bir yaklaşım geliştirilmelidir. "Eğitim nasıl ortaya çıktı, hangi ihtiyaçları karşılama görevi üstlendi, nasıl bu ölçüde genişledi ve kurumsallaştı? Şekillenmesindeki kararları kim aldı, toplumsal alanda kime, hangi açıdan yararlar sağladı?" soruları eğitimin etkinliğinin genel incelemesi için rehber olarak hep akıldta tutulmalıdır (Durmuş, 2013).

Eş ve Sarıkaya'ya (2010) göre ülkeler, güçlü birer gelecek oluşturmak için her vatandaşının iyi bir eğitimden geçirilmesinin özellikle fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğini ve bu süreçte fen eğitiminin anahtar olduğunu ve önemini vurgulamaktadırlar. Erdem (2005)'e göre Cumhuriyetin ilk yıllarında savaştan yeni çıkmış olan ülkemizde nitelikli eleman eksikliği ortaya çıkmıştır. Çünkü savaşlar sırasında büyük can kayıpları verilmiş ve bu kayıplar sosyal, ekonomik ve kültürel alanda yapılacak atılımları geciktirmiş, eğitim alanında da yeniliklerin gecikmesine ve uygulanma aşamasında zorluklar yaşanmasına sebep olmuştur. Fakat her şeye rağmen o zamanın şartları göz önüne alındığında ve yapılanlara bakıldığında yapılabileceğin en iyisi yapılmaya çalışılmıştır. Bunda Atatürk'ün liderliğinde, sorunlara gerçekçi bakılmasının, çözüm önerilerinin üretilmesinin ve uygulamaya konulmasının rolü büyüktür.

Bütün dünyada fen eğitiminin öneminin ülkeler tarafından fark edilmesi ve buna yönelik olarak yapılan çalışmaların artmasıyla birlikte Türkiye'de de fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalarda son yıllarda bir artış olmuştur. Zaman ilerledikçe insan sayısının artmasıyla birlikte gereksinimler de paralel bir şekilde artış göstermiştir. İşte bu nedenden dolayı fen eğitimi, insan yaşamında ki gereksinimleri karşılamak, bireyi topluma ve geleceğe hazırlamak için oldukça önemlidir.

YÖNTEM

Yapılan çalışmanın amacı kapsamında Ulusal Tez Merkezi ve ULAKBİM'den anahtar kelimeler kullanılarak taramalar yapılmıştır. Bu anahtar kelimeler şu şekilde sıralanabilir.

- Fen eğitimi ve Fen eğitiminin önemi
- Fen bilgisi ve teknoloji
- Fen eğitimi ve kavram yanılgısı
- Fen eğitimi ve yaratıcılık
- Fen eğitimi ve alternatif ölçme değerlendirme
- Fen eğitiminde yapılandırıcılık
- Fen eğitimi ve evrim
- Fen eğitimi ve laboratuvar uygulamaları
- Fen eğitimi ve çevre
- Fen eğitimi ve FETEMM (Fen Teknoloji Mühendislik Matematik) uygulamaları

Araştırma ile ilgili taramalar yapıldıktan sonra yaklaşık olarak 2000' e yakın çalışma belirlenmiş ve fen eğitiminde yapılan çalışmalar çeşitli kategorilere ayrılarak her çalışmanın sonuçları incelenmiştir. Tablo 1 de yapılan tarama sonucunda ulaşılan çalışmaların Ulusal Tez Merkezi ve ULAKBİM'de ayrı ayrı olarak sayısı verilmiştir.

Tablo 1:Tarama Sonucu Elde Edilen Makale Ve Tezlerin Konulara Göre Sayısal Dağılımı

Konular	Ulusal Tez Merkezi	Makale
Fen eğitimi	175	72
Fen bilgisi ve teknoloji	4	70
Fen eğitimi ve yaratıcılık	5	15
Fen eğitimi ve alternatif ölçme değerlendirme	15	25
Fen eğitimi ve yapılandırmacılık	247	137
Fen eğitimi ve evrim	9	15
Fen eğitimi ve laboratuvar uygulamaları	15	28
Fen biliminde çevre eğitimi	102	30
FETEMM (fen teknoloji mühendislik matematik)	2	3

Tablo 1 de görüldüğü gibi Ulusal Tez Merkezi ve ULAKBİM'de yapılan tarama sonucunda Ulusal Tez Merkezi'nde toplamda 574 tez çalışmasına, ULAKBİM Dergipark'ta yapılan taramada ise toplamda 395 makaleye ulaşılmıştır.

Tablo 2: Tarama Sonucu Elde Edilen Makale Ve Tezlerin Konulara Göre Yüzde Dağılım Oranları

Konular	Ulusal Tez Merkezi	Makale	Toplam
Fen eğitimi	%30,4	%18,22	%48,62
Fen bilgisi ve teknoloji	%0,69	%17,72	%18,41
Fen eğitimi ve yaratıcılık	%0,87	%3,79	%4,66
Fen eğitimi ve alternatif ölçme değerlendirme	%2,61	%6,32	%8,93
Fen eğitimi ve yapılandırmacılık	%43	%34,68	%77,68
Fen eğitimi ve evrim	%1,56	%3,79	%5,35
Fen eğitimi ve laboratuvar uygulamaları	%2,61	%7,08	%9,69
Fen biliminde çevre eğitimi	%17,7	%7,59	%25,29
FETEMM	%0,34	%0,75	%1,09

Tablo 2 de ise tarama sonuçlarından elde edilen verilerin yüzde dağılımları görülmektedir. Buna göre bulgular incelendiğinde Ulusal Tez Merkezi'nde yapılan tarama sonuçlarına göre en yüksek oran %43 ile fen eğitimi ve yapılandırmacılık anahtar kelimesine ait olup, en düşük oran ise %0,34 ile FETEMM (Fen Teknoloji Mühendislik Matematik) uygulamasına aittir. ULAKBİM veri tabanında ve dergilerde yapılan tarama sonuçlarına göre en yüksek oran yine %34,68 ile fen eğitimi ve yapılandırmacılık, en düşük oran ise %0,75 FETEMM uygulamalarında olmuştur.

BULGULAR

Bilimi, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayreti (Turgut ve diğ., 1997) olarak ele aldığımızda, doğayı anlamak, olumsuzluklar ile mücadele etmek ve yaşanabilir bir dünya için fen bilgisinin ne olduğunun, nasıl öğrenildiğinin ve öğretildiğinin bilinmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Doğa bir kaynaktır; fen bilimleri bu kaynaktan yararlanma aracı ve yöntemlerini içeren ve doğayı insanların anlayabileceği şekilde çok yönlü analiz eden bir bilim dalıdır. Bu bağlamda yakın geçmişte baktığımızda bir çok ülke güçlü birer gelecek oluşturmak için her vatandaşının iyi bir eğitimden geçirilmesinin, özellikle fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin

gerekliliğinin ve bu süreçte fen eğitiminin anahtar olduğunun ve öneminin farkına varmıştır (Eş ve Sarıkaya 2010). Nitekim fen bilgisi kişinin; çalışma hayatında etkili iletişim becerileri kurmasını, işteki değişikliklerden etkilenmemesini, ayrıca okul ve iş hayatından, aile ve arkadaş ilişkilerine kadar bütün hayatını zenginleştirerek kişinin dünyaya daha değişik açıdan bakmasını sağlamaktadır (Gürdal 1992).

Doksanlı yıllardan başlayıp 2010 yılına kadar 15 000 civarında çalışma olduğu ve bunların 2000 civarında fen eğitimi ile ilgili olduğu saptanmıştır. Fen eğitimi ile ilgili bu çalışmaların fen eğitimi ve yaratıcılık, fen eğitimi ve alternatif ölçme değerlendirme, fen eğitimi ve kavram yanlışları, Fen eğitimi ve laboratuvar uygulamaları, fen eğitimi ve evrim, fen eğitimi ve yapılandırmacı yaklaşım, fen eğitimi ve küresel değişim, FETEMM gibi birçok şekilde kategorileştirilerek ele alabiliriz.

Fen Eğitimi Ve Kavram Yanılgısı

Öğrencilerin bilginin yapılandırılmasında zorlanmalarına sebep olan kavramlara literatürde kavram yanılgısı, alternatif kavram, alternatif çatı, ön kavramlar, yanlış anlama, kendiliğinden oluşan kavramlar, çocuk bilimi, sav-deneyimsiz teori (naive teori) şeklinde isimler verilmektedir. Baki (1999) ise kavram yanlışlarını öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında zihinde oluşan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak oldukça güçtür.

Kavram yanlışları öğrencilerde genellikle soyut kavramlarda görülmektedir. Öğrenciler bu soyut kavramları öğrenmede zorlanmakta aynı zamanda eğitim hayatının başından beri öğrendiği kavramları bile yanlış yapılandırmış olabilmektedir. Dersin içeriğindeki herhangi bir kavram öğrenilmeden, bu kavramla ilişkili diğer kavramların öğrenilmesi çok zordur. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin fen konularında kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu kavram yanlışlarında, yeni konuları öğrenmelerini zorlaştırdığını göstermektedir (Koray ve Tatar,2003;Yakışan ve Selvi, 2004;Yörük ve Çakır,2004; Gülçiçek, 2002; Özen,2015;Ünlü,2015;).

Koray ve Bal'a (2002) göre genellikle okullarda verilen bilimsel bilginin öğretilmesi sırasında kavram yanlışları oluşmaktadır. Bu bilgiler öğrenciler tarafından hatalı olarak öğrenilmekte ya da öğretmenler tarafından yanlış öğretilmektedir. Ayrıca öğrencilerin yanlış veya eksik ön bilgilere sahip olması ve kavramları zihinlerinde değiştirememesi de kavram yanlışlarına sebep olmaktadır. Koray ve Tatar (2003) göre fen eğitiminde kavramların tek tek ele alındığı öğretim stratejileri ve yöntemleri kullanılmalı böylece önceki öğrenmelerinde ki kavram yanlışları tespit edilmelidir. Çünkü ön bilgileri olan öğrenciler eğer bu ön bilgileri içerisinde kavram yanlışlarına sahipse bu durum ileride iyi bir fen okur -yazarı olmalarına engel olabilir.

Ayas ve Coştu'ya (2002) göre etkili kavram öğretiminin gerçekleşmesi için kavram yanlışlarının ortaya çıkartılıp bu kavram yanlışlarının giderilmesi gerekmektedir. Kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanılabilir. Bu şekilde ki bir kullanımda alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri düzenleyici etkinlikler şeklinde ele alınmaktadır.

Fen eğitiminde kavram yanılgısı ile ilgili çalışma sonuçlarına göre kavram yanlışlarının genellikle soyut konularda görüldüğü ve giderilmesinin oldukça zor olduğu ifade edilmektedir. Bu kavram yanlışlarının oluşması öğretmenden veya /ve öğrenciden kaynaklanıyor olabilir. Örneğin öğretmenin bilgilerinin yanlış yapılanmış olması, öğrencinin bilgiyi kendisinin yanlış yapılandırması, internet ve televizyon gibi etmenler şeklinde sıralanabilir (Tatlı ve Eryılmaz, 2000; Tekkaya ark ,2000 ; Bacanak ve ark.,2004; Çıldır ve Şen,2006).

Fen Eğitimi ve Yaratıcılık

Yaratıcılık insanlık tarihinin gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. İnsanlar ilk devirlerden beri birçok problemle karşılaşmış ilerlemeyi ise keşiflerle, yeni buluşlarla sağlamışlardır. Yaşam alanımız içerisindeki problemleri fark etme ve buna yeni ve kalıcı çözümler bulmak olarak da ele alabileceğimiz yaratıcılığın, bizi günlük hayatımızda karşılaşılabileceğimiz problemlere hazırlayan fen eğitimi ile birbirini tamamlayan bir ilişki içinde olduğunu gözlemleyebiliriz.

Koray'a (2003) göre; yaratıcılık fen ile ilgili çalışmalarda birçok bilimsel süreçte tamamlayıcı rol oynamaktadır. Yaratıcılıklarını kullanan bireyler, aldıkları fen eğitimini, işlevsel hale getirebilirler ve böylece bilimsel bilgiler, kitaplarda bilgi yığını oluşturmak yerine, değerli bir ürünün ortaya çıkarılmasında temel oluşturabilir. Bu

nedence ilköğretimden itibaren eğitimlerinin her aşamasında geleceğin yetişkinleri olacak öğrencilere yaratıcı düşünme becerilerini kazandırmak fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri olmalıdır.

Atkinci'nin (2001) yaptığı çalışmada; yaratıcı düşünme açısından birinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bu sonuç; ilköğretimin birinci kademesinde öğrenim gören öğrencilerin öğrenim süreleri boyunca verilen eğitim ile yaratıcı düşüncelerini geliştiremediklerini göstermektedir.

Genel anlamda bakılınca fen bilgisi eğitimi çocuğa yaratıcı düşünme becerisi kazandırır. Ayrıca Dünya'yı, çevresini tanınmasına ve sevmesine katkıda bulunur. Öğrencinin, öğretmeni, ailesi ve arkadaşları ile daha etkili bir iletişim kurmasına yardım eder. Fen eğitimi ile birlikte çocukların dili gelişir çünkü dil gelişiminde etkili olan çevre ile etkileşim en güzel fen eğitimi ile sağlanır. Bununla birlikte çocuklarda mantık yürütme becerisi de gelişir. Bu sayede çocuklarda karşılaştıkları problemleri çözme yeteneği gelişirken yaratıcılık da gelişmiş olur. Çevreleri ile iletişim kurmaları ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri daha kolay olur ve kendi öğrenmeleri üzerinde kontrol kurabilirler. Öğrencilerin fen becerileri gelişirken, pratik hayattaki becerileri de artar ve fen eğitimi ile birlikte diğer konuları da öğrenmeleri kolaylaşır (Hancer ve ark. 2003).

Fen eğitiminde edinilen bilgileri günlük hayata aktarmakta önemli olan yaratıcılığın günlük hayatta karşılaşılan sorunlara çözüm bulmada da oldukça önemli bir yeri bulunmaktadır. Ayrıca araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim için öğrencilere yaratıcılığın kazandırılması önemli bir husustur. Ancak yapılan incelemelerde son yıllarda yaratıcılık ile ilgili çalışmaların sayısında düşme olduğu da dikkati çekmektedir.

Fen Eğitimi ve Yapılandırıcı Yaklaşım

Gürol (2003) gibi bazı araştırmacılar öğretme –öğrenme sürecinde bilginin sıralı bir şekilde öğrencilerin zihnine aktarılması yerine, bu sürece öğrencilerin aktif katılımının sağlanması gerektiğini savunmaktadırlar. Nitekim son yıllarda bu görüşü savunanların sayısı giderek artmakta olup bunun sonucunda öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecinde aktif olarak yer aldığı yaklaşımların öneminin artmaya başladığı dikkati çekmektedir. Bunların başında da yapılandırıcı yaklaşım gelmektedir.

Fen eğitimi ve yapılandırıcılık ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, genellikle yapılandırıcı yaklaşımla geleneksel yöntemin karşılaştırıldığı ve daha çok öğrenci başarısı ile tutuma olan etkisinin incelendiği görülmektedir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçların ise genellikle öğrencilerin aktif katılımını sağlayan yapılandırıcı yaklaşımın kullanıldığı grupların lehine olduğu dikkati çekmektedir. Derslerin yapılandırıcı yaklaşımla işlenmesi durumunda ise, öğrencilerin fen eğitiminde ki soyut kavramları daha kolay öğrendiği ve kendi kendilerine bilgiye ulaştığı ayrıca fen eğitimi derslerine karşı olumlu tutum kazandığı görülmüştür (Bağcı Kılıç, 2001; Aydın ve Balım, 2005; Tatar ve Koray, 2005; Kahyaoglu ,2009; Çetin ve Günay, 2010; Anagün, Yalçinoğlu, Ersoy ,2012).

Ekiz 'e (2015) göre sindirim sistemi gibi biyolojide öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları birçok soyut kavramlar yanlış öğrenildiği için öğrencilerde kavram yanlışları oluşmaktadır. Örneğin özellikle ilköğretimde bulunan öğrenciler ağızdan alınan maddelerin vücut enerjisine dönüşmesini kavrayamamaktadır. Böylece öğrencilerde mevcut olan ön bilgiler kavram yanlışları şeklinde oluşabilmektedir. Bunun için çağdaş eğitim modellerinin kullanıldığı bir süreç ve materyaller ile öğrencilerin sahip olduğu bu kavram yanlışları tespit edilerek giderilmeli, aynı zamanda bu materyaller ile dersin işlenmesi sayesinde öğrencilerin derse karşı olan tutumları olumlu yönde değiştirilmelidir.

Fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşım çerçevesinde kullanılan bir yöntem olan iş birlikli öğrenme ile yapılan derslerde de hem öğrenci başarısının hem de bilgileri hatırlama düzeylerinin arttığı gözlenmiştir. (Kurt,2001). Ayrıca işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin iletişim ve problem çözme becerilerinin ve yaratıcılıklarının gelişmesinde, bu yeteneklerinin ortaya çıkarılarak kullanmalarında da etkili olduğu görülmüştür (Şahin ve ark.. 2014).

Yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde kullanılan diğer bir yöntem de laboratuvar yöntemidir. Nitekim Akçay (1990) *“Biyoloji dersinde farklı öğretim metotlarının öğrenci başarısına etkisi”* konulu çalışmasında deney yönteminin geleneksel yöntemden daha fazla akademik başarıyı artırdığını tespit etmiştir.

Özden’e (2003) göre ise öğretmenlerin yetişme tarzları nedeniyle geleneksel yaklaşımlardan yapılandırmacı yaklaşıma geçilmesinde bazı problemlerle karşılaşmaktadır. Bu problemlerle başa çıkmak ve yeni yaklaşıma aşına olmak köklü bir paradigma gerektirmektedir. Aynı zamanda öğretmenler geleneksel birçok uygulamayı gerektiğinde kullanmaktan vazgeçerek yeni uygulamaları benimseyebilmelidirler. Öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmaları eğitimcilerin yapılandırmacı yaklaşımı aktif kullanmasıyla mümkün olabilmektedir.

Fen Eğitimi Ve Alternatif Ölçme Değerlendirme

Yapılandırmacı yaklaşımla birlikte değer kazanan alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri eğitim sürecinde önemli bir yere sahiptir. Tam anlamı ile yapılandırmacı yaklaşıma göre bir öğrenme öğretme sürecinden bahsedeceksek bu süreçte mutlaka alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri de yer almalıdır. Nitekim Korkmaz’a (2004) göre geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemleri öğrencilerin öğrenme sürecinde öğrendiklerinin bir kanıtı olmasına rağmen öğrencilerin gerçek bilgilerini yansıtmamaktadır. Çünkü geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemleri öğrencinin sadece bilişsel alanını ölçmektedir. Ancak alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri az sayıda öğretmen tarafından tercih edilmektedir. Bunun nedeni alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri hakkında ki bilgi eksikliği, hazırlanışının ve uygulamasının zor ve zaman alıcı olması öğretmenlerin kişisel olarak tercih etmek istememesi gösterilebilir.

Nitekim bu konuda yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin Güneş ve ark.(2010) yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin alternatif ölçme değerlendirme hakkında yeterli bilgiye sahip olmamalarının sebebini bu konuda hiç bir hizmet içi eğitim almamış olmaları ya da aldıkları eğitimin yetersiz olması olarak göstermişlerdir.

Gelbal ve Kelecioğlu’na (2007) göre alternatif ölçme değerlendirme yapılandırmacı yaklaşım sürecinin bir parçasıdır. Öğrenmenin başında ve sonunda değil her aşamasında kullanılmalıdır. Sürecin büyük bir kısmını oluşturan alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri, geleneksel yaklaşımda kullanılan geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerine göre daha çok çeşitlilik göstermektedir.

Bu açıdan bakıldığında çok çeşitlilik gösteren alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri öğrenciyi süreç içinde değerlendirir. Tek tip bir ölçme ve değerlendirme yöntemiyle değil öğrencilerin bireysel farklılıklarına ve öğrenme stillerine göre değerlendirme fırsatı sunar ki bu öğrenme-öğretme sürecinde çok değerlidir.

Birgin ve Tutak, (2006) ise yaptıkları çalışmada öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden portfolyo konusunda yeterli bilgi sahibi olmadıklarını ortaya koymuşlardır. Portfolyo yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde geçerliliği en yüksek olan bir alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemi olarak kabul edilebilir. Nitekim Birgin (2008) yaptığı çalışmada portfolyo değerlendirme yönteminin öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişimi güçlendirdiğini, öğrencinin kendi eksikliklerini görmesine ve kendini değerlendirmesine fırsatı verdiğini ve öğrencide sorumluluk duygusunu artırdığını belirtmektedir. Ayrıca portfolyo değerlendirme ile velilerin çocuklarıyla ilgilenmeleri sağlanırken eğitim sürecine katılması teşvik edilmektedir.

Öğrenme öğretme sürecinde bir teknik olarak kullanılan kavram karikatürleri Ekici , Ekici ve Aydın(2007) tarafından alternatif ölçme değerlendirme yöntemi olarak kullanılmıştır. Çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencilerin derse karşı olumlu tutum sergilemelerine ve araştırma yapmaya yönelmelerine neden olduğu tespit edilmiştir. İnel, Balım ve Evrekli’nin (2009) yaptıkları çalışmada ise öğrenciler kavram karikatürlerinde özellikle karşılaştıkları sorunlara sevimli karakterler tarafından değinilmesini beğendiklerini dile getirmişlerdir.

Alternatif ölçme değerlendirme ile ilgili çalışmalar göstermektedir ki öğrenme - öğretme süreci içerisinde alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri öğrenmeyi sağlamada daha etkili ve daha güvenilir değerlendirme sonuçları elde etmeyi sağlamaktadır. Ancak öğretmenler yapılandırmacı yaklaşımla paralellik gösteren alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanmamakta ve geleneksel yöntemleri daha fazla

tercih etmektedirler. Bunun nedenini ise alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini tam olarak bilmemeleri ve zamanlarının kısıtlı olması şeklinde dile getirmektedirler (Yanpar, 1992; Bekiroğlu, 2004; Çakan, 2004; Çakır ve Çimen, 2007; Bal ve Doğanay, 2010; Çepni ve Çoruhlu, 2010).

Nitekim Özçelik (2011) öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini tercih etmeme sebeplerini; aşırı zaman alması, müfredatı yetiştirememeye kaygısı ve ÖSYM'nin sınavlarının genellikle çoktan seçmeli olmasından dolayı, vb. şeklinde ortaya koymaktadır. Aksu (2013) yaptığı çalışmada öğretmenlerin daha çok geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullandıklarını, alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden ise daha çok yapılandırılmış grid ve projelere yer verdiklerini, portfolyo ve derecelendirilmiş puanlama anahtarını daha az kullandıklarını tespit etmiştir. Genel anlamda alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini tercih etmeme nedenlerini ise zaman yetersizliği ve sınavlarda soru tarzıyla uyuşmaması olarak belirtmişlerdir.

Fen Eğitiminde Evrim Konusunun Yeri

Demirsoy'a (2000) göre, Türk Toplumunu evrime yakın değildir. Çünkü bilime ve kendisini çevreleyen doğal varlıklara da yabancıdır. Bu kadar doğaya yabancı olan bir toplumdaki evrime katkı sağlaması beklenemez. Evrimsel yaklaşım biyolojinin en merkez kuramı olmasına rağmen birçok üniversitede evrim dersi seçmeli ders olarak yer almaktadır. Nitekim Sönmez (2010) yaptığı çalışmada Türkiye'de onuncu sınıf biyoloji kitaplarında evrim konusuyla birlikte yaratılıştan bahsedildiğini ancak din kültür kitaplarında evrimden bahsedilmediğini saptamıştır.

Özbay (2011) öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve evrimi anlamaları arasında ki ilişkiyi inceleyen çalışmada öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve evrimi anlama arasında anlamlı ancak negatif yönde bir kolerasyonel ilişki olduğunu belirtirken geleceğin yurttaşlarının bilimsel okur yazarlıklarını geliştirmek için bilimsel sorgulamanın ve evrim öğretiminin zorunluluğu üzerine dikkat çekmiştir.

Kılıç'a (2011) göre öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme konusunda davranışlarını etkileyen en önemli boyut evrim teorisine olan tutumlarıdır. Biyolojinin bir alanı olarak ifade edilen evrim teorisinin, hem toplum hem de bilimsel dünyada biyolojiden daha fazla tartışılması ve konuşulmasını ilginç bulan Güven'e (2012) göre ise evrim öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar göstermiştir ki evrim teorisine karşı olan olumsuz tutum bir türlü ortadan kalkmamıştır. Bilimin mevcut paradigması içinde tutarlılığı tartışma konusu olan bu teoriden dolayı en büyük zararı doğal olarak biyoloji bilimi ile uğraşanlar görmektedir.

Fen eğitiminde evrim konusunda yapılan çalışmaların sonuçlarına göre evrim konusunda genellikle olumsuz tutumla karşılaşmıştır. Yapılan çalışmalar öğretmenlerin evrim konusunu işlemeyi tercih etmediklerini buna sebep olarak zaman sıkıntısı ve inançlarına uygun olmamasını göstermişlerdir (Özdemir, 2008; Sönmez, 2010; Acar, 2011). Ayrıca çalışmalar hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduğu ve evrimle ilgili çeşitli sitelerin yanlış bilgileri içerdiğini göstermektedir (İrez ve ark., 2007; Keskin 2015).

Fen Eğitimi ve Laboratuvar Uygulamaları

Fen bilimleri eğitiminde 1890 tarihi bir dönüm noktası sayılmaktadır. Bu yılda H.E. Amstrong ortaya attığı 'Heuristik metod' u ile fen eğitiminde laboratuvar çalışmalarının yapılmasını önermiştir. Demirci'ye (1993) göre fen bilimleri eğitiminde deneysel yöntem, araç gereçlerle uygulanmasa bile doğadaki olaylarla ve günlük yapılan somut işlemler ile bağlantı kurarak uygulanmalıdır. Bu nedenle öğretmenin niteliği önemlidir. Fen bilimleri eğitiminde en iyi başarı deneysel yöntemle dayalı öğrenme ile kazanılacaktır, ancak bu durum bu konuda iyi yetişmiş öğretmenlerle gerçekleştirilebilir.

Çepni ve ark.'larının (1996) yaptıkları çalışmada bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerde fen bilimlerini öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilerin aktif olmasını sağlayarak öğrenmede sorumluluk duygusunu ve öğrenmenin kalıcılığını artırdığını belirtmişlerdir. Yapılan bazı çalışmalarda laboratuvar uygulamalarının geleneksel yöntemle göre öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı, bilimsel süreç becerilerine olumlu düzeyde bir katkı sağladığı, öğrencilerde derse karşı olumlu tutum geliştirdiği saptanmıştır (Yücel, 2014; Güney, 2015; Köklü, 2015).

Güneş ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarında okullarda laboratuvar bulunmasına rağmen laboratuvar etkinliklerine ve deney çalışmalarına yeterince yer verilmediğini hatta küçük el becerileri ve basit malzemelerle yapılacak deneylerin bile geçirildiğini tespit etmişlerdir. Öğretmenler deney yapılmama nedeni olarak laboratuvar ortamlarının yetersizliğini ve araç gereç eksikliğini, öğrenciler ise araç gereç eksikliğinin yanı sıra öğretmenlerin yanlı olarak deney yapmak istemediklerini dile getirmişlerdir.

Laboratuvar uygulamaları fen eğitimi için önemli konulardan bir tanesidir çünkü birey fen eğitimi ile öğrendiklerini laboratuvar dersleri ile uygulama şansı yakalayacak ve öğrenmenin kalıcılığını artıracaktır. Ancak yapılan çalışmalar göstermiştir ki öğretmenler malzeme bilgisi eksikliği ve öğrenci sayısının fazlalığı, yetersiz araç gereç gibi etmenlerden dolayı laboratuvar uygulamalarına yer vermemekte bunun yerine geleneksel yöntemle derslerini sürdürmektedirler (Ertürk,1986; Nakiboğlu ve Sarıkaya,1999; Korkmaz,2000; Uluçınar, Cansarar ve Karaca ,2004; Kaya ve Büyük, 2011).

Fen Eğitimi Ve Çevre Eğitimi

Görümlü (2003) göre doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması çevre sorunlarına neden olmakta ve bu çevre sorunları oldukça önemli boyutlarda ortaya çıkmakta ve hızla çoğalmaya devam etmektedir. Ortaya çıkan her yeni sorun insanları ve toplumları daha fazla etkilemektedir. Çevre eğitimi 1970 yılında düzenlenen Dünya Çevre Günün' de ortaya çıkmıştır. Amacı ise çevre ve onun problemlerinden haberdar olan, bu problemlerin nasıl çözüleceğini bilen ve buna gönüllü olan vatandaşlar yetiştirmek olarak ortaya konulmuştur. Çevre eğitiminin temelini, bilgilendirme, haberdar oluş ve ilgilenme oluşturmaktadır. Demirkaya'ya (2006) göre ise çevre eğitiminin amacı çevresi ile uyum içersin de yaşayabilen, su tüketiminden çöp üretimine, doğal kaynak kullanılmasından enerji tüketimine kadar her konuda sorumluluk sahibi bireyler yetiştirmek olarak tanımlanmaktadır. Çevre eğitimi evde, yerel topluluklarda ve okulda olmak üzere üç ortamda verilmelidir. Evde ve aile ortamında kazandırılan çevre anlayışı, okulöncesi ve ilköğretim okullarında verilen örgün eğitimle geliştirilebilir.

Ünal ve arkadaşlarına (2001) göre çevre sorunlarının çözümlenmesinde hem devletin hem de bireylerin sorumlulukları vardır. Ancak çevre eğitimi ile bu sorumluluklar tanınabilir ve yerine getirilebilir. Nitekim bunu yerine getirecek eğitim sisteminin ve onun temel öğeleri olan öğretmen ve öğrencilerin bu amaçla en iyi şekilde bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. Ancak o zaman bireylerin davranışlarında olumlu gelişmeler olur ve çevre koruma gerçekleşebilir. Çevre eğitimi dengeli ve bütünlüştürücü bir şekilde verilmelidir. Çevre eğitimi, okulöncesi eğitimden başlayıp tüm örgün ve yaygın eğitim aşamalarında, ömür boyu süren bir eğitim olmalıdır (Ünal ve Dımışkı,1999).

Örnek (1994) tarafından yapılan "*Çevre Eğitimi ve Lise Eğitim Programındaki Yeri*" konulu çalışmada öğrencilerin çevre konularına olan ilgileri ve çevre ile ilgili bilgilerin "*Biyoloji ve Çevre-İnsan*" ünitesinde ne ölçüde verildiği araştırılmıştır. Sonuç olarak ise ülkemizde çevre eğitimi ile ilgili yeterli düzeyde eğitim verilmediği tespit edilmiş ve çevre sorunlarına en etkili çözümün ise çevre konusunda bilinçlendirme olduğu saptanmıştır.

Özden, (2008)'e göre Türkiye'de çevre eğitimi ilköğretimde fen ve teknoloji derslerinde ortaöğretimde ise biyoloji derslerinde verilmektedir. Çevre ile ilgili dersler genellikle zorunlu olmayıp seçmeli ders olarak sunulup öğrenci tercihine bırakılmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin çevre eğitiminde önemli bir yeri vardır. Çünkü bu dersler altında verilecek çevre eğitiminin kalitesi, öğretmenin çevre sorunları, çevrenin korunması ve eğitimi konularında sahip olduğu farkındalığa bağlıdır.

Günümüzün en büyük problemlerden bir tanesi, özellikle insan sayısının son yıllarda hızlı artışıyla birlikte doğaya verilen zararlarıdır. Bu nedenle bu zararların minimuma indirilmesi için çevre eğitimi ve çevre eğitiminin zorunluluğu karşımıza çıkmaktadır. Ancak ya çevre eğitimi okullarda genellikle bir ünite içinde işlenmekte ve ya da seçmeli ders olarak okutulmaktadır. Nitekim yapılan çalışmalar göstermiştir ki birçok öğretmen çevre sorunlarını gereksiz bulmakta ve konu olarak işlememektedir (Altın ve diğ., 2002; Basal, 2003; Erten,2004; Şimşekli,2004; Uzun ve ark.,2006; Gürbüz ve Kışoğlu, 2007). Oysa çevre problemlerinin giderilmesinde çevre eğitimi oldukça büyük öneme sahiptir ve göz ardı edilmemelidir.

FETEMM (Fen teknoloji mühendislik matematik)

FETEMM (fen teknoloji mühendislik matematik) uygulamaları son yıllarda çalışılmaya başlanılan yeni bir alan olmakla birlikte bilgilerin disiplinler arası etkileşimini sağlamaktadır. Bununla birlikte edinilen bilgilerin uygulanmasında oldukça etkilidir. FETEMM uygulamaları öğrencilerin fen eğitimine karşı olan tutumlarını ve özyeterlilik duygularını geliştirmektedir. Ceylan'a (2004) göre FETEMM eğitiminde standartlaştırılmış ölçme teknikleri kullanmak FETEMM eğitime aykırıdır. Bu nedenle FETEMM'in dört disiplinini de değerlendirebileceğimiz alternatif ölçme- değerlendirme yöntemleri geliştirilmelidir. Bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacıların FETEMM'in eğitiminde ölçme-değerlendirmeye yönelik olarak çalışmalar yapması önerilmektedir.

Gencer'in (2015) bilim ve mühendislik uygulaması içeren fııldak etkinliğinden beklenen çıktılar, ülkemizde 2013 yılında yeni güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu ve hedefleri ile örtüşmektedir. Bu etkinlik ile öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değerler kazanmalarının yanı sıra öğrencilerin fen bilimleri alanında kariyer bilinci geliştirmelerine de katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Yamak, Bulut ve Dünder (2014) yaptıkları çalışmalarında FETEMM uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fene karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Çorlu (2012)'ya göre FETEMM eğitiminin önemi şu şekilde örneklenebilir, matematik öğretmen adayı olarak yetiştirilmiş olan bir öğrenci, lisans eğitimi süresince FETEMM çalışmalarıyla eğitimini sürdürürse ortaöğretim fen bilimleri öğretmen adayları ile beraber alan eğitimi dersleri almış, ortak ders planları hazırlamış, teknoloji ve fen dersleri müfredatı ve metotları konusunda bilgi sahibi olmuş olabilir. Bu eğitim sonucu, öğretmen olarak görev yaptığı okulda "teknoloji derslerini de öğretebilir misin?", diye sorulduğunda, güven duygusu ile olumlu yanıt verebilir. Bununla birlikte Baran, Bilici ve Mesutoğlu, Baran ve Çambazoğlu (2015) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerinden FETEMM spotu geliştirmelerini istenmişlerdir. Bu uygulama sonucunda öğrencilerin spotlarını geliştirirken FETEMM uygulamasıyla birlikte bilgisayar ve teknoloji konularındaki bilgi ve becerilerini de geliştirdikleri saptanmıştır.

FETEMM uygulamaları son yıllarda çalışılmaya başlanılan bir alan olmakla birlikte bilgilerin disiplinler arası etkileşimini sağlamaktadır. Bununla birlikte edinilen bilgilerin uygulanmasında etkilidir. FETEMM uygulamaları öğrencilerin fen eğitimine karşı olan tutumlarını ve özyeterlilik duygularını geliştirmektedir.

Dünyada Fen Eğitiminin Gelişimi

Fen bilimlerinin çağdaş anlamdaki doğuşu ve gelişimi yeni doğuş da yaşamış olan Copernus(1473-1543) yeni doğuş sonlarında yaşamış olan Galileo(1564-1642) ile başlamıştır. Aristo'nun yüzlerce yüzyıl önce, çok yüzeysel gözlemlere dayanarak aynı konularda ortaya attığı ve orada yaşamış tüm okumaları etkilemiş olan tutarsız görüşlerini ölçülere dayanarak çürüten ve devinim olayı üzerinde duru bir anlayış ortaya koyan Galileo, bu buluşlarına dayanarak binlerce yıldan beri tutarsız kurullarla bir türlü anlaşılır duruma giremeyen güneş sisteminin, dolayısı ile evrenin yapısını açıklığa kavuşturan çalışmalara öncülük etmekle kalmamış, bu deneysel çalışmalarla bağdaşık yorumları ile bilime yeni bir yöntem getirmiştir. Kepler ve Newton fen eğitiminde basit gözlemlere dayalı araştırmaların üzerine çıkarak iyi seçilmiş değişkenlerle doğa olaylarını açıklamaya çalışmış ve sayısal verilere dayalı olarak yorumlamaya çalışmışlardır. Bu önemli bilim adamlarından sonra Lavoisier, Ampere, Faraday, Maxwell ve Einstein gibi birçok bilim adamının büyük katkılarıyla fen bilimleri bugünkü görkemli yapısını kazanmıştır(TED öğretim kurumları fen eğitimi ve sorunları konferansı).

XV. yüzyılda, bilim Avrupa'da gelişen Rönesans ve Reform hareketlerinin etkisiyle yeniden hareketlenmiş, dinsel tutuculuğun ortadan kalkmasıyla bilimsel gelişmelere ortam sağlanmıştır (Singh S., Big Bang'ın romanı).Geçen yüzyılın ilk üçteyinde; Avrupa ülkelerinin pek çoğunda çocukların çoğu ilköğretimden yararlanamamıştır. Benzer bir durum Amerika'da da görülmüştür Bu konudaki ilk teşebbüsü gerçekleştirenler Danimarka, Hollanda, Norveç ve Rusya gibi ülkeler olmuştur. Bu ülkeler; ilköğretim düzeyinde okullaşmayı birer amaç olarak benimsemişlerdir (Oktay ve Ramazan, 1992) .

Fen bilimleri eğitiminde en büyük gelişme II. Dünya savaşından sonra yaşanmıştır. Rusya'nın 1957'de ilk uyduyu uzaya fırlatması ABD, İngiltere ve diğer gelişmiş batı ülkelerini harekete geçirmiştir. Teknolojik yarışta geri kalmak istemeyen bu ülkeler çareyi yeni ve çağdaş fen bilimleri müfredatının geliştirilmesinde görmüşlerdir. Bilim adamlarınca önerilen projelerin desteklenmesi sonucunda kısa zamanda çok sayıda yeni fen bilimleri müfredatı geliştirilmiştir (Blosser,1981). 1950'lerde toplumların dolayısıyla bilimin gündeminde yer alan soğuk savaş, bilim ve teknolojiyi de etkileyerek bu amaca yönelik bilim adamı ve mühendis yetiştirilmesi konusunda okullara daha büyük görevler yüklemiştir. Buna bağlı olarak okullarda ki fen programlarının amacı, günlük hayatın ihtiyaçlarını karşılamak üzere zihinsel yönden pratik, elit ve nitelikli insan gücü yetiştirmek olarak kabul edilmiştir. Bu durum da fen ve teknoloji alanında önem kazanmıştır. Örneğin Ay'a ulaşma ve keşfetme amacına hizmet eden fen programları her düzey okulda oldukça etkin olmuştur (Anderson, 1983).

Avrupa'da fen eğitimine baktığımız zaman okulla birlikte fen ile ilişkili kurumlarında bu olaya destek verdiği görülmektedir. Fen ile ilişkili kurumlarca araştırmaya destek verici, bilimin doğasını anlamaya yönelik, bilim kültürü oluşturmak, fen eğitiminin önemini ve fenin neden var olduğunu fark ettirmek amacı ile çok sayıda çalışma yürütülmektedir. Fen eğitimi dünyada ISCED(internation standart classfication of education) 1, 2, 3 şeklinde 3 aşamada işlenmektedir ve her aşama bir öncekine göre daha kapsamlı hal almaktadır. Avrupa'da fen eğitiminin gelişmesine yönelik çalışmalara baktığımız zaman fen eğitimi destekleyen stratejiler ve politikalar bulunmaktadır. Her ülke kendi şartlarına uygun stratejiler geliştirmiş ve fen eğitiminin iyileşmesini ve gelişmesini sağlamaya çalışmıştır. Bu anlamda ulusal stratejiler belirlenmiş, bilim merkezleriyle ortak çalışmalar ve çeşitli etkinlikler oluşturulmuş, rehberlik uygulamasıyla öğrenciler fen alanlarına yönlendirilmiş ve fen alanında yetenekli ve ilgili öğrencileri destekleme çalışmaları yapılmıştır (Avrupa da fen eğitimi-ulusal politikalar, uygulamalar ve araştırma, 2011).

Türkiye'de fen eğitimi geliştirmeye yönelik çalışmalar OECD (uluslararası işbirlikli kalkınma örgütü)'nin desteği ile 1960 yılında Avrupa'da 1955 yılında uygulanan yaparak yaşayarak öğrenme ilkesinin benimsenmesiyle başlanmıştır. Bu çerçevede fen eğitimi ile ilgili ek bildiriler hazırlanmış, Avrupa'da kullanılan 30 fen ve matematik eğitimi kitabı Türkçe'ye çevrilmiştir. Aynı zaman diliminde birçok kurum desteği ile Ankara Fen Lisesinde deneysel birçok fen çalışması yapılmıştır. Fen projeleri 1985'li yıllara kadar fen liselerinden başlayarak yavaş yavaş kullanılmaya başlanmış daha sonra öğretmen liseleri ve normal liselerde devam etmiştir. Ancak bu çalışmalar olumlu sonuçlar doğurmuş olmasına karşı deneysel bir çalışma olarak arşivlerde yerini alıp uygulamaya konulmamıştır. Türkiye'de fen eğitimi çalışmaları doksanlı yılların başında ise hız kazanmaya başlamıştır. Yapılan doküman analizleri ve taramalar göstermektedir ki milenyum yılı ile birlikte fen eğitimi çalışmalarında düzenli bir artış gözlenmektedir. Çalışmalar fen eğitimi içerisinde bulunan öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrencileri kapsamakta bunun dışında eğitim programları ve eğitim politikalarını da ele almaktadır (Ertuğrul,2010).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Genel olarak yapılan bazı çalışmaların sonuçlarına bakıldığı zaman, fen eğitiminde öğrencinin aktif katılımının sağlandığı yöntem ve teknikler tercih edilerek eğitim ve öğretim yapıldığında öğrenci başarısının arttığı ve öğrencilerin fen eğitime karşı olan tutumlarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür.

Bu çalışmada fen eğitiminde yapılan çalışmalar konu olarak incelendiğinde %77,68 oranla en fazla çalışmanın yapılandırıcı yaklaşım üzerinde yapıldığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi yapılan çalışmalarda kullanılan çeşitli yöntem ve tekniklerin yapılandırıcı yaklaşıma uygunluğu nedeniyle bu kategoride değerlendirilmiş olmasıdır. Ayrıca alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerinin kullanımına yönelik yapılan çalışmalarda özellikle öğretmen görüşlerine başvurulduğu saptanmıştır. Nitekim Çakıcı ve Ilgaz (2011) tez konularını inceledikleri çalışmalarında en çok öğretmen görüşlerine başvurulduğunu, buna karşın öğrenci görüşlerine ise daha az başvurulduğunu saptamışlardır ki bu sonuç bizim çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Fen eğitimi ile ilgili tez ve makalelerde disiplinler arası ilişki FETEMM eğitimi ile işlenmeye çalışılmış ancak yeni tercih edilen bir yöntem olduğu için veri sayısının oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Fen eğitiminin en önemli problemlerine baktığımız zaman birkaç önemli husus göze çarpmaktadır. Bu problemlerin en başında, fen eğitimi esnasında çocuklara araştırıcı, geliştirici ve yaratıcı eğitimden çok ezberle dayalı eğitimin verilmesi ve müfredatın değişmesine rağmen öğretmenlerin eski müfredatı kullanarak eğitim vermeyi sürdürmesi gelmektedir. Öğretmen adaylarının mesleği öğrenirken toplumun öngördüğü şekilde ilk önce sadece diplomayı almaya endekslili olması daha sonra mesleğini yaşam alanında öğrenmeyi düşünmesi ve mesleğe sadece maddi anlamda bakması da günümüzde fen eğitiminin yanında tüm eğitim sisteminin önemli sorunlarından bir tanesidir.

Ayrıca doğru ve etkili bir fen eğitiminde kavram yanlışlarının ve öğrenme eksikliklerinin oluşmaması için ve fene karşı olan tutumların olumlu yönde gelişmesi için bilgiyi direk olarak öğrencilere vermek yerine onlara bilgiye nasıl ulaşacakları ve bu bilgileri günlük hayatta nasıl kullanacakları öğretilmelidir. Bunun nasıl gerçekleştirileceğine yönelik daha detaylı çalışmaların yapılmasına ise devam edilmelidir. Bununla birlikte öğretmenler öğrencilerin yanlış yapılandığı ön bilgileri tespit etmeli, yanlış yapılanmaları düzeltme ve doğru bilgiye ulaşmayı sağlayıcı şekilde dersi planlamalıdır. Bu doğrultuda fen eğitimi ile ilgili konularda öğrenci ve öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirlenmeye ve düzeltmeye yönelik yapılabilecekler tespit edilmeli ve buna yönelik neler yapılabileceği noktasında detaylı çalışmalar yapılmalıdır. Öğrencilerin akademik başarılarını arttıracak ve fen eğitimine karşı olan tutumlarına olumlu yönde katkı sağlayacak olan laboratuvar yöntemi gibi yöntemlerin fen eğitimine dahil edilmesine yönelik çalışmalarında yapılmasına devam edilmelidir. 21. yüzyılın becerilerini destekleyecek istenilen bir fen eğitimini sağlamak amacıyla öğretmenlere yapılandırmacı yaklaşım, alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri ve bunları nasıl hayata geçirecekleri ile ilgili hizmet içi eğitimler verilmelidir.

Not: Bu çalışma 13- 15 Mayıs 2016 tarihlerinde Antalya'da 10 Ülkenin katılımıyla düzenlenen 7th International Congress on New Trends in Education – ICONTE'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Acar, A. (2011). Biyoloji öğretmenlerinin evrim teorisi ile ilgili görüşleri. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Anagün, S. S., Yalçinoğlu, P. & Ersoy, A. (2012). Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersi Öğretme-Öğrenme Sürecine İlişkin İnançlarının Yapılandırmacılık /*Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(1).

Akaydın, G., & Soran, H. (1998). Liselerdeki biyoloji öğretmenlerinin derslerini deneyler ile işleyebilme olanakları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14).

Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(5), 77-83.

Altın, M., Bacanlı, H., & Yıldız, K. (2002). Biyoloji öğretmeni adaylarının çevreye yönelik tutumları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16-18 Eylül).

Atkinci, H. (2001). "İlköğretim Birinci Kademe Eğitim Programlarının Yaratıcı Düşünmenin Gelişimine Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 18 Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Çanakkale.

Ayas, A., & Coştu, B. (2002). Levels of understanding of the evaporation concept at secondary stage. In The First International Education Conference, Changing Times Changing Needs, Eastern Mediterranean University, Gazimagusa-Northern Cyprus.

Bacanak, A., Küçük, M., & Çepni, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: Trabzon örnekleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,17(1), 75-88.

Bağcı Kılıç, G., Haymana, F., & Bozıılmaz, B. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33(150), 52-63.

Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Spotu Geliştirme Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.

Bekiroğlu, F. O. (2004). Ne kadar başarılı?: Klasik ve alternatif ölçme-değerlendirme yöntemleri: Fizikte uygulamalar. Nobel.

Blosser, P.E. (1981). A critical review of the role of the Laboratory in science Teaching science education information report. Columbus. OH center for science and mathematics education, Ohio state university.

Birgin, O., & Tutak, T. (2006). Yeni ilköğretim matematik öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. 4-6 Eylül, I. Ulusal Matematik Eğitimi Öğrenci Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı, 22. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Çakan, M. (2004). Öğretmenlerin ölçme-değerlendirme uygulamaları ve yeterlik düzeyleri: ilk ve ortaöğretim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 99-114.

Çakıcı, Y., & Ilgaz, G. (2011). 2004 yılı ilköğretim fen ve teknoloji programı ile ilgili 2005-2010 yılları arasındaki tezlerin incelenmesi.

Çetin, O., & Günay, Y. (2010). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24-38.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, M. F. (1996). Fizik Öğretimi. Ankara: Milli eğitim bakanlığı.

Çepni, S., & Çoruhlu, T. Ş. (2010). Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik hazırlanan hizmet içi eğitim kursundan öğretime yansımalar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 117-128.

Çıldır, I., & Şen, A. İ. (2006). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30).

Çorlu, M. S. (2012). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) eğitimi teorik çerçevesi [A theoretical framework for STEM education]. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, 27-30 Haziran, Niğde.

Çorlu, M. S. (2014). FETEMM Eğitimi Makale Çağrı Mektubu. Turkish Journal of Delivery Through Career and Technical Education Programs. *Journal of Technology Education*. 23 (2), 44-60.

Demirci, B. (1993). Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimcileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9,155-157.

Demirkaya, H. (2006). Çevre Eğitiminin Türkiye'deki Coğrafya Programları İçerisindeki Yeri ve Çevre Eğitime Yönelik Yeni Yaklaşımlar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16: (1), 207-222.

Demirsoy, A. (1984). *Kalitim ve Evrim*. Ankara: Meteksan.

Demirsoy, A. (2000), Kalıtım ve Evrim, Metasan Anonim Şirketi,11. Baskı, ISBN 975-7746-01-0, Ankara, 946s.

Duban, N., & Küçükylmaz, E. A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının alternatif ölçme-değerlendirme yöntem ve tekniklerinin uygulama okullarında kullanımına ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 7 (3), 769–784.

Ekici, F., Ekici, E., & Aydın, F. (2007). Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related to Photosynthesis. *International of Journal of Environmental & Science Education*, 2(4), 111-124.

Ekiz, M (2015). Model ve etkinliklerle desteklenen öğretim sürecinin sindirim sistemi konusundaki kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri üzerindeki etkisi. Yüksek lisans tezi, Karadeniz teknik üniversitesi.

Engin, A. (2003), Fen bilgisi ve biyoloji öğretmen adaylarının üniversite ekoloji dersi öncesi ve sonrası çevre bilgileri ve tutumları, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Erdem, A.R., (2005). İlköğretimimizin Gelişimi ve Bugün Gelinek Nokta. Üniversite Toplum Dergisi, Cilt 5, Sayı 2.

Eryılmaz, A., & Tatlı, A. (2000). ODTÜ öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18).

Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır. *Çevre ve İnsan Dergisi*, 65(66), 1-13.

Ertürk, Selahattin (1974), Eğitimde Program Geliştirme, Hacettepe Üniversitesi., s.12, Ankara.

Eş, H., Sarıkaya, M. (2010). İlköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersi “yaşamımızdaki elektrik” ünitesi kazanımları ile ilgili öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *EJournal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(1), 32-45.

Gelbal, S., & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri Hakkındaki Yeterlik Algıları ve Karşılaştıkları Sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.

Güneş, T., & Demir, S. (2007). İlköğretim programında okutulmakta olan hayat bilgisi derslerinin öğrencileri fen bilgisi derslerine hazırlamadaki etkileri. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 169-180.

Güneş, M. H., Şener, N., Germi, N. T., & Can, N. (2013). Fen Ve Teknoloji Dersinde Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öğretmen Ve Öğrenci Değerlendirmeleri. Pegem yayıncılık.

Gülççek, Ç. (2002). Lise 2. sınıf öğrencilerinin mekanik enerjinin korunumu konusundaki kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.

Gürbüz, H., & Kışoğlu, M. (2007), Biyoloji öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları ve aldıkları çevre eğitiminin değerlendirilmesi, XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Bildiri Özetleri Kitabı,577.

Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8).

Gürol M. (2003). Aktif Öğrenmeyi Temel Alan Oluşturmacı Öğrenme Tasarımının Uygulanması ve Başarıya Etkisi. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 169-179.

Gürses, A., Yalçın, M., & Doğar, Ç. (2003). Fen sınıflarında öğretmenin yeri. *Milli Eğitim Dergisi*, 57, 5-9.

Güven, T. (2012). Darwinizm ve evrim teorisi. *Haber Ajanda Dergisi*, 73, 51-56.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi Ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.

İrez, S., Çakır, M., & Doğan, Ö. (2007). Bilimin doğasını anlamak: evrim eğitiminde bir önkoşul. *Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu*, 291-302.

Kanatlı, F. (2008). Alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri konusunda sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

Kaya, H., & Büyük, U. (2011). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 126-134.

Kılıç, D. S. (2011). Biyoloji dersinde evrim konusunun işlenmesini etkileyen faktörler. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kızıldağ, S. (2009). Akademik başarının yordayıcısı olarak yalnızlık, boyun eğici davranışlar ve sosyal destek. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Koray, Ö. (2003). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.

Koray, Ö., & Bal, Ş. (2002). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi. *G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 83-90.

Koray, Ö., & Tatar, N. (2003). ilköğretim Öğrencilerinin Kütle ve Ağırlık ile ilgili Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların 6., 7. Ve 8. Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Fen ve Matematik Eğitimi Özel Sayısı*. (1) 13.

Koray, Ö., Özdemir, M., & Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin "birimler" hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları: Kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim Online*, 4(2).

Korkmaz, H. (2004). Fen ve teknoloji eğitiminde Alternatif değerlendirme yaklaşımları. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.

Korkmaz, H. (2000). Fen öğretiminde araç gereç kullanımı ve laboratuvar uygulamaları açısından öğretmen yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(19).

Köse, S., Ayas, A., & Taş, E. (2003), "Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları ve Öğrenci Tutumları Üzerine Etkisi: Fotosentez Örneği", Pamukkale Üniversitesi Bilgi Teknolojileri Kongresi II, Denizli.

Milli Eğitim Bakanlığı, Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (1995). Gösterim için Fen Laboratuvarları. Ankara.

Oktay, A., Ramazan, O. (1992). Çeşitli ülkelerde ilköğretim uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8).

Örnek, G. (1994) Çevre Eğitimi ve Lise Eğitim Programlarındaki Yeri, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Özbay, H. E. (2011). Orta öğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyeleri ile evrimi anlamaları arasındaki ilişki (Malatya ili örneği).

Özden, M. (2008), Environmental awareness and attitudes of student teachers: Anempirical research. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 17 (1): 40 – 55.

- Selvi, M., & Yakışan, M. (2004). Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin enzimler konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2).
- Şahin, A., Ayar, M.C. & Adıguzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14 (1), 297-322.
- Şimşekli, Y. (2004). Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 83-92.
- Tekkaya, C., Çapa, Y., & Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18).
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R., & Piburn, M. (1997). İlköğretim fen öğretimi. *Yök/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara*.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A., & Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Uzun, N. (2006), Çevre Bilinci Geliştirmede Portfolyo Değerlendirmenin Katkısı Konusunda Öğretmen Adaylarının Görüşleri, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2. 121-144.
- Ünal, S., & Dımışkı, E. (1999). UNESCO UNEP Himayesinde Çevre Eğitiminin Gelişimi ve Türkiye’de Ortaöğretim Çevre Eğitimi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 16-17 : 142 – 154.
- Ünal, S., Mançuhan, E., & Sayar, A. A. (2001). Environmental Awareness, Environmental Knowledge and Its Education Marmara University Publication, İstanbul.
- Yanpar, T. (1992). “Ankara ilkokullarındaki ikinci devre öğretmenlerinin öğretmenlik mesleği ve konu alanlarıyla ilgili eğitim ihtiyaçları.” Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yürük, N., & Çakır, Ö. S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanılgılarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18).
- Zohar, A. (2007). Science teacher education and professional development in argumentation. In Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 245-268). Dordrecht, The Netherlands: Springer.