

Türkiye İle Kanada Fen Eğitiminin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi¹

İlknur GÜVEN¹ , Ayla GÜRDAL²

¹ Öğr. Gör. Dr. Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, İstanbul -TÜRKİYE

² Prof. Dr. (Emekli). Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, İstanbul-TÜRKİYE

Alındı: 12.11.2010

Düzeltildi: 15.07.2011

Kabul Edildi: 25.08.2011

Original Yayın Dili Türkçedir (v.8, n.4, Aralık 2011, ss.89-110)

ÖZET

Bu araştırma Türkiye ve Kanada (Ontario) fen eğitimini ve ilköğretim okulları II. Kademe'de uygulanan fen programları arasında farklar olup olmadığını araştırmak, farklılıkları ve benzerlikleri ortaya çıkarmak için karşılaştırma yapmak amacıyla yapılmıştır. Her iki ülke fen eğitim sistemleri karşılaştırılırken Türkiye ve Kanada (Ontario) fen ve teknoloji eğitimi “amaçlar” açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş, Türkiye 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP) ve Ontario, 1998 Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM) yapı, öğrenme alanları ve öğretilmesi hedeflenen üniteler ve öğretilmesi hedeflenen ünitelerden Işık (FTDÖP) ve Optik (OFTM) ünitesinin okutulduğu sınıf, ünite içeriği ve öğrenci kazanımları açısından benzerlik ve farklılıkları ortaya konulmuştur. FTDÖP ve OFTM arasında yapılan karşılaştırma neticesinde FTDÖP'nin 412 sayfalık bir doküman olması, OFTM'nin ise 110 sayfadan oluşması ve FTDÖP'nin OFTM programına göre daha ayrıntılı olması dikkati çeken ilk farklılıklardır. FTDÖP yedi öğrenme alanından, OFTM ise beş öğrenme alanından oluşmaktadır. FTDÖP'nde sarmallık ilkesi benimsenmişken, OFTM'nde ise bu ilke gözetilmemiştir. Işık ünitesinin bulunduğu sınıf seviyesi, öğrenme alanları ve öğrenci kazanım sayısı bakımından da her iki program arasında farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıkların yanında; FTDÖP'nde yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının esas olarak alınması, öğrenci merkezli öğretiminin savunulması, programının vizyonunun, fen ve teknoloji okuryazarlığı olarak belirlenmesi, bilimsel süreç becerilerini ve Bilim-Teknoloji- Toplum-Çevre ilişkisinin ön plana çıkarılması, öğretimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının önerilmesi, öğrenci çeşitliliğinin dikkate alınması yönünden OFTM ile paralellik gösterdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Karşılaştırmalı Eğitim; Türkiye Fen Eğitimi; Kanada Fen Eğitimi; 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı; Ontario 1998 Fen ve Teknoloji Müfredatı.

¹ Bu çalışma İlknur Güven'in doktora çalışmasının bir bölümüdür.



GİRİŞ

Her geçen yıl dünya hızlı bir gelişim ve değişime sahne olmaktadır. Bu gelişim ve değişime ayak uydurmak ve yenilikleri yakından takip edebilmek için yaşam kalitesini yükseltmek isteyen ülkeler, her alanda olduğu gibi eğitim alanında da araştırma ve geliştirme çalışmalarına hız vermek zorundadır.

Türkiye’de belli dönemlerde program geliştirme çalışmalarının arttığı ve bazı dönemlerde programların yenilenmesi konusunda yoğun çaba gösterildiği bilinmektedir. Özellikle ilköğretimdeki program geliştirme çalışmalarına bakıldığında, çalışmalara Cumhuriyet ile birlikte başlandığı ve Cumhuriyet’ten günümüze kadar ülkemizde sosyal, ekonomik, kültürel ve siyasal yönden dönüm noktaları veya reform dönemleri sayılabilecek zamanlarda eğitimde program geliştirme çalışmalarının yapıldığı görülmektedir (Arslan, 2007).

1923 yılında Türkiye Cumhuriyeti’nin kurulmasının hemen akabinde eğitim öğretim sisteminde önemli yenilikler yapılmıştır. 1924 yılında eğitim ve öğretimin birliğini sağlamak amacıyla “Tevhidi Tedrisat Kanunu” ilan edilmiş ve tüm eğitim-öğretim kurumları Milli Eğitim Bakanlığı çatısı altında toplanmıştır. 1924’ten itibaren yeni öğretim programlarını geliştirmek amacıyla John Dewey, Kuhne, Omer Buyse ve Kemerre Group gibi alanında tanınmış bilim adamları Türkiye’ye davet edilmiştir. Bu dönemde ülkemize gelen Dewey yaptığı incelemelerden sonra Türk eğitimcilerine, tüm seviyelerde ulusal ihtiyaçlara uygun kendi müfredatlarını geliştirmelerini tavsiye etmiştir. 1950’li yıllara kadar Türk eğitiminin hedefleri hem Türk eğitimcilerinin hem de yabancı uzmanların tavsiyeleri ile belirlenmiştir. 1950’li yılların başında pek çok Türk okulunu ziyaret eden John Rufi, bu amaçların pratikte başarılamadığı sonucuna varmıştır. Dünya çapında fen eğitimindeki gelişmelere paralel olarak, 1950’li yılların sonlarında Türkiye’de yeni programların hazırlanması için ilk adımlar atılmıştır. Bu bağlamda öğretmenlere hizmet içi eğitim, okullar için eğitim-öğretim malzemelerinin temini ve laboratuvarı olmayan okullar için laboratuvarların kurulması gibi girişimlerde bulunulmuştur. 1964 yılında Ankara Fen Lisesi’nin kurulmasıyla fen eğitiminde yenilik çalışmaları hız kazanmıştır. Burası yeniliklerin denenmesi için bir pilot okul olarak kurulmuştur. ABD’de uygulanan Fizik (PSSC), ve Kimya (CHEM) programları Türkçe’ye çevrilerek aynen alınmış, Biyoloji (BSCS) ve Matematik (MSG) programlarından bazı başlıkların seçilerek uyarlanması ile oluşturulan yeni programlar bu okulda uygulanmaya başlamıştır. 1967’de kurulan Fen ve Matematik Eğitimi Geliştirme Bilimsel Komisyonu müfedit çalışmalarını ile yakından ilgilenmiştir (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1993). Fen programlarının modernleştirilmesinin bu komisyonca yürütülmesi sağlanmıştır. Bu komisyonun önerileri doğrultusunda Tübitak işbirliği ve Ford vakfının mali desteği ile projeler yürütülmüştür. 31 Mayıs 1980’de MEB ile TÜBİTAK arasında fen projelerine ilişkin protokollerin yenilenmemesi ve Ford Vakfının desteğini çekmesi üzerine “Fen ve Matematik Eğitimi Geliştirme Bilimsel Komisyonu” ile ona bağlı organizasyonların görevleri sonlandırılmıştır (Ünal, Coştu & Karataş, 2004). Türkiye’deki fen öğretiminin genel bir değerlendirmesini yapan Yılmaz ve Morgil (1992), 1990’lı yılların başında fen öğretiminin, sanki 1950’den önceki programların yürütüldüğü anlayışla yürütülmekte olduğunu ve öğretimin büyük ölçüde söze ve kitap okumaya dayalı olarak gerçekleştirildiğini ifade etmektedir. 1997 yılında EARGED (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi) tarafından ayrı ve detaylı bir fen öğretim programı (fizik, kimya, biyoloji) geliştirilmiştir. Bu programlarda öncelikle, bilim toplumunu oluşturacak bireylerin karşılaştıkları problemlere bilimsel yaklaşımla çözüm bulma alışkanlığının kazandırılması amaçlanmıştır (Ünal, Coştu & Karataş, 2004).

YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi raporunda ülkemizde fen eğitimi alan öğrencilerimizin uluslararası düzeyde başarılarının düşük olduğu vurgulanmakta ve yeni öğretim yaklaşımlarına yönelmenin zorunlu olduğundan bahsedilmektedir (Ayas, Çepni, Johnson & Turgut, 1997). 1999 yılında 38 ülkenin katılımıyla sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve matematik alanlarındaki bilgi düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilen TIMSS-R (Third International Mathematics and Science Study (TIMSS-R) (<http://www.timss.com>) çalışmasının sonuçlarına göre Türkiye fen alanında 433 ortalama puanla 33. ülke olmuştur ve bu ortalama uluslararası ortalama olan 488 den istatistiksel olarak anlamlı bir farkla düşüktür (Bağcı-Kılıç, 2002; Meriç & Tezcan, 2005). PISA projesinin 2004-2006 yıllarını kapsayan III. Dönem (Third Cycle) sonuçları yine Türkiye için çok parlak değildir. PISA 2006 sonuçlarına (URL-1, 2008, s.100) göre 15 yaş öğrencilerinin fen başarıları karşılaştırıldığında Finlandiya 563 puanla ilk sırada yer almış 530-534 aralığındaki puanlarıyla Kanada, Japonya, Yeni Zelanda ve Endonezya başarı sıralamasında bu ülkeyi takip etmiştir. Türkiye ise bu sıralamada 425 puanla 36 ülke arasından 34. sıradadır. Fen eğitiminde ortaya çıkan bu büyük başarısızlık geçmişe dönük olarak LGS ve ÖSS netleri incelendiğinde de acı bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır (Meriç & Tezcan, 2005).

Ülkemizde fen eğitiminin sorunları bu alanda uzman kişilerce fark edilmiş ve ciddi çalışmalar yapılmıştır. Alanında uzman birçok akademisyenin katılımıyla yapılan çalışmalar sonunda 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP) hazırlanmış 2006-2007 eğitim öğretim yılında tüm Türkiye’de uygulamaya konulmuştur. Birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda programın uygulama aşamasında bazı sıkıntılar olduğu ve olacağı belirtilmektedir (Sert, 2008; Dindar & Yangın, 2007; Gelbal & Kelecioğlu, 2007).

İki ya da daha çok ülkenin eğitim sistemlerini, öğretim programlarını karşılaştırmadaki amaç ilgili ülkeler arasındaki benzer ve farklılıkları ortaya koymaktır. Ancak bunu yapmadaki nihai amaç elde edilen bilgiler ışığında karşılaştırılan ülkelerin eğitim programlarından olumlu yönde faydalanmak olmalıdır. Türk eğitim sisteminin başka ülkelerle karşılaştırıldığı pek çok çalışma mevcuttur (Bursal, 2007; Cho, 1997; Gür, 2006; Kilimci, 2006; Kutay, 2006; Memduhoğlu, 2008; Meriç & Tezcan, 2005; Sezer, 2001; Uçar & Uçar, 2008; Yıldırım, 2008; Yılmaz, 1996). Ancak fen ve teknoloji programının gelişmiş ülkelerin programları ile karşılaştırıldığı çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu kapsamda literatür tarandığında Şahin ve Özata (2007) tarafından 2005 Fen ve Teknoloji Programının kuramsal yapısını, Kanada, Yeni Zelanda, İrlanda ve New Jersey (ABD) fen programlarıyla karşılaştırıldığı bir çalışma, Türkiye 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın A.B.D. Massachusetts Eyalet Bilim ve Teknoloji/Mühendislik Dersi Öğretim Programı ile karşılaştırıldığı bir çalışma (Taşar & Karaçam, 2008) ve Özata-Yücel (2008) tarafından yapılan Finlandiya, Kanada, Yeni Zelanda, İrlanda, New Jersey (ABD) ve Massachusetts (ABD) fen programlarıyla karşılaştırıldığı yüksek lisan tez çalışmasının mevcut olduğu görülmüştür. Şahin ve Özata (2007) 2005 Fen ve Teknoloji Programının kuramsal yapısını, Kanada, Yeni Zelanda, İrlanda ve New Jersey (ABD) fen programlarıyla karşılaştırdığı çalışmada ülkemiz fen ve teknoloji programının Kanada fen ve teknoloji programı ile vizyon ve öğrenme-öğretme sürecinde yer alan bazı etkinlikler açısından çok benzeştiği yönlerin olduğunu belirtmiştir. Taşar ve Karaçam’ (2008) in çalışmasında programlar arasında amaç cümlelerinde; fen dersine verilen isimler, cümlelerin açıklığı veya millet ifadesini içermesi, uygulama esaslarında; kapsadıkları öğretim seviyeleri, programın etkili bir şekilde uygulanmasında sorumlu olan kurum ve bireyler, ölçme değerlendirme etkinliklerine bakış açıları ve uygulanma amaçları, planlamadan sorumlu kurum veya bireyler, öğretmenlerin nitelikleri ve kavram yanlışlarına yapılan vurgu, programların içeriklerinde ise; öğrenme alanlarının sayısı, kazanım sayısı, kazanımların sunumunda kullanılan ifadeler bakımından farklılıklar bulunmuştur. Özata-Yücel (2008) çalışmasında ele aldığı ülkelerin programlarını vizyon, hedefler, içerik,

öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme boyutları açısından karşılaştırmıştır. Bu çalışma sonunda ülkemiz fen ve teknoloji programının fen ve teknoloji okuryazarlığına verilen önem, yapılandırmacı anlayışa uygun olması bakımından karşılaştırılan ülkelerle benzerlik gösterdiği belirtilmiştir. Hatta bazı bölümlerde diğer ülkelerin fen programlarından alıntılar yapıldığı ifade edilmiştir. Vizyon açısından değerlendirdiklerinde Kanada ve ülkemiz programlarının aynı vizyonu paylaştığı, diğer ülkelerin vizyonlarının daha farklı olduğu ifade edilmiştir. Ele alınan ülkelerin fen programları teorik olarak kıyaslandığında “çevre eğitimi” ve “sağlık eğitimi” ile ilgili alanlarda farklılıkların gözlemlendiği belirtilmiştir (Özata-Yücel, 2008). Erdoğan (2006) yazısında Türkiye’nin eğitimde gerçekleştirilecek olan reform girişimlerinde mutlaka Karşılaştırmalı Eğitim alanının birikimlerinden ve bakış açılarından yararlanması gerekliliğini vurgulamakta ve bu alanda yapılan çalışmaların önemine dikkati çekmektedir.

Türkiye gelişmekte olan bir ülkedir. Kanada ise dünya standartlarında gelişmiş bir ülke konumundadır. Nitekim UNDP’nin “yaşam kalitesi” için verdiği listede Kanada pek çok kez ön sıralarda yer alırken, Türkiye sonuncu sıralarda yer almıştır. Gelişmekte olan ülkelerin gelişme yolunda önemli adımlar atabilmesi o ülkenin eğitim şartları ve seviyesi ile doğrudan alakalıdır. Bu yüzden gelişmekte olan ülkeler eğitim programlarını düzenlerken gelişmiş ülkeleri yakından takip etmektedir. Kanada’nın eğitim alanında oldukça başarılı olduğu yapılan uluslararası karşılaştırmalı sınavlar sonunda ortaya çıkmaktadır (URL-1, 2008; Bussiere, Knighton & Pennock, 2007).

Kanada Ontario eyaletinin fen eğitimini incelemek, Kanada Fen Eğitimi için bir göstergedir. Kanada genelinde okuma, yazma, fen ve matematik başarısının ölçülmesi amacıyla yürütülen Okul Başarı Göstergeleri Programı (School Achievement Indicators Program-SAIP) (URL-2, 2005) çerçevesinde yapılan sınav sonuçlarına göre Ontario fen başarısı ülke genelindeki ortalamaya çok yakındır. 2004 yılında ülke genelindeki 2500 adet eyalet ve özel bölge okullarından rastgele seçilen ve 25.000 öğrenciye uygulanan SAIP Bilim III Değerlendirme (URL-2, 2005) sınavı sonuçlarına göre Ontario (E) eyaletinin 13 yaş ortalaması için fen başarısı Kanada genelindeki başarı seviyesiyle aynı düzeydedir (URL-3, 2004). Buna ilaveten TIMMS 2003 sınavında 8. sınıf fen alanındaki başarılarına bakıldığında Ontario öğrencilerinin istatistiksel olarak uluslararası ortalamanın hayli üzerinde bir ortalamayla yüksek başarı gösterdikleri görülmüştür (URL-6, 2004). Kanada’da fen eğitimine daha yakından bakmak maksadıyla Ontario Fen Eğitimi incelenmiştir.

Bu çalışmada Türkiye’nin fen eğitim sistemini, insani gelişme düzeyi oldukça yüksek olan ve OECD ve PISA raporlarına göre fen başarısında dünya çapında oldukça iyi bir yere sahip olan Kanada ile karşılaştırmanın faydalı olacağı düşüncesinden yola çıkılarak, Kanada-Türkiye fen eğitimi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu amaçla; Kanada Fen Eğitim Sistemi ve fen başarısı açısından ülke geneli ile aynı seviyede (URL-2, 2005; URL-4, 2005) olan Ontario eyaleti ve bu eyalette okutulan “Ontario 1998 Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM)” (OMoET, 1998) seçilmiş ve Türkiye “2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP)” (URL-7, 2006) ile yapı, öğrenme alanları ve öğretilmesi hedeflenen üniteler ve bu ünitelerden Işık (FTDÖP) ve Optik (OFTM) ünitelerinin okutulduğu sınıf, ünite içeriği ve öğrenci kazanımları boyutlarında karşılaştırılmıştır.

Araştırmanın problem cümlesini “Türkiye ve Kanada (Ontario) fen eğitim sistemleri nasıldır? Türkiye 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile Ontario 1998, Fen ve Teknoloji Müfredatı arasındaki farklar ve benzerlikler nelerdir? soruları oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın amacı Türkiye ve Kanada (Ontario) fen eğitim sistemleri ve ilköğretim okulları II. Kademe’de uygulanan fen programları arasında farklar olup olmadığını araştırmak, benzerlikleri ve farklılıkları ortaya çıkarmak amacıyla karşılaştırma yapmaktır.

Bu amaçla aşağıdaki alt problemler araştırılmıştır:

1. Türkiye, Kanada ve Ontario fen ve teknoloji eğitiminin “amaçlar” açısından benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

2. Türkiye 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP) ve Ontario, 1998 Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM)’ nin “yapı” açısından benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

3. FTDÖP ve OFTM’ nin “öğrenme alanları ve öğretilmesi hedeflenen üniteler” açısından benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

4. FTDÖP ve OFTM’ nin öğretilmesi hedeflenen ünitelerden Işık ve Optik ünitelerinin “okutulduğu sınıf, ünite içeriği ve öğrenci kazanımları” açısından benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

Bu çalışmada yapılan doküman incelemesi elde edilen kaynaklarla, 2006-2007 eğitim öğretim yılı ile ve 2006-2007 eğitim öğretim yıllarında Ontario’da okutulan 1998 Fen ve Teknoloji Müfredatı ve Türkiye’de okutulan 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile sınırlıdır.

YÖNTEM

Bu çalışma bir ülkeler arası (cross-national) karşılaştırmalı eğitim bilimi çalışmasıdır. Karşılaştırmalı eğitim bilimi, karşılaştırmanın amacına göre araştırmacılar için farklı yaklaşımlar sunar. Bu yaklaşımlarda ilgili alanlar seçilerek nitel ve/veya nicel çalışmalar yapılır (Ültanır, 2005). Karşılaştırmalı eğitimde hem analiz hem de sentez yapılması gerekir. Ültanır (2000) analizin öneminin *tanımlayıcı yaklaşım* ve *açıklayıcı yaklaşım*da ifade bulunduğunu belirtmektedir. Tanımlayıcı yaklaşım dökümanların toplanması, benzerlik ile farklılıkların tanımlanarak gerçeklerin karşılaştırılmasıdır. Açıklayıcı yaklaşım ise, karşılaştırmalı olayların nedenlerinin araştırılması ve mümkünse gelecekteki ilerlemeler için bir takım ön çalışmaların yapılmasıdır (Ültanır, 2000). Adoms ve Morris (2007) de müfredat karşılaştırmalarının üç yaklaşım altında yapıldığını belirtmektedirler: değerlendirici (evaluative), yorumlayıcı-açıklayıcı (interpretative) ve eleştirel (critical) yaklaşım. Araştırmanın yapıldığı dönemde karşılaştırılan sistemlere ait tüm unsurların ayrı ayrı ve birlikte incelendiği bir diğer yaklaşım da yatay yaklaşımdır (Ültanır, 2000). Müfredat karşılaştırması yapılırken bir çok yaklaşımın bir arada kullanılması olasıdır (Adoms&Morris, 2007). Bu çalışmada ortaya koyma, tanımlama, analiz etme, önerilerde bulunma gibi teknikler kullanılmış ve tanımlayıcı yaklaşım, yorumlayıcı-açıklayıcı yaklaşım ve yatay yaklaşım çerçevesinde araştırma soruları oluşturulmuştur. İlgili verilere “doküman incelemesi yöntemi” kullanılarak ulaşılmıştır.

Bu araştırma Türkiye ve Kanada (Ontario) fen eğitim sisteminin ve Türkiye 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (URL-7, 2006) ile Ontario 1998, Fen ve Teknoloji Müfredatının (OMoET, 1998) karşılaştırmalı olarak incelenmesi amacıyla yapılmıştır. İki ülke fen eğitimi karşılaştırılırken Türkiye, Kanada ve Ontario fen ve teknoloji eğitimi “amaçlar” açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş, Türkiye 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP) ve Ontario, 1998 Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM) yapı, öğrenme alanları ve öğretilmesi hedeflenen üniteler ve öğretilmesi hedeflenen ünitelerden Işık (FTDÖP) ve Optik (OFTM) ünitesinin okutulduğu sınıf, ünite içeriği ve öğrenci kazanımları açısından benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Bunun için ilgili doküman incelemesi yapılarak, her iki ülkenin de yetkili makamlarınca yayınlanan resmi müfredat programları esas alınmıştır.

Bu araştırma kapsamında doküman incelemesi yapılırken, Kanada ve Türkiye’nin fen eğitim sistemi amaçları, yapısı ve işleyişi bunlarla ilgili literatür taraması yapılarak ortaya çıkarılmıştır. Ontario Eğitim Bakanlığı Müfredat Geliştirme Merkezinden bir görevli ile görüşülmüş, ihtiyaç duyulan kaynakların ve bilgilerin temini sağlanmıştır. Türkiye’deki

üniversite kütüphanelerinden ve Yüksek Öğretim Kurumu Tez Tarama Merkezi'nden ihtiyaç duyulan kaynakların temini sağlanmıştır. Araştırma süresince ulusal ve uluslararası arama motorları, veri tabanları ve ulaşılabilen tüm kütüphane ile eğitim kurum kaynakları taranmış, ulaşılan makale, tez, bildiri ve raporlar incelenmiş, çalışmanın içeriğine ilişkin ayrıntılar dikkate alınarak geniş çaplı bir doküman oluşturulmuştur. İlgili kaynakların toplanmasından sonra tüm kaynakların kategorize edilerek gözden geçirilme işlemi yapılmıştır. Bu sırada çalışmanın kapsamı açısından yararlı olabilecek veri kaynakları analiz edilmiştir. Tüm bu veriler objektif bir şekilde değerlendirilmiştir. Yazım işlemine geçildiğinde yapılan kategorileme işlemine göre kaynaklar yazılmış ve İngilizce olanlar Türkçe'ye çevrilmiştir. Çalışma sürecinde OFTM bir çevirmen tarafından Türkçe'ye çevrilmiş, araştırmacı tarafından bu çeviri ve orijinal döküman birebir karşılaştırılarak yapılan çeviri kontrol edilmiştir. FTDÖP ve OFTM belirlenen sınırlar çerçevesinde araştırmacılar tarafından oldukça detaylı incelenmiştir. Karşılaştırma sürecinde araştırmacılar tarafından yapı, öğrenme alanları ve öğretilmesi hedeflenen üniteler ve öğretilmesi hedeflenen ünitelerden Işık (FTDÖP) ve Optik (OFTM) ünitesinin okutulduğu sınıf, ünite içeriği ve öğrenci kazanımları kategorisinde sınıflandırmalar yapılarak müfredat programları kodlanmış ve bu kodlamalar ile birebir karşılaştırma yapılmıştır.

BULGULAR

Türkiye, Kanada ve Ontario fen ve teknoloji eğitimi amaçlar ve Türkiye ve Ontario'da okutulan Fen ve Teknoloji Müfredatlarının yapısı, öğrenme alanları ve üniteleri açısından karşılaştırılmış, elde edilen veriler tablolar halinde sunulmuş, benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Türkiye Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı 7. sınıf Işık ünitesi ve Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı 8. sınıf Optik Ünitesi'nin Okutulduğu Sınıf, Ünite İçeriği ve Öğrenci Kazanımları Açısından değerlendirilmiş, elde edilen veriler ışığında oluşturulan tablolar yardımıyla benzerlik ve farklılıklar karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Türkiye ve Kanada-Ontario Fen ve Teknoloji Eğitimi amaç cümleleri açısından karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Türk FTDÖP' nda fen eğitiminin amaçları 11 madde halinde çok açılmış ve detaylandırılmış cümlelerle verilmiştir. Amaçlarda öğrencilere araştırma, sorgulama, tartışma, bilimsel süreç becerilerini kazanma ve kullanma becerilerinin kazandırılmasına, gelecekte seçecekleri fen alanında ve fen alanı dışındaki meslekler ile ilgili kazandırılması hedeflenen ilkelere, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlamalarının önemine vurgu yapılmıştır. Kanada Genel Fen eğitiminin amaçları da Türk FTDÖP' nda yer alan amaçlarla temel konularda benzerlik göstermekte ve beş maddede toplanan çok fazla detaylı olmayan, ana temaların vurgulandığı cümlelere yer verildiği görülmüştür. OFTM 'nda ise öncelikle genel olarak amaçlar verilmiş daha sonra da belirgin üç maddede amaçlar toplanmıştır. OFTM, Kanada fen eğitiminin genel amaçları ile uyum içinde ve Türk FTDÖP' nda yer alan amaçlarla temel konularda benzerlik göstermektedir. Her iki programın da amaçlarında öğrencilere araştırma, sorgulama, tartışma, bilimsel süreç becerilerini kazanma ve kullanma becerilerinin kazandırılmasına, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlamalarının ve bunu dış dünya ile ilişkilendirmenin önemine vurgu yapılmıştır. Türk FTDÖP' nda gelecekte seçecekleri fen alanında ve fen alanı dışındaki meslekler ile ilgili kazandırılması hedeflenen ilkeler önemle vurgulanmıştır. Kanada geneli için fen eğitiminin amaçlarında gelecekte fen alanında meslek seçimi ile ilgili kazandırılması hedeflenen ilkelere vurgu yapılırken, OFTM amaç cümlelerinde meslek seçimi ile ilgili belirgin bir ifade bulunmadığı görülmüştür. FTDÖP'nda vizyon olarak "fen okuryazarlığı" nın benimsendiği vurgulanmaktadır. Kanada geneli için de benimsenen ortak vizyon fen okur yazarlığıdır. OFTM'nda da fen okur yazarı birey

yetiştirmenin önemini vurgulanmakta fakat bu vizyon olarak ifade edilmemektedir. Ancak OFTM Kanada geneli için benimsenen ortak şablona göre hazırlandığından OFTM'nın da vizyon olarak "fen okuryazarlığı" nı benimsediği söylenebilir.

Tablo 1. *Türkiye, Kanada ve Ontario Fen ve Teknoloji Eğitiminin Amaçlar Açısından Karşılaştırılması*

	TÜRKİYE	KANADA (GENEL)	ONTARIO
AMAÇLAR	<ul style="list-style-type: none"> • Türk Fen eğitiminin amaçları 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda verilmiştir. • Programda genel amaçlar verilmeden önce programın vizyonunun "tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi" olduğu önemle vurgulanmaktadır. • Programın genel amaçları 11 maddede verilmiştir. • Genel amaçların verildiği cümleler açık ve anlaşılır biçimde öğrencilere şimdi ve gelecekle ilgili kazandırılması istenen ilkeler olarak verilmiştir. • Amaç cümleleri açıklarak detaylı biçimde verilmiştir. • Amaç cümlelerinde fen ve teknoloji ilişkisine, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanmalarına, gelecekte seçecekleri fen alanında ve fen alanı dışındaki meslekler ile ilgili kazandırılması hedeflenen ilkelere, vurgu yapılmıştır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kanada'daki her bir yönetim'in geliştireceği müfredata ortak bir temel sağlamak amacıyla "Tüm Kanada için Okul Müfredatında İşbirliği Protokolü" sonucu geliştirilen bir proje olan "K'den 12'ye Fen Öğrenimi Sonuçlarının Ortak Şablonu" nda Kanada Fen eğitiminin genel amaçları ve ortak vizyon belirlenmiş ve tüm eyaletlerin fen ve teknoloji müfredatı geliştirirken bu şablonu temel almaları istenmiştir. • Bu şablonda belirtilen ortak vizyon "fen okur-yazarlığı" dır. • Fen eğitiminin genel amaçları 5 maddede verilmiştir. • Genel amaçların verildiği cümleler açık ve anlaşılır biçimde, ülke geneline hitap eden, şimdi ve gelecekle ilgili kazandırılması istenen ilkeler olarak verilmiştir. • Amaç cümlelerinde ana temalara vurgu yapılarak fen ve teknoloji ilişkisine, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanmalarına, gelecekte fen alanında meslek seçimi ile ilgili kazandırılması hedeflenen ilkelere, yer verilmiştir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ontario fen eğitiminin amaçları "1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı" nda verilmiştir. • Öğrencilerden beklenenler; genel amaçlar doğrultusunda Ontario eyaleti öğrencileri için özel olarak hazırlanan hedefler başlığında verilmiştir. • Programda hedefler maddeler halinde verilmeden hemen önce öğrencilere "bilimsel okuryazarlık" ve "teknolojiye yönelik kabiliyet kazandırılması" ndan bahsedilmiştir. • Programda amaçlar giriş bölümünde genel cümlelerle açıklandığı gibi, belirgin bir biçimde 3 maddede "hedef" başlığı altında toplanarak da verilmiştir. • Amaç cümlelerinde ana temalara vurgu yapılmıştır.

Tablo 2. 2005 Fen ve Teknoloji Programı (FTDÖP) ve Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM)'nin Yapı Açısından Karşılaştırılması

	TÜRKİYE	ONTARIO
MÜFREDATIN YAPISI	<ul style="list-style-type: none"> • 2005 FTDÖP çok geniş bir yapı halinde toplam 412 sayfalık bir doküman olarak hazırlanmıştır. • Müfredat 4. ve 5. sınıflar için ayrı bir doküman, 6,7,8. sınıflar için ayrı bir doküman olarak hazırlanmıştır. • Program iki ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde 9 alt başlık altında programın temelleri anlatılmıştır. İkinci bölümde ise önce öğrenme alanı ve kazanımlarla ilgili esaslar, sonra ünite organizasyonu ile ilgili esaslar anlatılmıştır. Daha sonra 6,7 ve 8. sınıflar için ünitelerin organizasyonu yer almaktadır. Bundan sonra Atatürkçülük ve Ara disiplin alan kazanımları tablolarının yer aldığı kısımlar ve en son olarak da ara disiplin etkinlik örnekleri bulunmaktadır. Programa daha sonradan “Fen ve teknoloji dersi 8. sınıf öğretim programı pilot uygulama sonucunda yapılan değişikliklere ilişkin rapor” adlı bölüm de eklenmiştir. Program 2 ana başlık ve 17 alt başlık altında toplanmıştır. • Müfredatın temel yapısı ayrıntılarıyla, örneklerle açıklanmış 6,7 ve 8. sınıflar için tüm üniteler kazanımlar, kavram haritası, etkinlik örnekleri ile verilmiştir. • Müfredatta öğrenme-öğretme süreci, öğretim sürecinde kullanılacak yöntem ve teknikler, alternatif değerlendirme teknikleri geniş bir biçimde örneklerle anlatılmıştır. • Öğrenme alanları ve üniteler sınıf seviyelerine göre gruplandırılmış, 6,7,8. sınıflar için üniteler sırasıyla verilmiştir. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1998 OFTM müfredatın temel yapısı öz olarak açıklanmış ve toplam 110 sayfalık bir doküman olarak hazırlanmıştır. • Müfredat 1. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm sınıflar için hazırlanmıştır. • Program 9 bölümden oluşmuştur. Giriş bölümünde yer alan 15 farklı alt başlık ile müfredatın yapısı anlatılmıştır. Bunun ardından öğrenci başarı seviyelerini her sınıf için ölçmeye yarayacak “başarı seviyeleri tablosu verilmiştir. Bundan sonraki bölümler her öğrenme alanında sınıf seviyelerine göre yapılandırılmış üniteleri içermektedir. Her öğrenme alanı bir bölüm olarak verilmiştir. Programın son bölümü “açıklayıcı notlar” başlığı altında müfredat kapsamı için bir nevi terimler sözlüğü niteliğindedir. • Müfredatın yapısı öz olarak açıklanmış 1-8. sınıf seviyesindeki tüm ünitelerde öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi ve beceriler “beklentiler” olarak verilmiştir. • Müfredat kitapçığında öğretim sürecinde öğretmenlerin, öğrencilerin ve ailelerin rolleri tanımlanmış ancak yöntem ve teknikler ya da değerlendirme araçları ile ilgili bilgi verilmemiştir. Değerlendirme amacıyla tüm sınıf ve öğrenme alanları için ortak kullanılabilen “başarı seviyeleri” tablosu yer almaktadır. • Fen ve Teknoloji Değerlendirme Projesi (ASAP) kapsamında müfredattaki her sınıf seviyesi için, öğrenme alanına ve beklentilere uygun sınıf ortamında test edilmiş değerlendirme kaynakları hazırlanmış ve öğrenci çalışma örnekleri ile birlikte internet ortamında online öğretmenlerin hizmetine sunulmuştur. • Öğrenme alanları ve üniteler öğrenme alanlarına göre gruplandırılmış, her öğrenme alanında her sınıf seviyesi için yer alan üniteler sırasıyla verilmiştir.

2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP) ve 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM) yapı açısından karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

2005 FTDÖP çok geniş bir yapı halinde toplam 412 sayfalık bir doküman olarak hazırlanmasına rağmen 1998 OFTM temel yapısı öz olarak açıklanmış ve toplam 110 sayfalık bir doküman olarak oluşturulmuştur. FTDÖP 4. ve 5. sınıflar için ayrı, 6,7,8. sınıflar için ayrı iki farklı program kitabı olarak hazırlanmış, OFTM ise 1. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm sınıflar için tek bir dokümanda yapılandırılmıştır. Bu çalışmada FTDÖP için 6,7 ve 8. sınıf Fen ve

teknoloji Dersi Öğretim Programı üzerinden değerlendirme yapılmıştır. FTDÖP ve OFTM bu açıdan karşılaştırıldığında FTDÖP'nin OFTM'na göre çok daha ayrıntılı ve kapsamlı olduğu görülmüştür. FTDÖP dokümanı 81 sayfalık giriş bölümü ve 297 sayfadan oluşan ikinci bölüm ile toplam 399 sayfadan oluşmaktadır. Bu dokümana ayrıca fen ve teknoloji dersi 8. sınıf öğretim programı pilot uygulama sonucunda yapılan değişikliklere ilişkin 13 sayfalık bir raporun da eklenmesiyle 412 sayfadan oluşan bir doküman haline almıştır. 2005 FTDÖP birinci bölümünde program ayrıntılı biçimde tanıtılmış, programın temelleri anlatılmıştır. Bu bölümde giriş, programın vizyonu, temel yaklaşımı, temel yapısı, öğrenme-öğretme süreci, ölçme ve değerlendirme, tüm öğrencilerin ihtiyacını dikkate alma, programın organizasyon yapısı ve program uygulayıcılarına öneriler ile ilgili kısımlar yer almaktadır. Program kitabının ikinci bölümünde ise programda öğrenme alanları ve kazanımlarla ilgili esaslar, ünite organizasyonu ile ilgili esaslar, 6,7 ve 8. sınıfların ünite organizasyonu, Atatürkçülük ile ilgili konular-kazanımlar tablosu, 6-8.sınıflar ara disiplin kazanımları tabloları ve ara disiplin etkinlik örnekleri ile ilgili kısımlar bulunmaktadır. Bu bölümde her sınıfın tüm üniteleri için ayrıntılı bilgi ve etkinlik örneklerine geniş yer verilmiştir. 1998 OFTM'nın giriş bölümünde müfredatın amacı, fen ve teknoloji, fen ve teknoloji eğitiminin hedefleri, müfredatın özellikleri, ailelerin rolü, öğretmenlerin rolü, öğrencilerin rolü, müfredat beklentileri ve başarı seviyeleri, öğrenme alanları, güvenliğin önemi, tutumlar, iletişim becerilerinin önemi, müfredatta bilgisayarların kullanımı, öğrenci programlarının planlanması, özel eğitime muhtaç öğrenciler için fen ve teknoloji, başarı seviyeleri ile ilgili kısımlarla program kısa ve öz cümlelerle tanıtılmıştır. Tüm bunlar 13 sayfada anlatılmıştır. Müfredat kitapçığınının 14. sayfasından itibaren 1. sınıftan 8. sınıfa kadar her bir öğrenme alanında yer alan üniteler hakkında bilgi verilmiştir. Öğrenme alanına göre gruplandırılarak yapılandırılan ve her öğrenme alanının tanıtımından hemen sonra bu öğrenme alanındaki ünitelerin 1. sınıftan 8. sınıfa kadar sırasıyla verildiği bu bölüm toplam 91 sayfadan oluşmaktadır. Programın son bölümü "açıklayıcı notlar" başlığı altında müfredat kapsamı için bir nevi terimler sözlüğü niteliğindedir ve 106-110 sayfaları arasında yer almaktadır.

Her iki program da farklı sayıda bölümlerden ve alt başlıklardan oluşmuştur. Her iki müfredatın içeriği daha da yakından incelendiğinde ikisinde de fen okur yazarlığı, yapılandırmacı yaklaşım, fen ve teknoloji işbirliği, disiplinlerarası öğretime dikkat çekildiği görülmüştür. Ancak FTDÖP nda bu kavramlar daha fazla yerde ve daha vurgulu bir biçimde yer almaktadır. Fen ve teknoloji ilişkisini vurgulama yönünden karşılaştırıldığında FTDÖP'nda fen ve teknolojinin ayrı disiplinler olduğu söylene de genelde ortak yönleri üzerinde durulmuş ve programda fen bilgilerinin teknolojiye yansıdığı durumlara örnekler verilerek, bu bilgilerin gündelik hayatta kullanımına ilişkin problemler üzerinde düşünme alıştırmaları sunulmuş ve teknolojik aletler tasarlama gereğinden bahsedilmiştir. OFTM nda ise fen ve teknolojinin ayrı disiplinler olduğu önemle vurgulanmış fende öğrenilen ilkelere teknolojik aletler tasarlama üzerinde çokça durulmuştur. Hatta 7 ve 8. sınıflarda eğer okul şartları müsaitse bu iki disiplin için ayrı ayrı öğretmenlerle ortak kazanımlar doğrultusunda çalışılabileceğinden bahsedilmektedir. FTDÖP nda "tutumlar ve değerler" ayrı bir öğrenme alanıdır ve ünitelerin yapılandırıldığı diğer öğrenme alanlarında yer alan kazanımlara ilişkilendirilerek yerleştirilmiştir. OFTM nda ise fen "fen ve teknolojiye tutumlar" alt başlığı altında tutuma dikkat çekilmekte ve beklentiler başlığı altında verilen öğrencilerin ünite sonunda kazanması istenilen davranışların içine konulduğundan bahsedilmekte, ancak FTDÖP nda olduğu gibi kazanımlardaki yerine tam olarak işaret edilmemektedir. Her iki programda da dilin etkili ve doğru kullanımına dikkat çekilmiş FTDÖP nda öğrencilerin ana dillerini doğru kullanma becerilerine katkı sağlanacağı düşünülmüştür. OFTM'nda ise bu konu daha çok iletişim becerileri üzerinde yoğunlaşarak verilmiştir. FTDÖP'nda güvenliğin önemi her iki programda da yer almaktadır. Ancak FTDÖP'nda bu konuda genel uyarılar yapılmış,

öğretmenlerin öğrencilere güvenlik için gerekli bilgi ve becerileri kazandırmaları gerekliliği üzerinde durulmuştur. OFTM’nda ise güvenlik ile ilgili bölüme ayrıntılı açıklamalarla detaylı yer verilmiş hatta öğretmenlerin bazı elektrikli ve kesici aletleri kullanmaları konusunda özel eğitilmiş olmaları gerekliliği vurgulanmıştır. Hem FTDÖP’nda hem de OFTM’nda öğrencilerin, öğretmenlerin ve velilerin programın uygulama sürecinde üstlenecekleri roller benzerlik göstermekte her iki programda da öğretmenlerin öğrenme ortamlarını düzenleyen kişi olduğu, öğrencilerin kendi sorumluluklarını almaları gerektiği ve velilerin de çocuklarının eğitimlerinde yer almaları gerektiğinden bahsedilmiştir. Ancak bu üçü OFTM’nda ayrı başlıklar halinde verildiği halde FTDÖP’nda “program uygulayıcılarına öneriler başlığı altında” öğretmenlere ve velilere öneriler olarak yer almakta, öğrencilerin rolü için ayrı bir başlık bulunmamaktadır.

FTDÖP’nda 6,7 ve 8. sınıflar için tüm üniteler kazanımlar, kavram haritası, etkinlik örnekleri ile verilmiştir. OFTM’nda ise 1-8. sınıf seviyesindeki tüm ünitelerde öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi ve becerilere yer verilmiştir. FTDÖP’nda ünite sonunda öğrencilerin kazanımları beklenen tavırlardan “kazanımlar” olarak söz edilmiş, OFTM’nda ise “beklentiler” şeklinde yer verilmiştir.

FTDÖP’nda öğrenme-öğretme süreci, öğretim sürecinde kullanılacak yöntem ve teknikler, alternatif değerlendirme teknikleri geniş bir biçimde örneklerle anlatılmıştır. Programda yapılandırıcı yaklaşıma paralel olarak öğrenme ve öğretme stratejilerinin öğretmen merkezli bir yapıdan öğrenci merkezli alana kaymasından ötürü, değerlendirme ile ilgili anlayışın da bu değişime uygun biçimde yapılandırılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Program geleneksel ölçme ve değerlendirme anlayışından daha çok alternatif ölçme ve değerlendirmeye vurgu yapmaktadır. Bu alanda verilen örnek formlar ve etkinlikler açıklayıcı ve rehber olabilecek niteliktedir. OFTM’nda ise öğretim sürecinde öğretmenlerin, öğrencilerin ve ailelerin rolleri tanımlanmış ancak yöntem ve teknikler ya da değerlendirme araçları ile ilgili bilgi verilmemiştir. Değerlendirme amacıyla tüm sınıf ve öğrenme alanları için ortak kullanılacak “başarı seviyeleri” tablosu yer almaktadır. Ölçme ve değerlendirme ile ilgili öğretmenlere kaynak teşkil etmesi için Fen ve Teknoloji Değerlendirme Projesi (ASAP) kapsamında müfredattaki her sınıf seviyesi için, öğrenme alanına ve beklentilere uygun sınıf ortamında test edilmiş değerlendirme kaynakları hazırlanmış ve öğrenci çalışma örnekleri ile birlikte internet ortamında online (URL-8, 2002) öğretmenlerin hizmetine sunulmuştur. Burada yer alan örnekler genelde performans değerlendirme niteliğindedir. Başarı seviyeleri olarak verilen (1.,2.,3.,4.) seviyelerden hepsi için öğrenci çalışmalarına yer verilmiş, değerlendirme örneklerinden yapılmış ve niçin bu seviyede değerlendirildiği anlatılmıştır. Burada yer alan örnek ölçme değerlendirme materyallerinin performans değerlendirme niteliğinde olması müfredat hazırlanırken esas alınan “araştırma ve tasarlama” yaklaşımına uygundur. Çünkü 1998 OFTM öğrencilerde fen ile ilgili bilgileri öğretirken teknolojik tasarım konusuna oldukça önem veren bir yapıya sahiptir.

FTDÖP’nda öğrenme alanları ve üniteler sınıf seviyelerine göre gruplandırılmış, 6,7,8. sınıflar için üniteler sırasıyla verilmiştir. OFTM’nda ise öğrenme alanları ve üniteler öğrenme alanlarına göre gruplandırılmış, her öğrenme alanında her sınıf seviyesi için yer alan üniteler sırasıyla verilmiştir.

Tablo 3. 2005 Fen ve Teknoloji Programı (FTDÖP) ve Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM)'nin Öğrenme Alanları ve Üniteler Açısından Karşılaştırılması

	TÜRKİYE	ONTARIO
ÖĞRENME ALANLARI VE ÜNİTELER	<ul style="list-style-type: none"> • 2005 Fen ve Teknoloji Müfredatı hazırlanırken 7 öğrenme alanı belirlenmiştir. • Fen ve Teknoloji dersinin üniteleri 4. sınıftan 8. sınıfa kadar (4 ve 5 ayrı bir doküman, 6-7-8 ayrı bir dokümandır, bu çalışmada 6-7-8. sınıf programı dikkate alınmıştır) yedi öğrenme alanından ilk dördü üzerine yapılandırılmış olup diğer üç öğrenme alanı her bir ünitenin içinde kazandırılması öngörülen temel anlayış, beceri, tutum ve değerleri içerdiği için FTTÇ, BSB ve TD alanlarına dayalı olarak ünitelendirme yapılmamıştır. Bu alanlarındaki kazanımlar, ünite içi kazanımlara ve bu kazanımlar için öngörülen etkinliklere yedirilmiş, gerekli yerlerde de bu kazanımlara göndermeler yapılmıştır. • Kullanılan 7 öğrenme alanı şunlardır: Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutum ve Değerler (TD) • 2005 Fen ve Teknoloji Müfredatı'nda 6. sınıfta 7, 8. sınıfta 8, 8. sınıfta 7 ünite vardır. • Programda sarmallık ilkesi esas alınmış, pek çok konuya, gittikçe derinleşen bir içerikle her sınıfta yer verilmiştir. • Aynı ünite ismi farklı sınıf seviyelerinde de kullanılmıştır. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı hazırlanırken 5 öğrenme alanı belirlenmiştir. • Her öğrenme alanı için 1. sınıftan 5. sınıfa kadar ünitelendirme yapılmıştır. • Kullanılan 5 öğrenme alanı şunlardır: Yaşam Sistemleri, Madde ve Materyaller, Enerji ve Kontrol, Yapılar ve Mekanizmalar, Dünya ve Uzay Sistemleri • 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı'nda her öğrenme alanından birer ünite olacak şekilde her sınıfta 5 ünite vardır. • Programda ünite yapılandırılması yapılırken her öğrenme alanına üniteler farklı içerikle yerleştirilmiş, sarmallık ilkesi esas alınmamıştır. • Üniteler yapılandırılırken her sınıf seviyesi için öğrenme alanının farklı konuları farklı ünite başlıkları altında verilmiştir.

2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP) ve 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM) öğrenme alanları ve üniteler açısından karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

2005 Fen ve Teknoloji Müfredatı hazırlanırken 7 öğrenme alanı belirlenmiş ve bu öğrenme alanları “Konu İçeriği Öğrenme Alanı” ve “Beceri, Anlayış, Tutum ve Değerler Öğrenme Alanı” olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren öğrenme alanlarının olduğu “Konu İçeriği Öğrenme Alanı” na göre ünitelendirme yapılmıştır. FTDÖP’nda Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutum ve Değerler (TD) öğrenme alanlarının olduğu “Beceri, Anlayış, Tutum ve Değerler Öğrenme Alanı” na Fen ve Teknoloji dersinin bütünü içinde ve ilk dört öğrenme alanının kazanımları ile ilişkilendirilerek yer verilmiş, bu öğrenme alanları için ayrı ünite yapılandırılmamıştır. 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı hazırlanırken ise Yaşam Sistemleri, Madde ve Materyaller, Enerji ve Kontrol, Yapılar ve Mekanizmalar, Dünya ve Uzay Sistemleri olarak sıralanan 5 öğrenme alanının her biri için ünitelendirme yapılmıştır. FTDÖP’nda 6. sınıfta 7, 8. sınıfta 8, 8. sınıfta ise 7 ünite vardır. OFTM’nda her öğrenme alanından birer ünite olacak şekilde her sınıf için 5’er ünite vardır. FTDÖP’nda sarmallık ilkesi esas alınmışken, OFTM’nda bu ilke gözetilmemiştir. FTDÖP’nda aynı ünite ismi farklı sınıf seviyelerinde de kullanıldığı halde OFTM’nda üniteler yapılandırılırken her sınıf seviyesi için öğrenme alanının farklı konuları farklı ünite başlıkları altında verilmiştir.

Tablo 4. Türkiye Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı 7. Sınıf Işık ünitesi ve Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı 8. Sınıf Optik Ünitesi'nin Okutulduğu Sınıf, Ünite İçeriği, ve Öğrenci Kazanımları Açısından Karşılaştırılması

ÜLKE ADI	TÜRKİYE	KANADA (ONTARIO EYALETİ)
PROGRAM ADI	2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (FTDÖP)	1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM)
ÜNİTE ADI	Işık	Optik
OKUTULDUĞU SINIF SEVİYESİ	7. sınıf	8. sınıf
ÖĞRENME ALANI	Fiziksel Olaylar	Enerji ve Kontrol
ÜNİTENİN İÇERİĞİ	Maddelerin ışığı soğurması ve bunun sonucunda ısınması, maddelerin renkli görünmeleri, renk filtreleriyle beyaz ışığın renklendirilmesi, ışık enerjisi ve kullanım alanları, görünür olmayan ışık türleri ve ışık tayfı, ışık demetinin bir ortamdan diğerine geçerken doğrultu değiştirerek kırılıyor görünmesi, ışık hızı, kırılma olayının sonuçları, göz aldanmaları, ışığı kıran optik araçlardan mercekle ve prizmalar	Işığın oluşumu, yayılması ve algılanması, görünür ışığın özellikleri, ışığın farklı dalgalı boyundaki ışınlarının özellikleri (kızılötesi ve morötesi ışınlar, X ışınları, mikrodalga ve radyo dalgaları), yansıma ve kırılma kanunları ve özellikleri ve bunların çeşitli optik aletlerdeki uygulamaları, aynalar ve görüntü oluşumu, renkler ve ışığın renklerine ayrılması, renk filtreleri ve beyaz ışığın renklendirilmesi, prizmalar ile beyaz ışığın elde edilmesi, enerjinin korunumu ve transferi , ışık kaynakları ve ışığın özelliklerinin insanlar tarafından farklı amaçlar için kullanım şekilleri

FTDÖP “Işık” ünitesi öğrenci kazanımları: (URL-7, 2006)

1. “Işığın soğurulması ile ilgili olarak öğrenciler;

- Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder.
- Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler.
- Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar (BSB-8).
- Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğunu keşfeder (BSB-2, 6).
- Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir (FTTÇ-9).
- Işığın bir enerji türü olduğunu ifade eder (TD-3).
- Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder (TD-1, 2).
- Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnekler verir (FTTÇ- 28)

2. Cisimlerin renkli görünmesiyle ilgili olarak öğrenciler;

- Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder (BSB-1).
- Beyaz ışığın renk filtreleriyle nasıl renklendirilebileceğini keşfeder (BSB-1, 17).
- Renkli ışık demetlerinin birleşerek yeni renkler oluşturabileceğini fark eder (BSB-1, 8, 17).
- İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınların da olduğunu ifade eder.
- Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla açıklar (BSB-8)
- Cisimlerin beyaz ışıktaki ve renkli ışıklarda neden farklı renklere göründüklerini açıklar (BSB-25).
- Renk filtrelerinin kullanımına günlük hayatından örnekler verir (BSB-1; TD-1).
- Gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklar.

3. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçmesi ile ilgili olarak öğrenciler;

- Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.
- Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

- c. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder (BSB-2, 11,17, 23, 26).
- d. Işık demetlerinin az yoğun saydam bir ortamdan çok yoğun saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok yoğun saydam bir ortamdan az yoğun saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır (BSB-31).
- e. Işığın hem kırıldığı hem de yansıdığı durumlara örnekler verir (BSB-2; TD-1).
- f. Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer (BSB-28).
- g. İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır (BSB-6, 8).
- h. Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnekler verir (BSB-2; TD-1).
- i. Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılabilceğini keşfeder (BSB-2, 17, 25).
- 4. Merceklerle ilgili olarak öğrenciler;**
- a. Işığın ince ve kalın kenarlı merceklerde nasıl kırıldığını keşfeder (BSB-2, 11, 17).
- b. Paralel ışık demetleri ile ince ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını bulur (BSB-1).
- c. Merceklerin kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1; TD-2).
- d. Ormanlık alanlara bırakılan cam atıkların güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini fark eder (FTTÇ-22, 23, 26, 27, 29, 33; TD-5).
- e. Mercekler kullanarak gözlem araçları tasarlar (BSB-1, 3, 11, 17; FTTÇ-8, 9, 17).
- f. Işığın yansıması ve kırılması olaylarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır (BSB-1, 5).”

OFTM “Optik” ünitesi öğrenci kazanımları : (OMoET, 1998)

“1. Temel kavramları anlama:

1. sınıfın sonunda öğrenciler:

- Deneylerle görünür ışığın özelliklerini tanımlayacaklar,
- Görünür ışığın özelliklerini kızılötesi ve morötesi ışınlar, X ışınları, mikrodalgalar ve radyo dalgaları gibi elektromanyetik ışınım türlerinin özellikleri ile karşılaştıracaklar,
- Akkor, floresan ve fosforesan kaynakların nasıl ışık ürettiğini açıklayacaklar,
- Renkleri ışığın farklı dalga boyları olarak tanıyacaklar ve cisimlerin neden renkli görüldüğünü açıklayacaklar,
- Görünür ışığın nasıl kırıldığını nitel olarak açıklayacaklar,
- Cisimlerin veya ortamın ışığı nasıl kırıldığını, geçirdiğini ya da soğurduğunu araştırarak (örneğin ışık vermeyen cisimler, onlardan yansıyan ışığın göze girmesiyle, yıldızlar ise yaydıkları ışığın göze girmesiyle görünürler),
- Aynaların, içbükey ve dışbükey aynaların; bir fotoğraf makinesi, teleskop, dürbün veya mikroskop gibi optik aletler içindeki kullanımlarını belirleyen özelliklerini tanımlayacaklar;
- Görünür ışığın yansıma kanunlarını araştırarak ve açıklayacaklar (örneğin bir düzlem ayna kullanarak);
- Toplayıcı teoriyi kullanarak renkli görmeyi açıklayacaklar;
- Çıkartıcı teoriyi kullanarak, renk filtrelerinin beyaz ışık üzerindeki etkilerini açıklayacaklardır.

2. Araştırma, tasarlama ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi;

8. sınıfın sonunda öğrenciler:

- Işığın özellikleri ve davranışına ilişkin olarak, sorular şekillendirecek ve
- ihtiyaç ve problemleri açıklayacaklar (örneğin, ışık ve farklı materyaller arasındaki etkileşim) ve olası cevap ve çözümleri araştırarak (örneğin, farklı sıvıların bir ışık ışınına nasıl kırıldığını tahmin edecek ve gösterecek ve kırılma açısını açıklayacak);
- Doğru bir denemeyi sağlamak amacıyla sabit tutulması gereken değişkenleri ve çözümlerin değerlendirilmesi için kriterleri tanımlayarak, bu cevap ve çözümlerin bazıları için araştırmalar planlayacaklar;

4. *Fikirlerin, prosedürlerin ve sonuçların alışverişinin (iletişiminin) sağlanması amacıyla; doğru bilim ve teknoloji terminolojisini kapsayan uygun sözcük bilgisini (kelime hazinesini) kullanacaklar (ışığın özelliklerini açıklarken yansıma, kırılma, dalgaboyu ve frekans gibi terimleri kullanacaklar);*
5. *El ile veya bir bilgisayarla çizilen diyagramlar, akış grafikleri, frekans tabloları, grafikler ve kök-yaprak plotları (grafikleri) kullanarak sonuçları kaydetmek ve sunmak amacıyla, araştırmada toplanan nitel ve nicel verileri bir araya getirecekler (örneğin, farklı ışık yoğunluklarını tanımlamak ve kaydetmek için ışık algılayıcıları kullanacaklar ve bulguları bir grafikte sunacaklar);*
6. *Özel amaçlar için özel dinleyicilere medya araçları, yazılı notlar ve açıklamalar, grafikler, çizimler ve sesli sunumlar kullanarak, prosedür ve sonuçları anlatacaklar; (örneğin özel bir elektromanyetik ışının risklerini halka anlatan bir broşür hazırlayacaklar);*

3. **Fen ve Teknolojiyi okulun dışındaki dünyayla ilişkilendirme;**

7. sınıfın sonunda öğrenciler;

1. *Bir kısmı görünür olan enerjinin geniş aralıkta yer alan dalgaboylarında ışınım şeklinde dünyaya nasıl ulaştığını açıklayacaklar;*
2. *Hergün karşılaşılabilen durumlarda, yansımanın özelliklerini açıklayacaklar (örneğin kozmoloji, arabalardaki aynayı gösteren aynalar, yol emniyet aynaları; mont ve bisikletler üzerindeki gece yansıtıcıları);*
3. *Aynaların, merceklerin çoklu birleşiminin ya da merceklerin; bir fotoğraf makinesi, teleskop, dürbün veya mikroskop gibi optik aletler içindeki fonksiyon ve amaçlarını açıklayacaklar,*
4. *İnsan gözünün otomatik fonksiyonlarını otomatik kamera fonksiyonları ile karşılaştıracaklar (örneğin, odaklama, ışığa adaptasyon)*
5. *Sistemlerin giriş, çıkış, geribildirim, ve kararlılıklarını tanımlayacaklar (örneğin, sahne ışıkları).*
6. *Enerji transfer sistemlerinin etkililiğini değerlendirecekler (örneğin; floresan ve akkor lambalardan açığa çıkan ısı miktarını karşılaştırma)*
7. *İmalat ve ürün ya da sistemlerin kullanımında enerjinin belirgin bir ücreti olabileceğinin farkına varacaklar ve bunun enerji üretimine nasıl yön verdiğini açıklayacaklardır (örneğin, güneş paneli üretme ve kullanmanın maliyetini ve yararlarını analiz etme)."*

Türkiye Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı 7. sınıf Işık ünitesi ve Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı 8. sınıf Optik Ünitesi'nin okutulduğu sınıf, ünite içeriği, ve öğrenci kazanımları açısından karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (FTDÖP)'nda Işık ünitesi 7. sınıfta ve Fiziksel Olaylar öğrenme alanında yer almaktadır. 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM)'nda ise Optik ünitesi 8. sınıfta ve Enerji ve Kontrol öğrenme alanında yer almaktadır. FTDÖP'nda Işık ünitesi ve OFTM'nda ise Optik ünitesinin içeriklerinde "maddelerin renkli görünmeleri, renk filtreleriyle beyaz ışığın renklendirilmesi, görünür olmayan ışık türleri ve ışık tayfi, ışığın kırılması" konuları ortak olarak yer almaktadır. Her iki programda da ışığın optik aletlerdeki uygulamalarına yer verilmiştir. FTDÖP'nda ışığın soğurulmasına geniş yer verilirken OFTM'nda ışığın soğurulmasına sadece cisimlerin renkli görünmesi kısmında yer verilmiş bu konuda daha fazla ayrıntıya gidilmemiştir. Aynı şekilde ışığın kırılması konusu FTDÖP'nda ayrıntıyla işlenirken OFTM'nda bu konu yüzeysel geçilmiştir. OFTM'nda yansıma kanunları, aynalar ve görüntü oluşumuna geniş yer verilirken FTDÖP'nda incelenen ünite kapsamında bu konuyla ilgili bir kısım yoktur. FTDÖP'nda Işık ünitesinin kapsamı OFTM'nda Optik ünitesinin kapsamına göre daha azdır. FTDÖP'nda Işık ünitesinde 31 kazanım yer alırken, OFTM'nda Optik ünitesinde 22 kazanım bulunmaktadır. FTDÖP'nda yer alan kazanımlar daha açıklayıcı ve kapsamlıdır. FTDÖP'nda kazanımlar geniş zaman kipi ile verilirken OFTM'nda gelecek zaman kipi ile verilmiştir.

OFTM’nda ilk kazanım “deneyler” yapmayı vurgulamaktadır, FTDÖP’nda kazanımlarla ilgili ifadelerde doğrudan “deney yapma” terimi kullanılmasa da gözlemler, fark eder, çıkarımını yapar, keşfeder, sonucunu çıkarır tabirlerinin kullanılması ve bu kazanımların BSB kazanımları ile ilişkilendirilerek verilmiş olması öğrencilere deney yaptırılmasını ifade ettiği şeklinde yorumlanabilir. FTDÖP’nda bir kazanımda “projeler üretir” ve başka bir kazanımda “gözlem araçları tasarlar” şeklinde ifadelerin yer almış olması programda proje üretme ve araç tasarlanmasının vurgulanması açısından oldukça önemlidir. Ancak sadece bir konuda proje üretmeyi ve yine sadece tek bir konuda “araç tasarlamayı” hedefliyor olması ünite içeriğinde yer alan diğer konularda bu şekilde kazanımların olmaması bu konuya yetersiz vurgulama yapıldığı şeklinde yorumlanabilir. FTDÖP’nda kazanımlar yapılandırılırken öğretilen bilgiler üzerinden yani ışığın soğurulması, cisimlerin renkli görünmesi, ışığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçmesi ve merceklerle ilgili olarak gruplandırma yapılmıştır. OFTM’nda ise kazanımlar yapılandırılırken öğrencilere genel olarak kazandırılması planlanan “temel kavramları anlama”, “araştırma, tasarlama ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi” ve “fen ve teknolojiyi okulun dışındaki dünyayla ilişkilendirme” şeklinde gruplandırıldığı ve Optik ile ilgili kazanımların bu alt başlıklar altında verildiği görülmüştür. OFTM’nda “araştırma, tasarlama ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi” alt başlığı altında optik ile ilgili araştırma ve tasarımlara dikkat çekilmekte, araştırma, değişken belirleme, planlama, doğru fen ve teknoloji terimleri kullanma, veri toplama ve grafiklerle sunma, broşür hazırlama ifadeleri kullanılarak öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırma ile ilgili hedeflerin kazanımlar içinde belirgin olarak vurgulandığı görülmüştür. OFTM’nda fen ve teknolojiyi okulun dışındaki dünyayla ilişkilendirme alt başlığı altında verilen kazanımlarda öğrencilerin okul dışındaki yaşamlarında optik ile ilgili karşılaşabilecekleri durumların farkına varmaları amaçlanmıştır. FTDÖP’nda kazanımlarda bu konuda ifadeler yer alsa da okul dışındaki yaşamlarında ışık ile ilgili karşılaşabilecekleri olaylar sadece iki kazanımda (kazanım no: 2.8 ve 4.4) belirtilmiştir. Burada ilkinde gökyüzünün renkli görünmesinden ve ikincisinde ormanlık alana bırakılan camlardan bahsedilmekte ve dış dünya ile bağlantı kurulmaktadır.

TARTIŞMA

Karşılaştırmalı çalışmalarla ilgili alanyazın taraması yapıldığında genelde ele alınan ülkelerin ya genel eğitim sistemlerinin ve odaklanılan özel bir bölümünün bir arada, ya da bu her ikisinin ayrı çalışmalar halinde karşılaştırmasının yapıldığı görülmüştür. Sezer (2001) çalışmasında, Türkiye’deki 1991 reformundan sonra yapılandırılan matematik müfredatını California Mathematics Framework ile karşılaştırmıştır. Delice (2003) çalışmasında 16-18 yaş grubu Türk ve İngiliz eğitim sistemlerinde öğrencilerin trigonometri konusunu anlamaları ve bu bağlamda performanslarının karşılaştırılması amacıyla yaptığı çalışmasında iki ülkenin matematik programlarını da değerlendirmiştir. Yılmaz (1996) çalışmasında Azerbaycan, Bulgaristan ve Türkiye’deki İlköğretim Fen Programlarını ve basınç konularını karşılaştırmıştır. Taşar ve Karaçam (2008) Türkiye’de 2006-2007 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başlanan 6-8. sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nı A.B.D. Massachusetts Eyalet Bilim ve Teknoloji/Mühendislik Dersi Öğretim Programı ile amaç cümleleri, uygulama esasları ve içerikleri bakımından karşılaştırmıştır.

Bu çalışmada 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı detaylı olarak karşılaştırılmıştır. Bu programların amaçları açısından yapılan karşılaştırma sonuçlarının, Taşar ve Karaçam (2008) tarafından 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının amaç cümleleri, uygulama esasları ve içerikleri bakımından A.B.D. Massachusetts Eyalet Bilim ve Teknoloji/Mühendislik Dersi Öğretim

Programı ile karşılaştırıldığı çalışmanın sonuçlarından bazıları ile benzerlik gösterdiği görülmüştür. Taşar ve Karaçam'ın (2008) araştırmasında FTDÖP'nin amaç cümlelerinin karşılaştırılan programın amaç cümlelerine göre daha açık bir şekilde sunulduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmada da FTDÖP'nin amaç cümlelerinin OFTM'nin amaç cümlelerine göre daha açık ve detaylı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Şahin ve Özata (2007) tarafından yapılan çalışmada yeni fen ve teknoloji programının kuramsal yapısı, Kanada, Yeni Zelanda, İrlanda ve New Jersey (ABD) fen programlarıyla karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada Türkiye ve Kanada ile ilgili elde edilen bulgular Şahin ve Özata (2007) nın çalışması ile uyum içindedir. Her iki çalışma sonunda da Türkiye ve Kanada fen programlarında ortak amacın fen okur yazarı bireyler yetiştirmek olduğu, yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı, yapısında fen ve teknoloji işbirliği içerdiği belirtilmiş ve bunlar iki ülke programları arasındaki benzerlikler olarak sıralanmıştır. Yapılan literatür taraması neticesinde özellikle ülkelerin fen öğretim programlarının karşılaştırıldığı çalışmaların sayıca çok yeterli olmadığı dikkati çekmiştir. Orpwood ve Barnett (1997) de bu alanda yapılan karşılaştırmalı çalışmaların çok yeterli olmadığını ve ülkelerin birbirinden öğrenecekleri çok şeyin olduğunu belirtmektedirler.

Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu'nda (URL-9, 2005) FTDP nin yapılandırmacı yaklaşımı esas alması bakımından Kanada programlarıyla benzerlik gösterdiği belirtilmektedir. Karşılaştırılan Fen ve Teknoloji Programlarının her ikisi de fen ve teknolojiye önem verme, öğrenci, veli ve öğretmenin rollerini tanımlama bakımından da benzerliklere sahiptir. Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu'nda "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ile ilgili olarak Kanada'lı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalar doğrultusunda geliştirilen "Bilim ve Teknoloji" programı ile içerik ve söylemleri yönünden paralellik gösterdiği; hatta bazı bölümlerde (öğretmene, öğrencilere ve velilere öneriler gibi) bu programdan direk alıntılar olduğunun gözlemlendiği belirtilmiştir. Aynı raporda Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının esas olarak alınması, öğrenci merkezli öğretiminin savunulması, programının vizyonunun, fen ve teknoloji okuryazarlığı olarak belirlenmesi, bilimsel süreç becerilerini ve Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkisinin ön plana çıkarılması, öğretimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının önerilmesi, öğrenci çeşitliliğinin (cinsiyet, özel becerili öğrenciler, özel ihtiyacı olan öğrenciler) dikkate alınması yönünden fen eğitimdeki son gelişmelerle ve bazı ülkelerin fen programlarıyla (Amerika, İrlanda, Kanada, Singapur gibi) paralellik gösterdiği söylenebileceği belirtilmektedir (Ergüder ve diğ., 2005, s.5).

Kanada, fen eğitimini ülkenin gelişmesi anlamında çok önemsemektedir. Bu anlamda ülke genelinde fen eğitiminin durumunu ortaya koymak ve elde edilen sonuçlardan yola çıkarak fen eğitimini daha iyi duruma getirmek amacıyla fen eğitimi için ülke genelinde genel değerlendirmeler yapılmaktadır. 1980 yılında kurulan ve "Fen Konseyi" olarak adlandırılan bir kurul Kanada'da yürütülen fen eğitimi ile ilgili sorunları geniş bir perspektifle tartışmış ve çözüm yolları aramıştır. Fen Konseyi'nin çalışmaları sonunda yayınlanan 3 ciltlik rapor her eyalet ve özel bölgenin müfredatı için dört yıl boyunca yapılmış bir çalışmanın ürünüdür. Bu çalışma sonunda fen eğitiminin hedefleri, Kanada okullarındaki fen eğitiminin genel özellikleri ile ortaya konulmuş, Kanada'daki fen eğitiminin tarihsel analizi yapılmıştır (Orpwood & Souque, 1984; Orpwood & Alam, 1984; Olson & Russell, 1984). Bu çalışmaya katılan araştırmacılar gelecek fen eğitimi için tavsiyelerde bulunmak maksadıyla tüm Kanada için geçmişteki ve geçerlilikte olan fen eğitimini incelemiştir (Fawcett, 1991). Kanada Eğitim Bakanlıkları Konseyi 1989'da Okul Başarıları Göstergesi Programı'nı (**School Achievement Indicators Programme**; SAIP), başlatmıştır. Önceleri ülke genelinde okuma, yazma ve matematik başarısını ölçen SAIP ilk ulusal değerlendirme programıdır. SAIP, 1993'ten itibaren ülke genelindeki okullardan rastgele seçilen öğrencilere uygulanan bir takım sınavlarla ülke genelinde okuma, yazma, fen ve matematik başarısını ölçmeyi amaçlamıştır ve

ülke genelinde fen değerlendirmesi 1996, 1999 ve 2004'te yapılmıştır. (URL-2, 2005). Yeni Tüm-Kanada Değerlendirme Programı (The new Pan-Canadian Assessment Program; PCAP) SAIP'in devamı olarak 2003 yılında başlatılan ve daha geniş alanda değerlendirme amaçlayan; ilk değerlendirmesini de 2007 de yapmış olan ülke genelinde bir değerlendirme programıdır (URL-5, 2008). Görüldüğü gibi Kanada fen eğitimini daha iyi seviyeye çıkarmak için kendi içinde pek çok çalışma yapmaktadır. Türkiye'de bu alanda yapılan özel çalışmaların Kanada ile karşılaştırıldığında çok yetersiz olduğu görülmüştür.

SONUÇLAR

Türkiye 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP)' nda fen eğitiminin amaçlarının 11 madde halinde çok açılmış ve detaylandırılmış cümlelerle verildiği, Kanada için beş maddede toplanan çok fazla detaylı olmayan, ana temaların vurgulandığı cümlelere yer verildiği, 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM)'nda ise öncelikle genel olarak maddelenmeden verildiği daha sonra da belirgin üç maddede toplandığı görülmüştür. Her iki programın da amaçlarında öğrencilere araştırma, sorgulama, tartışma, bilimsel süreç becerilerini kazanma ve kullanma becerilerinin kazandırılmasına, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlamalarının ve bunu dış dünya ile ilişkilendirmenin önemine vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Türk FTDÖP' nda meslekler ile ilgili kazandırılması hedeflenen ilkelerin önemle vurgulandığı, Kanada geneli için fen eğitiminin amaçlarında gelecekte fen alanında meslek seçimi ile ilgili kazandırılması hedeflenen ilkelere vurgu yapıldığı, OFTM amaç cümlelerinde meslek seçimi ile ilgili belirgin bir ifade bulunmadığı görülmüştür. FTDÖP'nda vizyon olarak "fen okuryazarlığı" nın benimsendiği vurgulanmakta iken OFTM'nda da fen okur yazarı birey yetiştirmenin önemi vurgulanmakta ancak bu vizyon olarak ifade edilmemektedir.

2005 FTDÖP çok geniş bir yapı halinde toplam 412 sayfalık bir doküman olarak hazırlanmasına rağmen 1998 OFTM temel yapısı öz olarak açıklanmış ve toplam 110 sayfalık bir doküman olarak oluşturulmuştur. FTDÖP 4. ve 5. sınıflar için ayrı, 6,7,8. sınıflar için ayrı iki farklı program kitabı olarak hazırlanmış, OFTM ise 1. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm sınıflar için tek bir dokümanda yapılandırılmıştır. Bu çalışmada FTDÖP için 6,7 ve 8. sınıf Fen ve teknoloji Dersi Öğretim Programı üzerinden değerlendirme yapılmıştır. FTDÖP ve OFTM bu açıdan karşılaştırıldığında FTDÖP'nin OFTM'na göre çok daha ayrıntılı ve kapsamlı olduğu görülmüştür.

2005 Fen ve Teknoloji Müfredatı hazırlanırken 7 öğrenme alanı belirlenmiş ve bu öğrenme alanları "Konu İçeriği Öğrenme Alanı" ve "Beceri, Anlayış, Tutum ve Değerler Öğrenme Alanı" olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren öğrenme alanlarının olduğu "Konu İçeriği Öğrenme Alanı" na göre ünitelendirme yapılmıştır. FTDÖP'nda Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutum ve Değerler (TD) öğrenme alanlarının olduğu "Beceri, Anlayış, Tutum ve Değerler Öğrenme Alanı" na Fen ve Teknoloji dersinin bütünü içinde ve ilk dört öğrenme alanının kazanımları ile ilişkilendirilerek yer verilmiş, bu öğrenme alanları için ayrı ünite yapılandırılmamıştır. 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı hazırlanırken ise Yaşam Sistemleri, Madde ve Materyaller, Enerji ve Kontrol, Yapılar ve Mekanizmalar, Dünya ve Uzay Sistemleri olarak sıralanan 5 öğrenme alanının her biri için ünitelendirme yapılmıştır. OFTM'nda konu içeriği öğrenme alanına göre ünitelendirme yapılmıştır. FTDÖP'nda olduğu gibi ayrı biçimde "Beceri, Anlayış, Tutum ve Değerler Öğrenme Alanı" yer almamaktadır. Bununla ilgili olarak müfredat programında "fen ve teknolojide tutumlar" alt başlığı altında tutuma dikkat çekilmekte ve beklentiler başlığı altında verilen öğrencilerin ünite sonunda kazanması istenilen davranışların içine konulduğundan bahsedilmekte, ancak FTDÖP nda olduğu gibi kazanımlardaki yerine tam olarak işaret edilmemektedir. FTDÖP'nda ünite sonunda öğrencilerin kazanımları beklenen tavırlar

“kazanımlar” olarak isimlendirilmiş OFTM’nda ise “beklentiler” başlığı altında yapılandırılmıştır. OFTM’nda yer alan beklentilerin “temel kavramları anlama”, “araştırma, tasarlama ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi” ve “fen ve teknolojiyi okulun dışındaki dünyayla ilişkilendirme” şeklinde gruplandırılan alt başlıklar altında listelendiği görülmüştür. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımlar “araştırma, tasarlama ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi” alt başlığı altında verilmiştir. Bu kısımda yer alan tüm kazanımlarda araştırma, değişken belirleme, planlama, doğru fen ve teknoloji terimleri kullanma, veri toplama ve grafiklerle sunma, broşür hazırlama ifadeleri kullanılarak öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırma ile ilgili hedeflerin kazanımlar içinde vurgulandığı görülmüştür. FTDÖP’nda sarmallık ilkesi esas alınmışken, OFTM’nda bu ilke gözetilmemiştir.

2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (FTDÖP)’nda Işık ünitesi 7. sınıfta ve Fiziksel Olaylar öğrenme alanında yer almaktadır. 1998 Ontario Fen ve Teknoloji Müfredatı (OFTM)’nda ise Optik ünitesi 8. sınıfta ve Enerji ve Kontrol öğrenme alanında yer almaktadır. FTDÖP’nda Işık ünitesi ve OFTM’nda ise Optik ünitesinin içeriklerinde ortak ve farklı konuların olduğu tespit edilmiştir. FTDÖP’nda Işık ünitesinin kapsamı OFTM’nda Optik ünitesinin kapsamına göre daha az olduğu halde FTDÖP’nda Işık ünitesinde 31 kazanım yer alırken, OFTM’nda Optik ünitesinde 22 kazanımın bulunduğu görülmüştür. FTDÖP’nda yer alan kazanımlar daha açıklayıcı ve kapsamlıdır. FTDÖP’nda kazanımlar geniş zaman kipi ile verilirken OFTM’nda gelecek zaman kipi ile verilmiştir. Kazanımlarda yer alan ifadeler yakından incelendiğinde iki yapı arasında farklılıkların olduğu dikkati çekmiştir.

ÖNERİLER

OFTM’nda yer alan ifadeler sonunda derslerde uygulamaya dönük faaliyetlerin ağırlıklı yer almasının hedeflendiği algılanmaktadır. OFTM’nda uygulamaya yönelik kısımlar özellikle vurgulanmış, deney yapma, fende öğrenilen ilkelerle teknolojik aletler tasarlama üzerinde çokça durulmuştur. FTDÖP’nda kazanımlarla ilgili ifadelerde doğrudan “deney yapma” terimi kullanılmamakta gözlemler, fark eder, çıkarımını yapar, keşfeder, sonucunu çıkarır gibi tabirler kullanılmakta ve BSB kazanımları ile ilişkilendirilerek verilmektedir. Bu ifadeler deney yapmayı işaret etmektedir. Ancak fen eğitiminde olmazsa olmaz deneylerin program içinde daha dikkat çekici biçimde vurgulanması ve öğretmenleri bu konuda deney yapmaya zorlaması gerekmektedir. Bu yönde yapılacak iyileştirme çalışmalarına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada detaylı incelenen FTDÖP 7. sınıf Işık ünitesinin kazanımlarına bakıldığında sadece bir konuda proje üretmeyi ve yine sadece tek bir konuda “araç tasarlamayı” hedefliyor olması ünite içeriğinde yer alan diğer konularda bu şekilde kazanımların olmaması bu konuya yetersiz vurgulama yapıldığı şeklinde yorumlanmıştır. FTDÖP’nda yer alan tüm sınıf seviyeleri üniteleri için mevcut kazanımların hangi oranda proje üretmeyi ve araç tasarlamayı hedefliyor olduğunun tespiti ve bu yöndeki eksikliklerin giderilmesi önerilmektedir.

OFTM’nda fen ve teknolojiyi okulun dışındaki dünyayla ilişkilendirme alt başlığı altında verilen kazanımlarda öğrencilerin okul dışındaki yaşamlarında optik ile ilgili karşılaşabilecekleri durumların farkına varmaları amaçlanmıştır. FTDÖP’nda kazanımlarda bu konuda ifadeler yer alsada okul dışındaki yaşamlarında ışık ile ilgili karşılaşabilecekleri olaylar sadece iki kazanımda belirtilmiştir. FTDÖP’nda yer alan tüm sınıf seviyeleri üniteleri için mevcut kazanımların hangi oranda dış dünya ile bağlantı kurduğunun tespiti ve bu yöndeki eksikliklerin giderilmesi önerilmektedir.

FTDÖP’nın içerik olarak oldukça iyi hazırlanmış bir program olduğu söylenebilir. Kanada gibi gelişmiş bir ülkenin programı ile az sayıda fakat önemli noktalarda gösterdiği

benzerlikler dikkate değerdir. İki programın da vizyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu vizyon FTDÖP'nda pek çok yerde vurgulanmaktadır. Ancak bu vizyonun programın uygulayıcısı öğretmenler tarafından ne derece algılandığının ve uygulamada bu yönde ne tür etkinlikler yaptıklarının ve bu etkinliklerin öğrencilerin fen okuryazarı olmalarına nasıl bir katkı sağladığının tespiti oldukça önemlidir. Bu yönde çalışmaların planlanması, eksikliklerin tespiti ve öğretmenlere sağlanacak hizmetiçi eğitimlerle öğretmenlerin desteklenmesi gerekmektedir.

Fen ve teknoloji öğretiminde geliştirilmesi hedeflenen bilimsel süreç becerilerini ve fen okur yazarlığını ülke genelinde ölçen testlere ihtiyaç vardır. Kanada'da ülke genelinde yapılan SAIP, PCAP gibi testlerin ülkemiz için de geliştirilmesi ve ülke çapında düzenli olarak uygulanması, aksaklıkların ve gelişmelerin raporlarla sunulması ve bu yönde iyileştirme çalışmalarının planlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adoms, B.& Morris, P. (2007). Comparing Curricula. In: M. Bray, B. Adamson & M. Mason, eds. *Comparative Education Research Approaches and Methods*. Hong Kong : Springer, 263-282.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41-61. http://www.education.ankara.edu.tr/ebfdergi/pdfler/2007_1/041-061.pdf. Web adresinden 7 Kasım 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish Secondary Science Curriculum. *Science Education* 77(4): 433-440.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., & Turgut, M.F. (1997). *Fizik Öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Bağcı-Kılıç, G. (2002). Dünya’da ve Türkiye’de fen öğretimi. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi. http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t063DA.pdf. Web adresinden 20 Ocak 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Bursal, M., (2007). *The Impact of Science Methods Courses on Preservice Elementary Teachers’ Science Teaching Self-Efficacy Beliefs Case Studies from Turkey and the United States*. Unpublished doctoral dissertation, University of Minnesota, Minnesota, USA.
- Bussiere, P., Knighton, T., & Pennock, D. (2007). *Measuring up: Canadian Results of the OECD PISA Study. The Performance of Canada’s Youth in Science, Reading and Mathematics 2006 First Results for Canadians Aged 15*. Ottawa: Human Resources and Social Development Canada, Statistics Canada. <http://www.statcan.ca/english/freepub/81-590-XIE/81-590-XIE2007001.pdf>. Web adresinden 28 Kasım 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Cho, İ.K. (1997). *Güney Kore Eğitim Sistemi ile Türkiye Eğitim Sisteminin Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Delice, A. (2003). *A Comparative Study of Students’ Understanding of Trigonometry in the United Kingdom and The Turkish Republic*. Unpublished Doctoral Dissertation, The University of Leeds, Leeds, England.
- Dindar, H., & Yangın, S. (2007). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Geçiş Sürecinde Öğretmenlerin Bakış Açılarının Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1) 185-198. <http://www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf/Cilt-15-No1-2007Mart/185hdindar.pdf>. Web adresinden 4 Şubat 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Erdoğan, İ. (2006). *Avrupa Birliği ve Karşılaştırmalı Eğitim*. http://www.irfanerdogan.com.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=88&Itemid=135. Web adresinden 18. 08.2011 tarihinde edinilmiştir.
- Ergüder, Ü., Terzioğlu, T., Tekeli, İ., Kağıtçıbaşı, Ç., Gürkaynak, İ., Sevük, S., ve diğerleri (2005). *Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu*. http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat_raporu%5B1%5D.pdf?ref=DDiyet.Com. Web adresinden 28 Mart 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Fawcett, R. (1991). *Science Education in Canada*. <http://dsp-psd.tpsgc.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/BP/bp265-e.htm>. Web adresinden 17 Temmuz 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Gelbal, S., & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin Ölçme Ve Değerlendirme Yöntemleri Hakkındaki Yeterlik Algıları ve Karşılaştıkları Sorunlar. [Elektronik versiyon] *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 33, 135-145. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/200733SELAHATT%C4%B0N%20GELBAL.pdf>. Web adresinden 4 Şubat 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Gür, H. (2006). Influences And Controls: The National Curriculum In England And Turkey. *Journal of Turkish Science Education*, 3, (2). <http://www.tused.org/internet/tused/archive/V3/i2/text/tusedv3i2s7.pdf>. Web adresinden 27 Eylül 2008 tarihinde edinilmiştir.

- Kilimci, S. (2006). *Almanya, Fransa, İngiltere Ve Türkiye'de Sınıf Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kutay, H. (2006). *A Comparative Study About Learning Styles Preferences of Two Cultures*. Unpublished Doctoral Dissertation, The Ohio State University, Ohio, USA.
- Memduhoğlu, H., B. (2008). Türkiye Ve Avusturya Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 545-559. http://www.tebd.gazi.edu.tr/arsiv/2008_cilt6/sayi_3/545-559.pdf. Web adresinden 4 Şubat 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Meriç, G. & Tezcan, R. (2005). Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Örnek Ülkeler Kapsamında Değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika Ve İngiltere Örnekleri) *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (1). <http://fbe.balikesir.edu.tr/dergi/20051/BAUFBE2005-1-7.pdf>. Web adresinden 8 Ekim 2008 tarihinde edinilmiştir
- Olson, J. & Russell, T. (1984). *Science Education in Canadian Schools. Volume III. Case Studies of Science Teaching. Background Study 52*. Quebec: Canadian Government Publishing Centre. (Eric Document Reproduction Service No. ED243668).
- OMoET (1998). Ontario Ministry of Education and Training: 1998, *The Ontario Curriculum, Grades 1 - 8: Science and Technology*, Toronto: Queens Printer.
- Orpwood, G. & Alam, I. (1984). *Science Education in Canadian Schools. Volume II. Statistical Database for Canadian Science Education.. Background Study 52*. Quebec: Canadian Government Publishing Centre. (Eric Document Reproduction Service No. ED243667).
- Orpwood, G. & Barnett, J. (1997). Science in the National Curriculum: an international perspective. *Curriculum Journal*, 8(3), 331-349.
- Orpwood, G., & Souque, J.P (1984). *Science Education in Canadian Schools. Volume I. Introduction and Curriculum Analyses. Background Study 52*. Quebec: Canadian Government Publishing Centre. (Eric Document Reproduction Service No. ED243666).
- Sert, N. (2008). Constructivism in the Elementary School Curricula (İlköğretim Programlarında Oluşturmacılık). *Journal of Theory and Practice in Education (Eğitimde Kuram ve Uygulama)*, 4 (2). 291-316 <http://eku.comu.edu.tr/index/4/2/nsert.pdf>. Web adresinden 4 Şubat 2007 tarihinde edinilmiştir.
- Sezer, R. (2001). *A Comparative Analysis of College Preparatory Mathematics Education in Turkey*. Unpublished Doctoral Dissertation, Columbia University, New York, USA.
- Şahin, İ. & Özata, E. (2007). Yeni Fen ve Teknoloji Programının Kuramsal Yapısının İrlanda, Yeni Zelanda, Kanada ve New Jersey (ABD) Fen Eğitimi Programlarıyla Karşılaştırılması. *16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 5-7 Eylül 2007*. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Taşar, M.,F., & Karaçam, S. (2008). T.C. 6-8. Sınıflar Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının A.B.D. Massachusetts Eyalet Bilim Ve Teknoloji /Mühendislik Dersi Öğretim Programı ile Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 179, 195-212.
- Türkoğlu, A. (1984). *Türkiye ve Fransa'da Lise Programlarının Karşılaştırmalı olarak İncelenmesi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Uçar, R., & Uçar, İ.H. (2008). Japon Eğitim Sistemi Üzerine Bir İnceleme: Çeşitli Açılardan Türk Eğitim Sistemi İle Karşılaştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1) <http://efdergi.yyu.edu.tr>. Web adresinden 16 Aralık 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Ültanır, G. Y. (2005). Türk Eğitim Sistemi İle Avrupa Birliği Ülkelerindeki Hümanist-Demokratik Eğitim Modelinin Karşılaştırılması, *Milli Eğitim Dergisi*, (167), <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/167/index3-gurcanultanir .htm>. Web adresinden 29 Ocak 2009 tarihinde edinilmiştir.

- Ültanır, G. (2000). *Karşılaştırmalı Eğitim Bilimi. Kuram ve Teknikler*. Ankara: Eylül Kitap ve Yayınevi.
- Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F.Ö. (2004). Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış. [Elektronik versiyon] *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2) 183-202.
<http://www.gefad.gazi.edu.tr/window/dosyapdf/2004/2/2004-2-183-202-14-suatcnal-bayramcoctu-faikczgcrkaratac.pdf>. Web adresinden 24 Nisan 2011 tarihinde edinilmiştir
- Yıldırım, M., C. (2008). Avrupa Birliği Ülkelerinde Ve Türkiye’de Okulöncesi Eğitim. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi (Electronic Journal of Social Sciences)*, 7 (25). <http://www.e-sosder.com/dergi/25091-110.pdf>. Web adresinden 7 Kasım 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Yılmaz, A. & Morgil, İ. (1992). Türkiye’de Fen Öğretiminin Genel Bir Değerlendirilmesi, Sonuçları ve Öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7. 269-278.
- Yılmaz, V. (1996). *Azerbaycan, Bulgaristan ve Türkiye’deki İlköğretim Fen Programlarının Karşılaştırılması (Basınç Konuları)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- URL-1 (2008). *Education at a Glance 2008, OECD Indicators*. www.oecd.org/dataoecd/23/46/41284038.pdf. Web adresinden 5 Aralık 2008 tarihinde edinilmiştir.
- URL-2 (2005). *Council of Ministers of Education, Canada School Achievement Indicators Program (SAIP) Science III Assessment FACT SHEET General facts about SAIP*. <http://www.cmec.ca/pcap/science3/public/factsheet.en.pdf>. Web adresinden 20 Eylül 2007 tarihinde edinilmiştir.
- URL-3 (2004). *The Pan-Canadian Assessment Program (PCAP) and the School Achievement Indicators Program (SAIP)*. <http://www.cmec.ca/pcap/science3/indexe.stm>. Web adresinden 10 Ekim 2008 tarihinde edinilmiştir.
- URL-4 (2005). *Pan-Canadian Protocol for Colloboration on School Curriculum* <http://www.cmec.ca/science/index.en.stm>. Web adresinden 10 Ekim 2008 tarihinde edinilmiştir.
- URL-5 (2008) *The Pan-Canadian Assessment Program (PCAP) and the School Achievement Indicators Program (SAIP)*. <http://www.cmec.ca/pcap/indexe.stm>. Web adresinden 7 Şubat 2009 tarihinde edinilmiştir.
- URL-6 (2004). *Education Quality Accountabilty Office, International Assosiation for the Evaluation of Educational Achievement, Trends in International Mathematics and Science Study*. http://www.eqao.com/pdf_e/04/04p044e.pdf. Web adresinden 28 Kasım 2008 tarihinde edinilmiştir.
- URL-7 (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7,8. sınıf) Öğretim Programı*, http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=74. Web adresinden 20 Ekim 2008 tarihinde edinilmiştir.
- URL-8 (2002). *The Assessment of Science and Technology Achievement Project* <http://exemplars.yximste.ca/>. Web adresinden 9 Mart 2009 tarihinde edinilmiştir.
- URL-9 (2005). Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat_raporu%5B1%5D.pdf. Web adresinden 25 Ekim 2010 tarihinde edinilmiştir.