

## İLKÖĞRETİM 4. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ PROGRAMININ İÇERİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ

### Evaluation of the New Science and Technology Curriculum Instructed for Turkish Primary School 4th Grade Students

Zeki APAYDIN<sup>1</sup>

Erol TAŞ<sup>2</sup>

#### Özet

Bilindiği gibi fen ve teknoloji eğitimi ilköğretimden başlayarak üniversite düzeyine kadar büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda fen ve teknoloji dersinin program içeriği öğrenmeyi etkileyen en temel unsurlar arasında yer almaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında okutulmaya başlanan 4. sınıf yeni fen ve teknoloji dersinin program içeriğinin, programın temelini oluşturan fen eğitimi standartlarına uygunluğunu analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda, National Science Education Standarts (NRC [National Research Council], 1996), Science for All Americans: Project 2061 (AAAS [American Association for the Advancement of Science], 1989), Benchmarks For Scientific Literacy (AAAS,1993) fen eğitimi standartları ile 4. sınıf fen ve teknoloji dersi program içeriği karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, 4. sınıf fen ve teknoloji programı bilim ve teknolojinin doğası; fen, teknoloji ve toplum ile biyolojik bilimler yönünden ilgili standartlara uygunluğu değerlendirilerek; üç boyuta yönelik eleştiriler ışığında öneriler getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen ve teknoloji, standartlar, içerik değerlendirmesi

#### Abstract

As it is known, science and technology lessons have very great significance from primary school to university. In this context, the curriculum content of science and technology is among the most basic components effecting student learning at all education levels. The main purpose of this study is to evaluate the context of Turkish science and technology curriculum and its appropriateness in terms of some national science education standards. In this direction, new 4th grade science and technology content was compared with some important science education standards such as National Science Education Standards (NRC), Project 2061 (AAAS) and Benchmarks For Scientific Literacy (AAAS) at Turkish primary schools. As a result, new science and technology curriculum was found to be insufficient according to above standards including nature and history of science and technology. In the light of present critiques, it was given some suggestions.

**Key Words:** Science and technology, standards, context critique,

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr.; Zeki APAYDIN, OMÜ, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, e-mail: zapaydin@gmail.com

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr.; Erol TAŞ, OMÜ, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, e-mail: eroltas@hotmail.com

## GİRİŞ

Fen ve teknoloji alanındaki gelişmelerin düzeyi, bireylerin yaşamlarını, ülkeler arasındaki siyasi, ekonomik ve kültürel ilişkileri derinden etkilemektedir. Bu nedenle günümüz dünyasında fen ve teknolojiye gelişmişlik düzeyi, toplumların sosyal refah düzeylerinin belirlenmesinde önemli faktörler arasında yer almaktadır (Taş, 2006). Bu durum da fen ve teknoloji eğitimini çok daha önemli bir boyuta taşırken, bu eğitimin süreçlerinin nasıl olması gerektiği ve öğrencilere neyi öğretmemiz gerektiği, başka bir ifadeyle fen ve teknoloji eğitiminde “içeriğin ne olması gerektiği” sorularına neden olmaktadır. (Downing, 2001; Rennie, 2001).

Daha etkili fen ve teknoloji eğitimi için ülkeler arasında gizli bir yarışın olduğu bilinen bir gerçektir. II. Dünya Savaşı'ndan sonra fen ve teknoloji eğitiminde çok büyük gelişmeler yaşanmıştır. Rusya, A.B.D. ve onlara eşlik eden diğer<sup>3</sup> batılı devletlerin de dahil olduğu soğuk savaştan dolayı büyük bir teknolojik yarış başlamıştır. Bu yarışta kazanan taraf olma isteği bu ülkeleri yeni ve çağdaş fen ve teknoloji programları geliştirme çabalarına destek vermeye zorlamıştır. Böylesi bir algılayış, günümüz dünyasının temellerinin atılmasına neden olurken geleceğin dünyasına da şekil verecek bir potansiyel kazanmıştır (Budak 2000). Bilgi ve iletişim alanındaki hızlı gelişmeler ışığında birçok ülke, mevcut programlarında var olan hedefleri değiştirmekte veya ilaveler yapmakta yada yeni programlar geliştirme yollarına gitmektedirler (Rennie, 2001; Loveless ve Ellis, 2002; La Velle ve ark., 2003). Fen ve teknoloji alanındaki gelişmeler birbirlerini tetiklediği için gelecekte her ülke fen ve teknoloji eğitimini bütünleştiren programlara gereksinim duyacaktır (Tsai ve ark., 2001).

Fen eğitiminde kullanılan programlar sürekli bir değişim göstermektedir (Akdeniz, 1993). Bu süreçteki çabalar, ya mevcut programı zamanın koşullarına uygun, daha sağlam, daha tutarlı, daha etkili düzeye getirme biçimindedir ya da ilgili koşulları sağlayacak, sağlam, tutarlı ve etkili yeni bir program oluşturma amacına yöneliktir. Bu bağlamda ülkemizdeki fen eğitimi genellikle batıdaki gelişmelerin etkisi altında kalmıştır. Cumhuriyet dönemi başlarından itibaren üç değişik zamanda ve önemli ölçüde etkilenme olmuştur. Bunlardan en önemlisi modern programlar olarak bilinen ve ABD'de geliştirilmiş olan CHEM Study (Chemical Education Material Study), BSCS (Biological Science Curriculum Study), PSSC (Physical Science Study Committee) ve diğer bazı fen bilimleri müfredatlarıdır (Ayas, 1995). Yukarıda ifade edilen programlar Türkçe'ye çevrilerek ülkemiz okullarında uygulamaya sokulmuştur. Bu uygulamalardan yarar sağlandığı kesindir. Fakat istenilen düzeylerde başarı sağlanamamıştır. Başarısızlığın nedenleri arasında ekonomik ve kültürel farklılık önemli yer tutmaktadır (Budak, 2000). Bu durum batı kaynaklı programların bire bir çevirisinin çok etkili bir yöntem olmadığını ima etmektedir. Soru şudur: Yeni fen ve teknoloji programında da benzer yetersizlikler mevcut mudur? Buradan hareketle temel kaynak olarak

yararlanılan program standartlarının modifikasyonu ve adaptasyonu süreçlerinde çok dikkatli olunmalı, ilgili standartların felsefi, tarihi, psikolojik ve sosyolojik temelleri ile kullanılan teoriler iyi analiz edilmelidir (Ornstein & Hunkins, 1993). Örneğin, kaynak olarak kullanılan bir programda temel alınan bilişsel gelişim teorisi, kavramsal değişim sürecinde nasıl bir aşamalılık ya da hiyerarşi ön görüyorsa; adaptasyon çalışmalarında ilgili standart yada standartların dikkate alınması gerekmektedir.

Bilindiği gibi fen ve teknoloji dersi ile ilgili programda yer alan en önemli öğelerden birisini içerik oluşturmaktadır. İçerik NRC (1996)'ye göre "öğrencilerin öğrenmesi gerekenler" olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifade ile içerik, öğrencilere kazandırılmak istenen hedef davranışlarla ilgili kavramlar, ilkeler, olgular gibi bilgilerden oluşmaktadır. Dolayısıyla içerik seçimi ve düzenlenmesi oldukça önem taşımaktadır (Şahin ve ark., 2000).

Başlantı (2000) "bilimsel okur-yazarlık ilkeleri açısından fen bilgisi kitaplarının içerik analizi" isimli makale çalışmasında ülkemizde ilköğretim 8. sınıflarda okutulmakta olan İlköğretim Fen Bilgisi kitabını içerik bakımından 4 boyutta incelemiş ve her boyutu kendi içerisinde değerlendirmiştir. Fen bilgisi kitapları yapılan analiz sonucunda, genel bilgi yapısı yönünden % 65 yeterli bulunurken, keşif özelliği yönünden % 17, düşünme biçimi yönünden % 17 ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisi açısından yine % 17 yeterli olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin neyi öğrenip neyi öğrenmeyecekleri sürekli bir tartışma konusu olmuştur. İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin içinde buldukları zihinsel gelişim düzeyleri dikkate alındığında bu sorun daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle Benchmarks For Scientific Literacy (AAAS,1993), National Science Education Standarts (NRC, 1996), Science for All Americans: Project 2061 (AAAS, 1989), yine standart kaynaklardan Teaching About Evolution and the Nature of Science (NRC, 1998) ile bilimin doğası ve evrim öğretimi literatürüne dayanarak yeni 4. sınıf fen ve teknoloji dersi programının, bilimin doğası ve bilim tarihi; fen, teknoloji ve toplum ile biyolojik bilimler boyutları bakımından değerlendirilmesi; olumlu ve olumsuz yönlerinin ortaya konulması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı ilköğretim 4. sınıf yeni fen ve teknoloji dersi müfredat programını, National Science Education Standarts (NRC, 1996), Science for All Americans: Project 2061 (AAAS, 1989) ve Benchmarks For Scientific Literacy (AAAS,1993)'in kapsadığı içerik standartlarına göre karşılaştırılarak; programın olumlu ve olumsuz yönlerini ortaya koymaktır.

## YÖNTEM

Çalışmada literatür taraması yöntemi kullanılmış ve temel olarak çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada dünyada genel kabul görmüş olan yeni fen ve teknoloji dersinin programı geliştirilirken temel alınan Science for All Americans: Project 2061 (AAAS,1989), Benchmarks For Scientific Literacy (AAAS, 1993) ve "National Science Education Standarts" (NRC, 1996)'ın kapsamındaki fen eğitimi içerik standartları ile ilgili bir

literatür değerlendirilmesi yapılmıştır. Özellikle National Science Education Standarts da yer alan içerik standartları ile mevcut program karşılaştırmalı olarak tartışılmıştır.

İkinci aşamada ise birinci aşamada ortaya çıkarılan fen ve teknoloji dersi programının içerik ile ilgili tespit edilen olumlu ve olumsuz yönleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Yeni 4. sınıf fen ve teknoloji programı üç ayrı boyutta değerlendirilmiştir. NRC (1996), AAAS (1989;1993)'e göre okul öncesinden başlayarak 4. sınıf düzeylerini ilgilendiren aralıktaki ilgili boyutların sunduğu standartlar dikkate alınmıştır. Değerlendirilen üç boyut ve alt boyutlar şunlardır:

#### *1. Fen ve teknolojinin doğası ve tarihi ile ilgili bulgular*

##### *1.1. Bilimin doğası ve bilim tarihi ile ilgili standartlar*

*1.2. Fen ve teknolojiye ilişkin kavramsal süreçlerin birleştirilmesi boyutu ile ilgili standartlar*

a. Sistem, sıralama ve düzenleme

b. Kanıt, model ve açıklama

c. Değişim, korunum ve ölçme

d. Evrim ve denge

e. Yapı ve işlev.

*1.3. Araştırma süreci olarak Fen ve Teknoloji Boyutu ile ilgili standartlar*

a. Bilimsel araştırmayla ilgili beceriler

b. Bilimsel araştırmayı anlama

#### *2. Fen, teknoloji ve toplum boyutu ile ilgili bulgular*

Teknolojik tasarımlar oluşturabilme becerileri

Fen ve teknoloji ilişkisini anlayabilme becerileri

Doğal ve yapay (insan üretimi) nesnelere arasındaki farklılıkları algılayabilme, birbirinden ayırabilme becerileri

#### *3. Biyolojik bilimler boyutu ile ilgili bulgular*

Canlıların özellikleri

Canlıların yaşam döngüleri

Canlılar ve çevreleri şeklinde özetlenebilir.

*4. NRC (1996), AAAS (1989;1993)'e göre Fen ve Teknoloji programında vurgulanan değişiklikler ise şunlardır:*

*4.1. Fen ve teknolojiye ait bilgi ile bilimsel süreç becerilerini ayrı ayrı değerlendirmek yerine, fen ve teknolojinin tüm yönlerini birleştirmek,*

*4.2. Fen ve teknolojiye ait çok fazla içerik bilgisi öğretmek yerine; temel kavramlardan hareketle fen ve teknolojiyi öğretmek,*

4.3. Fen ve teknolojiye ait içerik (Lawson, 1995) niteliğindeki bilgiler yerine; fen ve teknoloji kavramlarını bir bağlam içinde öğretmek ve bilimsel araştırma becerileri kazandırmak,

4.4. Fen ve teknolojiyle ilgili konuları diğer disiplinlerden soyut bir biçimde öğrenmek yerine; alan bilgilerini bilimsel süreç, teknoloji, fen, teknoloji ve toplum ile bilimin doğası ve bilim tarihi bağlamında öğrenmek,

4.5. Laboratuvar etkinliklerinde yönergeleri tanımlanmış deneysel sürecin içeriği ile birlikte bilimsel süreç becerilerini de öğretmektir.

*İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji programına ait ders içeriği fen ve teknolojinin doğası ve tarihi açısından değerlendirildiğinde:*

Bilimsel eylemin bu eylem sonucu ortaya çıkan bilimsel bilginin deneye açık olduğu, kesinlik içermediği, bilim tarihinden örneklerle sistematik bir biçimde desteklenmemiştir (bkz. Fleer & Hardy, 2001; Lawson, 1995). Bilime kadın ve erkeklerin, farklı sosyal grupların ve farklı ülkelerden insanların ortak katkı verdiği sistematik bir biçimde ele alınmamıştır (Cross,1996). Bilim tarihinden örnekler, bilimsel süreçlerin, bilimsel önermelerin (teori, yasa gibi) ve bilimsel kavramların tarihsel gelişimine atıfta bulunacak şekilde düzenlenmemiştir (Bozyılmaz ve Bağcı Kılıç, 2005).

*İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji programına ait ders içeriği fen, teknoloji ve toplum ilişkisi açısından değerlendirildiğinde:*

Teknolojik tasarımlar oluşturabilme becerileri ile ilgili homojen bir dağılım yoktur. Teknolojik tasarlama etkinliği bir problemin farkına varma, probleme yönelik teknolojik bir ürün oluşturma yaklaşımından uzaktır. Teknolojik gelişimin daha çok günlük yaşamla ilişkisi irdelenmiştir. Ancak teknolojik gelişimin bilimsel bilginin gelişimine etkin bir katkısı olduğu yeterince irdelenmemiştir. Yapay ürünlerle doğal nesnelere arasında bir hedefe yönelik tasarlama açısından bir değerlendirmeye gidilmemiştir.

*İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji programına ait ders içeriği biyolojik bilimler açısından değerlendirildiğinde:*

Bilişsel gelişim teorisi, sarmal program anlayışı ve yapılandırıcılığa göre Ünite 1 ile Ünite 5'in yer değiştirmesi gerekmektedir. Kaptan (2005)'a göre de 4. sınıf fen ve teknoloji kitabının ilk ünitesi sorunlu olup, ilk ünite olarak fen bilimleri, bilimsel süreçler, bilimin doğası, bilimsel tutum ve değerlerin tanıtılması gibi konuların ele alınması gerektiğini bildirmiştir. Ünite 5 NRC (1996) ve AAAS (1989;1993)'ün tanımladığı ilgili standartları yeterince karşılamamaktadır. Özellikle populasyon, biyolojik çeşitlilik, kalıtım, ekosistem, değişim ve evrim gibi temel kavramların kazandırılmasına yönelik iyileştirmelere gereksinim vardır. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim ünitesi büyük ölçüde alana özgü içerik bilgisi vermektedir. Öğretilmesi hedeflenen alan bilgisi insan dışında diğer canlı sistemlerle yeterince ilişkilendirilmemiştir. Özellikle Ünite 1'deki Etkinlik 1 bilimsel süreç

becerilerini kazandırmayı hedeflemekten çok içerik bilgisi öğretmeye yöneliktir.

Bozyılmaz ve Bağcı Kılıç (2005)' a göre de programda bilimsel süreç becerilerine az vurgu yapılmaktadır. Çünkü önerilen etkinliklerden de görülebileceği gibi küçük bir etkinlikle bir bilimsel bilginin keşfedilmesi öngörülmektedir. Yapılandırılmamış ve öğrenciler tarafından tasarlanacak deneylerin sayısı oldukça azdır.

*İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji programına ait ders içeriği fen ve teknolojiadaki kavram ve süreçlerin birleştirilmesi açısından değerlendirildiğinde:*

Ünite 1'de yapı ve işlev kavramsal teması altında incelenmesi gereken, (Ünite 1'deki FTTÇ etkinliği) canlı organizmalardaki yapı ve işlev ilişkisi ile cansız ürünlerdeki yapı ve işlev ilişkisinin karşılaştırılması; çok ciddi bir kavram yanılgısına neden olacaktır. (Doğal organizmalardaki yapı ve işlev ilişkisi tasarımsal değildir.)

*İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji programına ait ders içeriği araştırma süreci olarak fen ve teknoloji açısından değerlendirildiğinde:*

Bilimsel süreç becerilerinin içerikle ilgili etkinliklerde sistematik bir hiyerarşi içinde verilmediği görülmektedir. İçeriğe ait etkinlikler bilimsel araştırmayı anlama ile ilgili standartları homojen olarak karşılamamaktadır.

### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Bilimin doğası ve bilimsel süreçler gibi yaklaşımlar temel alınarak ünitelerin düzenlenmesi uygun olacaktır. Kaptan (2005)'a göre programda "Az bilgi özür." prensibi benimsendiği halde kapsamın oldukça yüklü olduğu görülmektedir,

Alternatif değerlendirme yaklaşımlarının uygulanabilmesi ve etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine hizmet edebilmesi için kapsam ve etkinlik sayısı azaltılmalıdır. Moscovici ve Nelson (1998)' a göre özellikle ilköğretim 1. kademedeki birbiriyle ilişkisi olmayan sayıca çok etkinlik yapmanın başka bir ifadeyle "aktivite çılgınlığı"nın (activitymania) bilimsel süreç becerilerine herhangi bir katkısı yoktur. Fensham, Gunstone & White (1995)'a göre de ilköğretimin 1. kademesinde deklaratif (alan/içerik) bilgiden çok süreç becerileri ile ilgili bilginin verilmesi daha uygundur,

Deklaratif bilgi kapsamının yüklü olmasının ülkemizdeki içerik bilgisini değerlendirmeye yönelik ve zaman sınırlaması olan sınavlarla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Bir programa kaynak oluşturan standartların kategorik ilişkileri göz ardı edilmemelidir (NRC, 1996; 1998). Örneğin, *Evrin ve Denge* ile ilgili standardın dikkate alınmaması bir sonraki kavramsal gelişimini olumsuz etkileyecektir,

Fen ve teknoloji eğitimi standartları tamamlayıcı bir set halindedir. Örneğin programda *Teaching About Evolution and the Nature of Science*

isimli kaynağın kullanılmadığı görülmektedir (Taşkın ve ark., 2005). İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersi programının, fen ve teknolojinin doğası ve tarihi; fen, teknoloji ve toplum ile biyolojik bilimler boyutlarıyla ilgili standartları yeterince karşılamadığı açıktır. Çalışmanın bundan sonraki program çalışmalarına önemli katkılar sağlayacaktır. Yeni fen ve teknoloji programının her düzey ve her boyut yönünden değerlendirilmesi de ayrı bir önem taşımakta olup; bu amaca yönelik çalışmaların artırılmasında yarar görülmektedir.

### KAYNAKLAR

- Akdeniz, A. R. (1993). The Implementation of a New Secondary Physics Curriculum in Turkey: An Exploration of Teaching Activities. Unpublished doctoral thesis, Southampton University, Southampton, UK.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1989). *Science for all Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Ayas, A. (1995). Fen Bilimlerinde Program Geliştirme Ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi, *HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Başlantı, U. (2000). "Bilimsel Okuryazarlık İlkeleri Açısından Fen Bilgisi Kitaplarının İçerik Analizi". *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Bildiri Kitabı*, 105-109. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bozyılmaz, B. ve Bağcı Kılıç, G. (2005). 4. ve 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Bilim Okur-Yazarlığı Açısından Analizi, *Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiri Kitabı*, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 320-327.
- Budak, İ. (2000). Sayılar Konusu İçin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Materyalinin Geliştirilmesi Ve Değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, *K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*, 2. Basım Ankara: Peyma Yayıncılık.
- Bowling, K. (2001). Information Technology, Education and Health Care: Constructivism in the 21st Century, *Educational Studies*, 27, 229-235.
- Fensham, P., Gunstone, R., & White (1995). Science content and constructivist views of learning and teaching, In *The Content of Science: A Constructivist Approach to its Teaching and Learning* (2nd ed.) (1-8), Washington DC: The Falmer Press.
- Fleer, M., & Hardy, T. (2001). *Science for children*. Sydney, Australia: Prentice Hall.
- Kaptan, F. (2005). *Fen ve teknoloji dersi öğretim programıyla ilgili değerlendirme*. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu. Bildiri Kitabı, 283-298. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- La Velle, L. B., McFarlane, A. ve Brawn, R. (2003). Knowledge Transformation Through ICT in Science Education: A Case Study in Teacher-Driven Curriculum Development—case study, 1. *British Journal of Educational Technology*, 34(2), 183-199.
- Lawson, A.E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Loveless, A., Ellis, V. (2002). Information and Communication Technologies, Pedagogy and the Curriculum, *Education and Information Technologies*, 7(1), 81-83.
- Moscovici, H. & Nelson, T., H. (1998). Shifting from activitymania to inquiry. *Science and Childre.*, January, 14-18.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (1998). *Teaching about evolution and the nature of science*, Washington, DC: National Academy Press.

- Ornstein, A., C., & Hunkins, F., P. (1993). *Curriculum: Foundations, principles and issues*, USA: Allyn & Bacon.
- Rennie, L. (2001). Teacher Collaboration in Curriculum Change: The Implementation of Technology Education in the Primary School, *Research in Science Education*, 31, 49–69.
- Şahin, T. Y., Ayas, A., & Hazer., B. (2000). *Hizmet öncesi öğretmen eğitimi sınıf öğretmenliği programı genel kimya dersinde farklı stratejilerin (içerik bakımından) başarı ve tutum üzerindeki etkisinin incelenmesi*, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, 460-464. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Taş, E. (2006). Web-Destekli Bir Fen Bilgisi Materyalinin Geliştirilmesi, Uygulanması Ve Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Taşkın Ö. (2005). *MEB Tarafından Hazırlanan Fen Ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. sınıf) Taslak Program Kitabının Değerlendirilmesi*, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Bildiri Kitabı, 203-207. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Taşkın, Ö., Çobanoğlu, E. O., Apaydın, Z., Çobanoğlu, İ. H., Yılmaz, B. ve Şahin, B. (2008) Lisans Öğrencilerinin Kuram (Teori) Kavramını Algılayışları, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25 (2), 35-51.
- Tsai, C.-C., Lin, S. S. J. ve Yuan, S.-M. (2001). Students' Use of Web-Based Concept Map Testing and Strategies for Learning, *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 72-84.