

TEKNOLOJİ BİLİMİN UYGULAMASI MIDIR? FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ¹

**Yusuf ZORLU²
Oktay BAYKARA³**

Öz

Bu çalışmanın amacı fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Araştırmaya Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan fen ve teknoloji öğretmen adayları katılmıştır. Teknolojinin doğası hakkındaki görüşleri belirlemek için “Teknolojinin Doğası Hakkında Görüşler” anketi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerini daha detaylı incelemek için fen ve teknoloji öğretmen adaylarıyla görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının teknolojinin doğası konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur. Öğretmen adaylarının teknolojinin tanımı konusunda kabul edilebilir bir görüşe sahip olmalarına rağmen toplumun teknoloji üzerine etkisi konusunda gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının bilim ile teknoloji arasındaki ilişki konusunda bazı özellikler bakımından yetersiz bakış açısına sahip oldukları, özellikle de teknolojinin bilimden bağımsız olarak

¹ Bu araştırma, Yusuf ZORLU tarafından hazırlanan; “Fen ve Teknoloji ile Sınıf Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Doğasına Yönelik Görüşleri” adlı Yüksek Lisans tez çalışmasına dayanmaktadır.

² Arş. Gör., Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, yusuf.zorlu@atauni.edu.tr

³ Doç. Dr., Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Elazığ, obaykara@gmail.com

ilerleyebildiğini bilmedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının teknolojinin sosyal yapısında yetersiz görüşe sahip oldukları görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilim, Teknoloji, Teknolojinin doğası, Fen ve teknoloji öğretmen adayları.

Is the Technology Application of Science? The Views of Pre-service Science and Technology Teachers

Abstract

The aim of this study is to determine the views of pre-service science and technology teachers about nature of technology. Pre-service science and technology teachers have been joined in this research. In order to determine the pre-service teachers' views about the nature of technology "Instrument Views on Nature of Technology" was used. Pre-service science and technology teachers interviews have been done in order to reveal participants' views on nature of technology in depth. At the end of the research, it has been reached that pre-service teachers have misconceptions about the nature of technology. Although the pre-service teachers have acceptable views about definition of technology, these pre-service teachers have realistic views about influence of society on technology. The pre-service teachers have inadequate views about relationship between technology and science, especially the pre-service teachers not know the technology advancing as independent from science. The pre-service teachers have traditional views about social of technology.

Keywords: Science, Technology, Nature of technology, Pre-service Science and Technology Teachers

Giriş

Günümüzde teknoloji hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Bireylerin bu teknolojiyi özümseyip kullanması gerekmektedir. Bireylerin çevrelerindeki gelişen teknolojiyi bilmesi ve teknoloji özümseyip eğitimde kullanması öğrenmenin daha kalıcı olmasına yol açar. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir." (MEB, 2006) Fen Teknoloji

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

Toplum Çevre (FTTÇ) öğrenme alanındaki kazanımlara baktığımızda ise Fen ve teknolojinin doğasının yer aldığı görülmektedir. (MEB, 2005; MEB, 2006)

Teknoloji kelimesi, Antik Yunanistan'da "Bilgiden gelen zanaat" anlamına gelir. (URL-1) 17. yüzyıldan itibaren, "Sistematik davranışı" tanımlamak için kullanılan teknoloji kavramı esas olarak 20.yüzyıldan itibaren geniş bir anlama sahip olmuştur. (Çelik, 2006) Sözlük anlamına göre teknoloji; bir sanayi koluyla ilgili yapım yöntemlerinin, aygıtlarının incelenmesiyle oluşan bilgi kolu olarak tanımlanmaktadır (URL-2). Teknoloji, insanların daha kolay yaşama amacı için doğal çevrede yaptıkları değişikliklerin tümünden meydana gelmektedir. (Kıyıcı, 2007; Rose ve Dugger, 2003) Teknoloji farklı alanlarda farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Nesnelere teknoloji: Araçlar, makineler, aletler, silahlar, fiziksel aygıtlar. Bilgi olarak teknoloji: Teknolojik icatların arkasındaki nasılı bilmek. Etkinlikler olarak teknoloji: İnsanların yaptıkları şeyler ve onların becerileri, yöntemleri, günlük işleri. Süreç olarak teknoloji: Bir ihtiyaçla başlayabilir ve bir çözümle sonlanır. Sosyoteknik bir sistem olarak teknoloji: İnsanları ve diğer nesnelere bir bütün haline sokan nesnelere üretimi ve kullanımı (Technology Education Centre, 2008).

Bilim ve teknoloji arasındaki ilişki; bilim, doğal dünyayı anlamaya yönelik yapılan çalışmalardır. Bilim; insanoğlunun fiziksel evreni anlama ve açıklama gayretleridir (Türkmen, 2006). Bertrand Russel'e göre bilim, gözlem ve gözleme dayalı dışa vurma yoluyla önce dünyaya ve evrene ilişkin olguları birbirine bağlayan yasaları bulma gayretidir. Einstein ise, bilimi her türlü düzenden yoksun duyu verileri ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama gayreti olarak tanımlamaktadır. (Aydın, 2009) Teknoloji, doğal dünyada insanların yetenekleriyle yaptığı değişikliklerdir. Bilim ve teknoloji farklıdır, fakat ortaklaşarlar. Teknoloji, bilimin uygulamasından çok daha fazlasını içermektedir. Bilim de teknolojinin uygulamasından çok daha fazlasını içermektedir. (ITEA, 2000) Bilim bilgiyi kendi sahip olduğu amaç, önerme ve açıklamaları test etmek için üretir. Aksine teknoloji, gerçek dünya problemleri için insan yapımı çözümler geliştirir. Elbette, bilim bilgiyi üretmek için teknolojiyi kullanır ve teknoloji çözümleri üretmek için bilimsel bilgiyi kullanır. Dolayısıyla her ikisi bütünsel olarak bağlantılıdır, fakat bunlar farklı kavramlar ve süreçlerle hareket eden farklı alanlardır. (Bybee, 1999) Teknoloji,

bilimlerinin ortaya çıkardığı bilgilerden faydalanarak yeni ürünler geliştirebilir, teknolojinin geliştirdiği araçlarda yeni bilimsel bilgiler açığa çıkarılmasında katkı sağlayabilir. Örneğin; optik konusundaki bilgilerimiz arttıkça, teleskop, mikroskop gibi araçlar yapılmıştır. Bu araçlarda yeni gök cisimlerinin keşfedilmesine, canlıların yapısının daha iyi tanınmasına, hastalıkların teşhisi ve tedavisinde yeni gelişmelere imkân sağlamıştır. (Çepni ve Çil, 2009) Technology Education Centre (2008)' a göre bilim ile ilişkili olan, tasarımı ve üretimi içeren teknoloji, çok boyutlu olup değerlerle ilgilidir.

Teknoloji, toplumun her safhasını etkilemektedir. Teknolojide yaşanan ilerlemeler olumlu veya olumsuz bir şekilde toplumu etkilemektedir. Toplumun sosyal yapısı, kültürel yapısı, istekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda teknolojik gelişmeler olmaktadır. Toplumların özellikleri teknolojiyi olumlu veya olumsuz bir şekilde etkilemektedir (Zorlu, 2011). Teknoloji, içinde doğduğu ve geliştiği toplumdan bağımsız değildir. Toplumsal değişme, temelinde teknolojik değişimin yattığı, insanlar arası ilişkilerin değişmesinden kaynaklanmaktadır. Her gün hatta her saate yeni bir teknolojik buluş günlük hayatımıza girmektedir. (Tambini, 2000)

Teknoloji okuyazarı bir birey teknolojinin ne olduğunu, nasıl ortaya çıkarıldığını, toplumu nasıl şekillendirdiğini, toplum tarafından nasıl şekillendirildiğini bilen insandır. Teknolojinin kullanılmasında tarafsızdır, rahattır, teknolojinin ve onun kullanımının ülke için neden önemli olduğunu, teknolojinin çevreye etkilerini bilir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı, bireylerin; araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri; bunun için de gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilere sahip olmaları demektir (MEB, 2005). Compton ve Jones (2004) teknolojinin doğasını; bilimin doğası ve bilimin doğasının bir parçası olarak bilimsel bilginin doğasını bazı karakteristik özellikler bakımından karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Teknolojinin dünyada hem yaratıcı hem de eğitim amaçlı etkileri vardır. İnsanların kolay yaşam imkanlarına sahip olabilmeleri, teknolojinin doğasını ve teknolojik bilginin niteliğini anlamalarından geçmektedir.

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

Günümüzde artan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin toplumun bireyleri tarafından anlaşılması ve takip edilmesi açısından teknoloji okuryazarlığı önem arz etmektedir. Teknoloji okuryazarlığın önemli öğelerinden biri olan teknolojinin doğasının bireyler tarafından doğru algılanması gerekir. Bu yüzden bu çalışmada geleceğin bireylerini yetiştirecek olan sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Yöntem

Bu çalışma, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerini betimlemeyi amaçlamış olan bir tarama çalışmasıdır.

Araştırma Sorusu

Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre Teknolojinin Doğasına Yönelik Görüşleri nelerdir?

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni fen ve teknoloji öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesin de öğrenim görmekte olan 2.sınıf, 3.sınıf ve 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları oluşturmuştur.

Veri Toplama Araçları

Teknolojinin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (VOSTS)

Bu çalışmada öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilmiş olan “Teknolojinin Doğası Hakkında Görüşler Anketi” (VOSTS) kullanılmıştır. Bradford, Rubba ve Harkness (1995)’ın çalışmalarında yapmış oldukları gibi her sorunun seçenekleri “Gerçekçi” (Realistic), “Kabul edilebilir” (Has Merit) ve “Yetersiz” (Naive) olarak gruplandırılmıştır. Gerçekçi bakış açısı; teknolojinin doğasına en uygun çağdaş bakış açısını gösterir. Kabul edilebilir durum; gerçekçi bakış açısı göstermemesine rağmen teknolojinin doğasına uygun, makul bakış açısını gösterir. Yetersiz bakış açısı ise; teknolojinin doğasına uygun olmayan, yetersiz, zayıf bakış açısını gösterir. Bu çalışmada araştırmanın amacına uygun olarak

VOSTS anketinden ve Aydın (2009) tarafından hazırlanan “Teknoloji Üzerine Görüşler Anketi” den yararlanılarak 17 madde seçilmiştir. Bu maddeler anketin teknoloji (2 soru), teknoloji ile bilim arasındaki ilişki (4 soru), teknoloji ile toplum arasındaki ilişki (8 soru) ve teknolojinin sosyal yapısı (3 soru) kategorilerinden seçilmiştir. Anketin pilot uygulaması fen ve teknoloji öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerinden 40 öğretmen adayına uygulanmış ve anket maddelerinden düzenlenmesi gereken maddeler düzeltilmiştir. Anketin güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alfa) 0,69 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Nicel veriler, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sınıf derecesi ile ilgili özelliklerini betimlemek amacıyla betimsel istatistik yapılmıştır. Elde edilen betimsel istatistikler, teknolojinin doğası konusunda yapılan anketten elde edilen veriler ile karşılaştırılarak ki-kare ile analiz edilmiştir.

Nitel veriler ise nicel verilerin analizleri desteklemek amacıyla örnekler verilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

Teknolojinin Tanımı

Ankette sorulan ilk soru, Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojiyi genel olarak nasıl tanımladığıyla ilgilidir. Bu soru ile öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar bize onların teknoloji hakkında ne düşündüklerini gösterecektir. (Ryan ve Aikenhead, 1992)

Tablo 1

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 1.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	5,4	51,8	42,9
3.Sınıf F.Ö	21,8	42,3	35,9
2.Sınıf F.Ö	33,9	46,8	19,4

$X^2= 17.51$; $p=.002$

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

Teknolojinin genel olarak tanımıyla ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 17.51$; $p=.002$) (Tablo 1). Sınıf seviyelerine göre baktığımızda 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları en fazla gerçekçi bakış açısına sahip olduğunu, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları kabul edilebilir bakış açısına sahip olduklarını ve 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ise diğer fen ve teknoloji öğretmen adayları göre daha geleneksel bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Teknolojinin tanımını görüşmelerde sorduğumuzda fen ve teknoloji öğretmen adayları insanların ihtiyaçlarını gidermek için yapılan değişiklikler, bilgisayar, internet, elektronik araç-gereçler, gelişme, çağa ayak uydurmak, yenilik olarak tanımlamaktadırlar. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“ ...insan hayatını kolaylaştıran her şeydir... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

“...insanlar için daha rahat, daha kolay yaşam sunmayı amaçlar. Örneğin, ulaşım giderek hızlı olmakta, insanlar zaman kazanmakta, teknolojiyi geliştikçe kullandığımız malzemelerde yeni üretim yaparak yaşamımızı kolaylaştırmakta örneğin eskiden kazmak için kazma kürek gibi malzemeler kullanırdınız, ama şimdi kepçeyle hemen çarçabuk kazı yapılmaktadır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 11, 4.sınıf)”

Teknolojinin Sanayideki Araştırma ve Geliştirme İçin Önemi

Anketin ikinci sorusunda ülkemiz sanayisindeki araştırma ve geliştirme çalışmaları için teknolojinin önemi ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p>.05$). Tablo 2 incelediğinde, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının birçok farklı seçenekleri işaretlemiş olsalar bile aynı bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları kabul edilebilir bakış açısını gösteren seçenekleri %54,1,

3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %60 ve 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %65,5 olarak işaretledikleri görülmektedir.

Tablo 2

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 2.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	5,5	65,5	29,1
3.Sınıf F.Ö	11,3	60,0	28,8
2.Sınıf F.Ö	11,5	54,1	34,4

$p>.05$

Teknoloji ile Bilim Arasındaki İlişkisi

Teknoloji ile bilim arasındaki ilişki ile ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($X^2= 10.87$; $p=.028$) (Tablo 3) 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bir bakış açıyla düşündükleri görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 2. Sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları benzer bir bakış açısıyla gerçekçi düşündükleri görülmektedir.

Tablo 3

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 3.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	5,4	24,6	70,2
3.Sınıf F.Ö	25,3	20,0	53,8
2.Sınıf F.Ö	27,0	17,1	54,8

$X^2= 10.87$; $p=.028$

Teknolojik araştırmalarla ile bilimsel araştırmalar arasındaki ilişkiyle ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($X^2=$

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

11.94; $p=.018$) (Tablo 4) 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer fen ve teknoloji öğretmen adayları göre daha gerçekçi, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları kabul edilebilir, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ise yetersiz bakış açılarına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4

*Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 4.sorusu ait
Ki-kare testi sonuçları*

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	18,2	23,6	58,2
3.Sınıf F.Ö	31,6	34,2	34,2
2.Sınıf F.Ö	38,7	30,6	30,6

$X^2= 11.94 ; p=.018$

Teknoloji bilimle ilerleye bileceği gibi tek başına da ilerler ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p>.05$) (Tablo 5) Bu konuda genel olarak öğretmen adayların yetersiz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. (Tablo 5)

Tablo 5

*Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 5.sorusu ait
Ki-kare testi sonuçları*

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	72,7	25,0	3,6
3.Sınıf F.Ö	56,9	36,1	6,9
2.Sınıf F.Ö	68,3	29,0	1,6

$p>.05$

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi sorduğumuzda Fen ve Teknoloji 3.sınıf öğretmen adayları teknolojinin daha çok bilimin uygulaması olduğunu, bilimin teknolojiyi de kapsadığını,

ikisinin de birbirlerinin etkisi altında kaldığını ifade etmişlerdir. Fen ve Teknoloji 4.sınıf öğretmen adaylarının da bir kısmı teknolojinin bilimin içinde yer aldığını, bunun yanı sıra teknoloji ile bilimin eşit oranda birbirini etkilediğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...vardır. Bilim ilerledikçe teknoloji ilerler. Teknolojide bilime bağlıdır. İkisi de bir birini tamamlar... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 12, 4.sınıf)”

“...Teknolojiyi bilimden ayrı düşünemiyorum. Teknoloji bilimin bir parçasıdır. Daha doğrusu; Teknoloji ile bilim birlikte çalışan ayrılmaz bir makine parçası gibidir. Biri motor kısmıysa diğeri beyin kısmıdır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

Teknoloji Toplum İlişkisi

Toplumunda iyi teknoloji uzmanı olması ve toplumdaki öğrencilerin okullarda daha fazla fen dersi alması ile teknolojinin ilerlemesi arasındaki ilişkiyi ele alan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 9.66$; $p=.047$) (Tablo 6). Sınıf seviyesi artıkça daha gerçekçi görüşlerin doğru orantılı bir şekilde arttığı görülmektedir.

Tablo 6

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 6.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	3,7	9,3	87,0
3.Sınıf F.Ö	14,1	9,9	76,1
2.Sınıf F.Ö	21,3	14,8	63,9

$X^2= 9.66$; $p=.047$

Bilim ve teknoloji hayatımıza çok hızlı bir şekilde girmektedir. Yalnızca gelecekte bilim ve teknoloji nasıl kullanacağını bilen bireyler teknolojiyi

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

ilerletebileceklerdir. Toplumun gelecekte teknolojiyi kullanabilmesi için bilim insanlarına mühendislere ve teknisyenlere verdiği desteğe bağlı olup, bunun yanı sıra gelecekte toplumları oluşturacak olan öğrencilerin bilim ve teknolojiyi nasıl kullandıklarına bağlıdır. Anketin yedinci sorusunda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p>.05$) (Tablo 7) Tablo 7 incelediğinde fen ve teknoloji öğretmen adaylarının genel olarak gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.

Tablo 7

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 7.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	0,0	23,2	76,8
3.Sınıf F.Ö	7,7	20,5	71,8
2.Sınıf F.Ö	8,5	20,3	71,2
$p>.05$			

Teknoloji, insanların bazı ahlaki kararlar vermelerinde ne derecede yardımcı olur konusu ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p>.05$) (Tablo 8) Tablo 8'e baktığımızda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının en çok teknolojinin gelişmesiyle insanların kendi çevresi hakkında yeni bilgiler öğrenip kendi kararlarını almada bu bilgileri kullanmasını ele alan seçeneği işaretledikleri görülmektedir. Fen ve teknoloji öğretmen adayları bu soruda yetersiz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %47,3'ü, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %41,1'i, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %45,6'sı yetersiz bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.).

Tablo 8

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 8.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	47,3	10,7	41,8
3.Sınıf F.Ö	41,1	24,3	34,2
2.Sınıf F.Ö	45,6	15,5	38,6

p>.05

Teknolojinin toplumdaki bireylerin yasal kararlarına olan etkisi ile ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($X^2=14.16$; $p=.007$) (Tablo 9) “Teknolojinin kanıt toplama yollarını geliştirerek ve bir durumun fiziksel olgularını kanıtlayarak toplumdaki bireylere yasal kararlar almalarında yardımcı olur” şeklindeki gerçekçi görüşü 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha çok benimsedikleri görülmektedir. “Teknoloji yardım edemez; çünkü yasal kararlar ahlaki değerler ve inançlar üzerine kuruludur” şeklindeki yetersiz görüşü 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha çok benimsedikleri görülmektedir. (Tablo 9)

Tablo 9

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 9.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	27,3	8,9	62,5
3.Sınıf F.Ö	38,0	16,0	42,7
2.Sınıf F.Ö	55,9	13,6	30,5

$X^2=14.16$; $p=.007$

Teknolojik gelişmelerden yararlanırken toplumu negatif veya pozitif etkileyeceğini ve teknolojik gelişmenin toplum üzerindeki olumlu ve olumsuz

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

etkileri dengelemek gerektiği ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>.05$) (Tablo 10). Tablo 10’nu incelediğimizde öğretmen adaylarının gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretledikleri görülmektedir

Tablo 10

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 10.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	21,4	5,4	73,2
3.Sınıf F.Ö	21,6	6,8	71,6
2.Sınıf F.Ö	20,3	5,1	74,6

$p>.05$

Teknolojinin sosyal problemlerimize yardım sunmasıyla ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 14.81$; $p=.005$) (Tablo 11). “Teknoloji birçok sosyal problemi çözer fakat bilim ve teknoloji bu problemlerin bir çoğuna da neden olabilir” şeklindeki görüşe 3.sınıf ile 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha fazla benimsedikleri görülmektedir.

Tablo 11

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 11.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	9,1	14,5	76,4
3.Sınıf F.Ö	13,0	9,1	77,9
2.Sınıf F.Ö	31,1	16,4	52,5

$X^2= 14.81$; $p=.005$

Bir toplumdaki teknoloji ne kadar gelişirse o toplumda bu gelişmeye paralel ölçüde gelişeceğini ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>.05$) (Tablo 12). Tablo 12 incelediğinde 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %50,8 gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretledikleri görülmektedir.

Tablo 12

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 12.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	3,6	60,0	36,4
3.Sınıf F.Ö	10,1	62,0	27,8
2.Sınıf F.Ö	13,6	35,6	50,8

$p>.05$

Teknolojinin gelişmesi ile yaşam standartlarımız arasındaki ilişkiyle ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2=12.36$; $p=.015$) (Tablo 13). Tablo 13'te 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları gerçekçi bakış açısına sahip iken 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ise kabul edilebilir bakış açısına sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 13

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 13.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	10,7	48,2	42,1
3.Sınıf F.Ö	26,9	48,7	23,8
2.Sınıf F.Ö	34,4	45,9	18,0

$X^2=12.36$; $p=.015$

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

Bütün öğretmen adayları teknolojinin toplumu etkilediğini ifade etmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...vardır. Bilimin gelişimi ile ilgili tarihsel kitaplara baktığımızda, başlangıçta bazı toplumlar tarafından olumsuz bir izlenimle karşılaştığında teknoloji çok yavaş ilerlemiş veya ilerlememiştir. Bir toplum bilim insanına destek olursa, o toplum teknoloji ve bilimin ilerlemesini olumlu yönde etkiler... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 9, 4.sınıf)”

“...Teknolojiyi bilimden ayrı düşünemiyorum. Teknoloji bilimin bir parçasıdır. Daha doğrusu; Teknoloji ile bilim birlikte çalışan ayrılmaz bir makine parçası gibidir. Biri motor kısmıysa diğeri beyin kısmıdır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

“...vardır. Çünkü teknolojinin gelişebilmesi için bilime ihtiyaç vardır. Bir birinden bağımsız olarak düşünülemez. Bilim ile teknoloji kapsam olarak düşündüğümüzde, bilim teknolojiye göre daha kapsamlıdır. Bilim teknolojiyi destekler... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 1, 2.sınıf)”

Teknolojinin Sosyal Yapısı

Yeni bir teknolojik gelişmenin kullanılması için onun işleyişine bağlı olup olmadığını, ne derece bağlı olduğunu ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>.05$) (Tablo 14). Tablo 14’ü incelediğimizde 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %45,6 olarak gerçekçi bakış açısına sahip olan seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Buradan yola çıkarak 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 14

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 14.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	16,1	37,5	45,6
3.Sınıf F.Ö	28,0	41,3	30,7
2.Sınıf F.Ö	22,0	49,2	29,3

p>.05

Yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman, teknoloji uzmanlarının bu geliştirilen teknolojiyi açıklayabilmesiyle ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>.05) (Tablo 15). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının genel olarak yetersiz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 15

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 15.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	50,0	27,6	22,4
3.Sınıf F.Ö	62,8	14,1	23,1
2.Sınıf F.Ö	67,3	7,3	25,5

p>.05

Yeni bir teknolojik gelişmenin uygulamaya konulması ile topluma olan yararlarının ilişkisini ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>.05) (Tablo 16). Tablo 16'daki verilere baktığımızda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bu konuda gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

Tablo 16

*Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 16.sorusu
ait Ki-kare testi sonuçları*

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	0,0	39,3	60,7
3.Sınıf F.Ö	7,5	38,8	53,8
2.Sınıf F.Ö	6,9	36,2	56,9

p>.05

Öğretmen adayları yeni bir teknolojik gelişmenin altın yatan amaçları ihtiyaçlar, önceki teknolojik gelişmelerin yeterli olmaması, teknolojik aletleri daha ileri seviyeye taşıma, iş gücünü arttırma, yeni ürünler ortaya çıkarma olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...toplumun ihtiyacıdır. İhtiyaçtan doğar. Günümüz şartları değişmekte bu yüzden teknolojik gelişmelerde yenilenmekte... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

“...toplumun ihtiyaçları, bireysel ihtiyaçlar olabilir. Toplumun refah mutluluğu için olabilir. İş gücünü arttırmak için olabilir. Topluma yarar sağlamak için... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 10, 4.sınıf)”

Özerk Teknoloji

Teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin kontrol edilmesi ile ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>.05) (Tablo 17). Teknolojinin özerk olmadığı ve toplumdaki bütün bireyler tarafından kontrol edildiği bilinmektedir. Tablo 17’ye baktığımızda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının genel olarak gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretledikleri görülmektedir.

Tablo 17

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının VOSTS-TR anketinin 17.sorusu ait Ki-kare testi sonuçları

	YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
4.Sınıf F.Ö	0,0	39,3	60,7
3.Sınıf F.Ö	7,5	38,8	53,8
2.Sınıf F.Ö	6,9	36,2	56,9

p>.05

Sonuç ve Öneriler

Yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarına teknolojinin ne olduğu sorulduğunda ilk olarak akıllarına bilgisayarın, internetin ya da elektronik cihazların geldiği görülmüştür. Literatürde yapılan benzer çalışmalarda da aynı benzer sonuçlar olduğu görülmektedir. (Ryan ve Aikenhead, 1992; Volk and Dugger, 2005; Yalvaç ve diğer., 2007) Öğretmen adayları teknoloji hakkında daha çok kabul edilebilir görüşleri ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının teknoloji hakkında bilgilerinin olduğu fakat bu bilgilerinin gerçekçi görüş seviyesinde olmadığı yani eksik bir bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Teknolojinin Doğasına yönelik görüş ölçeğinden elde edilen sonuçlara göre bilim ile teknoloji arasındaki ilişki 4. fen ve teknoloji adaylarının daha çok gerçekçi olan görüşleri ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları bilim ile teknoloji arasındaki ilişkiyi açıklarken, bilimsel araştırmalar teknolojik gelişmeleri, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırma yapabilme yeteneğini artıracığı şeklindeki gerçekçi görüşe katıldıkları görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğretmen adayları teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi; bilim teknolojiyi teknoloji bilimi doğurur, bilim daha kapsamlıdır, bilimin uygulamasıdır, bilim önce gelir gibi ifade etmişlerdir. Teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi açıklarken teknolojinin bilimden ayrı olarak ilerleyebileceği hiçbir öğretmen adayı tarafından ifade edilmemiştir. Teknolojinin Doğasına yönelik görüş ölçeği elde edilen sonuçlara göre toplumun teknoloji üzerine etkisinin olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Teknolojinin bazı ahlaki kararlar

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

vermelerinde ne derecede yardımcı olduğu konusuna öğretmen adaylarının genel olarak yetersiz görüşe sahip oldukları görülmektedir. Yapılan görüşmelerde fen ve teknoloji öğretmen adayları teknolojinin kullanım amacına göre ahlaki sosyal problemlere yol açmakta olduğunu ifade etmişlerdir. Teknolojinin gelişimi ile toplumun bu gelişmeden paralel ölçüde gelişeceğini ifade etmede öğretmen adaylarının genel olarak kabul edilebilir görüşe sahip oldukları görülmektedir. Teknolojinin gelişimi ile yaşam standartlarımızın gelişmesi ile ilgili olarak öğretmen adaylarının kabul edilebilir görüşe sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının ne kadar bilirsek, problemlerimizi o kadar iyi çözebilir ve kendimize yetebilecek güce gelmiş oluruz şeklindeki kabul edilebilir düşüncüyü seçtikleri görülmektedir. Teknolojiyi nasıl kullandığını öğrenirlerse gelecekte daha bilgili, teknolojiyi nasıl kullandığını bilen toplumlar olacaklarını ve bunun yanı sıra toplum teknoloji uzmanlarını daha iyi anlayabilecek ve bunun sonucunda ihtiyaçları daha iyi bir şekilde karşılanabilecekleri şeklindeki gerçekçi görüş içinde oldukları görülmektedir. Yapılan görüşmelerde toplumun teknoloji üzerine etkisinin olduğunu ve toplumun ihtiyaçlarına göre şekillendiğini, toplumun bilim insanına yapacağı desteklerin olumlu etki yapacağını ifade etmişlerdir. Teknolojinin nasıl kullanılacağı öğretilmesinin gerekli olduğunu ve toplumdaki bütün bireylerin teknoloji eğitimi alması gerektiği gibi gerçekçi görüşler ifade etmişlerdir. Yapılan görüşmelerde teknolojinin toplum üzerine hem olumlu hem de olumsuz etkisinin olduğunu, olumlu etkisinin sosyal problemlerimizi çözmeye, hayatı kolaylaştırmada görüldüğünü, teknolojik gelişmelerin toplumu yönlendirmekte olduğunu ifade etmişlerdir. Literatürde yapılan benzer çalışmalarda da aynı benzer sonuçlar olduğu görülmektedir. (Aydın, 2009; Bacanak, Karamustafaoğlu ve Köse, 2003; Volk and Dugger, 2005; Yalvaç ve diğer., 2007)

Fen ve teknoloji dersi öğretecek olan fen ve teknoloji öğretmen adaylarına ve sınıf öğretmen adaylarına teknoloji ile ilgili konuları daha detaylı bir şekilde işlenebilecek olan ders konulması gerekmektedir. Bütün ders müfredatlarında teknoloji ile ilgili konulara yer verilmelidir. Özellikle bilim – teknoloji – toplum arasındaki ilişkiyi tespit ve geliştirmeye yönelik araştırmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir. (Aydın, 2009) Çünkü bu üçü bir bütündür ve bu bütünün doğru anlaşılması önemli eğitimsel hedeflerden biri olmalıdır.

Teknoloji okuryazarlığı eğitimi için yerel yönetimler, bankalar, iletişim ve bilim sektöründeki şirketler ile işbirliğine gidilmelidir. (Aydın, 2009) Teknoloji ve teknoloji okuryazarlığı ile ilgili merkez kurulmalıdır.

Kaynakça

- Aikenhead, G. S. ve Ryan A.G. (1992). The development of a new instrument: “Views on science-technology-society” (VOSTS), *Science Education*, 76, 477–491.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993). *Benchmarks for Science Literacy*, Oxford University Press, New York.
- Aydın, F. (2009). *Teknolojinin Doğasına Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin ve Kavramlarının Gelişimi ve Öğretimde İnkilemlerin Etkililiği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). “Yeni Bir Bakış: Eğitimde Teknoloji Okuryazarlığı”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 191- 196.
- Bybee, R. W. (1999). Toward an understanding of scientific literacy, (in advancing standards for science and mathematics education: views from the field), *The American Association for the Advancement of Science*, Washington, DC, 15 Eylül 2010, <http://ehrweb.aaas.org/ehr/forum/bybee.html>.
- Collette, A.T. and Chiappetta, E.L. (1989). *Science Instruction In The Middle and Secondary Schools*, Merrill Publishing Company, St. Louis.
- Compton, V., and Jones, A. (2004). The Nature of Technology: Briefing Paper Prepared For The New Zealand Ministry of Education Curriculum Project, 20 Kasım 2010, http://www.tki.org.nz/curriculum/whats_happening/index_e.php.
- Çelik, N. (2006). *Küreselleşme sürecinde gelişmekte olan ülkelerde teknolojik gelişme ve devletin rolü: Yeni sanayileşen ülkeler deneyimi ve Türkiye örneği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

*Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır?
Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- de Vries, M. J. (2005). Teaching about technology: An introduction to the philosophy of technology for non-philosophers, *Science & Technology Education Library*, 27, 54.
- ITEA (The International Technology Education Association) (2000). *Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology*, Virginia, USA.
- Kıyıcı, B., F. ve Kıyıcı, M. (2007). Science, technology & literacy, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 57-51.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2005). “*İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (4-5.Sınıflar)*”, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- Rose, L. and Dugger, W. (2003). *What Americans Think About Technology*, 14 Eylül 2010, www.iteawww.org/TAA/PDFs/Gallupreport.pdf.
- Ryan, A.G. and Aikenhead, G.S. (1992). Students’ preconceptions about the epistemology of science, *Science Education*, 76, 559-580.
- Tambini, M. (2000). *Popüler Bilim Kitapları 21. Yüzyıl*, TÜBİTAK, Ankara.
- Technology Education Centre (2008). What is Technology?, 5 Ekim 2010, <http://atschool.eduweb.co.uk/trinity/watistec.html>.
- Türkmen, L. (2006). *Bilimsel Bilginin Özellikleri ve Fen Teknoloji Okuryazarlığı, Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Pegem Yayınları, Ankara.
- URL-1, 10 Ekim 2010, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Teknoloji>.
- URL-2, 10 Ekim 2010, www.tdk.gov.tr, Teknoloji.
- Volk, K. S. and Dugger, W. E. (2005). East meets west: What americans and hong kong people think about technology, *Journal of Technology Education Vol. 17(1)*, 53-68.
- Yalvaç, B., Tekkaya, C., Çakıroğlu, J. ve Kahyaoğlu, E. (2007). Turkish pre-service science teachers’ views on science–technology– society issues, *International Journal of Science Education*, 29, 331–348.

Zorlu, Y. (2011). *Fen ve teknoloji ile sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğasına yönelik görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.