

Fen-Teknoloji Okuryazarlığı ve İnfomal Fen Eğitimi: Gazetelerin Potansiyel Rolü

Science and Technology Literacy and Informal Science Education: Potential Role of Newspapers

Nusret KAVAK

GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, OFMA Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı,
Ankara-TÜRKİYE

Yüksel TUFAN

GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, OFMA Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı,
Ankara-TÜRKİYE

Havva DEMİRELLİ

GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı,
Ankara-TÜRKİYE

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, vatandaşların fen okur yazarlığı üzerine gazetelerin potansiyel etkisini araştırmaktır. Bu çalışmada kullanılan metot, kalitatif araştırma metotlarından birisi olan içerik analizine dayanmaktadır. Bu amaçla, ulusal basından en çok tiraja sahip olan beş gazete seçilmiştir. Seçilen gazeteler bir ay süreyle takip edilerek incelenmiştir. Gazetelerin analizi ilk üç sayfaları ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca gazetelerin ilk sayfaları içeriklerine göre bağlı olarak da analiz edilmiştir. Analizlere göre, gazetelerde fen ve teknoloji ile ilgili haberler daha çok fen ve teknolojinin çevreye olan yan etkileri üzerine vurgu yapmaktadırlar. Bu haberler bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri hakkında yeterli bilgi vermemektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji okuryazarlığı, infomal fen eğitimi, gazeteler

ABSTRACT

The aim of this study is to explore the potential role of the newspapers on scientific literacy for citizenship. The methodology is based on a content analysis which is one of the qualitative research methods. For this purposes five newspapers were chosen on the basis of their national outreach. The chosen newspapers were examined covered the period of one month. The analysis of the newspapers were restricted with the first three pages. In addition, the first pages of the news papers were analysed depending on their contents

The analysis showed that the news of science and technology generally emphasis the side effect of them on the environment. They are not giving enough information about the nature of science and science process skills.

Keywords: Science and Technology Literacy, Informal Science Education, Newspapers

1. Giriş

Fen okur-yazarlığı, çağdaş fen müfredatlarının vazgeçilmez amacıdır (AAAS, 1993). En genel tanımıyla, bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkındaki merak duygularını sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerinin bir birleşimidir. Fen okur-yazarı olan bir birey, bilimin doğasını ve bilimsel gelişmeleri anlar; temel fen kavram, prensip, kanun ve teorilerini kavrar ve bunları uygun şekilde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreçleri kullanır; bilim ve teknoloji, bilim ve çevre arasındaki ilişkiyi ve bunların toplumla etkileşimini anlar; daha zengin ve tatmin edici bir yaşama yol açan ilgilere sahip olur(Köseoğlu ve ark., 2003). Bu anlamıyla fen okur-yazarlığının yedi boyutu vardır:

1. Fen bilimlerinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel süreç becerileri
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimleri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fene ilişkin alaka ve tutumlar

Bunlardan belki de en önemlisi, anahtar fen kavramlarıdır. Öğrencilerin bilimin doğasını anlayabilmesi, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini irdeleyebilmesi, fen hakkında düşünerek ve onu yorumlayarak fene ilişkin ilgi ve tutum geliştirebilmesi, kısaca fen okur-yazarı olabilmesi için fen kavramlarını biliyor olması gerekir. Bu nedenle fen eğitiminin ilk amacı fen kavramlarının öğretimi olmalı, kavramlar öğretilirken diğer boyutlar verilmeye çalışılmalıdır.

Bireylerin fen okuryazarlığının geliştirilmesinde okul eğitiminin yanında informal fen eğitimi de önemli bir yer tutmaktadır. İnfomal fen eğitimi temel olarak okul dışında değişik kanallar vasıtasıyla yapılan eğitimidir. Bu eğitim, televizyon izleme, ders dışı kitaplar okuma, dergi ve gazeteler okuma, müzeleri ve bilim merkezlerini gezme gibi etkinlikleri kapsar. İnfomal fen eğitiminin karakteristik özelliği, öğrenenin neyi niçin, nasıl ve ne zaman öğrendiğini kontrol edebilmesidir(Stocklmayer ve Gilbert, 2003). Okul dışındaki öğrenme dilin, okumanın, matematiğin ve okulla ilgili diğer sahalardaki becerilerin gelişiminde hayati bir rol oynar(Lave, 1988, Morrison, Smith ve Dow-Ehrensberger, 1995). Okul dışındaki öğrenmeler, sınıftaki eğitime ve öğrencilerin yaşam boyu öğrenmelerine de katkı sağlar(Gardner, 1991). Öğrenciler okul dışında fen hakkındaki öğrenmelerini geliştirecek çeşitli fırsatlara sahiptir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, müzelerle ve diğer informal kaynaklarla feni öğrencilerin ve ailelerinin nasıl öğrendikleri üzerine odaklanmıştır.

İnsanların fene karşı genelde olumsuz bir tutum içinde oldukları ya da fen hakkında çok da iyi olmayan imajlara sahip oldukları bilinen bir gerçektir. Örneğin yapılan çalışmalardan birinde öğrencilerin genelde okulda yapılan fen eğitiminden sıkıldıkları, öğretmenlerin birçoğunun da fen eğitimi yaparken zorlandıkları ve sıkıldıkları tespit edilmiştir (House of Lord, 2000). İnfomal fen eğitiminin amaçlarından biri de, öğrencilerin, fen ve teknolojiye karşı pozitif tutumlarını geliştirmelerine katkı sağlamaktır.

İnfomal fen eğitimi üzerine yapılan çalışmaların çoğu, müzeler üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada informal fen eğitimi araçlarından biri olan gazetelerin seçilmesinin üç temel nedeni vardır:

1. Gazetelerin, kamuoyunun görüşlerinin yansıtılmasında en temel yayın organı olması.
2. Hem öğrencilerin hem de bireylerin fen ve teknolojiye ilişkin görüşler oluşturmasında gazetelerin oldukça ekili olması.
3. Öğretmenlerin ve öğrencilerin zaman zaman gazeteleri sınıf ortamına getirerek, gazetelerdeki fen ve teknolojiyle ilgili haber ve makaleleri tartışmaları ve bu sayede öğrencilerde fen ve teknolojiye karşı değer ve tutum geliştirmesine katkıda bulunması.

2. Yöntem

Bu çalışmada, kalitatif araştırma yaklaşımlarından içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi yapılacak gazetelerin seçiminde tiraja dikkat edilmiş ve tirajı en fazla olan ve günlük olarak basılan ulusal basından beş ayrı gazete bir ay süreyle incelenmiştir.

İçerik analizi yapılması için, (1) Gazetelerde çıkan haber ve yorumlarda fen ve teknoloji ile ilgili haberler hangi sıklıkta yer almaktadır? (2) Gazetelerde çıkan haber ve yorumlarda fen ve teknoloji okuryazarlığının daha çok hangi boyutları vurgulanmaktadır? (3) Gazetelerde çıkan haber ve yorumlar fen ve teknolojiye yönelik ne tür tutumlar ortaya koymaktadır? (4) Gazetelerde çıkan haber ve yorumlarda daha çok hangi fen ve teknoloji ile ilgili kavramlar yer almaktadır? Sorularına cevap aranabilecek bir kontrol listesi tablosu oluşturulmuştur. Oluşturulan tablo kullanarak her bir gazetenin ilk üç sayfası ayrı ayrı üç araştırmacı tarafından incelenmiş ve inceleme sonucunda üç araştırmacının da üzerinde mutabık kaldığı veriler değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler SPSS bilgisayar programında çapraz tablo ve ki kare analiziyle değerlendirilmiş; sonuçlar sıklık ve yüzdeler halinde verilmiştir.

3. Bulgular ve Yorumlar

3.1. Gazetelerde çıkan haber ve yorumlarda fen ve teknoloji ile ilgili haberler hangi sıklıkta yer almaktadır?

İncelenen gazetelerin baş sayfa haberlerinin içeriği 6 kategoride toplanmış ve bunlar arasında fen ve teknoloji ile ilgili haberlerin hangi sıklıkta yer aldığı; fen ve teknoloji ile ilgili haberlerin çıkma sıklığı ile diğer kategorilerdeki haberlerin çıkma sıklıkları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı SPSS bilgisayar programında çapraz tablo ve ki kare analiziyle değerlendirilmiştir. % 95 güven seviyesinde yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: İncelenen gazeteler ve baş sayfa haberlerinin içeriğiyle ilgili çapraz tablo ve ki kare analizi sonuçları

		Baş Sayfa Haberleri						Toplam	
		Siyaset	Ekonomi	Güncel	Spor	Magazin	FTTÇ		
GAZETE	Sabah	N	72	18	101	20	27	15	253
		%	28,5	7,1	39,9	7,9	10,7	5,9	100,0
	Hürriyet	N	51	13	73	13	31	18	199
		%	25,6	6,5	36,7	6,5	15,6	9,0	100,0
	Posta	N	25	15	71	20	53	27	211
		%	11,8	7,1	33,6	9,5	25,1	12,8	100,0
	Milliyet	N	88	25	98	26	27	49	313
		%	28,1	8,0	31,3	8,3	8,6	15,7	100,0
	Zaman	N	33	29	66	15	11	56	210
		%	15,7	13,8	31,4	7,1	5,2	26,7	100,0
	Total	N	269	100	409	94	149	165	1186
		%	22,7	8,4	34,5	7,9	12,6	13,9	100,0
Pearson $\chi^2= 120,25$; $df=20$; $p=0,000$									

Tablo 1 incelenecek olursa, gazetelerin baş sayfalarında yer alan 1186 adet haber ve yorumun % 22,7’sinin siyaset, %8,4’ünün ekonomi, %34,5’inin güncel, %,7,9’unun spor, % 12,6’sının magazin, %13, 6’sının ise fen ve teknoloji ile ilgili olduğu görülebilir. Tabloda

yer alan ve ki kare analiz sonucunu gösteren p değerinden de anlaşılacağı üzere bu yüzde dağılımları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<0,05$). Diğer bir ifadeyle gazetelerin baş sayfalarında çoğunlukla güncel ve siyaset ile ilgili haberlere yer verilmekte, ekonomi, spor, magazin ve fen ve teknoloji ile ilgili haberler ise daha az sıklıkta yer almaktadır. Tabloda göze çarpan diğer önemli bir sonuç ise fen ve teknoloji ile ilgili haberlerin yüzde dağılımlarının farklı gazetelerde farklı olmasıdır. Tabloya göre baş sayfada fen ve teknolojiyle ilgili haberlere en fazla yer veren gazete, Zaman gazetesi (%26,7), en az yer veren gazete ise Sabah gazetesidir (%5,9).

3.2. Gazetelerde çıkan haber ve yorumlarda fen ve teknoloji okuryazarlığının daha çok hangi boyutları vurgulanmaktadır?

Gazetelerde çıkan haber ve yorumların fen ve teknoloji okuryazarlığının hangi boyutlarını vurguladığını belirlemek amacıyla fen ve teknoloji ile ilgili haberlerin içerikleri 6 kategoriye ayrılarak incelenmiştir. İncelemede kullanılan kategoriler ve elde edilen sonuçlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Fen ve Teknoloji Haberlerinin İçerikleri

Kategori		Gazeteler					Toplam
		Sabah	Hürriyet	Milliyet	Posta	Zaman	
Bilimin Doğası	N	1	1	5	2	4	13
	%	3,03	5	8,62	6,45	5,48	6,05
Bilimsel Süreç	N	3	2	5	3	11	24
	%	9,09	10	8,62	9,68	15,1	11,2
Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri	N	26	13	25	20	47	131
	%	78,8	65	43,1	64,4	64,4	60,9
Fen ve teknolojiye ilişkin alaka ve tutumlar	N	1	3	15	3	5	27
	%	3,03	15	25,9	9,68	6,85	12,6
Psikomotor beceriler	N	--	--	--	--	1	1
	%					1,37	0,47
Bilimin özünü oluşturan değerler	N	2	1	8	3	5	19
	%	6,06	5	13,8	9,68	6,85	8,84
Toplam	N	33	20	58	31	73	215
	%	100	100	100	100	100	100

Tablo 2 incelenecek olursa fen ve teknoloji ile ilgili haberlerde en fazla fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerine yer verildiği (%60,9) daha sonra sırasıyla haberlerde fen ve teknolojiye ilişkin alaka ve tutumların (%12,6), bilimsel süreçlerin (%11,2), bilimi özünü oluşturan değerlerin (%8,84), bilimin doğasının (%6,05) ve son olarak psikomotor becerilerin (%0,47) yer aldığı görülebilir.

3.3. Gazetelerde çıkan haber ve yorumlar fen ve teknolojiye yönelik ne tür tutumlar ortaya koymaktadır?

Bilindiği üzere fen ve teknolojinin toplum ve çevreye hem olumlu hem de olumsuz etkileri vardır. Fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri ile ilgili haber ve yorumlarda bu etkilerin okuyuculara dengeli bir şekilde verilmesi önemlidir. Aksi takdirde eğer sadece fen ve teknolojinin toplum ve çevreye olumsuz etkileri haber yapılacak olursa okuyucuların fen ve teknolojiye negatif tutum geliştirmelerine neden olunabilir. Bu nedenle çalışmamızda fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri ile ilgili haberlerin içerikleri analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 3. *Gazetelerde Çıkan Haber ve Yorumlarda Fen ve Teknolojinin Topluma Etkileri*

		Fen ve Teknolojinin topluma olumlu bir etkisi vardır	Fen ve Teknolojinin topluma olumsuz bir etkisi vardır	Toplam
Sabah	N	11	4	15
	%	%73,3	%26,7	100,0
Hürriyet	N	5	3	8
	%	62,5	37,5	100,0
Milliyet	N	6	3	9
	%	66,7	33,3	100,0
Posta	N	9	1	10
	%	90	10	100,0
Zaman	N	14	9	23
	%	60,9	39,1	100,0
Toplam	N	45	20	65
	%	69,2	30,8	100,0

Tablo 4. Gazetelerde Çıkan Haber ve Yorumlarda Fen ve Teknolojinin Çevreye Etkileri

		Fen ve Teknolojinin çevreye olumlu bir etkisi vardır	Fen ve Teknolojinin çevreye olumsuz bir etkisi vardır	Toplam
Sabah	N	1	11	12
	%	8,3	91,7	100,0
Hürriyet	N	1	5	6
	%	16,7	83,3	100,0
Milliyet	N	3	8	11
	%	27,3	72,7	100,0
Posta	N	1	5	6
	%	16,7	83,3	100,0
Zaman	N	6	9	15
	%	40	60	100,0
Toplam	N	12	38	50
	%	24	76	100,0

Tablo 3 incelenecek olursa fen ve teknolojinin topluma olumlu etkisinin olduğunu konu alan haber ve yorumların yüzdesi (%69,2) fen ve teknolojinin topluma olumsuz etkisinin olduğunu konu alan haber ve yorumların yüzdesinden (%30,8) daha büyüktür. Bu durum fen ve teknoloji açısından olumlu bir sonuçtur. Çünkü gazetelerdeki haber ve yorumları okuyan okuyucular fen ve teknolojinin toplum için olduğunu fark edebilirler.

Tablo 4 incelenecek olursa fen ve teknolojinin çevreye olumsuz etkisinin olduğunu konu alan haber ve yorumların yüzdesi (%76) fen ve teknolojinin çevreye olumlu etkisinin olduğunu konu alan haber ve yorumların yüzdesinden (%24) daha büyüktür. Bu durum fen ve teknoloji açısından olumsuz bir sonuçtur. Çünkü gazetelerdeki haber ve yorumları okuyan çevreci okuyucular fen ve teknolojinin gereksiz olduğunu düşünebilir. Bu da fen ve teknolojiye karşı negatif tutum geliştirmelerine neden olabilir.

3.4. Gazetelerde çıkan haber ve yorumlarda daha çok hangi fen ve teknoloji ile ilgili kavramlar yer almaktadır?

Gazetelerde daha çok fen ve teknoloji ile ilgili hangi kavramlara yer verildiğini belirlemek amacıyla fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri ile ilgili haber ve yorumlardaki anahtar fen ve teknoloji kavramları tespit edilmiş ve bu kavramlar altı kategoride toplanmıştır. Her bir kategorideki kavram sayısının gazetelere göre dağılımı Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. *Altı Kategoride Toplanan Anahtar Fen ve Teknoloji Kavramlarının Gazetelere Göre Dağılımı*

		Anahtar Kavramların Yer Aldığı Kategoriler						Toplam
		Madde ve Değişim	Fiziksel Olaylar	Canlılar ve Hayat	Dünya ve Evren	Bilgi Teknolojisi	Diğer Teknolojiler	
Sabah	N	11	5	16		1	6	39
	%	28,2	12,8	41,0		2,6	15,4	100,0
Hürriyet	N	5	1	10		3	9	28
	%	17,9	3,6	35,7		10,7	32,1	100,0
Milliyet	N	7	4	14	3	6	2	36
	%	19,4	11,1	38,9	8,3	16,7	5,6	100,0
Posta	N	14	6	18	7	6	4	55
	%	25,5	10,9	32,7	12,7	10,9	7,3	100,0
Zaman	N	14	5	15	4	7	11	56
	%	25,0	8,9	26,8	7,1	12,5	19,6	100,0
Toplam	N	51	21	73	14	23	32	214
	%	23,8	9,8	34,1	6,5	10,7	15,0	100,0

Tablo 5 incelenecek olursa gazetelerde en fazla “Canlılar ve Hayat” kategorisinde yer alan kavramlara (%34,1) yer verildiği görülebilir. Bu kategoriyi sırasıyla “Madde ve Değişim” (%23,8), “Diğer Teknolojiler” (%15,0), “Bilgi Teknolojisi” (%10,7), “Fiziksel Olaylar” (%9,8) ve “Dünya ve Evren” (%6,5) takip etmektedir. Elde edilen bu sonuçlar yurt dışında yapılan benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile uyum içindedir (Dimopoulos and

Koulaidis, 2003). Çünkü yurt dışında yapılan çalışmalarda da gazetelerde en fazla canlılar ve hayat kategorisinde yer alan kavramlara yer verildiği tespit edilmiştir.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Fen ve teknoloji okuryazarlığı ülkemiz için yeni bir kavramdır. Yabancı ülke müfredatlarında senelerdir var olan bu kavram bizim ülkemize 2005 yılında hazırlanan ve vizyonu “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek” olan Fen ve Teknoloji Dersi Programı ile girmiştir (MEB, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2005). Dolayısıyla bu kavramın tam olarak anlaşılabilmesi için biz araştırmacılara, öğretmenlere, eğitim kurumlarına ve informal bilgi kaynaklarına büyük görevler düşmektedir.

Araştırma sonucu elde edilen bulgulara göre informal bilgi kaynaklarının başında gelen gazeteler, aslında fen ve teknoloji okuryazarlığını destekler nitelikte haber ve yorumlara yer vermektedir (%13,9). Ancak yeterli değildir. Çünkü gazetelerde yer alan fen ve teknoloji ile ilgili haberlerin içerikleri fen ve teknoloji okuryazarlığının tüm boyutlarını orantılı bir şekilde yansıtamamaktadır. Örneğin psikomotor beceriler (%0,47), bilimin doğası (%6,05) ve bilimin özünü oluşturan değerler (%8,84) haber ve yorumlarda çok az yer almaktadır. Bunlardan psikomotor beceriler ile ilgili olarak bulunan oran makul kabul edilebilir. Çünkü gazete haberleri ile psikomotor becerilerin kazandırılması oldukça zordur. Ancak bilimin doğası ve bilimin özünü oluşturan değerler ile ilgili olarak daha fazla haber ve yorum yazılabilir.

Elde edilen bulgulara göre gazetelerde çıkan haber ve yorumlarda fen ve teknoloji okuryazarlığının en fazla değinilen boyutu fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri ile ilgili olan boyutudur (%60,9). Bu sonuç aslında beklenen bir sonuçtur. Çünkü tiraj kaygısı içinde olan gazetelerin haberlerinde büyük bir çoğunlukta toplumu ilgilendiren konuları haber yapması kadar doğal bir şey yoktur. Ancak burada şu unutulmamalıdır ki fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri ile ilgili haberler yazılırken bilimin doğası, bilimsel süreç becerileri gibi fen ve teknoloji okuryazarlığının diğer boyutlarına da atıflarda bulunulabilir.

Toplumunu yönlendirmede ve toplumun bakış açısını değiştirmede gazetelerin önemli bir rolünün olduğu herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda okuyucuların fen ve teknolojiye karşı pozitif tutum geliştirmelerinde gazetelerin etkili olabileceği düşünülebilir. Tabii ki bunun gerçekleşebilmesi için fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerinin olumlu bir bakış açısıyla sunulmuş olması gerekir.

Bu çalışmada gazetelerde yer alan haber ve yorumlarda fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerinin hangi bakış açısıyla sunulduğu analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre haber ve yorumlarda büyük oranda fen ve teknolojinin çevreyi olumsuz etkilediği vurgulanmaktadır (%76). Bu durum okuyucuların fen ve teknolojiye karşı negatif tutum geliştirmesine neden olabilir.

Hesse ve Anderson'a (1992) göre okullarda eğitim gören öğrenciler fen ve teknolojideki kavramları çok lüks kelimeler olarak görmektedir. Fen ve teknolojideki anahtar kavramların günlük yaşamda olmaması ve dolayısıyla öğrencilere ikinci bir dil gibi görünmesi fen ve teknolojinin öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Treagust et al., 2000). Bu bağlamda gazeteler büyük görevler düşmektedir. Eğer gazetelerde fen ve teknoloji ile ilgili anahtar kavramlara sık sık yer verilirse öğrenciler bu kavramların aslında günlük yaşantılarının bir parçası olduğunu fark edebilir. Yapılan araştırmada fen ve teknoloji ile ilgili anahtar kavramlardan en fazla canlılar ve hayat kategorisindeki kavramlara yer verildiği bulunmuştur (%34,1). Fen ve teknolojinin diğer kategorilerindeki kavramların sayısı ve oranı maalesef yeterli değildir. Özellikle "Dünya ve Evren" kategorisindeki anahtar kavramların daha sıklıkla kullanılması gerekir.

Kaynaklar

- AAAS. (1993). *Science for all Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Pres.
- Dimopoulos, K. and Koulaidi, V. (2003). Science and Technology Education for Citizenship: The Potential Role of the Press, *Sci. Edu.* 87, 241-256
- Gardner, H. (1991). *The Unschooled Mind: How Children Think and How School should Teach*. Basic Books. New York.

- Hesse, J.J., Anderson, C.W., (1992) Students' conceptions of chemical change, *J.Res.Sci.Teach.*, 29: 277-299
- House of Lords (2000). *Report of the Select Committee on Science and Society*. House of Lords. Section 2.22. London.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H., Taşdelen, U., (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için: Bir fen ders kitabı nasıl olmalı*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*. By Cambridge University Pres, Cambridge.
- Morrison, F. J., Smith, L., and Dow-Ehrensberger, M. (1995). Education of Cognitive Development: A Natural Experiment. *Developmental Psychology*.31, 789-799.
- Stoelmayer , S. Ve Gilbert, J. (2003). *Informal Chemical Education. in International Handbook of Science Education. Part One*. By Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Treagust, D., Duit, R. and Nieswandt, M., (2000) Sources of students' difficulties in learning chemistry, *Educación Química*, 11 (2): 228-235