

ALTINCI VE YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLGİSİ, MATEMATİK VE TÜRKÇE DERSİNDEKİ HAREKETLERİNİN İNCELENMESİ

İbrahim ERDOĞAN

Muş Alparslan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.Dalı, Muş

Özet

Öğrenci merkezli bir eğitimde öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırılmaları teşvik edilmektedir. Öğrenciler soru sorarak, tahmin yürüterek, deneyler geliştirerek, veri toplayarak ve analiz yaparak kendi öğrenmelerini yönlendirmektedirler. Bu çalışmanın amacı öğrenci merkezli eğitim uygulamasına geçen okullarda öğrencilerin sınıf içerisindeki hareketlerini gözlemlemek kaydıyla öğrenci merkezli eğitimin ne denli uygulandığını belirlemeye çalışmaktır. Bu çalışmaya Muş ili merkezinde resmi okullarda görev yapan 38 öğretmen ve onların 1053 öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda; öğretmenler tarafından her ne kadar öğrenci merkezli eğitim yapıldığı belirtilse de henüz geçiş aşamasında oldukları, sınıflarda öğretmenin hala merkez olduğu, öğrencilerin ise çok az oranda söz aldıkları ve bilimsel yöntemleri kullandıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Öğrenci merkezli eğitim, öğrenci hareketi, öğrenci beyanları ve bilimsel yöntemler.

INVESTIGATION OF SIXTH AND SEVENTH GRADE STUDENTS' ACTIONS AT THE SCIENCE, MATHEMATHICS AND TURKISH LESSONS

Abstract

Students are encouraged to construct their own knowledge in student centered education environment. Students direct their learning through asking questions, making hypothesis, designing experiments, collecting data and analyzing them. The goal of this research was to analyze student centered instructions that teachers used in their classroom base on students' actions. Thirty eight public school teachers and their 1058 students in Mus city participated to the study. The result of the study revealed that even it is declared by teachers that students centered instructions have been used, they are still in the process of transactions. Teachers are still the focus in the classroom, and very little students statements and students use of scientific methods were observed.

Key Words: Student-centered education, student actions, students statements, scientific methods.

1. Giriş

Bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler toplumun ekonomik, sosyal ve kültürel hayatında önemli gelişmelere sebep olmaktadır. Bu gelişmeler toplumun eğitimden beklentilerini de etkilemiştir. Artık eğitim sisteminin temel amacı öğrencilere bilgi aktarmak değil, onlara bilgiyi elde etme ve ulaştırma becerilerini kazandırmak olmuştur. Tüm dünyada özellikle Amerika Birleşik Devletlerindeki saygın eğitim araştırma kuruluşları The American Association for the Advancement of Science (AAAS, 1993), The National Research Council (NRC, 1996), National Science Teacher Association (NSTA, 1998) ve Asia Pasific Economic Cooperative (APEC) ve Third International Science and Mathematics Study (TIMSS, 1995) çalışma raporunda eğitimde reform ve eğitim sisteminin yeniden yapılandırılması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Her ne kadar reform hareketleri olsa da hala sınıfların çoğunda ders kitabına bağımlılık, öğretmen anlatımı ve ezbercilik ön plandadır. 21. Yüzyıl için Ulusal Matematik ve Fen Eğitimi Komisyonu (The National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century) 2000 yılında yayınladığı raporda klasik eğitim ortamında öğrencilerin zamanlarının büyük bir kısmını bilimsel bilgiyi ezberlemeye ayırdıklarını göstermiştir. T.C Milli Eğitim Bakanlığı (M.E.B., 1999) da bu gelişmeleri esas alarak öğrenci merkezli eğitim uygulamasını tüm okullarda başlatmıştır.

“Eğitim kurumlarında yapılacak çalışmalarda öğrenci merkezli eğitim esastır. Okullardaki tüm eğitim ve öğretim ile yönetim hizmetleri bu esasa göre düzenlenir”

Öğrenci merkezli bir eğitimde öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmaları teşvik edilmektedir. Klasik eğitim anlayışının aksine öğrenci ön plana çıkmaktadır. Öğrenciler soru sorarak, tahmin yürüterek, varsayımlarda bulunarak, deneyler geliştirerek, veri toplayarak ve topladıkları verilerin analizlerini yaparak kendi öğrenmelerini yönlendirmektedirler. Öğrencilerin sınıflarda bu denli yetkilendirilmeleri onların güçlü bir bilgi birikimine sahip olmalarına, bilimsel yöntemleri kavramalarına, konulara tam hâkim olmalarına, konuları sevmelerine, üretkenliklerine, yeni karşılaştıkları bir problemde bilgi ve bilimsel yöntemleri kullanmalarına imkân sağlamaktadır (Campbell, 2003; Lee, 2001; Myers 1988; Iskandar, 1991; Mackinnu, 1991, Liu, 1992; Blunck and Yager, 1996; Kimble, 1999, Shin, 2000).

Taylor ve Fransis (1994) öğrencilerin diğer öğrencilerden izole bir şekilde sadece öğretmen veya kitaba bağımlı olmamasını ve akranları ile tartışmaya teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Sınıf içerisindeki bu tür tartışmalar, öğrenci merkezli aktiviteler öğrencilerin başarısını da artırmaktadır (Inagaki, 1981; Yerrick, 2000). Benzer bir çalışmada Campbell ve Erdoğan (2005) öğrencilerin akranları ile çalıştıklarında daha iyi motive olduklarını ve kendilerine daha fazla güven duyduklarını belirtmektedirler. Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (The National Research Council, NRC, 1996) uzun bir çalışmanın ardından yayınladığı Ulusal Fen Eğitimi Standartları (The National Science Education Standarts , NSES) da sınıflarda daha az ezber gerektiren

bilimsel soruların sorulmasını, daha çok öğrencilerin katılabileceği bilimsel tartışma ortamının hazırlanması gerektiğini ve öğrenmede öğrencilere daha fazla sorumluluk verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Joyce and Showers (2002) de fen eğitiminin bilimsel yöntemlerin bir simülasyonu olması gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde Dewey (1963) de öğrencilerin sınıfta elde ettikleri tecrübelerin kalitesinin artırılması gerektiğine işaret etmiştir. Duffy ve Cunningham (1996) ve Lebow (1995) da eğer öğrenciler öğrenmelerinin sorumluluklarını alacaklarsa, konuyu anlamalarını kolaylaştıracak kaynakları kendiliklerinden bulma gibi kendi düzenlerini oluşturmalarına fırsat verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin çok yönlü düşünebilme becerilerinin geliştirilmesi için yüksek bilişim seviyeli sorularında öğrenci merkezli eğitim ortamında teşvik edilmesi gerektiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Baysen, 2006; Bleicher et al 2003; Brooks ve Brooks, 1999; Erdoğan ve Campbell, 2007; Lee ve Erdoğan, 2007; Myhill & Dunkin 2002; Newton 2002; Öztaş, 2005; Tobin ve Gallegher, 2003; Yip, 2004).

Tüm bu araştırmalar göstermektedir ki öğrenci merkezli bir eğitim ortamında öğretmen ve öğrencinin rolleri değişmektedir. Değişen bu rollerle beraber öğrencilerin sınıf içerisindeki davranışlarında ve hareketlerinde de değişiklikler olmuştur. Öğrenciler artık sınıfta daha aktif şekilde rol almaktadırlar. Konu ile ilgili sorular sormakta, tartışmalara katılmakta, gerekli kaynakları kendileri bulmakta, sınıfa günlük hayattan problemler getirmekte, bunlara çözüm önerileri sunabilmekte ve çözerken bilimsel yöntemleri kullanabilmektedirler.

Öğrenci merkezli eğitim uygulandığında sınıf içerisinde muhtemel öğrenci davranışları ve hareketleri birçok araştırmacı tarafında iyi bir şekilde araştırılmış ve rapor edilmiştir (Baysen, 2006; Bleicher et al 2003; Brooks ve Brooks, 1999; Erdoğan ve Campbell, 2007; Lee ve Erdoğan, 2007; Myhill & Dunkin 2002; Newton 2002; Öztaş, 2005; Tobin ve Gallegher, 2003; Yip, 2004). Tüm bu bulgulardan yola çıkarak gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı öğrenci merkezli eğitimi uyguladığını belirten fen bilgisi, matematik ve türkçe öğretmenlerinin sınıflarında öğrenci hareketlerini gözlemlemek kaydıyla ne derece öğrenci merkezli eğitim yapıldığını saptamaktır.

2. Yöntem

Bu araştırmaya, Muş ili merkezinde resmi ilköğretim 6. ve 7. sınıflarda öğrenci merkezli eğitim yaptığını belirten 11 fen bilgisi, 14 matematik ve 12 türkçe olmak üzere toplam 38 gönüllü öğretmen ve onların sınıflarında öğrenim gören 1053 ilköğretim öğrencisi katılmıştır. Her sınıfta takriben 20 dakika olmak üzere yaklaşık 760 dakika süresince 1053 öğrencinin davranışları gözlemlenmiştir.

Araştırma Aracının Geliştirilmesi

Fen bilgisi, matematik ve türkçe öğretmenlerinin yeni müfredatı uygulamasının ve öğrenci merkezli eğitime geçişinin öğrencilerin derse karşı olan tutumları ve ders içi

davranışlarına olan yansımalarını inceleyebilmek için Campbell ve Erdoğan (2005) 'nın çalışmalarından yararlanılarak "Öğrenci Hareketlerini Kontrol Listesi" geliştirilmiştir. Campbell ve Erdoğan (2005) çalışmalarında bir yıl boyunca Iowa Chautauqua Hizmet İçi Eğitim programına katılan ilköğretim öğretmenlerini ve onların öğrencilerini gözlemlemişler. Bu bir yıl süreli hizmet içi eğitim programı boyunca öğretmenler öğrenci merkezli eğitim uygulamaları konusunda çalıştaylara katılmışlar ve araştırmacılarından eğitim ve uygulama alanında destek almışlardır. Bu uzun çalışma sonunda öğrenci merkezli eğitimi en iyi uygulayan iki öğretmenle henüz geçiş aşamasında olan iki öğretmen ve onların sınıflarındaki öğrencilerin davranışları incelenerek olası öğrenci hareketleri belirlenmiş ve "Öğrenci Hareketlerini Kontrol Listesi" oluşturulmuştur. Bu kontrol listesi dört bölüme ayrılmıştır. İlk bölüm "Öğrenci Tutumları" öğrencilerin derse karşı olan tutumlarını belirlemeyi hedeflemektedir. İkinci bölüm "Öğrenci Beyanları" öğrencilerin derse ne oranda katıldıklarını ve ders esnasında ne kadar konuştuklarını ölçmeyi hedeflemektedir. Üçüncü bölüm "Bilimsel Yöntem" öğrencilerin ne derece ders esnasında bilimsel yöntemleri kullandıklarını belirlemeyi hedeflemektedir. Dördüncü bölüm "Öğrenci Eylemleri" ise öğrencilerin sınıf içerisinde kendiliğinden yaptığı hareketleri ölçmeyi hedeflemektedir.

"Öğrenci Hareketlerini Kontrol Listesi" ölçme aracı ile toplam 38 sınıfta 1053 öğrenciden elde edilen verilerin çözümlenmesinde ve yorumlanmasında yüzde ve frekans hesaplamaları kullanılmıştır.

3. Bulgular

Tablo 1'de görüldüğü gibi fen derslerinde öğrenci hareketlerinin %19.29'unu matematik derslerinde öğrenci hareketlerinin % 16.42'sini ve türkçe derslerinde öğrenci hareketlerinin %20.12'sini öğrencilerin derse karşı olan tutumlarını oluşturmaktadır. Öğrenci tutumları kategorisi kendi içerisinde irdelendiğinde öğrencilerin fen derslerinde %31.75, matematik derslerinde % 27.17 ve Türkçe derslerinde ise % 41.74 oranında derse ilgisiz olduğu veya ilgisiz davranışlar sergilediği tespit edilmiştir.

Yine tablo 1'de ki verilerden elde edilen bulgulara göre sınıf içerisindeki öğrenci hareketlerinin fen derslerinde % 38.34'ünü, matematik derslerinde %42.89'unu ve türkçe derslerinde ise % 36.32'sini öğrenci beyanları oluşturmaktadır. Öğrencilerin ders süresince bilimsel yöntemleri kullanıp kullanmadıkları "Bilimsel Yöntem" kategorisiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Ders süresince meydana gelen öğrenci hareketlerinin fen derslerinde % 12.68'ini, matematik derslerinde % 19.79'unu ve türkçe derslerinde ise % 11.86'lık bir bölümünü bilimsel yöntemleri kullanmaları oluşturmaktadır. Öğrenci eylemleri ise Tablo 1'in son kategorisini oluşturmaktadır. Sınıf içerisinde öğrenci hareketlerinin fen derslerinde % 29.66'sını, matematik derslerinde % 20.90'ını ve türkçe derslerinde ise % 31.67'lik bir kısmını öğrenci eylemleri oluşturmaktadır.

Tablo 1 deki "Öğrenci Hareketlerini Kontrol Listesi"nin 4, 8, 12, 23, 24 ve 26.

şıkları öğrencilerin öğretmenle olan etkileşimlerini ve iletişimlerini ölçmektedirler. Bunlara genel olarak bakıldığında öğrencilerin ders boyunca fen derslerinde % 56.16, matematik derslerinde % 44.68 ve türkçe derslerinde ise % 52.59 oranında sınıf içerisinde öğretmenlerle etkileşim ve iletişim kurmayı tercih ettikleri saptanmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Tablo 1’de görüldüğü üzere öğrencilerin derse karşı ilgisizliği sayısal derslerde % 30 sözel derslerde ise % 40 civarındadır. Bu rakamlar gerçekten de küçümsenmeyecek derecede önemli göstergelerdir. Bu rakamlar öğrencilerin derse tam olarak motive olamadıklarının, konuyu benimsemediklerini belirtmektedir. Öğrenci merkezli eğitim ortamında hedef öğrencilerin kendi bilgilerini kendilerinin oluşturmasını sağlamaktır. Bu da ancak öğrencilerin daha önce bildikleri ve sevdikleri konular üzerine inşa edilebilir. Öğrencilerin derse ilgisinin az olması onların akademik başarılarını da olumsuz yönde etkileyebilecek en önemli faktörlerden birisidir. Konuların ağır olması, günlük hayattan alınmamış olması veya Muş ili merkezde eğitim alan öğrenci seviyelerinin üstünde olması gibi etmenler öğrencilerin derse ilgisiz olmalarının sebepleri olabilir.

Diğer yandan öğrenci beyanları tüm derslerde sınıf içerisindeki öğrenci hareketlerinin ortalama % 40’ını oluşturmaktadır. Bu olumlu bir gelişme olarak görülebilir. Çünkü öğrenci merkezli eğitimin temel hedefi öğrencilerin aktif rol almalarıdır. Öğrencilerin soru sormaları, konuyu irdelemeleri, araştırmaları ve kaynak aramaları ve en önemlisi öğrencilerin öğrencilerle etkileşimi ve iletişim kurması, konuyu tartışması ve birlikte çalışması temel hedeflerdir. Bu açıdan bakıldığında öğrenci hareketleri istenen yönde gelişme göstermektedir. Ama ne yazık ki genel tabloya bakıldığında öğrencilerin kendi akranları ile etkileşim ve iletişim kurmak yerine % 50 oranında öğretmenleri ile etkileşim ve iletişim kurmayı tercih ettikleri görülmektedir. Oysaki temel hedef öğrenciyi aktif hale getirmek ve kendi akranları ile olan etkileşimi ve iletişimi artırmaktır. Böyle bir ortamda öğretmen rehber ve sadece yön gösterici olmalıdır. Sonuçlar göstermektedir ki öğrenciler hala sınıfta öğretmeni tam bir otorite ve bilir kişi olarak görmekte ve ağırlıklı olarak onunla etkileşim ve iletişime geçmektedirler.

Öğrencilerin bilimsel yöntemleri kullanma oranının ortalama % 12–20 arasında olması ise gerçekten öğrenci merkezli bir eğitime henüz geçilememesinin en önemli göstergesi olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü eğitimde temel hedef demokratik düşünceye sahip, düşünen, sorgulayan, araştıran ve düşündüğünü açıklayabilen bilimsel okuryazar vatandaşlar yetiştirmektir. Maalesef sınıflarda yapılan ölçmeler sonunda öğrencilerin çok büyük oranda bilimsel yöntemleri kullanmadıkları gözlemlenmiştir. Sonuçlarda en dikkat çeken ise bilimsel yöntemleri en çok kullanması istenen ve beklenen fen derslerinde bile oranın % 12 ile matematik derslerinden % 20 oranla geri kalmasıdır. Bu sonuç göstermektedir ki öğretmenler daha çok bilgi aktarımına ağırlık vermekteler ve öğrencilerin aktif katılımını tam olarak sağlayamamaktadırlar. Bu sonuç, değişen müfredata ve öğrenci merkezli eğitim anlayışına zıt bir görünüm

arz etmektedir. Öğrencilerin bilgiyi elde etme ve bilgiye ulaşma becerilerini kazanma temel amaç olmalıdır. Bu araştırmanın sonuçları göstermektedir ki öğretmenler henüz öğrenci merkezli bir eğitime geçişi tam olarak gerçekleştirememişlerdir. Yukarıdaki veriler de göstermektedir ki öğretmenler henüz geçiş aşamasındadırlar.

Kategori	Fen				Matematik				Türkçe / Tarih					
	N	F	%	Kategori %	Öğretmen Merkezli Etkileşim ve İletişim %	N	F	%	Kategori %	Öğretmen Merkezli Etkileşim ve İletişim %	N	F	%	Kategori %
Öğrenci Tutumu	Alt Kategoriler													
	1. Öğrenci derne ilgisiz (aklı başka yerde) veya ilgisiz davranışlar													
	317	228	6,12			415	209	4,46			321	235	8,4	
	2. Öğrenci aktiviteden dolayı heyecanlı olduğunu gösteren davranışlar sergilemektedir.													
	317	198	5,32	19,29		415	232	4,95	16,42		321	143	5,11	20,12
3. Öğrenci öğretmenle pozitif bir etkileşim içerisinde.														
	317	292	7,84			415	328	7			321	185	6,61	
4. Öğrenciler fibriyetini öğretmenle paylaşmıyorlar.														
	317	198	5,32			415	307	6,55			321	180	6,43	
5. Öğrenciler gözlem sonuçlarını arkadaşları ile paylaşıyorlar.														
	317	79	2,12			415	151	3,22			321	52	1,85	

6. Öğrenciler fibrolerini diğer öğrencilerle müzakere ediyorlar/ paylaşıyorlar ve/veya tekrar gözden geçiriyorlar.	317	116	3,11		415	217	4,63		321	123	4,39		36,32
7. Öğrenciler cevaplarını detaylı olarak yazıyorlar	317	87	2,33	38,34	415	133	2,83	42,89	321	50	1,78		
8. Öğrenciler öğretmenlerin sorularına cevap veriyorlar.	317	277	7,44		415	305	6,51		321	211	7,54		
9. Öğrenciler soru soruyorlar	317	166	4,46		415	248	5,29		321	106	3,78		
10. Öğrenciler olay hakkında açıklama yapıyorlar.	317	150	4,03		415	210	4,48		321	95	3,39		
11. Öğrenciler işbirliği içinde çalışıyorlar	317	86	2,31		415	165	3,52		321	60	2,14		
12. Öğrenciler öğretmenlerin detaylarını yerine getiriyorlar.	317	268	7,2		415	273	5,82		321	139	4,96		
Öğrenci Beyanları													

		56.16		44.68		52.59			
13. Öğrenciler öğretmenin planladığının dışında kendi gözlemlerini yapıyorlar.	317	16	0,42	415	86	1,83	321	33	1,17
14. Öğrenciler kaynak arıyorlar	317	4	0,1	415	79	1,68	321	18	0,64
15. Öğrenciler planlanan dışında kendiliğinden kaynak arıyorlar	317	12	0,32	415	89	1,9	321	3	0,1
16. Öğrenciler problem için fikir öneriyorlar	317	136	3,65	415	184	3,92	321	36	1,28
17. Öğrenciler çalışmak için kaynak getiriyorlar.	317	63	1,69	415	92	1,96	321	99	3,53
18. Öğrenciler ilkitişim için alternatif yöntemler kullanıyorlar.	317	46	1,23	415	80	1,7	321	45	1,6
19. Öğrenciler gözlem yapıyorlar	317	58	1,55	415	69	1,47	321	32	1,14
Bilimsel Yöntem			Ara.68			19,79			11,86

5. Kaynaklar

1. American Association for the Advancement of Science. (AAAS). (1993). Benchmarks of science literacy. New York, NY: Oxford University Press.
2. Baysen Engin (2006). Öğretmenlerin Sınıfta Sordukları Sorular İle Öğrencilerin Bu Sorulara Verdikleri Cevapların Düzeyleri. Kastamonu Eğitim Dergisi. Vol:14 No:1 pp. 21-28.
3. Bleicher E. R., Tobin, G.K., & McRobbie J C (2003). Opportunities to Talk Science in High School Chemistry Classroom. Research in Science Education, 33(3), 319-339
4. Blunck, S. M., & Yager, R. E., (1996). The Iowa Chautauqua Program. A proven in-service model for introducing STS in K-12 classrooms. Robert E. Yager, Science/Technology/Society: As reform in Science Education (pp. 298-305). State University of New York Press, Albany.
5. Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1999). In search of understanding: The case for the constructivist classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
6. Campbell D. T. Ve Erdoğan İ. (2005). A look at Student Action in The Science Classroom. Science Education International. Vol. 17 No 22, pp. 101-113.
7. Campell, D. T., (2003). Analysis of changes in teachers' views on teaching and learning after participation in the Iowa Chautauqua for Reform and the effects these changes have on students. Basılmamış Doktora Tezi. Iowa City, The University of Iowa
8. Dewey, J. (1963). Experience & Education. New York, NY: Collier Books, Macmillan Publication Company.
9. Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), Handbook of research for educational technology (pp. 177). New York: Simon & Schuster Macmillan.
10. Erdoğan İ. ve Campbell D. T., (2008). Teacher Questioning and Interaction Patterns in Classrooms Facilitated with Differing Levels of Constructivist Teaching Practices. International Journal of Science Education. (Baskıda)
11. Inagaki, K. (1981). Facilitation of knowledge integration through classroom discussion. The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition, 3, 26-28
12. Iskandar,, S. M., (1991). An avaluation of the science/technology/society approach to science teaching. Basılmamış Doktora Tezi. Iowa City, The University of Iowa
13. Joyce, B. & Showers, B. (2002). Student achievement through staff development. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
14. Kimble, L. L., (1999). A comparison of observed teaching practices with teacher perception of their teaching during and following major funding. Basılmamış Doktora Tezi. Iowa City, The University of Iowa
15. Lee M. ve Erdoğan İ., (2007). The Effect of Science-Technology-Society Teaching on Students' Attitudes toward Science and Certain Aspects of Creativity. International Journal of Science Education. Vol. 29, No. 11, pp. 1315 - 1327
16. Lee, M.K., (2001). The effects of professional development program for Physics teachers on their teaching and learning of their students. Basılmamış Doktora Tezi. Iowa City, The University of Iowa

17. Liu, C. T., (1992). Evaluating the effectiveness of an inservice teacher education program: The Iowa Chataquatua program. Basılmamış Doktora Tezi. Iowa City, The University of Iowa
18. M.E.B (1999). M.E.B Mevzuat Bankası. En son erişilme. 28. 3.2008 <http://www.meb.gov.tr>
19. Mackinnu (1991). Comparision of learning outcomes between classes taught with a science teachnology and society (STS) approach and a textbook oriented approach. Basılmamış Doktora Tezi. Iowa City, The University of Iowa
20. Mayer. L. H., (1988). Analysis of student outcomes in ninth grade physical science taught with a science/technology/society focus versus one taught a textbook orientation. Basılmamış Doktora Tezi. Iowa City, The University of Iowa
21. Myhill Debra & Dunkin Frances (2002). What is a good question. Literacy Today, 33, 8-10.
22. National Research Council. (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy Press.
23. Newton P.D. (2002). Teaching for understanding: What it is and how to do it. Routledge Falmer, New York.
24. Öztaş, F. (2005). Lise 9. Sınıf Öğrencilerinin Madde Döngüsü ve Enerji Akışı ile İlgili Görüşlerinin Saptanmasına Yönelik bir Araştırma. Kastamonu Eğitim Dergisi. Cilt:13, No 2. pp. 381-390.
25. Shin, M.K., (2000). A study of effectiveness of the Iowa Chautauqua staff development model for reform of science teaching in Korea. Basılmamış Doktora Tezi. Iowa City, The University of Iowa
26. Taylor, P., Fraser, B., & White, L. (1994). A classroom environment questionnaire for science educators interested in the constructivist reform of school science . Bildiri The National Association for Research in Science Teaching in yıllık toplantısında sunulmuştur, Anaheim, CA.
27. Tobin K., ve Gallagher J.J., (2003). The role of target students in the science classroom. Journal of Research in Science Teaching. Vol. 40. No 10 pp. 99-113.
28. Yerrick, R. K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. Journal of Research in Science Teaching. 37(8), 807-838
29. Yip Yan Din (2004). Questioning Skills for conceptual change in science instruction. Journal of Biological Education, 38(2), 76-83