

FEN BİLGİSİ DERSİNE İLİŞKİN BECERİ VE TUTUMLARIN ÖLÇÜLMESİ

MEASURING THE ACHIEVEMENT IN AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE COURSES

Özgül YILMAZ

Buğrahan YALVAÇ

Ceren TEKKAYA

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada Müfredat Laboratuvar Okulları programı (MLO) için geliştirilen ilkökul 4. sınıf fen bilgisi programına yönelik öğrencilerin tutumları ile "Işık-Madde Ünitesi"ndeki başarı durumları incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan "Işık-Madde Ünitesi" başarı testi 54 öğrenciye ünitenin bitiminde ve fen bilgisi dersi tutum ölçeği ise ünitenin başlangıcında 100 öğrenciye uygulanmıştır. Fen bilgisi dersi başarı testi ve tutum ölçeği güvenilirlik analizleri Cronbach alfa formülü ile yapılmıştır ($\alpha = 0.72$ ve $\alpha = 0.81$). Genel olarak, başarı testi ve tutum ölçeği testi puanları karşılaştırıldığında oldukça yüksek bir korelasyon elde edilmiştir.

ABSTRACT

In this study, 4th level primary school students' achievement in a "Light-Matter unit" and their attitude towards science courses developed for Curriculum Laboratory Schools were investigated. For these purposes, a Light-Matter Achievement test was administered to 54 students at the end and a Science Attitude Scale was administered using Cronbach alpha formula ($\alpha = 0.72$ and $\alpha = 0.81$ respectively). In general, a high correlation between the Achievement Test and the Attitude Scale was demonstrated.

GİRİŞ

Günümüzde teknoloji çok hızlı bir şekilde gelişmektedir. Bu sebeple insanların da sürekli ve aynı hızda bir eğitimden geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bilim ve teknolojideki bu gelişmeler, her meslek dalına yeni bilgi, teknik ve araçlar getirmektedir. Bu yenilik ve değişiklik de eğitimin uygun ders teknikleriyle desteklenmesini gerektirmektedir. Teorik bilginin pratiğini görmeyen ve uygulanabilirliğini öğrenemeyen öğrencinin aldığı bilgi kullanabilecekleri düzeye ulaşamayacaktır. Bu sebeple ders işlenmesi sırasında yapılacak laboratuvar çalışmaları öğrencileri bilimsel girişimlere ve soru sormaya yöneltecek, aynı zamanda gözlem, sınıflandırma, açıklama ve deney yapma konularında öğrencileri aktif hale getirecektir. Bu konuda yapılan araştırmalar laboratuvar çalışmasının öğrencilerin ders

konusu hakkında bilgilerini arttıran, tutumlarını geliştiren ve yeteneklerini geliştirmelerini sağlayan bir süreç olarak, fen bilgisi eğitiminin önemli bir parçası olduğunu göstermektedir (Davis, 1978; Spear 1978).

1995 yılında kurulan ve kısa adı EARGED olan Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı'nın görevlerinden biri, eğitim ve öğretimde uygulanan yeni teknolojilerle ilgili gelişmeleri yurtiçinde ve dışında takip etmek ve değerlendirmektir. Bu doğrultuda edinilen amaçlar ise Türkiye'de eğitimin genel niteliğini iyileştirmek ve eğitimin kalitesini yükseltmek, eğitim sistemimizde yönetim ve ekonomik üretkenliği artırmak ve eğitim sistemimizi, sürekli gelişen ve değişen dünya şartlarına adapte etmektir. Bu amaçlar doğrultusunda geliştirilen Müfredat Laboratuvar Okulları Programı (MLO) ile laboratuvar çalışmaları mümkün olduğunca sınıf ortamına taşınmıştır.

Bu çalışmada, EARGED tarafından hazırlanan MLO için geliştirilen ilkökul 4. sınıf fen bilgisi programına yönelik öğrencilerin tutumları ile "Işık - Madde Ünitesi"ndeki başarı durumları incelenmiştir. Işık ve Madde Ünitesi öğrencilerin ortaokul ve lisede görecekleri fizik konularına giriş olan temel ünitelerden birisidir. Öğrencilerin günlük hayatta iç içe yaşadıkları, yabancı olmadığı konulardandır. Maddenin halleri, ağırlık, cisim, ışık vb. terimler öğrenciler tarafından gözlenebilen kavramlardır. Işık kavramı ileride öğretilen optik konularına temel teşkil etmektedir. Madde kavramı ise fiziğin temel konularının birçoğunda etkili bilgi düzeyindedir. Bu ünitenin seçilmesinin nedenlerinden biri de laboratuvar ortamının sınıfa taşınmasında ve öğrencilerin yapılan deneyleri gözlemleyip aktif halde derse katılmalarına uygun olmasıdır.

Bu çalışmada, ayrıca, ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin Işık ve Madde Ünitesi'ndeki farklı becerileri ne düzeyde kazandıkları, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının ne olduğu ve bu tutumlar ile Işık ve Madde Ünitesi'ne ilişkin beceri düzeyleri arasında nasıl bir ilişki olduğu incelenmiştir.

YÖNTEM

Araştırma MLO programının pilot olarak seçtiği bir ilkökulda yapılmıştır. Araştırmanın içeriğinde hazırlanan ve uygulanan fen bilgisi dersi "Işık - Madde Ünitesi" başarı testi 4. sınıf öğrencilerinden 54 kişiye ünitenin bitiminde ve fen bilgisi dersi tutum ölçeği ise 100 kişiye ünitenin başlangıcında uygulanmıştır.

İlkokul 4. Sınıf Fen Bilgisi Dersi "Işık-Madde Ünitesi" Başarı Testinin Geliştirilmesi: Fen bilgisi dersleri, sınıf öğretmenleri tarafından haftada dört gün olmak üzere günde ikişer saat olarak laboratuvar ağırlıklı işlenmiştir. Öğrencilerin görsel, ve işitsel becerileri ön plana çıkartılarak, öğrencilerin dersin işlenmesi sırasında aktif olmaları sağlanmıştır. Geliştirilen beceri testi ünitenin amaçlarını tamamıyla kapsamaktadır. Işık-Madde Ünitesi'nin konuları ve konuların beceri düzeyleri Tablo 1'de verilmiştir.

Başarı Testinin Boyutları: Başarı testi 40 maddeden oluşmaktadır. Bilgi düzeyi 24, yorumlama ve uygulama düzeyi ise 8'er maddeyi içermektedir. Testin uygulanmasından sonra faktör analizi yapılarak testin boyutlarına ilişkin kanıt toplanmaya çalışılmıştır. (Tablo 2).

Testin geçerliliğine kanıt olarak yapılan çalışmalar şöyle özetlenebilir:

- Işık ve Madde Ünitesi'nin işleme süreci içinde derslerin işleniş araştırmaçıları tarafından gözlemlenmiştir. Eğitim - öğretim aktiviteleri yakından takip edilerek, testin maddeleri aktivitelere göre hazırlanarak beceri testinin geçerliliği artırılmıştır.
 - Hazırlanan maddelerin ünitenin amaçlarına uygunluğu uzmanlara ve sınıf öğretmenine danışılmıştır.
 - Beceri testindeki maddeler hazırlanırken öğrencilerin düzeyleri düşünülmüş ve test renkli bir şekilde düzenlenerek öğrencilerin performansları yükseltilmiştir.
- Şekilsel anlatıma ağırlık verilmiştir.

Tablo 1
Ders İçeriklerinin Kavrama Düzeylerine Göre Dağılımı

Konular	Davranışlar			Toplam soru sayısı	P(%)
	Bilgi	Anlama	Uygulama		
Maddenin Özellikleri	6 soru	2 soru	1 soru	10	25
Maddenin Halleri	6 soru	-	3 soru	9	22.5
Cisimler		1 soru		1	2.25
Işık Kaynakları	1 soru	1 soru		2	5
Işık ve Madde		-	3 soru	3	7.5
Işığın Yayılması	2 soru	-	1 soru	3	7.5
Işığın Yansımaları	10 soru	2 soru	2 soru	13	32.5
Toplam Soru sayısı	24	8	8	40	
P (%)	60	20	20		100

- (d) Derslerin araştırmacılar tarafından yakından takip edilmesi, ünitenin amaçlarının belirlenmesinde ve amaçlara uygun soruların hazırlanmasında kolaylık sağlamıştır.
- (e) İlk aşamada öğrencilerin önceki dönem fen bilgisi dersi karne notları, ikinci aşamada öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları ve üçüncü aşamada ise hazırlanan tutum ölçeği ile hazırlanan beceri testi arasında korelasyonlara bakılmıştır.

Tablo 2

Varimax Rotasyonları Sonucunda Elde Edilen Faktör Yüklere ve Communality Değerleri

Madde Grupları	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Communality
KN2	.85278	-.01336	-.07054	.73239
KN3	.75404	.13342	.22099	.63522
KN6	.68605	.15800	.22500	.54625
KN5	.68475	.08295	.06856	.48047
KN1	.54957	-.20545	.54124	.63717
KN4	.43945	.26747	-.34730	.38527
CM2	.01147	.77792	-.24678	.66618
CM1	.13127	.66282	.06470	.46075
AP2	.08426	-.04784	.63698	.41513
AP1	.12829	.54407	.56619	.63304

KN: Bilgi düzeyindeki maddeler.

CM: Yorumlama düzeyindeki maddeler.

AP: Uygulama düzeyindeki maddeler.

Tutum Ölçeği: Bu ölçek, diğer tutum ölçekleri de incelenerek (Geban ve Ertepinar, 1996; Berberoğlu ve Balcı 1994; 1993; Berberoğlu, 1990), MLO programı uygulanan okullara göre hazırlanmıştır. Laboratuvar çalışmalarının yoğunluğu göz önüne alınarak, fen bilgisi dersine ve laboratuvar çalışmalarına karşı olan tutum ölçülmüştür. Testin hazırlanmasında ve değerlendirilmesinde Likert Ölçeği kullanılmıştır. Maddeler beş adet seçenekten oluşturulmuş ve "Çok katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum", "Hiç katılmıyorum" şeklinde sıralanmıştır.

Araştırmada 100 öğrenciye, 30 maddeden oluşan fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Test toplam dört boyut içerecek şekilde geliştirilmiştir. Boyutlar ve soru sayıları aşağıdaki gibidir:

- (1) Fen bilgisi dersini sevme boyutu, 12 madde
- (2) Fen bilgisi dersine verilen önem boyutu, 9 madde
- (3) Fen bilgisi dersinde kendine güven boyutu, 5 madde
- (4) Fen bilgisi dersine olan ilgi boyutu, 4 madde

Tutum Ölçeğinin Güvenilirliği: Ölçekten elde edilen puanların güvenilirliği Cronbach alfa formülü kullanılarak hesaplanılmıştır. Madde çözülemesi Varimax Faktör Analizi ile yapılmıştır. Bu analiz sırasında faktör 4 olarak sınırlandırılmıştır. Maddelerin bu dört faktöre yığılımları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Tutum Ölçeğinin Varimax Faktör Analizi Sonucundaki Alt Boyutları

Madde No	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Communality
28	-.77967	-.08167	-.06929	.11100	.63168
18	.77317	-.04251	-.22857	.12353	.66710
30	.75374	.13872	.08394	-.16007	.62004
22	.73025	-.08539	-.20667	.01872	.58360
24	.71598	.09738	.00742	-.09975	.53212
16	.69771	.27427	.02875	-.01606	.56312
6	.66030	.08639	.03557	.11435	.45780
23	.64661	.03815	.05793	.03495	.42413
15	.63565	.18728	-.35630	.27136	.63970
8	.55287	-.03095	.07730	.26617	.38346
29	.52268	-.11695	.20668	.29664	.41758
19	.37893	-.05728	.33156	.03416	.25796
7	-.09049	.77242	-.08411	-.04226	.61369
14	-.02636	.75314	-.01502	-.4350	.57004
21	-.01780	.73587	.05013	-.13912	.56369
1	.17323	.59967	.15143	.10254	.42306
10	.17113	.55072	.24879	.07646	.40038
20	-.04503	.53120	-.15726	.14660	.33042
17	.07926	.49644	-.07975	.06692	.26358
2	-.01439	.39085	.34521	-.04150	.27387
9	.06206	.38276	-.10662	.23760	.21818
26	-.08492	-.05574	.68426	-.13061	.49559
25	.38564	-.07635	.61361	-.10733	.54258
12	.16821	-.04143	-.42944	.29922	.30396
11	-.07208	-.05743	.41838	.31548	.28306
13	-.03667	.37923	.39894	.23209	.35819
3	.04273	.10613	-.08897	.67791	.48057
27	.26273	-.06956	.10035	.65609	.51439
4	.03943	.14256	-.15642	.43450	.23513
5	-.01698	.10810	.31750	.33571	.22548

SONUÇ

Bu araştırmada ilkokul 4. sınıf fen bilgisi programına yönelik öğrencilerin tutumları ile Işık-Madde Ünitesi'ndeki başarı durumları incelenmiştir. Araştırmadaki öğrenci sayısının 54, uygulanan başarı testindeki soru sayısının 40 olmasından dolayı beceri testinin maddeleri faktör analizine sokulmadan önce her düzey içindeki sorular kendi aralarında rasgele seçilerek, 4 soru bir madde olacak şekilde gruplandırılarak puanlandırılmıştır. Gruplandırma sonrası temel bileşenlerin çözümlemesi Varimax Faktör Analizi ile yapılmıştır (Tablo 2). Testten elde edilen puanların güvenilirliği Cronbach alfa formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz sırasında faktör 3 olarak sınırlandırılmamıştır. Buna rağmen öz değer değerleri (Eigen value) 1'den büyük olan 3 faktör bulunmuştur. Bu üç ayrı öz değer değerine sahip olan faktörlerdeki maddeler tüm test içinde farklı varyasyonlarda olduklarından birbirlerinden ayrılmışlardır. Birinci faktör 3.07726, ikinci faktör 1.46128, üçüncü faktör ise 1.05335 öz değer değerlerindedir. Analiz sonucunda bilgi boyutunda 6, yorumlama ve uygulama boyutunda 2'şer madde olmak üzere toplam 10 madde elde edilmiştir. Maddeler faktör analiz sonrası üç faktörde yeterli ve beklenen şekilde yığılmıştır. Bilgi düzeyinde 0.43, yorumlama düzeyinde 0.66, uygulama düzeyinde 0.56 ve üzerlerinde yığılmalar saptanmıştır. Maddeler faktörlere 0.40 değer üstünde yığıldıkları için bütün maddeler analizlerde kullanılmıştır.

Tutum ölçeği madde analiz çözümlemesi Varimax Faktör Analizi ile yapılmış ve bu analiz sırasında faktör 4 olarak sınırlandırılmıştır. Bu dört ayrı öz değer değerlerine sahip olan faktördeki maddeler tüm test içinde farklı varyasyonlarda olduklarından birbirlerinden ayrılmışlardır. Birinci faktör (sevme boyutu 12 madde) 5.89141, ikinci faktör (önem boyutu 9 madde) 3.54094, üçüncü faktör (güven boyutu 5 madde) 2.16700, dördüncü faktör ise (ilgi boyutu 4 madde)

1.67474 öz değer değerindedir. Sevme boyutunda 0.37, önem boyutunda 0.38, güven boyutunda 0.39, ilgi boyutunda 0.33 ve üzerlerinde yığılmalar saptanmıştır. Faktör analizi sonucunda öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olan tutumları hedef olarak dört ana boyutta hazırlanan test maddelerinin gerçekten bu boyutlarda olduğu ortaya çıkmıştır. Maddelerin bu dört faktöre göre dağılımları Tablo 3'te verilmiştir.

Bu çalışmada ayrıca, öğrencilerin hazırlanan fen bilgisi başarı testinden almış oldukları puanlar ile öğrencilerin daha önceki fen bilgisi karne notları arasında ve ailelerinin sosyo-ekonomik durumları arasında bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Ayrıca, hazırlanan tutum ölçeği ile fen bilgisi başarı testinden alınan sonuçlar ile başarı testinden aldıkları puanları arasındaki ilişkiye de bakılmıştır. Öğrencilerin daha önceki fen bilgisi karne notları arasında 0.66 değerinde bir korelasyon saptanmıştır. Bu değer her iki puanlar arasında oldukça yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin ailelerinin sosyo-ekonomik durumları ile başarı testi arasında ise 0.37 değerinde bir korelasyon bulunmuştur. Yüksek bir korelasyon olmasa da aralarında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Hazırlanan tutum ölçeğinden öğrencilerin almış oldukları puanlar ile fen bilgisi başarı testinden aldıkları puanları arasında ise 0.52 değerinde bir korelasyon bulunmuştur. Bu korelasyon her iki test arasında oldukça yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir (Tablo 4).

Özet olarak, başarı testi ile öğrencilerin daha önceki fen bilgisi dersi karne notları arasında korelasyon 0.66, öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları arasındaki korelasyon 0.37 ve hazırlanan tutum ölçeği ile arasındaki korelasyon 0.52 olarak bulunmuştur. Başarı testi ve tutum ölçeği güvenilirlik analizleri Cronbach alfa formülü ile yapılmıştır. Başarı testinin güvenilirlik katsayısı 0.72, tutum ölçeği güvenilirlik katsayısı ise 0.81 olarak bulunmuştur.

Tablo 4

Fen Bilgisi Başarı Testi Sonuçları ile Öğrencilerin Önceki Fen Bilgisi Karne Notları, Ailelerin Sosyo - Ekonomik Durumları ve Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Korelasyonlar

ESKİ NOT	ESKİ NOT 1.0000 (54) P=.	PUANLAR	PUANLAR: Başarı testi notları ESKİ NOT: Öğrencilerin daha önceki dönem karne notları.
PUANLAR	.6634 (54) P= .000	1.0000 (54) P=.	
ESKİ NOT PUANLAR	ESKİ NOT 1.0000 .6634**	PUANLAR .6634** 1.0000	
* $\alpha=0.05$	** $\alpha=0.01$ (2-yönlü)		
PUANLAR	PUANLAR 1.0000 (54) P=.	SEDURUM	SEDURUM: Öğrencilerin ailelerinin sosyo-ekonomik durumları.
SEDURUM	.3701 (54) P= .006	1.0000 (54) P=.	
PUANLAR SEDURUM	PUANLAR 1.0000 .3701**	SEDURUM .3701** 1.0000	
* $\alpha=0.05$	** $\alpha=0.01$ (2-yönlü)		
PUANLAR	PUANLAR 1.0000 (54) P=.	TUTUM	TUTUM: Tutum ölçeği puanları.
TUTUM	.5208 (54) P= .000	1.0000 (54) P=.	
PUANLAR TUTUM	PUANLAR 1.0000 .5208**	TUTUM .5208** 1.0000	
* $\alpha=0.05$	** $\alpha=0.01$ (2-yönlü)		

40 maddelik başarı testi ile 30 maddelik tutum

ölçeğinin alt boyutlarının birbiriyle olan korelasyonu Tablo 5'te verilmiştir. Tablodan görüldüğü üzere başarı testinin alt boyutu olan bilgi ve uygulama ile tutum ölçeğinin alt boyutları olan kendine güven ve sevme arasında ve aynı şekilde, fen bilgisi dersini seven öğrencilerin uygulama ile kendine güvenleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Diğer bir anlamlı korelasyon da fen bilgisi dersini seven öğrencilerin uygulama ve kendine güvenleri arasında görülmüştür.

Tablo 5

Başarı Testinin ve Tutum Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyonlar

Alt boyutlar	Uygulama	Yorumlama	KGüven	Sevme	Önem	İlgi	Bilgi
Uygulama	1.0000 (54) P=.						
Yorumlama	1217 (54) P= .381	1.0000 (54) P=.					
KGüven	.0435 (54) P= .755	.1978 (54) P= .152	1.0000 (54) P=.				
Sevme	.2843 (54) P= .037	.3005 (54) P= .027	.3300 (54) P= .015	1.0000 (54) P=.			
Önem	-.0666 (54) P= .632	.1544 (54) P= .265	.1527 (54) P= .270	.0996 (54) P= .474	1.0000 (54) P=.		
İlgi	-.0405 (54) P= .771	.2089 (54) P= .130	.1712 (54) P= .216	.2536 (54) P= .064	-.0053 (54) P= .969	1.0000 (54) P=.	
Bilgi	.2834 (54) P= .038	.1619 (54) P= .242	.2425 (54) P= .077	.5737 (54) P= .000	-.0643 (54) P= .644	.1300 (54) P= .349	1.0000 (54) P=.

YORUM

İlkokul 4. sınıf fen bilgisi dersi başarı testi ile ilgili olarak 54 kişilik bir öğrenci grubundan elde edilen sonuçlar, testin genel olarak öğrencilerin fen bilgisi dersi Işık ve Madde Ünitesi'nde bilgi, anlama ve uygulama boyutlarında güvenilir ve geçerli bir şekilde ölçtüğünü gösterir niteliktedir.

İlkokul 4. sınıf fen bilgisi dersine karşı geliştirilen tutum ölçeği ile ilgili olarak 100 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanan testten elde edilen sonuçlar, öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarını sevme, önem verme, kendine güven ve ilgi boyutlarında güvenilir ve geçerli bir şekilde ölçtüğünü göstermektedir. Başarı testinden ve tutum ölçeğinden elde edilen Cronbach alfa katsayıları ve faktör analizleri sonuçları bu iddiayı doğrulamaktadır.

Genel olarak, başarı testi ve tutum ölçeği testi puanları karşılaştırıldığında oldukça yüksek bir korelasyon elde edilmiştir. Bununla birlikte, alt boyutlar kendi aralarında bir korelasyona tabi tutulduğunda bilgi ile sevme, kendine güven, uygulama boyutları arasında anlamlı bir değer elde edilmiştir. Aynı zamanda ilgi ile sevme, sevme ile uygulama ve sevme ile kendine güven konusunda da anlamlı korelasyonlar bulunmuştur (Tablo 5). Dersi seven öğrencilerin bilgi düzeyleri istenilen aşamada bulunmaktadır. Bununla birlikte istenilen yorumlama ve uygulama düzeylerine ulaşılabilmesi için sadece sevme düzeyi değil, ilgi ve önem de duymaları gerektiği söylenebilir. Uygulama düzeyi ile kendine güven, verilen önem, ilgi boyutları arasında anlamlı bir korelasyona rastlanamamıştır. Fen bilgisi dersinde kendine güven duymayan, derse ilgi ve önem göstermeyen öğrenciler Işık ve Madde Ünitesi'nde

yorumlama düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir. Laboratuvar ağırlıklı işlenen Işık ve Madde Ünitesi öğrencilerin dersi sevmelerini sağlamıştır. Öğrencilerin dersi sadece sevmeleri değil aynı zamanda derse ilgi duymaları ve önem göstermeleri de sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Berberoğlu, G. (1990) "Kimyaya İlişkin Tutumların Ölçülmesi", *Eğitim ve Bilim*, V.14, No. 76: 16-26.
- Berberoğlu, G. ve Balcı, A. (1993) "Okul Anketi Üzerine Bir Ön Çalışma", *Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, V.1, No. 4: 7-11.
- Berberoğlu, G. ve Balcı, A. (1994) "Okula Yönelik Tutum Boyutlarının Belli Değişkenlere Göre İncelenmesi", *1. Eğitim Bilimleri Kongresi*, V.3.
- Geban, Ö. ve Ertepinar H. (1996) "Effect of Conceptual Change Instruction on Understanding of Heat and temperature Concepts and Science Attitude", *MS Thesis, ODTÜ*.
- Davis, J.O. (1978) "The Effect of Three Approaches to Science Instructions on the Science Achievement, Understanding and Attitudes of Selected fifth and sixth Grade Students", *The University of North Carolina at Chapel Hill. Dissertation Abstracts International*, Vol. 39, No. 1: 458-459.
- Spear, G.S. (1978) "Effectiveness of Traditional Physical Geology Laboratory", *Journal of Geology Education*, V.26, No. 4: 165-483.