

# 중·고등학생 및 대학생의 과학 관련 태도에 대한 비교 연구

심규철 · 김현섭 · 박영철  
(공주대학교 사범대학 과학교육연구소)

## Comparative Study on the Attitudes toward Science of Middle School, High School, and University Students

Shim, Kew-Cheol · Kim, Hyun-Sup · Park, Young-Chul  
(Institute of Science Education, College of Education, Kongju National University)

### ABSTRACT

The purpose of present study is to examine the science attitude level of middle school, high school and university students, and to provide the suggestions for science education. Instrument to invent science attitude consists of four domains as 'Scientific Inquiry', 'Importance of Contribution to Science', 'Normality of Scientist', and 'Social Value of Science'. Inventory instrument have 20 items(Likert scale of 1 to 5). Subjects are 70 middle school, 72 high school, and 95 university students. There is no significant difference among students by school, but the attitude level toward science of female students is lower than that of male students. 'Importance of Contribution to Science' among four domains has the highest score of attitude toward science, whereas 'Normality of Scientist' has the lowest attitude score toward science. To bring up scientific abilities of students, we conclude that it needs the educational plan to increase science attitude of students, through improving and developing curricular system and science curriculum for the secondary school and university.

**key words:** science attitude, middle school, high school, university, science curriculum

### I. 서론

우리 나라의 과학 수준이 선진국 수준의 절반이라고들 하며, 과학 수준의 떨어짐의 원인을 여러 예를 통해서 제시하고 있으나, 이러한 문제는 미래의 우리나라의 과학 발전에 기여할 수 있는 인적자원들인 과학 관련 직업에 종사하는 사람을 비롯하여 과학을 가르치는 교사, 과학 관련 전공자와 대학교수 그리고 과학 과목을 학습하는 학생들이 해결할 수 있을 것이

다. 그 중에서도 미래의 과학 관련 직업에 종사할 중·고등학교 학생, 과학관련 전공자와 과학을 가르칠 예비 교사 등에 대한 교육은 더욱 중요하다고 하겠다. 따라서, 이들을 교육시킬 때 과학적 지식과 함께 과학에 대한 태도를 함양시켜야 미래의 우리나라 과학 발전에 중요한 의사 결정 과정에 올바르게 기여할 수 있을 것이며, 학문적·사회적으로 직접적인 기여를 하거나 과학자의 양성 교육을 담당하는데 있어서도 중요한 역할을 할 수 있을 것이다.

\*2001년 3월 19일 받음.

\*본 논문은 2000년도 공주대학교 자체 학술연구비의 지원에 의하여 연구되었음.

Schibeci(1983)는 태도, 흥미와 같은 정의적 학습의 중요성을 주장하였다. 또한 과학 교육 과정에 있어서 과학에 대한 긍정적 태도의 개발을 과학 교육의 중요한 목표로 제시하고 있다(교육부 1994; Jones and Butts 1983; Schibeci 1986). 즉, 과학 관련 태도, 흥미, 동기, 가치와 같은 정의적 특성이 과학 교육 목적에 크게 기여할 수 있을 것이다.

우종욱과 이경훈(1995)은 이러한 과학 관련 태도를 측정하기 위해서는 정의적 개념으로서의 태도의 정의를 명확히 내리고 태도의 구성 요소에 따른 일련의 태도 척도 개발 절차를 따라 과학 태도 조사지를 개발해야 함을 주장하였다. 또한 그들은 후속 연구를 통하여 태도 대상을 구분하고 있는데, 과학의 개인적 영역, 과학의 학교 영역, 과학의 사회적 영역, 과학 그 자체 영역 등 4가지 영역으로 나누어 제시하였다(우종욱과 이경훈, 1996).

일반적으로 과학관련 태도는 과학에 대한 태도와 과학적 태도로 구분하고 있다(Gardener, 1975; Schibeci, 1983). 송진웅 외(1992)는 과학관련태도를 과학 수업에 대한 태도, 과학 관련 문제에 대한 태도, 과학 교사에 대한 태도 등 정서 중심의 태도로 보았으며, 과학적 태도는 타인의 의견 존중, 판단 유보 등 인지 중심의 태도로 보았다. 이를 바탕으로 과학자에 대한 태도와 과학 수업에 대한 태도로 구분하여 초중고 남녀 학생의 과학 관련 태도에 대해 비교 연구하기도 하였다. Khalili(1987), 허명(1993)과 심규철 외(1999) 등은 Fraser(1978)가 개발한 과학의 사회적 의미, 과학자의 평범성, 과학적 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수용, 과학의 즐거움, 과학에 대한 취미적 관심, 과학에 대한 직업적 관심 등 7개 영역으로 구성된 과학관련 태도 검사지(TOSRA)를 활용하여 과학관련 태도를 조사하였다. 허명과 채혜숙(1997)은 TOSRA에서 과학자의 평범성 영역을 제외하고 STS에 대한 태도와 과학교과서 내용에 대한 태도를 추가하여 과학관련 태도를 측정하였다.

우리 나라 중·고등학교 학생들은 과학은 어렵고 관심 없는 과목으로 생각하고 있으며, 과학 관련 직업의 선호도도 낮은 것으로 보고되어 있다(심규철 외, 1999; 허명, 1993). 황정규(1996)는 태도란 인간

행동의 일반적 경향을 설명, 예측하기 위한 분석 단위로써 필요한 중개변인으로서의 중요성을 갖는다고 말하고 있다. 또한, 태도를 벡터로서 해석할 수 있으며, 역동적 특성으로 이해해야 한다고 주장한다. 태도는 학습에 의해 향상될 수 있으며, 성장하여 과학 관련 직업 선호에 매우 중요한 역할을 담당한다(Fishbein and Ajzen, 1975; Oliver et al., 1990). 그런 의미에서 과학교육에 있어서 과학적 태도의 함양은 과학 관련 직업으로의 진출을 유도하는데 매우 중요한 것이라고 할 수 있다. 과학 관련 전공 대학생들은 다른 대학생들에 비해서 과학과 관련된 내용을 많이 접하고 있다. 또한, 이들은 미래의 직업으로 과학 관련 직업을 선택할 확률이 다른 전공학생들에 비해 높을 것이며, 과학에 대한 관심도 훨씬 높을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 중·고등학교 학생과 과학 관련 전공 대학생들을 대상으로 과학 관련 태도를 비교·분석하고자 하였다. 또한, 그 결과를 통하여 성장에 따른 과학 관련 태도의 변화를 비교·분석함으로써 미래 과학 교육 방향에 대한 시사점을 얻고자 하였다.

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구 문제

본 연구에서 수행하고자 한 중·고등학교 학생 및 대학생의 과학 관련 태도에 대한 연구 문제는 다음과 같다.

- 중·고등학교 학생 및 대학생의 학교 급간에 따른 과학 관련 태도의 수준 비교
- 중·고등학교 학생 및 대학생의 성별에 따른 과학 관련 태도의 수준 비교

### 2. 연구 대상

개발된 조사지의 타당도와 신뢰도 요인분석을 위한 예비 조사단계에서는 서울 및 충남 소재 사범대학 자연 계열 32명, 충남 소재 중학교 학생 34명, 고등학교

학생 32명 등 총 98명을 대상으로 하여 실시하였다. 본 연구에서는 서울 및 충남 소재 자연과학대학, 사범대학, 교육대학교 3~4학년 재학생 98명, 중학교 1학년 학생 70명, 고등학교 2학년 학생 72명 등 총 237명을 대상으로 과학 관련 태도를 조사하였다(Table 1).

### 3. 조사 도구의 개발

본 연구에서 Fraser(1978)와 Khalili(1987)에 의해 제안된 과학관련 태도 조사 도구의 7개 영역을 참조하고 수정 보완하여 개발하였다. 그들이 제안한 7개 영역 중 과학에 대한 취미적 관심, 과학에 대한 직업적 관심, 과학적 태도의 수용 등에 대한 것은 제외하고 새로운 내용은 첨가하여 과학적 탐구, 과학의 가치, 과학자의 평범성, 과학적 태도 등에 해당하는 총 29개 문항을 리커르트 척도(1~5점)에 의하여 평균 점수화 하는 조사 도구를 개발하였다. 과학에 대한 취미적 관심이나 직업적 관심, 과학적 태도의 수용 등을 제외한 것은 과학 관련 과목 전공 대학생들이 이에 대한 태도가 높을 것이라는 가정 하에 중·고등학생과 대학생들을 비교하는데 적절한 과학관련 영역만을 구성하여 새로이 과학관련 조사도구를 개발하여 사용하고자 하였기 때문이다. 또한, 과학 교사 및 교

육전문가 5인에게 내용 타당도를 검증받은 이후에 예비 조사를 실시하였다.

예비 조사 결과를 바탕으로 회전직교차표(varimax rotation)에 의한 요인 분석을 실시하여 과학적 탐구, 과학 투자의 중요성, 과학자의 평범성 및 과학의 사회적 가치 등 4개 영역 20개 문항으로 구성하였다(Table 2). 조사 도구의 신뢰도는 Cronbach alpha 계수의 값이 .840으로 나타났다.

### 4. 자료 분석

과학 관련 태도 조사의 신뢰도 및 요인분석과 과학관련 태도 점수의 기술통계, 분산분석, t-검정 등은 SPSS Windows용 통계 프로그램을 이용하였다. 과학관련 태도 점수는 리커르트 척도(1~5점)에 의하여 조사된 점수를 평균하여 분석하였으며, 중학생, 고등학생, 대학생의 각 영역 및 성별에 따른 태도의 점수, 학교 급간 및 성별에 따른 태도 수준의 차이에 대한 분산분석, 학교 급간 별 남녀 학생의 차이에 대한 t-test 분석 등을 실시하였다.

## Ⅲ. 연구 결과 및 논의

중·고등학생 및 대학생의 과학 관련 태도를 조사

Table 1. Subjects for surveying the attitude toward science

	Middle School	High School	University	Total
Male	33	35	27	95
Female	37	37	68	142
Total	70	72	95	237

Table 2. Results of factor analysis of science attitude of inventory instrument by varimax rotated solution

Factor	Eigen Value	% of variables	% of cumulative variables	No. of items
1	5.482	27.409	27.409	9
2	3.882	19.410	46.818	6
3	1.858	9.290	56.108	3
4	1.605	8.023	64.131	2

한 결과, 다소 긍정적인 것으로 나타났다(Table 3). 영역별로 살펴보면, 과학적 탐구, 과학 투자의 중요성, 과학자의 평범성, 과학의 사회적 가치 등 4개 영역 중에서 과학 투자의 중요성 영역과 과학의 사회적 가치에 대한 태도 점수가 가장 높았다. 이는 과학 투자의 중요성과 과학의 가치에 대해서는 매우 공감하고 있으며, 학생들이 과학의 사회에 대한 기여를 올바르게 인식하고 있으며, 현재의 과학에 대한 투자는 미래의 사회 발전과 밀접하게 관련되어 있다는 것을 잘 이해하고 있다는 것을 의미한다. 그리고, 이러한 결과는 성별에 따라서도 동일한 경향성을 갖는 것으로 나타났다.

전체적으로 중·고·대학생의 과학관련 태도는 학교급간에 따라서는 큰 차이를 나타내지 않은 것으로 조사되었다. 이전의 연구에 의하면 과학태도가 중학생이 고등학생에 비해 다소 높은 것으로 조사된 것과는 다른 결과이며(허명, 1993), 오히려, 과학 투자의 중요성 영역의 태도 점수는 학교급간이 올라감에 따라 다소 증가하는 것으로 나타났다. 그러나, 과학적 탐구 영역에서는 학교급간이 올라감에 따라 다소 감소하는 것으로 나타났는데, 송진웅 외(1992)와 허명(1993)의 연구에서 제시하였듯이 학교 과학수업 방식이 학생들의 흥미, 호기심 및 관심과는 차이가 있기 때문으로 사료된다.

다른 영역에 비해 과학자의 평범성 영역이 3.23±1.04로 가장 낮은 태도 점수를 나타내었는데, 송진웅 외(1992)의 연구에서 제시하였듯이 학생들은 과학자들은 자신들과는 다른 지적인 사고를 하며 생활 또한 다소 차이가 있을 것이라는 생각을 갖기 때문이라고 사료된다. 이와 같은 결과는 이전의 중·고등학교 학생을 대상으로 한 연구에서 제시되었던 것과 유사하다(허명, 1993; 허명과 채혜숙, 1997; 심규철 외, 1999). 그리고, 이러한 인식은 사회의 진출을 앞 둔 대학생들에게까지도 계속해서 이어진다는 것을 알 수 있다.

과학 관련 태도 점수에 대한 학교 급간 및 성별에 따른 이원 분산 분석을 실시하였다(Table 4). 그 결과 전체 태도 점수는 성별에 따라서는 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났으나( $p < .05$ ), 중학교, 고등학

교, 대학교 등 학교 급간에 따라서는 유의미한 차이를 나타내지 않았다( $p > .05$ ). 이러한 결과는 앞서의 허명(1993)의 연구에서 초·중·고등학교 등 학교 급간에 따라서 과학과 관련된 태도가 유의미한 차이를 나타낸 것과는 다른 것이다. 이는 태도의 특성이 쉽게 변하지 않고 안정성을 갖고 있기 때문인 것으로 사료된다(Petty and Cacioppo, 1981).

과학 관련 태도의 영역별 태도 점수의 학교 급간 및 성별에 따른 이원 분산 분석에서는 과학적 탐구 영역과 과학 투자의 중요성 영역은 학교 급간에 따라서는 유의미한 차이를 나타내지 않았으나( $p > .05$ ), 성별에 따라서는 유의미한 차이를 나타내었다(Table 5,  $p < .05$ ). 그러나, 과학자의 평범성 영역과 과학의 사회적 가치 영역에서는 학교 급간이나 성별 모두에서 유의미한 차이를 나타내지 않는 것으로 조사되었다( $p > .05$ ).

전체적으로 학교 급간이 변하여도 과학 관련 태도의 변화는 나타나지 않았으나, 성별에 따라서는 변화를 보이는 것을 알 수 있었다( $p < .05$ ). 송진웅 외(1992)와 신영준(2000)의 연구에 의하면, 여학생들은 자신들이 따를만한 여성 과학자에 대해서 훨씬 영향을 받는 것을 알 수 있다. 이것은 사회적으로 남성 과학자들이 대다수를 이루고 있으며, 과학관련 분야에 진출하는 여성들의 수가 적기 때문이다. 여학생들의 과학에 대한 관심을 높여 양성 균등한 과학적 태도의 향상을 꾀할 수 있는 사회적·교육적 환경 조성의 필요성을 시사한다고 하겠다(Potter and Rosser, 1992).

또한, Fishbein와 Aizen(1975)은 태도는 학습에 의해 영향을 받는다고 하였다. 즉, 이들의 연구 결과에 따르면 교육에 의하여 학생들의 과학 관련 태도가 향상되는 것으로 나타났다. 그러나 본 연구의 결과나 이전의 연구로 볼 때, 우리 나라에서 학습에 의한 과학 관련 태도의 변화를 기대하기는 어려울 것으로 사료된다(허명, 1993; 심규철 외, 1999). 무엇보다도 과학을 전공하는 대학생의 과학 관련 태도 수준이 일반 중·고등학교 학생의 과학 관련 태도 수준과 별다른 차이를 나타내지 않고 있는 것은 태도의 속성 때문이라고도 할 수 있으나 현재 과학교육에 의한 과학관련

태도 변화를 기대하기 어렵다는 것을 시사한다고 하겠다. 과학 관련 전공 대학생들의 과학 관련 태도나 과학에 대한 이해와 관심은 과학 관련 전공 대학생들에 대한 과학 교육의 통합적인 접근 방법을 통해서 향상 될 수 있다. 이는 전문성을 높일 수 있는 교육과 과학의 대중성을 높이기 위한 사회적 관련성과 관심의 반영의 중요성을 시사한다고 하겠다(James et al., 1997).

#### IV. 결 론

중·고등학교 학생 및 과학 관련 전공 대학생의 학

교 급간 및 성별에 따른 과학 관련 태도에 대해 조사하였다. 중학교, 고등학교 및 대학교 등 학교 급간에 따른 과학 관련 태도는 거의 유사한 수준을 나타내는 것으로 조사되었다. 이들은 모두 과학 투자의 중요성 및 과학의 사회적 가치 영역에 대해서 가장 높은 태도 수준을 나타내었다. 이는 과학의 사회에 대한 기여도와 과학에 대한 투자는 미래의 사회 발전과의 관련성에 대한 이해를 바탕으로 하기 때문인 것으로 사료된다.

전체적으로 학교 급간이 변하여도 과학 관련 태도의 변화는 나타나지 않았으나, 성별에 따라서는 변화를 보이는 것을 알 수 있었다( $p < .05$ ). 여학생들이 대

Table 3. Attitude scores toward science of middle school, high school, and university students

	Middle School			High School			University			Total		
	M	F	Mean	M	F	Mean	M	F	Mean	M	F	Mean
Scientific Inquiry	3.73 ± .83	3.24 ± .72	3.47 ± .81	3.45 ± .73	3.12 ± .88	3.28 ± .82	3.53 ± .94	3.13 ± .79	3.24 ± .85	3.57 ± .83	3.15 ± .80	3.32 ± .83
Importance of Contribution to Science	3.92 ± .65	3.69 ± .53	3.80 ± .60	4.15 ± .67	3.79 ± .79	3.96 ± .75	4.14 ± .97	4.02 ± .75	4.06 ± .82	4.06 ± .76	3.88 ± .72	3.95 ± .74
Normality of Scientist	3.13 ± .66	3.27 ± 1.96	3.20 ± 1.49	3.22 ± .64	3.20 ± .79	3.21 ± .72	3.43 ± .78	3.20 ± .85	3.27 ± .83	3.25 ± .69	3.22 ± 1.22	3.23 ± 1.04
Social Value of Science	3.86 ± 1.02	3.93 ± .66	3.90 ± .84	3.90 ± .89	3.58 ± .88	3.74 ± .89	3.76 ± .87	3.73 ± .67	3.74 ± .73	3.85 ± .92	3.74 ± .73	3.78 ± .81
Total	3.66 ± .50	3.53 ± .67	3.59 ± .59	3.68 ± .48	3.42 ± .55	3.55 ± .53	3.71 ± .63	3.52 ± .54	3.58 ± .57	3.68 ± .53	3.50 ± .58	3.57 ± .56

Table 4. Result of 2-way ANOVA of the attitude toward science among middle school, high school, and university students

		Sum of squares	df	Mean square	F	p
Main effect		2.113	3	.704	2.238	.085
	Gender	2.042	1	2.042	6.490	.011
	School	.173	2	.086	.274	.760
2-way interaction	Gender × School	.148	2	.074	.235	.791
Model		2.286	5	.457	1.453	.206
Residual		72.682	231	.315		
Total		74.969	236	.318		

**Table 5.** Result of 2-way ANOVA of the attitude toward science among middle school, high school, and university students by domain

Factor		Sum of squares	df	Mean square	F	p
Scientific Inquiry	Main effect	11,284	3	3,761	5,704	.001
	Gender	9,105	1	9,105	13,807	.000
	School	1,567	2	.783	1,188	.307
	2-way interaction	.226	2	.113	.172	.842
	Model	11,598	5	2,320	3,517	.004
	Residual	152,332	231	.659		
	Total	163,930	236	.695		
Importance of Contribution to Science	Main effect	5,136	3	1,712	3,195	.024
	Gender	2,981	1	2,981	5,563	.019
	School	2,891	2	1,405	2,622	.075
	2-way interaction	.573	2	.287	.535	.586
	Model	6,192	5	1,238	2,311	.045
	Residual	123,778	231	.536		
	Total	129,970	236	.551		
Normality of Scientist	Main effect	.648	3	.216	.197	.898
	Gender	.078	1	.078	.071	.790
	School	.627	2	.314	.287	.751
	2-way interaction	1,270	2	.635	.581	.560
	Model	1,583	5	.317	.289	.919
	Residual	252,696	231	1.094		
	Total	254,279	236	1.077		
Social Value of Science	Main effect	1,773	3	.591	.893	.445
	Gender	.481	1	.481	.727	.395
	School	1,156	2	.578	.874	.419
	2-way interaction	1,448	2	.724	1,095	.336
	Model	3,249	5	.650	.983	.429
	Residual	152,776	231	.661		
	Total	156,025	236	.661		

다수의 과학자가 남성이며, 여성 과학자의 수가 적다는 것으로부터 여성에게보다는 남성에게 적합하다는 오해를 갖게하는 것에 기인하는 것으로 사료된다(신영준, 2000). 과학에 대한 양성 균등의 역할을 극대화하기 위해서는 여학생들의 과학관련 분야에 진출을

위한 과학교육의 환경이 더욱 성숙되어야 할 것이다. 이전의 연구와 본 연구의 결과로부터는 현재 우리나라의 과학교육을 통한 과학 관련 태도의 변화를 기대하기는 어렵다. 과학 전공 대학생의 과학 관련 태도 수준이 일반 중·고등학교 학생의 과학 관련 태도

수준과 별다른 차이를 나타내지 않는 과학교육의 방법과 철학에 있어 변화의 중요성을 강조해야 함을 시사한다.

## 적 요

본 연구에서는 중학교, 고등학교, 과학 관련 전공 대학생들의 과학 관련 태도 수준에 대해 비교 분석하였으며, 그 결과를 바탕으로 미래 과학 교육을 위한 시사점을 제공하고자 하였다. 연구 대상은 중학생 70명, 고등학생 72명, 대학생 95명 등 총 237명이었다. 과학 관련 태도의 조사는 리커트 방식(1에서 5점 척도)으로 응답하는 도구를 개발하여 사용하였는데, 과학적 탐구, 과학 투자의 중요성, 과학자의 평범성, 과학의 사회적 가치 등 4개 영역에서 총 20 문항을 구성하였다. 과학 관련 태도 4개 영역 중 가장 높은 태도 수준을 나타낸 영역은 과학 투자의 중요성이었으며, 가장 낮은 태도 수준을 나타낸 영역은 과학자의 평범성으로 조사되었다. 과학 관련 태도 점수는 중학교, 고등학교, 대학교 등 학교 급간에 따라서는 유의미한 차이를 나타내지 않았으나, 성별에 따라서는 유의미한 차이를 나타내었다. 과학 관련 분야의 인재 양성을 위해서는 중등교육 및 대학 교육의 교육 과정 개발 시 과학 관련 태도를 배양시키기 위한 방안이 요구된다.

## 참 고 문 헌

- 교육부(1994). 중학교 과학과 교육과정 해설. 대한교과서 주식회사.
- 송진웅, 박승재, 장경애(1992). 초·중·고 남녀학생의 과학수업과 과학자에 대한 태도. 한국과학교육학회지, 12(3), 109-117.
- 심규철, 소금현, 이현욱, 장남기(1999). 중학교 과학영재와 일반 학생의 과학적 태도에 관한 연구. 한국생물교육학회지, 27(4), 368-375.
- 우종욱, 이경훈(1995). 과학 관련 태도 개념의 타당한 측정을 위한 연구 I. 한국과학교육학회지, 15(3), 332-348.
- 우종욱, 이경훈(1996). 과학 관련 태도 개념의 타당한 측정을 위한 연구 II. 한국과학교육학회지, 16(2), 190-199.
- 허명(1993). 초·중·고 학생의 과학 및 과학교과에 대한 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13(3), 334-340.
- 허명, 채혜숙(1997). 일반계 고등학생과 실업계 고등학생의 과학에 관련된 태도 조사 연구. 한국생물교육학회지, 25(1), 25-34.
- 황정규(1996). 학교 학습과 교육 평가. 교육과학사, 656-659.
- Fishbein, M. and Ajzen I.(1975). *Belief, attitude, intention, behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Fraser, B. J.(1978). Development of a test of science related attitudes. *Science Education*, 62(4), 509-515.
- Gardener, P. L.(1975). Attitudes to science: a review. *Studies in Science education*, 2, 1-41.
- James, E., Eijkelhof, H., Gaskell, J., Olson, J., Raizen, S. and Saez, M.(1997). Innovations in science, mathematics and technology education. *J. Curriculum Studies*, 29(4), 471-483.
- Jones, B. and Butts, B.(1983). Development of a set of scale to measure selected scientific attitudes. *Research in Science Education*, 13, 133-140.
- Khalili, K. Y.(1987). A crosscultural validation of test of science related attitudes. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(2), 127-136.
- Oliver, W. H., Pettus, W. C. and Hedin, B. A.(1990). Three studies of factors affecting the attitudes of blacks and females toward the pursuit of science and science-related careers. *Journal of Research in Science*

- Teaching*, 27(4), 289-314.
- Petty, R. and Cacioppo, J.(1981). *Attitudes and persuasion: Classic and contemporary approaches*. Dubuque, IA: Willaim C. Brown.
- Potter, E. and Rosser, S. V.(1992). Factors in life science textbooks that may deter girls' interest in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(7), 669-686.
- Schibeci, R. A.(1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education*, 67(5), 595-603.
- Schibeci, R. A.(1986). Images of science and scientists and science education. *Science Education*, 70(2), 139-149.