

학생과 부모의 과학에 대한 태도 측정 도구 개발

최성연 · 김성연 · 김성원

이화여자대학교

The Development of Instruments to Assess Attitudes Toward Science of Students and Their Parents

Choi, Sung-youn · Kim, Sung-yeon · Kim, Sung-Won

Ewha Womans University

Abstract: The purpose of this study was to describe the scales of attitudes toward science and the validation of instruments for students and their parents. These instruments include three scales: cognition about value of science, affection toward science & science learning, and conative participation in scientific activities. A sample of middle school students (N=198) and their parents (N=153) was selected. Data analysis indicated that the instruments developed in this study had proper validity and reliability measures ($\alpha=0.93$ for student questionnaire, $\alpha=0.88$ for parent questionnaire). The results reveal that both students and parents were well aware of the academic/vocational and social value of science, but they had low awareness of the individual value. In spite of that, students have positive feelings regarding enjoyment toward science and science learning, their self-concept and self-efficacy were low. And parents' responses were observed to support their kids in general field but not in science. Especially, female students had low participation in scientific activities and also their parents had low support for scientific activities ($p<.01$). Finally, there were positive correlations between students' attitudes toward science and their parents' affection toward science & science learning and conative participation in science activities.

Key words: developing instrument, attitude toward science, student, parent

I. 서론

우리나라 제 7차 과학과 교육과정은 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가지는 것을 목표로 한다(교육부, 1999). 또한 과학에 대한 긍정적인 태도는 과학 교과 과정에 대한 참여도와 학업 성취도, 과학 관련 직업에 대한 흥미를 높여주며(Carey & Shavelson, 1988), 과학 학습에 긍정적인 태도를 지닌 학생들이 미래의 학습 활동에 대한 강한 참여 의지를 지니고 있음(Norwick & Duncan, 1990)을 선행 연구에서 알 수 있다. 이처럼 우리나라 교육과정 뿐만 아니라 여러 연구에서 과학에 대한 긍정적인 태도 형성의 중요성에 대해 연구하고 있다. 과학에 대한 학생의 태도는 여러 요소와 관련이 있지만, 특히 학교와 학교 학습에 대한 학생들의 태도는 부모의 교육

에 대한 태도와 밀접하며(Keeves, 1975), 8학년 학생의 수학, 과학, 읽기, 사회 과목에 부모의 참여에 따른 영향이 큰 것으로 나타났다(Keith *et al.*, 1993). 그러나 기존 연구에서 사용되고 있는 과학에 대한 태도 검사 도구는 정의적 영역에 집중되어 있거나 여러 영역이 혼합되어 총체적인 태도 측정에 어려움이 있다. 또한, 검사 대상이 학생에게 국한되어 있어 부모의 과학에 대한 태도를 측정하기에 적합하지 않다. 때문에 ‘과학에 대한 태도’의 속성과 영역을 명확히 하고 이에 적합한 학생용, 부모용 검사 도구 제작의 필요성이 제기되었다.

이에 본 연구에서는 기존의 과학에 대한 태도 검사 도구를 통해 얻어진 자료에 기초하여 태도의 본질에 적합한 영역을 확인하고 타당화하고자 한다. 그리고 영역에 근거한 학생과 부모용 검사 도구를 각각 개발·적용하여 과학에 대한 태도 특성을 살펴보고 영역간의

*교신저자: 김성원(sungwon@ewha.ac.kr)
**2007.02.15(접수) 2007.03.08(1심통과) 2007.03.24(최종통과)

상관 정도를 알아보고자 한다.

먼저, 태도의 본질을 이해하기 위하여 선행연구에 나타난 ‘태도’에 대한 정의를 살펴보았다. 연구들에 의하면 태도란 ‘동기 유발을 위한 준비성(Newcomb, 1950)’이고 ‘경험을 통하여 형성·조직된 준비성의 정신적 또는 신경적 상태로서 그것에 관련된 모든 사물 및 상황에 대한 반응에 지시적이거나 역동적인 영향력을 행사하는 것(Allport, 1935)’이다. 또한 우종옥 등(1995)은 여러 정의를 바탕으로 ‘태도란 경험이나 학습을 통해 형성된 어떤 대상에 대한 정신적 준비 자세로, 대상을 좋아하거나 좋아하지 않는 평가적 특성(Fishbein & Ajzen, 1975)이라는 측면에서는 직접 관찰될 수 없으나, 외부 자극에 대한 반응의 관찰을 통해 추리될 수 있는 속성을 지니고 있다.’고 정리하고 있다. 이러한 태도는 일반적으로 태도 대상물에 대한 개인들의 관념적 지각에 관련된 ‘인지적 요소’, 태도 대상물에 대한 개인의 좋고 나쁜 느낌이나 감정에 관한 태도의 측면인 ‘감정적 또는 정서적 요소’ 마지막으로 태도 대상물에 대한 개인들의 전반적인 행동적 경향을 나타내는 ‘행동적 요소’의 3가지 요소로 구성되어 있다(Havland & Rosenberg, 1960). Shringley 등(1988)은 이를 바탕으로 태도의 하위 개념으로 ‘인지(Cognition)’, ‘감정(Affection)’, ‘의도(Conation)’를 주장하였고, Fishbein과 Ajzen(1975)은 태도의 구성요소인 신념과 태도는 상호관계를 가지고 있으며 행동의지에 각각 영향을 준다고 하였다.

과학과 관련된 태도는 Bloom(1956)의 교육 목표 분류와 Klopfer(1971)의 이월 분류표에서 태도, 흥미와 같은 정의적 영역으로 정의되고 있다. 또한 이러한 정의적 특성을 과학 교육 목적에 중요한 영역으로 제시하고 있다. 일반적으로 과학교육에서의 태도는 ‘과학적 태도(Scientific attitude)’와 ‘과학에 대한 태도(Attitude toward science)’로 구분된다. 과학에 대한 태도에는 과학 수업에 대한 태도, 과학 관련 문제에 대한 태도, 과학 교사에 대한 태도 등이 포함되며, 과학적 태도에는 타인의 의견 존중, 판단 유보 등이 포함된다(Gardner, 1975; Schibeci, 1983). 이 중에서 과학에 대한 태도를 측정하기 위해 많은 연구자들이 이용해온 SAI(Moore & Sutman, 1970; Moore & Foy, 1997)는 과학에 대한 태도를 인지적 영역과 감정적 영역으로 구분하여 과학의 본성, 탐구 방법, 과학자 등에 대한 70개의 태도 문항으로 구성되어 있으며, ASI(Enger & Yager, 1998)는 과학의 본성, 과학 수업, 과학자, 과학 교사 등에 대한 18개의 태도 문항으로 구성되어 있다. TOSRA(Fraser, 1981)는 과학의 사회적 의미, 과학자의 평범성, 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수

용, 과학 수업의 즐거움, 과학에 대한 취미적 관심, 과학에 대한 직업적 관심을 내용으로 하는 총 70개의 태도 문항으로 구성되어 있다. 송진웅 등(1992)의 연구에서는 과학자에 대한 태도와 과학 수업에 대한 태도로 구분하여 초중고 남녀 학생의 과학 관련 태도에 대해 비교 연구하였다. 이 밖에도 과학에 대한 태도를 측정하기 위하여 NAEP의 과학 태도 문항(Hueftle, 1983) 등이 사용되고 있다. 이상의 연구에 나타난 과학에 대한 태도 영역 및 검사 문항을 조사·정리하여 태도 영역을 ‘인지적 요소’, ‘감정적 요소’, ‘행동적 요소’로 구분하고 과학 영역에 적용하였다.

II. 연구방법 및 절차

과학에 대한 타당한 태도 검사 도구를 개발하기 위하여 우종옥 등(1995)의 연구를 바탕으로 도구 개발 절차를 3단계로 진행하였다. 1단계에서는 선행 연구를 분석하여 태도에 대한 영역을 설정하고 각 영역에 적합한 예비 문항을 작성한 후, 내용 타당도를 검토하여 현장에 투입한다. 2단계에서는 예비 문항의 결과 분석을 통해 태도 영역을 점검하고 타당한 문항을 선별하여 최종 검사 도구를 구성한다. 마지막 단계에서는 최종 선별된 문항의 결과를 이용하여 학생과 부모의 과학에 대한 태도를 분석한다.

1. 과학에 대한 태도 영역의 설정

본 연구는 학생의 과학에 대한 태도 연구와 태도의 본질에 대한 연구를 기반으로 한다. 먼저, 기존의 연구에 나타난 학생의 과학에 대한 태도 영역을 종합하여 보면 과학에 대한 태도를 STS적인 태도, 과학의 본성에 대한 태도, 과학 수업/활동에 대한 태도, 과학에 대한 관심, 과학자와 과학 교사에 대한 태도로 요약할 수 있다(Moore & Sutman, 1970; Gardner, 1975; Fraser, 1981; Hueftle, 1983; Schibeci, 1983; 송진웅 등, 1992; Moore & Foy, 1997; Enger & Yager, 1998). ‘STS적인 태도’에는 과학의 사회적 의미와 과학 관련 문제에 대한 태도, 의사 결정 등이 포함되며, ‘과학의 본성에 대한 태도’에는 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 실험 설계, 타인의 의견 존중 등이 포함된다. ‘과학 수업/활동에 대한 태도’에는 과학 수업과 활동의 참여에 대한 즐거움과 기대 정도가 포함되고, 과학에 대한 개인적 관심으로 ‘과학에 대한 취미/직업적 관심’이 있다. 마지막으로 ‘과학자와 과학 교사에 대한 태도’를 통하여 과학에 대한 태도를 측정하고 있다. 이러한 기존의 연구에서 나타난 다양한 태도 영역을 Havland와 Rosenberg(1960)가 정의한 태도의 본질적 측면인 ‘인지’,

‘감정(정서)’, ‘행동’ 요소로 재구성 하거나 보완하여 과학 분야에 적합한 태도 영역을 정의하고 각 요소별 하위 영역을 설정하여 태도의 속성을 효과적으로 설명할 수 있도록 하였다. 또한 하위 영역은 부모와 학생의 특성을 고려하여 차이를 두었다.

태도의 3가지 요소 중에서 인지적 요소를 ‘과학의 가치에 대한 인식’으로 정의하고 하위 영역으로 과학의 학문적 가치, 직업적 가치, 사회적 가치, 개인적 가치에 대한 인지적 태도를 설정하였다. 이 영역은 부모와 학생 영역의 차이가 없으며 STS적인 태도와, 과학의 가치에 대해 인식하는 정도를 측정한다. 감정적 요소는 ‘과학 및 과학 학습에 대한 태도’로 기존 연구의 과학의 본성에 대한 태도, 과학자, 과학 학습, 과학 교사, 과학 수업에 대한 내용이 포함된다. 하위 영역으로는 ‘과학에 대한 일반적 태도’와 ‘과학 학습에 대한 태도’로 구분되며 부모의 과학 학습에 대한 태도는 교수-학습 측면에 대한 내용으로 자녀(학생)를 위한 과학 학습 지원에 대한 익숙함과 자신감 정도를 측정한다. 학생 영역은 과학 학습에 대한 심리학적 구인으로서 ‘과학 학습에 대한 태도’ 영역을 ‘과학 학습에 대한 자아 개념’, ‘과학 학습의 두려움’, ‘과학 학습의 즐거움’, ‘과학 학습에 대한 자기 효능감’ 영역으로 세분화 하고 각 영역에 학교 상황, 교과 영역, 동료와의 관계 등이 균형있게 포함될 수 있도록 하였다. 마지막으로 행동적 요소는 ‘과학 활동에의 참여’로 정의하였으며, 부모의 하위 영역은 ‘심리적 지원’과 ‘과학 활동에 대한 지원’으로 과학 활동에 직접 참여하는 행동 보다는 자녀에 대한 지원 행동의 정도를 측정하고 있으며, 심리적 지원은 일반적인 영역에 대한 지원과 과학 영역에 대한

지원으로 구분된다. 학생 영역은 과학과 관련된 학교 안과 밖의 활동에의 참여로 구성되어 있다(Table 1 참조).

2. 검사 도구의 개발

1) 예비 문항 개발

검사 도구는 자기 보고 형식으로 된 학생용과 같은 형식의 부모용 2종이다. 선행 연구 및 McDonough의 과학에 대한 부모의 지원 문항(McDonough, 1995)과 PISA의 자기 보고 설문지(OECD/PISA, 2003)를 바탕으로 본 연구 문제에 맞게 문항을 수정하거나 새로운 문항을 작성하여 각 하위 영역별로 5~8문항의 진술문을 개발하였다. 이렇게 개발된 예비 문항은 5명의 과학 교육 전문가(중등 교사 경력 5년, 대학원 박사 과정 이상)와의 협의를 통해 다시 문항을 재구성하거나 수정, 보완하여 각각 60여 문항의 학생과 부모의 과학에 대한 태도를 측정하기 위한 예비 검사 도구를 개발하였다. 본 설문은 긍정 혹은 부정의 태도의 경향을 알아보기 위한 검사 도구이므로 ‘보통’을 제외한 4단계 리커트 척도(매우 그렇다-다소 그런 편이다-그렇지 않은 편이다-전혀 그렇지 않다)로 이루어졌다. 설문 내용은 중학생에게 적합하도록 구성되었다.

2) 예비 문항의 현장 투입

태도 영역과 검사 도구의 타당도를 점검하기 위하여 예비 문항을 현장에 투입하였다. 검사 대상은 임의 표집에 의하여 서울 소재 4개 중학교(강남구 1, 강동구 2, 강북구 1개교)에서 6학년(1학년 4학년, 2학년 2학

Table 1
Framework of 'Attitudes toward Science'

Scales	Subscales of Student Questionnaire	Subscales of Parent Questionnaire
I. Cognition about value of science	· Academic value	· Academic value
	· Vocational value	· Vocational value
	· Social value	· Social value
	· Individual value	· Individual value
II. Affection toward science & science learning	· General affection toward science	· General affection toward science
	· Affection toward science learning	· Affection toward science learning
	- Self-concept toward science learning	
	- Anxiety toward science learning	
	- Enjoyment toward science learning	
III. Conative participation in scientific activities	- Self-efficacy toward science learning	
	· Participation in scientific activities	· Psychological support
		- Psychological support in general
		- Psychological support in science
		· Support in scientific activities

Table 2
Sampled Students and Their Parents

	Students		Parents	
	Female (%)	Male (%)	of Female Student (%)	of Male Student (%)
Gender	91(46.0)	107(54.0)	77(50.3)	76(49.7)
Total	198 (100.0)		153 (100.0)	

급)의 학생 및 학부모를 선정하였다. 피험자는 설문에 응하지 않거나 불성실한 응답을 한 학생 및 학부모를 제외한 학생 198명, 학부모 153명이다(Table 2 참조).

검사 시행을 위하여 담임 학급 교사, 설문에 응하는 학생 및 학부모에게 본 연구의 내용을 서문으로 설명하고 설문 응답 자료의 활용에 동의를 받았다. 각 설문지의 응답 시간은 약 20분으로 진행되며, 학생 설문은 담임 교사 입회하에 2005년 7월 중에 각 학교에서 이루어졌다. 학부모 설문은 각 학생에게 배부하여 가정에서 작성한 후에 연구 동의서와 함께 제출하도록 하였다.

3) 예비 검사 분석 및 최종 검사 도구 구성

최종 검사 문항을 선별하기 위하여 예비 문항 결과를 분석하였다. 분석에 앞서 4단계 리커트 척도로 응답한 내용을 점수화(1~4점)하고 부정 문항과 두려움 문항을 역변환하였다. 따라서 점수가 높을수록 과학적 태도가 긍정적이며, 두려움에 대한 문항은 점수가 높을수록 두려움이 적음을 의미한다. 문항 선별 기준으로는 문항의 내용 타당도, 신뢰도, 평균과 표준편차, 문항간·영역간 상관, 요인 분석 결과를 이용하였다.

먼저, 각 문항의 분석을 통해 평가적 특성을 지닌 태도 진술문을 선별하기 위하여 우종욱 등(1995)이 제시한 척도 개발 및 타당화 절차를 바탕으로 문항 평균이 2.2~2.8점이고, 표준 편차가 1.0~1.5점인 문항을 우

선적으로 선별하였으며 ‘매우 그렇다(4점)’와 ‘전혀 그렇지 않다(1점)’에 응답 빈도가 80명 이상으로 피험자의 응답이 긍정 또는 부정에 치우치거나 한 응답지에 유사한 반응을 보이는 문항은 변별도가 낮고 연구자의 의도가 반영될 수 있으므로 제외하였다. 또한 내적 일관성 신뢰도 계수인 Cronbach α 계수를 사용하여 전체 신뢰도를 떨어뜨리는 문항을 제외하였으며 전체 신뢰도와 영역별 신뢰도가 0.8 이상이 되도록 문항을 조절하였다. 문항간·영역간 상관을 살펴보고 상위 영역과 하위 영역과의 상관과 하위 영역과 문항과의 상관이 적당히 높은 문항(상관 계수가 0.5~0.8 사이)을 선별하였으며, 하위 영역과 문항의 상관이 매우 높은(상관 계수가 0.9 이상) 문항은 하위 영역을 너무 직접적으로 질문하였을 가능성이 있으므로 제외하였다. 문항간 상관이 매우 높은 문항도 두 문항이 서로 유사한 진술문일 가능성이 높으므로 내용 검토를 통하여 한 개 문항만 선별하였다. 마지막으로 요인 분석 결과를 이용하여 구인 타당도를 점검하였는데, 탐색적 요인 분석의 결과 요인 적재량이 0.4 이하인 문항을 제거하고, 태도 요소의 하위 영역에서 이탈하는 문항을 중심으로 평균, 표준편차, 신뢰도, 상관을 재검토하여 문항의 선별 여부를 결정하였다. 특히 ‘과학의 가치에 대한 인식’ 영역의 하위 영역인 ‘학문적 가치’와 ‘직업적 가치’가 학생, 부모 설문 결과 모두 한 영역으로 묶였고 상관 분석 결과와 문항 내용의 검토를 통하여 ‘학문/직업적 가치’로 묶는 것이 적절하다고 판단되어 해당 하위 영역에 학문적 가치 1문항, 직업적 가치 3문항을 선별하였다.

그 결과 각 하위요인별 내적 합치도인 Cronbach α 가 양호하였으며 문항-총점 간의 상관이 0.3 이상, 하위영역-총점 간의 상관이 0.4 이상으로 나타났다. 이는 과학에 대한 태도를 측정하기 위해 양호한 문항임을 의미한다(Table 3, 4 참고).

Table 3
Results of Reliability and Correlation: Student Questionnaire

Subscales of Student Questionnaire	# of questions	Cronbach α	Correlations between subscales and total
· Academic/Vocational value	4	.692	.735**
· Social value	4	.846	.558**
· Individual value	4	.720	.736**
· General affection toward science	4	.758	.801**
· Self-concept toward science learning	4	.842	.797**
· Anxiety toward science learning	4	.762	.448**
· Enjoyment toward science learning	4	.813	.822**
· Self-efficacy toward science learning	4	.623	.724**
· Participation in scientific activities	4	.625	.731**

** correlation is significant at the 0.01 level

Table 4

Results of Reliability and Correlation: Parent Questionnaire

Subscales of Parent Questionnaire	# of questions	Cronbach α	Correlations between subscales and total
· Academic/Vocational value	4	.746	.503**
· Social value	4	.824	.490**
· Individual value	4	.755	.622**
· General affection toward science	4	.788	.505**
· Affection toward science learning	4	.849	.707**
· Psychological support in general	4	.699	.532**
· Psychological support in science	4	.828	.731**
· Support in scientific activities	4	.666	.595**

** correlation is significant at the 0.01 level

Table 5

Rotated Factor Loadings for the sub-scales of the Attitudes of Student

Sub-scales	No.	Factors									Communality
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Academic/ Vocational value	1	0.09	0.14	0.37	0.12	0.02	0.69	0.00	0.06	-0.01	0.66
	2	0.14	0.05	0.08	0.12	-0.02	0.76	0.14	0.04	0.06	0.64
	19	0.30	-0.01	0.36	0.07	0.11	0.43	0.11	-0.11	0.37	0.58
	20	0.15	0.15	0.31	-0.19	0.25	0.50	0.36	0.08	-0.01	0.63
Social value	3	0.07	0.83	0.05	0.11	0.06	0.13	0.05	0.09	0.10	0.76
	4	0.01	0.82	0.04	0.04	-0.05	-0.04	0.07	0.15	-0.03	0.70
	21	0.11	0.78	0.04	0.01	0.09	0.21	0.03	0.08	-0.01	0.68
	22	0.18	0.74	0.24	0.14	-0.04	0.06	-0.03	-0.10	0.10	0.69
Individual value	5	0.28	0.24	0.31	0.12	-0.10	0.27	0.45	0.05	0.29	0.62
	6	0.27	0.19	-0.09	-0.08	-0.10	0.36	0.42	0.21	0.19	0.52
	23	0.19	0.02	0.09	0.17	0.03	0.23	0.70	0.10	0.07	0.63
	24	0.30	0.29	0.17	0.18	0.04	0.36	0.40	-0.23	0.04	0.58
General affection toward science	7	0.70	0.09	0.10	0.25	-0.06	0.19	0.12	0.03	0.05	0.63
	8	0.50	0.18	0.03	0.24	-0.07	0.37	0.10	0.35	-0.19	0.65
	25	0.69	0.16	0.22	-0.03	0.13	0.15	-0.14	0.21	-0.02	0.66
Self-concept toward science learning	29	0.48	0.03	0.34	0.17	0.08	0.04	0.31	0.22	0.06	0.53
	9	0.00	0.10	0.29	0.66	0.15	0.25	0.13	0.27	0.12	0.72
	10	0.15	0.07	0.43	0.55	0.15	0.14	0.28	0.05	0.28	0.72
	27	0.37	0.24	0.09	0.63	0.16	0.07	0.05	0.17	0.02	0.66
Anxiety toward science learning	28	0.27	0.17	0.30	0.69	0.14	-0.05	0.15	0.04	-0.03	0.71
	11	0.08	0.03	0.08	0.26	0.76	0.00	0.12	0.06	0.00	0.68
	12	0.03	-0.09	-0.21	0.53	0.56	0.04	-0.07	0.15	0.01	0.68
	29	-0.03	0.01	0.13	0.10	0.68	0.24	-0.28	-0.01	0.26	0.70
Enjoyment toward science learning	30	0.12	0.04	0.07	-0.01	0.82	-0.13	0.15	0.07	-0.09	0.74
	13	0.31	0.16	0.68	0.20	0.07	0.17	0.11	0.10	-0.06	0.69
	14	0.50	0.12	0.54	0.00	-0.01	0.23	0.02	0.15	0.11	0.65
	31	0.11	0.17	0.77	0.19	0.05	0.16	0.06	0.11	0.16	0.73
Self-efficacy toward science learning	32	0.17	0.02	0.48	0.27	0.19	0.13	0.40	0.18	-0.05	0.58
	15	0.15	0.21	0.11	0.12	0.15	0.15	0.11	0.74	-0.01	0.70
	16	0.22	-0.01	0.17	0.24	0.10	-0.02	0.03	0.63	0.24	0.60
	33	0.12	0.28	0.27	0.19	-0.11	0.07	0.38	0.42	-0.20	0.58
Participation in scientific activities	34	0.20	0.20	0.17	0.17	0.08	0.04	0.10	0.58	0.25	0.56
	17	0.21	0.37	0.27	0.16	0.03	0.08	0.13	0.09	0.43	0.50
	18	0.13	0.16	0.15	0.04	0.13	0.05	0.35	0.13	0.57	0.55
	35	0.22	-0.14	-0.06	0.17	0.12	0.02	0.28	-0.23	0.54	0.55
	36	0.03	0.13	0.20	0.10	0.04	0.05	0.16	0.13	0.80	0.75
Eigenvalue		3.99	3.36	3.04	2.65	2.40	2.39	2.15	1.86	1.35	
% of Variance		11.07	9.32	8.45	7.37	6.67	6.63	5.97	5.15	3.75	

Table 6
Rotated Factor Loadings for the sub-scales of the Attitudes of Parent

Sub-scales	No.	Factors								Communality
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Academic/ Vocational value	1	0.10	0.04	0.08	0.84	-0.02	0.12	0.12	-0.02	0.75
	2	0.10	0.00	0.03	0.77	0.04	-0.03	0.16	0.06	0.64
	17	0.37	-0.05	-0.06	0.65	0.27	0.05	0.03	0.05	0.65
	18	0.36	0.10	0.11	0.58	0.08	-0.11	-0.17	0.07	0.54
Social value	3	0.80	0.03	-0.08	0.25	0.05	0.05	0.09	0.05	0.72
	4	0.79	0.09	-0.01	0.10	-0.07	0.04	0.12	-0.04	0.67
	19	0.60	-0.06	0.03	0.33	0.06	0.24	0.25	-0.07	0.60
	20	0.59	0.00	-0.08	0.31	0.12	0.25	0.24	-0.02	0.59
Individual value	5	0.02	-0.06	0.12	0.28	0.14	0.04	0.69	0.07	0.61
	6	0.19	0.31	0.04	0.01	0.07	-0.03	0.68	-0.10	0.61
	21	0.44	-0.11	0.02	0.11	0.18	0.06	0.62	0.21	0.68
	22	0.44	0.08	-0.01	-0.11	0.05	-0.04	0.58	0.13	0.57
General affection toward science	7	-0.12	0.07	0.81	-0.06	0.06	0.08	0.14	0.20	0.74
	8	0.09	0.26	0.74	0.07	0.20	-0.02	-0.10	0.06	0.68
	23	0.02	0.19	0.70	0.14	0.14	0.14	0.04	0.27	0.65
	24	-0.25	0.18	0.46	0.09	0.18	0.15	0.09	0.28	0.45
Affection toward science learning	9	-0.01	0.83	0.12	0.05	0.10	0.15	0.04	0.17	0.77
	10	0.11	0.79	0.21	-0.02	0.24	0.10	0.03	0.15	0.78
	25	0.01	0.79	0.22	0.02	0.27	0.01	0.03	0.19	0.78
	26	-0.03	0.50	0.48	0.02	0.15	0.07	0.36	0.10	0.65
Psychological support in general	11	0.09	0.09	-0.05	0.05	0.06	0.77	-0.05	0.20	0.66
	12	0.25	0.22	-0.01	0.00	0.17	0.69	-0.17	0.00	0.64
	27	-0.14	0.02	0.22	0.12	-0.02	0.61	0.28	-0.01	0.53
	28	0.25	-0.05	0.23	-0.10	0.20	0.58	0.00	-0.13	0.52
Psychological support in science	13	0.10	0.18	0.15	0.15	0.75	0.12	0.18	0.01	0.70
	14	0.17	0.14	0.18	0.12	0.73	-0.06	0.05	0.05	0.64
	29	-0.07	0.30	0.26	-0.01	0.70	0.25	0.09	0.22	0.78
	30	-0.19	0.21	-0.01	0.02	0.66	0.42	0.14	0.21	0.75
Support in scientific activities	15	-0.19	0.20	0.01	0.09	0.11	-0.03	0.18	0.73	0.66
	16	0.10	-0.09	0.34	-0.05	0.07	-0.04	-0.11	0.64	0.56
	31	0.07	0.21	0.12	0.11	0.07	0.05	-0.01	0.63	0.48
	32	0.04	0.22	0.28	-0.05	0.04	0.16	0.14	0.56	0.50
Eigenvalue		3.07	2.87	2.72	2.58	2.55	2.31	2.28	2.20	
% of Variance		9.59	8.96	8.50	8.07	7.96	7.22	7.14	6.87	

마지막으로 선정된 문항을 주성분분석을 사용하여 요인수를 학생 9, 부모 8개로 지정한 후, Varimax 회전 하여 요인 분석을 실시한 결과 각 하위 요인별 문항들이 비교적 높은 부하량을 보이고 있으며, 공통분 또한 각 요인이 문항들을 설명해 주는 정도가 양호한 것으로 나타났다. 따라서 각 검사도구의 요인 구조가 통계적으로 타당한 의미를 갖는 것이 확인되었으며 이들 측정 변인을 근거로 과학에 대한 학생과 부모의 태도를 측정할 수 있다(Table 5, 6 참고).

선별된 문항은 과학교육 전문가 5명의 최종 검토를 거쳤으며, 각 하위 영역별로 4문항씩 학생용 36문항(9개 하위 영역), 부모용 32문항(8개 하위 영역)이고, 이 문항들로 이루어진 최종 검사 도구의 신뢰도는 학

생 설문지 $\alpha=0.925$, 부모 설문지 $\alpha=0.880$ 이다. 각 설문지의 영역별 문항 내용은 부록 1, 2에 제시하였다.

III. 연구 결과 및 해석

학생과 부모의 과학에 대한 태도를 알아보기 위하여 영역별 평균과 표준편차를 구하고, 남학생과 여학생의 성별 차이와 남학생의 부모와 여학생 부모의 차이, 학생과 부모의 차이를 알아보기 위하여 t검증을 실시하였다(Table 7, 8, 9 참고). 단, 학생과 부모의 차이는 학생과 부모 모두 검사에 응시한 자료로만 비교하였으므로 Table 8, 9의 결과와 차이가 있을 수 있다. 마지막으로 학생과 부모의 영역별 상관은 피어슨 상관 계수

Table 7
Attitudes toward Science of Students (N: 198, Boys n=91, Girls n=107)

Student Factors	Mean	(S.D.)	Gender Differences (B-G)	
			Girls are more affirmative than boys	Boys are more affirmative than girls
I. Cognition about value of science	2.80	(0.52)		0.036
Academic/vocational value	2.74	(0.64)		0.192*
Social value	3.21	(0.69)	-0.159	
Individual value	2.43	(0.65)		0.075
II. Affection toward science & science learning	2.39	(0.52)		0.103
General affection toward science	2.45	(0.73)		0.354**
Self-concept toward science learning	2.25	(0.66)		0.104
Anxiety toward science learning	2.60	(0.70)		0.021
Enjoyment toward science learning	2.46	(0.70)		0.066
Self-efficacy toward science learning	2.19	(0.63)	-0.033	
III. Conational participation in scientific activities	2.23	(0.53)		0.215**
Total attitude of Students	2.51	(0.46)		0.092

※ Significant Level: *p <0.05, **p <0.01

Table 8
Attitudes toward Science of Parents (N: 153, Boys' n=77, Girls' n=76)

Parent Factors	Mean	(S.D.)	Gender Differences (B-G)	
			Girls' parents are more affirmative than boys'	Boys' parents are more affirmative than girls'
I. Cognition about value of science	3.14	(0.45)		0.094
Academic/vocational value	3.20	(0.56)		0.223*
Social value	3.44	(0.56)	-0.099	
Individual value	2.76	(0.62)		0.059
II. Affection toward science & science learning	2.23	(0.55)		0.231**
General affection toward science	1.66	(0.50)		0.100
Affection toward science learning	2.09	(0.61)		0.216*
III. Conative participation in scientific activities	2.47	(0.45)		0.151*
Psychological support in general	3.09	(0.50)	-0.107	
Psychological support in science	2.63	(0.64)		0.348**
Support in scientific activities	1.73	(0.62)		0.271**
Total attitude of Parents	2.65	(0.39)		0.135*

※ Significant Level: *p <0.05, **p <0.01

로 확인하였다(Table 10, Fig. 1 참고).

리커트 척도의 점수화에 의한 중앙값이 2.5점임을 고려할 때 학생과 부모 모두 전체적인 태도는 중립적

이며 성별에 따른 차이도 유의하지 않다. 태도 영역 중에서는 과학의 가치에 대한 인식 영역이 가장 긍정적이며 부모의 태도가 학생에 비해 유의하게 긍정적이다.

Table 9
Attitudes toward Science of Parents (N: 153)

Factors	Differences (S-P)	
	Students are more affirmative than Parents	Parents are more affirmative than Students
I. Cognition about value of science		0.299**
II. Affection toward science & science learning	** -0.187	
III. Conative participation in scientific activities		0.220**
Total attitude		0.117*

* Significant Level: *p <0.05, **p <0.01

Table 10
The correlations among the subscales

		Student			Parent		
		Cognition	Affection	Conation	Cognition	Affection	Conation
Student	Cognition	1	0.623*	0.560*	0.184	0.289*	0.341*
	Affection		1	0.629*	0.197	0.274*	0.350*
	Conation			1	0.101	0.290*	0.319*
Parent	Cognition				1	0.221*	0.328*
	Affection					1	0.665*
	Conation						1

* Significant Level: *p<0.01

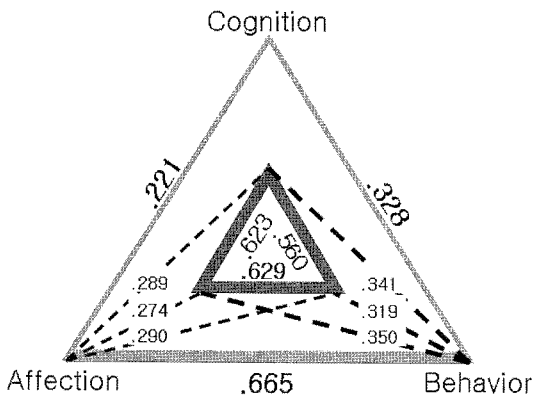


Fig. 1 *The significant correlations among subscales*

* Inner triangle: student

* Outer triangle: parent

과학의 가치에 대한 인식의 하위 영역에서의 경향은 학생과 부모가 같으며, 사회적 가치에 대한 인식이 매우 긍정적이다. 이는 현대 사회에서 과학과 기술의 관계에 대한 이해가 높아짐에 따라 과학의 사회적 가치에 대해 높게 평가하는 것으로 보이며, 또한 신문과 뉴스 등의 매체에서 과학 기술의 발전과 사회·경제적 이익에 대한 해석에 영향을 받은 것으로 보여진다. 과학의 학문/직업적 가치에 대해서도 긍정적이며 남학생

과 남학생의 부모가 그 가치를 높게 평가하고 있다. 이는 남학생이 선호하는 학문적·직업적 분야와 관련하여 과학의 가치가 높기 때문이라고 판단된다. 그러나 개인적 가치에 대해서는 상대적으로 낮게 평가하고 있다. 따라서 과학의 학문/직업적, 사회적 가치에 대해서는 긍정적으로 인식하고 있지만 개인과 관련하여 그 가치에 대해서는 인식 정도가 낮음을 알 수 있다.

태도의 두 번째 영역인 과학 및 과학 학습에 대한 태도는 부모에 비해 학생이 보다 긍정적이었으며, 특히 부모의 과학에 대한 일반적 흥미가 낮게 나타났다. 그러나 이처럼 일반적 흥미는 낮는데 비해 자녀의 과학 학습을 돕거나 함께 학습을 하는 것에는 익숙한 모습을 보이고 있다. 학생의 경우 남학생이 여학생에 비해 과학에 대한 흥미가 높으며 또한 과학 활동에의 참여 정도도 높다. 그리고 학생들이 과학 학습에 대해 부정적이지 않는 모습인데 비해 자아 개념과 자기 효능감이 낮은 것으로 나타나 과학 과목에 대한 거부감은 없지만 자신감이 부족함을 알 수 있다. 자기 효능감 영역을 문항별로 살펴보면 과학적 문제를 인식하거나, 현상을 설명하는 데는 비교적 익숙하지만 과학적인 증거를 이용하고, 문제를 해결하는 데는 어려움을 느끼고 있었다.

마지막으로 과학 활동에의 참여 정도를 살펴보면,

부모의 활동 정도가 학생에 비해 높게 나타났는데 이는 부모 영역이 과학 활동에 대한 지원 문항으로 구성 되어 있기 때문인 것으로 사료된다. 남학생의 과학 활동에의 참여 빈도가 높았으며 문항별로 살펴보면 과학 관련 장소 방문 및 과학 도서 등의 자료 검색과 읽기에서의 차이는 없으나 시계 분해 및 과학 상자의 조립과 같은 조작적 활동 참여에서 성별 차이($d=0.563$, $p<.001$)가 나타났다. 부모의 경우 일반적 영역에서의 심리적 지원에 비해 과학에 대한 심리적 지원 정도가 낮으며 특히 과학과 관련된 지원에서는 남학생의 부모가 높았다. 남학생의 과학 활동에의 참여가 여학생보다 높은 것과 관련하여 부모의 과학적 지원이 높은 남학생의 과학 활동에의 참여가 높고, 상대적으로 지원 정도가 낮은 여학생의 활동에의 참여가 낮음을 알 수 있다. 또한 대체로 남학생이 여학생에 비해 과학에 대한 태도가 긍정적이었는데 이는 다른 연구(허명, 1993; 이경훈, 1998; 김효남 등, 1999; 이미경, 김경희, 2004)에서의 결과와 같다.

태도 영역 사이의 상관 관계를 분석한 결과, 학생의 태도 영역간 상관이 특히 높았으며 부모의 감정 영역과 행동 영역의 상관이 높게 나타났다. 학생과 부모의 상관을 살펴보면, 부모의 과학의 가치에 대한 인식 영역과 학생의 태도는 상관성이 나타나지 않았으나 그 밖의 영역 사이의 상관성이 유의한 것으로 나타났다. 따라서 부모의 과학 및 과학 학습에 대한 태도와 과학 활동에의 참여 및 지원 정도가 학생의 과학에 대한 태도와 상관성이 있음을 알 수 있다. Fig. 1은 상관 정도가 통계적으로 유의한 영역을 나타내고 있으며, 두꺼운 선이 상대적으로 높은 상관을 의미한다. 이와 같은 결과는 부모가 학생의 과학에 대한 태도에 영향을 준다(Keeves, 1975; Talton & Simpson, 1987; Schibeci, 1989; George & Kaplan, 1996)는 기존의 연구와 유사한 결과를 보인다.

IV. 논의 및 시사점

학생과 부모의 과학에 대한 태도 측정을 위한 타당한 검사 도구를 개발하기 위하여 태도 영역을 설정하였는데, 본 연구에서는 태도의 본질적 측면에 근거하여 인지적 요소로 ‘과학의 가치에 대한 인식’과 감정적 요소로 ‘과학 및 과학 학습에 대한 태도’, 행동적 요소로 ‘과학 활동에의 참여’ 영역을 정의하였다. 또한 부모와 학생의 과학을 접하게 되는 상황과 방법의 차이를 고려하여 하위 영역에 속하는 내용에 구분을 두었다. 부모의 경우 과학 활동의 주체가기 보다는 지원자로서의 역할이 강조되었으며, 학생은 학습 상황에서의 과학 활

동과 과학 학습에 대한 자아개념, 두려움, 즐거움, 자기 효능감의 심리학적 구인을 포함하였다. 이렇게 설정된 태도 영역을 바탕으로 예비 검사 도구가 개발되었으며, 현장 적용을 통해 최종 문항을 구성하였다.

개발된 검사 도구를 현장에 적용한 결과 학생과 부모 모두 과학의 학문/직업적, 사회적 가치에 대해 높은 인식 정도를 보여주고 있으나 개인적 가치에 대한 인식이 낮았다. 따라서 과학의 개인적 가치에 대한 인식을 높이기 위한 노력으로 과학 학습 과정에서 뿐만 아니라 다양한 매체에서 과학과 기술이 개인에게 미치는 영향과 그 필요성에 대한 접근이 필요하다. 과학 및 과학 학습에 대한 태도 영역에서 낮게 측정된 학생들의 자아 개념과 자기 효능감 함양을 위해 교수 학습 과정이나 생활에서 과학적 증거를 이용한 문제 해결의 기회 제공 등의 전략적 접근이 필요하다. 부모의 심리적 지원 영역에서는 일반적 지원에 비해 과학적 지원 정도가 낮았는데, 모든 학생들에게 과학 영역에 대한 지원을 높이는 데는 한계가 있으나 과학 분야에 진학을 하거나 관심이 있는 학생들에게는 과학적 지원을 높일 필요가 있다. 특히 부모의 지원과 학생의 과학에 대한 태도 사이의 상관성이 정적으로 나타났으므로 학생의 과학에 대한 태도의 개선에 부모의 지원이 도움이 될 수 있다. 마지막으로 과학 활동에의 참여 영역에서는 남학생 부모의 지원 정도가 높았으며 이와 관련하여 남학생의 과학 활동에의 참여 정도가 높았다. 이는 학교밖 환경에서 과학에 접할 기회가 여학생에게 상대적으로 적음을 의미하여, 특히 여학생들의 과학의 학문적/직업적 가치에 대한 인식이 낮음을 고려할 때, 과학 영역이 여학생들에게 친밀하고 가치 있는 영역으로 인식되기 위하여 여학생들이 과학을 접할 수 있는 다양한 기회와 과학 분야에서의 여성의 영역에 대한 안내가 필요하다. 이상으로 과학에 대한 태도를 살펴보았다. 보다 신뢰로운 연구가 되기 위하여 개발한 검사 도구의 표준화가 필요하며 이러한 결과를 토대로 과학에 대한 긍정적인 태도를 신장할 수 있는 구체적인 방안들이 마련되어야 한다.

국문 요약

본 연구에서는 부모의 과학에 대한 태도와 학생의 태도를 측정하고 그 상관 정도를 알아보기 위하여 기존의 과학에 대한 태도 연구에 기초하여 태도의 본질에 적합한 영역을 타당화하고 이에 근거한 학생과 부모용 검사 도구를 각각 제작하여 그 결과를 분석하였다. 연구를 통하여 ‘과학의 가치에 대한 인식’, ‘과학 및 과학 학습에 대한 태도’, ‘과학 활동에의 참여’ 영역

이 과학에 대한 태도 영역으로 설정되었으며, 이 영역을 바탕으로 학생용, 부모용 검사 도구를 개발하였다(학생 설문지 신뢰도 $\alpha=0.93$, 부모 설문지 신뢰도 $\alpha=0.88$). 본 검사 도구를 중학교에 적용(학생 198명, 부모 153명)한 결과 학생과 부모 모두 과학의 학문/직업적, 사회적 가치에 대해 높은 인식 정도를 보여주고 있으나 개인적 가치에 대한 인식이 상대적으로 낮았으며, 학생들의 과학에 대한 자아 개념과 자기 효능감이 부족하였다. 또한, 부모의 자녀에 대한 학습의 지원 정도는 높게 나타났으나 과학에 대한 지원은 상대적으로 부족하였고 특히 남학생에 비하여 여학생의 과학 활동에의 참여 정도와 여학생 부모의 과학에 대한 지원 정도가 낮았다($p<0.01$). 그리고 부모의 과학 및 과학 학습에 대한 태도와 과학 활동의 지원이 학생의 과학에 대한 태도와 정적 상관이 있는 것으로 나타났다.

참고 문헌

교육부 (1999). 중학교 교육과정 해설.
 김효남, 정완호, 정진우, 양일호, 김영신 (1999). 초·중고 학생들의 과학 정의적 특성 추이 분석을 위한 종단적 연구. 한국과학교육학회지, 19(2), 194-203.
 송진웅, 박승재, 장경애 (1992). 초·중고 남녀학생의 과학수업과 과학자에 대한 태도. 한국과학교육학회지, 12(3), 109-117.
 우중옥, 이경훈 (1995). 과학 관련 태도 개념의 타당한 측정을 위한 연구 I. 한국과학교육학회지, 15(3), 332-348.
 이경훈 (1998). 고등학생의 과학에 관련된 태도와 과학 성취도와의 관계. 한국과학교육학회지, 18(3), 415-425.
 이미경, 김경희 (2004). 과학에 대한 태도와 과학 성취도의 관계. 한국과학교육학회지, 24(2), 399-407.
 허명 (1993). 초·중고 학생의 과학 및 과학교과에 대한 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13(3), 334-340.
 Allport, G. W. (1935). Attitudes. In C. Murchison (Ed.), Handbook of social psychology (Volume II). Worcester, Mas: Clark University Press.
 Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives. New York: David McKay.
 Carey, N., & Shavelson, R. (1988). Outcomes, achievement, participation, and attitudes. In R. J. Shavelson, L. M. McDonnell, & J. Oakes (Eds.), Indicators for monitoring mathematics and science education, (pp. 147-191). Los Angeles, CA: Rand Corporation.
 Enger, S. K., & Yager, R. E. (1998). The Iowa assessment handbook. Iowa City, IA: University of Iowa, Science Education Center.
 Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, attitude,

intention, behavior: An introduction to theory and research. Reading, MA: Addison Wesley.
 Fraser, B. J. (1981). Test of science related attitudes: Handbook. Australian council for Education Research, Macquarie University.
 Gardener, P. L. (1975). Attitudes to science: A review. Studies in Science education, 2, 1-41.
 George, R., & Kaplan, D. (1996). A structural model of parent and teacher influences on the science attitudes of eighth graders: Evidence from NELS:88. In E. Goldring (Chair), The role of parental involvement in educational attitudes, aspirations, and achievement: Results from national and international studies. Symposium conducted at the meeting of the American Educational Research Association, New York.
 Havland, C. I., & Rosenberg, M. J. (1960). Attitude organization and change. New Heaven, Conn.: Yale University Press.
 Hueftle, S. J. (1983). Images of science. Minneapolis: Minnesota Research & Evaluation Center, University of Minnesota.
 Keeves, J. P. (1975). The home, the school, and achievement in mathematics and science. Science Education, 59, 439-460.
 Keith, T. Z., Keith, P. B., Troutman, G. M., Bickley, P. G., Trivette, P. S., & Singh, K. (1993). Does parental involvement affect eighth grade students' achievement? Structural analysis of national data. School Psychology Review, 22, 474-496.
 Klopfer, L. E. (1971). Evaluation of learning science. In B. Bloom, Handbook on formative and summative evaluation of student learning. New York: McGraw-Hill.
 McDonough, S. G. (1995). How parental support affects students' attitudes toward the science fair. ED 390 707.
 Moore, R., & Foy, R. (1997). The scientific attitude inventory: A revision (SAI II). Journal of Research in Science Teaching, 34(4), 327-336.
 Moore, R., & Sutman, F. (1970). The development, field test and validation of an inventory of scientific attitudes. Journal of Research in Science Teaching, 7, 85-94.
 Newcomb, T. M. (1950). Social psychology. New York: Dryden.
 Norwich, B., & Duncan, J. (1990). Attitudes, subjective norm, perceived preventive factors, intentions and learning science: Testing a modified theory of reasoned action. British Journal of Educational Psychology, 60, 312-321.
 OECD/PISA (2003). PISA 2003 Student Questionnaire.

Schibeci, R. A. (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education*, 67(5), 595-603.

Schibeci, R. A. (1989). Home, school, and peer group influences on student attitudes and achievement in science. *Science Education*, 73, 13-24.

Shringley, R. L., Koballa, R. T., & Simpson, R. D.

(1988). Defining attitude for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659-678.

Talton, E. L., & Simpson, R. D. (1987). Relationships of attitude toward classroom environment with attitude toward achievement in science among tenth grade biology students. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 507-525.

부록 1

학생의 과학적 태도 측정을 위한 검사 문항 내용 (총 36문항)

태도 영역	문항 내용
I. 과학의 가치에 대한 태도 (인지적 요소)	
태도 대상물에 대한 개인들의 관념적 지각에 관련된 것으로 과학의 가치에 대한 인지 정도를 나타낸다. 과학의 학문, 직업적 가치와 STS적인 태도를 포함한다.	
· 학문/직업적 가치	과학이 학문 분야로서 어떤 가치를 가지고 있는지, 과학이 미래 직업 선택이나 미래의 직업에 어느 정도 기여를 한다고 생각하는지를 묻는다. · 과학 공부는 노력할 가치가 있다. · 과학을 잘하면 나중에 직업을 선택하는데 유리할 것이다. · 지금 과학에서 배우는 내용은 나중에 하고 싶은 일을 할 때 필요하므로 중요하다. · 나는 대학에서 과학을 공부하고 싶다.
· 사회적 가치	과학과 사회, 경제와의 관계를 어떻게 인지하고 있는지를 묻는다. · 과학과 기술의 발전은 사람들의 생활 여건을 개선한다. · 과학과 기술의 발전은 사회 결속력을 높인다. · 과학은 사회의 발전 방향을 이해하는데 중요하다. · 과학과 기술의 발전은 경제 발전에 도움이 된다.
· 개인적 가치	과학의 개인적 가치에 대해 어떻게 인지하고 있는지를 묻는다. · 나는 어른이 되면 여러 가지 방법으로 과학을 이용하게 될 것이다. · 과학은 나와 사회와의 관계를 설명해준다. · 과학은 나의 생활과 관련되어 있다. · 내가 학교를 졸업한 후에도 과학을 이용할 기회가 많을 것이다.
II. 과학 및 과학 학습에 대한 태도 (감정적 요소)	
태도 대상물에 대한 개인의 좋고 나쁜 느낌이나 감정에 관한 것으로 과학에 대한 일반적 태도와 과학 학습에 대한 태도로 구성된다.	
· 일반적 태도	일반적으로 과학을 접하는 상황에서의 감정을 묻는다. · 나는 과학을 소재로 한 책(공상과학 소설 등)을 읽는 것이 즐겁다. · 나는 인터넷에서 과학 내용을 찾아보는 것을 좋아한다. · 나는 신문에 실리는 과학과 기술의 발전에 대한 기사에 관심이 있다. · 나는 TV에서 방송하는 과학 프로그램을 재미있게 본다.
· 과학 학습에 대한 태도	학생 영역에서 학습 상황은 다양하게 나타날 수 있다. 그러므로 세분화하여 구성하였다. 또한 각 영역별로 학교 상황, 교과 영역, 동료와의 관계 등을 균형 있게 포함한다.
- 자아 개념	과학 학습 상황에서 학생이 가질 수 있는 자아 개념의 수준을 묻는다. · 나는 학교에서 내준 과학 숙제를 하거나, 과학 문제를 푸는 것을 잘한다. · 나는 과학이 쉽다고 생각한다. · 나는 과학책에 나오는 과학용어(단어)를 잘 이해한다. · 나는 과학에 대한 새로운 내용들도 쉽게 이해한다.
- 두려움	과학 학습 상황에서 학생이 가질 수 있는 두려움의 수준을 묻는다. 역변환하여 분석에 사용한다. 수치화한 값이 낮을 수록 두려움의 수준이 높음을 의미한다. · 과학 기사에 대한 나의 의견을 물으면 긴장한다. · 나는 과학에 대한 토론에 참여하는 것이 두렵다. · 나에게 과학 내용에 대해 누가 물으면 당황한다. · 나는 과학 숙제할 생각만 하면 초조해진다.
- 즐거움	과학 학습 상황을 즐기는 수준을 묻는다. · 나는 과학 수업 시간이 즐겁다. · 나는 과학 문제를 풀 때가 즐겁다. · 나는 과학에 대해 새로운 내용을 알아가는 과정이 즐겁다. · 나는 과학 시간에 무엇을 배울 지 관심이 많다.
- 자기 효능감	과학 활동에 대한 학생의 자기 효능감 수준을 묻는다. 과학 지식 정도를 묻는 문항과는 구분된다. · 나는 과학에 대한 내용을 인터넷 검색 할 때, 유용한 핵심 검색어를 말할 수 있다. · 나는 청계천(강)을 복구함으로써 생물들의 생활환경에 어떤 변화가 생길지 예상할 수 있다. · 나는 전자 제품에 표시된 에너지 소비 효율 등급을 확인하고 효율이 높은 제품을 선택할 수 있다. · 나는 냉동실의 물라가 물보다 늦게 어는 현상을 실험으로 증명할 수 있다.
III. 과학 활동에의 참여 (행동적 요소)	
태도 대상물에 대한 개인들의 전반적인 행동적 경향을 나타내는 것으로 다양한 과학 활동 경험에 대한 참여 정도를 묻는 문항으로 구성된다.	
· 과학 활동 참여 정도	학교 안과 밖의 과학 활동에 참여도를 묻는다. · 과학 관련 장소(전시관, 박물관, 실험실, 동물원, 수족관, 천문대 등)에 방문한다. · 과학에 대한 자료(도서, 장난감, 학습 도구, 소프트웨어, CD롬 등)를 대여하거나 구입한다. · 전자장치 조립(시계, 라디오, 전화기 등 전자제품의 해체 및 조립)하는 일을 한다. · 과학에 관련된 잡지, 기사, 인터넷 정보 등을 읽는다.

부록 2

부모의 과학적 태도 측정을 위한 검사 문항 내용 (총 32문항)

태도 영역	문항 내용
I. 과학의 가치에 대한 태도 (인지적 요소)	
태도 대상물에 대한 개인들의 관념적 지각에 관련된 것으로 과학의 가치에 대한 인지 정도를 나타낸다. 과학의 학문, 직업적 가치와 STS적인 태도를 포함한다.	
· 학문/직업적 가치	<p>과학이 학문 분야로서 어떤 가치를 가지고 있는지, 과학이 미래 직업 선택이나 미래의 직업에 어느 정도 기여를 한다고 생각하는지를 묻는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 과학적 사고는 다른 학문을 이해하는데 도움이 된다. · 과학을 잘하면 직업을 선택하는데 유리할 것이다. · 오늘날 대부분의 직업은 어느 정도의 과학 지식 및 기술을 요구한다. · 과학적 사고를 하는 사람은 직장 사회에서 환영 받는다.
· 사회적 가치	<p>과학과 사회, 경제와의 관계를 어떻게 인지하고 있는지를 묻는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 과학과 기술의 발전은 사람들의 생활 여건을 개선한다. · 과학과 기술의 발전은 사회 결속력을 높인다. · 과학은 사회의 발전 방향을 이해하는데 중요하다. · 과학과 기술의 발전은 경제 발전에 도움이 된다.
· 개인적 가치	<p>과학의 개인적 가치에 대해 어떻게 인지하고 있는지를 묻는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 나는 일상생활에서 과학을 이용할 기회가 많다. · 과학은 나의 주변의 현상과 사건을 이해하는데 유용하다. · 과학은 나와 사회와의 관계를 설명해준다. · 과학은 나의 생활과 관련되어 있다.
II. 과학 및 과학 학습에 대한 태도 (감정적 요소)	
태도 대상물에 대한 개인의 좋고 나쁜 느낌이나 감정에 관한 것으로 과학에 대한 일반적 태도와 과학 학습에 대한 태도로 구성된다.	
· 일반적 태도	<p>일반적으로 과학을 접하는 상황에서의 감정을 묻는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 나는 과학을 소재로 한 책(공상과학 소설 등)을 읽는 것이 즐겁다. · 나는 과학 관련 전시관에 가는 것을 좋아한다. · 나는 신문에 실리는 과학과 기술의 발전에 대한 기사에 관심이 있다. · 나는 TV에서 방송하는 과학 프로그램을 재미있게 본다.
· 과학 학습에 대한 태도 (교수-학습 측면)	<p>자녀의 과학 학습을 지원하는데 있어서의 익숙함과 자신감 정도를 묻는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 나는 과학적 호기심을 보이는 자녀와 함께 문제를 해결하려고 한다. · 나는 집에서 자녀의 과학과제를 도와주는 것에 익숙하다. · 나는 매체에 등장하는 과학관련 개념을 자녀에게 설명해주곤 한다. · 나는 집에서 자녀들과 과학관련 실험을 하는 것에 익숙하다.
III. 과학 활동에의 참여 (행동적 요소)	
태도 대상물에 대한 개인들의 전반적인 행동적 경향을 나타내는 것으로 부모의 직접 참여를 통한 행동 보다는 자녀의 참여에 대한 지원 행동의 정도를 측정하는 문항으로 구성된다.	
· 심리적 지원	<p>자녀의 행동을 격려 등을 통해 지원하는 정도를 묻는다. 과학 분야에서의 지원은 일반영역에서의 지원 정도와 차이가 있을 수 있으므로, 두 영역으로 구분하여 측정한다.</p>
· 일반 분야	<p>일반적인 상황에서 자녀의 행동을 지원하는 정도를 묻는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 자녀가 희망하고 선택하는 일에 언제나 적극적으로 지지한다. · 자녀에게 칭찬을 많이 해주는 편이다. · 나는 자녀에게 '친구' 같은 존재가 되려고 노력한다. · 가정 내에서 문제 상황이 닦혔을 때, 자녀의 의견을 적극 고려한다.
· 과학 분야	<p>과학 활동 상황에서 자녀의 행동을 지원하는 정도를 묻는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 자녀가 과학에 흥미를 느끼고 관심을 가질 수 있도록 배려한다. · 자녀의 과학 실력의 향상에 늘 관심을 보인다. · 자녀의 과학 실력을 칭찬하며 격려한다. · 자녀가 과학과 관련된 직업을 가지기를 원한다.
· 과학 활동에 대한 지원	<p>자녀의 과학 활동에 대한 물리적 지원 및 기회 제공 등의 정도를 측정한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 과학에 대한 자료(도서, 장난감, 학습 도구, 소프트웨어, CD롬 등)를 대여하거나 구입한다. · 자녀의 과학에 대한 궁금증 해결에 도움을 준다. · 과학에 관련된 잡지, 기사, 인터넷 정보 등을 함께 읽는다. · 자녀가 과학 관련 전시관에 갈 수 있는 기회를 제공하거나 함께 간다.