

국민학생의 과학적 태도 측정을 위한 도구 개발

정완호 · 허명 · 윤병호

(한국고원대학교)(이화여자대학교)(한국고원대학교)

(1994년 2월 23일 받음)

I. 서론

현대 문명의 발달 속도는 인간이 지금까지 발명하거나 발견한 것을 전달하거나 소화시키는 속도보다 훨씬 빠르기 때문에 급속도로 발전해 가는 과학 기술과 엄청난 과학정보 속에서 살아가는 현대인들은 이 변화에 유연하게 적응하고 살아가기 위하여 항상 열린 마음으로 그 변화를 인식하여야 할 것이다.

그래서, 현대의 많은 과학 교육자들은 과학 교육에서 가장 중요한 목적은 학생으로 하여금 과학적 사고와 합리적 생활 태도와 능력을 함양시키고 과학에 대한 기본적 소양을 가지게 함으로서 보다 큰 변화가 예상되는 미래사회에서도 진취적이며 성실하게 대처해 나가며 의미있는 삶을 영위케 하는 데 있다고(김기용 외, 1985) 하였으나, 지금의 교육 및 교육 평가의 대상이 비교적 붙잡기 쉬운 행동 특성에 집착되어 있고 붙잡기 어려운 행동 특성의 교육에 등한하거나 과학적 접근을 기피하고 있는 것은 큰 맹점의 하나로 지적 받을 만하다(황정규, 1991).

특히, 국민학교에서는 아동이 장차 과학자가 되든지 또는 과학과 거리가 먼 분야에 종사하는 사람이 되든지 간에 모든 분야에 전이할 수 있는 과학적 사고력과 문제해결 능력을 지니도록 노력하여야겠다(한안진, 1987)고 하였으나 그동안 우리의 학교 교육이 지.정.의의 조화로운 발전을 통한 전인교육보다 지적영역에 치우쳐 있었기 때문에 평가 역시 지적영역에 치우칠 수 밖에 없었다.

일반적으로 학습에서 지적 영역만 강조하고 정의적 영역

은 무시하거나 소홀히 취급하고 있다. 그것은 정의적 영역의 개념의 모호성, 교육과정 개발 및 교수 방법의 도입이 어렵고 평가 또한 어려운 점 등의 이유 때문으로(하병권 외, 1991; 황정규, 1991) 볼 수 있다.

우리 나라 제5차 교육과정의 국민학교 슬기로운 생활 목표 3)항 '주위 현상에 대한 흥미와 호기심을 가지게 하고, 과학적 태도를 기르게 한다.' 자연과 교과 목표 3)항 '자연현상과 과학 학습에 대한 흥미와 호기심을 가지게 하고, 과학적인 태도를 기르게 한다.'(문교부, 1987)와 우리 나라에서 1995학년도 부터 편성 운영되어야 할 제6차 교육과정의 슬기로운 생활 교과목표 나)항 '자신과 주위의 환경을 이해하고, 일상 생활에서 부딪히는 문제를 여러 가지 방법으로 궁리하며, 스스로 해결할 수 있는 능력과 태도를 길러 준다.' 라)항 '주위의 현상에 대하여 호기심을 가지고, 계속적으로 알아 보려는 태도를 가지게 한다.' 자연과 교과목표 다)항 '자연현상과 과학 탐구에 흥미와 호기심을 가지게 하고, 과학적 태도를 기르게 한다.'(교육부, 1992)에서 볼 수 있듯이 역시 과학적 태도의 육성을 강조하고 있음을 알 수 있다.

본 연구에서는 현재 우리 나라의 학교 교육이 지적 일반도 평가에서 정의적·심체적영역의 평가를 강조하는 방향으로 수정되어야 한다고 볼 때 이제까지 우리의 교육 및 교육평가의 대상이 주로 지적 영역에 치우쳐 있었기 때문에 과학적 태도의 평가 도구가 미흡함을 지적하고, 정의적 영역으로서 과학적 태도(정직성, 호기심, 객관성, 비판성, 개방성, 의문성, 자진성, 판단의 보류, 증거의 중시)가 어린이들에게 과학교육을 통하여 지속적으로 육성될 때 수시로 평가될 수 있는 도구를 마련한다는 데에 그 목적이 있다.

II. 연구의 방법

본 과학적 태도 측정 도구의 형태는 손쉽게 제작할 수 있고 써스톤식처럼 복잡하고 오차가 끼어 들어올 판단 집단의 평정을 필요로 하지 않으며 신뢰도가 높다고 볼 수 있고(황정규,1991) 측정대상자들이 은연 중에 각 진술문에의 강한 긍정.긍정.중간.부정.강한 부정에 반응함에 따라서 판단과정이 써스톤식 보다 간단하다고(Shrigley & Koballa, 1984) 볼 수 있는 리커트식의 척도로서 3.4.5.6학년들을 대상으로 하는 평가 문항을 제작하기로 하였으며 제작순서는 황정규(1991)가 제시한 다음의 순서로 하였다.

1) 진술문의 수집 2) 수집된 진술문을 완전한 척도가 되도록 편집.정리하는 과정 3) 편집된 척도를 일단 표준이 될 만한 집단에 실시 4) 실시한 피험자의 각 선택지에 반응한 사례수를 기초로 백분율 조사 5) 각 진술문의 선택지의 반응에 따라 그 진술문의 점수비중을 결정(임의적 표준 방법. 표준편차 비중법.표준점수 비중방법) 6) 척도의 점수화 7) 문항의 적합도 검증(집단차의 검증.상관관계).

1992. 6. 23 부터 1992. 12. 15까지 문항을 개발하여 국민학교 3. 4. 5. 6학년 남자 664명 여자 658명 총 1313명에게 평가를 실시 한 후 실시 대상 어린이들의 반응 결과에 따라서 각 문항별로 문항분석 카드에 검사 전체 인원수의 상위 27%와 하위 27%의 피검사자별로 전혀 아니다,아니다,잘 모르겠다,그렇다,정말 그렇다에 반응한 인원수를 조사한 후 문항 반응이 양극적인 것.감정적 강도가 결여되어서 편도된 것.중립적인 것은 수정 및 제거하고 상하 집단에 대하여 문항 판별력이 있는 것으로 선택하여(Shrigley & Koballa, 1984) 각 문항을 재구성한 후 다른 피검사자에게 재투입하는 과정을 5 회에 걸쳐서 실시한 후 1차로 40문항을 만들었으나 이 문항들 중 3문항은 측정 대상 집단에서의 상위 27%와 하위 27% 집단에 의한 문항별 T값, 문항의 총척도 점수와 문항의 상관관계, 신뢰도로서 α 계수 등을 고려할 때 부적합하다고 판단되어서 제외시키고 최종적으로 37문항<부록>을 개발하여 1994. 4. 26.부터 1994. 5. 4.사이에 <표 1>과 같이 서울과 경기 지역의 8개 국민학교 3, 4, 5

<표 2> 각 문항의 집단차의 검증결과 및 문항의 총척도 점수와 문항의 상관관계

문항 번호	T값					γ				
	1회	2회	3회	4회	5회	최종	3회	4회	5회	최종
1	5.46	3.38	3.75	2.33	7.81	4.91	.37	.34	.35	.30
2	8.56	*	5.42	4.25	8.07	6.37	.41	.46	.49	.47
3	8.68	7.54	4.66	3.96	10.60	7.89	.37	.54	.55	.57
4	8.57	5.71	3.47	3.17	10.64	8.58	.39	.35	.55	.49
5	6.50	8.07	6.25	5.35	8.51	7.02	.54	.51	.46	.50
6	9.47	8.29	6.24	7.50	11.50	10.70	.52	.58	.58	.62
7	*	2.66	2.72	3.11	6.72	5.02	.27	.18	.31	.30
8	6.95	4.16	3.97	3.03	9.89	7.07	.31	.40	.45	.50
9	*	*	*	*	7.08	5.10	*	*	.27	.24
10	*	6.39	4.36	2.97	7.96	7.10	.39	.43	.43	.47
11	*	*	*	3.54	5.56	4.93	*	.23	.24	.32
12	*	7.01	5.59	4.33	10.51	9.52	.50	.45	.52	.57
13	5.99	3.42	4.47	1.59	6.35	7.75	.38	.26	.31	.52
14	*	5.03	5.38	5.56	8.97	6.67	.45	.45	.42	.35
15	*	*	*	*	7.65	8.94	*	*	.44	.54
16	5.26	6.54	5.91	4.51	8.60	9.67	.48	.44	.41	.59
17	*	2.91	5.49	3.92	10.21	7.22	.41	.35	.40	.45
18	*	*	*	*	10.02	9.60	*	*	.47	.58
19	4.75	4.64	5.51	5.53	8.21	10.86	.43	.47	.47	.58
20	*	*	4.94	5.99	7.04	7.67	.39	.41	.27	.43
21	*	2.62	*	4.89	8.60	4.79	*	.36	.39	.34
22	*	*	2.38	4.16	10.37	7.89	.25	.39	.45	.56
23	*	2.14	5.54	8.23	10.06	9.12	.49	.51	.46	.53
24	7.11	*	4.86	6.76	14.04	11.11	.49	.50	.62	.67
25	*	*	*	*	9.80	6.78	*	*	.48	.56
26	*	4.73	5.57	4.07	12.16	8.03	.39	.32	.48	.50
27	7.98	*	8.24	7.93	15.60	11.77	.60	.57	.67	.71
28	*	15.77	5.27	7.91	13.01	9.87	.51	.55	.54	.59
29	*	3.90	2.32	7.02	9.18	4.70	.32	.45	.40	.32
30	*	7.15	6.25	7.24	11.31	8.89	.55	.52	.52	.58
31	*	*	2.44	2.86	9.39	7.87	.24	.29	.39	.41
32	*	2.44	3.28	5.97	8.49	6.42	.28	.44	.38	.36
33	*	*	3.22	5.25	8.63	7.85	.40	.41	.36	.57
34	*	*	4.65	4.63	8.57	4.69	.42	.42	.42	.41
35	*	*	3.86	3.84	6.54	6.61	.33	.28	.26	.45
36	*	*	3.24	6.05	12.37	8.41	.32	.44	.50	.55
37	5.96	6.07	3.26	6.69	11.13	8.19	.36	.48	.49	.55

<표 1> 측정대상 학년 및 남녀 학생수

성별	3학년	4학년	5학년	6학년	합계	총합계
남	45명	49명	44명	41명	179명	
여	40명	47명	41명	36명	164명	

6학년 343명에게 검사 실시 전에 검사 결과는 성적에 반영되지 않는 점을 주의시키며 어린이들이 솔직하고 성실하게 답하도록 사전지도를 하게 한 후 다시 실시하였는데 37문항을 30분 이내에 할 수 있었다. 이들 각 문항에 대한 T 값 및 상관관계 등을 <표 2>에 제시하였다.

위 <표 2>에 의하면 1회에 13문항 2회에 22문항 3회에 31문항 4회에 33문항 5회에 40문항을 만들었으나 최종적으로 37문항을 개발하게 되었는데 '*'를 한 곳은 T값 및 총척도 점수와의 상관관계 등을 고려하여 볼 때 감정적 강도(emotional intensity)의 측정이 부족하다고 판단되어 제거되고 새로 제작하거나 변형되어 투입된 문항이다.

본 과학적 태도 측정을 위한 문항의 제작을 위하여 문항의 배치는 다음의 예)와 같이 긍정적 입장과 부정적 입장이 고르게 분포되도록 하였으며,

예) 1. 몇 년 동안 한가지 곤충에 대하여 연구하는 일은 바보같은 일이다.

(부정적인 입장을 표현함)

2. 나는 이 다음에 크면 과학자가 되겠다.

(긍정적인 입장을 표현함)

긍정적 입장의 문항은 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 37번이며 부정적 입장의 문항은 1, 4, 9, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35번이다.

문항의 속성상 진술형태로는 다음과 예)와 같이 인지(cognitive)적 진술, 가치(value)적 진술, 태도(attitude)적 진술로 구분할 수 있다.(Munby,1983).

예) 인지적 진술: 나는 우리가 살고 있는 이 세상에서 궁극한 일이 많다.

(분석적이고 경험적인 진술)

가치적 진술: 나는 대통령이 되는 것 보다 유명한 과학자가 되겠다.

(어떠한 판단을 요구하는 진술)

태도적 진술: 자연은 다른 과목보다 더 흥미가 있다.

(개인적인 기호와 감정적 반응의 진술)

위의 인지적, 가치적, 태도적 진술에 따라 문항을 구분하

여 보면 다음과 같다.

인지적 진술 - 4, 9, 10, 14, 17, 18, 31

가치적 진술 - 1, 5, 7, 10, 11, 13, 20, 26, 28

태도적 진술 - 2, 3, 6, 8, 12, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37

과학적 태도의 구성요소는 <표 3>과 같이 연구자에 따라서 다양하나 이중 가장 많은 빈도를 보이는 것은 정직성, 호기심, 객관성, 비판성, 개방성, 의문성, 자진성, 판단의 보류, 증거의 중시 등이다.

<표 3> 과학적 태도의 구성 요소

이름	때	내용
Nay & Crocker	1970	비판적 마음, 주장의 변경, 정직성, 판단의 보류, 열린 마음, 객관성, 질문하
Klopfner	1971	정직성, 판단의 보류, 자기비판, 정확
Sund & Trowbridge	1973	객관성, 변별력, 판단의 보류, 호기심, 비판력, 주장의 변경, 통계자료의 이용.
Carin & Sund	1985	자연에 대한 호기심, 객관성, 의문을 품는 태도, 겸손, 실패에 대한 긍정적
오대섭 최종락	1973	자진성, 적용성, 정확성, 적극성, 솔직성, 객관성, 계속성, 안전성
이범홍 김영민	1984	자진성, 적극성, 계속성, 적용성, 안전성, 준비성, 솔직성, 객관성, 비판성, 협
김주훈 이양락	1986	호기심, 자진성, 적극성, 판단의 유보, 객관성, 개방성, 비판성, 솔직성, 준비
문교부	1988	자진성, 안전성, 솔직성, 객관성, 정확성, 비판성, 협동성, 개방성, 생명의 존중
Krynowsky	1988	호기심, 개방성, 정직성, 객관성, 의심

문항별 평가는 전혀 아니다, 아니다, 잘 모르겠다, 그렇다, 정말 그렇다에 따라서 긍정적인 입장의 문항은 1, 2, 3, 4, 5 점으로 하고 '*'표를 별도로 한 문항은 부정적인 입장의 문항이므로 반대로 5, 4, 3, 2, 1점으로 배점을 하여 총185점을 최고점으로 하고 이론적으로 37점을 최저점으로 하였으며 이에 대한 통계처리는 SPSS/PC+ 프로그램으로 하였다.

III. 연구 결과

본 과학적 태도 측정 도구로 서울과 경기 지역의 8개 국민학교 3, 4, 5, 6학년 343 명에 의한 신뢰도로서 Cronbach α 계수를 각 학년별, 남녀별로 <표 4>에 제시하였는데 측정대상 표집 전체에 대한 Cronbach α 계수는 0.91이다.

<표 4> 과학적 태도 측정 도구의 신뢰도 측정 결과

성별	3학년	4학년	5학년	6학년
남	.86	.91	.90	.92
여	.88	.89	.94	.93

본 과학적 태도 측정 도구에 의한 통계치로서 각 문항에 대한 상·하 집단차의 검증 결과인 T값 및 척도의 총 점수와 각 진술문에 대한 반응점수와 상·하 집단차의 문항평균 용도 표준편차 편포도 등을 <표 5>에 제시하였다.

위의 <표 5>에서 보면 상위집단과 하위집단 간의 집단차의 검증 결과 최저 4.69에서 최고 11.77의 분포를 보여주고 있는데 일방검증(T검증)시 유의수준 $\alpha=0.005$ 에서 모두 2.58이상이며 문항과 척도의 총점수와의 상관관계 r 은 0.24에서 0.71의 분포를 보여주고 있다.

그리고, 본 과학적 태도 측정 도구에 의한 총 343 명의 측정 결과 개인별 총 185점(37문항 * 5점 = 185점) 만점에서 측정 대상인 피검사자 전체 평균이 129.71 중앙치 131 최대 185점 최하 62점으로 123점의 범위를 보이고 있으며 용도는 0.5 표준편차는 20.78 편포도는 - 0.24이다. 각 문항별 통계치를 비교하여 볼 때 T값 분포는 4.69에서 11.77 척도의 총점수와 문항의 상관관계 r 의 분포는 0.24에서 0.71 평균 점수 분포가 2.56에서 4.20 용도의 분포는 -1.19에서 2.18 표준편차의 분포는 0.93에서 1.31 편포도의 분포는 -1.45에서 0.37의 분포를 이루고 있다.

본 과학적 태도 측정 도구로 측정을 하였을 때 측정 대상 집단의 경향성을 알아보기 위하여 서울과 경기 지역의 8개 국민학교 3.4.5.6학년 343 명에 의한 학년·성별 집단의 두 독립변인에 따라서 종속변인으로 척도의 점수는 어떤 차이가 있으며 상호작용의 효과는 있는지 알아보기 위하여 이원변량 분석을 한 결과를 다음의 <표 6>에 제시하였다.

본 과학적 태도 측정 도구에 의한 주효과로서 성별 효과는 $\alpha=.05$ 수준에서 $F>3.89$ 이므로 있다고 볼 수 있고 학년 효과는 $\alpha=.05$ 수준에서 $F>2.65$ 이므로 학년에 따른 차이도 있다고 볼 수 있는데 <표 7>과 같이 전반적으로 남자가

여자보다 보다 더 높은 평균치를 보이고 있으며 4.5.학년이 3.6학년 보다 더 높은 평균치를 보이고 있다.

또한, 상호작용 효과에 대한 검증은 $\alpha=.05$ 수준에서 $F<2.65$ 이므로 유의있는 상호작용의 효과는 없다고 볼 수 있다.

<표 5> 각 문항별 통계치의 비교표

문항 번호	T값	r	Mean	Kurtosis	SD	Skewness
1	4.91	.30	3.96	1.28	.99	-1.10
2	6.37	.47	2.90	-.84	1.23	.18
3	7.89	.57	2.76	-.88	1.23	.27
4	8.58	.49	3.71	-.25	1.08	-.64
5	7.02	.50	3.16	-1.12	1.31	-.10
6	10.70	.62	3.26	-1.19	1.29	-.26
7	5.02	.30	3.47	-.56	1.06	-.55
8	7.07	.50	3.37	-.58	1.19	-.41
9	5.10	.24	3.94	.50	1.15	-1.10
10	7.10	.47	2.56	-.93	1.28	.37
11	4.93	.32	4.01	1.43	.95	-1.10
12	9.52	.57	3.20	-1.04	1.22	-.12
13	7.75	.52	3.77	-.26	1.25	-.87
14	6.67	.35	3.36	-.74	1.25	-.46
15	8.94	.54	3.65	-.52	1.27	-.68
16	9.67	.59	3.90	.64	1.21	-1.13
17	7.22	.45	4.20	1.30	.93	-1.23
18	9.60	.58	3.79	.18	1.10	-.88
19	10.86	.58	3.17	-.94	1.23	-.12
20	7.67	.43	3.71	.17	1.11	-.83
21	4.79	.34	3.67	.31	1.08	-.82
22	7.89	.56	3.95	.58	1.23	-1.19
23	9.12	.53	3.76	.03	1.11	-.82
24	11.11	.67	3.13	-.78	1.10	.04
25	6.78	.56	3.86	-.23	1.20	-.23
26	8.03	.50	3.43	-.62	1.06	-.38
27	11.77	.71	3.71	-.26	1.13	-.71
28	9.87	.59	3.50	-.70	1.20	-.49
29	4.70	.32	3.19	-.78	1.18	-.14
30	8.89	.58	3.78	.11	1.11	-.91
31	7.87	.41	4.18	2.18	1.01	-1.45
32	6.42	.36	3.11	-.90	1.14	-.03

<표 6> 측정 도구에 의한 이원변량분석 결과

변산원	자승화	자유도	변량추정치	F
성 별	2582.20	1	2582.20	6.67
학 년	8077.47	3	2692.49	6.67
상호작용	1928.46	3	642.82	1.59
오 차	135191.54	335	403.56	
전 체	147645.26	342	431.71	

p < 0.05

<표 7> 학년별 남녀 어린이들의 평균치의 비교

성 별	3 학년	4 학년	5 학년	6 학년
남	128.33	137.24	138.32	124.20
여	130.88	129.06	128.44	117.92

VII. 논의 및 결론

과학과 관련된 태도를 Munby(1983)는 과학적 태도, 과학 활동에 대한 태도, 과학교육에 대한 태도, 특성의 과학성점에 대한 태도로 나누며 Haladyna & Shaughnessy(1982)는 과학적 태도, 과학자에 대한 태도, 과학교수 방법에 대한 태도, 과학적 흥미, 교육과정에 대한 태도, 과학과목에 대한 태도로 나누었는데 이들 중에서 과학적 태도와 관련된 측정도구로 범위를 좁혀 보면 외국에서 개발된 Moore & Sutman(1970)의 SAI, Billeh & Zakhariades(1975)의 SAS, Fraser(1978)의 TOSRA, Kozlow & Nay(1976)의 TOSA, Germann(1988)의 ATSSA, Munby(1983)의 분류에 따른 14개의 과학적 태도 측정도구 등이 있는데 이들 도구로 측정할 수 있는 대상은 국민학생, 중학생, 고등학생, 대학생, 일반인 등으로 다양하나, 국내에서는 문정대, 구복희(1987)의 중학생을 대상으로 개발된 것과 김주훈, 이양락(1986)과 이범홍, 김영민(1984)의 국민학생을 대상으로 개발된 것 등이 있다.

그러나, 과학과 관련된 태도가 5-6가지로 세분화된다고 볼 때 평가자가 측정하고자 하는 대상과 분야에 따라 타당도와 신뢰도가 공인되고 피검사자의 교육환경과 수준에 맞는 측정 도구를 선택하여야 할 것이다.

본 연구에서는 우리나라의 국민학교 어린이를 대상으로 하며 과학과 관련된 태도 중에서 과학적 태도를 측정하는

도구를 만들기 위하여 연구의 편의상 경기 서울 일부 지역의 어린이들을 대상으로 문항별 T값과 상관도 및 측정 도구의 신뢰도 등을 구하여 문항을 개발하여 측정하여 본 결과 전체 문항에 대한 신뢰도는 Cronbach α 계수로 0.91이다.

문항의 변별도로서 각 문항별 평균점수 범위가 2.58에서 4.20이며 표준편차 범위는 0.93에서 1.31의 분포를 보여주고 있는데 대개 Shrigley & Koballa(1984)가 제안한 문항별 평균점수 기준 2.5-3.5와 표준편차 기준 1.0-1.5에 따르고 있다.

본 도구의 문항 개발을 위하여 평가 대상으로 했던 국민학교 3, 4, 5, 6학년 어린이들이 우리나라의 모든 국민학생을 대표하는 표집이 아니라 서울과 경기 지역의 일부 국민학생을 대상으로 한 것이기 때문에 개발된 평가도구의 결과를 일반화하기에는 한계가 있으므로 과학적 태도를 정확히 측정할 수 있는 문항을 더 개발하여 평가 도구를 보완하고 개발된 평가 도구를 사용하여 우리나라 국민학생과 중학생 고등학생 일반인등에 대한 연구도 필요하다.

참 고 문 헌

- 교육부(1992). 국민학교 교육과정.
 김기용·김성준·김창식(1985). 초등과학교육론. 동화문화사.
 김주훈·이양락(1986). 국민학교 자연과 평가의 원리와 실제. 한국교육개발원.
 문교부(1988). 국민학교 교육과정해설.
 문정대·구복희(1987). 과학적 태도육성을 위한 정의적 평가 도구의 개발. 부산대학교 사범대학 과학교육연구보 14.
 오대섭(1973). 과학교육 평가에 관한 연구. 교육연구지, 제5집, 경북대학교 사범대학.
 이범홍·김영민(1984). 과학과 수업과정 모형 및 평가방법 개선연구. 한국교육개발원.
 하병권(1991). 과학과교육. 형설출판사.
 한안진(1987). 현대 탐구과학교육. 교육과학사.
 황정규(1991). 학교학습과 교육평가. 교육과학사.
 Billeh, V. Y., & G. A. Zakhariades.(1975). The Development and Application of a Scale for Measuring Scientific Attitudes. *Science Education* 59(2): 155-165.
 Carin, A. A., & R. B. Sund.(1985). Teaching Science Through Discovery. 5th ed. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Co. A Bell & Howell Company.
 Fraser, B. J.(1978). TOSRA, Australian Council for

- Educational Research.
- Germann, P. J.(1988). Development of the attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science in school, *Journal of Research in Science Teaching* 25(8): 689-703.
- Haladyna, T., & J. Shaughnessy.(1982). Attitude toward Science: A Quantitative Synthesis, *Science Education* 66(4): 547-563.
- Klopfer, L. E.(1971). Evaluation of Learning in Science, Chapter 18 of Bloom's Mcgraw-Hill.
- Kozlow, M. J., & M. A. Nay.(1976). An Approach to Measuring Scientific Attitudes, *Science Education* 60(2): 147-172.
- Moore, R., & F. Sutman.(1970). The Development, Field Test and Validation of an Inventory of Science Teaching, *Journal of Research in Science Teaching* 7: 85-94.
- Munby, H.(1983). An Investigation Into The Measurement of Attitudes in Science Education. Ohio: SMEAC Information Reference Center The Ohio State University(ED 237 347).
- Nay, M. A., & R. K. Crocker.(1970). Science Teaching and the Affective Attributes of Scientist, *Science Education* 54(1): 61-62.
- Krynowsky. B. A.(1988). Problem in Assessing Student Attitude in Science Education: A Partial Solution. *Science Education*, 72(4): 575-584.
- Shrigley, R. L., & Koballa, T. R, JR.(1984). Attitude Measurement: Judging the Emotional Intensity of Likert-Type Science Attitude Statements, *Journal of Research in Science Teaching* 21(2): 111-118.
- Sund, R. B., & Trowbridge, L. W.(1973). Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company A Bell & Howell Company.

(ABSTRACT)

The Development of an Instrument for Measuring Scientific Attitudes of Elementary School Children

Chung,Wan Ho • Yeun, Beong Ho
(Korea National University of Education)

Hur, Myung
(Ewha Womans University)

The purpose of this survey was to develop the scale for measuring scientific attitudes. This instrument was contain 37 items of five-point Likert format. This survey is designed to measure scientific attitudes of elementary school 3-6 grade. The main results of this survey are as follows:

- (1) The internal consistency(reliability)was estimated using Cronbach α coefficient. The α coefficient was 0.91.
- (2) Male students exhibited more positive attitudes than females according to 2-Way ANOVA.
- (3) The interaction effect of sex and grade is not significant in level $\alpha=.05$.
- (4) The constructed scale was administered to 343 childrens in grade 3 to 6 of 8 elementary schools in Seoul and Kyeong-gi province.

<부록> 과학적 태도 조사 문항

-
- * 1. 몇 년 동안 한가지 곤충에 대하여 연구하는 일은 바보같은 일이다.
 - 2. 나는 이 다음에 크면 과학자가 되겠다.
 - 3. 나는 학교 클럽활동 중에서 과학반에서 활동하기를 희망한다.
 - * 4. 과학에 관계되는 취미는 지루할 것이다.
 - 5. 나는 대통령이 되는 것 보다 유명한 과학자가 되겠다.
 - 6. 나는 과학에 관계되는 취미를 갖고 싶다.
 - 7. 나는 궁금한 일이 있으면 친구들이나 선생님께 여쭙어 본다.
 - 8. 자연은 다른 과목 보다 더 흥미가 있다.
 - * 9. 여자들은 기계나 기구들을 잘 다루 줄을 모른다. 그래서 과학자가 되려고 생각하지 말아야 한다.
 - 10. 나는 방안에 이상한 벌레가 기어간다면 끝까지 따라가며 관찰하겠다.
 - * 11. 나는 내가 실험한 결과가 다른 사람과 다르다면 다른 사람의 결과를 따른다.
 - 12. 나는 도서관에 가면 주로 과학에 대한 책을 읽고 싶다.
 - 13. 교실에서 살아 있는 생물을 갖고 공부하는 일은 아주 재미있는 일이다.
 - * 14. 나는 실험결과가 항상 같게 나오는가 알기 위해서 되풀이하여 실험하는 것을 싫어 한다.
 - 15. 나는 시계나 라디오의 내부 구조를 알아보기 위하여 한번 열어 보고 싶다.
 - 16. 나는 책을 읽고 아는 것 보다 실제 실험을 해서 알아보기를 좋아한다.
 - * 17. 새로운 것을 발견하는 일은 별로 중요하지 않다.
 - 18. 라디오나 텔레비전에 나오는 과학에 대한 프로그램은 재미있다.
 - 19. 나는 물건이 어떻게 만들어지고 조립되는지 가르쳐 주는 잡지나 신문을 읽는 것을 좋아한다.
 - * 20. 나는 친구들의 새로운 생각을 듣는 일이 지루하다
 - 21. 나는 실험이 끝난 후에는 기구나 약품을 제자리에 둔다.
 - 22. 나는 산과 들에서 실제로 곤충 채집이나 식물채집을 해 보고 싶다.
 - * 23. 나는 친구들이 실험을 일찍 끝마치면 나의 실험도 그냥 끝마친다.
 - 24. 신문이나 잡지에서 과학에 관계되는 글이나 사진이 나오면 꼭 읽어 보게 된다.
 - 25. 나는 연·모형 비행기·과학상자 같은 것을 보면 직접 만들어 보고 싶다.
 - * 26. 나는 선생님의 설명중에서 잘 모르거나 이상한 것이 있어도 가만히 있다.
 - 27. 나는 과학실험을 좋아한다.
 - 28. 나는 나의 생각과 다른 일이 있으면 여러 가지 책을 읽어서 정확히 알고 싶다.
 - * 29. 나는 실험이나 관찰을 하고 그 결과를 잘 기록하지 않는다.
 - 30. 나는 실험을 할 때 시간이 부족하면 다음 시간에 다시 한번 해 보고 싶다.
 - 31. 나는 우리가 살고 있는 이 세상에서 궁금한 일이 많다.
 - * 32. 나는 갑자기 좋은 생각이 나도 공책이나 수첩에 메모하지 않는다.
 - 33. 나는 달의 모양이 어떻게 변해 가는지 실제로 관찰해 보고 싶다.
 - 34. 나는 친구들과 실험을 할 때 항상 앞장서서 해 본다.
 - * 35. 나는 나와 의견이 다른 사람의 이야기는 듣기 싫어한다.
 - 36. 나는 친구들과 실험이나 관찰활동을 할 때 그 결과를 내가 스스로 관찰하고 기록한다.
 - 37. 나의 친구가 과학에 대한 것을 잘 모를 때 나는 항상 그것에 대하여 설명할 수 있다.
-

* 표를 한 문항은 부정적인 문항임.