

학생들의 과학교과 불안도와 학습성취도와의 관계*

김 범 기
(한국교원대학교)

(1993년 11월 18일 받음)

I. 서론

학교 현장에 과학교육의 흐름은, 활동보다는 교과 내용을 강조한 암기학습과 입시위주의 인지적 측면에 수업과정으로 학생들로 하여금 과학 학습에의 흥미저하와 부정적 과학 태도에 영향을 주고 있다. 이로 인해 과학과 과학 수업을 어렵게 생각하고 있는 경향과 수업중 다수의 학생들이 과학을 어려워하고 문제해결에 두려움을 갖고 있는것이 종종 발견된다. 과학은 너무 딱딱한 과목이고 많은 지식의 암기를 요하며(김주훈, 1985), 과학 수업에 불안함을 갖고 있는 것(박승재, 1988)이 현장 과학교육의 일반적 흐름이다. 뿐만 아니라 최근의 대학수학 능력시험에 의한 탐구영역의 출제로 인한 고등학생들의 과학에 대한 중압감을 가지고 있는 현실도 같은 맥락이라 생각 된다. 이러한 과학에 대한 인식은 과학교사나 과학교육자들이 인지적, 정의적 요인을 적절히 조화하지 못한 교육과정의 실제와 수업과정의 현실로서, 정의적 영역에 대한 소홀이 큰 원인중의 하나일 것이다.

Anderson(1981)은 정의적 영역의 요인들을 흥미, 태도, 가치, 통제의 소재, 학문적 자아개념, 불안, 선호 등의 7가지로 분류하고 이들 사이에서 가장 강하게 영향을 주는 강도(intensity)로서 불안 요인을 들고 있다. 여러 정의적 요인들 가운데서도, 학교 학생들의 교실 기능과 성취도에 영향을 주는 정의적 요인으로서 '불안'(anxiety)을 많은 교육 연구자들이 연구해야 할 필요성이 있고, 과학 교사들은 학생들에게 '불안'(science anxiety) 감정과 관련되어 있는 과학 학습 경험들로부터 자주 발견되는 것을 인식하고는 있지만 이를 제거시키려는 노력을 하고 있지 않다고 한다(Tyron, 1980).

Mallow(1982), Westerback(1990), Spielberger (1991)등

은 학생들에게 나타나는 과학에 대한 불안을 제거 해야할 필요성을 강조하고 있고, 최근의 경향은 이러한 불안 요인을 제거할 수 있는 수업 전략에 대한 연구(Czerniak, 1985; Donald, 1990)도 활성화 되어 있다. 또한, 교과에 대한 불안으로 수학이나 과학에서의 불안을 '교과 공포증'이라고 정의 내리기도 한다(Clute, 1984). 그럼에도 불구하고 과학교과에서는 지금까지 불안 영역이 소홀히 취급된 부분이며, 학생들이 과학에 대한 불안이 학습 성취도에 방해를 받고 있다고 제시 되어 있는데도 이에 관련된 과학교육의 연구는 극히 적은 부분만을 차지해 왔었다.

우리 나라의 경우, 학생들의 과학 교육에 대한 중요성을 인식하면서도 학년이 높아 질수록 과학에 대한 흥미가 적어지며 배우고 있는 것을 불안해 하고 있는데, 과학 수업에 대한 연구(박승재, 1988)결과 에서 "과학수업 시간에 불안한 느낌을 갖는다"라고 응답한(중학생 48%, 고등학생 50%) 부정적인 결과를 보여 주고 있음에도 불구하고 이에 대한 연구는 전무한 상태이다. 따라서 학생들의 과학에 대한 불안은 여러 수업상황이나 교과에 관련되어 있다고 제시 되어 있는데도 불구하고 이에 관련된 연구는 미흡하게 되어 있을 뿐만 아니라 측정할수 있는 표준화된 도구도 거의 없는 실정이다.

이러한 맥락에 비추워 여러 정의적 요인들 가운데서도 특히 불안 요인이 강한 영향을 미치고 있다는 앤더슨식 접근으로, 본 연구에 부합되는 과학교과의 불안도에 대한 정의 및 불안범주를 조사한다. 불안 변인으로 과학 교과와 관련된 조건적이며 경험적 행동에 한정하여 조사한다. 이를 토대로 불안도를 측정할수 있는 도구 개발과 우리 나라의 중학교 1학년부터 고등학교 2학년 학생들의 과학교과에 대한 불안도와 과학 학습성취도의 상관관계를 밝히며, 학생변인

* 이 논문은 1992년도 교육부 지원 한국학술진흥재단의 자유공모과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

에 의한 불안요인의 경향성을 조사한다.

II. 과학불안도에 관한 선행연구

1. 과학불안 연구 배경

불안에 관한 이론은 개념정의에 따라 다양한 이론들이 연구되어 왔다. 이러한 불안도는 심리적 특성과 관점에서의 다양한 정의가 이루어 지고 있다. 심리학 영역에서의 불안에 관한 연구는 주로 임상적 접근에 의한 연구가 활성화되어 있다. 불안을 측정하고 처치하는 방법들에 관해서 연구가 진행되고 있으며 외국의 경우 많은 비교 연구가 이루어져 왔다. 50년대의 Mandler 와 Sarason 의 불안에 대한 관심의 연구로 부터 시작되어, 지금까지도 그 본질, 학업 성취와의 관계, 효과적인 치료 방법등에 관한 연구들이 미국과 유럽에서 활발히 진행되고 있다. 근래에 들어서는 수학 불안이나 컴퓨터 불안, 과학 불안에서의 불안 개념을 구체화시키는 경향이 두드러진 특징인데 대개 심리학적 불안 개념을 벗어나지 않는 범위에서 조건화된 지각(즉, 구체적 대상물에 대한 개인적 위협으로서의 불안 측면)으로 보는 경향이 강하다. 이들 연구의 대부분은 대학생들을 상대로 하여 시험에 대하여 높은 불안 경향을 갖는 학생들의 학업성취의 결손을 설명하고, 이런 학업 성취의 결손을 치료하려는 의도에서 부터 출발한 연구들이다. 주로 과제 해결 학습의 영향 요인이 되는 시험 불안도에 관련된 어휘력, 독해력, 수학, 과학의 성취도에 초점을 둔 연구가 주종을 이루고 있다. 특히, 문제 해결력에 관한 불안도 연구에서 높은 불안 척도점수를 지닌 사람에게는 문제해결에 있어 낮은 불안 점수를 가진 사람보다 지능 테스트에서 같은 점수를 얻었는데도 불구하고 높은 방해가 발견된다는 것이 제시되었다(Sarason et al, 1960).

불안과 성취도간의 상관 관계 연구로, 불안이 학습에 영향을 주는 전조적 상황으로 학습자의 지적 능력과 수행력에 고려할만한 영향을 미치는 압박하는 요인들중의 하나로서, 성취도에 영향을 주고 있다고 결과에서 밝혀 주고 있다 (Fraser & Fish, 1983). 불안이 성취도에 방해요인이 되고 있다는 연구들로서, Tobias(1979)와 Jegede(1988)는 학업 성취에 영향을 미치는 요인 중에서 높은 불안을 지닌 학생들은 과제 수행에 있어 기초 학습 단계에서 부터 회상과 기억에 결손을 주어 학습 성취도를 방해 한다고 하였으며, Benjamin(1991)은 정보처리 과정에서 높은 불안을 지닌 학생은 과업 수행에서 정보의 검색(retrieval)단계에서 어려움을 가질 뿐만 아니라 정보의 부호화(encoding)과정과 조직

화(organizing)에도 결손이 있다고 제시하고 있다. 불안 요인과 과학의 태도에 대해서, Fraser(1982)는 負의 상관관계(-0.10 ~ -0.37)로 과학적 태도에 방해요인으로 작용하고 있다고 한다.

과학과 과학고과, 과학을 가르치는데 대한 불안도의 연구는 1977년 이후부터 과학 교육자들에 의해서 연구 되어 왔으며 크게 3가지의 흐름을 볼수 있다. 첫째는 시험 불안(Zoller, 1988), 둘째는 과학에 대한 학생들의 불안 (Chiarelott & Czerniak, 1986), 셋째는 초등교사들의 과학을 가르치는데 대한 불안(Donald, 1989; Westerback & Primavera, 1985) 등이 있다.

최근에는 이러한 불안 요인을 제거 할수 있는 수업 전략에 대한 연구(Czerniak, 1984; Donald, 1990)가 주된 주류를 이루고 있는데, 이러한 수업 전략으로서 초인지 전략(Okebukola, 1989), 탐구활동 중심수업(Goldsmith, 1986; Donald, 1990), 교실 환경의 인간적 분위기 조성(Fraser, 1983), 그리고 STS의 사회적 주제중심 수업(Pederson, 1990)등은 과학에 대한 태도와 불안의 감소에 효과가 있다고 제시하고 있다. 순환 학습과 같은 특별한 교수 전략의 접근, 소집단의 협동 학습등으로 학생들의 과학 불안도는 제거 될수 있다고 시사점을 주고 있다.

2. 과학 불안에 대한 정의

심리학적 불안 요인을 과학에 적용하고 있는 과학 교육자들은 불안의 개념으로 Levitt(1980)나 Spielberg(1972)의 정의를 폭넓게 받아들여 사용하고 있다. 그러나 과학에 대하여 처음으로 Maeroff(1978)에 의해서 '과학 불안의 치료'(science anxiety clinic)가 논의 되기 시작한 이후부터, 구체적인 과학에 대한 불안 개념의 정의를 처음으로 내린 Mallow(1983)는 과학 불안을 "과학에 관련된 전체활동, 과학자, 과학개념등에 대한 사회나 학생들의 일반적인 두려움이나 반감을 의미한다."고 정의를 내리고 있다. 지금까지 내려진 과학 불안의 정의는 거의 대부분 심리학적 일반 불안의 정의(Levitt, 1980; Spielberg, 1978)를 그대로 답습하거나, 처음으로 과학불안을 정의한 멜로우의 견해를 받아들이고 있는 입장이다. 그러나 멜로우의 정의는 너무 포괄적인 불안요인을 포함하고 있어 과학 교과에 한정된 지각으로서의 정의로는 미흡하다.

이러한 불안의 정의에 대해서 Westerback(1990)은 복잡한 심리적 행동특성임으로 정의 하기가 어렵다고 말하고 있다. 특히, 과학 불안도는 과학 학습에 관련된 특별한 불안으로서 취급 되어져야 하고 평가가 이루어져야 하는 점을

강조하고 있다. 따라서 본연구에서는 과학교과에 대한 불안도를 과학 교과의 조건적 수행에서 기인하는 긴장(intension)의 경험으로서 불안이나 두려움(fear), 근심(uneasiness), 걱정(worry)등의 내부적 표출 감정이라고 정의한다. 본 연구에서는 각 단어의 의미를 함축적으로 포함하고 있는 '과학 불안도(science anxiety)'라고 사용 한다.

3. 과학 불안 범주

지금까지 선행연구 된 과학불안의 범주는, 웨스터백(Westerback)의 초등 교사들의 과학을 가르치는데 대한 불안으로서 Spielberg(1970)의 STAI(state-trait anxiety inventory)문항의 표제만을 수정하여 이용한 두가지의 도구(science-STAI, science teaching-STAI)로서 상태와 특성 불안의 범주만을 측정하고 있다. 이 보다는 구체적으로 과학 불안의 범주를 제시하고 있는 Chiarellot(1986)는 과학과 과학에 관련된 불안(anxiety)으로서 4가지 범주, Mallow(1982)는 학생의 과학수업에 대한 두려움(fear)을 가질수 있는 상황으로서 실험, 수업, 시험등의 3가지범주, Matyas(1984)는 8항목의 범주로 분류 선정, Rasor(1980)는 기초 화학과정에 관련된 두려움(fear)의 자극으로서 선택된 범주로 13가지, Alvaro(1979)는 5개 영역으로 분류하였다.

그러나 위에 제시된 과학 불안 범주들은 과학에 대한 경험들로 부터 오는 불안으로서 범주가 구체화되지 못한 단점과 범주 상황을 측정하고 있는 평가도구의 내용등이 대상 학생의 제한된 표집으로 일반화되지 못하는 단점이 있다. 이러한 선행연구 된 불안 범주들은 대상 학생들이 다르고, 우리나라와는 사회문화적 배경이 다르므로 보다 적절하고 상황이 맞는 중등학생들을 위한 과학 불안 범주 설정과 측정할수 있는 도구개발이 필요하다고 생각 된다.

4. 과학불안 측정도구

과학 불안을 측정하기 위해 제작된 도구로서 1977년 까지는 표준화 된 측정도구가 없었고 스피버그가 제작한 'STAI', Docking(1979)에 의해 수정된 '형용사 체크리스트'(Zukerman's affect adjective Checklist)가 주로 사용되었다. 그리고 교사들의 과학을 가르치는데 대한 불안(敎授不安)의 측정 도구로 S-STAI(science-STAI)와 ST-STAI(science teaching-STAI)는 Westerback(1981)에 의하여 사용되었다. 이는 STAI에서 표제(처음 서두의 상황을 과학적 상황으로 바꿈)만을 바꾼후 사용된 측정도구이다. 이밖에 중등 학생이나 대학생들의 과학 불안도를 측정

하기 위해 SAQ(science anxiety questionnaire; Czerniak, 1984)가 있으며 대학의 화학 비전공자들의 과학 불안을 측정 하기 위한 알바로(Alvaro)의 과학 불안 질문지 SAS(science anxiety scale)등이 있다. 이러한 도구들은 비표준화된 도구로서 정확한 불안을 측정 할수 없고, 특정한 과학에 한정 되어 있으므로 타당한 도구로 볼수 없다라고 비평(Donald, 1989)하고 있다. 최근에는 Zuckerman(1965)이 개발한 형용사 단어를 이용한 체크리스트 도구를 수정하여 만든 SAS(science anxiety scale)를 이용하여 과학 불안을 측정하는 경향을 볼수 있는데, 이는 공인 타당도 0.62~0.74와 검사 재검사 신뢰도가 0.83, 그리고 스피어맨 브라운 신뢰도 계수는 0.82로 높은 신뢰도와 타당도가 입증(Fraser et al.,1983)된 도구이다.

5. 과학 교과 불안도에 관한 연구 동향

우리 나라의 불안도에 관련된 연구는 주로 교육 심리학에서 일반 불안이나 시험 불안등이 연구 되어 있으며, 과학과 과학 교과에 관련된 불안 연구는 측정 할수 있는 도구는 물론 관련 연구조차 전무한 상태이다. 외국에서도 과학 불안도에 관한 연구는 주로 대학생들의 과학 비전공자들에 관한 연구와 초등 과학 교사들의 과학을 가르치는데 대한 불안의 연구가 주종을 이루고, 1980년대 후반부터 초·중등 학생들의 과학 불안 조사 및 제거전략에 관한 연구가 활성화 되어 있다.

과학 불안에 관한 연구는 Mallow(1982), Fraser(1983), Westerback(1984), Czerniak(1985), Goldsmith(1986), Chiarellot와 Cerniark(1986), Davis(1986), Jegede와 Okebukola(1988), Meissner(1989), Donald(1990), Westerback(1991) 등에 의해서 맥락을 이어가고 있다. 결과적으로 이상의 연구들을 통해서, 과학 불안은 학생변인에 따라서 영향을 주고 학업 성취도에 방해하는 요인으로 작용하고 있다는 것을 알수 있다.

III. 연구방법 및 절차

1. 과학에 대한 불안도 및 성취도 평가도구개발 과정

과학 불안도의 측정을 위한 STAI 및 과학에 대한 불안의 사전 연구 결과를 토대로 본 연구에 부합되는 새로운 설문지물 R & D(Research & Development) 방법에 의하여 개발 하였다. 개발과정은 면담 1, 2차 조사와 사전 질문지조사를 토대로 본연구에 부합 되는 범주와 하위요소를 정한

다. 1, 2차에 걸친 현장 검증을 실시하여 문항을 수정 보완하고 분석을 실시 하여 최종 도구를 개발 하였다.

2 과학불안도와 성취도간 상관관계 및 경향성 분석과정

위의 개발절차에 의해 최종 개발된 도구를 투입하여, 우리나라 중등학생들의 과학 불안도와 성취도간의 상관 및 학생변인별 경향성을 조사하였다. 지역별 안배를 고려한 전국적인 표집이 되도록 학생을 표집하고, 이에 따른 학년별, 성별, 지역별, 성취도별에 따른 통계처리를 실시하였다. 그리고 경향성의 차이검증은 유의도(p<.001)의 수준에서 실시하였다.

3. 과학 불안도(science anxiety) 조사 대상 학생의 표집

1) 표집 방법 및 대상

면담조사는 읍면지역과 중소도시의 한 학급을 정하고, 학급에서 무선적으로 학생을 표집하여 실시 하였다. 사전질문지 조사는 대도시와 중·소도시에 소재하고 있는 학교중에서 학급을 무선적으로 표집하여 실시하였다. 그리고 본 연구는 전국적인 표집이 되도록 지역 안배를 고려하고, 모집단(중 1학년부터 고 2학년까지)으로 부터 연구 가능한 협력 학교를 정한 후, 학급단위로 학생을 무선 표집하는 군 표집방법(cluster sampling method)을 이용하였다. 학교의 표집은 지역과 학년별에 따라 이루어졌으며, 지역은 대도시, 중·소도시, 읍·면으로 구분하였다. 대도시는 인구 100만 이상인 직할시와 특별시, 중·소도시는 인구 5만에서 100만인 지역, 인구 5만 이하의 군단위 지역은 읍면지역으로 하였다.

연구에 표집된 대상의 표집은 연구 절차에 따라서 예비 연구로서의 면담조사와 사전 질문지 조사, 현장검사로 1·2차에 걸친 문항의 현장 검증을 위한 학생표집을 하였다. 그리고 연구를 위한 학생 표집은 중 1학년 부터 고 2학년까지 전체 5,304명이 표집되었다. 면담조사와 사전 질문조사는 1992년 8월부터 10월까지, 1·2차 현장검증은 1993년 4월부터 7월까지 실시되었다.

2) 본연구 및 현장검사시 표집된 학생수

1차 현장 검사의 대상은 중·소도시에 소재하고 있는 중·고등학교에서 학년별로 한 학급씩 표집을 하였다. 2차 현장 검사의 대상은 지역별, 성별, 학년별을 고려한 전국적인 표집이 되도록 무선 군표집을 하여 [표1]과 같이 중학교 2,415명, 고등학교 2,094명으로 총 4,509명을 표집하였다. 성별로는 남학생 2,390명 여학생이 2,119명이 표집되었다.

4. 본 연구의 결과분석 및 통계처리

1·2차에 걸친 현장 검사로 개발된 도구에 대하여 SPSS/PC+의 통계 패키지를 이용한 타당도, 신뢰도등을 산출하고 본 연구에서 최종 선정된 과학 불안 범주와 하위요소를 결정한다. 과학 불안도와 성취도간의 상관관계 및 경향성을 조사분석하기 위하여 SPSS/PC+의 REGRESSION, CORRELATION, ANOVA, MANOVA 의 통계적 분석을 하였다. 경향성을 알아보기 위한 그래프 분석은 평균에 의한 분포 변화를 주된 값으로하여 변인들에 따른 경향성 분석을 실시 하였다.

과학불안도의 원점수(최저 38점에서 최고 190점까지 분포)는 최종 개발된 도구의 점수로 20-100점까지 점수로 환

[표 1] 본 연구 및 2차현장검사 표집수

학급 지역	중학교			고등학교			전체 (남/여)
	1학년 (남/여)	2학년 (남/여)	3학년 (남/여)	1학년 (남/여)	2학년 (남/여)	3학년 (남/여)	
대도시	82/129	107/105	101/102	96/146	101/147	112/128	599/757
중소도시	189/195	188/199	193/198	264/ 88	137/ 45	220/ 99	1,191/824
읍면지역	100/118	81/109	102/117	102/ 95	87/ 61	128/ 38	600/538
계	371/442	376/413	396/417	462/329	325/253	460/265	2,390/2,119
전 체	813	789	813	791	578	725	4,509

산하여 분석하였다. 분석 과정시 상위집단과 하위집단의 비율은 각각 27% 을 그룹별로 선정 조직 하였다.

IV. 연구결과 및 논의

1. 측정도구 및 성취도 평가도구의 개발

1) 과학 불안도 측정도구 개발 결과

과학불안도 측정문항의 평가목표에 의한 전문가 내용타당도 의뢰와 문항의 명료성 점검을 하여 개발된 예비 측정문항인 38문항을 1, 2차에 걸친 현장검증을 통하여 문항을 수정보완한 후 최종 측정도구 문항을 개발하였다. 현장검사의 연구 결과는 다음과 같다.

1차 현장검사는 93년 6월중 중소도시에서 중 1학년 부터 2학년까지 420명이 표집되어 실시되었다. 예비 연구에서 조사된 과학 불안범주와 하위요소를 토대로, 1차 예비 측정문항이 행동형태로 진술되었고, 이들 문항은 5개 범주 26개 하위 요소별 측정 문항카드로 만들어 총 38문항 카드를 무작위적으로 배열한 후, 제비 뽑기를 하여 1번 문항부터 38번 문항까지 배열하였다. 검사지는 검사 안내서와 함께 학교 현장에 투입을 하였다. 1차 현장검사에서 측정문항은 크롬바하 $\alpha=0.91$, 반분신뢰도 0.81, 내적일치도는 0.42, 요인분석(커뮤날리티 48.5%, 6개 요인, 회전된 요인 상관계수:0.28-0.67)으로 나타났다. 이 38문항중 8문항은 보정된 문항간 상관계수값이 0.30 이하를 보였고, 또한 요인 부하량이 낮게 나타났다. 따라서 이 8문항의 내용을 수정보완한 후, 2차 현장검사를 실시 하였다.

2차 현장검사는 측정도구의 신뢰도와 타당도를 높이기 위해 1차 현장검사의 분석 결과를 토대로 38문항중 8문항의 내용을 수정 보완한 38문항으로 93년 7월중에 투입하였다. 1차와 동일한 문항 분석과정으로 [표2]와 같이 신뢰도와 타당도를 나타내 주고 있다. 개발된 38문항의 신뢰도로서 문항간 내적 일치도는 0.32-0.67(0.52), 크롬바하 $\alpha=0.92$, 문항간 상관계수값은 0.79, 반분계수는 0.88, 초기 요인부하량은 0.32-0.68를 보여주고 있어 일개념을 측정하고 있음을 잘 나타내 주고 있다. 개발된 측정도구 문항의 타당도로서 [표3]와 같이 공인타당도(concurrent validity) 0.66, 내용 타당도 0.82, 회전된 요인부하량이 0.37- 0.72까지 5개의 요인범주로 나타났다.

[표2] 학년별 불안도 측정도구의 신뢰도 계수

학년	크롬바하 α	문항간 상관계수	Brown's 반분계수	내적일치도	초기요인 부하량
중학교					
1학년	0.92	0.83	0.90	0.27-0.63	0.26-0.67
2학년	0.92	0.80	0.89	0.23-0.68	0.23-0.71
3학년	0.92	0.79	0.89	0.28-0.64	0.28-0.68
고등학교					
1학년	0.93	0.79	0.88	0.27-0.62	0.24-0.65
2(인문)	0.92	0.74	0.85	0.33-0.63	0.21-0.67
2(자연)	0.92	0.75	0.85	0.29-0.64	0.29-0.67
전 체	0.92	0.79	0.88	0.30-0.64	0.32-0.68

[표3] 측정도구의 타당도 계수

학년		공인 타당도	내용 타당도	요인분석		
		Concurrent Validity	Content Validity	회전된 요인 부하량	요인범주	커뮤날리티 분산률
중학교	1학년	0.66**	0.84	0.31-0.57	6	44.6 %
	2학년	0.68**	0.86	0.33-0.65	7	49.5 %
	3학년	0.66**	0.88	0.36-0.64	7	50.8 %
고등학교	1학년	0.65**	0.80	0.24-0.65	8	53.2 %
	2학년(인문)	0.63**	0.78	0.28-0.70	8	54.1 %
	2학년(자연)	0.62**	0.76	0.31-0.70	8	54.5 %
전 체	0.66**	0.82	0.37-0.72	5	49.4 %	

**P<0.01

내용타당도는 과학 교과교육전문가 및 현장과학교사 18 명에게 측정문항과 목표간의 적절성 여부를 5단계(5:아주 적절함, 4:적절함, 3:보통임, 2:부적절함, 1:전혀 적절치않음) 로 의뢰하여 이중 일치된 정도를 나타내는 CVI지수로 나타 낸 타당도이다. 공인타당도는 Zuckerman(1991)등이 개발

한 SAS(science anxiety scale)의 표준화된 도구와의 상관 관계를 나타낸 것이다.

그리고 요인분석(PAC주성분분석)결과 다음 [표4]와 같 이 5개 범주로 38문항이 각 요인에 로드 되었다. 5개 요인은 27개 하위요소로 구성되어 있다.

[표4] 요인분석결과

문항 번호	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	문항 번호	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5
1	0.37	-0.04	0.48*	0.23	0.01	20	0.50*	0.01	0.18	0.41	0.01
2	0.16	0.56*	0.04	0.21	0.08	21	0.03	0.21	0.08	0.71*	0.05
3	0.46*	0.24	0.18	0.06	0.14	22	-0.02	0.25	0.58*	-0.09	0.14
4	0.56*	0.07	0.06	0.14	0.21	23	0.07	0.09	0.61*	0.29	0.03
5	0.18	0.09	0.17	0.06	0.71*	24	0.66*	0.17	-0.08	0.06	0.08
6	0.22	0.41*	0.24	0.05	0.17	25	0.61*	0.17	0.25	0.02	0.21
7	0.32	0.32	0.08	0.08	0.40*	26	0.63*	0.24	0.15	0.11	0.16
8	0.12	0.37	-0.18	0.13	0.32*	27	0.03	0.13	0.11	0.72*	0.02
9	0.16	0.42*	-0.11	0.17	0.30	28	0.57*	0.23	0.13	-0.03	0.11
10	0.31	0.35	0.15	0.16	0.44*	29	0.42	0.17	0.59*	0.09	0.12
11	0.24	0.14	0.22	0.56*	0.04	30	0.13	0.01	0.62*	0.23	-0.01
12	0.12	0.62*	0.14	0.11	0.08	31	0.60*	0.28	0.09	0.05	0.11
13	0.54*	0.17	0.02	0.17	0.09	32	0.60*	0.23	0.18	0.11	0.01
14	0.57*	0.15	0.01	0.19	0.25	33	0.50*	0.25	0.42*	0.05	0.15
15	0.23	0.51*	-0.02	0.17	0.13	34	0.32	0.58*	0.18	0.09	0.05
16	0.51*	0.18	0.18	-0.05	0.19	35	0.66*	0.19	0.06	0.06	0.09
17	0.24	0.50*	0.21	0.01	0.18	36	0.37	0.07	0.30	0.40*	0.07
18	0.16	0.71*	0.06	-0.01	0.05	37	0.11	0.14	0.09	0.02	0.72*
19	0.23	0.66*	0.13	0.03	0.09	38	0.29	0.14	-0.03	-0.08	0.47*

*:각 요인에 회전된 요인계수(rotated factor), Varimax Rotation, Extraction, Analysis 1-Kaiser Normalization, Community Pct. 49.4%, Eigenvalues(10.37, 2.12, 1.79, 1.32, 1.19)

과학 불안도 범주의 내용으로 과학 학습내용, 과학적 실험 대한 수행, 과학에 대한 평가 불안, 과학에 대한 개인적 특성, 과학에 관련된 상황의 일반적 특성등으로 구성되어 있다. 본 연구에서의 과학불안범주는 요인분석결과 5개 요인으로 결정되었으며, 하위요소는 면담조사, 사전질문지조사, 현장검사등을 통하여 실시하였다. 구성된 측정도구의 38문항으로 [범주1]에 8개 하위요소, [범주2]에 7개 하위요소, [범주3]에 4개 하위요소, [범주4]에 3개 하위요소, [범주5]에 5개 하위요소등으로 나타났다. 구체적 하위요소 문항의 내용등이 다음 [표5]와 같이 진술되었다.

2) 과학 학습성취도 평가문항 개발결과

성취도 평가문항은 IEA(1986)에서 검증 제작된 과학 학습성취도 평가문항에서 각 학년별 1학기 진도를 고려하여 문항을 추출하였다. 초기 학년별 교과와 단원목표 및 차시별 목표를 고려하여 목표를 선정하고, 이에 따른 행동진술 및 난이도, 문항의 명료성 점검을 현장과학교사 18명으로 부터 내용타당도를 의뢰하였다. 내용타당도는 평가목표와 문항내용간에 일치성 여부를 5단계 척도(5:아주 적절함, 4:적절함, 3:보통임, 2:부적절함, 1:아주 부적절함)로 나타내어 이중 문항 일치도 지수가 0.70이상인 지수를 선택(20문항)하여 1차 현장검사를 실시하였다. 실시결과 난이도는

[표5] 본 연구에서 과학 불안도범주 및 하위요소

과학불안범주 및 하위요소	관련문항
[범주 1] 과학 학습내용 1.1 학습 내용(개념)의 난이도 1.2 학습량 과다 1.3 내용중 수식이나 기호사용의 과다 1.4 과학 문제의 수식 계산 1.5 내용 위주의 수업 1.6 학습 내용의 연계 1.7 필기 시험 1.8 학업 성취능력	3, 4, 13 14, 16, 20 24, 25, 26 28, 31, 32 35
[범주 2] 과학적 실험수행 2.1 탐구능력 2.2 관찰자의 수행 2.3 과학적 지식의 적용 2.4 실험기구의 조작 2.5 실험 수행의 정확성 2.6 실기 성적 반영 2.7 실험 보고서 작성	2, 6, 9 12, 15, 17 18, 19, 34
[범주 3] 개인적 특성 3.1 교과 특성불안 3.2 과학 행사의 준비/참여 3.3 과학에 대한 흥미 3.4 과학에 대한 태도	1, 22, 23 29, 30, 33
[범주 4] 과학적 관련수행 4.1 조별 활동 4.2 과학적 태도 결핍 불안 4.3 과학적 사고력 부족	11, 21, 27 36
[범주 5] 과학에 대한 평가 5.1 수업중 평가 5.2 과학에 대한 상식 5.3 교사의 언행에 의한 평가불안 5.4 동료간의 경쟁 5.5 수업 참관에 의한 불안	5, 7, 8 10, 37, 38

중학교 0.52, 고등학교 0.42로 나타났으며 변별도 지수는 중학교(0.40), 고등학교(0.41)를 보였다. 전체문항들이 양호한 결과들을 보여주고 있으므로 이를 2차 및 본연구의 평가도구로 투입하였다.

2차 현장검사 결과는 다음 [표6]에 제시된 것과 같이 중학교(평균 66.9, 표준편차 16.8, 난이도 0.59, 변별도 0.50, KR-20신뢰도 0.72, 내용타당도지수 0.83, 고등학교(평균 51.8, 표준편차 17.0, 난이도 0.43, 변별도 0.46, 신뢰도0.68, 타당도 0.74)를 나타내고 있다. 이러한 결과는 집단의 성취도 평가도구로서 높은 신뢰도와 타당도를 보여 주는 도구로 생각 된다.

3. 과학 불안도와 과학 학습성취도의 상관관계 분석

1) 학년별 과학 불안도와 과학학습 성취도의 상관관계 개발된 도구를 본 연구집단에 투입하여 각 학년별 성별 및 지역별 과학 불안도와 학습성취도의 상관관계를 분석하였다. [표7]에 제시된 것처럼 부적 상관($p < .001$)을 나타내고 있다. 중학교의 경우 -0.28^{**} 에서 -0.36^{**} 까지 고등학교의 경우 2학년 인문과정을 제외하고, -0.20^{**} 에서 -0.22^{**} 까지 상관을 보여주고 있다.

중학교는 학년이 높아질수록 성취도에 불안도가 성취도에 부적 상관인 상관이 증가 하고 있는 경향을 나타내고 있다. 고등학교의 경우는 2학년 인문과정이 1학년이나 2학년자연과정보다 부적 상관인 상관이 적음을 알 수 있다. 이러한 경향성은 각 학년에서 과학교과에 대한 중요성의 인식차이에서 오는 학생들의 불안도에 차이가 있음을 설명해주고 있는 복합적 요인중의 하나라고 볼 수 있다.

[표6] 개발된 성취도 평가도구의 개발

	중 학교				고 등 학 교				전체 (4,509)
	1학년 (813)	2학년 (789)	3학년 (813)	계 (2,415)	1학년 (791)	2학년 (인문) (578)	2학년 (자연) (725)	계 (2,094)	
평균(M)	72.9	66.3	61.6	66.9	59.6	44.4	51.4	51.8	
표준편차(SD)	16.5	16.6	17.7	16.8	17.7	16.2	17.1	17.0	
문항수	20	20	20	20	20	20	20	20	
난이도	0.66	0.55	0.55	0.59	0.50	0.34	0.44	0.43	0.51
변별도	0.47	0.55	0.49	0.50	0.51	0.43	0.45	0.46	0.48
신뢰도(KR-20)	0.71	0.69	0.75	0.72	0.72	0.64	0.68	0.68	0.70
내용타당도	0.84	0.86	0.80	0.83	0.76	0.73	0.73	0.74	0.85

[표7] 과학 불안도와 과학 학습성취도의 상관관계

	중학교				고등학교				전체 (n=4,509)
	1학년 (813)	2학년 (789)	3학년 (813)	계 (n=2,415)	1학년 (791)	2학년(인문) (578)	2학년(자연) (725)	계 (n=2,094)	
성별									
남학생	-.25**	-.27**	-.33**	-.29**	-.17**	-.07	-.29**	-.18**	-.23**
여학생	-.26**	-.23**	-.35**	-.29**	-.28**	-.13	-.08	-.16**	-.22**
지역별									
대도시	-.19**	-.23**	-.37**	-.26**	-.24**	-.15**	-.18**	-.27**	-.26**
중소도시	-.37**	-.28**	-.42**	-.33**	-.16**	-.06	-.21**	-.14**	-.24**
읍면지역	-.16**	-.35**	-.29**	-.24**	-.31**	-.11	-.29**	-.19**	-.22**
전체	-.26**	-.28**	-.36**	-.30**	-.22**	-.10	-.21**	-.18**	-.24**

**P<.001, *P<.01

성별에 따른 상관은 남녀학생 모두 비슷한 부적인 상관(중학교 -0.28**, 고등학교 -0.23**)을 나타내고 있으나, 고등학교 2학년 남학생, 여학생의 인문과정, 2학년 여학생의 자연과정은 의미있는 상관을 보이지 않고 있다. 이는 입시과목의 선택에 따른 불안도의 차이라고 설명할 수 있다.

지역에 따른 상관은 전체적으로 -0.21**에서 -0.26**의 부적인 상관을 나타내고 있으며 중학교의 경우 -0.24**에서 -0.33**으로 중소도시>대도시>읍면지역의 순으로, 고등학교의 경우 -0.14**에서 -0.28**로 대도시>읍면지역>중소도시의 순으로 경향성을 보여주고 있다. 그러나 2학년 인문과정의 경우 지역적 차이는 의미가 없는 것을 나타내고 있다.

2) 성별에 따른 과학 불안도의 집단과 성취도와의 관계 불안도의 집단은 SAMS점수의 상위 27%를 불안이 높은 그룹, 중간그룹 집단, 하위 27%를 불안이 낮은 그룹으로 구분하여 각 그룹별로 성취도와 어떤 상관을 보여주는가를 분석하였다. 분석결과 다음 [표8]와 같이 성별에 따른 상관과 학년별 상관을 나타내었다.

남학생의 경우 불안이 높은 그룹은 중3, 고1, 고2 자연과정의 학생들이 성취도와 부적상관(-0.11**, -0.19**)을 보이고 있다. 중1, 중2의 남학생들은 오히려 중간 불안집단 그룹이 다른 그룹보다 더 높은 부적상관을 나타내고 있다. 낮은 불안집단인 경우 모든 학년에 걸쳐 양적상관을 보여주

[표8] 성별에 따른 학년별 과학 불안도의 집단과 성취도와의 상관관계

		중학교				고등학교				전체 (n=4,509)
		1학년	2학년	3학년	계	1학년	2학년	2학년	계	
		(813)	(789)	(813)	(n=2,415)	(791)	(578) (인문)	(725) (자연)	(n=2,094)	
남학생	G1	-.07	-.10*	-.19**	-.12*	-.11*	-.07	-.18*	-.12*	-.12**
	G2	-.17**	-.23**	-.08	-.16**	-.02	.02	-.04	-.02	-.09
	G3	.21**	.29**	.26**	.25**	.12*	.08	.24**	.15**	.20**
여학생	G1	-.17**	-.08	-.27**	-.17**	-.24**	-.08	-.03	-.12**	-.14**
	G2	-.11	-.15*	-.03	-.10	.06	.03	-.07	.01	-.05
	G3	.27**	.26**	.30**	.28**	.19**	.08	.11	.12**	.20**
전체	G1	-.13**	-.11*	-.23**	-.15**	-.18**	-.08	-.12**	-.12*	-.14**
	G2	-.14**	-.19**	-.00	-.11**	-.01	.02	-.06	-.01	-.06
	G3	.24**	.29**	.29**	.28**	.16**	.08	.19**	.14**	.21**

**P<.001, *P<.01 G1: 불안이 높은그룹, G2: 중간그룹, G3: 불안이 낮은 그룹

고 있어 불안집단별 성취도 상관은 높은 불안이 형성되어 있는 남학생이 성취도에 방해를 받고 있음을 알 수 있다. 여학생의 경우 불안이 높은 그룹은 중1, 중3, 고1의 학생들이 성취도와 부적상관(-0.15**, -0.26**)을 보이고 있다. 중간 불안집단인 경우 유일하게 2학년의 경우만 부적상관(-0.15**, p<0.01)을 나타내고 있다. 낮은 불안집단의 경우 남학생과 같은 결과를 나타내고 있다.

이상의 성별에 따른 불안집단별 상관은 전체 학년별로 불안이 높은 집단에서 고등학교 2학년 인문사회 과정물 제외한 모든 학년에서 부적 상관을 보여주고 있다. 이러한 결과는 높은 불안을 가진 학생은 결국 성취도에 영향을 받고 있음을 알 수 있다. 특히 중학교의 경우 중간 불안집단부터 성취도에 부적상관이 나타남을 알 수 있다.

3. 지역별에 따른 과학 불안도의 집단과 성취도와의 관계

대도시, 중소도시, 읍면지역의 지역에 따른 과학 불안도 집단별 성취도와의 상관은 다음 [표-9]과 같이 조사되었다. 대도시 지역의 경우 높은 불안집단은 중3, 고1 학년에서만 부적상관을 보이고 있다. 중소도시의 경우는 중2, 고2 인문사회 과정을 제외한 전학년에 걸쳐 높은 불안집단이 성취도와 부적상관을 보이고 있다. 그러나 2학년의 경우는 특히 중간 불안집단에서만 부적상관(-0.24**)을 보이고 있음을 알 수 있다. 읍면지역의 경우 높은 불안집단은 고등학교만 부적상관을 나타내고 있는데, 대도시와 중소도시처럼 2학년 인문사회 과정은 의미있는 상관은 나타내지 않았다. 읍면지역의 중학교는 중1, 중2 학년에서 오히려 중간 불안집

[표9] 지역별에 따른 과학 불안도 집단과 성취도와의 관계

		중학교				고등학교				전체
		1학년	2학년	3학년	계	1학년	2학년	2학년	계	
		(813)	(789)	(813)	(n=2,415)	(791)	(578)	(725)	(n=2,094)	
대 도 시	G1	-.07	-.16	-.24**	-.16**	-.19*	-.14	-.05	-.13	-.14*
	G2	-.15	-.06	-.04	-.08	-.02	.05	-.14	-.04	-.06
	G3	.22**	.19*	.28**	.23**	.18**	.12	.18	.16*	.19**
중 소	G1	-.23**	-.05	-.35**	-.21**	-.14*	-.00	-.16*	-.10*	-.15**
	G2	-.12	-.24**	-.02	-.13	.04	.05	-.02	.02	-.06
	G3	.30**	.30	.33**	.31**	.09**	.07	.19*	.12*	.217**
읍 면	G1	-.03	-.14	-.14	-.11	-.24**	-.11	-.20*	-.19*	-.15*
	G2	-.17*	-.24**	-.09	-.17**	-.02	.06	-.00	-.00	-.08
	G3	.19*	.39**	.27**	.28**	.26**	.08	.23**	.19**	.23**

**P<.001, *P<.01 G1: 불안이 높은그룹, G2: 중간그룹, G3: 불안이 낮은 그룹

단만 성취도에 의미있는 부적상관을 보여주고 있다. 이러한 경향은 [표9]에서 전체 지역별 상관에서 중학교의 경우 중소도시가 다른 지역보다 약간 높은 부적상관(-0.33**)을 나타내고, 고등학교의 경우 대도시에서 다소 높은 부적상관(-0.26)이 나타남을 잘 설명해주고 있다.

결과적으로 지역에 따른 불안도 집단별 성취도상관은 중학교의 경우 대도시의 중3학년, 중소도시의 중1, 중3학년에 높은 불안을 지닌 학생집단이 의미있는 부적상관에 기여를 하고, 중간 불안집단의 경우 중소도시의 중2학년과 읍면지역의 중1, 중2 학년이 기여함을 알 수 있다. 고등학교의 경우는 읍면지역만 높은 불안집단이 성취도에 의미있는 부적상관을 나타내고 있다.

4) 성별에 따른 성취도 집단별 과학불안도의 상관관계

성취도 그룹은 "SAT"점수 상위 27%를 높은 성취도 집단(A1), 중간집단(A2), 낮은 성취도 집단(A3)으로 분류하였다. 성취도 집단과 과학 불안도간의 성별에 따른 상관은 다음 [표10]에 제시된것 처럼 고 2학년 인문사회 과정을 제외한 전 학년별로 높은 성취도 집단(A1)이 불안도와 부적상관(-0.22**)을 나타내고 있다.

낮은 성취도 집단은 양의 상관(0.13**)을 보여주고 있어 낮은 성취도 집단(A3)은 과학 불안도에 영향을 받고 있음을 알 수 있다. 즉, 성적이 좋은 학생보다 불안도에서 성적이 낮은 학생집단이불안도로 인해 성취도에 영향을 미치

고 있다고 할 수 있다. 그러나 중간집단(A2)의 경우 불안도와상관은 의미가 없는 것으로 나타났다. 이는 낮은 성취도 집단(A3)보다는 불안도가 성취도에 미치는 영향을 받는 폭이 적음을 알 수 있다.

남녀 모든 학생들의 경우에 있어서도 높은 성취도 집단이 고2 인문사회 과정을 제외한 각 학년별로 의미있는 부적상관을 나타냈다. 상관정도는 성별에 차이가 없는 부적상관(-0.27*, -0.26**)을 보이고 있지만 고등학교(-0.22**)보다는 중학교(-0.28**)가 다소 높은 경향을 보였다.

[표10] 성취도 집단별 과학불안도의 상관관계

		중학교				고등학교				전체
		1학년	2학년	3학년	계	1학년	2학년	2학년	계	
		(813)	(789)	(813)	(n=2,415)	(791)	(578)	(725)	(n=2,094)	
남 학 생	A1	-.30**	-.23**	-.25**	-.26**	-.21**	-.07	-.25**	-.18*	-.22**
	A2	.14*	.19**	.05	.13*	.15**	.01	.03	.06	.10
	A3	.20**	.08	.23**	.17**	.04	.09	.17**	.10*	.14**
여 학 생	A1	-.25**	-.23**	-.34**	-.27**	-.27**	-.11	-.02*	-.13*	-.20**
	A2	.13*	.20*	.03	.12	.08	.05	.00	.04	.08
	A3	.13*	.03	.23**	.13*	.17*	.06	.01	.08	.11**
전 체	A1	-.28**	-.24**	-.31	-.28**	-.24**	-.09	-.16**	-.16*	-.22**
	A2	.14**	.22**	.04	-.13**	.13**	.04	.02	.06	.10
	A3	.17**	.06	.25**	.16**	.10*	.08	.12**	.10*	.13**

**P<.001, *P<.01 A1: 높은 성취도그룹, A2: 중간그룹 A3: 낮은 성취도 그룹

[표11]지역에 따른 성취도 집단별 과학불안도의 상관관계

		중학교				고등학교				전체
		1학년	2학년	3학년	계	1학년	2학년	2학년	계	
		(813)	(789)	(813)	(n=2,415)	(791)	(578)	(725)	(n=2,094)	
대 도 시	A1	-.24**	-.24**	-.31**	-.16**	-.25**	-.18*	-.10	-.13	-.14*
	A2	.17*	.22**	.12	-.08	.07	.04	-.03	-.03	-.06
	A3	.07	.04	.21*	.18*	.18*	.10	.14	.16*	.19**
중 소 시	A1	-.36**	-.23**	-.36**	-.21**	-.25**	-.02	-.14*	-.10*	-.15**
	A2	.20**	.19**	.06	.13	.20**	.06	.03	.02	-.06
	A3	.21**	.08	.29**	.31**	.03	.11	.10	.12*	.21**
읍 면	A1	-.19*	-.29**	-.23**	-.11	-.21*	-.04	-.23*	-.18*	-.15*
	A2	-.00	.27**	-.04	.17**	-.04	.17	.03	.00	-.08
	A3	.21**	.03	.23**	.12**	.12	.03	.17	.19**	.23**

**P<.001, *P<.01 A1: 높은 성취도그룹, A2: 중간그룹 A3: 낮은 성취도 그룹

5) 지역에 따른 성취도 집단별 과학불안도의 상관관계
대도시, 중소도시, 읍면지역에 있어서 성취도 그룹별 불안도는 다음[표11]과 같이 고 2학년 제외하고 전학년에서 높은 성취도의 그룹(A1)이 부적상관(-0.14*, -0.15**, -0.15*)

을 보여주고 있다. 중간집단(A2)은 의미없는 상관을 나타내고 있으며, 낮은 성취도 집단(A3)은 양의 상관(0.18**~0.23**)을 보여주고 있다. 특히, 고등학교 보다는 중학교의 높은 성취도 집단(A1)이 대도시와 중소도시에서 다소 높은

부적상관(-0.16**, -0.21**)을 나타내고 있다. 이는 고등학생 보다는 성적이 좋은 중학생이 불안도에 의한 영향을 적게 받고 있는 것으로 생각이 되어진다.

이러한 경향은 중소도시>대도시>읍면지역의 순으로 나타났다. 고 1학년의 경우 대도시, 중소도시>읍면지역의 경향성을 띄고 있다. 대도시의 인문사회 과정, 중소도시의 자연 과정, 읍면지역의 자연 과정 학생중 성적이 좋은 학생 집단(A1)들도 불안에 의한 영향을 적게 받고 있음을 알 수 있다. 이상의 결과에서 중간 집단(A2)은 의미없는 상관을 보여 불안도에 의한 성취도의 영향이 다른 집단에 비해 다소간 적은 경향을 알 수 있다. 낮은 성취도 집단(A3)은 모든 지역에서 양의 상관(0.18**, 0.21**, 0.23**)을 보이고 있어 불안도에 의한 영향을 받고 있음을 나타냈다. 즉, 이들 집단 중 낮은 성취도 집단(A3)이 높은 성취도 집단(A1)이나 중간 집단(A2)보다는 불안도에 의해 학업성취를 방해받고 있음을 알 수 있다.

6) 과학 불안도의 학년별 회귀분포곡선

학년별 과학불안도와 과학 학습 성취도의 회귀분석을 실시한 결과 다음[표-12, 13, 14, 15, 16, 17]과 같이 분포도 및 회귀선의 계수가 산출되었다. 중 1학년의 경우 $R^2=0.07$, 회귀선의 기울기는 -0.20, 절편은 69.89로 다음[표12]와 같이 분포도를 보이고 있다. 상관계수의 값은 -0.26으로 분포도처럼 전체적인 부적 상관을 보여주고 있다. 중 2학년의 경우 $R^2=0.08$, 회귀선의 기울기는 -0.21, 절편은 70.59로 다음[표13]과 같이 분포도를 보이고 있다. 상관계수의 값은 -0.28으로 분포도처럼 전체적인 부적 상관을 보여주고 있다.

중 3학년의 경우 $R^2=0.13$, 회귀선의 기울기는 -0.26, 절편은 76.14으로 다음[표14]와 같이 분포도를 보이고 있다. 상관계수의 값은 -0.36으로 분포도에서 전체적인 부적 상관을 보여주고 있는데 전학년에서 가장 큰 부적상관을 볼 수 있다. 고 1학년의 경우 $R^2=0.05$, 회귀선의 기울기는 -0.15, 절편은 67.77으로 다음 [표15]와 같은 경향을 보이고 있다. 상관계수의 값은 -0.22으로 분포도에서 전체적인 부적 상관을 보여주고 있다. 이러한 분포는 중학교 보다는 다소간 넓게 분포됨을 알 수 있다.

고 2학년의 인문사회 과정 경우 $R^2=0.01$, 회귀선의 기울기는 -0.07, 절편은 66.41으로 다음 [표16]와 같이 분포도를 보이고 있다. 상관계수의 값은 -0.10으로 분포도에서 등근 형태의 분포도를 나타내고 있고, 전체적인 상관은 부적상관을 보이고 있으나 다른 학년에 비해 작음을 알 수 있다. 고

2학년의 자연 과정인 경우 $R^2=0.04$, 회귀선의 기울기는 -0.15, 절편은 67.57으로 다음[표17]과 같이 분포도를 보이고 있다. 상관계수의 값은 -0.21으로 전체적인 부적 상관을 보여주고 있다. 이 분포는 인문사회 과정보다는 부적 상관이 다소간 높음을 나타내 주는 경향을 보이고 있다.

이상의 과학 불안도와 학습성취도간의 학년별 분포도 결과에서 상관 및 분포 경향성은 학년이 높아 질수록 부적 상관이 증가하는 경향성을 잘 설명해 주고 있다.

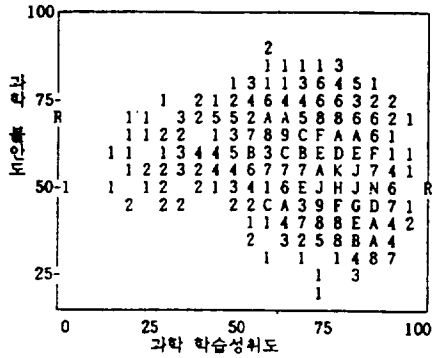
4. 과학 불안도의 학생변인별 경향성 분석

1) 학년별 불안도 경향성

학년별 과학불안도 경향성은 학년에 따라서 의미있는 차이($f=34.34$ **, $p<.001$)를 나타내고 있다. 다음 [그림1]과 같이 학년이 올라감에 따라 증가하는 경향을 보여주고 있다. 특히 고 2학년의 인문사회 과정 학생들이 가장 높은 과학 불안이 형성된 있음을 알 수 있다. 이러한 불안요인은 5개 불안범주([범주-1]:과학학습내용, [범주-2]:과학적 실험수행, [범주-3]:개인적 특성, [범주-4]:과학적 관련수행 [범주-5]:과학에 대한 평가)에서 모두 의미있는 차이를 나타내고 있다. 그러므로 과학 불안도는 모든 범주에 걸쳐 학년별 차이가 있음을 알 수 있다. 중학교의 경우 MANOVA 분석결과 [범주-1]에서 [범주-4]까지는 학년별로 의미있는 차이($f=43.59$ **, 34.83 **, 17.52 **, 23.41 **, $p<.001$)를 보이고 있으나, [범주-5]($f=3.55$, $p>.029$)는 차이가 없음을 보여주고 있다.

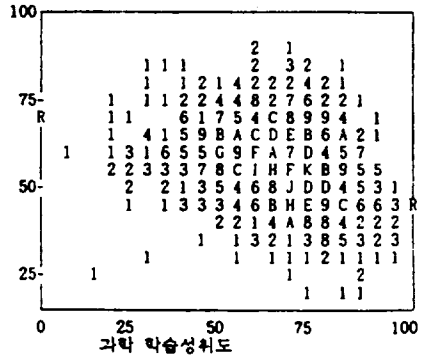
고등학교의 경우 [범주-1], [범주-2], [범주-3]이 학년별 차이($f=19.77$ **, 9.42 **, 45.81 **, $p<.001$)가 있는 것으로 나타났다. [범주-4]와 [범주-5]는 차이가 없음을 나타내고 있다. 따라서 중학생의 경우 과학에 대한 평가불안은 학년별 차이가 없는 경향을 보여주고 있으며, 고등학생의 경우 평가불안 뿐만아니라 과학적 관련 수행불안범주도 차이가 없는 경향을 보여주고 있다.

이러한 결과는 Donald(1990)의 학년에 따라 과학 불안은 조금씩 증가하는 현상을 보이고 있다는 것과 같은 결과를 나타내 주고 있다.



[표12] 중 1학년 회귀분석 분포도

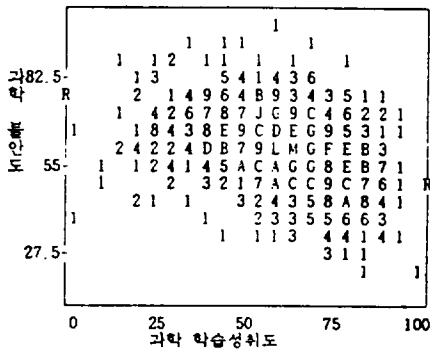
[R=-0.26, R²=.07, 절편=69.89, 기울기=-0.20]



[표13] 중 2학년 회귀분석 분포도

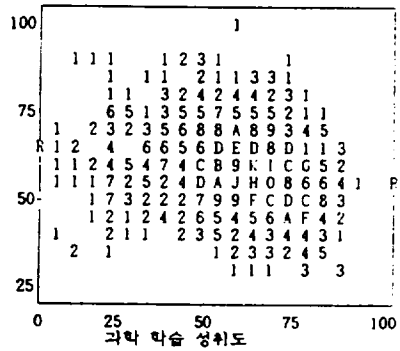
[R=-0.28, R²=.08, 절편=70.58, 기울기=-0.21]

**[빈도수] A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15, G=16, H=17, I=18, J=19, K=20, L=21, M=22, N= 23, O=24, P=25.



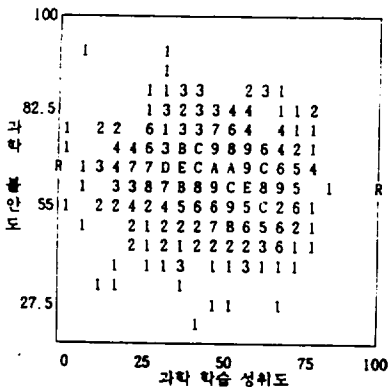
[표14] 중 3학년 회귀분석 분포도

[R=-0.36, R²=0.13, 절편=76.14, 기울기=-0.26]



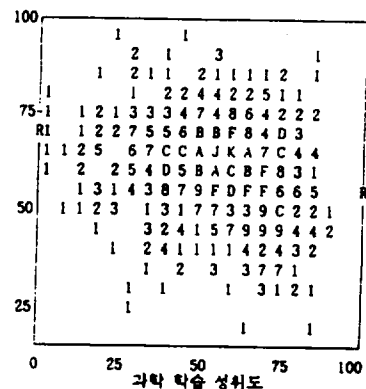
[표15] 고 1학년 회귀분석 분포도

[R=-0.22, R²=0.05, 절편=67.77, 기울기=-0.15]



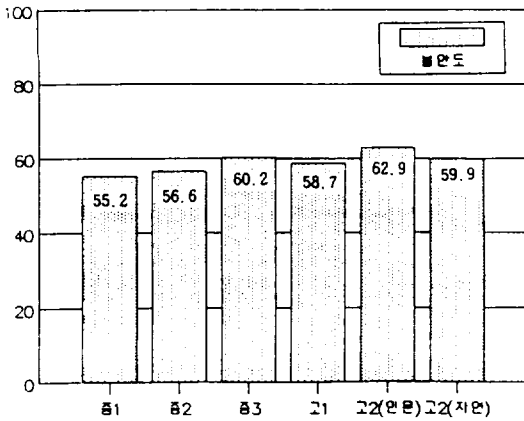
[표16] 고 2학년 인문사회 과정 회귀분석 분포도

[R=-0.10, R²=0.01, 절편=66.41, 기울기=-0.07]



[표17] 고 2학년 자연 과정 회귀분석 분포도

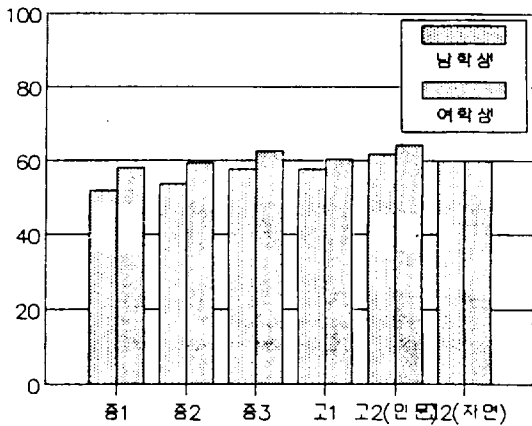
[R=-0.21, R²=0.04, 절편=67.57, 기울기=-0.15]



[그림 1] 학년별 과학 불안도

2) 성별에 따른 과학불안도의 경향성

전체 남학생과 여학생의 불안경향성(남학생:M=57.09, SD=12.54, 여학생:M=60.56, SD=12.40)은 의미있는 차이로 f 값은 86.31**($p<.001$)로 성별에 따른 차이는 의미가 있음을 나타냈다.



[그림 2] 성별에 따른 과학 불안도

이러한 차이는 과학불안 [범주 1]에서 [범주 5]까지 모든 범주에서 의미있는 차이를 보였다. 그러나 학교급별간의 불안범주에서 중학교와 고등학교의 성별에 따른 차이는 고

등학교에서 [범주 4]와 [범주 5]는 의미없는 차이를 보였다.

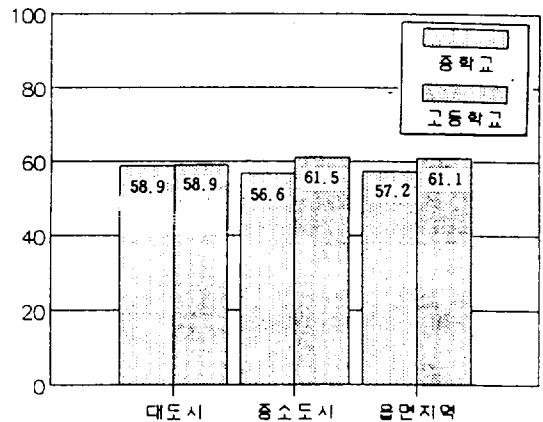
전체 학년별 과학불안도의 성별에 따른 경향성은 다음 [그림2]과 같이 모든 학년에서 남학생보다 여학생이 높은 경향성을 보여 주고 있다. 이러한 차이는 학년이 높아갈수록 성별간 차이의 폭이 적게 나타나는 경향을 보였다. 그러나 고 2학년 자연 과정에서는 남학생(M=59.88)이나 여학생(M=59.92)의 불안도에 차이가 없음을 알 수 있다.

이상의 결과에서 과학 불안도는 남학생보다 여학생이 높게 나타남을 알 수 있는데, 이는 선행연구(Czerniak:1984, Westerback:1989)의 결과와 일치된다.

3) 지역에 따른 과학불안도의 경향성

지역은 대도시, 중소도시, 읍면지역등으로 구분하여 성별 및 학년별에 의한 차이를 검증했다. 분석결과 전체 지역별 불안도의 경향성은 의미없는 차이를 나타냈다. 즉, 지역적 차이는 모든 지역에서 차이없는 비슷한 경향성(대도시:M=58.91, 중소도시:M=58.52, 읍면지역:M=58.84)을 나타냈다.

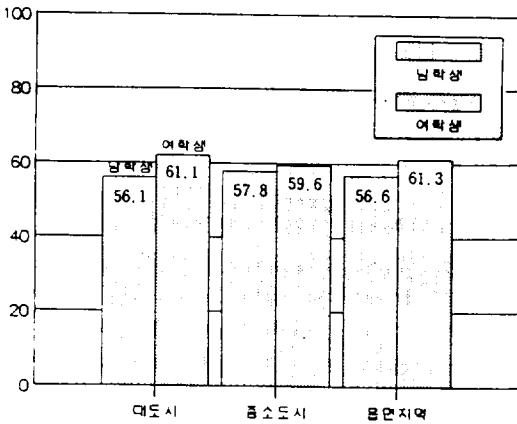
학교급별간에는 중학교(M=57.35)보다는 고등학교 2학년 인문사회 과정과 자연 과정학생들의 불안도(M=60.93)가 다음 [그림3]에서 나타난것 처럼 중소도시, 읍면지역에서 다소 높은 불안의 경향성을 보여주고 있다.



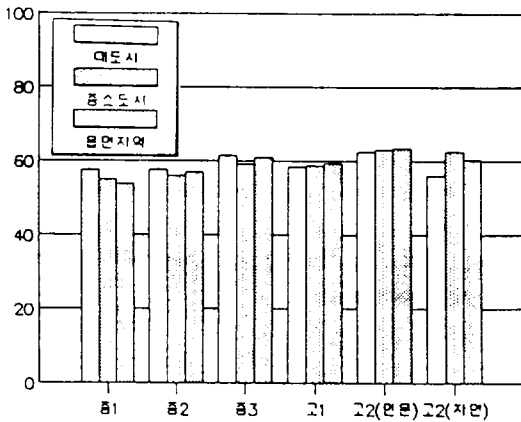
[그림 3] 지역별 과학 불안도

성별에 따른 지역별 경향성은 상호작용 효과에서 의미 있는 차이($f=28.83$ **, $p<.001$)를 나타내고 있다. 이러한 차이는 불안[범주 2](과학적 실험수행)와 [범주 5](과학에 대한

평가)에서 차이를 나타내고 있는 것으로 나타났다. 특히 모든 지역에서 남학생(M=57.09, SD=12.55)보다 여학생(M=60.56, SD=12.40)이 높은 경향성을 나타내고 있으며, 다음 [그림4]와 같이 남학생은 중소도시가 높은 경향을 보이고 있으며, 여학생은 중소도시보다는 대도시, 읍면지역이 다소 높은 경향성을 보이고 있다.



[그림4] 지역별과 성별에 의한 과학 불안도



[그림5] 지역별과 학년에 의한 과학 불안도

학년별에 따른 지역별 경향성은 상호작용 효과에서 의미 있는 차이($f=24.57^{**}$, $p<.001$)를 나타내고 있다. 이러한 차이는 모든 불안범주에서 의미있는 차이를 보여주고 있다.

[그림5]와 같이 중학교의 경우 전학년이 대도시>중소도시>읍면지역으로 다소 높은 불안의 경향성을 나타냈다. 중 1학년의 경우 대도시>중소도시>읍면지역, 중 2학년의 경우 대도시>읍면지역>중소도시, 중 3학년의 경우 대도시>읍면지역>중소도시의 순으로 나타났다. 고등학교의 경우 고1학년과 고2학년 인문사회 과정학생들은 읍면지역>중소도시>대도시의 경향성을 보이고 있다. 고등학교 2학년 자연 과정학생들은 중소도시>읍면지역>대도시의 순으로 나타났다. 이상의 결과에서 과학 불안도는 학년에 따라 지역적인 차이가 있음을 알수 있고 중학생과 고등학생도 지역적인 불안도에 차이 있는 경향성을 알수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 과학 교과에 대한 불안과 과학 학습성취도간의 상관관계를 조사하고, 학생 변인별 과학 불안도의 경향성을 조사하였는데 연구 된 결과는 다음과 같다.

첫째, 우리나라 중등학생들은 과학수업시 교과수행에서 야기되는 불안, 긴장이나 과거의 과학 학습경험으로 부터 오는 불안, 평가에 대한 걱정, 실험수행, 교과내용의 학습에 대한 두려움과 불안등의 조건적 수행에서 오는 과학 교과 불안도가 본 연구의 조사를 통하여 확인되었다. 특히, 본 연구에서 중학생 37.3% 고등학생 40.4%정도가 과학 불안이 형성된 있음을 알수 있었다.

둘째, 이러한 불안 요인들은 결국 학습 성취도를 방해하는 부적상관(-0.24^{**})으로 고 2학년 인문사회 과정을 제외한 대부분의 학년에서 관찰되었다. 중학교의 경우 학년이 높아 질수록 부적 상관이 증가하는 경향으로, 학생들이 불안도에 의한 학습성취도에 상당한 영향을 받고 있음이 확인되었다. 고등학교의 경우에도 2학년 인문사회 과정을 제외한 1학년과 2학년 자연 과정에서 같은 경향성을 보이고 있다.

셋째, 남학생과 여학생의 불안도와 성취도 간의 상관은 중학생의 경우 모두 부적상관(-0.29)으로 나타났는데 비해, 고등학교의 경우는 고 1학년 남학생(남학생; -0.17^{**}, 여학생; -0.28^{**})과 고2학년 자연 과정 남학생(-0.29^{**})만 부적상관으로 조사 되었다. 이는 중학교의 경우 성차가 없는 것은 과학이란 과목의 중요성과 인식의 차이가 비중 있게 학생들에게 받아들여지고 있는 것으로 생각되어 진다. 고등학교의 경우 1학년에서 여학생이 높은 경향성을 보이는 것은 과학 학습내용에 대한 어려움과 과학 문제 해결능력에서 남학생

보다 저조한데 있음이 사료 된다. 고등학교 2학년 자연 과정 남학생들은 입시과목의 선택에서 오는 차이가 있음을 유추 해석해 볼수 있다.

네째, 불안도와 성취도의 지역적 상관은 모든 지역에서 부적상관(대도시; -0.27^* , 중소도시; -0.24^* , 읍면지역; -0.22^*)이 나타 났다. 중학교의 경우는 중소도시>대도시>읍면지역의 순으로, 고등학교의 경우 대도시>읍면지역>중소도시의 경향을 나타냈다.

다섯째, 집단별 불안도와 성취도의 상관은 고 2학년 인문 사회 과정을 제외한 전학년에서 불안이 높은 그룹이 부적상관(중학교; -0.15^* , 고등학교; -0.12^*)을 나타냈다. 중간 불안집단인 경우 중학교 1, 2학년만 부적 상관(1학년; -0.14^* , 2학년; -0.20^*)을 보였다. 그러나 불안이 낮은 그룹은 모든 학년에서 양의 상관(0.21^*)으로 조사 되었다.

여섯째, 성취도 그룹별과 불안도의 상관은 높은 성취도 집단이 불안도와 부적상관(-0.22^*)으로 조사되고, 중간 및 낮은 성취도 집단은 양의 상관(0.13^*)을 나타냈다. 이는 성적이 좋은 학생보다 상대적으로 성적이 낮은 학생이 불안도로 인해 성취도 영향을 받고 있음을 알수 있다.

일곱째, 불안도와 성취도의 분포도 및 회귀분석 결과에서 각 학년별 불안도의 분포 특성은 대체적으로 성적이 낮은 학생들은 불안도가 높은 경향성을 보이고 있고, 성적이 높은 그룹의 학생들도 일부는 불안도가 높게 관찰이 되었다. 중간 집단의 경우 넓은 분포의 폭을 만들고 있어 불안도의 고른 분포를 이루고 있음이 나타났다. 이러한 결과를 통해서 성취도 그룹과 불안도간의 관계는 심리적 특성불안이 교과 불안과 함께 상호작용하고 있음을 알수 있다.

여덟째, 학생변인별 과학 불안도의 경향성은 유의수준 0.001에서 차이를 검증한 결과, 학년별 의미있는 차이($f=34.44^*$)를 나타내고 있으며, 이는 학년이 올라감에 따라 증가 하는 경향을 보였다. 성별에 의한 차이도 의미있는 차이($f=86.31^*$)로 남학생보다 여학생이 높은 경향을 보였다. 또한, 학년별에 따른 성별의 상호작용 효과도 의미 있는 차이($f=48.11^*$)를 나타내고 있으나, 고 2학년 자연 과정에서는 남녀간 차이가 없음을 보였다. 고 2학년 자연 과정을 제외한 모든 학년에서 남학생보다 여학생이 불안도에 높은 경향성을 보이고 있다. 그러나 지역적 차이는 의미없는 차이를 나타냈으나, 성별과 학년별에 의한 상호작용의 효과는 의미 있는 차이를 나타내고 있다. 즉, 지역적으로 성별 및 학년에 따른 불안도의 차이는 의미 있는 차이가 있음을 알수 있다.

2. 제언

이상의 연구 결과를 종합해 볼때, 우리나라 학생들은 과학 수업과 과학 과목에 대한 불안이 형성되어 있음을 알수 있다. 특히, 이러한 불안도는 학생들의 학습성취도에 관련된 많은 변인들중의 하나로 작용하고 있음을 설명하고 있다. 과학 불안도는 성취도를 방해하고 있는 부적상관 관계임을 조사를 통하여 확인이 되었다. 따라서, 학생들에게 있어서 불안도는 제거되고 치료할수 있는 수업전략이 필요하다고 생각 된다. 뿐만아니라 인지적 측면을 강조하고 있는 교육 현실을 볼때 불안도의 요인은 과학 학습내용, 과학적 실험 수행, 개인적 특성, 과학적 관련수행, 과학에 대한 평가불안 등의 요인이 작용하고 있다는 결과는 과학교육과정에 바람직한 시사점의 방향을 제시해주고 있다. 따라서 교육과정의 구성시에 정의적 요인을 고려한 개발 및 과학 학습의 교수 과정시 불안제거를 위한 수업전략의 연구가 선행되어야 할것이다.

과학 교사들은 과학적 지식의 전달자에 앞서 학생들이 과학에 대한 흥미를 가지고 능동적인 학습에 임할수 있도록 정의적 측면을 고려한 수업, 실험수행, 과학 평가등이 이루어져야 겠다. 이러한 관점에서 몇가지 제언한다면,

1) 학생들의 과학불안은 실험수행에서 오는 불안보다는 과학 학습내용의 체제와 과학 학습평가에 불안이 있다고 나타났다. 따라서, 현장의 과학 교사는 실험 탐구활동에 많은 비중을 두고 교수 학습에 관심있는 성의가 필요하며, 교육과정에서 개념중심의 수업구성과 과학내용의 인지수준을 고려하지 교과서 체제와 목표, 평가체제의 문제점등은 바람직한 방향모색의 필요성이 요청된다.

2) 성취도에 방해를 받고 있는 불안도를 제거할수 있는 수업전략으로서 활동중심의 수업, 개념·탐구과정·태도에 초점을 둔 수업활동, 개방적이며 인간적인 교실환경의 조성, 구체적인 자료와 활성화 된 수업자료를 이용한 학생들의 기회 선택부여, 불안이 높은 학생들을 위한 둔감법의 훈련프로그램등과 이 밖에 수업활동으로 STS의 활용, 유의미한 학습이나 순환 학습, 과학에 대한 올바른 인식의 기회부여등이 있다고 하겠다.

3) 본 연구의 결과에서 중학교 보다는 고등학생들이 불안도에 있어 더 높은 경향성을 보이고 있는데, 대체적으로 물리, 화학, 지구과학, 생물등의 순으로 불안이 나타나는 특성을 보더라도 이들 과목에서의 세분화 된 과학 불안요인을 조사해 볼 필요성이 있다.

4) 마지막으로 학교 현장에서 학생들의 성취도에 영향을 주는 정의적 특성의 상호관련성 및 위계성에 관한 연구가 필요하다고 생각 된다. 특히, 과학 불안과 과학에 대한 태도, 흥미, 자아개념, 가치등과의 관련된 조사가 있어야 겠다.

과학 교육의 정책자나 과학교사의 학생들에 대한 정의적 측면에 보다 많은 눈길을 던질때, 과학 과목이나 수업은 학생들에게 더욱 친밀하고 흥미로운 교과로서 전환점이 되고 과학에 대한 올바른 태도와 인식의 함양이 될것이다.

참 고 문 헌

- 김주훈 (1985). 아시아 태평양지역 과학 교육 평가의 문제점 및 개선방향. 한국과학교육학회지, 제5권, 제2호, 147-153.
- 박승재 (1988). 과학교육의 현황과 앞으로의 과제, 한국교원대학교 개교 3주년 기념 교과교육 방향정립을 위한 심포지움, 한국교원대학교 교육연구원.
- 日本 國立教育 研究所(1986). 第 2 回 國際理科教育 調査報告書:國內結果의 概要.
- Alvaro, R.A.(1979). *The effectiveness of a science therapy program upon science anxious undergraduates*. Unpublished doctoral dissertation, Loyola University, Chicago.
- Anderson, L.W.(1981). *Assessing affective charistics in the schools* Boston, Mase: Allgn and Bacon, 1981
- Benjamin, M.N.(1991). A comparison of Training Programs Intended for different type of test-anxious students: Further Support for an Information Processing Model. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 83, No. 1, 134-139.
- Chiarelott, L., & Cerniak, C.(1986). *Science anxiety among elementary and junior high students and their teachers*. Paper presented at the National Science Teachers Association, San Francisco, CA.
- Chiarelott, L., & Cerniak, C.(1987). Science anxiety: Implication for science curriculum and teaching. *Clearing-House*; Vol. 60, n5, 202-205.
- Clute, P.(1984). Mathematics anxiety, instructional method and achievement in a survey course in college mathematics. *Journal of Reserach in Mathemathics Education*, Vol. 15, 50-58.
- Czerniak, C., & Chiarelott, L.(1984). *Science anxiety :An investigation of science achievement, sex and grade level factors*. ED 243 672.
- Czerniak, C., & Chiarelott, L.(1985). Science anxiety among elementary school students: Equity issues. *Journal of Educational Equity and Leadership*, Vol. 5(4), 291-308.
- Docking, R.A.(1979). Anxiety and the school experience. *Australian Education Reasearch and Development Committee*, Canberra. ED 196 924.
- Donald A. Hall(1989). *Intellectual development, science anxiety, and content achievement in preservice elementary teachers*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, CA, April, 1989.
- Donald A. Hall(1990). *Reducing science anxiety in a biology course for non-science majors*. Paper presented at the Nationanl Convention of the National Science Teacher Association, Atlanta, GA, April, 1990.
- Fraser, B. J.(1982). Effect of anxiety on science-related attitudes. *EUR.J SCI. Education*, vol. 4, 441-450.
- Fraser, B. J., Nash, R., & Fisher, D.L.(1983). Anxiety in science classroom: its measurement and relationship to classroom environment. *Research in Science and Technological Education*, Vol. 1(2), 201-208.
- Gaudry, E., & Spielberger, C.D.(1971). *Anxiety and educational achievement* Sydney: John Wiley and Sons.
- Goldsmith, J.(1986). *The effect of an activity based model toward the reduction of science teaching anxiety in pre-service elementary science teacher*. University of Southern Mississppi, Hattiesburg.
- Jegede, O.J.(1987). *Socio-cultural correlates of anxiety in science classrooms: a preliminary report* Paper presented as a contribution to the International Roundtable Exchange at the National Convention of the National Science Teachers Association, Washington, D.C., March, 26-29.
- Levitt E.E.(1980). *The psychology of anxiety*, 2nd edit. Lawrence Erlbaum, Hillsdale.
- Maeroff, G.L.(1978). *School science struggles less successfully than ever*. The New Times, July 2.
- Mallow, J. V. (1982). *Science anxiety: Fear of science and*

- how to overcome it*. New York: Thmond.
- Mallow, J. V., & Greenberg, S. D.(1983). Science anxiety and science learning. *The Physics Teacher*, February, 95-99.
- Matyas, M. L.(1984). *Science career interests, attitudes, abilities, and anxiety among secondary school students; The effects of gender, race and school type/location*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, L A, April 28.
- Messner, D.W.(1988). A study of the relationship between science anxiety and grade level, gender, and students' and parents' perceptions of Science, Scientists and Science Teachers. *DAI* 49/10A, publication No.: AAc8902498.
- Morris, L.W.(1981). Cognitive and emotional component of anxiety, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 73, 541-555.
- Okebukola, P.A., & Jegede, O. J.(1989). Students' anxiety toward and perception of difficulty of some biological concepts under the concept-mapping heuristic, *Research in Science & Technological Education*, Vol. 7, No. 1, 1989.
- Okebukola, P. A.(1986). Reducing anxiety in science classes: an experiment involving some models of class interaction. *Educational Research*, Vol. 28, 146-149.
- Pederson, J. E.(1990). The effect of science, technology and societal issue, implemented as a cooperative controversy, on attitudes toward science, anxiety toward science, problem-solving perceptions and achievement in secondary science. *DAI* 51/08A.
- Rasor, R. A.(1980). *Reducing student anxiety toward introductory chemistry by use of systematic desensitization*. ED 200 290.
- Sherwood R. D., & Mary E. Westerbach.(1983). A factor analysis study of the state-trait anxiety inventory utilized with preservice elementary teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 225-229.
- Sarason, I.G.(1984). Stress, anxiety, and cognitive interference: Reaction to test. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 46, 929-938.
- Schibeci, R.A., & Riley, J.P.(1986). Influence of students' background and perception on science attitudes and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 23, 177-187.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R.L., & Lushene, R. E. (1970). *STAI manual for a state-trait anxiety inventory*. California: Consulting Psychologist Press.
- Spielberger, C.D., & Sarason I.G.(1978). *Stress and anxiety*. Vol. 5, New York: Hemisphere/Wiley.
- Spielberger, C.D.(1991). *Manual for the state-trait anxiety inventory STAI*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist's Press.
- Symansky, J.A.(1978). How teaching strategies affect students: Implications for teaching science. *What research says to the science teacher*, Vol. 1, Washington, D.C.: National Science Teachers Association.
- Tovias, S.(1979). Anxiety research in educational psychology. *Journal of Education Psychology*, Vol. 71, 573-582.
- Tyron, G.S.(1980). The measurement and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, Vol. 50, 343-372.
- Westerback M.E.(1982). Studies on attitude toward teaching science and anxiety about teaching science in preservice elementary teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 19, 603-616.
- Westerback, M.E., Gonzalez, C., & Primavera, L.H.(1985). Comparison of preservice elementary teachers anxiety about teaching students to identify minerals and rock and students in geology course anxiety about identification of minerals and rocks. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 22, 63-79.
- Westerback, M.E.(1990). Science knowledge and the reduction of anxiety about teaching earth science in exemplary teachers as measured by the science teaching state-trait anxiety inventory. *School Science and Mathematics*, Vol. 90(5), 361-374.
- Yager, R.E., & Tamir, S.O.(1985). Changes in perceptions of science for third, seventh, and eleventh grade students. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 347-358.

Zuckerman, H.W. & Odom, R.D. (1965). The relation of anxiety to children's performance on learning and problem-solving tasks. *Journal of Consulting Psychology*, Vol. 24, 457-462.

Zoller U., & David C. (1988). Interaction between examination type, anxiety state, and academic achievement in college science: An action-oriented research. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 26, 65-77.

(Abstract)

The Relationship between Students' Science Anxiety and Achievement

Kim, Beom Ki.

(Korea National University of Education)

In this study, the researcher analyzed relationship between students' science anxiety and achievement, and investigated the tendency of the science anxiety by students' variables. For the survey of this study, 5,304 students were sampled from the population of Korean secondary school.

The researcher adopted R & D procedure for the development of SAMS(science anxiety measurement scale) and the SAT(science achievement test). The instrument SAMS consisted of 38-item scale. Cronbach α for SAMS was 0.92, concurrent validity was 0.66. SAT consist of 20-item, the reliable coefficient of KR-20 was 0.70.

The data were analyzed by using Pearson-Product coefficient and Regression analysis for the correlation between dependent and independent variable. The tendency of science anxiety were analyzed Multi-way analysis of variance, and all hypotheses were evaluated as the significant level of 0.001.

Results of this study were summarized as follows :

- 1) The relationship between the science anxiety and the achievement showed negative correlation($r=-0.24$) in all grades.
- 2) The relationship between the male and the female showed negative correlation (male: $r=-0.23$, female: -0.22), but 11th's humanities course and female of the science course didn't showed correlation.
- 3) The size of city where the school located showed negative correlation to the students anxiety(big city: -0.27 , medium: -0.24 , small city: -0.22).
- 4) Tendency of students' science anxiety according to the variable of grades and sex variables was found to significant difference. The effects of interaction were found to significant difference between two variables of grade and sex, sex and local, local and grade. The effects among three variables were formed to significant difference grade, sex and local.