

試驗不安 知能 및 問項配列 方式이 地球科學 試驗遂行에 미치는 效果

金相達* 李香善* 黃仁鎬**

* 釜山大學校 地球科學教育科

** 釜山科學教育院

〈1991. 12. 1 받음〉

I. 서 론

1. 연구의 목적

학습 과정에 작용하는 학습자 변인을 탐색, 통제하여 학습 성과를 극대화시키려는 시도와 노력은 오랫동안 지속되어 왔으며, 지능을 비롯하여 적성, 인지양식, 흥미, 태도, 성격 특성, 자아 개념, 불안, 성취 동기, 포부 수준 등 헤아릴 수 없을 정도로 많은 구성 개념들이 학습 성과에 작용하는 변인으로 밝혀져 있다. 지능, 적성, 인지 양식, 성격 특성 등은 학습 성과를 이해하고 예언하는 데 유용하나 조작이 힘든 반면에, 불안, 성취 동기, 포부 수준 등은 조작이 가능하고 용이한 것으로 알려져 왔다. 통제와 조작이 가능한 변인들 중, 불안은 일찌기 철학자, 사회심리학자, 교육 심리학자들에 의해 계속적으로 연구되어 왔으며, 1950년대 이후부터는 특히 학습자의 학업 성취와 관련된 연구가 활발히 진행되어 오고 있다. Libert와 Morris(1967)는 시험 불안을 두가지 중요한 구성 개념인 인지적인 요소(cognitive components)와 정서적인 요소(emotional components)로 구분하고 있다. 인지적 요소인 고민(worry)은 가까

이 있는 시험 장면이나 잠재된 결과에 대한 부정적인 기대감 및 근심 등과 같은 불안 경험의 인지적인 요소를 의미한다. 그리고 정서적 요소인 정동(emotionality)은 불안 경험의 생리적 감정적인 요소, 즉 초조와 긴장 등과 같은 자율적 각성(autonomic arousals)의 징후와 불쾌한 감정의 상태를 지각하는 것을 의미한다.

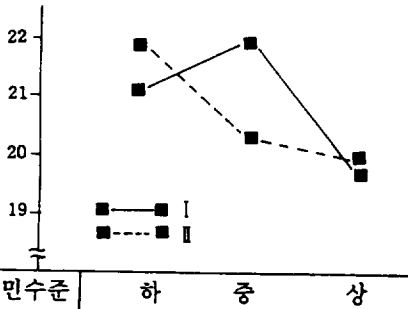
이러한 시험 불안이 학업 성취에 미치는 영향을 밝히기 위한 연구들이 국내외적으로 다수 보고되어 왔다. 일반적으로 연구의 결과들은 시험불안이 높은 학생이 낮은 학생에 비해 학습과 관련된 평가 장면에서 학업 성취가 열등함을 보여 주고 있으며 그 동안 많은 교육심리학자나 검사 전문가들은 학생들의 시험불안을 최소화할 수 있는 방안을 여러 각도로 모색해 왔다. 이 방법들은 학생들의 시험 불안 자체를 치료하고자 하는 심리 요법, 상담 기법들의 개발과 시험 불안의 영향을 최소화하기 위해 시험 상황 자체를 변화 시키고자 하는 노력들로 대별된다. 시험 상황 자체를 변화시키고자 하는 노력들은 난이도에 따른 문항 배열, 성취 자극들(상, 외적 보상등), 시험 횟수, 기억 지원 체제, 시험중 조용한 음악의

시험수행도

시험불안-고민수준과 문항배열방식에 따른 시험수행도의 차이를 알아보기 위해 앞서 설정한 가설 1, 2, 3을 검증한 결과는 <표-2>, <표-3> 및 <그림-1>과 같다.

<표-2> 시험불안-고민수준과 문항배열 방식에 따른 성적의 평균

시험불안-고민	배열방식		전 체
	I (고난도 우선)	II (저난도 우선)	
상	19.79	19.30	19.84
중	22.06	20.32	21.16
하	21.18	21.96	21.63
전 체	20.57	20.60	20.59



<그림-1> 시험불안-고민수준과 문항배열방식에 따른 성적 변화

<표-3> 시험불안-고민수준과 문항배열 방식에 따른 시험성적의 변량분석

변산원	자승화	자유도	변량추경치	F
시험불안-고민	106.395	2	53.197	1.684
문항 배열 방식	.874	1	.874	.028
상호 작용 효과	33.445	2	16.722	.529
오 차	4991.941	158	31.595	
전 체	5131.805	163		

<표-2>에서 보는 바와 같이 시험불안-고민의 수준이 가장 높은 집단의 시험점수가 19.84, 중간 집단이 21.16, 가장 낮은 집단이 21.63으로 시험불안-고민의 정도가 높을수록 시험수행도가 떨어지는 것으로 나타났다. 그러나 검증결과는 <표-3>에서 보는 바와 같이 집단 간의 F비가 1.684로 5%의 유의수준에서 의의가 없는 것으로 나타났다.

<표-2>에서 보는 바와 같이 문항을 고난도 우선의 순서로 제시한 집단의 평균이 20.57이고, 저난도 우선의 순서로 제시한 집단의 평균이 20.60으로 저난도 우선 집단이 약간 점수가 높은 것으로 나타났으나, 검증결과 <표-3>에서 보는 바와 같이 F비가 .028로 5%의 유의수준에서 의의가 없는 것으로 나타났다.

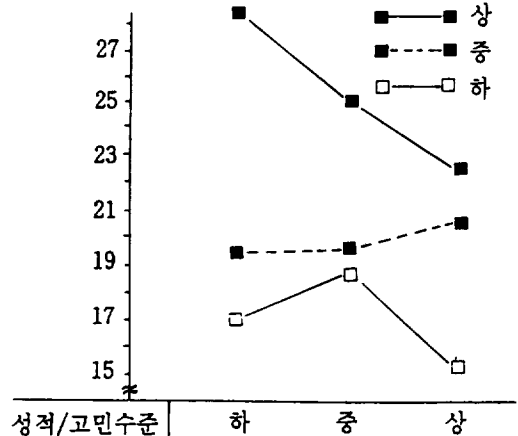
고난도 우선 집단이나 저난도 우선 집단 모두 <표-2> 및 <그림-1>에서 보는 바와 같이 시험불안이 높은 학생의 시험성적이 낮고 낮은 학생의 시험성적이 높은 것으로 나타났다. 그러나 검증결과 F비가 .529로 5%의 유의수준에서 의의있는 상호작용이 없는 것으로 나타났다.

나. 시험불안-고민수준과 지능수준에 따른 시험수행도

시험불안-고민수준과 지능수준에 따른 시험수행도의 차이를 알아보기 위해 앞서 설정한 가설 4를 검증한 결과 <표-4>, <표-5> 및 <그림-2>와 같이 나타났다.

<표-4> 시험불안-고민수준과 지능수준에 따른 사험성적의 평균

시험불안-고민 IQ	상	중	하	전 체
상	22.43	20.59	15.16	19.84
중	25.00	18.73	18.78	21.16
하	28.54	19.44	17.08	21.63
전 체	24.83	20.15	16.55	20.59



<그림-2> 시험불안-고민수준과 지능수준에 따른 성적 변화

사용, 부모와 교사 등의 관찰자의 존재 등 여러 각도에서 상황 변화가 시도되어 왔다. 또한, 지능은 시험 상황에 영향을 미치는 가장 큰 요인으로 학업 성취도의 약 50%를 설명해 준다고 알려져 왔다.

이와 같이 그동안의 연구들이 일반적인 학업성취에 대한 시험 불안의 영향을 최소화하기 위한 방법들을 모색해 왔으나 현재까지 각 교과목의 제반 특성과 관련시킨 연구는 이루어 지고 있지 않은 상태이다. 따라서 이러한 학습자의 개인적 특성들이 학업성취에 미치는 영향을 최소화시키기 위하여 각 교과목의 특성을 고려한 연구가 필요하리라 본다.

본 연구는 지구과학의 성격을 고려하여 시험불안의 제반 요소, 지능 및 문항 배열방식이 지구과학 시험수행에서 상호간에 어떻게 관련되는 지를 살펴보고, 시험불안, 지능과 같은 학습자의 개인적 특성의 영향을 최소한으로 줄이고 교수-학습의 효율성을 높일 수 있는 문항배열 방식을 찾아 보고자 한다. 이러한 본 연구의 목적을 구체적으로 밝히면 다음과 같다.

첫째, 시험불안의 제반 요소가 지구과학 시험수행에 미치는 효과를 검증한다.

둘째, 문항배열방식이 지구과학 시험수행에 미치는 효과를 검증한다.

셋째, 학습자의 지능수준에 따라 시험불안의 제반 요소가 지구과학 시험수행에 미치는 효과를 검증한다.

넷째, 지구과학 시험수행에 대한 이들 변인들의 상호작용 효과를 검증한다.

2. 용어의 정의

본 연구에서 사용될 주요한 용어는 다음과 같이 정의한다.

가. 시험 불안

시험 실시 전후 및 도중에 학생들이 시험과 그 결과에 대해 갖게 되는 부정적 기대감, 염려, 긴장 또는 고민으로 정의한다. 이 시험 불안은 Spie-lberger, Gonzalez, Taylor, Anton, Algaze, Ross와 Westberry(1980)의 시험 불안 척도 (Test Anxiety Inventory:TAI)를 한국문화와 언어에 맞게 번역한 최진성(1988)의 시험불안 검사지로 측정한다.

① 시험 불안-고민(Test Anxiety-Worry)

시험불안을 구성하고 있는 두개의 인자(factor)중에 피검사자가 시험 결과에 대한 가치 판단을 의식

함으로써 지각하게 되는, 위협에 대한 인지적(cognitive) 및 지적(intellectual)근간을 가진 정서적 반응을 의미한다.

시험불안 척도의 하위 척도인 시험 불안-고민 척도(Test Anxiety Inventory-Worry:TAI-W)로 측정한다.

② 시험 불안-정동(Test Anxiety-Emotionality)

시험 불안을 구성하고 있는 두개의 인자중에 피검사자가 시험 결과에 대한 가치 판단을 의식함으로써 지각하게 되는 위협에 대한 정서가 원인이 되어 신체적(physical) 그리고 자율적(automatic)으로 나타나는 정서적 반응을 의미한다. 시험 불안의 하위 척도인 시험 불안-정동 척도(Test Anxiety Inventory-Emotionality:TAI-E)로 측정한다.

나. 문항 배열 방식(Item Arrangement Order)

선택형과 서답형 문항을 혼용하여 난이도 순서에 따라 배열한 두가지 형태의 문항 배열 방식을 의미한다.

① E-D형(E;easy - D;difficult, 저난도 우선)

문항의 어려운 정도가 증가하는 형태이다. 즉 가장 쉬운 문항으로 시작하여 점차 어려운 정도가 증가하는 문항들로 배열된다.

② D-E형(D;difficult - E;easy, 고난도 우선)

문항의 어려운 정도가 감소하는 형태이다. 즉 가장 어려운 문항으로 시작하여 점차 어려운 정도가 감소하는 문항들로 배열된다.

다. 지능(Intelligence)

문제해결 및 인지적 반응을 나타내는 개체의 총체적 능력으로서 지능검사에 의하여 측정된 득점(Intelligence Quotient :IQ)으로 정의 한다.

3. 연구의 가설

연구목적에서 밝힌 문제들을 해결하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하고 이를 검증하고자 한다.

가설 1. 시험불안-고민의 수준에 따라 시험성적이 다를 것이다.

가설 2. 문항배열방식에 따라 시험성적이 다를 것이다.

가설 3. 시험불안-고민 수준이 시험성적에 미치는 효과는 문항배열방식에 따라 다르게 나타날 것이다.

가설 4. 시험불안-고민 수준이 시험성적에 미치

는 효과는 지능수준에 따라 다르게 나타날 것이다.

가설 5. 시험불안-정동 수준에 따라 시험성적이 다를 것이다.

가설 6. 시험불안-정동 수준이 시험성적에 미치는 효과는 문항제시방식에 따라 다르게 나타날 것이다.

가설 7. 시험불안-정동 수준이 시험성적에 미치는 효과는 지능 수준에 따라 다르게 나타날 것이다.

가설 8. 지능 수준이 시험성적에 미치는 효과는 문항제시방식에 따라 다르게 나타날 것이다.

II. 이론적 배경

1. 시험 불안의 성격

Spielberger, Gorsuch와 Lushene(1970)은 시험 불안을 시험이나 검사 등과 같은 특수 장면에서 접하게 될 때 일어나고 그 장면에서 벗어나면 없어지는 불안이라 하였다. Tobias(1979)는 시험 불안을 교육 또는 훈련 기관에서 실시되는 여러 형태의 평가 장면에서 평가를 받는 개인이 실패할 것을 두려워 하여 느끼게 되는 일종의 특수한 형태의 불안이라고 정의하였다.

이와 같은 시험 불안의 정의들을 종합하여, 최진승(1988)은 시험 불안이란 개인이 갖는 시험의 질적 양적 수행에 대한 가치 판단이 이루어지는 장면에서 제기되는 위협 자극에 대한 정서적 반응으로 정의하고 있다.

Libert와 Morris(1967)는 Mandler와 Sarason(1952)의 시험 불안 척도(TA-Q)를 요인 분석하여 개인의 수행에 관한 인지적 또는 지적 걱정인 고민(worry:W)과 시험 장면에 직면할 때 마다의 압박(stress)에 대한 신체적인 자동 반응으로 규정지어지는 정동(emotionality:E)의 두 요인을 발견하였다. 인지적 요인(cognitive components)인 고민(worry)은 자기 자신, 가까이 있는 시험 장면이나 잠재된 결과에 대한 부정적인 기대감 또는 근심 등과 같은 불안 경험을 의미한다.

한편, 정서적 요인인 정동(emotionality)는 긴장과 초조 등과 같은 생리적 감정적인 요소의 자율적 각

성(automatic arousals)의 징후와 불쾌한 감정의 상태를 지각하는 것을 의미한다.

시험 불안 고민 요인과 정동 요인은, 그것들이 학습과 관련된 연구를 한 Spielberger, Morris와 Libert(1968), Morris와 Fulmer(1976), Spielberger, Gonzalez, Taylor, Anton, Algaze, Ross와 Westberry(1980), Wine(1982), Naveh-Benjamin과 Mckeachie(1987) 등과 같은 여러 학자들에 의해 그 타당성과 실용성이 인정되었고 더욱 발전되었다.

최진승(1988)은 중학생을 대상으로 한 수학과목에서 시험 불안-고민은 수학 성적의 원인이 되나 시험 불안-정동은 직접적인 원인이 되지 못한다고 하였다. 이러한 여러 연구로 볼 때 정동(E)은 가변적이고 그 성질이 시험 장면에만 국한되는 반면, 고민(W)은 인지적 요소로서 지적 수행을 방해하고, 시험 불안을 지속시키는 데 중심 역할을 하는 안정성 있는 성향으로 볼 수 있다.

2. 시험불안과 학업 성취

시험불안이 학업 성취에 미치는 영향에 관한 연구들은 그 결과에 있어서 불일치를 보이고 있다.

Atkinson(1964)은 불안 수준이 너무 높으면 실패에 대한 공포때문에 수행을 방해받는다 하였다. Wine(1971)은 주의집중이론(Attentional Theory)으로 시험 불안이 성취에 미치는 영향을 설명하였는데, 시험 불안이 높은 사람은 그들의 주의를 과제와 관련된 활동과 고민, 자기 비판, 신체와 관련된 선입견으로 분산시키게 되고 결국 과제와 관련된 주의가 감소되어 성취가 줄어들게 된다고 보고하였다. (Hembree,1988)

국내에서도 시험 불안과 학업 성취에 관한 연구 결과가 다수 보고되어 왔다. 박의숙(1980)은 남녀 중고생을 대상으로 불안 수준과 학업 성취의 관계 분석에 관한 연구의 결과, 불안과 학업 성취는 부적 상관을 이룬다고 하였고 백선희(1986)도 중고생을 대상으로 한 연구에서 불안이 높을수록 학업성취도가 낮다고 보고하였다. 이외에도 여러 연구들이 불안과 학업 성취간에는 부적 상관이 존재한다고 보고하고 있다.(고진용,1989;임준식,1981)

그러나 Grooms와 Endler(1960)는 대학생을 대상으로 적성, 불안 및 학업 성취 결과를 상호 관련시켜 본 결과, 불안과 학업 성취간에는 직접적인 유의한 관계가 없음을 보였고, Spielberger, O'Neil과 Han-

sen (1972)도 높은 수준의 불안은 단순하고 쉬운 학습 과제의 경우에는 학습 성취에 촉진적인 역할을 하지만, 복잡하고 어려운 과제의 경우 학습 성취를 방해하는 역할을 한다고 하였다. Weinstein, Cubberly, Richardson(1982)은 낮은 수준의 처리 과제에서는 고불안 집단과 저불안 집단간에는 유의한 차가 없었으나 높은 수준의 처리 과제에서는 저불안 집단이 고불안 집단보다 우수하다고 밝혔다.

Hembree(1988)는 선행 연구들에 관한 메타 분석(meta-analysis)에서 고민과 정동 모두 성취와 부적 상관을 이루나 정동 요인보다는 고민 요인이 더 강하게 영향을 미친다고 보고하였다. 그는 시험 불안이 높은 학생이 부정적인 평가에 대해 강한 두려움을 표시하고 시험에 대해 거부감을 느낀다고 하였고 시험이 어려운 것으로 믿어지면 시험 불안이 낮은 학생들이 유리하나 시험이 쉬운 것으로 느껴지면 시험불안이 높은 학생과 낮은 학생 사이에는 유의한 차가 없다고 하였다.

3. 시험불안과 지능

Sarason, Davidson, Lighthall 및 Waite(1960)는 국민학생을 대상으로 한 연구에서, 불안이 높으면 IQ는 낮았고 불안이 낮은 아동은 IQ가 높았다고 보고하였다. 즉 지능과 불안과의 관계는 역상관관계로 나타난다고 하였다. Lighthall(1951)과 Gramick(1955)은 시험 불안과 지능과의 관계에서 학습 성적은 부적 관계가 있다고 밝혔다. Kerrick(1956)은 변별 학습에 있어서 표출 불안과 지능과의 관계를 조사한 결과, 불안이 높고 지능이 높은 집단은 불안이 낮고 지능이 낮은 집단보다 잘 변별하지 못했다고 하였다.(정용길, 1982) Sarason, Hill과 Zimbardo(1964)는 시간의 경과에 따라 IQ와 불안은 점차 더 부적 관계로 되며, 불안이 지적 발달에 방해가 된다고 지적하였다. Loughlin(1968)은 지능이 중간인 학생의 경우는 불안이 학습에 부정적인 영향을 주지만, 지능이 높은 학생의 경우는 아무런 영향을 주지 못한다고 지적하였다.(주영숙, 1984) 김일근(1990)은 지적능력에 따른 불안 수준과 학습 성취와의 관계 분석에서 지적능력 상집단의 중고교생은 불안 수준과 학습 성취간에 유의한 정적 상관이 존재하고 지적능력 중집단의 경우에는 불안 수준과 학습 성취간에 유의한 부적 상관이 존재한다고 하였다. Hembree(1988)는 여러 선행 연구들을 메타 분석(meta-analysis)한

결과, 시험 불안과 지능은 부적 상관을 이룬다고 보고하였다. 즉 시험 불안이 높은 사람이 지능이 낮다고 하였다.

4. 시험불안과 문항배열방식

학생들의 시험 수행에 영향을 주는 중요한 변인인 하나는 바로 문항 배열이다. 최근 연구에서는 세가지 문항 배열 형태를 주로 그 대상으로 하고 있다. 첫째, 시험의 문항을 쉬운 것에서 어려운 것으로 즉 불안의 영향을 적게 받는 문제에서 많이 받는 문제의 순으로 배열하는 경우(E-D), 두번째로 어려운 문항에서 시작하여 점차 쉬운 문항으로 배열하는 형태(D-E), 셋째로 문항의 난이도를 고려하지 않은 무선 배열한 형태(R)가 있다.

Hambleton과 Traub(1974)는 문항 배열에 관한 그들의 연구에서 E-D배열이 역량 검사에서 성취가 더 높았다고 하였다. Flaugher, Melton & Myers(1968)은 점차 어려운 정도가 증가하는 E-D문항 배열 형태가 더 높은 점수를 얻었다고 보고하고 그 이유로 D-E형에서는 학생들이 시험의 끝부분에 있는 쉬운 문항까지 시도해 보지 못했음을 들고 있다. 그러나 이와 같은 연구와는 상반되는 연구들도 다수 보고되어왔다. Munz & Smouse(1968)는 난이도 순서에 따른 문항 배열의 효과는 통계적으로 유의하지 않았다고 하였으며 Morso(1970), Monk & Stallings(1970),와 Smouse & Munz(1969)도 문항 배열의 효과를 검증할 수 없었다고 하였다. 그 원인으로, 학생들에게 주어진 문항 배열 순서에 따라 그들이 차례대로 수행하여야 하는데 실제 그들이 제시된 문항 배열의 순서에 따라 올바르게 반응하는지를 규정지을 수 없다는 것과 문항 난이도 범위가 작고, 또한 학생들에게 이 시험이 얼마나 중요한가를 인식시키지 않았기 때문이라는 것을 들고 있다.(Hambleton & Traub, 1974) Gerberich, Greene와 Jorgenson(1962)는 문제지를 완전히 쉬운 문항과 어려운 문항으로 무선 배치하도록 제안하기도 했다. 위와 같은 선행연구들을 고찰해 볼 때, 실험마다 동일한 연구 결과를 나타내지 못하고 있다.

시험 상황과 연합된 특별한 불안인 시험 불안은 일반적으로 시험 수행에 부적으로 관계한다고 보고되어 왔다.(Aport & Haber, 1960; Carrier & Jewell, 1966; Grooms & Endler, 1960; Mandler & Sarason, 1952) 특히, Sarason(1961)은 학생들이 중요한 시험

인 것으로 지각할 때 시험 불안의 정도가 높은 학생의 경우, 시험 불안과 수행사이의 상관 관계는 심한 부적 상관을 이룬다고 하였다.

학생들이 중요한 시험으로 인식하는 시험 상황과 관련된 이러한 시험 불안의 영향을 최소화하여 학생들의 능력이 제대로 발휘되도록 하기 위한 방안으로 문항 배열 방식에 관한 연구가 계속되어 왔다.

Munz와 Smouse(1968)은 Alpert와 Haber(1960)의 AAT를 이용하여 문항 배열 방식과 불안사이의 관계를 연구하였는데 세형태(R, E-D, D-E)의 문항 난이도 순서에 따른 문항 배열 방식과 성취 불안 사이의 상호 작용은 통계적으로 유의하였다고 보고하였다. ($F=3.22, P<.01$) 그들은 각성 수준으로 문항 배열 형태와 성취와의 관계를 설명하였으며, R, E-D, D-E순으로 각성 정도가 증가한다고 하였다.

손성실(1981)은 국민학생을 대상으로 한 연구에서 E-D형태가 D-E형태나 R형태보다 시험 수행에 더 효과적임을 밝혔으나 시험 불안이 높은 집단에서는 유의하지 않았다고 하였다. Hembree(1988)는 선행 연구들에 관한 메타 분석(meta-analysis)에서 난이도에 따른 문항 배열 효과는 시험 불안이 높은 학생에 대해서는 유의하지 않았으나 시험 불안이 낮은 학생에 대해서는 그 효과가 유의했음을 보고하였다. 즉 시험 불안이 낮은 학생의 성취는 E-D배열일 때 더 높았다. 서로간의 뚜렷한 일치점을 보이지 않는 이러한 선행연구들은, 시험 불안과 문항 배열 형태사이의 관계연구가 교과목의 특성, 시험 불안요인의 시험 수행자의 제특성과 서로 관련지워져서 이루어져야함을 시사하는 것으로 볼 수 있다.

5. 지구과학의 성격

자연 과학은 자연계에 존재하는 법칙과 현상을 과학적 방법으로 찾아내어 설명하고 이용하는 학문이다. 자연 현상을 다루는 자연 과학 분야는 물리학, 화학, 생물학, 지구과학의 4분야로 크게 구성된다. 이중 물리학, 화학, 생물학 분야에서 취급하는 현상들이 대체로 제한된 시공간에서 발생하는 것이라면, 지구 과학은 자연 그 자체를 다루므로 지구 과학에서 취급하는 공간은 원자의 미시 세계에서 우주에 이르는 거시 세계까지를, 시간은 미시 세계의 불안정 척도인 10^{-8} 초에서 우주의 나이에 이르기까지의 광범위한 범위를 포함하며 지구과학은 이러한 시공간에서 발생하는 다양한 현상을 취급한다.

일반적으로 지구 과학적 현상은 불안정 상태에서 안정한 평형 상태에 이르는 기간이 수년에서 수십억 년에 이르며, 주위 현상들과의 사이에 항상 긴밀한 상호 작용이 일어나므로 지구 과학적 현상은 장기간에 걸쳐 매우 다양하고 복잡하게 진화한다. 그러므로 지구 과학에서는 한가지 현상을 올바르게 이해하려면 이 현상과 관련되는 주위 현상들 사이의 상호 작용 및 이들의 시간에 따른 변화에 대한 이해가 선행되어야 한다. 이러한 이유로 지구과학에서는 한가지 현상에 관한 정확한 해답보다도 현재와 과거의 관측 사실들을 통한 올바른 미래의 예측이 요구되며, 이러한 자연의 탐구 방법은 지구과학의 가장 큰 특징이다.

지구과학은 지구와 그 주위 환경을 연구대상으로 하기 때문에, 다루는 자연현상의 다양성과 복잡성으로 인하여 여러 학문 분야가 포함된다. 즉, 지질학(geology), 지구물리학(geophysics), 해양학(oceanography) 기상학(meteorology), 천문학(astronomy)등의 여러 분야의 기초적인 내용이 포함되어 있다. 따라서 이들 각 분야는 독립된 학문으로 볼 수도 있지만, 실제로는 밀접한 상호 관련성을 지니고 있으므로 현상의 종합적 해석이 중요시 된다. 이러한 관련성을 기초로 각 학문 영역간의 학제적 접근(interdisciplinary approach)이 특히 강조(김상달, 1988)되고 있으며, 지구과학 교육은 타과학 과목에 비해 다양한 자연 현상을 관찰하고 분석, 종합하는 능력 배양과 논리적 사고 훈련을 효율적으로 수행하며, 또 현상에 관련된 가치있는 의문을 제기할 수 있는 능력을 기르는데 매우 효과적(김상달, 1990)인 것으로 볼 수 있다. 따라서 지구과학의 이러한 성격을 고려할 때 학습자 변인과 문항배열방식이 지구과학 시험수행에 미치는 효과에 대하여 실증적인 연구를 수행함으로써 지구과학 교수-학습의 효율성을 높일 수 있는 방안을 구명하는 것이 중요하리라고 생각된다.

III. 연구의 방법

1. 대상

본 연구에 참여한 피험자는 부산시내에 위치한 공립 남자 일반계 고등학교 1학년 12개 학급 중에서 무선표집한 4개 학급 164명이었으며, 연구의 목적에 따라 1개 집단 82명씩 2개 집단으로 구분하였다.

2. 도구

본 연구에서 개발 활용한 도구는 시험불안검사, 지능검사, 사전검사 및 성취도검사 등이다.

가. 시험불안검사

Spielberger, Gonzales, Taylor, Anon, Algaze, Ross & Westberry(1980)의 시험불안척도(TAI)를 한국 문화와 언어에 맞게 번역한 최진승(1988)의 불안검사지를 사용하였다. 이 시험불안척도의 공인타당도 계수는 .65이었고 Spearman Brown 공식으로 추정한 기우반분 신뢰도 계수는 .92이었다.(부록 참조) 피험자의 시험불안 점수분포 중 상위 25%를 시험불안 상 집단, 하위 25%를 시험불안 하 집단, 나머지를 중 집단으로 정하였다.

나. 지능검사

지능검사는 정범모(1990)의 개인별 지능검사지를 이용하여 실험학교에서 1991년 3월 15일 실시한 결과를 활용하였다. 지능검사를 통한 득점분포 중 상위 25%를 지능수준 상 집단, 하위 25%를 지능수준 하 집단, 나머지를 중 집단으로 하였다.

다. 성취도검사

고등학교 과학I하(지구과학) 교과서의 1단원 “우리의 지구”의 수업목표 분석을 통하여 연구자가 52 문항을 개발하고 지구과학 교과전문가 및 교사의 확인을 거쳐 객관식 30문항, 주관식 10문항 계 40문항을 추출하고, 1문항 당 1점으로 40점을 가능 만점으로 하여 이를 실험집단이 아닌 남자고등학교 1학년 50명에게 1차 예비검사를 실시하였다. 여기서 얻어진 결과를 기초로 문항의 타당도와 신뢰도 및 난이도를 검토하여 개정·정교화된 문항을 같은 조건의 다른 집단에 2차 시험을 실시하고 그 결과를 검토하여 최종적으로 40문항을 확정하였다. 이 때 연구의 목적에 따라 A형(저난도 우선) B형(고난도 우선)으로 문항을 배치하여 검사도구를 제작하여 사용하였다. 이 검사도구의 타당도는 내용타당도에 의거하였으며, Spearman-Brown 공식에 의한 신뢰도는 .795였다.

3. 실험절차

본 연구는 다음과 같은 과정을 거쳐 실시되었다.

가. 사전검사

피험자의 선행지식수준의 차이를 알아 보기 위하여

수업목표 분석을 통하여 밝혀진 필수선행지식을 기초로 연구자가 40문항을 개발하고 지구과학 교사3명의 검토를 거쳐 20문항을 확정하여 사용하였으며 그 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 사전검사의 평균 및 표준편차

제시 집단	평균	표준 편차	N	비 고
I (D⇒E)	14.21	2.75	82	F=1.2328
II (E⇒D)	14.73	3.27	82	P>.05

학기초 무선적으로 배당하는 방법으로 편성된 학급을 연구대상으로 사용하였으나 실험의 시기가 늦어짐에 따라 그 동안의 변화로 학급간에 차이가 있을 수 있어 실험전 두 집단간의 지구과학 성적의 차이를 확인한 결과는 <표-1>과 같이 집단의 평균이 14.2037이고 집단의 평균이 14.7317로 변량분석결과 유의한 차이가 없는 것으로 밝혀졌다. 따라서 제시 집단I과 II는 동질의 집단이라고 볼 수 있다.

나. 예비검사 및 본검사

본 연구의 실험은 피험자로 선정된 학습자들을 대상으로, 1991년 4월 15일 시험불안 검사를 실시하고, 4월 18일~4월 25일 검사도구 개발을 위한 1, 2차 예비실험을 실시하였으며 5월 2일 중간고사를 앞둔 시점에서 본 검사를 실시하였다. 각 검사에 있어서 실험집단은 4개 학급으로 구성되었으며 각 집단에는 감독교사 1명씩과 실험보조원 1명씩이 배치되어 실험을 진행하였다.

4. 분석방법

본 연구에서의 독립변인은 시험불안의 정도, 지능, 문항배열방식(D-E, E-D)이며 성취도 검사의 점수가 종속변수이며 가설을 검증하기 위하여 2×2×2 ANOVA를 사용하여 분석하고 주효과와 상호작용효과를 검토하였다.

IV. 연구의 결과 및 논의

1. 연구의 결과

성취도검사에서 얻은 성적을 통하여 각 변인에 따른 시험수행도를 알아보면 다음과 같다.

가. 시험불안-고민수준과 문항배열방식에 따른

(표-5) 시험불안-고민수준과 지능수준에 따른 시험성적의 변량분석

변산원	자승화	자유도	변량추정치	F
시험 불안-고민	89.640	2	44.820	2.149
I.Q.	1477.238	2	738.619	25.420
상호 작용 효과	316.811	4	79.203	2.798***
오 차	3232.212	155		
전 체	5131.805	163		

*** p<.01

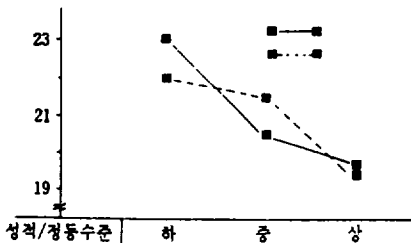
(표-4)와 [그림-2]에서 보는 바와 같이 지능수준이 높은 집단에 있어서 시험 불안-고민수준에 따른 평균은 각각 22.43, 25.00, 28.54이고 지능수준이 낮은 집단에 있어서 시험불안-고민수준에 따른 평균은 각각 15.16, 18.78, 17.08로 지능 수준이 높은 집단이 시험불안-고민의 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 검증결과 (표-5)에서 보는 바와 같이 상호작용효과의 F비가 3.798로 1%의 유의수준에서 유의있는 것으로 나타났다. 따라서 가설 4는 수용되었다.

다. 시험불안-정동수준과 문항배열방식에 따른 시험수행도

시험불안-정동수준과 문항배열방식에 따른 시험수행도의 차이를 알아보기 위해 앞서 설정한 가설 5,6을 검증한 결과 (표-6), (표-7) 및 [그림-3]과 같이 나타났다.

(표-6) 시험불안-정동수준과 문항배열 방식에 따른 시험성적의 평균

시험불안-정동 배열방식	I (고난도 우선)	II (저난도 우선)	전 체
상	19.63	19.40	19.52
중	20.43	21.52	21.00
하	23.00	22.00	22.49
전 체	20.57	20.60	20.59



[그림-3] 시험불안-정동수준과 문항배열 방식에 따른 성적변화

(표-7) 시험불안-정동수준과 문항배열방식에 따른 시험성적의 변량 분석

변산원	자승화	자유도	변량추정치	F
시험불안-정동	235.909	2	117.954	3.825
문항 배열 방식	.094	1	.094	.003
상호 작용 효과	23.343	2	11.672	.378
오 차	4872.528	158	30.839	
전 체	5131.805	163		

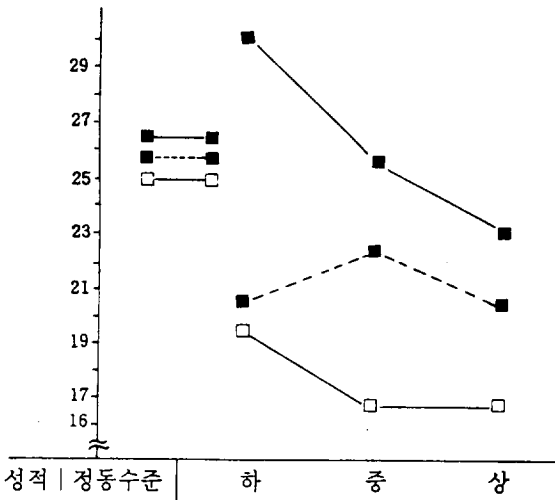
(표-6)에서 보는 바와 같이 시험불안-정동수준이 가장 높은 집단의 시험점수평균이 19.52, 중간집단 21.00, 가장 낮은 집단이 22.49로 시험불안-정동수준이 높을수록 시험수행도가 낮아지는 것으로 나타났으나, 검증결과 (표-7)에서 보는 바와 같이 F비가 3.825로 5%의 유의수준에서 유의있는 차이가 없는 것으로 나타났다. (표-6) 및 [그림-3]에서 보는 바와 같이 시험불안이 낮은 집단은 고난도 우선으로 문항을 제시한 경우가 성적이 약간 높고 시험불안수준이 중간인 집단은 저난도우선으로 문항을 제시한 경우의 성적이 약간 높은 경향을 나타냈으나, 검증결과 상호작용효과의 F비가 .378로 5%의 유의수준에서 유의있는 차이가 없는 것으로 나타났다.

라. 시험불안-정동수준과 지능수준에 따른 시험수행도

시험불안-정동수준과 지능수준에 따른 시험수행도의 차이를 알아보기 위해 앞서 설정한 가설 7을 검증한 결과 (표-8), (표-9) 및 [그림-4]와 같이 나타났다.

(표-8) 시험불안-정동수준과 지능수준에 따른 시험성적의 평균

시험불안-정동 I.Q.	상	중	하	전 체
상	22.33	19.72	15.95	19.52
중	24.77	21.40	15.82	21.00
하	29.25	19.73	18.50	22.49
전 체	24.83	20.15	16.55	20.59



[그림-4] 시험불안-정동수준과 지능 수준에 따른 성적변화

<표-9> 시험불안-정동수준과 지능수준에 따른 시험성적의 변량분석

변산원	자승화	자유도	변량추정치	F
시험불안-정도	208.289	2	104.145	5.075
I.Q.	1465.593	2	732.796	35.710
상호작용효과	249.681	4	62.420	3.042**
오차	3180.693	155	20.521	
전체	5131.805	163		

**p<.05

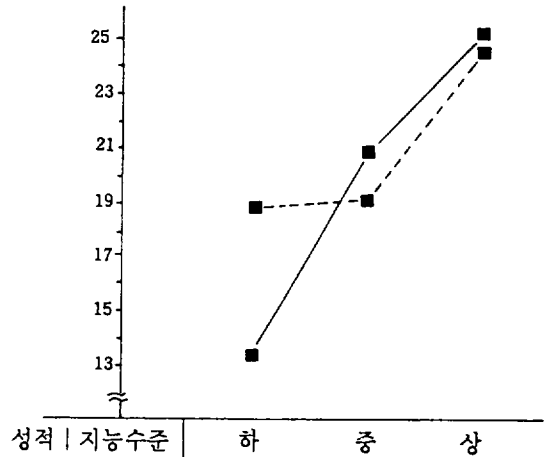
<표-8>와 [그림-4]에서 보는 바와 같이, 지능수준이 높은 집단에 있어서 시험불안-정동수준에 따른 평균은 각각 22.33, 24.77, 29.25이고 지능수준이 낮은 집단에 있어서 시험불안-정동수준에 따른 평균은 각각 15.95, 15.82, 18.50으로 지능수준이 높은 집단이 시험불안-정동의 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 검증결과 <표-9>에서 보는 바와 같이, 상호작용효과의 F비가 3.042로 1%의 유의수준에서 유의있는 것으로 나타났으며 가설 7은 수용되었다.

마. 지능수준과 문항배열방식에 따른 시험수행도

지능수준과 문항배열방식에 따른 시험수행도의 차이를 알아보기 위해 앞서 설정한 가설 8을 검증한 결과는 <표-10>, <표-11> 및 <그림-5>와 같다.

<표-10> 지능지수와 문항배열방식에 따른 시험성적의 평균

지능지수 배열방식	I (고난도우선)	II (저난도우선)	전체
상	5.13	24.52	24.83
중	20.98	19.19	20.15
하	13.41	19.87	16.55
전체	20.57	20.60	20.59



[그림-5] 지능수준과 문항배열에 따른 성적변화

<표-11> 지능수준과 문항배열방식에 따른 시험성적의 변량분석

변산원	자승화	자유도	변량추정치	F
I.Q.	1496.549	2	748.275	36.026
문항배열방식	3.431	1	3.431	.165
상호상용효과	3281.689	2	176.771	8.511***
오차	3181.689	158	20.770	
전체	5131.805	163		

***<.01

<표-10> 및 <그림-5>에서 보는 바와 같이 지능수준이 높은 집단에 있어서는 고난도 우선으로 문항을 제시한 집단의 평균이 25.13이고 저난도 우선으로 문항을 제시한 집단이 24.52로 두 집단 간에 성적차가 별로 없었으나 지능수준이 낮은 집단에 있어서는 고난도 우선으로 문항을 제시한 집단의 평균이 13.41이고 저난도 우선으로 문항을 제시한 집단의 평균이 18.87로 현격한 차이를 보이고 있다. 검증결과 <표-11>에서 보는 바와 같이 상호작용효과가 8.

511로 1%의 유의수준에서 매우 유의있는 차가 있는 것으로 나타났다.

2. 논 의

이상에서 살펴본 바와 같이 시험불안의 정도가 높은 학생이 시험수행도가 낮을 것이며 문항을 저난도 우선으로 제시하면 시험불안이 높은 학생의 시험수행도를 높일 수 있을 것이라는 가설은 확인되지 못하였고, 지능이 높은 학생은 문항제시순서에 영향을 받지 않지만 지능이 낮은 학생은 문항이 어려운 것이 먼저 나올수록 불리할 것이라는 가설은 실증되었다. 그러나 시험불안의 정도가 높을수록 시험성적이 떨어지는 경향이 다소 나타나고 있고 문항을 저난도 우선으로 제시하는 것이 시험불안이 높은 학생에게 유리하다는 경향도 미약하게 나타났다.

다만 이런 차이가 통계적인 유의수준에는 못미치는 것이어서 이론을 전적으로 부정하기 전에 보다 많은 인원을 상대로 한 정밀한 후속 연구가 필요하리라고 보여진다. 또한 이것은 불안과 문항배열방식간의 관계가 확인되지 못한 것과는 달리 문항배열방식이 지능수준과는 유의한 관계가 있음이 나타났다는 사실을 고려할 때, 본 연구에 사용한 지구과학 시험문제가 해당 단원 내용 상의 제약으로 인해 고난도 수준의 문제라도 시험불안의 영향을 받을 수 있는 고차적 추리를 요하는 문제인가라는 면도 불안수준과 문항배열방식간의 상호작용이 나타나지 않은 원인이라고 추정된다. 왜냐하면 일반적으로 지능수준은 암기나 단순이해와 같은 비교적 낮은 수준의 인지활동에 영향을 주는 것으로 인정되고 있으며 시험불안은 분석, 종합, 평가 등과 같은 고차적 인지활동에 관계되기 때문이다.

일반적으로 시험불안과 지능과의 관계는 부적 상관을 이루는 것으로 알려져 있다. 즉 지능이 낮을수록 학업성취에 미치는 시험불안의 영향은 더 커지게 된다. 그러나 본 연구의 결과는 지능수준이 높은 학생들이 시험불안의 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 현행 입시제도의 영향으로 대체로 학업성취수준의 상위집단을 구성하고 있는 지능수준이 높은 학생들이 낮은 학생들에 비해 시험성적에 관한 관심이 높고 부정적인 평가에 대한 두려움이 더 크기 때문일 것으로 보여진다. 앞서 선행 연구들에서 밝힌 바와 같이 시험과 그 결과에 대해 갖게 되는 부정적 기대감, 긴장 또는 고민이 높을수

록 즉 시험불안이 높을수록 학업성취에 미치는 시험불안의 영향은 더 크므로 이러한 해석은 큰 문제점이 없으리라고 생각된다. 지능수준에 따라 시험불안이 학업성취에 미치는 영향은 앞으로 여러 타 교과목을 통한 종합적 해석이 필요하리라고 생각된다.

마지막으로 본 연구에서는 연구대상을 남자 일반계 고등학교 학생들로 한정하였기 때문에 성차에 따른 차이가 있을 수 있으므로 여학생을 대상으로 한 결과의 재검토가 필요하리라고 본다.

V. 결론 및 제언

1. 결 론

본 연구는 지구과학 시험수행에서 시험불안의 제반 요소, 지능 및 문항배열방식 등이 상호간에 어떻게 관련되는지를 살펴보고, 시험불안과 지능과 같은 학습자의 개인적 특성의 영향을 최소한으로 줄일 수 있는 문항배열방식을 찾는 것이 그 목적이었다. 연구목적을 위하여 공립 남자 일반계 고등학교 1학년을 대상으로 연구를 수행하였으며 본 연구의 결과와 논의를 통하여 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 시험불안의 두 구성요소인 고민과 정동 모두에서 불안정도가 높을수록 시험수행도가 떨어지는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의있는 차는 없다.

둘째, 문항배열방식에 따른 시험수행도에는 유의한 차이가 없다.

셋째, 지능이 높을수록 시험불안의 영향을 많이 받는 것으로 나타났으며 시험수행도와 상호작용효과가 있다.

넷째, 지능수준과 문항배열방식 사이에는 상호작용효과가 있다. 즉, 지능수준이 높은 학습자에 비해 낮은 학습자에게 저난도 우선의 문항을 제시함으로써 시험수행을 높일 수 있다.

B. 제 언

본 연구의 전과정을 통해 얻어진 결과에 기초하여 앞으로 연구되어야 할 과제를 제언하면 다음과 같다.

첫째, 시험불안수준이 높을수록 시험수행도가 떨어지는데 비해, 문항배열방식에 따른 상호작용효과가 미약하여 통계적 유의수준에 이르지 못하고 있으므로, 추후 시험불안의 영향을 크게 받는 것으로 알

려진 고차적 추리능력을 측정하는 고난도수준의 내용이 포함된 문항을 이용한 후속연구가 필요할 것으로 생각된다.

둘째, 교육학의 연구기법을 활용한 지구과학 교과 내용에 대한 실증적인 연구를 통하여, 학교현장의 교수-학습 및 평가의 효율화 방안을 제시함으로써 지구과학 수업 및 평가의 질을 개선하는데 기여할 수 있는 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

*** 참고 문헌 ***

김일근, "초중고등학생의 지적 능력에 따른 불안수준과 학업성취와의 관계 분석", 강원대학교 교육대학원 석사학위논문, 1990.

고진용, "불안과 학업성취 간의 관계, 홍익대학교 교육대학원 석사학위논문, 1989.

김상달, "지구과학수업에 있어서 개별화 방략의 개발과 그 효과", 경북대학교 대학원 박사학위논문, 1990, pp. 31~33.

_____, "한국, 미국, 일본 고교 지구과학 교육과정의 비교 연구", 부산대학교 과학교육연구소, 1988, pp. 91~92.

백선희, "불안수준이 학업성취에 미치는 영향", 홍익대학교 대학원 석사학위논문, 1986.

손성실, "시험불안, 문항배열 및 정보제시가 검사수행에 미치는 효과", 계명대학교교육대학원 석사학위논문, 1981.

임준식, "불안수준이 학업성취에 미치는 영향", 조선대학교 교육대학원 석사학위논문, 1981.

정용길, "불안 및 강화가 난이도를 달리하는 변별과제의 수행에 미치는 효과", 계명대학교 교육대학원 석사학위논문, 1982.

주영숙, "고등학생의 불안요인과 심리적 제 특성과의 상관 관계", 연세대학교 대학원 박사학위논문, 1984.

최진승, "일반불안, 시험불안, 학업불안, 수학불안과 수학성적과의 공점 및 인과 관계분석", 경북대학교 대학원 박사학위논문, 1988.

Alpert, R., Haber, R. N., "Anxiety in Academic Achievement Situations", *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1960, 61, pp. 207~210.

Atkinson, J. W., *An Introduction to Motivation*, Princeton, N. J.: Van Nostrand, 1964.

Carrier, N. A. & Jewell, D. E., "Efficiency in Measuring

the Effect of Anxiety Upon Academic Performance", *Journal of Educational Psychology*, 1966, 57, pp. 23~26.

Cattell, R. B., *Personality and Motivation: Structure and Measurement*. New York: Harcourt, Brace, World, 1957.

Epstein, S., "Toward a Unified Theory of Anxiety". In B.A.Maher(Ed.), *Progress in Experimental Personality Research*(Vol.4). New York: Academic Press, 1967.

Falaugher, R. L., Melton, R. S., Myers, C. T., "Item Rearrangement Under Typical Test Conditions", *Educational and Psychological Measurement*, 1968, 28, pp. 813~824.

Gerberich, J. R., Green, H. A., Jorgenson, *Measurement and Evaluation in the Modern School*, New York : David Mcbay, 1962.

Grooms, R. R. & Endler, N. S., "The Effects of Anxiety on Academic Achievement", *Journal of Educational Psychology*, 1960, 5, pp. 299~304.

Hambleton, R. K., Traub, R. E., "The Effects of Item Order on Test Performance and Stress", *The Journal of Experimental Education*, 1974, 43, pp. 40~46.

Hembree, R., "Correlates, Causes, Effects, and Treatment of Test Anxiety", *Review of Educational Research*, 1988, 58, pp. 47~77.

Libert, R. Morris, L. W., "Cognitive and Emotional Component of Test Anxiety: A Distinction and Some Initial Data", *Psychological Reports*, 1967, 20, pp. 975~978.

Mandler, G. Sarason, S. B., "A Study of Anxiety and Learning", *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1952, 47, pp. 166~173.

Mower, O. H., "A Stimulus-Response Analysis of Anxiety and its Role as a Reinforcing Agent", *Psychological Review*, 1939, 46, pp. 553~565.

Munz, D. C., Smouse, A. D., "Interaction Effects of Item-Difficulty Sequence and Achievement-Anxiety Reaction on Academic Performance", *Journal of Educational Psychology*, 1968, 59, pp. 370~374.

Naveh-Benjamin, M., McKeachie, W. J., Lin, Y., "Two

- Types of Test—Anxious Students: Support for an Information Processing Model”, *Journal of Educational Psychology*, 1987, 39, pp. 131~136
- Sarason, I. G., “Test Anxiety and the Intellectual Performance of College Students”, *Journal of Educational Psychology*, 1961, 52, pp. 201~206.
- _____, I.G., & Ganzer, V., “Anxiety Reinforcement and Experimental Instructions in a Verbalization Situation”, *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1962, 65, pp. 300~307.
- _____, S. B., Davidson, K. S., Lighthall, F. F., Waite, R. R., “A Test Anxiety Scale for Children”, *Child Development*, 1958, 29, pp. 105~113.
- _____, S. B., Hill, K. & Zimbardo, P., “A Longitudinal Study of the Relation of Test Anxiety to Performance on Intelligence and Achievement Test”, *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1964, 29(7, whole No. 98).
- _____, S. B., Lighthall, F. F., Davidson, K. S., Waite, R. R., Ruebush, B. K., *Anxiety in Elementary School Children*. New York: John Wiley Sons, 1960.
- Smouse, A. D. Munz, D. C., “Item Difficulty Sequencing and Response Style: A Follow-Up Analysis”, *Educational and Psychological Measurement*, 1968, 29, pp. 469~472.
- Spielberger, C. D., Gonzalez, H. P., Tylor, C. J., Anton, W. D., Algaze, B., Ross, G. R., Westberry, L. G., *Preliminary Manual for the Test Anxiety Inventory*. Palo Alto, California: Consulting Psychologists Press, 1980.
- _____, C. D., Gorsush, R. L., Lushene, R. E., *Manual for the State—Trait Anxiety Inventory (Self—Evaluation Questionnaire)*. Palo Alto, California: Consulting Psychologists Press, 1970.
- _____, C. D., Morris, L. W., Libert, R. M., “Cognitive and Emotional Components of Test Anxiety: Temporal Factors”, *Psychological Reports*, 1968, 22, pp. 451~456.
- _____, C. D., O’Neil, H. F., Hansen, D. N., “Anxiety, Drive Theory and Computer—Assisted Learning”. In B.A.Mather(Ed.), *Progress in Experimental Personality Research*(New York: Academic Press), 1972, 6, pp. 343~350.
- Tobias, S., “Anxiety Research in Educational Psychology”, *Journal of Educational Psychology*, 1979, 71, pp. 573~582.
- Weinstein, C. E., Cubberly, W. E., & Richardson, F. C., “The Effects of Test Anxiety on Learning at Superficial and Deep Levels of Processing”, *Contemporary Educational Psychology*, 1982, 7, pp. 107~112.
- Wine, J. D., “Evaluation Anxiety: A Cognitive-Attentional Construct”. In H. W. Krohne, L. Laux, *Achievement, Stress, and Anxiety*, Washington, D. C.: Hemisphere, 1982.
- Wrightsman, L. S., “The Effects of Anxiety, Achievement Motivation and Task Importance upon Performance on an Intelligence Test”, *Journal of Educational Psychology*, 1962, 53, pp. 150~156.

ABSTRACT

The Effect of Test Anxiety, Intelligence, and Item Arrangement Order on Test Performance in Earth Science

Sang-Dal Kim

(Pusan National University)

Hyang-Sun Yi

(Pusan National University Graduate School of Education)

In-Ho Hwang

(Pusan Science Education Institute)

This study was designed to investigate the effect of test anxiety, intelligence, and item arrangement order on test performance in Earth Science.

The main purposes in this study were to investigate (1) (2) (3) (4) on test performance.: (1) the effect of test anxiety components on test performance in Earth Science. (2) the effect of item arrangement order on test performance in Earth Science. (3) the effect of test anxiety components on test performance in Earth Science according to learner's intelligence levels. (4) the effect of item arrangement order on learner's intelligence.

The hypothesis was that there is difference among test achievements scores according to

(1) test anxiety-worry levels. (2) item arrangement orders. (3) item arrangement orders on test anxiety-worry levels. (4) test anxiety-worry levels on intelligence levels. (5) test anxiety-emotionality levels. (6) item arrangement orders on test anxiety-emotionality levels. (7) test anxiety-emotionality levels on intelligence levels. (8) item arrangement orders on intelligence levels.

The test items selected for this study were derived from the text Science (part 1) first grade of high school.

The subjects of this study were 164 of high school first grade boy students in Pusan. They were assigned to one of the three groups, according to test anxiety levels.:

(1) upper 25% of total subjects designated to high group (2) middle 50% (3) low group, lower 25% of total subjects And according to IQ.

(1) upper 25% of total subjects designated to high group. (2) middle 50%. (3) low group, lower 25% of total subjects Analysis of variance was used in this study for hypothesis examination.

The dependent variable was the achievement scores of Earth Science test and independent variables were test anxiety(worry, emotionality) level, IQ. level, item arrangement orders.

The principal findings of the present study are as follows:

(1)Test achievement score trend decreases as the test anxiety (worry, emotionality) increases although the result is not statistically significant. (2)There is no significant difference among test achievement scores according to item arrangement orders. (3)The higher the IQ. is, the more effective test anxiety. And the IQ. has significant interaction effect with test anxiety. (4)There is significant interaction effect between the IQ. levels and item arrangement orders.

〈부록 1〉

ANX- TES

시 험 불 안 척 도

_____ 학교 _____ 학년 _____ 반 _____ 번, 이름 _____ (남:여)

일 러 두 기

임시, 중간, 기말 또는 입학 등과 같은 시험을 치게 되면, 다만 정도의 차이가 있을 뿐 학생들은 누구나 다소 긴장하게 되고 마음이 편하지 않게 된다고 합니다. 이 척도는 학교에서 임시, 중간, 기말 또는 입학 등과 같은 시험을 칠 때, 여러분이 겪고 있는 긴장, 걱정, 불안 등이 어느 정도인지를 알아 보기 위해 만들어진 시험불안척도입니다.

따라서 이 검사는 시험이 아니기 때문에 맞는 답이나 틀린 답이 있을 수 없고 좋은 답이나 나쁜 답이 또한 있을 수 없습니다. 이 척도에 있는 진술문(문장)을 주의깊게 잘 읽고 솔직하고 성실하게 답하여 주시기 바랍니다.

답하는 방법은 뒷면에 있는 20개의 진술물은 차례로 하나씩 읽어가면서 시험장면에서 평소 자기 자신이 느끼고 있는 염려, 걱정 또는 긴장과 일치하는 정도에 따라 아래와 같은 기준에 의해 별지 OMR카드 해당란에 연필을 까맣게 칠하면 됩니다.

	어쩌다 그렇다	가끔 그렇다	보통 그렇다	대체로 그렇다	아주 그렇다
1. "아주 그렇다"(100번중 86~100번 정도)이면	①	②	③	③	●
2. "대체로 그렇다"(100번중 66~85번 정도)이면	①	②	③	●	⑤
3. "보통 그렇다"(100번중 36~65번정도)이면	①	②	●	④	⑤
4. "가끔 그렇다" (100번중 16~35번 정도)이면	①	●	③	④	⑤
5. "어쩌다 그렇다"(100번중 0~15번 정도)이면	●	①	②	③	④

답하는 시간은 제한되어 있지 않으나 되도록 빨리 답하고 진술문의 번호와 답지의 번호가 틀리거나 한 문장이라도 답하지 않는 일이 없도록 각별히 주의하여 주시기 바랍니다.

	어쩌다 그렇다	가끔 그렇다	보통 그렇다	대체로 그렇다	아주 그렇다
1. 시험을 치는 동안 긴장되어 마음을 안정시키기 어렵다	①	②	③	④	⑤
2. 시험 기간이 끝날때까지 늘 끝 마음이 느긋하지 못해 어쩔 줄 모른다.	①	②	③	④	⑤
3. 시험을 치면서 시험성적이 걱정되어 문제가 잘 안풀린다	①	②	③	④	⑤
4. 시험지를 받아 쥐면 나도 모르게 몸과 마음이 굳어진다.	①	②	③	④	⑤
5. 시험을 치는 동안에도 상급학교에 진학할 수 있을까 하는 생각을 한다.	①	②	③	④	⑤
6. 시험시간에 정신을 집중하려 애를 쓰면 쓸수록 마음이 자꾸 산만해 진다.	①	②	③	④	⑤
7. 혹시 틀리거나 않을까 하는 생각 때문에 자신있게 답을 쓰지 못하고 머뭇거릴 때가 있다.	①	②	③	④	⑤
8. 시험지를 받을 때 마음이 몹시 조마조마해진다.	①	②	③	④	⑤
9. 평소에는 시험때문에 걱정하는 일이 없었으면 한다.	①	②	③	④	⑤
10. 시험 준비를 아무리 열심히 해 두어도 시험기간이 되면 시험이 걱정된다.	①	②	③	④	⑤
11. 시험 성적을 알려주기 직전에 두려움을 느낀다.	①	②	③	④	⑤
12. 시험을 치고 나면 잘 못 쳤다는 걱정과 후회를 하게 된다.	①	②	③	④	⑤
13. 시험을 치고 난 후에도 계속 마음이 불편하고 안정이 안 된다.	①	②	③	④	⑤
14. 시험을 칠 때에 지레 실패할 것 같은 생각이 든다.	①	②	③	④	⑤
15. 시험을 칠 때에 나 자신이 생각해도 겁을 먹은 것 같은 느낌이 든다.	①	②	③	④	⑤
16. 시험 기간이 압박해지면 어느 것 부터 공부해야 할 지 마음이 초조해 진다.	①	②	③	④	⑤
18. 시험을 치는 동안 가슴이 매우 두근거리는 것을 느낀다.	①	②	③	④	⑤
19. 시험이 끝난 후 시험에 대해 걱정하지 않으려고 노력하나 잘 되지 않는다.	①	②	③	④	⑤
20. 시험을 치고 있는 동안 너무 긴장해서 아는 것도 못 쓸 때가 있다.	①	②	③	④	⑤

<부록 2>

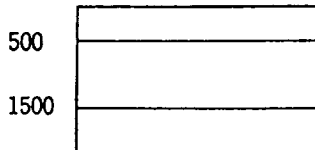
E-D형 문항배열(저난도 우선)

(D-E형: 고난도 우선형은 문항배열 순서 반대임)

1. 지구가 타원체로 된 이유를 바르게 나타낸 것은?
 ① 태양의 인력이 적도지방에서 크게 작용하기 때문 ② 지구자전으로 적도지방에 원심력이 크게 작용하기 때문
 ③ 적도지방의 지열이 높아 많이 팽창하기 때문 ④ 지구가 태양을 중심으로 빠른 속도로 공전하기 때문
2. 지각을 구성하는 암석 내에 가장 풍부한 산화물은?
 ① Al_2O_3 ② CaO ③ SiO_2 ④ FeO
3. 오른쪽 대기권의 구조를 나타낸 것이다. ABCD층의 명칭과 특징이 옳지 못한 것은?
 ① A: 대류권-기상현상 ② B: 성층권-오존층 ③ C: 중간권-오로라 ④ D: 열권-기온상승
4. 지구의 내부가 층상구조로 되어 있음을 알아내는데 가장 중요한 방법은?
 ① 중력의 크기측정 ② 지진파의 관측 ③ 지자기의 변화측정 ④ 만유인력의 측정
5. 지각의 구조이다. 대륙지각, 해양지각과 맨틀과의 경계면인 A를 무엇이라고 하는가? ()
6. 지구가 층상구조를 이루게 된 가장 중요한 이유는?
 ① 물질의 밀도차이 ② 지구의 자기력 ③ 지구의 운동 ④ 태양의 인력
7. 지구내부의 층상구조 중 액체상태로 추정되는 곳은? ()
8. 지구상에 분포하는 자연수는 해수와 육수로 구분된다. 육수 중에서 양적으로 가장 많은 형태는?
 ① 지하수 ② 하천수 ③ 수증기 ④ 대륙빙
9. 맨틀을 구성하는 암석은?
 ① 현무암질 암석 ② 화강암질 암석 ③ 감람암질 암석 ④ 편마암질 암석
10. 추시계가 극으로 갈수록 빨라지는 이유로 바른 것은?
 ① 극반경<적도반경 때문 ② 극반경>적도반경 때문 ③ 극반경=적도반경 때문 ④ 극반경<적도반경 때문
11. 에라토스테네스의 방법으로 지구의 둘레를 계산할 때 지구는 (A)이며 태양 광선은 (B)하다고 가정하였다. ()속에 들어갈 적당한 말로 짝지워진 것은?

	①	②	③	④
A	타원체	완전한 구	타원체	완전한 구
B	비평행	평행	평행	비평행

12. 지진파의 속도가 변하는 이유를 바르게 설명한 것은?
 ① 지구내부의 온도 변화와 중력 변화 ② 지구내부의 압력 변화와 지구의 운동
 ③ 지구내부 물질의 물리적 성질 차이 ④ 지구 타원체의 크기아 해수의 운동
13. 대기권 중에서 높이에 따라 기온이 낮아지는 층을 짝지은 것은?
 ① 성층권, 열권 ② 대류권, 열권 ③ 대류권, 중간권 ④ 성층권, 중간권
14. 지구의 층상구조에서 밀도가 작은 것에서 큰 것의 순서가 옳게 나열된 것은?
 ① 수권-암권-내권-기권 ② 기권-수권-암권-내권
 ③ 암권-내권-수권-기권 ④ 내권-암권-수권-기권
15. 해수 온도의 연직 분포가 오른쪽과 같이 나타나는 해역은
 ① 중위도 해역
 ② 고위도 해역
 ③ 적도 해역
 ④ 모든 해역



16. 기권 중 전리층이 존재하는 구역은 어느 층인가?
 ① 대류권과 성층권 사이 ② 성층권과 중간권 사이 ③ 중간권과 열권 사이 ④ 열권 밖의 외권
17. 지구의 모양이 현재와 같이 되기까지 주로 작용한 힘을 바르게 짝지운 것은?
 ① 원심력과 구심력 ② 중력과 원심력 ③ 전향력과 만유인력 ④ 중력과 조석력
18. 대기권에서 시간과 장소에 따라 가장 크게 변하는 대기성분은?
 ① O₂ ② H₂O ③ N₂ ④ Ar
19. 대류권과 성층권에서 나타나는 온도 분포에 대한 이유로 옳은 것은?

대 류 권	성 층 권
① 오존층의 존재	전리층의 존재
② 지표면의 복사열	오존층의 존재
③ 전리층의 존재	오존층의 존재
④ 은실 효과	지표면의 복사열

20. 지각의 밀도는 2.7g/cm³이며, 지구전체의 평균밀도는 5.5g/cm³이다. 이 사실에서 지구내부에 대하여 우리가 알 수 있는 것은?
 ① 온도가 높다. ② 압력이 크다. ③ 밀도가 크다. ④ 중력이 크다.
21. 적도반경이 50cm인 지구의를 만들려고 한다. 극반경은 얼마로 해야 할 것인가?(단, 지구 편평도는 약 1/300이다.)
 ① 50cm ② 47.83cm ③ 45cm ④ 49.83cm
22. 지구상에서 중력과 만유인력의 크기와 방향이 모두 같은 곳은 (A)이며, 크기는 다르나 방향이 같은 곳은 (B)이다. ()속에 들어갈 적당한 말로 짝지워진 것은?

	①	②	③	④
A	극	극	적도	적도
B	중위도	적도	중위도	극

23. 중위도 지방 해양에서 수온약층 내의 아래쪽에서 위쪽에서의 온도 변화는 기권에서 어느층의 온도변화와 같은가?
 ① 대류권과 성층권 ② 성층권과 중간권 ③ 중간권과 열권 ④ 열권과 성층권
24. 지각이 맨틀 위에서 떠서 평형을 유지하고 있다고 생각하는 이론에 따르면, 해양지각과 대륙지각 중 맨틀 속에 더 깊이 들어가는 것은? ()
25. 오른쪽 지표상의 한점 P에서 놓여 있는 물체에 작용하는 힘을 나타낸 것이다. A, B, C, D중 중력에 해당하는 것은?
26. 지오이드와 지구타원체를 설명한 다음 말 중 맞는 것은?
 ① 삼각측량은 지오이드를 기준으로 한다. ② 산의 높이는 지구 타원체를 기준으로 한다.
 ③ 지하물질의 밀도에 따라 지오이드의 굴곡이 변한다. ④ 지구 타원체는 중력 방향에 수직이다.
27. 대기의 성분비가 높이에 관계없이 거의 일정한 대기층을 (A)이라 하고, 이 곳의 구성물질은 주로 ()이다. A, B에 알맞는 말은?

	①	②	③	④
A	균질권	비균질권	균질권	비균질권
B	N ₂ , O ₂	N ₂ , O ₂	H ₂ O, CO ₂	H ₂ O, CO ₂

28. 해수중 가장 많이 용해되어 있는 양이온과 음이온은?
 (,)
29. 지구의 편평도는 약 1/300이며 토성은 약 1/10이다. 이 사실에서 우리가 알 수 있는 사실을 바르게 나타

낸 것은?

① 지구는 토성보다 모양이 편평하다. ② 지구는 토성보다 자전속도가 빠르다.

③ 토성은 지구보다 모양이 둥글다. ④ 토성은 지구보다 자전속도가 빠르다.

30. 지각 구성 8대 원소중 많은 순으로 배열된 것은?

① K-Na-Ca-Mg ② Al-Fe-Na-Ca ③ Fe-O-Si-Mg ④ O-Si-NA-Mg

31. 기권 중에서 밤과 낮의 기온차가 가장 극심한 층은?

()

32. 수권을 구성하는 물의 특성을 잘못 설명한 것은?

① 물질을 잘 녹이지 못한다. ② 끓는 점이 높다. ③ 표면장력이 크다. ④ 얼면 부피가 커진다.

33. 지각 전체로 볼 때 화성암, 퇴적암, 변성암 중에서 그 분포가 많은 순서는?

(> >)

34. 북반구에서 적도쪽으로 감에 따라 그 값이 커지는 것은?

① 위도 1°사이의 거리 ② 북극성의 고도 ③ 지구의 표준 능력 ④ 대류권계면의 높이

35. 지구의 핵을 구성하는 물질 중, 가장 많다고 짐작되는 성분은?

()

36. 북극에서 지진이 발생했을 때 암영대에 속하는 곳은?

① 북위 50° ② 남위 50° ③ 남극 ④ 적도

37. 실제 측정된 중력값과 표준능력의 차이가 '-값을 나타내는 경우에는 지하에 어떤 물질이 있다고 볼 수 있는가?

()

38. 지구의 층상구조 중에서 그 부피가 큰 순서를 바르게 나열한 것은?

① 대기권-암권-수권-내권 ② 대기권-내권-수권-암권

③ 내권-암권-대기권-수권 ④ 내권-대기권-암권-수권

39. 지구의 중력을 구하는 공식을 이용하여 계산된 지구표면에서의 중력값을 K라 할 때, 지구반경이 2배로 커진 경우의 표면 중력값은 K의 (A), 지구반경이 1/2로 줄어든 경우의 표면 중력값은 K의 (B)이다. A, B에 알맞는 값으로 짝지운 것은? (단, 지구의 질량은 일정)

	①	②	③	④
A	1/4배	2배	4배	1/4배
B	4배	1/2배	1/4배	2배

40. 지진파에는 S(횡)파, P(종파), L(표면)파가 있으며 이중 파의 진행방향과 매질의 진동방향이 직각인 파를 (A)라 하고, 지진의 피해가 가장 큰 것은 (B)이다. ()속에 들어갈 적당한 말로 짝지워진 것은?

	①	②	③	④
A	종파	횡파	종파	횡파
B	횡파	종파	표면파	표면파