

# 대학수학능력시험 실험 평가 문제의 분석 : 과학 탐구를 중심으로

김 은 진·김 영 수  
(서울대학교 사범대학 생물교육과)  
(1992년 4월 30일 받음)

## I. 서론

1994학년도부터 새로운 대학입시제도가 시행된다. 중앙교육평가원은 이 새로운 대학입시제도 중 대학수학능력시험에 대해서 대학교육수학에 필요한 학업능력을 측정하기 위하여 고등학교 교육과정의 수준과 내용에 맞추어 통합 교과적으로 고차적인 사고력을 측정하도록 하는 “발전된 학력고사”라고 밝히고 있다(중앙교육평가원, 1990a). 이러한 성격의 대학수학능력시험은 우리나라 고등학교 교육에 미치는 대학입학시험의 거의 절대적인 영향을 고려할 때 매우 기대되는 것이다. 또한 이것은 우리나라의 과학교육이 단순 지식 암기 위주의 패행적 형태에서 탐구과정 중심의 보다 발전된 형태로 개선될 수 있는 절호의 기회이다. 이런 점에서 볼 때 대학수학능력시험의 바람직한 정착은 과학교육을 포함한 우리나라 중등교육을 개선시킬 수 있는 중요한 입시제도라 하겠다.

이러한 대학수학능력시험의 정착을 위해서는 현장의 교사나 교육연구자에게 교육실체에 도움을 줄 수 있는 정보가 제공되어야함이 필수적이다. 그러나 현재까지 대학수학능력시험에 대한 구체적인 정보를 제공하는 연구가 별로 없어서 대학수학능력시험에 대한 내용과 성격은 계속 모호한 상태였다. 그러므로 대학수학능력시험의 성격과 내용에 관한 연구와 이 제도를 시행하기 전에 개선되어야 할 실행상의 문제점 및 수험생과 현장교

사들의 반응 등에 관한 연구가 필요하다. 이러한 필요성에 준하여 중앙교육평가원에서는 지난 1990년과 1991년에 이미 4차례에 걸쳐 대학수학능력시험의 실험 평가를 시행하여 그 결과를 보고한 바 있다.

그러나 이 결과 보고서에서 과학과목과 관련된 자료는 수학 및 사회과목과 함께 수리 탐구 영역으로 함께 분석되어 보고되었기 때문에 과학교육과 관련된 정보를 얻기에는 미흡하다. 따라서 과학교육을 위해서는 대학수학능력시험의 수리 탐구 영역 중 과학탐구 문제의 내용과 성격 등에 관한 직접적인 정보가 공급되어야 한다. 과학적 탐구 사고력 및 과학 탐구 평가와 관련하여 과학교육 분야에서는 이에 관한 연구가 보고된 바 있다(허명, 1984;우종욱 외, 1991;박승재, 1991;이연우·우종욱, 1991). 그러나 과학교육을 위해 대학수학능력시험의 과학 탐구 문제의 내용과 성격에 대한 직접적인 정보를 제공하는 연구보고는 없었다.

이러한 이유로 본 연구에서는 중앙교육평가원에서 이미 실시한 대학수학능력시험의 실험 평가 문제(1, 2, 3차) 중, 과학 탐구 문제의 문항 분석과 시험 성적 분석을 실시하고 학생과 교사의 의견을 조사함으로써 현장의 과학교사와 과학 교육 연구자들에게 대학수학능력시험 중 과학 탐구 문제의 내용과 성격에 대한 직접적인 정보를 제공하고, 내용상, 실행상의 문제점을 지적함으로써 대학수학능력시험의 과학 탐구 문제에 대한 개선 방향을 제시하고자 하였다.

## 1. 연구의 내용

본 연구에서는 중앙교육평가원에서 실시한 대학수학능력시험의 1, 2, 3차 실험 평가 문제 중 과학탐구 영역 문제에 대해 다음과 같은 내용을 조사 분석하였다.

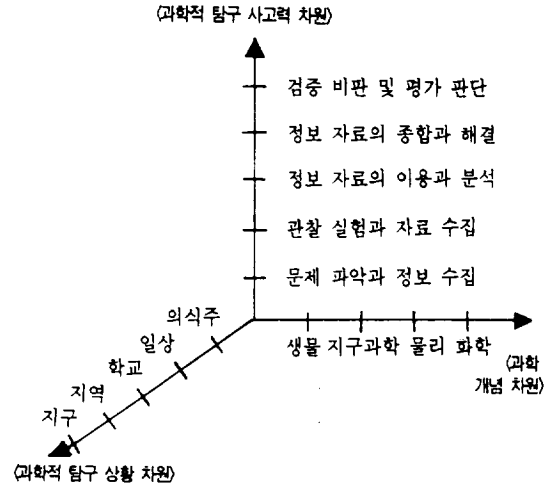
- 첫째, 문항의 평가 목표를 분석하였다.
- 둘째, 문항 분석을 통해 각 문항의 정답률, 변별도 및 신뢰도를 조사하였다.
- 셋째, 성별과 계열에 따른 학생 시험점수의 차이를 비교하였다.
- 넷째, 학생의 학교 과학 성적과 과학 탐구문제 성적과의 상관을 알아보았다.
- 다섯째, 설문 조사를 통하여 학생의 반응과 교사의 의견을 조사하였다.
- 여섯째, 대학수학능력시험 실험 평가의 문제점을 지적하고 대학수학능력시험의 개선방향을 제시하였다.

## 2 연구의 제한점

- 1) 본 연구는 그 대상 학생의 선정에 있어서 고등학교 전과정을 이수한 3학년 학생을 대상으로 실시해야하나 대학입학학력고사 준비 때문에 시기적으로 3학년은 불가능하여 2학년 1학기를 이수한 학생들을 대상으로 하였다.
- 2) 본 연구는 대상 학교 선정에 있어서 전국 고등학교를 대상으로 표집해야하나 여러가지 여건의 제약으로 서울특별시 지역에서만 표집하였다.
- 3) 본 연구는 시험기간을 40분으로 하였으나 실제 대학수학능력시험에서는 수리, 사회탐구 및 과학탐구가 함께 합쳐져 120분 동안에 풀도록 되어져 있으므로, 학생들이 실제 대학수학능력시험에서 과학탐구 문제만을 푸는 시간은 개인에 따라서 40분 이하 또는 40분 이상이 될 수도 있다.

## II. 과학 탐구력의 평가틀

문항 분석에 사용된 과학 탐구력 평가틀 (그림 1)은 대학수학능력시험 실험 평가 문항의 제작에 사용된 것이다. 이 평가틀은 과학적 탐구 사고력, 과학 개념, 과학적 탐구 상황의 3차원으로 구성되어 있으며, 각 차원에 대한 소범주와 주요 요소는 표 1, 2, 3과 같다(박승재, 1991).



(그림 1) 대학수학능력시험의 과학 탐구력 평가틀

### 1) 과학적 탐구 사고력

대학수학능력시험 실험 평가 문제의 출제에 표 1과 같은 범주와 요소가 사용되었다. 각 범주는 다시 소범주로 이루어지며, 소범주는 표 1에서 제시하고 있는 것과 같은 중요 요소들로 구성된다. 각 평가 문항들은 이 중요 요소들 중 하나 혹은 둘 이상을 복합적으로 측정하고자 하는 목표를 가질 수 있다.

<표 1> 과학적 탐구 사고력 범주와 요소

범 주	소범주	중 요 요 소
문제 파악 및 정보 수집	1. 문제 파악	문제 포착, 문제 이해, 문제 설정
	2. 방안 강구	조건 설정, 가정, 가설 형성, 방책
	3. 정보 수집	정보 수집, 정리, 타당도, 신뢰도
관찰 실험 및 자료 수집	4. 실험 계획	실험 과정의 인식, 조작적 정의, 변인 통제
	5. 방법 구안	기구자료의 선정, 실험 고안, 안전 방안, 공해 방지
	6. 자료 수집	관찰, 어림, 기구 장치의 이용, 측정, 수집 정리 분류, 정확도, 신뢰도
정보 자료의 이용 분석	7. 기호 이용	기호와 도표 읽고 사용
	8. 처리 파악	그래프 이해와 사용, 그래프화
	9. 추리	선택, 비교, 변형, 예측, 내삽, 외삽 귀납, 연역
정보 자료의 종합 및 해결	10. 정성 종합	정성적 관계 파악, 일반화, 종합, 결론, 요약
	11. 정량 종합	정량적 처리, 정량 관계 도출, 정량적 관계파악
	12. 설명 해결	인과 관계적 설명, 모형 구안, 문제해결
검증 비판과 평가 및 판단	13. 검증 비판	가설 검증, 방법 검토, 결과 재검
	14. 평가	평가, 모델 검증
	15. 판단	종합적 판단

〈표 2〉 과학 기본 개념

분 야	단 원	중 요 개 념
생물	1. 생명의 특성 2. 생물의 영양 3. 생물의 항상성 4. 생명의 연속성 5. 생물과 환경	생명의 특성 영양, 소화, 순환, 호흡, 배설 자극의 수용, 전달, 호르몬, 운동과 행동 세포 분열, 생식, 발생, 유전 개체군, 인구, 군집, 생태계, 환경 오염, 기타
지구과학	6. 우리의 지구 7. 지각의 물질 8. 대기와 해양 9. 지구의 역사 10. 지구밖의 환경	지구의 구조, 에너지, 운동 광물, 암석, 풍화, 침식, 운반, 퇴적, 지각 변동, 변화, 토양 대기중의 물, 날씨와 기후, 해양과 해류 지질시대, 과거의 생물, 대륙 변천 태양계, 태양, 별과 은하, 기타
물리	11. 운동과 에너지 12. 전자기 13. 빛과 파동	속도, 가속도, 뉴턴법칙, 일과 에너지, 일률, 전자기 전하, 자기장, 전자기 유도 빛의 진행, 반사, 굴절, 파동, 간섭, 회절, 빛, 이중성 물질파, 밀도, 압력, 기타
화학	14. 물질세계의 규칙성 15. 화학반응 16. 화합물	원자, 주기율, 이온 결합, 공유 결합 화학식, 화학식 량, 화학 반응식, 반응 속도, 화학 평형 무기 화합물, 탄소 화합물, 기타

〈표 3〉 과학적 탐구 상황

범 주	소범주	상 황 예
의식주	1. 식품, 부엌 2. 의류, 침구류 3. 주택, 정원 4. 인체, 건강	물, 공기, 농산물, 축산물, 요리, 수도, 가스 우명, 털, 비단, 화학섬유, 옷 난방, 전기, 조명, 화장실, 꽃 세수, 목욕, 이발, 이닦기, 방안 온도와 습도, 호흡, 배설
일상	5. 용품, 공구 6. 교통, 여행 7. 스포츠 8. 음악, 미술	라디오, 텔레비전, 전화, 안경, 쌍안경, 종이, 연필, 볼펜, 공구, 컴퓨터, 시계 자동차, 자전거, 마차, 기차, 비행기, 배 기계 체조, 구기, 수영, 등산, 얼음판, 사육 소리, 악기, 종이, 색, 물감, 붓
학교	9. 교실 10. 실험실 11. 특별실 12. 교실 밖	책상, 걸상, 칠판, 유리창, 조명 물리실, 화학실, 지구과학실, 생물실 컴퓨터실, 기술실, 목공실, 가사실 화단 나무, 운동물
지역	13. 환경, 오염 14. 농경, 목장 15. 공장 16. 공공기관	물 오염, 공기 오염, 방사능 오염 쓰레기 밭, 논, 산림, 등산 기계 공장, 화학 공장, 원자력 발전 병원, 우체국, 은행, 버스 정류장
지구	17. 지질, 토양 18. 바다, 호수 19. 일기, 기후 20. 천체	풍화, 침식, 운반, 퇴적현상 강, 폭포, 호수, 바다 기온, 습기, 기압, 구름, 천둥, 번개, 비, 무지개, 눈, 이슬, 서리 태양, 달, 별, 하늘, 밤과 낮

## 2) 과학 기본 개념

과학적 탐구 사고력 평가들의 또 하나의 차원은 과학 개념 차원이다. 이 차원은 현재 고등학교 과학Ⅰ(생물, 지구과학)과 과학Ⅱ(물리, 화학)의 기본 과학 개념으로 표 2와 같이 예시된다.

## 3) 과학적 탐구 상황

과학적 탐구 상황은 교과서 중심보다는 실제적인 상황을 평가 상황에 적용하는 것이 기대된다. 표 3에는 평가 문항으로 활용할 수 있는 여러가지 과학적 탐구 상황과 그 예를 제시하고 있다.

### Ⅲ. 연구 자료 및 절차

다음에 본 연구의 자료로서 평가 문제지와 설문 자료에 대해 제시하고, 연구 대상으로서 학생 대상과 교사 대상을 제시하였다. 그리고 연구의 절차로서 시험 실시 및 설문 조사의 방법과 결과 자료의 분석 방법을 제시하였다.

#### 1. 평가 및 조사 자료

본 연구의 평가문제와 조사 자료는 다음과 같다.

##### 1) 평가 문제

평가 문제로는 중앙교육평가원에서 대학수학능력시험의 실험 평가를 위하여 제작한 1, 2, 3차 실험 평가 문제 중 수리 탐구 영역의 과학 탐구 문제를 사용하였다(중앙교육평가원, 1990b, 1991a, 1991b).

이 문제들은 이미 1990년 12월(제1차), 1991년 5월(제2차), 1991년 7월(제3차)에 전국의 인문계 고등학교 학생을 대상으로 각각 약 1,800명, 10,232명, 10,263명에게 실시된 바 있으며, 수리 탐구 영역을 포함한 전 영역의 결과가 보고되었다(중앙교육평가원, 1991c, 1991d, 1991e).

시험 문제지는 1, 2, 3차 실험 평가 문제 중 과학 탐구 문제에 각각 과학 탐구 문제 A, 과학 탐구 문제 B, 과학 탐구 문제 C로 이름 붙이고 번호를 다시 붙여서 제작하였으며, 별도의 답안지를 제작하였다.

연구에 사용된 시험문제의 문항 수와 주관식, 객관식의 비율 그리고 문제의 배점은 표 4와 같다.

< 표 4 > 과학 탐구 문제의 문항수와 배점

문항수, 배점 문제	문항 수			배 점
	객관식	주관식	총 문항수	
1차 문제	22 문항	3 문항	25 문항	27 점
2차 문제	27 문항	—	27 문항	27 점
3차 문제	27 문항	—	27 문항	27 점

##### 2) 설문지

설문지는 실험 평가 문제에 대한 학생과 교사의 의견을 알아보기 위하여 제작되었으며, 학생용과 교사용의 두 종류로 만들어졌다. 각 설문지의 설문 내용은 다음과 같으며, 설문 문항 수는 학생 설문지가 13문항, 교사 설문지가 16문항이었다.

##### (1) 학생 설문지

학생 설문 내용은 다음과 같다.

- ① 시험 문제의 난이도
- ② 시험 시간의 적절성
- ③ 학교 수업과의 관련성
- ④ 다른 과학 시험 문제와의 비교
- ⑤ 시험을 대비한 공부 방법
- ⑥ 실생활에서의 유용성
- ⑦ 대학 공부에의 반영도

##### (2) 교사 설문지

교사 설문 내용은 다음과 같다.

- ① 시험 문제의 고등학교 과학교육 목표와의 부합 정도
- ② 시험 문제의 대학수학능력 측정 여부
- ③ 시험 문제의 과학적 탐구 사고력 측정 정도
- ④ 현재 대학 입학 학력고사와의 비교
- ⑤ 학교교육의 질적인 향상에 대한 기대 가능성
- ⑥ 대학수학능력시험 준비 교육의 가능성
- ⑦ 교사 재교육의 필요성
- ⑧ 대학수학능력시험에 의한 교수 방법의 변화 가능성
- ⑨ 과학수업에서 문제 상황의 활용 정도
- ⑩ 시험실시의 가치에 대한 의견

### 2 연구 대상

본 연구의 연구 대상은 학생과 교사로서 그 내용은 다음과 같다.

#### 1) 학생

본 연구의 학생 대상으로 서울특별시 소재하고 있는 일반계 고등학교 6개교에서 학교당 2학년 4개 학급씩 총 24개 학급의 1,223명을 선정하였다. 이들은 1, 2, 3차 각 문제에 대해 인문사회 계열과 자연 계열, 그리고 남학생과 여학생 각 2학급씩 8개 학급이었다. 1, 2, 3차 문제를 투여한 학생은 각각 422명, 400명, 401명씩이었다(표 5).

#### 2) 교사

과학탐구 문제에 대한 교사의 의견을 조사하기 위하여 선정한 교사는 학생을 표집한 학교를 포함하여 서울특별시 소재 공립 및 사립 고등학교 과학교사 55명이었다(표 6).

< 표 5 > 대학수학능력시험의 과학 탐구 문제 분석을 위해 표집된 학생수

성	1 차 문제			2 차 문제			3 차 문제		
	인문계	자연계	계	인문계	자연계	계	인문계	자연계	계
남	93 (2 학급)	104 (2 학급)	197 (4 학급)	92 (2 학급)	111 (2 학급)	203 (4 학급)	100 (2 학급)	105 (2 학급)	205 (4 학급)
여	113 (2 학급)	112 (2 학급)	225 (4 학급)	104 (2 학급)	93 (2 학급)	197 (4 학급)	100 (2 학급)	96 (2 학급)	196 (4 학급)
계	206 (4 학급)	216 (4 학급)	422 (8 학급)	196 (4 학급)	204 (4 학급)	400 (8 학급)	200 (4 학급)	201 (4 학급)	401 (8 학급)

< 표 6 > 교사 설문문에 참여한 과학교사의 수와 담당 과학과목

과목명	물 리	화 학	생 물	지구과학	계
교사 수	11명(20.0%)	10명(18.2%)	23명(41.8%)	12명(21.8%)	55명(100.0%)

### 3. 시험 실시 및 설문 조사

1) 문제지를 연구 대상 학교에 배부하였으며, 지역간 차이에 의해 생겨날 오차가 실험 결과에 영향을 미칠 것을 고려하여 6개 학교의 전체 24개 학급을 1, 2, 3차 각 문제에 골고루 섞어서 할당하였다.

2) 시험시간은 50분으로 과학 탐구 문제의 시험시간 40분과 학생 설문 시간 10분이었다.

3) 교사 설문 조사를 위해서 서울특별시 소재 공, 사립 고등학교 과학 교사 55명에게 1, 2, 3차 문제지와 설문지를 함께 배부하고 문제를 검토한 후 설문문에 응답하도록 하였다.

### 4. 자료 및 결과분석

#### 1) 문항의 평가 목표 분석

1, 2, 3차 문제의 각 문항 평가목표의 분석에 중앙교육평가원의 과학 탐구력 평가틀(그림 1)과 표 1, 2, 3에 제시된 각 차원의 소범주를 사용하였다.

#### 2) 시험 결과 분석

##### (1) 문항 분석

문제의 신뢰도(Cronbach alpha)와 문항별 정답률 및 변별도를 분석하였다.

##### (2) 시험 성적 분석

각 문제의 학생 점수 분포, 평균 및 표준편차, 표준오차를 분석하였다. 그리고 계열과 성에 의한 이원변량분

석(2 way-analysis of variance)을 통해 시험 점수가 계열별, 성별간에 유의한 차이가 있는지 그리고 그 상호작용은 유의한 지를 분석하였다.

또한 학생들의 학교 과학 성적과 과학 탐구 문제 성적과의 상관 정도를 알아보기 위해 1, 2, 3차 문제 각각에서 표집된 학생 전체에 대한 Pearson 상관계수와 학교 과학 성적 상, 중, 하 집단에 따른 Pearson의 상관계수를 각각 계산하였다.

2 way-ANOVA와 Pearson 상관계수의 계산에는 Apple Macintosh 컴퓨터를 위한 통계 프로그램 Statview 512<sup>+</sup>를 사용하였다.

#### 3) 설문 결과 분석

학생 설문과 교사 설문의 결과 분석을 위해서 각 설문 문항에 대한 응답 빈도를 계산하였다.

## IV. 연구 결과

연구 결과는 과학 탐구 문제의 분석 결과와 학생 및 교사 설문 결과로 나누어 제시한다.

### 1. 과학 탐구 문제의 분석 결과

#### 1) 문항의 평가 목표 분석

1, 2, 3차 문제의 문항 평가 목표 분석을 종합하여 표 7에 제시하였다. 소범주에 해당되는 목표를 분석해 본 결과 과학적 탐구 사고력 차원에서는 1, 2, 3차 문제가 공히 정보 자료의 이용 분석과 정보자료의 종합 해결 그리고 관찰 실험 및 자료 수집의 범주에서 많이 출제되었

< 표 7 > 1, 2, 3차 문제에서 소범주별 문항 수

차원	범 주	소 범 주	1 차문제	2 차문제	3 차문제
과 학 적 탐 구 사 고 력	문제 파악과 정보 수집	1. 문제파악	1	2	1
		2. 방안강구	3	0	0
		3. 정보수집	0	0	0
		합	4	2	1
	관찰 실험과 자료 수집	4. 실험계획	1	4	2
		5. 방법구안	5	4	2
		6. 자료수집	0	0	2
		합	6	8	6
	정보 자료의 이용 분석	7. 기호 이용	5	5	8
		8. 처리 파악	4	1	5
		9. 추리	1	0	0
		합	10	6	13
	정보 자료의 종합 해결	10. 정성 종합	1	3	3
		11. 정량 종합	2	4	2
		12. 설명 해결	2	3	2
	합	5	10	6	
검증 비판과 평가 판단	13. 검증비판	0	0	1	
	14. 평가	0	0	1	
	15. 판단	1	0	1	
	합	1	0	3	
과 학 개 념	생물	1. 생명의 특성	0	1	0
		2. 생물의 영양	0	3	3
		3. 생물의 항상성	0	1	0
		4. 생명의 연속성	0	0	2
		5. 생물과 환경	6	2	2
		합	6	7	7
	지구과학	6. 우리의 지구	2	0	0
		7. 지각의 물질	0	2	2
		8. 대기와 해양	3	0	2
		9. 지구의 역사	0	2	2
		10. 지구밖의 환경	0	3	0
		합	5	7	6
	물리	11. 운동과 에너지	3	2	5
		12. 전자기	4	2	0
		13. 빛과 파동	0	3	2
	합	7	7	7	
화학	14. 물질세계의 규칙성	2	0	0	
	15. 화학반응	0	6	5	
	16. 화합물	5	0	2	
	합	7	6	7	

탐 구 상 황	의식주	1. 식품, 부엌	3	8	0
		2. 의류, 침구류	0	0	0
		3. 주택, 정원	0	0	0
		4. 인체, 건강	0	1	0
		합	3	9	0
	일상	5. 용품, 공구	0	0	0
		6. 교통, 여행	0	2	2
		7. 스포츠	0	0	2
		8. 음악, 미술	0	0	0
		합	0	2	4
	학교	9. 교실	0	0	0
		10. 실험실	13	11	13
		11. 특별실	0	0	0
		12. 교실밖	0	0	0
		합	13	11	13
	지역	13. 환경, 오염	0	2	2
		14. 농경, 목장	6	0	0
		15. 공장	0	0	4
		16. 공공기관	0	0	0
		합	6	2	6
지구	17. 지질, 토양	0	0	2	
	18. 바다, 호수	0	0	2	
	19. 일기, 기후	3	0	0	
	20. 천체	0	3	0	
	합	3	3	4	

고, 탐구 상황 차원에서는 학교 실험실 상황에서 다수의 문항이 출제되었다. 그리고 과학 기본 개념면에서는 물리, 화학, 지구과학, 생물 영역에 비슷한 비율로 배분되어 있었으나 통합 교과적인 문항은 거의 없었다.

2) 문항 분석 결과

(1) 문제의 신뢰도

1, 2, 3차 문항의 신뢰도는 표 8과 같다.

< 표 8 > 문제의 신뢰도 분석결과

문 제	신뢰도	Cronbach Alpha Coeff.
1 차 문제		0.56
2 차 문제		0.50
3 차 문제		0.45

상의 값에서 적당하다고 한다(Doran, 1980)는 것을 고려할 때, 본 평가 문제의 신뢰도는 낮은 편이다.

(2) 문항 정답률 및 변별도

각 문항의 정답률은 20-80%로서 평균적으로 볼 때 50% 정도에 머무는 것이 이상적이라고 하는데(황정규, 1984; Doran, 1980), 본 문항들은 1차 문제의 평균정답률이 44.22%, 2차 문제의 평균정답률이 31.26%, 3차 문제의 평균정답률이 24.62%로서 낮은 편이다. 또한 변별도의 경우 변별도 지수가 0.20 이상이 되어야 유의미하다고 한다(황정규, 1984). 그런데 본 문제들은 0.20 이하가 되는 문항도 상당수 가지고 있다(표 9). 또한 문항 정답률의 범위는 1차 문제가 69.43%, 2차 문제가 52.75% 3차 문제가 35.91%이고, 변별도의 범위는 1차 문제가 0.53, 2차 문제가 0.05, 3차 문제가 0.27이다(표 9).

일반적으로 문항 신뢰도가 집단 검사의 경우 0.70 이

< 표 9 > 문항별 정답률 및 변별도

1 차 문제			2 차 문제			3 차 문제		
문항 번호	정답률 (%)	변별도	문항 번호	정답률 (%)	변별도	문항 번호	정답률 (%)	변별도
21	54.50	0.43	26	26.25	0.06	26	36.16	0.21
22	68.96	0.40	27	28.50	0.09	27	20.95	0.21
23	25.83	0.01	28	58.00	0.41	28	23.19	0.30
24	53.08	0.30	29	54.50	0.45	29	40.40	0.30
25	49.53	0.44	30	22.50	0.11	30	37.66	0.34
26	34.36	0.22	31	33.75	0.25	31	31.17	0.14
27	32.70	0.31	32	17.00	0.01	32	33.92	0.22
28	73.22	0.41	33	34.00	0.47	33	16.21	0.09
29	25.59	0.35	34	34.25	0.16	34	38.15	0.49
30	23.93	0.30	35	7.25	0.05	35	40.40	0.40
31	51.90	0.39	36	36.00	0.18	36	35.41	0.41
32	58.53	0.39	37	32.75	0.16	37	35.66	0.37
33	39.34	0.34	38	17.25	0.21	38	12.72	0.17
34	50.95	0.35	39	28.00	0.26	39	14.71	0.24
35	50.95	0.26	40	19.75	-0.06	40	39.40	0.44
36	43.13	0.43	41	12.25	-0.49	41	17.46	0.16
37	27.73	0.18	42	35.00	0.27	42	4.24	0.05
주 4-1)	33.65	0.36	43	38.00	0.42	43	12.97	0.08
주 4-2)	10.19	0.21	44	22.25	0.39	44	29.43	0.26
38	68.01	0.48	45	36.00	0.32	45	11.22	0.15
39	50.47	0.43	46	46.75	0.56	46	14.71	0.12
30	40.28	0.33	47	57.25	0.35	47	41.15	0.32
주 5)	29.38	0.54	48	35.75	0.35	48	13.47	0.14
41	5.45	0.04	49	50.75	0.49	49	16.46	0.14
42	3.79	0.01	50	24.00	0.36	50	20.70	0.25
			51	5.25	0.03	51	15.46	0.11
			52	31.00	0.43	52	11.22	0.07
MEAN	44.22	0.32		31.26	-0.10		24.62	0.23
S.D.	18.81	0.14		14.01	1.88		11.67	0.12
Range	69.43	0.53		52.75	10.05		36.91	0.27

< 표 10 > 과학 탐구 문제의 성적

문제	분석		평균	표준 편차	표준 오차
	문항수	학생수			
1 차 문제	25	422	10.45 (38.70)*	3.62	2.40
2 차 문제	27	400	8.44 (31.26)*	3.18	2.26
3 차 문제	27	401	6.65 (24.63)*	2.88	2.13

\* ( )안은 100점을 만점으로 했을 때의 점수

2) 시험성적 분석 결과

(1) 각 문제에 대한 성적

각 문제에 대한 성적은 표 10과 같다.

표 10에서와 같이 1차 문제의 평균점수(10.45), 2차 문제 평균점수(8.44) 3차 문제의 평균점수(6.65) 순으로 시험성적이 낮게 나타났다.

(2) 성별 및 계열에 따른 성적 비교

성별과 계열에 따른 각 문제의 평균과 표준편차가 표 11에 제시되어 있고 이원변량분석의 결과가 표 12에 제



〈표 11〉 성별 및 계열에 따른 과학 탐구 문제의 성적

성별	문제 계열	1차문제			2차문제			3차문제		
		문과	이과	전체	문과	이과	전체	문과	이과	전체
남	M	10.48	10.55	10.52	7.59	9.34	8.55	5.80	7.30	6.57
	SD	3.69	3.45	3.56	2.93	3.39	3.30	2.66	2.90	2.91
	n	93	104	197	92	111	203	100	105	205
여	M	9.20	11.59	10.39	7.22	9.57	8.33	5.42	6.87	6.13
	SD	3.34	3.65	3.69	2.47	3.21	3.07	2.64	2.81	2.83
	n	113	112	225	104	93	197	100	96	196
전체	M	9.78	11.09	10.45	7.39	9.45	8.44	5.60	7.09	6.35
	SD	3.55	3.59	3.62	2.70	3.30	3.18	2.65	2.86	2.88
	n	206	216	422	196	204	400	200	201	401

〈표 12〉 과학탐구문제 성적의 성별 및 계열에 의한 이원변량분석

검사	구분	성별(A)	계열별(B)	A'B
		F	0.120	12.643
1차문제	P	0.7287	0.0004**	0.0008**
	F	0.052	45.757	0.956
2차문제	P	0.8241	0.0001**	0.3287
	F	3.011	36.162	0.044
3차문제	P	0.0835	0.0001**	0.8341

\*\*p < 0.001

시되어있다.

전체적으로 볼 때, 1, 2, 3차 문제 모두에서 남학생이 여학생보다 높은 점수를 얻었으나 유의한 차이가 없었으며, 자연계열 학생이 인문사회계열 학생보다 높은 점수를 얻었으며 이는 모두 매우 유의한 차이를 보였다. 또한 1차 문제의 경우에서만 상호작용이 유의했다. 반면에 2차 문제와 3차 문제의 점수에서는 상호작용이 유의하지 않았다.

(3) 학교 과학 성적과의 상관

① 전체 학생의 학교 과학 성적과 과학 탐구 문제 점수와의 상관

1, 2, 3차 과학 탐구 문제의 성적은 학교 과학 성적과 상관어 있는 것으로 나타났다. 이 관계는 Pearson의 상관계수로 알아보았고 그 값은 표 13에 제시되어 있다. 또한 상관계수의 유의성은 t test로 검증하였으며, 그 결과는 매우 유의한 것으로 나타났다.

② 학교 과학 성적 상, 중, 하 집단에 따른 과학 탐구 문제 점수와 학교 과학 성적과의 상관

학생의 학교 과학 성적 상, 중, 하 집단에 따른 과학 탐구 문제 점수와 과학 성적과의 Pearson r 값은 표 14와 같다.

〈표 13〉 과학 탐구 문제 점수와 학교 과학 성적과의 상관계수

	1차문제	2차문제	3차문제
Pearson's r	0.38	0.35	0.33
t value	8.49	7.39	6.86
p	0.0001**	0.0001**	0.0001**

\*\*p < 0.001

〈표 14〉 학교 과학 성적 상, 중, 하 집단에 따른 과학 탐구 문제 평균점수와 학교 과학 성적과의 상관계수

문제	집단	통계치		r	t-value	p
		M	SD			
1차 문제	상	11.94	3.39	0.19	3.900	0.0509
	중	8.50	2.94	0.01	0.009	0.9238
	하	9.50	3.32	0.21	8.393	0.0042
2차 문제	상	10.10	3.60	0.25	7.185	0.0085
	중	7.54	2.78	0.06	6.909	0.0098
	하	8.01	2.79	0.19	7.008	0.0088
3차 문제	상	8.35	3.08	0.33	12.947	0.0005**
	중	6.14	2.71	0.15	4.196	0.0420
	하	5.84	2.23	0.14	2.201	0.1408

\*\*p < 0.001

이에 따르면, 3차 문제의 상위 집단을 제외하고는 모든 집단들에게 있어서 과학탐구 문제 점수와 학교 과학 성적과의 상관이 없는 것으로 나타났다.

## 2. 학생, 교사 설문 결과

설문조사는 학생과 교사로 나누어 이루어졌다. 그 결과를 아래에 제시한다.

### 1) 학생 설문 결과

#### (1) 시험 문제의 난이도

시험 문제의 난이도에 대한 설문에서 다수의 학생들이 이 문제가 어려웠다고 응답했다(90% 이상, 표 15).

#### (2) 시험시간의 적절성

시험시간이 적절한가를 알아보는 설문 결과에서, 부족하다는 응답이 많았다(40-60% 이상, 표 16).

학생들이 생각하는 적당한 시간은 60분 이상이라고 응답한 학생이 가장 많았다(50-60% 이상, 표 17).

#### (3) 학교 수업과의 관련성

과학 수업 시간의 활동과 대학수학능력시험과의 관련도를 알아보기 위한 설문결과에서는 과학수업 시간에 배운 내용이 이 문제를 푸는데 조금 도움을 받았다는 의견이 많았다(37-60%, 표 18).

(표 15) 전체적으로 시험문제는 어려웠습니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
아주 어렵다.	187(44.3)	215(54.1)	219(54.0)
약간 어렵다.	178(42.1)	160(40.3)	155(38.2)
보통이다.	46(10.9)	17(4.2)	26(6.4)
약간 쉽다.	6(1.4)	2(0.5)	4(0.9)
아주 쉽다.	5(1.1)	3(0.7)	1(0.2)
무응답	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

(표 16) 시험시간은 충분했습니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
시간이 남는다.	41(9.7)	29(7.3)	39(9.6)
시간이 적당하다.	188(44.5)	130(30.7)	123(30.3)
시간이 부족하다.	182(43.1)	237(59.7)	241(59.5)
무응답	11(2.6)	1(0.2)	2(0.4)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

(표 17) 이 문제를 푸는데 얼마 만큼의 시간이 적절하다고 생각합니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
30분	28(6.6)	17(4.2)	24(5.9)
45분	156(36.9)	109(27.4)	115(28.4)
60분	164(38.8)	185(46.6)	157(38.8)
75분	36(8.5)	44(11.0)	53(13.0)
90분	38(9.0)	42(10.5)	55(13.5)
무응답	0(0.0)	0(0.0)	1(0.2)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

(표 18) 과학 수업 시간에 배운 내용이 이 문제를 푸는데 얼마나 도움을 주었습니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
매우 도움을 받았다.	27(6.4)	27(6.8)	29(7.1)
조금 도움을 받았다.	158(37.4)	236(59.4)	232(57.2)
거의 도움을 받지 않았다.	159(37.6)	101(25.4)	102(25.1)
전혀 도움을 받지 않았다.	77(18.2)	33(8.3)	42(10.3)
무응답	1(0.2)	0(0.0)	0(0.0)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

#### (4) 다른 과학 시험 문제와의 비교

본 문제들을 다른 학교 시험 문제나 모의고사 문제와 비교하기 위한 설문에서 학생들은 문제의 내용면에서는 다른 과학 문제와 다르고(90% 이상, 표 19), 생소하다고 응답했다(90% 이상, 표 20). 또한 문제를 푸는데 있어서도 더 많이 생각하게 한다고 응답했으며(80% 이상, 표 21), 형태면(90% 이상, 표 22), 길이면에서도 다르다고 응답했다(90% 이상, 표 23).

(표 19) 문제에서 물어 보는 내용이 다른 과학 시험 문제와 비교해서 어떠합니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
많이 다르다.	330(78.2)	235(59.1)	250(61.7)
약간 다르다.	82(19.4)	139(35.0)	130(32.1)
거의 같다.	9(2.1)	22(5.5)	24(5.9)
무응답	1(0.2)	1(0.2)	1(0.2)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

〈표 20〉 이 문제의 친숙도가 다른 과학 시험 문제와 비교해서 어떠한가?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
너무 생소하여 이해하기 어렵다.	162(38.3)	160(40.3)	150(46.9)
생소하지만 이해할 수는 있다.	226(53.5)	190(47.8)	163(47.7)
다른 과학문제와 비슷하게 이해할 수 있다.	24(5.6)	38(9.5)	31(9.6)
친숙하므로 쉽게 이해할 수 있다.	11(2.6)	8(2.0)	7(1.7)
무응답	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

〈표 21〉 이 문제들은 다른 과학 시험 문제와 비교해서 문제를 푸는데 어느 정도 생각하게 합니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
더 많이 생각하게 한다.	351(83.1)	327(82.3)	328(80.9)
비슷하게 생각하게 한다.	43(10.1)	54(13.6)	60(14.8)
덜 생각하게 한다.	28(6.6)	16(4.0)	16(3.9)
무응답	0(0.0)	0(0.0)	1(0.2)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

〈표 22〉 문제의 형태면에서 볼 때, 다른 과학 시험 문제와 비교해서 어떠한가?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
많이 다르다.	315(74.6)	236(59.3)	242(60.9)
약간 다르다.	97(22.9)	142(35.6)	142(35.8)
거의 같다.	9(2.1)	17(4.0)	18(3.9)
무응답	1(0.2)	1(0.2)	2(0.7)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

〈표 23〉 문제의 길이면에서 볼 때, 다른 과학 시험 문제와 비교해서 어떠한가?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
많이 다르다.	288(68.2)	265(66.7)	265(65.4)
약간 다르다.	110(26.0)	105(26.4)	115(28.4)
거의 같다.	21(4.9)	25(6.3)	22(5.4)
무응답	3(0.7)	2(0.5)	3(0.7)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

(5) 시험을 대비한 공부 방법

대학수학능력시험에 대비하기 위한 공부 방법과 종래의 공부 방법을 비교하는 설문에서 학생들은 공부 방법이 달라져야 할 것이라고 응답했으며(90% 이상, 표

24), 공부 방법으로는 실험 실습을 열심히 하고, 과학 서적을 많이 읽어야겠다고 응답했다(80% 이상, 표 25). 더 좋은 학습 방법으로 실험 실습과 독서의 병행과 과학적으로 생각하는 습관을 길러야겠다고 응답도 있었다.

〈표 24〉 대학입시에서 이번 시험과 같이 출제된다면, 시험준비를 위한 공부 방법이 달라져야 한다고 생각됩니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
많이 달라져야 할 것 같다.	336(79.6)	289(72.8)	319(78.7)
약간 달라져야 할 것 같다.	64(15.1)	93(23.4)	66(16.3)
지금까지와 같은 방법으로 공부해도 될 것 같다.	19(4.5)	13(3.2)	18(4.4)
무응답	3(0.7)	2(0.5)	2(0.5)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

〈표 25〉 이러한 시험을 준비하기 위해서라면, 어떻게 학습하겠습니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
교과서에 나와 있는 과학 지식 을 철저히 암기해야겠다.	10(2.3)	18(4.6)	23(5.6)
실험실습을 열심히 해야겠다.	114(27.0)	126(32.4)	179(44.2)
교과서 이외의 과학서적을 많이 읽어야겠다.	256(60.6)	220(56.7)	177(43.7)
더 좋은 학습 방법이 있다면?	48(11.3)	37(9.5)	32(7.9)
무응답	9(2.1)	9(2.2)	7(1.7)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

(6) 실생활에서의 유용성

대학수학능력시험에 대한 학생들의 태도를 알아보기 위한 목적으로 이 내용들이 실생활에 도움을 줄 것으로 생각되느냐는 설문에서는 약간 도움이 될 것이라는 응답이 가장 많았다(약 40%, 표 26).

〈표 26〉 이 시험에 출제된 내용들을 공부한다면, 실제 생활에 얼마나 도움이 될 것이라고 생각합니까?

응답	1차	2차	3차
	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)
아주 도움이 될 것이다.	101(23.9)	52(13.1)	39(9.6)
약간 도움이 될 것이다.	194(45.9)	161(40.5)	132(32.5)
잘 모르겠다.	56(13.2)	73(18.3)	84(20.7)
별로 도움이 되지 않을 것이다.	47(11.1)	82(20.6)	118(29.1)
전혀 도움이 되지 않을 것이다	23(5.4)	29(7.3)	31(7.6)
무응답	1(0.2)	0(0.0)	1(0.2)
계	422(100.0)	397(100.0)	405(100.0)

(7) 대학 공부에의 반영도

대학수학능력시험의 대학 공부에 대한 영향을 알아보기 위한 설문에서는 약간 도움이 될 것 같다고 응답한 학생이 많았다(약 30%, 표 27).

(표 27) 이 시험에서 출제된 것과 같은 내용들을 공부한다면, 대학에 진학해서 공부하는 데 도움이 될 것이라고 생각합니까?

응답	학생수(%) 학생수(%) 학생수(%)		
	1차	2차	3차
아주 도움이 될 것이다.	81(19.1)	62(15.6)	80(19.7)
약간 도움이 될 것이다.	142(33.6)	142(35.7)	146(36.0)
잘 모르겠다.	104(23.6)	101(25.4)	91(22.4)
별로 도움이 되지 않을 것이다.	40(9.4)	58(14.6)	58(14.3)
전혀 도움이 되지 않을 것이다	33(7.8)	33(8.3)	28(6.9)
무응답	22(5.2)	1(0.2)	2(0.5)
계	422(100.0)	379(100.0)	405(100.0)

이상의 결과를 요약하면, 학생들은 대부분이 본 시험 문제가 어려웠다고 응답하였으며(1차 86.5% : 2차 94.5% : 3차 92.3%), 시험시간이 부족하다고(1차 43.1% : 2차 59.7% : 3차 59.5%) 응답했다. 그리고 구체적인 필요 시간으로는 60분 이상이 필요하다고 응답한 학생이 가장 많았다(1차 46.4% : 2차 68.3% : 3차 65.5%). 또한 대부분의 학생들이 본문제의 내용이 생소하며(1차 91.9% : 2차 88.6% : 3차 93.6%), 형태면(1차 97.6% : 2차 96.0% : 3차 95.8%), 길이면(1차 95.3% : 2차 93.4% : 3차 93.8%)에서 다른 과학 시험 문제와 다르다고 응답하였다. 시험 대비 공부 방법은 현행과 달라져야 할 것이며(1차 94.8% : 2차 96.3% : 3차 95.1%), 공부 방법으로는 실험 실습을 열심히 해야겠다고(1차 27.0% : 2차 32.5% : 3차 44.2%), 교과서 이외의 과학 서적을 많이 읽어야겠다고(1차 60.7% : 2차 56.7% : 3차 43.7%)는 학생이 가장 많았다. 그러나 이 시험이 실생활이나 대학생활에 도움을 주는가에 대한 설문에서는 뚜렷한 의견 방향이 나타나지 않았다.

2) 교사 설문 결과 분석

(1) 시험 문제의 고등학교 과학 교육 목표와의 부합 정도

대학수학능력시험 실험 평가 문제의 과학 탐구 문제들이 고등학교 과학 교육 목표와 부합된다고 응답한 교사가 많았으며(87.2%, 표 28), 부합되지 않는다고 응답한 교사의 경우는 부합되지 않는 이유로 과학 개념면과 문제 상황면을 지적하였다(표 29).

(표 28) 문항의 평가 목표가 고등학교 과학 교육 목표와 어느 정도 부합된다고 생각하십니까?

응답	교사수	(%)
아주 잘 부합된다.	5	(9.0)
어느 정도 부합된다.	43	(78.1)
잘 모르겠다.	4	(7.2)
별로 부합되지 않는다.	3	(5.4)
전혀 부합되지 않는다.	0	(0.0)
무응답	0	(0.0)
계	55	(100.0)

(표 29) 부합되지 않는다고 판단하신 경우 어떤 면에서 그렇게 생각하십니까?

응답	교사수	(%)	응답자중%
과학 개념면에서	1	(1.8)	50.0
탐구 사고력면에서	0	(0.0)	0.0
문제 상황면에서	1	(1.8)	50.0
기타	0	(0.0)	0.0
무응답	53	(96.3)	100.0
계	55	(100.0)	100.0

(2) 시험 문제의 대학수학능력의 측정 여부

많은 교사들이 이 문제들은 대학에서의 학업 수행 능력을 측정하는데 합당하다고 응답하였으며(78.1%, 표 30), 합당한 이유로는 내용면이 가장 많이 지적되었으며(43.9%), 문항의 형태(31.7%)와 문항의 질적인 면(24.3%)도 지적되었다(표 31).

(표 30) 이 문항들이 위에서 언급한 성격의 대학수학능력 평가 문항으로서 적당하다고 생각하십니까?

응답	교사수	(%)
아주 합당하다	4	(7.2)
어느 정도 합당하다.	39	(70.9)
잘 모르겠다.	5	(9.0)
별로 합당하지 않는다.	6	(10.9)
전혀 합당하지 않는다.	1	(1.8)
무응답	0	(0.0)
계	55	(100.0)

(표 31) 합당하다고 판단하신 경우 어떤면에서 그렇게 생각하십니까?

응답	교사수	(%)	응답자중%
문항 내용 면에서	18	(32.7)	43.9
문항 형태 면에서	13	(23.6)	31.7
문항의 질 면에서	10	(18.1)	24.3
기타	0	(0.0)	0.0
무응답	14	(25.4)	0.0
계	55	(100.0)	100.0

(3) 시험문제의 과학적 탐구 사고력의 측정여부 많은 교사들이 이 문제가 과학적 탐구 사고력을 측정한다고 답했다(87.2%, 표 32).

〈표 32〉 이 문항들은 과학적 탐구 사고력을 측정한다고 생각하십니까?

응답	교사수	(%)
어느 잘 측정한다.	6	(10.9)
어느 정도 잘 측정한다.	42	(76.3)
잘 모르겠다.	1	(1.8)
계대로 측정하지 못한다.	6	(10.9)
전혀 측정하지 못한다.	0	(0.0)
전혀 측정하지 못한다.	0	(0.0)
무응답		
계	55	(100.0)

(4) 현재 대학 입학 학력 고사와의 비교

이 문제들은 평가 목표면(89.0%, 표 33)에서나 문항의 형태면(89.0%, 표 34)에서 그리고 문제 상황면(89.0%, 표 35)에서 볼 때, 현재 대입 학력고사 문제보다 개선되었다고 지적되었다.

〈표 33〉 고등학교 과학 교육 목표와의 부합도를 볼 때, 평가 목표면에서 어떠합니까?

응답	교사수	(%)
아주 개선되었다.	14	(25.4)
약간 개선되었다.	35	(63.6)
마찬가지다.	6	(10.9)
조금 나빠졌다.	1	(1.8)
아주 나빠졌다.	0	(0.0)
무응답	0	(0.0)
계	55	(100.0)

〈표 34〉 고등학교 과학 교육 목표와의 부합도를 볼 때, 문항 형태면에서 어떠합니까?

응답	교사수	(%)
아주 개선되었다.	26	(47.2)
약간 개선되었다.	23	(41.8)
마찬가지다.	6	(10.9)
조금 나빠졌다.	0	(0.0)
아주 나빠졌다.	0	(0.0)
무응답	0	(0.0)
계	55	(100.0)

〈표 35〉 고등학교 과학 교육 목표와의 부합도를 볼 때, 문제 상황면에서 어떠합니까?

응답	교사수(명)	(%)
아주 개선되었다.	26	(47.2)
약간 개선되었다.	23	(41.8)
마찬가지다.	6	(10.9)
조금 나빠졌다.	0	(0.0)
아주 나빠졌다.	0	(0.0)
무응답	1	(1.8)
계	55	(100.0)

(5) 학교 교육의 질적인 향상에 대한 기대 가능성  
이 시험을 통해 과학교육 질의 향상을 기대할 수 있을 것인가에 대한 설문에서 많은 교사들이 향상될 것이라고 답했다(84.5%, 표 36).

〈표 36〉 이러한 시험에 대비할 목적으로 가르친다면, 현재 과학과목의 학교 교육이 질적이 면에서 향상되리라 생각하십니까?

응답	교사수(명)	(%)
매우 향상될 것이다.	4	(7.2)
다소 향상될 것이다.	37	(67.2)
변함 없을 것이다.	11	(20.0)
더 나빠질 것이다.	2	(3.6)
매우 나빠질 것이다.	1	(1.8)
무응답	0	(0.0)
계	55	(100.0)

(6) 대학수학능력시험 대비 교육의 가능성

시험 준비의 가능성에 대한 설문에서는 현재의 여건에서는 불가능하다고 답한 교사가 많았으며(63.6%, 표 37), 수험 준비가 불가능한 이유로는 교육 시설면의 지적이 가장 많았으며(63.8%), 그 외 교육 자료면이나(41.6%) 교수 방법면(31.6%)에서의 부적절성도 지적되었다(표 38).

〈표 37〉 현재의 학교교육 여건으로 이러한 시험을 대비한 교육이 가능하다고 생각하십니까?

응답	교사수	(%)
쉽게 가능하다.	0	(0.0)
어느 정도 가능하다.	17	(30.9)
잘 모르겠다.	4	(7.2)
거의 불가능하다.	27	(49.0)
전혀 불가능하다.	8	(14.5)
무응답	0	(0.0)
계	55	(100.0)

(표 38) 불가능하다고 판단하신 경우 특히 어떤 점에서 그렇게 생각하십니까?

응답	교사수	(%)	응답자증%
교육 자료면에서	15	(27.2)	41.6
교육 시설면에서	23	(41.8)	63.8
교수 방법면에서	13	(23.6)	36.1
교사의 자질면에서	11	(20.0)	30.5
기타	6	(10.9)	16.6
무응답	19	(34.5)	0.0
계	87	(158.0)	188.6

(7) 교사 재교육의 필요성

교사 재교육의 필요성에 대한 설문에서는 교사 재교육의 필요성이 지적되었으며(90.9%, 표 39), 필요한 교사 교육의 내용으로는 과학적 탐구 방법(60.0%)과 교수 방법(40.0%)이 가장 많이 지적되었다(표 40).

(표 39) 이러한 평가 목표가 강조될 때, 교사 재교육이 필요하다고 생각하십니까?

응답	교사수	(%)
아주 필요하다.	33	(60.0)
약간 필요하다.	17	(30.9)
잘 모르겠다.	1	(1.8)
거의 필요없다.	4	(7.2)
전혀 필요없다.	0	(0.0)
무응답	0	(0.0)
계	55	(100.0)

(표 40) 필요하다고 판단한 경우 어떤 내용의 교육이 특히 필요하다고 생각하십니까?

응답	교사수	(%)
과학 지식	0	(0.0)
과학적 탐구방법	33	(60.0)
교수 방법	22	(40.0)
평가 방법	7	(12.7)
기타	2	(3.6)
무응답	5	(9.0)
계	69	(125.3)

(8) 대학수학능력시험에 대비한 교수 방법의 변화 가능성

시험 대비를 위한 교수 방법으로는 대다수의 교사들이 토의 수업(63.6%)과 실험 실습수업(60.0%)을 지적했다(표 41).

(표 41) 이 시험 준비를 위해서라면, 어떤 교수 방법이 중요하다고 생각하십니까?

응답	교사수	(%)
강의	5	(10.9)
토의수업	35	(63.6)
실험실습	33	(60.0)
과학 독서 지도	5	(9.0)
기타	2	(3.6)
무응답	1	(1.8)
계	82	(148.9)

(9) 과학 수업에서 문제 상황의 활용 정도

실제 과학 수업에서 이러한 실생활 관련 문제가 어느 정도나 활용되는가 하는 설문에서는 가끔 활용한다는 교사가 많았다(56.3%, 표 42).

(표 42) 실생활과 관련된 문제(예, 자동차, 조리)를 과학 수업에서 자주 활용하십니까?

응답	교사수	(%)
자주 활용한다.	7	(12.7)
가끔 활용한다.	31	(56.3)
거의 활용하지 않는다.	14	(25.4)
전혀 활용하지 않는다.	2	(3.6)
무응답	1	(1.8)
계	55	(100.0)

(10) 시험 실시의 가치에 대한 의견

많은 교사들이 대학수학능력시험은 실시할 만한 가치가 있다고 응답했다(72.7%, 표 43).

(표 43) 종합적으로 판단하여 이러한 문항들이 포함된 대학수학능력 시험을 실시할 만한 가치가 있다고 생각하십니까?

응답	교사수	(%)
아주 가치있다.	10	(18.1)
약간 가치있다.	30	(54.5)
잘 모르겠다.	5	(9.0)
가치가 별로 없다.	7	(12.7)
가치가 전혀없다.	1	(1.8)
무응답	2	(3.6)
계	55	(100.0)

그 외 대학수학능력시험에 대한 의견으로는 94학년도 대학 입시부터 이 시험을 시행한다는 것은 시기 상조라는 의견이 많았으며, 현재 학교 여건 뿐 만아니라 교육과

### 3) 성별과 계열에 따른 학생 시험 점수

시험 성적을 성별과 계열에 따라 이원변량분석한 결과에 의하면 계열간에는 1, 2, 3차 문제 모두의 경우에 유의한 차이가 있었다( $F=12.643, p=0.0004; F=45.757, p=0.0001; F=36.162, p=0.0001$ ). 반면, 성별간에는 유의한 차이가 없었으며, 1차 문제의 경우에만 두 요인간에 상호작용이 유의했다( $F=11.352, p=0.0008$ ). 점수의 평균으로 볼 때, 계열간 점수는 자연 계열 학생들의 점수(1차  $M=9.45; 3차 M=7.09$ )가 인문사회 계열 학생들의 점수(1차  $M=9.78; 2차 M=7.39; 3차 M=5.60$ )보다 더 높았다. 이 결과로부터 보건데 본 시험 문제는 인문사회 계열 학생들보다 자연 계열 학생들에게 더 유리하다고 생각된다. 반면, 성별은 별로 영향을 주지 않는 것으로 생각된다.

### 4) 학교 과학 성적과 탐구 문제 점수와의 상관

과학 탐구 문제와 학교 과학 성적과의 상관계수는 1, 2, 3차의 경우 각각, 0.38, 0.35, 0.33로서 상관이 있는 것으로 나타났으나 학교 과학 성적에 따라 상, 중, 하 집단을 따로 비교해 보았을 때는 3차 문제의 상위 집단을 제외하고는 유의미한 상관을 가진 집단이 없었다. 이는 본 검사 문항이 기존의 학교 현장에서 접해 온 다른 과학 시험 문제와 그 평가 목표면에서 다르고, 따라서 학교에서는 이 목표가 제대로 가르쳐지지 못했을 것이기 때문으로 생각된다. 본 연구의 설문결과에 의하면, 학생들의 거의 90% 이상이 문제의 내용이 생소하며, 형태면, 길이면에서 다른 과학시험문제와 다르다고 응답하고 있다.

## 2. 학생과 교사의 의견

설문조사에서 나타난 과학 탐구 문제에 대한 학생과 교사의 의견에 대해 학생 의견과 교사 의견으로 나누어 논의하겠다.

### 1) 학생 의견

학생 설문에서 많은 학생들이 시험 대비 공부 방법은 현행과는 달라져야 할 것이며(약 90%), 실험 실습을 열심히 해야하겠다고(약 30%) 교과서 이외의 과학서적을 많이 읽어야겠다고(약 50%)고 응답했다. 반면에 교과서의 과학 지식을 철저히 암기해야겠다고(약 5%)고 응답한 학생은 거의 없었던 것으로 보아 학교 수업 시간에 있어서 실험 실습의 비율을 높이고 그 중요성을 더욱 강조하며, 학생들이 과학 서적을 많이 읽을 수 있도록 과학 양서를

홍보하고 보급해야 할 것으로 생각된다.

### 2) 교사 의견

과학 교사들의 설문 응답 결과, 본 시험을 위한 준비를 가능케하기 위한 조건으로 학교 교육 여건의 개선(63.6%)과, 교사 교육의 필요성(90.9%)이 지적됐다. 교사 교육의 내용으로는 과학적 탐구 방법(60.0%)과 교수 방법(40.0%)이 가장 많이 지적됐다. 교사들은 본 문제가 상당히 바람직한 형태이며, 본 시험의 시행이 긍정적인 안이기는 하나 당장 1994학년도에 이 시험이 시행된다는 것은 성급한 감이 있다는데 의견을 같이했다. 이 결과로부터 보건데, 본 시험문제의 정착을 위해서는 현장의 여건 개선이 요구되며, 교사 교육이 필요하다고 생각된다. 또한 앞으로 평가 방법면이나 교수 자료면 및 교사 교육면에서의 많은 연구와 노력이 있어야 할 것으로 생각된다.

## VI. 결론 및 제언

본 연구 결과 대학수학능력시험 실험 평가 문제는 과학적 탐구 사고력의 측정이라는 평가 목표에 부합되나 다수의 문항들이 일부 한정된 탐구 요소의 측정에 치중해 있는 것으로 나타났다. 세함 결과 자연계열 학생이 인문 사회계열 학생보다 좋은 성적을 보였다. 그리고 설문 조사 결과 학생들은 대학수학능력시험 실험 평가 문제를 어렵고 생소하게 생각하며, 시험 시간이 부족하다고 했으며, 공부 방법의 변화를 필요로 했다. 한편, 교사들은 대학수학능력시험 실험 평가 문제와 그 자체에 대해 긍정적인 반응을 보였으나 1994학년도 부터의 시행에 대해서는 너무 성급하다는 의견을 보였다.

대학수학능력시험 실험 평가에 대하여 추출된 문제점은 다음과 같이 요약된다.

첫째, 평가 방법면에서, 현재 우리는 이러한 시험의 목적과 의도를 충분히 살릴 수 있을만한 풍부한 평가 기술을 갖고 있지 못하다.

둘째, 교사 교육면에서, 현재 일선의 교사들은 새로운 과학 시험에 대처하기 위해서 어떻게 교수해야 할지에 관한 교수 방법면에서의 부족을 느끼며, 또한 보다 효과적인 교수를 위한 교육 자료면에서의 부족과 내용면에서 과학적 탐구 방법에 대한 지식 부족을 느낀다. 그리고 이러한 내용을 가르치더라도 이를 평가하기 위한 평가 실력이 부족한 실정이다.

셋째, 과학 교과 내용면에서, 현재 학교 현장에서 이루어지는 과학 수업에서는 본 시험에서 의도하는 바와 같은 내용의 교수가 이루어지지않고 있으며, 이루어지기도 힘든 여건이다.

이러한 문제점들을 개선하고 대학수학능력시험이 성공적으로 시행되도록 하기 위해서 다음과 같은 개선과 노력을 제안한다.

첫째, 평가 방법의 개발을 위해 노력해야 한다. 탐구 과정면에서 보다 다양한 탐구 사고력 요소를 측정하는 문항의 개발이 요구되며, 개념면에서도 보다 통합 교과적인 문항의 개발이 필요하고 문제 상황도 다양화해야 할 필요가 있다. 그리고 형태면에서도 종래의 사지선다형 객관식 문제를 지양하고 주관식 서술형을 포함한 다양한 형태의 문항을 개발할 필요가 있다.

둘째, 교사 교육이 필요하다. 설문에서도 나타났지만 현재의 교사들은 과학적 탐구 방법에 교사 자신들도 익숙치 않고 그를 위한 평가 방법 또한 거의 모르는 상태이다. 따라서 교사 교육이 요구되며, 그 방안으로는 예비교사들을 기르는 사범대학의 교육 과정과 현장 교사의 연수를 생각할 수 있다. 사범대학에서는, 앞으로 배출될 중고등학교 과학 교사들이 과학적 탐구 방법과 그 지도법 및 그의 평가 방법에 익숙하여 현장에서 쉽게 활용하고 학생들을 지도할 수 있도록 과학적 탐구 방법과 과학 교육 평가에 관한 과학 교과 교육의 비중을 높이고 강조할 필요가 있으며, 현장의 교사들도 연수를 통해 이러한 교수 방법과 평가 방법을 교육 받아야 한다.

셋째, 고등학교 과학 교과 내용의 개편이 필요하다. 이러한 시험을 위해서는 실험 실습의 비중을 높여야 하며, 현재 고등학교 과학 교과서가 담고 있는 지나치게 전문적인 엄청난 분량의 지식은 줄여져야 한다.

넷째, 교수 방법의 연구와 교재 개발 및 보급이 필요하다. 종래의 교수 방법으로는 새로운 시험에 대비하기 위한 교육이 어려울 것이다. 따라서 새로운 교수 방법의 연구 개발이 필요하며, 우리나라의 교육 환경과 실정에 맞는 교재의 개발이 요구된다. 뿐만 아니라 현장의 교사들이 쉽게 활용할 수 있도록 자료의 소재를 알리고 이의 활용을 적극 장려해야 한다.

## 참 고 문 헌

- 박승재(1991). 과학적 탐구 사고력 평가. 서울대학교 사범대학 물리교육과 물리학습연구실.
- 우종욱, 이항로, 이경훈(1991). 대학수학능력시험의 수리 탐구 영역 중 지구과학 교과에 관련된 탐구 능력 측정을 위한 행동 요소의 추출과 평가 목표의 상세화 연구 I. 한국과학교육학회지, 11(1), 83-96
- 이연우, 우종욱(1991). 과학 탐구 능력 측정을 위한 표준화 검사지 개발. 한국과학교육학회지, 11(1), 59-72
- 중앙교육평가원(1990a). 대학교육적성시험 실험 평가 연구. 중앙교육평가원.
- 중앙교육평가원(1990b). 1990학년도 대학 교육 적성 시험 실험 평가 문제지. 중앙교육평가원.
- 중앙교육평가원(1991a). 대학수학능력시험 실험 평가 (2차)문제지. 중앙교육평가원.
- 중앙교육평가원(1991b). 대학수학능력시험 실험 평가 (3차)문제지. 중앙교육평가원.
- 중앙교육평가원(1991c). 대학교육적성시험 1차 실험 평가 연구. 중앙교육평가원.
- 중앙교육평가원(1991d). 대학수학능력시험 2차 실험 평가 연구. 중앙교육평가원.
- 중앙교육평가원(1991e). 대학수학능력시험 3차 실험 평가 연구. 중앙교육평가원.
- 허 명(1984). 과학 탐구 평가표의 개발. 한국과학교육학회지, 4(1), 57-63.
- 황정규(1984). 학교학습과 교육평가(제5판). 서울:교육과학사.
- Doran. R.L.(1980). *Basic measurement and evaluation of science instruction*. NWNSTA. 103-104



## ABSTRACT

# An Analysis of the Competency Exam for College Education : Area of Science Inquiry

Eun-Jin Kim and Young-Soo Kim  
(Seoul National University)

The purpose of this study was to point out the problems of the competency exam for college education, a new college entrance exam, and to suggest the improvement ideas for it.

For this purpose, the test items of science inquiry were taken from the first, the second, and the third pilot studies of the competency exam for college education which National Institute of Educational Evaluation had done. These tests were administered to 1,223 students of the general high school(422 for the 1st, 400 for the 2nd, and 401 for the 3rd test). Also, those students' and the high school science teacher's opinions about the tests and the new college entrance exam were surveyed. The evaluation objectives of those test items were analyzed and the test item analyses were done.

The results were as follows;

(1) The evaluation objective analysis showed that most of the test items were constructed based on the evaluation framework which was composed of scientific inquiry thinking ability, science concept, and scientific inquiry context dimensions. But, those items were unevenly distributed into a few areas of the evaluation framework.

(2) The boys had higher mean scores than the girls in all of the tests, but these differences were not statistically significant. The natural science course students had significantly higher mean than the humanities course students in all of the tests(1st,  $F=12.643$ ,  $p=0.0004$ ; 2nd,  $F=45.757$ ,  $p=0.0001$ ; 3rd,  $F=36.162$ ,  $p=0.0001$ ). A significant interaction of sex and course was found in only 1st test( $F=11.352$ ,  $p=0.0008$ ).

(3) Most students answered the test was difficult and they needed more time to finish it. Also, they added they had to study in a different way from the traditional one in order to prepare the new college entrance exam. Science teachers answered that those evaluation objectives of the tests corresponded well with the educational objectives of high school science and that the tests were suitable as measuring instruments of the scientific thinking abilities. But, they pointed out it would be very difficult for them to teach students for preparing the exam under the existing educational conditions.

To carry out successfully the competency exam for college education, the following improvements were suggested.

- (1) Good evaluation methodology should be developed.
- (2) In-service science teacher training programs on evaluation should be put in force.
- (3) Effective teaching models and strategies should be developed.
- (4) The high school science curriculum should be revised.