

고등학교 2학년 학생들의 과학교육 성취도

이미경
(한국교육과정평가원)

Science Achievement of 11th Grade Students

Mee-Kyeong Lee
(Korea Institute of Curriculum and Evaluation)

ABSTRACT

The purpose of the study was to assess science achievement of 11th grade students. Science achievement was assessed in knowledge and inquiry domains. The knowledge domain included three sub-areas including memory, understanding and application. The inquiry domain was divided into four sub-areas involving identifying problems, designing inquiry, data analysis and drawing conclusions.

The results indicated that overall science achievement of the 11th grade students who participated in the study was at the proficient level. Regarding the knowledge domain, the achievement in the understanding and application areas was at the proficient level, and the achievement in the memory area was at the basic level. In the inquiry domain, the achievement in all the sub-areas except the identifying problems area which was at the basic level was at the proficient level. There were no gender differences in overall science achievement. However, gender differences were found in all the sub-areas except the application area and varied across the sub-areas. Also, there were significant differences in science achievement among regions.

Key words: science achievement, assessment, gender differences

I. 서론

최근에 우리나라 학생들의 전체적인 학력 저하 현상에 대한 우려가 심각하게 대두되고 있는 것과 함께 과학교육 성취도에 대한 관심도 높아지고 있다. 이러한 시점에서 학생들의 과학 학력을 측정하기 위하여

과학교육 성취도를 평가 분석하는 연구는 그 의의가 크다고 하겠다.

성취도를 평가하기 위한 방법으로는 절대평가와 상대평가를 둘 수 있는데 교육과정 및 교수·학습의 개발이나 개선에 도움이 될 수 있는 정보를 얻기 위해서는 상대평가보다는 절대평가가 적합하다. 절대평가

*2002.3.7(접수) 2002.5.6(1차 수정) 2002.7.15(최종 통과)

**이 연구는 한국교육과정평가원(KICE)의 2001년도 교육성취도 평가 연구의 일부로 수행되었음.

는 학생들이 그들이 도달하기를 기대하는 성취 수준에 얼마나 잘 도달했는지를 평가한다. 따라서, 절대평가 학생들은 과학 지식을 어느 수준에서 얼마나 알고 있고, 가설을 설정하는 능력은 어느 정도의 수준에 있는지 등에 대한 정보를 제공하며, 이러한 정보는 학생들이 교육과정을 얼마나 잘 배웠고 학교가 교육과정을 얼마나 잘 가르치고 있는가를 판단하기 위한 기초 자료가 될 수 있다. 반면에 상대평가는 학생들의 상대적인 순위를 제시하는 데 일차적인 목적이 있으므로 학생 선발 등에는 유용하나 상대평가를 통하여 학생들이 실제로 알고 있고, 할 수 있는 것이 무엇인지에 대한 정보를 얻기는 어렵다(Bond, 1996).

이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 절대평가에 기초하여 성취도 평가를 실시하였으며, 절대 평가 문항을 개발하기 위하여 문항 출제 전에 과학 교육 내용과 수준을 고려한 성취 기준과 평가 기준을 개발하였다. 성취기준이란 교수·학습 활동에서 실질적인 기준 역할을 할 수 있도록 현행 국가 수준의 교육과정을 구체화하여 학생들이 성취해야 할 능력 또는 특성의 형태로 진술한 것을 말한다. 즉 성취 기준이란 국가 교육과정에 제시되어 있는 교과목표와 내용이 뜻하는 바를 구체적으로 한정하고 거기에 포함된 의미를 학생들이 달성해야 할 능력과 특성의 형태로 진술하여 교사와 학생들에게 그들이 무엇을 가르치고 무엇을 배워야 하는지를 명료하게 제시한 것이라고 할 수 있다. 한편 평가 기준이란 평가 활동에서 실질적인 기준 역할을 할 수 있도록 각 평가 영역에 대하여 학생들이 성취한 정도를 몇 개의 수준으로 나누어 각 수준에서 기대되는 성취 정도를 구체적으로 진술한 것을 말한다 (이돈희 등, 1999).

본 연구는 과학교육 성취 정도를 여러 가지 측면에서 평가하여 분석함으로써 과학교육 개선을 위한 구체적이고 실증적인 자료를 산출함을 목적으로 하고 있다. 이러한 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

- 첫째, 종합적인 과학교육 성취도를 분석한다.
- 둘째, 평가 영역에 따른 과학교육 성취도를 분석한다.
- 셋째, 성별에 따른 과학교육 성취도를 분석한다.
- 넷째, 지역에 따른 과학교육 성취도를 분석한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 지역과 학교 규모를 고려한 비례 유층 무선 표집법에 의해 표집된 전국 175개교의 175개 학급에 있는 고등학교 2학년 학생 7488명을 대상으로 하였다. 이는 전체 고등학교 2학년 학생의 1%에 해당하는 수이다. 그러나 실제 분석은 응답 방법에 오류가 없었던 7427명을 대상으로 이루어졌다.

성취도 평가 시험은 교육인적자원부, 시·도 교육청, 해당 표집학교의 협조하에 단위 학교장의 주관으로 2001년 6월 28일에 전국적으로 동시에 이루어졌으며, 평가 시간은 80분으로서 선택형, 서술형 구분없이 총 46문항을 80분 동안에 풀도록 하였다.

2. 성취도 평가 도구 개발

1) 평가 도구의 개발

성취도 평가 도구는 고등학교 1학년에서 배운 공통 과학 내용을 대상으로 하여 다음과 같은 절차에 따라 개발되었다.

첫째, 과학교육 전문가, 과학 내용 전문가들로 구성된 연구진에 의해 개발된 문항 개발의 방향 및 지침, 평가 영역별 성취 기준 및 평가 기준을 기초로 하여 과학 교사들로 구성된 출제 위원에 의해 각 평가 영역별로 선택형 1문항과 서술형 1문항이 예시로 개발되었다. 선택형 문항은 5지 선다형으로 구성되어 있으며, 서술형 문항은 단답형 및 짧은 에세이 형태의 문항으로 구성되어 있다. 문항 개발의 방향 및 지침, 평가 영역별 성취기준 및 평가기준, 예시 문항 검토 결과를 참고하여 문항 출제 계획표가 개발되었고, 이에 따라 1.5배수의 평가문항의 초안이 개발되었다.

둘째, 개발된 평가문항의 초안은 출제위원회에 의한 상호 교차 검토와 검토위원회에 의한 두 차례의 검토 과정을 거쳐 예비문항으로 확정되었다. 검토위원회에 의한 1차 문항 검토는 개발된 문항과 성취기준·평가 기준과의 부합성 정도, 문항 자체의 오류 분석 등을 중심으로 이루어졌다. 2차 문항 검토는 개발된 채점

기존의 타당성과 객관성 및 문항의 완성도를 높이는 방향에서 추진되었으며, 평가문항을 통해 실제로 측정하고자 하는 평가 영역이 제대로 측정될 수 있는지 여부가 검토되었다.

셋째, 연구진과 일부의 검토위원 및 새롭게 위촉된 위원으로 구성된 선제위원에 의해 1.5배수의 예비 문항 중에서 평가문항이 선제되었고, 선제된 평가문항과 채점기준은 재차 수정·보완을 통해 다듬어져 확정되었다.

마지막으로 선제 과정을 통해 확정된 평가문항은 교사를 대상으로 한 예비 검사와 예비 채점을 거쳤는데, 특히, 서술형 문항의 경우 채점 기준을 검증하기 위하여 개발된 채점 기준에 의거하여 예비 채점을 시행하였다.

이러한 과정을 통하여 선택형 38문항, 서술형 8문항의 총 46문항으로 구성된 성취도 평가 도구가 완성되었다. 개발된 평가도구의 타당도는 수차례에 걸친 내용 전문가의 검토 과정을 통하여 검증되었으며, 문항 전체에 대한 신뢰도(α)는 .90으로 나타났고, 각 평가 영역별 신뢰도는 평가 영역별 문항의 수가 작음으로 인하여 .28에서 .77 사이에 분포하고 있는 것으로 나타났다. 각 평가 영역별 신뢰도를 구체적으로 살펴보면 지식 영역이 .45, 이해 영역이 .64, 적용 영역이 .60, 문제 인식 영역이 .28, 탐구 설계 영역이 .48, 자료 분석 영역이 .77, 결론 도출 영역이 .45인 것으로 나타났다. 신뢰도가 .50 이하인 영역은 선택형 문항의 수가 2-3개에 해당하는 영역이다.

2) 평가 영역

평가 영역은 공통 과학 교과 특성을 고려하여 크게 지식과 탐구 영역으로 구분하였으며, 지식 영역은 다시 기억, 이해, 적용 영역으로 나누었고, 탐구 영역은 문제인식 및 가설 설정, 탐구설계 및 수행, 자료 분석 및 해석, 결론 도출 및 평가 영역으로 나누었다. 기억 영역에서는 과학의 사실, 개념, 원리, 법칙을 기억하였다가 이러한 지식을 활용하는 상황에서 다시 회상하여 활용할 수 있는 능력을 측정하였으며, 이해 영역에서는 사실, 개념, 원리, 법칙을 단순히 기억하는 수준을 넘어서 그 의미와 본질을 이해하고 기초적인

상황에서 활용할 수 있는 정도의 능력을 평가하였다. 적용 영역에서는 사실, 개념, 원리, 법칙을 다른 상황에 적용할 수 있는 능력을 측정하였다.

탐구 영역은 더 상세히 구분할 수도 있지만 지나치게 상세히 설정할 경우 단위 영역당 평가 문항 수가 적절히 배분되지 않아 결과 해석에 어려움이 있을 수 있으므로 이러한 점을 고려하여 네 영역으로 구분하였다. 이러한 영역은 대학수학능력시험에서의 영역과도 일치한다. 문제 인식 및 가설 설정 영역에서는 주어진 상황에서 문제를 인식하거나 인식된 문제에 대하여 가설을 설정할 수 있는 능력을, 탐구 설계 및 탐구 수행 영역에서는 문제를 해결할 수 있는 방법을 고안하거나 고안한 방법대로 실제 탐구를 수행할 수 있는 능력을 측정하였다. 자료 분석 및 해석 영역에서는 자료와 데이터를 처리하여 의미 있는 결과를 낼 수 있도록 하거나 해석할 수 있는 능력을, 결론 도출 및 평가 영역에서는 얻어진 자료로부터 결론을 내릴 수 있는 능력이나 결론의 적절성을 평가할 수 있는 능력을 평가하였다(김주훈 등, 2001). 그러나 평가 문항을 개발하다 보면 특정한 한 개의 영역에만 속하지 않고 여러 영역을 포괄하는 문항이 있을 수 있다. 이러한 경우에는 문제 해결에 핵심적인 영역으로 문항을 분류하였다.

각 평가 영역별 성취도를 평가하기 위한 문항은 공통 과학의 대단원인 운동과 에너지, 물질, 생명, 지구의 각 단원에서 비슷한 배점 분포를 가지고 고르게 출제되었다(Table 1).

3. 성취 수준의 판정 및 분석

1) 심취 수준의 판정

평가 영역별 과학교육 성취도는 각 문항의 예상 정답률을 기반으로 하여 설정된 기준점수에 의하여 우수, 보통, 기초, 기초미달의 네 수준으로 구분하여 판정하였고, 판정된 성취 수준에 따라 해당되는 변환 점수를 부여하였다. 예를 들면 총 배점이 12점인 기억 영역에서 10점 이상을 받았을 경우에는 우수 학력으로 판정하여 변환 점수 3점을 부여하였고, 8점 이상 10점 미만을 받았을 경우에는 보통 학력으로 판정하

Table 1. The numbers of problems(Scores)

Assessment areas	Content areas				Total	
	Motion and energy	Matter	Life	Earth		
Knowledge	Memory	3(6)	0(0)	1(3)	1(3)	5(12)
	Understanding	0(0)	1(2)	4(8)	2(4)	7(14)
	Application	3(7)	6(13)	2(5)	2(5)	13(30)
Inquiry	Identifying questions	0(0)	0(0)	1(2)	1(2)	2(4)
	Designing inquiry	2(5)	1(3)	2(4)	0(0)	5(12)
	Data analysis	3(6)	2(4)	2(4)	4(8)	11(22)
	Drawing conclusions	1(2)	1(2)	0(0)	1(2)	3(6)
Total	12(26)	11(24)	12(26)	11(24)	46(100)	

여 변환 점수 2점을, 3점 이상 8점 미만일 경우에는 기초 학력으로 판정하여 변환 점수 1점을, 3점 미만일 경우에는 기초 학력 미달로 판정하여 변환 점수 0점을 부여하였다.

각 평가 영역을 모두 고려하여 총점을 근거로 산출되는 종합적인 과학 교육 성취도는 각 평가 영역의 점수 배점이 동일하지 않으므로, 각 평가영역별로 성취도 수준(등급)에 따라 3(우수 학력), 2(보통 학력), 1(기초 학력), 0(기초 미달 학력) 점을 부여한 다음 각 영역의 가중치(점수/평가 영역별 총 배점)를 곱하여 그 합을 구하였다. 그리고 나서 '가중치를 곱한 합'이 0.5 미만일 경우 종합적인 과학 교육의 성취도 수준을 기초학력 미달, 0.5이상 1.5미만일 경우 기초학력, 1.5이상 2.5미만일 경우 보통학력, 2.5이상일 경우 우수학력으로 판정하였다. 성취수준의 일반적인 의미는 다음과 같다 (김주훈 등, 2001).

- 우수 학력: 해당 학년에서 보통의 학생들이 일반적으로 성취하기를 기대하는 것보다 높은 성취를 보이는 수준, 즉 보통학력에 해당하는 것을 성취함과 동시에 심화·발전된 내용을 추가적으로 성취한 수준을 의미한다.
- 보통 학력: 해당 학년에서 보통의 학생들이 일반적으로 성취하기를 기대하는 수준, 즉 기초학력에 해당하는 것을 포함하여 정상적인 교수·학습 활동을 통해 성취할 것이라고 기대하는 일반적인

내용을 추가적으로 성취한 수준을 의미한다.

- 기초 학력: 해당 학년의 모든 학생들이 반드시 성취하기를 기대하는 최소필수 목표를 성취한 수준, 즉 일반 국민들이 성취하기를 기대하고 있는 최소한의 지식이나 기능을 성취한 수준을 의미한다.
- 기초 학력 이하: 해당 학년의 모든 학생들이 반드시 성취하기를 기대하는 최소필수 목표를 성취하지 못한 수준, 즉 일반 국민들이 성취하기를 기대하고 있는 최소한의 수준에 도달하지 못한 상태를 의미한다.

2) 분석

성취 수준 판정을 위해서는 기술통계가 사용되었고, 성별에 따른 성취도 차이 분석에는 t-검증이 이용되었다. 또한, 지역에 따른 성취도 차이 분석에서는 분산분석(ANOVA) 및 Sheffe 검증법을 이용한 사후검증이 이루어졌다.

III. 연구 결과

1. 종합적인 과학교육 성취도 분석

종합적인 과학교육 성취도란 지식과 탐구 영역으로 구분된 본 성취도 평가의 평가 영역을 모두 고려한 성취도를 의미하는 것으로서 다시 말하면, 평가 영역별 구분이 없이 총점에 의해 산출된 성취도를 의미한

다. 평가 대상이 된 고등학교 2학년 학생들의 100점 만점의 원 점수 평균은 57.55 인 것으로 나타났고, 3 점 만점의 변환 점수 평균은 1.79, 표준 편차는 .74인 것으로 나타났으며, 종합적인 과학교육 성취 수준은 보통 학력인 것으로 드러났다(Table 2). 또한, 고등학교 2학년 학생들의 15.6%가 우수 학력에, 51.2%가 보통 학력에, 29.5%가 기초 학력에, 3.7%가 기초 학력 미달 수준에 있는 것으로 나타났다.

2. 평가 영역별 성취도 분석

각 평가 영역별 성취도 수준을 4개 등급에 따라 등급화한 결과를 보면, 기억 영역과 문제 인식 영역에서는 “기초 학력”의 성취 수준을, 나머지 5개 영역(이해, 적용, 탐구 설계, 자료 해석, 결론 도출 영역)에서는 “보통 학력”의 성취 수준을 나타내었다(Table 3). 즉, 우리나라 고등학교 2학년 학생들은 기억 영역과 문제 인식 영역에서 상대적으로 가장 낮은 성취 수준을 보이고 있는 것으로 드러났다. 변환 점수 평균을 높은 점수로부터 낮은 점수의 순서로 살펴보면, 자료 해석(2.02), 이해(1.92), 적용(1.79), 탐구 설계(1.71),

결론 도출(1.64), 기억(1.49), 문제 인식(0.94) 영역의 순인 것으로 나타났다.

Table 4는 고등학교 2학년 학생들의 평가 영역별 성취 수준의 빈도(백분율)를 나타낸다. 학생들의 각 평가 영역별 성취 수준의 백분율을 보면, 이해, 적용, 탐구 설계, 자료 해석, 결론 도출 영역에서 보통 학력을 나타내고 있는 학생이 50% 이상인 것으로 나타났는데, 특히, 적용 영역과 자료 해석 영역의 경우 보통 학력 이상의 학생이 70% 이상으로서 성취 수준이 상대적으로 높을 뿐만 아니라 기초 학력 미달 수준에 있는 학생들의 비율(자료 해석 영역: 3.4%, 적용 영역: 5.5%)도 다른 평가 영역과 비교할 때 상대적으로 작은 것으로 나타났다.

반면에 기억 영역에서는 41.8%가, 문제 인식 영역에서는 26%만이 보통 학력 이상을 나타내었으며, 특히 문제 인식 영역에서는 32.2%의 학생들이 “기초학력 미달” 수준에 있는 것으로 나타나 학생들이 가장 어려움을 겪는 영역이 문제 인식 영역인 것으로 드러났다. 문제 인식 영역에서 우수 학력 수준에 있는 학생들이 아무도 없는 것은 문항 수의 제한 및 문항선제 과정에서의 탈락으로 인하여 문제 인식 영역에서

Table 2. Means, SD and achievement level of students (n=7427)

Original score (100)				Converted Score (3)		
Mean	SD	Min.	Max.	Mean	SD	Achievement level
57.55	21.14	.00	100.00	1.79	.74	Basic

Table 3. Means, SD and achievement levels of students for each assessment area(n=7427)

Assessment areas		Means	SD	Levels
Knowledge	Memory	1.49	.90	Basic
	Understanding	1.92	.93	Proficient
	Application	1.79	.76	Proficient
Inquiry	Identifying questions	.94	.76	Basic
	Designing inquiry	1.71	.95	Proficient
	Data analysis	2.02	.81	Proficient
	Drawing conclusions	1.64	1.03	Proficient
Overall		1.79	.74	Proficient

Table 4. Frequencies(Percentages) of the students at each achievement level for each assessment area(n=7427)

Assessment areas		Advanced	Proficient	Basic	Below basic	Total
Knowledge	Memory	1314 (17.7)	1789 (24.1)	3550 (47.8)	774 (10.4)	7427 (100)
	Understanding	2341 (31.5)	2788 (37.5)	1683 (22.7)	615 (8.3)	7427 (100)
	Application	1096 (14.8)	4098 (55.2)	1823 (24.5)	410 (5.5)	7427 (100)
Inquiry	Identifying questions	-	1932 (26.0)	3100 (41.7)	2395 (32.2)	7427 (100)
	Designing inquiry	1737 (23.4)	2667 (35.9)	2156 (29.0)	867 (11.7)	7427 (100)
	Data analysis	2283 (30.7)	3272 (44.1)	1623 (21.9)	249 (3.4)	7427 (100)
	Drawing conclusions	1862 (25.1)	2254 (30.3)	2087 (28.1)	1224 (16.5)	7427 (100)
	Overall	1157 (15.6)	3802 (51.2)	2193 (29.5)	275 (3.7)	7427 (100)

는 우수 학력에 해당하는 문제가 출제되지 않았기 때문이다.

3. 성별 성취도 분석

1) 남학생

고등학교 2학년 남학생들의 성취도를 분석한 결과, 고등학교 2학년 남학생들의 종합적인 성취도 수준은 “보통 학력”인 것으로 나타났고, 문제 인식 영역을 제외한 전 평가 영역에서 “보통 학력”의 성취 수준을 나타내고 있었다. 문제 인식 영역에서는 상대적으로 가장 낮은 성취 수준인 “기초 학력”의 성취 수준을 보여주었다(Table 5). 고등학교 2학년 남학생들은 전체 학생들의 성취도 수준에서는 “기초 학력” 수준을 나타내었던 기억 영역에서 “보통 학력”의 성취 수준을 보인 것을 제외하고는 전 영역에서 전체 학생들의 성취도와 같은 성취 수준을 보여주었다.

변환 점수 평균을 높은 점수로부터 낮은 점수 순서

로 살펴보면, 자료 해석(2.04), 이해(1.86), 적용(1.77), 기억(1.62), 탐구 설계(1.62), 결론 도출(1.60), 문제 인식(0.90)의 순인 것으로 나타났다.

Table 6은 고등학교 2학년 남학생들의 성취 수준의 빈도(백분율)를 나타낸다. 고등학교 2학년 남학생의 종합적인 성취 수준을 보면 65.4%가 보통 학력 이상을 나타내고 있으며, 34.6%가 기초 학력 이하를 나타내고 있다.

평가 영역별 성취도 수준의 백분율을 보면, 이해, 적용, 자료 해석의 영역에서는 60% 이상이, 탐구 설계와 결론 도출 영역에서는 50% 이상이, 기억 영역에서는 48.6%가, 문제 인식 영역에서는 25.4%가 보통 학력 이상을 나타내고 있다. 특히, 문제 인식 영역에서는 남학생들 중 35.1%가 기초 학력 미달 수준에 있는 것으로 나타나 고등학교 2학년 남학생들이 가장 어려움을 겪는 영역이 문제 인식 영역인 것으로 드러났다. 반면에 남학생들이 비교적 높은 성취도를 보이는 영역은 이해와 자료 해석 영역인 것으로 나타났다.

Table 5. Means, SD and achievement levels of male students for each assessment area(n=3989)

Assessment areas		Means	SD	Levels
Knowledge	Memory	1.62	.96	Proficient
	Understanding	1.86	.97	Proficient
	Application	1.77	.80	Proficient
Inquiry	Identifying questions	.90	.77	Basic
	Designing inquiry	1.62	.99	Proficient
	Data analysis	2.04	.84	Proficient
	Drawing conclusions	1.60	1.04	Proficient
Overall		1.78	.79	Proficient

Table 6. Frequencies(Percentages) of male students at each achievement level for each assessment area(n = 3989)

Assessment areas		Advanced	Proficient	Basic	Below basic	Total
Knowledge	Memory	954 (23.9)	985 (24.7)	1646 (41.3)	404 (10.1)	3989 (100)
	Understanding	1222 (30.6)	1397 (35.0)	952 (23.9)	418 (10.5)	3989 (100)
	Application	631 (15.8)	2102 (52.7)	973 (24.4)	283 (7.1)	3989 (100)
Inquiry	Identifying questions	-	1012 (25.4)	1575 (39.5)	1402 (35.1)	3989 (100)
	Designing inquiry	881 (22.1)	1320 (33.1)	1187 (29.8)	601 (15.1)	3989 (100)
	Data analysis	1347 (33.8)	1605 (40.2)	881 (22.1)	156 (3.9)	3989 (100)
	Drawing conclusions	990 (24.8)	1135 (28.5)	1161 (29.1)	703 (17.6)	3989 (100)
Overall		712 (17.8)	1899 (47.6)	1176 (29.5)	202 (5.1)	3989 (100)

2) 여학생

Table 7은 고등학교 2학년 여학생들의 변환 점수 평균, 표준 편차, 평가 영역별 성취도 수준을 나타내고 있다. 성취도 평가 결과에 의하면 여학생들의 종합적인 성취도 수준은 남학생들과 마찬가지로 “보통 학력”인 것으로 나타났다. 각 평가 영역별 성취도 수

준을 보면 이해, 적용, 탐구 설계, 자료 해석, 결론 도출 영역에서는 “보통 학력”의 성취도 수준을, 기억 및 문제 인식 영역에서는 “기초 학력”의 성취 수준을 나타내고 있었다.

변환 점수 평균을 높은 점수로부터 낮은 점수 순서로 살펴보면, 자료해석(2.00), 이해(2.00), 탐구 설계

(1.81), 적용(1.81), 결론도출(1.68), 기억(1.34), 문제 인식(0.98)의 순인 것으로 나타났다.

Table 8은 고등학교 2학년 여학생들의 성취 수준의 빈도(백분율)를 나타낸다. 고등학교 2학년 여학생의 종합적인 성취도 수준을 보면 68.3%가 보통 학력 이상의 성취도를, 31.7%가 기초 학력 이하의 성취도를

나타내고 있었다. 각 평가 영역별 성취 수준의 백분율을 보면 이해, 적용, 자료 해석 영역에서는 여학생들 중 70% 이상이, 탐구 설계와 결론 도출 영역에서는 50% 이상이, 기억 영역에서는 33.9%, 문제 인식 영역에서는 26.8%만이 보통 학력 이상을 나타내고 있었다. 여학생들이 비교적 높은 성취도를 보이는

Table 7. Means, SD and achievement levels of female students for each assessment area(n=3438)

Assessment areas		Means	SD	Levels
Knowledge	Memory	1.34	.80	Basic
	Understanding	2.00	.88	Proficient
	Application	1.81	.70	Proficient
Inquiry	Identifying questions	.98	.75	Basic
	Designing inquiry	1.81	.90	Proficient
	Data analysis	2.00	.77	Proficient
	Drawing conclusions	1.68	1.01	Proficient
Overall		1.79	.68	Proficient

Table 8. Frequencies(Percentages) of female students at each achievement level for each assesment area(n=3438)

Assessment areas		Advanced	Proficient	Basic	Below basic	Total
Knowledge	Memory	360 (10.5)	804 (23.4)	1904 (55.4)	370 (10.8)	3438 (100)
	Understanding	1119 (32.5)	1391 (40.5)	731 (21.3)	197 (5.7)	3438 (100)
	Application	465 (13.5)	1996 (58.1)	850 (24.7)	127 (3.7)	3438 (100)
Inquiry	Identifying questions	-	920 (26.8)	1525 (44.4)	993 (28.9)	3438 (100)
	Designing inquiry	856 (24.9)	1347 (39.2)	969 (28.2)	266 (7.7)	3438 (100)
	Data analysis	936 (27.2)	1667 (48.5)	742 (21.6)	93 (2.7)	3438 (100)
	Drawing conclusions	872 (25.4)	1119 (32.5)	926 (26.9)	521 (15.2)	3438 (100)
Overall		445 (12.9)	1903 (55.4)	1017 (29.6)	73 (2.1)	3438 (100)

영역은 이해, 적용, 자료 해석 영역으로 나타났으며, 문제 인식 영역에서는 여학생들 중 28.9%가 기초학력 미달 수준에 있는 것으로 나타났다.

3) 성별에 따른 과학교육 성취도 비교

Table 9는 종합적인 과학교육의 성취 수준의 성별 빈도(백분율)를 나타낸 것이다. 각각의 성취 수준에 도달한 정도를 구체적으로 살펴보면, 우수 학력 수준에는 남학생의 17.8%와 여학생의 12.9%가 분포하고 있어 상대적으로 많은 비율의 남학생이 우수 학력 수준에 있는 것으로 드러났다. 또한, 보통 학력 수준에는 남학생의 47.6%와 여학생의 55.4%가 분포하고 있어 보다 많은 비율의 여학생이 보통 학력 수준에 있는 것으로 나타났으며, 보통 학력 이상의 수준에 있는 학생의 비율은 남학생이 65.4%, 여학생이 68.3%

인 것으로 나타났다. 기초 학력 수준에 있는 남학생과 여학생의 비율은 각각 29.5%와 29.6%로서 거의 비슷한 분포를 보이고 있었으며, 기초 학력 미달 수준에 있는 남학생과 여학생의 비율은 각각 5.1%와 2.1%로서 기초 학력 미달 수준에는 더 많은 비율의 남학생이 분포하고 있었다.

Table 10은 성별에 따른 평가 영역에서의 교육 성취도 차이를 원점수를 가지고 t 검증한 결과를 나타낸다.

분석 결과에 따르면 종합적인 성취도에서는 남녀간에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으나 각 평가 영역별 성취도에서는 적용 영역을 제외하고는 모두 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이해, 문제 인식, 탐구 설계, 결론 도출 영역에서는 여학생이 남학생보다 유의미하게 성취도가 높은 것으로 나타났으며,

Table 9. Frequencies(Percentages) of students at each assessment area for each gender

Levels	Male students (n=3989)	Female students (n=3438)	Total (n=7427)
Advanced	712 (17.8)	445 (12.9)	1157 (15.6)
Proficient	1899 (47.6)	1903 (55.4)	3802 (51.2)
Basic	1176 (29.5)	1017 (29.6)	2193 (29.5)
Below basic	202 (5.1)	73 (2.1)	275 (3.7)
Total	3989 (100)	3438 (100)	7427 (100)

Table 10. Results of the T-test by gender of students

Assessment areas (Scores)	Male Students (n=3989)			Female Students (n=3438)			t Values	p
	Means	SD	SE	Means	SD	SE		
Memory (12)	7.37	3.24	.05	6.65	2.82	.05	10.28	.000*
Understanding (14)	8.47	3.82	.06	9.03	3.43	.06	-6.65	.000*
Application (30)	16.11	7.03	.11	16.30	6.21	.11	-1.22	.221
Identifying questions (4)	1.80	1.54	.02	1.96	1.49	.03	-4.34	.000*
Designing inquiry (12)	6.85	3.15	.05	7.51	2.78	.05	-9.64	.000*
Data analysis (22)	13.40	5.81	.09	13.14	5.26	.09	2.03	.042**
Drawing conclusions (6)	3.21	2.09	.03	3.36	2.03	.04	-3.20	.001*
Overall (100)	57.21	22.57	.36	57.95	19.36	.33	-1.51	.132

* p<.01 ** p<.05

기억과 자료 해석 영역에서는 남학생이 여학생보다 유의미하게 성취도가 높은 것으로 나타나 전반적으로 여학생들의 과학 성취도가 높은 것으로 드러났다.

4. 지역별 성취도 분석

Table 11은 지역에 따른 평가 영역별 변환 점수 평균, 표준편차 그리고 성취도 수준을 나타낸 것이다. 서울시 지역 학생의 경우 종합적인 성취도 수준은

“보통 학력”인 것으로 나타났다. 각 평가 영역별 성취도 수준을 보면 이해, 적용, 탐구 설계, 자료 해석, 결론 도출 영역에서는 “보통 학력”의 성취 수준을, 기억 영역과 문제 인식 영역에서는 “기초 학력”의 성취 수준을 나타내고 있었다. 변환 점수 평균을 보면, 서울 지역의 학생들은 자료 해석 영역에서 가장 높은 점수(2.01)를 기록하였으며, 문제 인식 영역에서 가장 낮은 점수(0.90)를 기록한 것으로 나타났다. 광역시와 중소도시 지역 학생들의 경우 종합적인

Table 11. Means, SD and achievement levels of students for each region

Assessment areas		Seoul (n=1675)	Metropolitan city (n=2110)	Small city (n=2379)	Town (n=1263)	Total (n=7427)
Memory	Means	1.49	1.62	1.52	1.21	1.49
	SD	.92	.88	.92	.82	.90
	Levels	Basic	Proficient	Proficient	Basic	Basic
Understanding	Means	1.91	2.11	1.96	1.56	1.92
	SD	.97	.86	.91	.92	.93
	Levels	Proficient	Proficient	Proficient	Proficient	Proficient
Application	Means	1.79	1.94	1.83	1.48	1.79
	SD	.80	.71	.74	.70	.76
	Levels	Proficient	Proficient	Proficient	Basic	Proficient
Identifying questions	Means	.90	1.02	.98	.77	.94
	SD	.76	.75	.77	.74	.76
	Levels	Basic	Basic	Basic	Basic	Basic
Designing inquiry	Means	1.69	1.86	1.76	1.38	1.71
	SD	.99	.90	.94	.93	.95
	Levels	Proficient	Proficient	Proficient	Basic	Proficient
Data analysis	Means	2.01	2.20	2.06	1.69	2.02
	SD	.82	.75	.83	.77	.81
	Levels	Proficient	Proficient	Proficient	Proficient	Proficient
Drawing conclusions	Means	1.70	1.76	1.67	1.29	1.64
	SD	1.03	1.02	1.03	.97	1.03
	Levels	Proficient	Proficient	Proficient	Basic	Proficient
Overall	Means	1.77	1.95	1.82	1.47	1.79
	SD	.79	.69	.74	.67	.74
	Levels	Proficient	Proficient	Proficient	Basic	Proficient

성취도 수준은 공통적으로 “보통 학력”인 것으로 나타났다. 또한, 각 평가 영역별 성취도 수준을 보면, 기억 이해, 적용, 탐구 설계, 자료 해석, 결론 도출 영역에서 공통적으로 “보통 학력”의 성취 수준을 나타내었으며, 문제 인식 영역에서만 “기초 학력”의 성취 수준을 나타내고 있었다. 변환 점수 평균을 보면, 이 두 지역의 학생들은 공통적으로 자료 해석 영역에서 가장 높은 점수(광역시: 2.20; 중소도시: 2.06)를 기록하였으며, 문제 인식 영역에서 가장 낮은 점수(광역시: 1.02; 중소도시: 0.98)를 기록하였다.

읍면 지역 학생들의 경우, 종합적인 성취도 수준은 “기초 학력”인 것으로 나타났다. 각 평가 영역별 성취도 수준을 보면 이해와 자료 해석 영역에서 “보통 학력”의 성취 수준을 나타내고 있는 것을 제외하고는 기억, 적용, 문제 인식, 탐구 설계, 결론 도출의 5개 영역에서 “기초 학력”의 성취 수준을 나타내고 있었다. 이는 기억과 문제 인식 영역에서만 “기초 학력”의 성취 수준을 나타내고 다른 모든 영역에서는 “보통 학력”의 성취 수준을 나타내었던 서울시나, 문제 인식 영역에서만 “기초 학력”의 성취 수준을 나타내고 다른 모든 영역에서는 “보통 학력”의 성취 수준을 나타냈던 광역시, 중소 도시와 비교할 때, 상당히 낮은 성취 수준이다. “기초 학력”으로 나타난 읍면 지역 학생들의 종합적인 성취도 수준 또한 공통적으로 “보통 학력”을 나타내었던 서울시, 광역시, 중소도시 지역의 성취도와 비교할 때 상당히 낮은 것이다. 변환 점수 평균을 보면 다른 지역에서와 마찬가지로 자료 해석 영역에서 1.69로 가장 높은 평균을 기록했으며, 문제 인식 영역

에서 0.77로서 가장 낮은 평균을 나타내었다.

Table 12는 고등학교 2학년 학생들의 과학교육 성취 수준의 빈도와 백분율을 서울시, 광역시, 중소도시, 읍면 지역의 4개 지역으로 구분하여 나타내고 있다. Table 12에 의하면 읍면 지역의 학생들 중 3.5%의 학생들만이 우수 학력을 나타내고 있는 반면, 서울시, 광역시, 중소도시의 경우 15% 이상이 우수 학력을 나타내고 있음을 알 수 있다. 그러나, 보통 학력 수준에 있는 학생들의 분포를 보면 광역시와 중소도시의 경우 50% 이상, 서울시와 읍면 지역의 경우 45% 이상으로서 지역간의 차이는 두드러지지 않았다. 보통 학력 이상의 수준에 가장 많은 비율의 학생이 분포하고 있는 지역은 광역시로서 76.3%의 학생이 보통 학력 이상의 수준에 있는 것으로 나타났다. 한편, 기초 학력 수준에 있는 학생들의 분포를 보았을 때는 읍면 지역의 경우 44%가, 서울시, 광역시, 중소도시의 경우 20% 이상이 기초 학력 수준에 있는 것으로 나타나 가장 많은 비율의 학생이 기초 학력 수준에 있는 지역은 읍면 지역인 것으로 나타났다. 또한, 기초 학력 미달 수준에 있는 학생들의 비율을 비교했을 때, 광역시의 경우 상대적으로 가장 작은 비율의 학생들(1.6%)이 기초학력 미달 수준에 있었으며, 가장 많은 비율의 학생들(6.3%)이 기초 학력 미달 수준에 있는 지역은 읍면 지역인 것으로 나타났다.

지역에 따른 평가 영역별 성취도 차이를 통계적으로 분산분석(ANOVA)한 결과는 Table 13과 같다. 결과에 의하면 7개의 모든 평가 영역에서 지역간 성취도간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다

Table 12. Frequencies(Percentages) of students at each achievement level for each region

Levels	Seoul (n=1675)	Metropolitan city (n=2110)	Small city (n=2379)	Town (n=1263)	Total (n=7427)
Advanced	290 (17.3)	420 (19.9)	403 (16.9)	44 (3.5)	117 (15.6)
Proficient	804 (48.0)	1189 (56.4)	1230 (51.7)	579 (45.8)	382 (51.2)
Basic	495 (29.6)	468 (22.2)	669 (28.1)	561 (44.4)	213 (29.5)
Below basic	86 (5.1)	33 (1.6)	77 (3.2)	79 (6.3)	275 (3.7)
Total	1675 (100)	2110 (100)	2379 (100)	1263 (100)	747 (100)

Table 13. Results of the analysis of variance(ANOVA) test(n=7427)

Assessment areas	Source of variance	SS	df	MS	F	p
Memory	Between groups	1785.40	3	595.13	64.60	.000
	Within groups	68387.08	7423	9.21		
	Total	70172.47	7426			
Understanding	Between groups	4132.51	3	1377.50	107.57	.000
	Within groups	95057.99	7423	12.81		
	Total	99190.50	7426			
Application	Between groups	17395.23	3	5798.41	137.77	.000
	Within groups	312410.24	7423	42.09		
	Total	329805.47	7426			
Identifying questions	Between groups	226.08	3	75.36	32.97	.000
	Within groups	16966.47	7423	2.29		
	Total	17192.55	7426			
Designing inquiry	Between groups	2142.26	3	714.09	81.76	.000
	Within groups	64832.91	7423	8.73		
	Total	66975.17	7426			
Data analysis	Between groups	11644.10	3	3881.37	132.06	.000
	Within groups	218164.29	7423	29.39		
	Total	229808.39	7426			
Drawing conclusions	Between groups	769.72	3	256.57	61.91	.000
	Within groups	30762.19	7423	4.14		
	Total	31531.92	7426			
Overall	Between groups	188004.74	3	62668.25	148.55	.000
	Within groups	3131553.79	7423	421.87		
	Total	3319558.53	7426			

(p=.000). 즉, 모든 평가 영역에서 나타난 서울시, 광역시, 중소도시, 읍면지역 간의 성취도 차이는 유의미한 것으로 볼 수 있다.

분산분석의 결과가 유의미한 것으로 나타났으므로, 평가 영역별로 어떤 지역 내에서 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위하여 원점수를 가지고 Sheffe 검증법을 이용한 사후 검증을 실시하였다(Table 14).

먼저 종합적인 과학교육 성취도 차이를 사후 검증한 결과를 보면, 서울시 지역의 학생들은 읍면 지역의 학생들보다, 광역시 지역의 학생들은 서울시, 중소도시, 읍면 지역의 학생들보다 중소도시 지역의 학생들보다 중소도시 지역의 학생

들은 읍면 지역의 학생들보다 종합적인 과학교육 성취도가 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 그러나, 서울시 지역과 중소도시 지역간의 성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

각 평가 영역별로 지역에 따른 성취도 차이를 사후 검증한 결과를 보면, 기억, 이해, 적용, 문제 인식, 탐구 설계, 자료 해석 영역에서는 공통적으로 서울시 지역의 학생들은 읍면 지역의 학생들보다, 광역시 지역의 학생들은 서울시, 중소도시, 읍면 지역의 학생들보다, 중소도시 지역의 학생들은 읍면 지역의 학생들보다 상대적으로 유의미하게 높은 성취도를 나타낸

Table 14. Results of the Post-hoc tests(n = 7427)

Areas		Overall (100)	Memory (12)	Under- standing (14)	Application (30)	Identifying questions (4)	Designing inquiry (12)	Data analysis (22)	Drawing conclusions (6)	
Metro- politan City (n=2110)	Mean difference	-5.23	-.55	-.85	-1.41	-.25	-.56	-1.50	-.12	
	SE	.67	.10	.12	.21	.05	.10	.18	.07	
	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.337	
Seoul (n=1675)	Small City (n=2379)	Mean difference	-1.44	-.12	-.21	-.37	-.16	-.22	-.40	.06
	SE	.66	.10	.11	.21	.05	.09	.17	.06	
	p	.186	.645	.317	.357	.014**	.139	.141	.869	
Town (n=1263)	Mean difference	9.98	.94	1.42	3.19	.25	1.05	2.30	.82	
	SE	.77	.11	.13	.24	.06	.11	.20	.08	
	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
Metro- politan City (n=2110)	Small City (n=2379)	Mean difference	3.80	.42	.63	1.04	.09	.33	1.10	.18
	SE	.61	.09	.11	.19	.05	.09	.16	.06	
	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.232	.003*	.000*	.037**	
Town (n=1263)	Mean difference	15.21	1.49	2.27	4.60	.50	1.61	3.80	.94	
	SE	.73	.11	.13	.23	.05	.11	.19	.07	
	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
Small City (n=2379)	Town (n=1263)	Mean difference	11.42	1.07	1.64	3.57	.41	1.27	2.71	.76
	SE	.72	.11	.13	.23	.05	.10	.19	.07	
	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	

* p<.01 ** p<.05

것으로 드러났다. 그러나, 서울시와 중소도시 간의 성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

결론 도출 영역에서의 지역에 따른 교육 성취도 차이를 사후 검정한 결과를 보면 서울시 지역의 학생들은 읍면 지역의 학생들보다, 광역시 지역의 학생들은 중소도시나 읍면 지역의 학생들보다, 중소도시 지역의 학생들은 읍면 지역의 학생들보다 상대적으로 유의미하게 높은 성취 수준을 보이는 것으로 나타났다.

그러나, 서울시와 광역시, 서울시와 중소 도시 간에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

IV. 결론 및 제언

고등학교 2학년을 대상으로 한 과학 교육 성취도 평가 결과, 66.8%의 학생들이 보통 학력 이상의 성취 수준에, 29.5%가 기초 학력 수준에, 3.7%가 기초 학

력 미달 수준에 있는 것을 나타냈다. “기초 학력”의 정의가 모든 학생들이 반드시 달성하여야 할 성취 수준에 도달한 것을 의미함을 고려할 때 본 연구의 결과는 모든 학생의 성취 수준을 높이기 위한 노력과 함께 비록 소수이기는 하나 기초 학력 미달 수준에 있는 학생들의 학력을 “기초 학력” 이상으로 높이기 위한 노력이 필요함을 시사한다.

각 평가 영역별 성취도를 보면 기억 영역과 문제 인식 영역에서의 성취도가 다른 영역에 비하여 상대적으로 낮은 “기초 학력”을 나타내었고, 이해, 적용, 탐구 설계, 자료 해석, 결론 도출의 영역에서는 “보통 학력”을 나타내었다. 이는 매우 흥미 있는 결과로서 여러 가지 해석이 가능하다고 보여진다. 첫째, 과학 수업에서 강조하는 점이 단순한 사실이나 내용의 기억보다는 이해, 적용, 탐구 설계, 자료 해석, 결론 도출 등 보다 과학적 사고력을 요하는 쪽으로 전환되고 있음으로 인하여 기본적인 내용의 기억에 대한 강도가 부족해졌기 때문이라는 해석과 둘째, 이 성취도 평가가 고등학교 1학년 때 배운 공통 과학 내용을 가지고 고등학교 2학년을 대상으로 하여 6월에 이루어졌으므로 단순히 기억에 의존한 지식보다는 이해나 적용 혹은 탐구력과 관련된 내용에 대한 파지 효과가 컸기 때문이라는 해석이다. 결과의 신뢰성 있는 해석을 위해서는 문항에 대한 심층적인 분석과 수업 방법 등을 포함한 다양한 후속 연구가 필요하다고 생각된다. 문제 인식 영역에서의 성취 수준이 낮은 것은 아직도 우리의 과학과 교수·학습 내용이 학생들 스스로 문제를 인식하도록 하는 데서 출발하기보다는 주어진 문제를 해결하는 데 좀 더 초점이 맞추어져 있음을 시사한다고 볼 수 있다. 이 같은 결과는 교수·학습시 학생들이 문제를 인식하도록 하는 부분을 좀 더 강조하고 스스로 문제를 인식할 수 있는 기회를 제공함으로써 과학적 탐구의 출발점이라고 할 수 있는 문제 인식 능력을 좀 더 신장할 수 있도록 하여야 함을 시사한다.

성별 성취도 평가의 결과 과학교육의 성취도는 일반적으로 남학생들이 높다고 보고했던 선행 연구 결과들(Becker, 1989; Levin, Sabar & Libman, 1991; 김성숙, 1999)과는 달리 종합적인 과학 성취도에서는

성별에 따라 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 평가 영역별 분석 결과에서는 전반적으로 여학생들의 성취도가 남학생들에 비하여 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 그러나 우수 학력을 나타낸 학생의 비율은 남학생이 여학생에 비하여 높은 것으로 드러났으며, 이는 성취 수준이 높은 학생들만을 대상으로 했을 경우 일반적으로 남학생의 성취도가 여학생보다 더 높다는 다른 연구 결과들(Dimitrov, 1999; Lee & Burkam, 1996)과 일치하는 결과이다. 본 연구에서는 다른 변인을 통제하지 않은 상태에서 오로지 성별 성취도의 차이만을 비교하였다. 그러나 성별 성취도의 차이를 좀 더 잘 이해하기 위해서는 학생의 능력 수준, 배경, 문항의 형태, 과학에 대한 태도 등을 변인으로 함께 고려한 연구가 요구된다.

지역별 성취도 수준을 비교한 결과 서울시, 광역시, 중소도시, 읍면 지역간에는 유의미한 차이가 있는 것으로 드러났으며, 특히, 읍면 지역 학생들의 성취 수준이 상대적으로 매우 낮은 것으로 나타났다. 학생들이 사는 지역에 따라서 성취 수준은 어느 정도 차이가 있을 수도 있으나 그 격차가 주목할 만큼 크다는 것은 학생들이 평등하게 교육받고 있지 못함을 시사한다. 따라서, 왜 이러한 격차가 벌어지는지에 대한 좀 더 심층적인 연구와 함께 정책적으로 그 해결 방안을 모색하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 제한된 수의 문항으로 구성된 한 차례의 지필 검사에 의하여 학생들의 과학 교육 성취 수준을 조사하고 분석하였다. 문항의 수가 제한되는 것은 어쩔 수 없는 일이나 과학 능력을 제대로 측정하기 위해서는 지필 검사뿐만이 아닌 수행 평가 등을 포함한 다른 형태의 성취도 검사 방법을 포함하는 것이 고려되어야 한다. 또한, 본 연구에서 사용된 평가 도구는 평가 영역별 문항의 분포가 고르지 못하며, 문항 수의 제한으로 인하여 신뢰도가 비교적 낮은 평가 영역이 있다는 제한점을 가지고 있다. 이러한 점을 개선하기 위해서는 평가 영역의 개선 및 평가 문항의 양호도 분석, 평가 문항의 다양화 등과 관련된 연구가 계속적으로 요구된다.

평가의 목적은 여러 가지가 있을 수 있으나 가장 기본적인 목적은 그 결과를 교육과정이나 교수·학습

에 반영하여 교육 성취도를 높이기 위한 것으로 볼 수 있다 (NRC, 1996; Wiggins, 1998). 이러한 평가의 목적을 달성하기 위해서는 국가 수준에서 수행되고 있는 교육 성취도 연구의 결과를 교수-학습에 적극적으로 활용하기 위한 방안에 관련된 연구가 함께 이루어져야 할 것이다.

적 요

본 연구는 우리나라 과학 교육 성취도를 평가하기 위한 연구로 전국의 고등학교 2학년 학생들을 대상으로 하였으며, 평가 결과 고등학교 2학년 학생들의 종합적인 과학 교육 성취도 수준은 “보통 학력”으로 나타났다. 평가 영역별 성취도를 보면 이해, 적용, 탐구 설계, 자료 해석, 결론 도출 영역에서는 “보통 학력”을, 지식과 문제 인식 영역에서는 “기초 학력”을 나타내었다.

성별 성취도 분석 결과 종합적인 과학 성취도간에는 유의미한 차이가 없었으나 평가 영역별 성취도 분석 결과에서는 이해 영역을 제외한 전 영역에서 성별에 따라 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 지역별 성취도 분석 결과 서울시, 광역시, 중소도시, 읍면 지역의 성취도간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 종합적인 성취도는 광역시가 가장 높았고 다음으로는 중소도시, 서울시, 읍면 지역의 순인 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

김성숙, 유준희, 서동엽, 이춘식, 임찬빈(1999). 제3차 수학·과학 성취도 국제 비교 반복 연구(TIMSS-R) 국내 평가 결과 분석 연구. 한국교육과정평가원.

- 김주훈, 이미경, 유준희(2001). 2001년도 국가수준 교육성취도 평가 연구 -과학-. 한국교육과정평가원.
- 이돈희, 허경철, 최돈형, 이양락(1999). 공통과학 국가 공통 절대평가 기준 개발 연구. 한국교육개발원.
- Becker, B. J.(1989). Gender and science achievement: A reanalysis of studies from two meta-analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(2), 141-169.
- Bond, L. A.(1996). Norm- and criterion-referenced testing. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 5(2).
- Dimitrov, D. M.(1999). Gender differences in science achievement: Differential effect of ability, response format, and strands of learning outcomes. *School Science & Mathematics*, 99(8). 445-450.
- Lee, V. E. & Burkam, D. T.(1996). Gender differences in middle grade science achievement: Subject domain, ability level, and course emphasis. *Science Education*, 80(6). 613-650.
- Levin, T., Sabar, N., & Libman, Z.(1991). Achievement and attitudinal patterns of boys and girls in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 315-328.
- National Research Council(NRC).(1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC.:National Academy Press.
- Wiggins, G.(1998). *Educative assessment: designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco: Jossey-Bass.