

국가수준 학업성취도 평가에 나타난 중학교 3학년 학생들의 과학 성취도 분석

김현경 · 정진수^{1*}

한국교육과정평가원 · ¹대구대학교

An Analysis of the Result of National Assessment of Educational Achievement in Science at Grade 9

Kim, Hyun-Kyung · Jeong, Jin-Su^{1*}

Korea Institute for Curriculum and Evaluation · ¹Daegu University

Abstract : This study analyzed the result of the National Assessment of Educational Achievement (NAEA) in a Grade 9 Science class. The study first found that the ratio of below basic achievement was 8.1 percent. This means that a large number of middle school students have not reached basic scientific literacy. Second, the ratio of male students in the below basic level was 10.4 percent, which was double the ratio of female students at 5.5 percent. Third, according to the analysis of achievement by gender, female students outperformed male students. In addition, the female students' standard deviation was smaller than that of the male students, and their scaled scores were distributed nearer the average than that of the male students. Furthermore, analysis of achievement by content domains indicated that females outperformed in all content domains including motion and energy, materials, life, and earth sciences. Showing a similar tendency in the behavior domains, females outperformed males in all behavior domains except the understanding domain. Last, for achievement by living area, students living in the middle and small cities showed the highest scaled score, 196.81. Whereas the average scaled score of the students living in the big cities was 196.15; that of the students living in rural areas was 194.86. With respect to the standard deviation, big cities had the largest, 33.73. That of middle and small cities was 33.70, and of rural areas was 32.92. Although students in cities showed higher achievement in science compared to students in rural areas, they had a bigger gap in academic achievement.

keywords : NAEA, Grade 9, ratio by achievement, characteristics of achievement by behavior domain, characteristics of achievement by gender, characteristics of achievement by living area

I. 서 론

평가는 교육 목표와 이를 위해 선정·조직된 학습 경험이 원래 의도했던 결과물을 얼마나 산출해내고 있는지를 확인하는 과정이며, 그 결과에 따라 교수-학습 방법이 교정되고, 학습 내용이 수정·보

완된다(박인숙과 강순희, 2012). 학교 교육의 결과는 다양한 지표들에 의해 평가될 수 있으며, 그 중 교육과정에 제시된 교육 목표에 얼마나 도달했는지를 나타내주는 학업성취도는 매우 중요한 지표이다.

국가수준 학업성취도 평가는 국가 교육과정을 준

*교신저자 : 정진수(jjs@daegu.ac.kr)

**2012년 10월 31일 접수, 2012년 12월 21일 수정원고 접수, 2012년 12월 22일 채택

***이 연구는 한국교육과정평가원(RRE 2011-3-5)의 '2010년 국가수준 학업성취도 평가 결과 분석-과학-'의 일부임

거로 초·중·고 학생의 학업성취도를 평가하기 위해서 실시한다. 이 평가는 학생 개인에게 객관적이고 타당한 학업성취 결과를 제공하고, 국가의 교육과정과 교육정책의 효과를 확인하여 새 교육과정과 정책 마련에 필요한 기초 자료를 산출하는 데 목적이 있다(정은영 등, 2009).

세계 주요 선진국들은 1990년대에 들어서면서부터 국가 경쟁력 제고를 위하여 국가수준에서 교육의 질을 체계적으로 관리하고 학교 교육의 책무성을 강화하기 위한 정책의 일환으로 국가수준의 학업성취도 평가 체제를 마련하여 주기적으로 평가를 실시하고 있다(정동일과 오세웅, 2011). 미국의 NAEP(National Assessment of Educational Progress), 영국의 NCA(National Curriculum Assessment), 호주의 NAP(National Assessment Programme), 일본의 전국 학력·학습상황 조사 등이 그 예이다(이승표, 2002).

우리나라도 국가수준에서 학교 교육의 질을 점검하고 개선하기 위해 교육의 성과를 체계적으로 평가하려는 노력을 기울여왔다. 1986년에 시행된 ‘전국 초·중·고 학업성취도평가’는 평가대상 학년의 1%를 표집하여 실시하였고, 1993년부터는 평가대상 학년 전체를 대상으로 시험을 실시하였다. 그러다가 교육과정 운영의 파행, 학교간의 서열화, 학교에 대한 관료적 통제 등의 문제가 드러나면서 1998년에 전체 학생을 대상으로 시행하던 학업성취도 평가가 폐지되었다. 그 후 교육의 질 관리와 책무성 확보의 필요성이 교육계에 다시 요구되면서 2002년부터 2008년까지 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 1학년을 대상으로 기초학력 진단평가를 표집 방식으로 실시하였다. 특히, 교육과학기술부의 위탁을 받아 한국교육과정평가원은 1998년에 ‘국가수준 교육성취도 평가 방안 연구’(김명숙 등, 1998)를 바탕으로 체계적인 평가 체계를 정립하여 지속적으로 국가수준의 학업성취도 평가를 실시하고 있다. 더 나아가 2003년부터는 검사의 동등화 및 교과별 학업성취도 점수의 척도화가 가능하도록 평가 방법을 수정·보완하여 연도 간 학업성취도 변화 추이를 매년 분석하고 있다(박정 등, 2006; 양길석 등, 2008; 이명희 등,

2001; 이양락 등, 2005; 정구향 등, 2004; 정은영 등, 2009; 조지민 등, 2007; 최석진 등, 2002). 이러한 학업성취도 변화 추이에 관한 분석은 우리나라 과학교육의 실태와 현황을 파악하는 데 매우 중요한 자료를 제시한다.

예를 들어, 정은영 등(2009)의 연구는 최근 3년간 실시된 국가수준 과학과 학업성취도 변화 추이를 분석하여 학교급에 상관없이 학생들의 성취도가 크게 달라지지 않았지만, 초등학교에서는 여학생이 남학생에 비해 더 성취도가 높았으나 학교급이 높아질수록 남학생의 성취도가 높아진다는 것을 보여주었다. 그리고 연도별 과학과 성취도 점수의 평균을 지역별로 비교한 결과, 초·중·고등학교 모두 읍·면지역 학생들의 성취수준이 상대적으로 낮은 수준에서 지속된다는 것도 보여주었다.

한편, 2008년부터는 표집 평가 방식에서 전수 평가 체제로 전환하여 표집 평가가 주지 못하는 추가적인 정보를 제공하고 있다. 즉, 전수 평가는 학생 개인의 학업성취도를 파악하여 기초학력을 성취했는지를 점검함으로써 학생과 학부모에게 그 정보를 제공할 수 있고, 개별 학교가 교육적 책무를 다하고 있는지를 드러내며, 학생들의 기초학력을 책임지고 완성하게 하는 국가의 교육적 책무 이행 정도의 파악에도 도움을 준다(김성열 등, 2009). 뿐만 아니라, 전수평가의 결과는 우리나라 초·중·고등학교 학생의 학업성취도를 체계적이고 과학적으로 진단하고, 학업성취도의 변화 추이를 정확하게 파악할 수 있게 해준다. 그리고 학업성취도와 배경변인과의 관련성 분석을 통해 교수·학습 방법 개선 및 교육환경 개선을 위한 기초 자료를 제공해준다. 더 나아가 참신하고 타당한 평가 도구를 개발하여 공개함으로써 학교 현장의 평가 방법을 개선하는데도 기여한다(김현경 등, 2011).

이와 같이 국가수준의 학업성취도 평가가 그 취지와 목적을 달성하기 위해서는 평가 결과를 정확하게 분석하고 그 결과를 많은 사람들이 알 수 있도록 하는 것은 매우 중요하다. 즉, 평가를 통해서 국민들이 요구하는 교육의 책무성에 대한 반응, 현행 시행되고 있거나 새롭게 시도되고 있는 교육프로그램들의 효과 점검, 교육과정 개정을 위한 객관

적 자료 수집, 교육 기회의 평등 실현, 국가의 평가 기능 전문성 향상 등에 기여하기 위해서는 평가 결과를 정확하고 의미 있게 분석하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다.

따라서 이 연구는 2010년에 시행한 학업성취도 평가 결과 중에서 논문의 분량을 고려하여 중학교 3학년 과학과 성취도 평가 결과의 주요 내용을 요약하여 고찰하고 성취 특성을 분석함으로써 교육과정에 규정된 교육 목표에 비추어 학생들이 어느 정도 그 목표에 도달하였는지 분석하였다. 이를 토대로 교육과정과 교수·학습 방법을 개선하기 위한 기초 자료로 사용할 수 있도록 시사점을 도출하였다.

II. 연구 방법

1. 평가 대상

2010년 과학과 학업성취도 평가에 참여한 중학교 3학년 학생은 <표 1>과 같이 모두 658,303명이었다.

표 1. 학업성취도 평가 대상 학생수(명)

지역별	학생수
대도시	292,016
중·소도시	275,298
읍·면지역	90,989
계	658,303

전체 평가 대상 중 대도시 학생이 292,016명,

중·소도시 학생이 275,298명, 읍·면지역 학생이 90,989명 이었다. 그리고 전체 평가 대상 학생 중 남학생은 347,531명이었고 여학생은 310,358명이었으며 성별을 기록하지 않은 학생은 414명이었다.

2. 과학과 평가들과 문항 개발

2010년 과학과 학업성취도 평가에 사용된 평가들은 정은영 등(2010)이 개발한 것을 수정한 것이었다(김현경 등, 2011). 성취기준은 교육 목표에 비추어 학생들이 알아야 할 것과 할 수 있는 것의 범위와 깊이를 구체적으로 제시한 것으로 교육과정이 요구하는 전반적인 내용들을 고르게 포함할 수 있게 선정되었다.

학업성취도 평가 문항은 평가 문항 개발의 방향과 문항 개발 지침 작성, 평가 영역별로 모범적인 예시 문항을 출제진에게 제시, 출제진의 문항 개발, 성취기준과의 적합성 정도와 문항에 포함된 오류를 분석하고 수정하기 위한 1차 문항 검토 실시, 평가 문항이 실제로 측정하고자 하는 행동 영역 또는 내용 영역을 제대로 측정할 수 있는지의 여부를 점검하고, 개발된 채점 기준의 타당성과 객관성 및 문항의 완성도를 높이기 위한 2차 문항 검토 등의 과정을 통해서 개발되었다. 평가 문항의 내용 영역별 구성은 <표 2>와 같았다.

전체 40문항 중 선다형은 32문항이었고 서답형은 8문항이었다. 내용 영역별로는 운동과 에너지 영역, 물질 영역, 생명 영역, 지구와 우주 영역에서 각각 10문항씩 출제되었다. 그리고 각 영역 10문항 중 선다형은 8문항, 서답형은 2문항이었다.

표 2. 중학교 과학과 평가 문항의 내용 영역별 구성

문항 유형	내용 영역					
		운동과 에너지	물질	생명	지구와 우주	합계
선다형	문항 수(%)	8(25.0)	8(25.0)	8(25.0)	8(25.0)	32(100.0)
	배점(%)	12(25.0)	12(25.0)	12(25.0)	12(25.0)	48(100.0)
서답형	문항 수(%)	2(25.0)	2(25.0)	2(25.0)	2(25.0)	8(100.0)
	배점(%)	5(25.0)	5(25.0)	5(25.0)	5(25.0)	20(100.0)
합계	문항 수(%)	10(25.0)	10(25.0)	10(25.0)	10(25.0)	40(100.0)
	배점(%)	17(25.0)	17(25.0)	17(25.0)	17(25.0)	68(100.0)

표 3. 중학교 과학과 평가 문항의 행동 영역별 구성

문항 유형	행동 영역	지식			탐구			합계	
		기억	이해	적용	문제 인식	탐구 설계	자료 분석		결론 도출
선다형	문항 수	3	8	5	2	3	8	3	32
	(%)	(9.4)	(25.0)	(15.6)	(6.3)	(9.4)	(25.0)	(9.4)	(100.0)
	배점	4.5	12.0	7.5	3.0	4.5	12.0	4.5	48
	(%)	(9.4)	(25.0)	(15.6)	(6.3)	(9.4)	(25.0)	(9.4)	(100.0)
서답형	문항 수	1	2	1	2	0	0	2	8
	(%)	(12.5)	(25.0)	(12.5)	(25.0)	(0.0)	(0.0)	(25.0)	(100.0)
	배점	3.0	4.0	2.0	5.0	0.0	0.0	6.0	20
	(%)	(15.0)	(20.0)	(10.0)	(25.0)	(0.0)	(0.0)	(30.0)	(100.0)
합계	문항 수	4	10	6	4	3	8	5	40
	(%)	(10.0)	(25.0)	(15.0)	(10.0)	(7.5)	(20.0)	(12.5)	(100.0)
	배점	7.5	16.0	9.5	8.0	4.5	12.0	10.5	68
	(%)	(11.0)	(23.5)	(14.0)	(11.8)	(6.6)	(17.6)	(15.4)	(100.0)

한편, 지식과 탐구로 크게 구별되는 행동 영역별 문항 구성은 <표 3>과 같다.

먼저, 지식 영역에서는 ‘기억’ 영역 4문항, ‘이해’ 영역 10문항, ‘적용’ 영역 6문항 이었다. 그리고 탐구 영역에서는 ‘문제 인식 및 가설 설정’ 영역 4문항, ‘탐구 설계 및 탐구 수행’ 영역 3문항, ‘자료 분석 및 해석’ 영역 8문항, ‘결론 도출 및 평가’ 영역 5문항 이었다. 그리고 우수학력, 보통학력, 기초학력 등의 다양한 성취수준 학생들이 해결할 수 있도록 다양한 수준에서 출제되었다.

3. 평가 결과 분석 방법

학업성취도 평가 결과는 원점수에서 설정된 교과별 성취수준의 기준점이 척도점으로 변환되어 학생들의 성취도에 따라 ‘우수학력’, ‘보통학력’, ‘기초학력’ 등의 성취수준으로 구분하여 제시되었다. 학업성취도 평가에서 정의하고 있는 성취수준의 일반적인 특성은 <표 4>와 같다.

표 4. 국가수준 학업성취도 평가에서 기대하는 성취수준의 일반적인 특성

성취수준	특 성
우수학력	평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 기본 내용을 대부분 이해한 수준
보통학력	평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 기본 내용을 상당부분 이해한 수준
기초학력	평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 기본 내용을 부분적으로 이해한 수준

2009년까지는 2003년에 수정된 앙고프 방법(Angoff, 1971)에 의하여 수준별 분할점수를 설정하여 그 분할점수를 기준점(anchor points)으로 하여 성취수준을 구분하고 활용하였으나 새 교육과정의 도입 및 전수평가체제로의 전환, 새로운 점수체제 도입 등으로 인해 새로운 기준점이 필요한 상황이 도래하여 2010년 학업성취도 평가에서는 새 기준점을 적용하였다(김현경 등, 2011).

학업성취도 평가에서 매년 성취도 변화 추이를 파악하기 위해서는 우선, 동일한 능력을 측정하는 여러 종의 검사형에서 산출된 점수가 상호 비교 가능한 형태를 갖춰야하며 이를 위해서는 검사의 원점수 대신 별도의 척도점수를 개발해 기본점수척도(primary score scale)로 사용해야 한다. 이를 위해서 2003년에 원점수를 비선형 변환하여 척도점

표 5. 학업성취도 평가 과학과 척도점수의 목표 특성

원점수의 특성			척도점수의 목표 특성			
범위	증분	평균	표준편차	최소값	최대값	증분
0~62.0	0.5	200	30	100	300	1

수를 개발하여 2009년까지 사용하였으며, 2010년에는 일부 개선하여 척도점수를 산출하였다. 학업성취도 평가에서 사용하는 점수척도는 문항점수들의 합산 점수인 원점수를 기초로 하여 만들어진 것으로, 원점수를 아크사인(arcsine) 변환한 후 이 값을 다시 특정한 평균과 표준편차를 갖도록 선형 변환하고 있다. 새로운 점수체제는 학교급 구분 없이 동일한 척도점수 범위를 사용하도록 개선하였고, 척도점수의 구분점을 과거 61점에서 201점으로 늘려 분할점수에서 여러 개의 원점수가 겹치는 현상을 해소하였다. 2010년 새로 개발된 척도점수의 범위, 평균, 표준편차 등 목표 특성은 <표 5>와 같다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 전체 성취도 점수 및 성취수준별 비율

이 연구 2010년 과학과 학업성취도 평가의 전수 결과를 척도 점수와 성취수준별 비율을 중심으로 분석하였다. 먼저, 중학교 3학년 과학과 성취도 점수의 평균과 표준편차는 <표 6>과 같았다. 전체 658,303명의 평균은 196.25점이었으며 표준편차는 33.61점이었다.

표 6. 중학교 3학년 과학과 성취도 점수의 기술 통계

학생수	평균	표준편차
658,303	196.25	33.61

그리고 성취수준별 학생 수와 비율은 <표 7>과 같았다. 우수학력 비율은 19.9%이었으며, 보통학력

은 36.9%, 기초학력은 35.0%이었고, 기초학력 미달은 8.1%이었다.

표 7. 중학교 3학년 과학과 성취도에 따른 학생 수와 비율

단위 : 명(%)				
우수학력	보통학력	기초학력	기초학력 미달	합계
131,308 (19.9)	243,039 (36.9)	230,485 (35.0)	53,471 (8.1)	658,303 (100.0)

여기에서 기초학력 미달 학생의 비율이 8.1%라는 것은 중학교 학생의 8%이상이 과학과 교육과정에서 요구하는 최소 기준의 목표에 도달하지 못한다는 것을 말한다. 이것은 2009년 학업성취도 평가 결과(김성숙 등, 2010)에 나타난 기초학력 미달 학생 비율인 7.7%보다도 오히려 증가한 것이다. 그러나 이러한 변화가 의미 있는 경향성으로 지속될지는 좀 더 지켜볼 필요가 있다. 정은영 등(2009)의 과학과 학업성취도 변화 추이 분석 결과를 보면 기초학력 미달 학생의 비율이 가장 높은 2003년의 경우 9.5%에 달했고, 반면에 가장 낮은 2005년에는 4.8%에 머물렀다. 이와 같이 기초학력 미달 학생 비율의 변화 추이를 속단하기는 어렵다. 그러나 이 결과는 10%에 가까운 우리나라 중학교 학생이 교육과정이 국민의 과학적 소양으로 규정하고 있는 수준에 도달하고 있지 못하다는 점을 보여주는 것이며, 이것은 국가가 기초학력 미달 학생들의 성취도 향상을 위한 대책을 적극적으로 마련해야 할 책무가 있다는 것을 말해준다.

2. 행동 영역별 성취 특성

학생들의 행동 영역별 성취 특성을 알아보기 위

하여 전체 문항을 행동 영역에 따라 분류한 다음 각 행동 영역에 대한 성취수준별 평균 정답률을 구한 결과를 <표 8>에 제시하였다.

지식의 ‘기억’ 영역에 대한 성취수준별 정답률을 살펴보면, 우수학력 학생들의 평균 정답률은 90.7%이고 보통학력 학생들의 평균 정답률이 79.0%로 전체 평균 정답률 73.4%보다 높았다. 기초학력, 기초학력 미달 학생들의 평균 정답률은 각각 56.1%, 22.9%로 평균에 미치지 못하였다. 지식의 ‘이해’ 영역은 과학의 사실, 개념, 원리, 법칙, 이론 등의 의미와 본질을 이해하는지를 평가하기 위한 영역으로 ‘어떤 상황을 개념으로 설명하기’, ‘개념의 의미를 파악하고 새로운 형태로 진술하기’, ‘개념 사이의 관계 파악하기’, ‘관찰한 현상을 개념에 의해 분류하기’ 등을 하위 요소로 하고 있다. ‘이해’ 영역에 대한 성취수준별 정답률을 살펴보면, 우수학력 학생들의 평균 정답률이 84.0%였고, 보통학력 학생들은 63.1%로 전체 평균 정답률 56.0%보다 높았다. 기초학력과 기초학력 미달 학생들의 평균 정답률은 각각 39.6%, 17.9%였다. 지식의 ‘적용’ 영역은 주어진 상황과 관련된 사실, 개념, 원리, 법칙, 이론 등을 파악하는 지식의 ‘이해’ 능력과는 구별되는 과학적 원리가 활용된 사례를 구별하거나 새로운 상황에 활용하는 능력을 측정하기 위한 영역으로 ‘개념을 새로운 상황에 활용하기’, ‘개념을 이용하여 문제 해결하기’, ‘주어진 개념이 활용된 사례 찾기’ 등을 하위 요소로 하고 있다. ‘적용’ 영역에 대한 성취수

준별 정답률을 살펴보면, 우수학력 학생들의 평균 정답률이 93.5%, 보통학력 학력 학생들은 78.6%로 전체 평균 정답률 67.3%보다 높았다. 기초학력, 기초학력 미달 학생들의 평균 정답률은 각각 51.3%, 20.7%로 평균에 미치지 못하였다.

탐구의 ‘문제 인식 및 가설 설정’ 영역은 주어진 상황에서 문제를 인식하거나 인식된 문제에 대하여 가설을 설정할 수 있는 능력을 측정하기 위한 영역으로 ‘전제나 기본적인 가정 인식하기’, ‘논쟁점 및 문제의 성격과 의미 파악하기’, ‘주어진 자료 속에서 핵심적 개념 파악하기’, ‘주어진 상황에서의 연구 문제 도출하기’, ‘주어진 실험 상황에서 검증 가능한 가설 세우기’ 등을 하위 요소로 하고 있다. ‘문제 인식 및 가설 설정’ 영역에 대한 성취수준별 정답률을 살펴보면, 우수학력 학생들의 평균 정답률이 95.1%, 보통학력 학생들은 80.1%로 전체 평균 정답률 66.4%보다 높았다. 기초학력, 기초학력 미달 학생들의 평균 정답률은 각각 42.2%, 10.4%로 평균에 미치지 못하였다. ‘문제 인식 및 가설 설정’ 영역의 문항을 해결하기 위해서는 주어진 상황에서 변인을 파악하여 독립 변인과 종속 변인을 구별하고, 독립 변인을 다시 조작 변인과 통제 변인으로 구별하여 파악하는 능력이 중요하다. 즉 변인을 파악하는 능력은 실험 상황에서 변화시키는 변인과 변인을 바꾸어가며 측정하거나 알아보는 현상을 관련지어 실험의 목적을 파악하거나, 주어진 상황에 나타난 변인들을 파악하여 연구 문제를 도출하거나 가설을 세우

표 8. 행동 영역에 따른 성취수준별 정답률

행동 영역 성취수준		지식			탐구			평균	
		기억	이해	적용	문제 인식 및 가설 설정	탐구 설계 및 탐구 수행	자료 분석 및 자료 해석		결론 도출 및 평가
우수학력		90.7	84.0	93.5	95.1	87.3	86.5	90.6	88.8
보통학력		79.0	63.1	78.6	80.1	59.8	65.3	68.3	69.6
기초학력		56.1	39.6	51.3	42.2	30.7	37.1	34.8	41.5
기초학력 미달		22.9	17.9	20.7	10.4	15.8	18.7	11.5	17.3
전체 평균		73.4	56.0	67.3	66.4	51.5	55.8	62.8	61.0

단위: 명(%)

는 능력 등과 직접적으로 관련되어 있다.

탐구의 ‘탐구 설계 및 탐구 수행’ 영역은 문제를 해결할 수 있는 방법을 고안하거나 고안한 방법대로 실제 탐구를 수행할 수 있는 능력을 측정하기 위한 영역으로 탐구 설계와 관련하여서는 ‘연구 가설에 적합한 종속 변인, 독립 변인, 통제 변인 찾아내기’, ‘독립 변인과 종속 변인을 구분하고, 통제해야 할 변인을 찾아내기’, ‘독립 변수와 다른 변수 사이의 차이점 알기’, ‘연구 가설에 근거하여 통제 변인을 고려하여 실험 설계하기’, ‘연구 가설에 포함된 독립 변인과 종속 변인 사이의 관계를 고려한 실험 설계하기’, ‘실험 목표 달성을 위해 부분적 실험 절차 고안하기’, 탐구 수행과 관련하여서는 ‘실험 목표 달성을 위해 실험 기구 옹게 조작하기(기구 조작)’, ‘오감을 이용하여 올바른 정보나 자료 찾아내어 기술하기(관찰)’, ‘주어진 물체의 특성에 따라 적절한 측정 도구 사용하기, 관찰한 것을 정량화하여 객관적으로 나타내기(측정)’, ‘자료의 특성 및 특징에 따라 자료를 분류하기(분류)’, ‘관찰, 측정 등의 결과가 수량적으로 표시된 자료를 다른 형태로 정리 및 진술하기(자료변형)’ 등을 하위 요소로 하고 있다. ‘탐구 설계 및 수행’ 영역에 대한 성취수준별 정답률을 살펴보면, 우수학력 학생들의 평균 정답률이 87.3%, 보통학력 학생들은 59.8%로 전체 평균 정답률 51.5%보다 높았다. 기초학력, 기초학력 미달 학생들의 평균 정답률은 각각 30.7%, 15.8%로 평균에 미치지 못하였다.

탐구의 ‘자료 분석 및 자료 해석’ 영역은 자료와 데이터를 처리하여 의미 있는 결과를 이끌어 내거나 해석할 수 있는 능력을 측정하기 위한 영역으로 자료 분석과 관련하여서는 ‘자료의 핵심 내용과 특성 파악하기’, ‘주어진 자료의 경향성 및 규칙성 등을 파악하기’, ‘자료의 분류 및 전환(기호 사용, 도표화 등)하기’, 자료 해석과 관련하여서는 ‘관찰·측정·분류 과정에서 얻어진 자료를 바탕으로 직접 관찰되지 않은 새로운 사실을 이끌어내기(추리)’, ‘주어진 관찰 결과를 근거로 아직 일어나지 않은 사건을 미리 진술하기(예상)’, ‘관찰 결과 내에 포함된 여러 변인들 간의 관계

알아내기(관찰되지 않은 사실을 유추하는 것이 아님)(상관관계)’, ‘관찰된 사실을 근거로 원인과 결과 진술하기(인과관계)’ 등을 하위 요소로 하고 있다. ‘자료 분석 및 자료 해석’ 영역에 대한 성취수준별 정답률을 살펴보면, 우수학력 학생들의 평균 정답률이 86.5%, 보통학력 학생들은 65.3%로 전체 평균 정답률 55.8%보다 높았다. 기초학력, 기초학력 미달 학생들의 평균 정답률은 각각 37.1%, 18.7%로 평균에 미치지 못하였다.

탐구의 ‘결론 도출 및 평가’ 영역은 주어진 자료로부터 일반화할 수 있는 결론을 내리고, 결론의 적절성을 평가하는 능력을 측정하기 위한 영역으로 ‘자료에서 중요한 정보를 추출하여, 실험 사실을 포괄적으로 설명할 수 있는 종합적인 아이디어를 이끌어내기’, ‘탐구 과정 및 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기’, ‘탐구 과정을 거쳐 내린 결론이 탐구 문제 해결에 어떤 역할을 하고 있는지 파악하기’ 등을 하위 요소로 하고 있다. ‘결론 도출 및 평가’ 영역에 대한 성취수준별 정답률을 살펴보면, 우수학력 학생들의 평균 정답률이 90.6%였고, 보통학력 학생들은 68.3%로 전체 평균 정답률 62.8%보다 높았다. 기초학력과 기초학력 미달 학생들의 평균 정답률은 각각 34.8%, 11.5%였다.

특히, 탐구 영역에 대한 결과는 우수학력 학생들이 탐구의 다른 영역보다 ‘문제 인식 및 가설 설정’ 영역에서 보통학력 이하 학생들보다 상대적으로 높은 정답률을 보여주고 있는데, 이것은 탐구를 지향하는 수업에서 학업성취도가 상위인 학생들이 새로운 방식의 탐구 활동에 보다 흥미를 보이고, 실험에서 여러 가지 의문을 생성하고 가설을 글로 표현하는 탐구 기능에서 보다 높은 향상을 보였다는 선행 연구의 결과와도 일치한다(박시현과 정영란, 2012).

그리고 우수학력 학생들이 ‘문제 인식 및 가설 설정’ 영역에서 보인 탁월성은 이들이 가지고 있는 과학 창의성을 잘 드러낸 결과라고 볼 수 있다. 문제 인식 및 가설 설정이 단순히 일차원적으로 생각나는 문제만을 기술하는 능력이 아니라 어떤 상황에서의 문제 형성 가능성을 고안하고, 문제의 질과 해결 가능성에 대한 평가 등을 포함한다고 볼

때(Runco, 1994), 이 영역은 오히려 문제 해결 능력보다 더 창의적 산출물에 더 큰 영향을 준다(Runco & Okuda, 1988). 선행 연구들에 의하면 실제로 과학자들의 창의적 업적이 산출될 때 문제 발견이 결정적으로 중요했으며, 창의적인 과학자와 그렇지 않은 과학자간의 연구 문제 선택에서 차이를 보였다(Mansfield & Busse, 1981). 따라서 과학 분야에서 뛰어난 성취를 이룰 것으로 기대되는 과학 우수학력 학생들의 문제 발견 능력을 지속적으로 향상시켜 줄 수 있는 교수-학습 전략을 마련하기 위해서 고민하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

3. 성별 성취 특성

2010년 중학교 3학년 과학 성취도 점수를 성별로 비교했을 때 여학생이 197.55점으로 남학생의 195.09점보다 높았다(<표 9> 참조). 또한 여학생들의 표준편차가 남학생들보다 작은 것을 보아 여학생들의 점수가 남학생들에 비해 평균 가까이에 분포함을 알 수 있었다.

표 9. 중학교 3학년 과학과 성취도 점수의 성별 차이

성별	빈도	평균	표준편차
남	347,531	195.09	35.70
여	310,358	197.55	31.05

또한 중학교 3학년 과학과의 성별 성취수준 비율은 <표 10>과 같았다. 남학생과 여학생 모두 보통학력 비율이 가장 많았고, 기초학력, 우수학력, 기초학력 미달의 순이었다. 우수학력에서는 남학생이 21.3%로 여학생의 18.5%보다 많았다. 보통학력과 기초학력에서는 여학생이 각각 40.0%, 36.0%로 남학생보다 많았다. 한편 기초학력 미달에서는 남학생이 10.4%로 여학생의 5.5%에 비해 두 배 정도 많았다. 이것은 초등학교 6학년의 과학과 성별 성취수준 비율과 비슷한 결과(김현경 등, 2011)로 그 경향성이 학교급이 올라가도 계속되고

있음을 알 수 있다.

표 10. 중학교 3학년 과학과 성별 성취수준 비율

성별	단위:명(%)				
	우수학력	보통학력	기초학력	기초학력 미달	합계
남	21.3	34.2	34.1	10.4	100.0
여	18.5	40.0	36.0	5.5	100.0

이를 내용 영역별로 분석한 성별 성취도는 <표 11>과 같았다. 내용 하위 영역 중 운동과 에너지 영역에서는 남학생이 59.1%였고 여학생이 59.2%로 거의 남녀 차이가 없었다. 그러나 물질 영역에서는 여학생의 정답률이 63.6%로 남학생의 60.4%로 보다 높았다. 그리고 생명 영역에서도 여학생이 64.6%로 남학생의 62.1%보다 높았고, 지구와 우주 영역에서도 여학생이 60.2%로 남학생의 59.1%보다 정답률이 높았다.

표 11. 성별에 따른 중학교 3학년 과학과 내용 영역별 정답률

성별	단위: %			
	운동과 에너지	물질	생명	지구와 우주
남	59.1	60.4	62.1	59.1
여	59.2	63.6	64.6	60.2

또한 행동 영역별로 분석한 성별 정답률은 다음 <표 12>와 같았다.

남학생과 여학생의 지식 영역 전체 정답률은 각각 62.3%와 63.0%로 여학생이 근소하게 높았다. 그러나 지식의 하위 영역 중 이해 영역은 남학생이 57.0%로 여학생의 55.8%보다 정답률이 높았다. 나머지 기억과 적용 영역은 모두 여학생이 남학생보다 정답률이 높았다. 탐구 영역 전체 정답률은 남학생이 58.0%이고 여학생이 60.7%로 여학생이 지식 영역과 같이 탐구 영역에서도 정답률이 높았다. 또한 탐구 영역의 하위 영역인 문제 인식, 탐구 설계, 자료 분석, 결론 도출에서 모두 여학생의 정

표 12. 성별에 따른 중학교 3학년 과학과 행동 영역별 정답률

성별	지식					탐구				단위 : %
	기억	이해	적용	전체	문제 인식	탐구 설계	자료 분석	결론 도출	전체	
	남	71.2	57.0	65.3	62.3	63.0	49.3	55.5	63.4	
여	74.0	55.8	67.7	63.0	70.1	54.0	56.2	64.4	60.7	

답률이 남학생의 정답률보다 높았다.

한 가지 주목할 것은, 일반적으로 남학생들이 여학생들에 비교해서 과학에 대한 학습 동기가 높고(이혜숙 등, 2005; 하민수와 이준기, 2012; Catsambis, 1995; Linn & Hyde, 1989; Patrick et al., 2009), 따라서 남학생이 여학생에 비하여 과학 학업 성취도가 높게 나타난다(신동희 등, 2002; 이미경 등, 2004; 정은영 등, 2006; 최경희 등, 2008; Martin et al., 2004; Nellhaus, 2000). 그러나 2010년 중학교 3학년 과학 성취도 점수의 성별 성취도 비교 결과를 보면, 오히려 여학생들의 성취도 점수가 남학생에 비교해서 높게 나타났다. 이러한 결과는 먼저, 최근 들어 우리 사회에서 여성의 적극적인 사회 진출 및 지위 향상과 관련이 있다고 생각할 수 있다. 실제로 2008년 행정고시 합격자의 51.2%가 여성이었으며, 외무고시 여성 합격자의 비율도 66%에 달했다(김혜숙과 윤소연, 2009). 또한 중학교 학생들의 이공계열 진학 및 여성 과학기술자에 대한 인식도 성별차이가 나타나지 않았다(이혜숙 등, 2005)는 점도 이 결과와 관련이 있다고 할 수 있다. 한편, 학습에서 매우 중요한 변인인 자기조절학습능력의 수준을 비교한 연구에 따르면, 중학생들의 동기차원에서는 성별차이가 없었으나 인지전략이나 메타인지 차원에서 여학생이 남학생보다 유의미하게 높은 수준을 나타냈다(김순옥과 서혜애, 2011). 즉, 이 시기의 여학생들은 남학생들과 비교해서 학습전략이 우수하다고 볼 수 있다. 따라서 남학생들의 자기조절학습능력 향상을 위한 교육적 처치가 필요하며, 특히 전체 남학생의 10% 이상을 차지하는 기초학력 미달 학생을 위한 교수 전략이 특별히 연구될 필요가 있음을

이 연구 결과는 말해준다.

4. 지역별 성취 특성

2010년 중학교 3학년 과학 성취도 점수의 지역별 성취도를 보면 중·소도시가 196.81점으로 가장 높았고, 대도시가 196.15점, 읍·면지역이 194.86점이었다(<표 13> 참조). 한편 표준편차는 대도시가 33.73점으로 가장 컸으며, 중·소도시 33.70점, 읍·면지역 32.92점이었다. 대도시와 중·소도시의 학생들이 읍·면지역 학생들에 비해 과학과 성취도가 높았다.

표 13. 중학교 3학년 과학과 성취도 점수의 지역별 차이

지역	빈도	평균	표준편차
대도시	292,016	196.15	33.73
중·소도시	275,298	196.81	33.70
읍·면지역	90,989	194.86	32.92

중학교 3학년 과학과의 지역에 따른 성취수준 비율은 <표 14>와 같았다. 대도시, 중·소도시는 보통학력 비율이 가장 많았고, 읍·면지역은 기초학력 비율이 가장 많았다. 우수학력 비율은 중·소도시가 20.6%로 가장 많았고, 대도시 19.8%, 읍·면지역 18.3%이었다. 보통학력 비율은 대도시와 중·소도시가 각각 37.1%와 37.0%로 비슷하였고, 읍·면지역이 36.3%로 약간 적었다. 기초학력 비율은 읍·면지역이 37.6%로 대도시 34.8%, 중·소도시 34.4%에 비해 많았다. 그리고 기초학력 미달 비율

은 대도시가 가장 높고, 중·소도시, 읍·면지역의 순이었으나 7.8~8.3%로 큰 차이가 없었다.

표 14. 중학교 3학년 과학과 지역별 성취수준 비율

성별	단위 : %				합계
	우수학력	보통학력	기초학력	기초학력 미달	
대도시	19.8	37.1	34.8	8.3	100.0
중·소도시	20.6	37.0	34.4	8.0	100.0
읍·면지역	18.3	36.3	37.6	7.8	100.0

내용 영역별로 분석한 지역별 학생들의 정답률은 다음 <표 15>와 같았다. 운동과 에너지, 물질, 생명 영역에서는 중·소도시 학생들의 정답률이 다른 지역 학생들보다 높았고, 지구와 우주 영역에서는 중·소도시와 대도시의 정답률이 같았다.

표 15. 지역에 따른 중학교 3학년 과학과 내용 영역별 정답률

지역	단위 : %			
	운동과 에너지	물질	생명	지구와 우주
대	59.2	61.6	63.0	59.7
중·소도시	59.3	62.5	63.9	59.7
읍·면지역	58.4	61.0	62.2	58.9

운동과 에너지 영역에서 중·소도시 지역의 정답률은 59.3%로 다른 두 지역인 대도시의 59.2%나 읍·면지역인 58.4%보다 높았다. 물질 영역도 중·

소도시가 62.5%로 가장 높았고, 다음은 61.6%인 대도시, 읍·면지역은 61.0%로 가장 낮았다. 생명 영역에서도 물질 영역과 같은 순서로 정답률이 나타났다. 즉, 중·소도시는 63.9%, 대도시는 63%, 그리고 읍·면지역은 62.2% 순으로 나타났다. 반면, 지구와 우주 영역은 중·소도시와 대도시의 정답률이 59.7%로 같았고 읍·면지역은 58.9%로 가장 낮았다. 또한 행동 영역별로 분석한 지역별 정답률은 다음 <표 16>과 같았다.

행동 영역별로 분석한 지역별 정답률을 보면, 지식 영역 전체는 중·소도시의 정답률이 63.5%로 가장 높고, 다음으로 대도시가 62.6%, 읍·면지역은 62.9%로 가장 낮았다. 이러한 지역 순서는 지식 영역의 하위 영역인 기억이나 적용 영역에서도 나타났다. 기억 영역에서 중·소도시는 73.9%, 대도시는 73.3%, 읍·면지역은 72.6% 순서로 나타났다. 적용 영역에서도 중·소도시는 67.8%, 대도시는 67.2%, 읍·면지역은 66.3% 순서로 나타났다. 그러나 이해 영역의 경우 대도시가 55.5%로 읍·면지역 55.9%보다 낮았다.

탐구 영역은 전체 정답률이 대도시와 중·소도시가 모두 59.2%로 읍·면지역의 57.9%보다 높았다. 문제 인식과 탐구 설계에서 중·소도시는 각각 66.7%와 52.4%로 다른 두 지역보다 정답률이 높았고, 자료 분석과 결론 도출은 대도시가 각각 56.1%와 63.2%로 다른 두 지역보다 높았다.

대도시와 중·소도시의 학생들이 읍·면지역 학생들에 비해 과학과 성취도가 높게 나온 것은 정은영 등(2009)의 연구 결과와도 일치한다. 이들의 연구 결과에서도 3년간 지속적으로 세 지역 중 평균 점

표 16. 지역에 따른 중학교 3학년 과학과 행동 영역별 정답률

지역	단위 : %								
	지식				탐구				
	기억	이해	적용	전체	문제 인식	탐구 설계	자료 분석	결론 도출	전체
대도시	73.3	55.5	67.2	62.6	66.6	51.0	56.1	63.2	59.2
중·소도시	73.9	56.7	67.8	63.5	66.7	52.4	56.0	62.5	59.2
읍·면지역	72.6	55.9	66.3	62.4	64.9	50.3	54.7	62.1	57.9

수가 가장 높은 곳은 모두 중·소도시이었고 평균 점수가 가장 낮은 곳은 읍·면지역이었다. 이러한 차이의 원인은 중학생이 되면 우수학생들이 대부분 상급학교 진학을 위하여 시설과 학원 등이 많은 도시지역으로 진출하는 사례가 늘어나고, 읍·면지역은 소외 지역이 많고 학부모들의 경제력이나 교육에 대한 관심이 떨어지기 때문이라고 생각할 수 있다(한국사회과학자료원, 2012)

IV. 결론 및 제언

2010년에 실시한 과학과 국가수준 학업성취도 평가 결과를 전체, 성별, 지역별로 분석한 결과 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 중학교 3학년 중 기초학력 미달 학생이 8.1%로 그 비율이 높았다. 이 결과는 중학교 학생의 8% 이상이 교육과정에서 요구하는 최소 기준의 목표에 도달하지 못하고 있다는 것을 나타낸다. 즉, 학업성취도 평가 결과는 많은 수의 중학교 학생들이 우리나라의 모든 국민들이 갖추어야 할 과학적 소양을 규정한 국민공통기본교육과정의 최소 목표에 도달하지 못하고 있음을 보여주었다.

둘째, 기초학력 미달에 속하는 학생의 비율에서 남학생이 여학생보다 두 배 정도로 더 많았다. 즉, 중학교 3학년의 과학과 평가 결과에 의하면 기초학력 미달 학생 중 남학생이 10.4%로 여학생의 5.5%보다 2배가량 높았다. 이것은 중학교 남학생의 경우 전체 10명 중 1명 이상이 기초학력 미달 학생임을 말한다.

셋째, 성별에 따른 성취도 분석 결과에서 여학생이 197.55점으로 남학생의 195.09점보다 높았다. 또한 여학생들의 표준편차가 남학생들보다 작아 여학생들의 점수가 남학생들에 비해 평균 가까이에 분포함을 알 수 있었다. 내용 영역별로 분석한 결과도 4가지 영역에서 모두 여학생의 정답률이 남학생의 정답률보다 높았다. 뿐만 아니라 행동 영역별 분석 결과도 지식 영역의 하위 영역인 이해 이외의 모든 지식 영역과 탐구 영역의 하위 영역에서 여학

생의 정답률이 남학생의 정답률보다 높았다.

끝으로, 중학교 3학년 과학 성취도 점수의 지역별 성취도를 보면 중·소도시가 196.81점으로 가장 높았고, 대도시가 196.15점, 읍·면지역이 194.86점이었다. 한편 표준편차는 대도시가 33.73점으로 가장 컸으며, 중·소도시 33.70점, 읍·면지역 32.92점이었다. 대도시와 중·소도시의 학생들이 읍·면지역 학생들에 비해 과학과 성취도가 높긴 하지만 학생들 간의 학력 격차 또한 큼을 알 수 있다. 위와 같은 결론을 토대로 다음과 같이 제언할 수 있다.

첫째, 중학교에서 기초학력 미달 학생의 비율을 감소할 수 있는 노력을 기울여야 한다. 이 문제를 해결하기 위해서는 학생의 발달 수준을 기준으로 교육과정을 심층 분석하고 이 결과를 새로운 교육과정 개정에 반영하는 노력이 필요하며, 보정교육 자료를 개발하는 것이 필요하다. 특히, 기초학력 미달 학생의 비율이 높은 원인이 근본적으로 교육과정에 있을 수 있으므로 학생의 발달 수준을 기준으로 교육과정을 면밀하게 다시 검토할 필요가 있다. 예를 들어, 학생 발달수준에 비해 교육과정의 내용이 현저하게 어렵거나 학생들이 학습할 수 있는 양보다 많다면 구체적 조작 수준이상의 교과 지식면에서 양적·질적 증가가 있는지 연구할 필요가 있다. 성취도달 정도에 따라 교육과정 운영의 적절성 여부를 판단할 수 있으므로 이에 근거하여 교육과정의 정착 수준을 파악하여 내용의 수준과 범위, 계열성, 연속성 등을 조정하여 새로운 교육과정 개정에 이를 반영해야 한다.

둘째, 기초학력 미달인 남학생의 비율을 감소시키는 노력과 병행해서 남학생의 학업 성취도를 높이는 노력을 기울여야 한다. 기초학력 미달인 남학생의 비율을 낮추기 위해서는 연구를 통해 남학생의 특성을 반영한 교수-학습 자료와 보정교육 자료를 개발하여 적용하고, 기초학력 책임 지도제를 강화해야 한다. 기초학력 미달 수준에 있는 남학생 비율이 높은 이유 중 하나로 과학 교과 내용이 상대적으로 정적인 경우가 많기 때문에 과학 수업에서 소외되는 남학생의 비율이 높을 수 있다. 또한 성격적으로 남학생의 경우 도전에 대한 강한 열망이 있어 성취 의욕이 높은 반면 쉽게 학습을 포기

하는 경향이 있다. 이와 같이 다양한 측면에서 나타나는 남학생과 여학생의 차이를 연구하고 이에 기초한 교수-학습 자료와 보정교육 자료를 개발하여 보급하는 노력이 필요하다. 또한 남학생들의 흥미를 유도할 수 있는 전략을 개발하여 교수-학습 과정에 적용하고 기초학력 미달학생에 대해서는 학습 결손을 최소화할 수 있도록 ‘기초학력 책임 지도제’를 강화할 필요가 있다.

끝으로 지역별 성취수준 격차를 줄이는 노력을 기울여야 한다. 초등학교의 경우 읍·면지역 학교는 비교적 자연관찰이나 자연탐구가 용이한 환경이고 학교 규모나 학생 수가 도시지역에 비해 작다. 따라서 교사가 담당하는 학생수가 작아지므로 과학교육에 이상적일 수 있다. 하지만 중학생이 되면 우수학생들은 대부분 상급학교 진학을 위하여 시설과 학원 등이 많은 도시지역으로 전출하는 사례가 늘어난다. 또한 읍·면지역은 소외 지역이 많고 학부모들의 경제력이나 교육에 대한 관심이 떨어지기 때문에 고학년으로 갈수록 도시와 학력격차는 벌어지게 된다. 따라서 정책적으로 읍·면지역 학교에 대한 투자를 지역별 특성에 맞춰 일반 학생들이 선호하는 학교가 될 수 있게 대폭 증가시킴으로써 우수한 학생이 읍·면지역에서 도시지역으로 이탈하는 것을 방지하는 방안을 강구해야 할 것이다.

참 고 문 헌

김명숙, 노국향, 박정, 부재율, 양길식 (1998). 국가수준 교육성취도 평가 방안 연구. 한국교육과정평가원. RRE 98-8.

김성숙, 송미영, 최인봉, 김희경, 김성훈, 박서홍, 김진화 (2010). 2009년 국가수준 학업성취도 평가 전수분석 결과 : 중학교 3학년, 한국교육과정평가원. RRE 2010-7-3.

김성열, 남명호, 정은영, 김성숙 (2009). 국가 경쟁력 제고를 위한 국가수준 학업성취도 평가의 발전 방향. 한국교육과정평가원. ORM 2009-5-1.

김순옥, 서혜애 (2011). 중학생의 자기조절학습능력 수준에 따른 과학의 탐구능력 및 과학의 정의적 영역 특징 분석. 과학교육연구지, 35(2), 307-323.

김현경, 이인호, 김미경, 정진수, 신명경 (2011). 2010년 국가수준 학업성취도 평가 결과 분석 - 과학-. 한국교육과정평가원. RRE 2011-3-5.

김혜숙, 윤소연 (2009). 여성 리더의 특성과 효율성: 조직의 성차별 문화의 영향. 한국심리학회지: 사회 및 성격, 23(1), 33-54.

박시현, 정영란 (2012). 탐구적 과학 글쓰기 (SWH)가 중학생들의 과학탐구능력, 논리적사고력, 메타인지에 미치는 영향. 생물교육, 40(3), 367-383.

박인숙, 강순희 (2012). 중학생의 과학 창의적 문제 해결 능력을 측정하기 위한 도구 개발. 한국과학교육학회지, 32(2), 210-235.

박정, 조지민, 김경희, 손원숙, 송미영, 김수진 (2006). 국가수준 학업성취도 평가 변화 추이 (2003년~2005년) -고등학교 1학년-. 한국교육과정평가원. RRE 2006-2-3.

신동희, 박정, 노국향 (2002). OECD 주관 학생성취도 국제 비교 연구(PISA 2000) 지구 환경 과학 영역 성취도에서의 성 차이. 한국과학교육학회지, 22(1), 40-53.

양길식, 송미영, 최인봉, 김희경, 유진은, 남민우, 김도남, 박은아, 김혜숙, 고정화, 서보익, 최원호, 이인호, 김미경, 조보경 (2008). 국가수준 학업성취도 평가 결과 추이(2003년~2007년) -고등학교 1학년-. 한국교육과정평가원. RRE 2008-4-3.

이명희, 채선희, 설현수, 김경희, 김주훈, 김경희, 유준희 (2001). 2001년도 국가수준 교육성취도 평가 연구 -과학-. 한국교육과정평가원. RRE 2001-5-5.

이미경, 홍미영, 정은영 (2004). TIMSS-R 과학 성취도에서의 성 차이. 한국과학교육학회지, 24(6), 1235-1244.

이승표 (2002). 국가수준 학업성취도 평가의 현황

- 과 과제. 현장특수교육, 2002, 5·6월호.
- 이양락, 조지민, 송미영, 시기자, 김수진, 이재기, 김정우, 진재관, 김학희, 김선희, 고정화, 신일용, 장경숙, 이문복, 반재천, 김재철, 정유선, 이선영 (2005). 2004년 국가수준 학업성취도 평가 연구 -총론-. 한국교육과정평가원. RRE 2005-1-1.
- 이창훈, 남민우, 남가영, 박은아, 김혜숙, 권점례, 고은성, 최원호, 이인호, 김미경, 송민영, 정은영, 박재근, 신명경, 최준채 (2010). 2010년 국가수준 학업성취도 평가 출제 방안 연구. 한국교육과정평가원. RRE 2010-6-1.
- 이혜숙, 최경희, 이재경, 마경희, 이기순 (2005). 직업인으로서의 과학기술자 및 여성 과학기술자, 그리고 역할모델에 대한 중·고등학생들의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 25(2), 184-196.
- 정구향, 김경희, 김재철, 반재천, 민경석, 오희숙, 권재기, 이재기, 박선미, 진재관, 조영미, 이대현, 이미경, 신일용, 김진석, 이의갑 (2004). 2003년 국가수준 학업성취도 평가 연구 -총론-. 한국교육과정평가원. RRE 2004-1-1.
- 정동일, 오세웅 (2011). 특수학교 국민공통 기본교육과정 적용 학생의 학업성취도평가 실태와 향후 과제. 중복·지체부자유아연구, 54(1), 185~215).
- 정은영, 남민우, 김도남, 김혜숙, 박가나, 이봉주, 권점례, 최원호, 이인호, 조보경, 송민영, 최인봉, 김희경, 김소영 (2010). 국가수준 학업성취도 평가의 교과별 평가 틀 개발 연구. 한국교육과정평가원. CRE 2010-7.
- 정은영, 이미경, 홍미영 (2006). TIMSS 2003 과학 성취도에서의 성 차이. 한국과학교육학회지, 26(4), 492-501.
- 정은영, 최인봉, 김희경, 김소영, 유진은, 남민우, 김도남, 김혜숙, 박가나, 이봉주, 권점례, 최원호, 이인호, 조보경, 송민영 (2009). 국가수준 학업성취도 평가 결과 추이(2004년~2008년) -중학교 3학년-. 한국교육과정평가원. RRE 2009-8-2.
- 조지민, 김명화, 최인봉, 송미영, 김수진, 남민우, 박종훈, 박은아, 김민정, 고정화, 도종훈, 정은영, 최원호, 김미경 (2007) 국가수준 학업성취도 평가 연구-2003~2006년 변화 추이-. 한국교육과정평가원. RRE 2007-3-1.
- 최경희, 신동희, 이향연 (2008). 과학교육에서의 성별 차이 현황과 해결 방안. 여성학논집, 25(2), 117-158.
- 최석진, 김경희, 양명희, 이명희, 윤재욱, 장지영, 정구향, 이재기, 강대현, 나귀수, 이봉주, 정은영, 임찬빈, 이윤 (2002). 2002년 국가수준 학업성취도 평가 연구(1) -총론-. 한국교육과정평가원. RRE 2002-1-1.
- 하민수, 이준기 (2012). 과학 동기의 요인 구조 및 성별과 선호 계열별 과학 동기 차이 분석. 중등교육연구, 60(1), 1-20.
- 한국사회과학자료원 (2012). 지역별 초·중·고 학생의 사교육 참여율, 2007-2010, http://www.kosssda.or.kr/w02_01e.asp?gs_DControlNo=13199&CurrPos=0&gs_DType=ab. 2012/4/23.
- Angoff, W. B. (1971). Norms, Scales, and equivalent scores. In R. L. Thorndike(Ed.). *Educational Measurement(2nd ed.)*. Washington, DC: American Council on Education.
- Catsmbis, S. (1995). Gender, race, ethnicity, and science education in the middle grades. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(2), 243-257.
- Linn, M. C., & Hyde, J. S. (1989). Gender, mathematics, and science. *Educational Researcher*, 18(8), 17-27.
- Mansfield, r. & Busse, T. (1981). *The psychology of creativity and discovery: Scientists and their work*. Chicago: Nelson-Hall.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). TIMSS 2003 International Science Report:

Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eight Grades. Boston: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

- Nellhaus, J. M. (2000). States with NAEP-Like Performance Standards. In National Assessment Governing Board (2000). *Student Performance Standards on the National Assessment of Educational Progress: Affirmation and Improvements*. Washington, DC.
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., & Samarapungavan, A. (2009). Motivation for learning science in kindergarten: Is there a gender gap and does integrated inquiry and literacy instruction make a difference. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 166-191.
- Runco, M. A. & Okuda, S. M. (1988). Problem discovery, divergent thinking and the creative process. *Journal of Youth and Adolescence*, 17, 211-220.
- Runco, M. A. (1994). Conclusions concerning problem finding, problem solving, and creativity. In M. A. Runco, (ed). *Problem finding, problem solving & creativity*, 271-290. Norwood. NJ: Ablex.

다음과 같다. 첫째, 기초학력 미달에 속하는 학생의 비율이 8.1%로 그 비율이 높았다. 이것은 많은 수의 중학교 학생들이 국민공통기본교육과정의 규정한 국민으로서 갖추어야 할 최소한의 과학적 소양에 도달하지 못하고 있음을 의미한다. 둘째, 기초학력 미달에 속하는 학생의 비율에서 남학생이 여학생보다 두 배 정도 많았다. 즉, 기초학력 미달 학생 중 남학생이 10.4%로 여학생의 5.5%보다 2배정도 높았다. 셋째, 성별에 따른 성취도 분석 결과 여학생이 197.55점으로 남학생의 195.09점보다 높았다. 또한 여학생들의 표준편차가 남학생들보다 작아 여학생들의 점수가 남학생들에 비해 평균 가까이 분포하였다. 내용 영역별로 분석한 결과도 여학생의 정답률이 남학생의 정답률보다 운동과 에너지, 물질, 생명, 지구와 우주 영역에서 모두 높았다. 뿐만 아니라 행동 영역별 분석 결과도 지식 영역의 하위 영역인 이해 이외의 모든 지식 영역과 탐구 영역의 하위 영역에서 여학생의 정답률이 남학생의 정답률보다 높았다. 끝으로, 지역별 성취도를 보면 중·소도시가 196.81점으로 가장 높았고, 대도시가 196.15점, 읍·면지역이 194.86점이었다. 한편 표준편차는 대도시가 33.73점으로 가장 컸으며, 중·소도시 33.70점, 읍·면지역 32.92점이었다. 대도시와 중·소도시의 학생들이 읍·면지역 학생들에 비해 과학과 성취도가 높긴 하지만 학생들 간의 학력 격차 또한 크게 나타났다.

주요어: 국가수준 학업성취도 평가, 중학교 3학년, 성취수준별 비율, 행동영역별 성취 특성, 성별 성취 특성, 지역별 성취 특성

국 문 요 약

국가수준 학업성취도 평가에 나타난 중학교 3학년 학생들의 과학과 학업성취도를 분석한 결과는