

2003~2006년 국가수준 과학과 학업성취도 변화 추이 분석

정은영 · 최원호*

한국교육과정평가원

Trend Analysis of Students' Science Achievement in National Assessment of Educational Achievement from 2003 to 2006

Eun-Young Jeong · Won-Ho Choi†

Korea Institute for Curriculum and Evaluation

Abstract: The purposes of National Assessment of Educational Achievement(NAEA) are to assess Korean students' achievement of the educational goals as well as to diagnose the trends of educational achievement in order to monitor the quality of education at the national level. We analysed average scores in science achievement and trend of achievement level at the National Assessment of Educational Achievement(NAEA) from the year 2003 to 2006 for 6th, 9th and 10th graders. The results are as follows: For grades 6, 9, and 10, the average scores of NAEA did not tend to increase or decrease. About the trend analysis of gender, females outperformed males for grade 6, but males outperformed females for grade 10. For grade 6, the ratio of females in Advanced level was more than that of the males in the same level. For grades 9 and 10, the ratio of male was higher than the females. For grades 6, 9 and 10, the ratio of males in Below-Basic level was more than that of females in the same level. The results of the educational achievement of urbanization shows that students in rural area scored the lowest. And the ratio of Below-basic level students was highest in rural area. It is needed that educational surroundings be improved to lessen the score difference both between genders and regions. An additional study is needed to used the results of NAEA for the improvement of curriculum and educational policy.

Key words: National Assessment of Educational Achievement (NAEA), science achievement, trend analysis, gender difference, regional difference

I. 서론

세계 각국은 국가 경쟁력 제고를 위해 국가수준에서 학교 교육의 질을 체계적으로 관리하고 학교 교육의 책무성을 강화하기 위한 정책을 마련하는 등 다각도의 노력을 기울이고 있다. 세계 주요 선진국에서는 학교 교육의 질 관리와 책무성 강화를 위한 하나의 방법으로 국가수준의 학업성취도 평가를 실시하고 있다. 미국의 경우 국가교육향상평가(National Assessment of Educational Progress; NAEP)를 국가수준 또는 주수준에서 실시하고 있는데, 4, 8, 12학년 학생들을 대상으로 읽기, 수학, 과학, 쓰기, 미국 역사, 지리 등 과목의 시험을 일정한 주기로 시행하고 있다. 그리고 학업성취 수준, 교육의 여건과 과정, 결과 등에 대한 총체

적인 평가를 통해 교육 실태에 대한 종합적이고 체계적인 자료를 제공하고 있다(NAEP, 1996, 2006). 최근 NAEP에서는 국가 수준과 주 수준의 학업성취 수준을 파악하고 주간의 성취 수준에 대한 비교를 시도하고 있다(김명숙 외, 2005). 영국에서는 주단계(Key Stage)의 마지막 학년인 2, 6, 9, 11학년 학생들을 대상으로 국어, 수학, 과학 등 과목에 대해서 학업성취도 평가(Natioal Curriculum Assessment; NCA)를 실시하고 있다. NCA는 학생과 학부모의 학교 선택권 보장을 전제로 학교의 책무성을 밝히고 교육과정 개정과 교수·학습 개선을 위한 자료를 제공하는 데 초점을 두고 있다(QCA, 2002). NCA 결과는 학교의 성취 수준을 알려줌으로써 국가 수준의 책무성뿐만 아니라 지역교육청 및 단위 학교의 책무성을 확인하는 데 활용되고 있

*교신저자: 최원호(stensi@kice.re.kr)

**2008.02.13(접수) 2008.04.07(1심통과) 2008.06.03(2심통과) 2008.07.10(3심통과) 2008.07.11(최종통과)

으며, 학부모의 학교 선택권을 행사하는 데 중요한 참고자료로 활용되고 있다(김명숙 외, 2005). 호주의 경우 2003년부터 주수준에서 3, 5, 7학년 학생들 전체를 대상으로 읽기, 쓰기, 철자법, 수리 등 과목의 시험을 시행했는데, 2008년부터 국가수준에서 전집 평가를 시행하고 9학년도 평가 대상 학년에 포함될 예정이다. 한편 6학년과 10학년 학생들을 국가수준에서 표집하여 과학, 시민윤리, ICT 과목을 3년 주기로 학업성취도 평가(National Assessment Programme; NAP)를 실시하고 있다. 그리고 평가 결과로서 평균 및 5개의 성취 수준별 도달 학생 비율 등을 제공함으로써 주간 비교가 가능하도록 되어 있다. 일본의 경우 국제비교연구 결과에서 나타난 학력과 학습의욕의 저하, 의무 교육의 질 관리 체제 구축에 대한 요청 등의 이유로 2007년 4월에 초등학교 6학년과 중학교 3학년 학생들 전체를 대상으로 전국학력조사를 시행하였고(文部科學省, 2007), 2008년에는 4월 22일에 시행하였다. 평가 대상 과목은 국어와 수학으로, A형 문제지에서는 ‘지식’ 영역에 대해, B형 문제지에서는 ‘활용’ 영역에 대해 질문하고 있다. 평가 결과를 통해 학생들이 학습지도요령에 명시된 교육목표를 달성한 정도를 파악하고, 각 학교의 성취수준을 비교할 수 있다.

한편 국내 수준뿐만 아니라 국제 수준에서 자국 학생들의 성취 정도를 파악하기 위한 목적으로 국제교육평가협회(IEA) 주관으로 수학·과학 성취도 추이 변화 국제 비교 연구(Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS), OECD 주관으로 학업성취도 국제 비교 연구(Programme for International Student Assessment: PISA) 등이 시행되고 있다(박정 등, 2004; 이미경 등, 2007). 세계 여러 나라는 TIMSS와 PISA 결과에 근거하여 과학 성취도의 국제 비교 연구(Paik, 2004; Shen, 2005), 배경 변인에 관한 연구(Papanastasiou, 2002), 교육과정 비교 연구(Schmidt et al. 2005) 등을 통하여 자국의 교육 정책 수립을 위한 정보를 제공하고 있다.

현재 우리나라에서도 국가수준에서 교육의 질을 관리하기 위한 목적으로 여러 가지 대규모 국내의 학업성취도 평가를 시행하고 있다. 국제 비교 연구로는 중학교 2학년 대상인 TIMSS와 만 15세 대상의 PISA 연구에 참여하고 있다. 그리고 국내 학업성취도 평가로는 초등학교 3학년 대상의 ‘기초학력 진단평가’가 실시되고 있고, ‘국가수준 학업성취도 평가’가 시행되고 있다. 국가수준 학업성취도 평가는 교육의 현재 수준과 학생들의 학업성취도 변화 추이에 대한 기본 정보를 구

축하여 과학적인 교육의 질 관리를 목적으로 1998년 이후부터 교육인적자원부의 위탁을 받아 매년 한국교육과정평가원(이하 평가원)에서 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 1학년 학생들을 대상으로 국어, 사회, 수학, 과학, 영어 교과와 학업성취도를 평가하고 그 결과를 보고하고 있다(박정 등, 2007).

국민들은 학생들의 기초학력 보장에 대한 요구, 개별 학생의 진로 설정을 위한 전국 단위의 평가 결과에 대한 요구, 학교 교육의 결과인 학력 변화의 원인을 진단하여 합리적 대책을 세우려는 요구를 하고 있다. 일관된 잣대를 통한 학업성취도, 학업성취도 추이, 학업성취도와 배경변인과의 관계 파악은 학교 교육의 책무성 확인은 물론 학교교육의 효과 점검과 교육과정의 질 관리 및 개정을 위한 중요한 기초 자료가 될 수 있다(김명숙 등, 2001). 제7차 교육과정(교육부, 1997)에서도 교육과정의 질 관리를 위하여 국가수준에서 주기적으로 학생의 학력평가를 실시하도록 명시하고 있다. 1998년 이전에도 국립교육평가원 등에서 전국 초, 중, 고 학업성취도 평가를 실시한 바 있으나, 평가 결과를 해석할 수 있는 성취기준이 없어 교육목표 도달 여부, 연도별 변화 추이 등을 보기 어렵다는 문제점을 가지고 있었다(김명숙 등, 1998). 그래서 평가원에서는 김명숙 등(1998)의 연구를 통하여 체계적인 평가틀을 정립하고 일관성 있는 국가수준 학업성취도 평가를 실시해왔으며, 특히 2003년을 기준연도로 척도화 및 검사 동등화를 실시함으로써 연도 간 학업성취도 변화 추이를 탐색할 수 있도록 하였다(조지민 등, 2007).

일반적으로 학교 교육의 질을 관리하기 위한 모니터링 체제로서의 국가수준 학업성취도 평가는 몇 가지 공통적인 기능을 수행한다. 첫째, 납세자들의 교육에서의 책무성 규명에 대한 요구 만족, 둘째, 새롭게 시도되는 교육 프로그램의 효율성 점검, 셋째, 학교 교육과정을 개정하기 위한 성취수준에 대한 객관적 자료의 확보, 넷째, 교육 기회의 평등을 실현하기 위해 지역별, 성별, 인종간 격차 파악과 이 격차가 인적 물적 자원 배분과 어떤 관계를 가지는가의 파악, 다섯째, 국가수준의 학업성취도 평가 도구 개발 과정을 통해 평가에 대한 전문성 향상 등이다(Livingstone, 1990). 국가마다 처한 교육환경에 따라 다른 목적을 가지고 국가수준 학업성취도 평가를 실시하는데, 우리나라는 학업성취도 평가의 근본적인 목적을 교육의 질 관리와 책무성에 두고 다음 네 가지 목적을 수립하여 시행하고 있다(김명숙 등, 2001; 조지민 등, 2007).

첫째, 초·중·고등학교 학생의 학업성취도의 변화

추이를 파악한다. 이를 바탕으로 국가 경쟁력 제고를 위한 교육의 방향을 설정하고, 구체적이고 실효성 있는 정책을 개발하는 기본적 준거를 제공할 수 있다. 그리고 시간에 따른 성취도 추이를 파악하여 교육적 투입 대비 산출 결과에 대한 영향을 파악할 수 있다. 둘째, 교육과정에 비추어 학생들이 어느 정도 그 목표에 도달하였는지 파악한다. 이를 바탕으로 교육과정의 문제점과 정착 정도를 파악하고 교육과정 개선에 기초가 되는 참고 자료를 제공할 수 있다. 셋째, 학업성취도와 배경변인과의 관련성 분석을 한다. 이를 바탕으로 학생 환경, 학교 환경, 교사 환경 등이 학생들의 학업성취도와 어떤 관련이 있는지 파악하여 교수·학습 방법 개선과 장학 정책 수립을 위한 기초 자료를 산출할 수 있다. 넷째, 참신하고 타당한 평가 도구를 개발하여 공개함으로써, 학교 현장의 평가 방법을 개선하는 데 기여할 수 있다.

본 연구는 2003년부터 2006년까지 시행된 국가수준 학업성취도 평가에서 과학과 학업성취도 평균 점수와 성취수준별 비율의 변화 추이를 분석함으로써 과학교육 개선을 위한 광범위한 기초 자료 제공을 목적으로 한다.¹⁾ 또한 교육 기회의 평등 차원에서 교육 정책 수립에 필요한 기초 자료를 얻기 위하여 성별 및 지역별 비교 결과를 함께 분석하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

2003~2006년 학업성취도 평가를 위한 표집은 예비검사의 경우는 대도시, 중·소도시, 읍·면지역 등의 지역 규모와 위치를 고려하여 학교급별로 10여개의 학교를 임의표집해서 5학급을 대상으로 각기 다른 교과의 학업성취도 평가를 시행하였다. 그리고 본검사의 경우는 전집의 특성을 잘 반영할 수 있도록 2단계 비례층화 군집 표집을 하였다. 표집을 위하여 고려한 외층 변인으로는 시·도 교육청, 내층 변인으로는 도시화(대도시, 중·소도시, 읍·면지역), 학교 설립 유형(국·공립, 사립), 학교 성별 유형(남, 여, 공학), 학교목적 유형(인문계, 실업계, 종합고) 등을 포함시켰다. 표집 단위는 1단계에서 학교, 2단계에서 학급이었으며, 층화변인별 모집단의 크기에 비례하여 표본 학생 수를 할당 하되, 학급당 목표 표본 크기는 초등학교의 경우는 30명, 중·고등학교의 경우는 35명을 기준으로 학교당 1~2개의 학급을 표집하였다. 예비검사와 본검사를 위한 표집 대상은 Table 1과 같다. 2003년에는 초6, 중3, 고1 모집단의 1%를 각각 표집하였는데, 표집 규모가 점차 확대되어 2006년에는 모집단의 3%씩을 표집하였다.

Table 1
The number of sample schools, classes, and students of field test and main test in NAEA 2003~2006

year	field test			main test		
	6th grade	9th grade	10th grade	6th grade	9th grade	10th grade
2003	12 schools	11 schools	11 schools	1% sample	1% sample	1% sample
	60 classes	55 classes	55 classes	232 schools	172 schools	170 schools
				232 classes	172 classes	170 classes
			6,918 students	6,056 students	5,944 students	
2004	12 schools	11 schools	11 schools	1% sample	1% sample	3% sample
	60 classes	55 classes	55 classes	232 schools	177 schools	501 schools
				232 classes	177 classes	501 classes
			6,960 students	6,195 students	17,535 students	
2005	13 schools	12 schools	12 schools	1% sample	1% sample	3% sample
	65 classes	60 classes	60 classes	232 schools	187 schools	329 schools
				232 classes	187 classes	504 classes
			7,747 students	6,631 students	16,962 students	
2006	13 schools	12 schools	12 schools	3% sample	3% sample	3% sample
	65 classes	60 classes	60 classes	349 schools	295 schools	261 schools
				678 classes	584 classes	519 classes
			22,930 students	20,945 students	16,947 students	

1) 본 연구는 한국교육과정평가원에서 2007년에 수행한 ‘국가수준 학업성취도 평가 연구’ 중 과학과 학업성취도 평가 결과 일부에 국한하여 논의한다.

2. 평가 도구의 개발 및 시행

2006년 학업성취도 평가에서는 2003년을 기준 연도로 변화 추이에 대한 분석이 가능하도록 평가 도구가 개발되었다. 따라서 2006년 학업성취도 평가의 평가 도구 개발을 위한 평가들은 2003년부터 동일하게 하고, 선다형과 수행평가 문항(단답형 문항과 서술형 문항)을 한 문제지에 함께 구성하여 A, B 유형 2종으로 문제지를 개발하였다. 2006년 학업성취도 평가에서 과학과 평가 도구의 개발 과정 및 시행 방법은 다음과 같다.

1) 과학과 성취기준 검토 및 수정·보완

과학과 교육과정을 분석하여 개발된 성취기준은 과학과 교육과정을 일반적으로 이수한 해당 학년 학생들이 대다수 달성할 것으로 기대하는 평가 목표를 구체화한 것이다(김주훈 등, 2000). 학업성취도 평가에서는 성취기준에 대하여 ‘교과 교육의 목표에 비추어 학생들이 알아야 할 것과 할 수 있는 것의 범위와 깊이를 구체적으로 제시한 것(정구향 등, 2001)’으로 정의하고, 평가 도구를 개발하는 기준으로 삼았다. 2003~2006년 성취도 평가에서는 2003년에 사용한 성취기준(교육부, 2000)을 검토하고 수정·보완하여 문항을 개발하였다.

2) 평가 도구의 개발

과학과 학업성취도 평가 문항은 학교급(초, 중, 고) 별 내용 영역(물리, 화학, 생물, 지구과학)별로 개발하였으며, 평가 영역을 ‘지식’과 ‘탐구’로 구분하여 문항을 개발하였다. 출제위원으로는 학교급별 내용 영역별 2명씩, 총 24명의 교사가 위촉되었고, 검토위원으로는 학교급별 내용 영역별 2명씩, 총 24명의 교사와 내용 영역별 1명씩, 총 4명의 대학교수가 위촉되었다. 개발된 평가 문항의 초안은 출제위원들의 상호 교차 검토를 비롯하여 검토위원들의 검토 과정을 거치고 선제 작업을 거쳐서 예비검사 문항으로 확정되었다. 본검사에 포함될 문항의 약 1.5배수를 개발하여 예비검사를 실시한 뒤, 정답률, 변별도, 답지 반응 분포 등의 문항 분석 결과를 기초로 변별도가 낮은 문항, 피험자에게 지나치게 어렵거나 쉬운 문항, 답지 반응 분포에서 오답지의 반응율이 정답률보다 높은 문항 등을 삭제하거나 수정·보완하였다. 본검사 평가 도구는 학교급별로 선다형 32문항(물리, 화학, 생물, 지구과학 영역별 각 8문항씩), 수행평가 8문항(물리, 화학, 생물, 지구과학 영역별 각 2문항씩)으로 총 40문항씩으로 구성되었다.

3) 본검사 시행

2006년 학업성취도 평가는 2006년 10월 18일(수)~19일(목)에 시행되었고, 시험 시간은 초등학교가 60분, 중·고등학교가 70분이었다.

4) 동등화

변화 추이 분석을 위해서 다음과 같이 동등화 설계를 하여 적용하였다. 매년 문제지를 A, B 유형 2종으로 개발하고, A형만 공개를 하고 B형은 비공개로 하였다. 2006년도의 검사 점수를 2005년도 검사 점수로 동등화하기 위하여 2006년 문제지 A, B 두 유형에는 2005년 B형 문제지와 30% 정도의 공통문항이 포함되도록 하였다. 그리고 2006년 A형 검사와 2006년 B형 검사 간의 검사동등화를 위해서도 공통문항 비동등집단 설계를 활용하였다. 이와 같은 방식으로 2005년 A, B형 문제지도 2004년 B형과 공통문항을 배치하였고, 2004년 문제지도 2003년 문제지와 공통문항을 배치하여 학생들의 성취도를 매년 비교 가능하도록 하였다.

5) 성취수준의 설정

학업성취도 평가에서 보고되는 결과는 우수학력, 보통학력, 기초학력, 기초학력미달로 구분된 성취수준이다. 각 성취수준을 구분하기 위해 각 수준에 필요한 최소 기준 점수 역할을 하는 분할점수가 필요하다. 미국의 국가교육향상평가(NAEP)(NAEP Technical Report, 1996)와 영국의 학업성취도 평가(NCA)(QCA, 2002)에서 성취수준 설정을 위해 활용하는 수정된 앙고프(modified Angoff) 방식으로 분할점수를 설정하였다. 설정된 성취수준 중 우수학력의 특징은 평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 기본 내용을 대부분 이해한 수준(교육과정의 기본 내용을 80% 이상을 이해)으로, 보통학력의 특징은 평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 기본 내용을 상당부분 이해한 수준(교육과정의 기본 내용을 50~80%를 이해), 기초학력은 평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 기본 내용을 부분적으로 이해한 수준(교육과정의 기본 내용을 20~50%를 이해)이며, 기초학력에 해당하는 분할점수에 도달하지 못한 경우 기초학력 미달로의 수준으로 구분하였다.

3. 분석 방법

매년 학력의 변화 추이 분석이 가능하도록 2003년 학업성취도 평가에서부터 원점수를 새로운 척도 점수로 변환한 후, 이 새로운 척도 점수를 사용하여 결과

분석하였다. 연도별 척도 점수의 비교를 위해 평균 점수, 표준편차, 빈도 등을 계산하였고, 성별 성취도 점수와 지역별 성취도 점수에 대한 기초 통계를 구하였다. 그리고 성별 성취도 비교를 위해 t-검증을 하였고, 지역별 성취도 비교를 위해 ANOVA를 사용하여 대도시, 중·소도시, 읍·면지역의 평균 차이를 통계적으로 검증하였다.

성취수준 분포 결과를 우수학력, 보통학력, 기초학력, 기초학력미달로 구분하여 각 수준별 빈도와 백분율을 산출하였고, 2003년부터 2006년까지 성취수준별 비율의 변화를 산출하였으며, 성별과 지역별로 성취수준별 비율을 산출하여 연도별로 비교하였다.

III. 연구 결과

2003~2006년 과학과 학업성취도 평가의 결과 및 변화 추이를 학교급별로 구분하여 제시하였다. 척도 점수 체제에서 초등학교 과학 점수의 평균은 160점, 표준 편차는 8.5이고, 중학교의 경우 평균은 260점, 표준 편차는 8.5이며, 고등학교의 경우 평균은 360점, 표준 편차는 8.5이다.

1. 초등학교

1) 전체

Table 2는 2003~2006년 성취도 평가의 초등학교 6학년 과학과 점수의 평균과 표준편차를 비교한 것이다. 2003년 전체 평균은 159.99점이고, 2004년은 160.45점, 2005년은 163.34점, 2006년은 162.58점이었다. 2003년에서 2005년까지는 상승 추세에 있었으나 2006년에

Table 2
Trend of science achievement at 6th grade

Year	No. of students	Mean	SD
2003	7,710	159.99	8.46
2004	7,977	160.45	9.43
2005	7,606	163.34	8.07
2006	22,782	162.58	7.92

Table 3
Trend of science achievement level at 6th grade

Year	Advanced	Proficient	Basic	Below-Basic	Total
2003	1,358 (17.6)	3,487 (45.2)	2,494 (32.3)	371 (4.8)	7,710 (100.0)
2004	1,748 (21.9)	3,498 (43.9)	2,220 (27.8)	511 (6.4)	7,977 (100.0)
2005	2,291 (30.1)	3,633 (47.8)	1,529 (20.1)	153 (2.0)	7,606 (100.0)
2006	6,163 (27.1)	10,953 (48.1)	5,203 (22.8)	463 (2.0)	22,782 (100.0)

unit: N(%)

는 다소 감소하여 학생들의 성취도 변화 추이는 좀 더 지켜볼 필요가 있다.

Table 3은 2003~2006년 초등학교 6학년 과학과 성취수준별 빈도와 백분율 변화 추이를 비교하여 나타낸 것이다. 매년 그 비율이 가장 높은 성취수준은 보통학력이었으며, 비율이 가장 낮은 성취수준은 기초학력미달이었다. 우수학력에 해당되는 학생의 비율은 2006년에 전년도에 비해 다소 감소하였지만 대체로 증가하는 경향을 보이고 있다. 그리고 기초학력미달에 해당하는 학생의 비율이 감소 추세에 있다는 것은 바람직한데, 좀 더 추이를 지켜볼 필요가 있다.

2) 성별 비교

Table 4는 2003~2006년 초등학교 6학년 과학과 성취도 평균을 성별로 비교한 것이다. 성별에 따른 성취도 차이 분석 결과를 보면 2003~2006년 모두 여학생들의 평균 점수가 남학생들의 평균 점수보다 높았으며, 그 차이는 통계적으로 유의미하였다.

Table 5는 2003~2006년 초등학교 6학년 과학과 성취수준별 빈도 및 백분율 변화 추이를 성별에 따라 비교하여 나타낸 것이다. 우수학력에 해당되는 학생들의 비율을 비교하면 2004년에만 남학생의 비율이 높았고, 2003년, 2005년, 2006년에는 여학생의 비율이 높아서, 여학생이 남학생보다 우수학력 비율이 높은 경향이 나

Table 4
Trend of science achievement by gender at 6th grade

Year	gender	No. of students	Mean	SD	Mean Difference
2003	Male	4,031	159.37	8.84	-1.30***
	Female	3,679	160.67	7.97	
2004	Male	4,201	160.14	9.75	-.67**
	Female	3,776	160.81	9.06	
2005	Male	4,058	162.95	8.40	-.84***
	Female	3,548	163.79	7.65	
2006	Male	12,132	162.22	8.40	-.79***
	Female	10,650	163.00	7.31	

p<.01, *p<.001

Table 5

Trend of science achievement level by gender at 6th grade

unit: N(%)

Year	Achievement level	Male	Female	Total
2003	Advanced	666 (16.5)	692 (18.8)	1,358 (17.6)
	Proficient	1,758 (43.6)	1,729 (47.0)	3,487 (45.2)
	Basic	1,337 (33.2)	1,157 (31.4)	2,494 (32.3)
	Below-Basic	270 (6.7)	101 (2.7)	371 (4.8)
	Total	4,031 (100.0)	3,679 (100.0)	7,710 (100.0)
2004	Advanced	939 (22.3)	809 (21.4)	1,748 (21.9)
	Proficient	1,737 (41.3)	1,761 (46.6)	3,498 (43.9)
	Basic	1,213 (28.9)	1,007 (26.7)	2,220 (27.8)
	Below-Basic	312 (7.4)	199 (5.3)	511 (6.4)
	Total	4,201 (100.0)	3,776 (100.0)	7,977 (100.0)
2005	Advanced	1,182 (29.1)	1,109 (31.3)	2,291 (30.1)
	Proficient	1,886 (46.5)	1,747 (49.2)	3,633 (47.8)
	Basic	884 (21.8)	645 (18.2)	1,529 (20.1)
	Below-Basic	106 (2.6)	47 (1.3)	153 (2.0)
	Total	4,058 (100.0)	3,548 (100.0)	7,606 (100.0)
2006	Advanced	3,244 (26.7)	2,919 (27.4)	6,163 (27.1)
	Proficient	5,567 (45.9)	5,386 (50.6)	10,953 (48.1)
	Basic	2,981 (24.6)	2,222 (20.9)	5,203 (22.8)
	Below-Basic	340 (2.8)	123 (1.2)	463 (2.0)
	Total	12,132 (100.0)	10,650 (100.0)	22,782 (100.0)

타났다. 한편 남학생과 여학생 모두 우수학력 비율이 2006년에는 전년도에 비해 다소 감소하였는데, 특히 여학생의 경우 감소한 폭이 남학생의 경우보다 다소 크게 나타났다. 보통학력의 경우 2003~2006년 모두 여학생의 비율이 더 높게 나타났다. 성별에 따른 우수학력자의 비율에 변화가 있기는 하였으나, 우수학력과 보통학력에 속하는 학생 수를 합한 비율은 2003~2006년 모두 여학생이 남학생보다 높았다. 기초학력과 기초학력미달 비율을 비교하면 2003~2006년 모두 남학생의 비율이 여학생의 비율보다 높았다. 이러한 결과를 볼 때 초등학교에서는 여학생들이 남학생보다 성취수준이 더 높음을 알 수 있다. 초등학교에서는 기초학력 이하의 남학생들의 학력 향상에 대한 관심이 필요함을 알 수 있다.

3) 지역별 비교

2003~2006년 초등학교 6학년 과학과 성취도 점수의 지역별 차이 분석 결과를 Table 6에 제시하였다. 세 지역 중 평균 점수가 가장 높은 곳은 2003년에는 대도시, 2004~2006년에는 모두 중·소도시이었다. 세 지역 중 평균 점수가 가장 낮은 곳은 2003년에는 읍·면지역, 2004년에는 대도시, 2005년과 2006년에는 읍·면

지역이었다. 2004년 이후 평균이 가장 높은 지역인 중·소도시는 대도시와의 평균 차이의 경향성은 보이지 않으나, 읍·면지역과의 평균 차이는 계속 증가하는 추세이다.

Table 7은 2003~2006년 초등학교 6학년 과학과 성취수준별 빈도 및 백분율 변화 추이를 지역에 따라 비교하여 나타낸 것이다. 우수학력 비율이 가장 높은 지역은 2003년에는 대도시, 2004~2006년에는 중·소도시이었으며, 우수학력 비율이 가장 낮은 지역은 2003년에는 읍·면지역, 2004년에는 대도시, 2005년과 2006년에는 읍·면지역이었다.

기초학력 비율이 가장 높았던 지역은 2003~2006년 모두 읍·면지역이었다. 기초학력미달 비율은 그 크기가 작고 연도에 따른 특별한 경향성이 나타나지 않았다. 기초학력과 기초학력미달 비율을 합쳐서 비교해 보면, 그 비율이 가장 높은 지역은 2004년만 대도시, 2003, 2005, 2006년에는 읍·면지역이었다. 이러한 결과를 통해 초등학교의 우수학력 학생들의 비율이 가장 높은 곳은 대체로 중·소도시이고 기초학력과 기초학력미달 학생을 합친 비율이 가장 높은 곳은 대체로 읍·면지역임을 알 수 있다.

Table 6
Trend of science achievement by area at 6th grade

Year	Area	No. of students	Mean	SD	Mean Difference between areas		
					Metropolitan areas	Small towns	Rural areas
2003	Metropolitan areas	3,608	160.28	8.52		.04	1.16***
	Small towns	2,288	160.24	8.12			1.12***
	Rural areas	1,814	159.11	8.69			
2004	Metropolitan areas	3,491	159.99	9.29		-.92***	-.52
	Small towns	3,379	160.91	9.43			.40
	Rural areas	1,107	160.51	9.85			
2005	Metropolitan areas	3,290	163.17	7.99		-.47	.21
	Small towns	3,298	163.63	8.18			.68
	Rural areas	1,018	162.96	7.95			
2006	Metropolitan areas	10,029	162.47	7.95		-.46***	.62***
	Small towns	9,715	162.93	7.77			1.08***
	Rural areas	3,038	161.85	8.23			

***p<.001

Table 7
Trend of science achievement level by area at 6th grade

Year	Achievement level	unit: N(%)				
		Metropolitan areas	Small towns	Rural areas	Total	
2003	Advanced	673 (18.7)	400 (17.5)	285 (15.7)	1,358 (17.6)	
	Proficient	1,636 (45.3)	1,063 (46.5)	788 (43.4)	3,487 (45.2)	
	Basic	1,135 (31.5)	736 (32.2)	623 (34.3)	2,494 (32.3)	
	Below-Basic	164 (4.5)	89 (3.9)	118 (6.5)	371 (4.8)	
	Total	3,608 (100.0)	2,288 (100.0)	1,814 (100.0)	7,710 (100.0)	
2004	Advanced	697 (20.0)	800 (23.7)	251 (22.7)	1,748 (21.9)	
	Proficient	1,542 (44.2)	1,496 (44.3)	460 (41.6)	3,498 (43.9)	
	Basic	1,025 (29.4)	869 (25.7)	326 (29.4)	2,220 (27.8)	
	Below-Basic	227 (6.5)	214 (6.3)	70 (6.3)	511 (6.4)	
	Total	3,491 (100.0)	3,379 (100.0)	1,107 (100.0)	7,977 (100.0)	
2005	Advanced	951 (28.9)	1,066 (32.3)	274 (26.9)	2,291 (30.1)	
	Proficient	1,611 (49.0)	1,517 (46.0)	505 (49.6)	3,633 (47.8)	
	Basic	659 (20.0)	646 (19.6)	224 (22.0)	1,529 (20.1)	
	Below-Basic	69 (2.1)	69 (2.1)	15 (1.5)	153 (2.0)	
	Total	3,290 (100.0)	3,298 (100.0)	1,018 (100.0)	7,606 (100.0)	
2006	Advanced	2,646 (26.4)	2,759 (28.4)	758 (25.0)	6,163 (27.1)	
	Proficient	4,822 (48.1)	4,711 (48.5)	1,420 (46.7)	10,953 (48.1)	
	Basic	2,346 (23.4)	2,078 (21.4)	779 (25.6)	5,203 (22.8)	
	Below-Basic	215 (2.1)	167 (1.7)	81 (2.7)	463 (2.0)	
	Total	10,029 (100.0)	9,715 (100.0)	3,038 (100.0)	22,782 (100.0)	

2. 중학교

1) 전체

Table 8은 2003~2006년 성취도 평가의 중학교 3학년 과학과 점수의 평균과 표준편차를 비교한 것이다. 2003년 전체 평균은 259.99점이고, 2004년은 260.85점, 2005년은 261.99점, 2006년은 260.76점이었다.

Table 8
Trend of science achievement at 9th grade

Year	No. of students	Mean	SD
2003	5,694	259.99	8.51
2004	6,279	260.85	8.56
2005	6,375	261.99	7.93
2006	19,900	260.76	8.04

Table 9

Trend of science achievement level at 9th grade

unit: N(%)

Year	Advanced	Proficient	Basic	Below-Basic	Total
2003	664 (11.7)	2,133 (37.5)	2,356 (41.4)	541 (9.5)	5,694 (100.0)
2004	825 (13.1)	2,594 (41.3)	2,328 (37.1)	532 (8.5)	6,279 (100.0)
2005	918 (14.4)	2,964 (46.5)	2,190 (34.4)	303 (4.8)	6,375 (100.0)
2006	2,260 (11.4)	8,311 (41.8)	8,168 (41.0)	1,161 (5.8)	19,900 (100.0)

2003년에서 2005년까지는 다소 상승하였으나 2006년에는 전년도에 비해 다소 감소하여 성취도 변화 추이를 좀 더 지켜볼 필요가 있다.

Table 9는 2003~2006년 중학교 3학년 과학과 성취 수준별 빈도와 백분율 변화 추이를 비교하여 나타낸 것이다. 그 비율이 가장 높은 성취수준은 2003년에는 기초학력이었으며, 2004~2006년에는 보통학력이었다. 그 비율이 가장 낮은 성취수준은 매년 기초학력미달이었다. 2003~2006년 사이 우수학력에 속하는 학생의 비율은 다소 증가하다가 2006년에는 감소하여 우수학력에 속하는 학생의 비율의 뚜렷한 변화를 말하기 어렵다. 그리고 기초학력미달에 해당하는 학생의 비율은 대체로 감소하는 추세에 있으나 2006년에는 다소 증가하여 앞으로 좀 더 추이를 지켜볼 필요가 있다.

2) 성별 비교

Table 10은 2003~2006년 중학교 3학년 과학과 성취도 평균을 성별로 비교한 것이다. 2003~2006년에 여학생들의 평균 점수가 남학생들보다 더 높을 때도 있었고 더 낮을 때도 있었다. 2003년과 2005년에는 여학생의 평균 점수가 더 높았고, 2004년과 2006년에는 남학생의 평균 점수가 더 높았으나 그 차이들은 모두 통계적으로 유의미하지 않았다. 따라서 중학교에서는 성별 차이를 찾아보기 어렵다고 할 수 있다. 초등학교 과학 성취도 평가 결과에서 여학생의 평균 점수가 남학생의 평균 점수보다 높게 나타난 점을 고려해 볼 때 초등학교에서 중학교로 학년이 증가되면서 성별에 따른 성취도 차이가 줄어들었다고 할 수 있다.

Table 11은 2003~2006년 중학교 3학년 과학과 성취 수준별 빈도 및 백분율 변화 추이를 성별에 따라 비교하여 나타낸 것이다. 우수학력에 해당되는 학생들의 비율을 비교하면 매년 모두 남학생이 여학생보다 높았다. 2006년에는 남학생과 여학생 모두 우수학력 비율이 다소 감소하였는데, 특히 여학생의 경우 감소한 폭이 남학생의 경우보다 다소 크게 나타났다. 보통학력의 경우 매년 여학생의 비율이 남학생의 비율보다 높았는데, 우수학력과 보통학력에 속하는 학생 비율을 합하면

Table 10

Trend of science achievement by gender at 9th grade

Year	Gender	No. of students	Mean	SD	Mean Difference
2003	Male	3,089	259.93	8.80	-.13
	Female	2,605	260.06	8.15	
2004	Male	3,183	260.88	8.96	.06
	Female	3,096	260.81	8.12	
2005	Male	3,390	261.87	8.30	-.26
	Female	2,985	262.13	7.49	
2006	Male	10,960	260.78	8.43	.04
	Female	8,940	260.74	7.53	

2003~2006년 모두 여학생이 남학생보다 높았다. 기초학력미달의 경우 2003~2006년 모두 남학생의 비율이 여학생의 비율보다 더 높게 나타났다. 이러한 결과로 볼 때 중학교에서는 우수학력 비율만 비교하면 남학생이 여학생보다 성취수준이 높아 보이지만 보통학력 이상에 속하는 학생들을 비교하면 여학생이 남학생보다 성취수준이 더 높음을 알 수 있다.

3) 지역별 비교

2003~2006년 중학교 3학년 과학과 성취도 점수의 지역별 차이 분석 결과를 Table 12에 제시하였다. 세 지역 중 평균 점수가 가장 높은 곳은 매년 모두 중·소도시이었고 평균 점수가 가장 낮은 곳은 매년 모두 읍·면지역이었다. 읍·면지역과 대도시의 평균 차이의 경향성은 2003년에 비하여 2004년에 감소하였다가 2004~2006년에는 계속 증가하는 추세이며, 읍·면지역과 중·소도시의 평균 차이의 경향성은 2003~2005년에는 계속 감소하는 추세이다가 2006년에 다소 증가하였다. 시행 연도에 따라 중·소도시와 읍·면지역의 평균 차이가 다소 줄어드는 경향을 보이나 매년 읍·면지역의 평균 점수가 가장 낮은 것에 대하여 관심을 가질 필요가 있다.

Table 13은 2003~2006년 중학교 3학년 과학과 성취 수준별 빈도 및 백분율 변화 추이를 지역에 따라 비교하여 나타낸 것이다. 우수학력 비율이 가장 높은 지

Table 11

Trend of science achievement level by area at 9th grade

unit: N(%)

Year	Achievement level	Male	Female	Total
2003	Advanced	389 (12.6)	275 (10.6)	664 (11.7)
	Proficient	1,117 (36.2)	1,016 (39.0)	2,133 (37.5)
	Basic	1,245 (40.3)	1,111 (42.6)	2,356 (41.4)
	Below-Basic	338 (10.9)	203 (7.8)	541 (9.5)
	Total	3,089 (100.0)	2,605 (100.0)	5,694 (100.0)
2004	Advanced	450 (14.1)	375 (12.1)	825 (13.1)
	Proficient	1,277 (40.1)	1,317 (42.5)	2,594 (41.3)
	Basic	1,148 (36.1)	1,180 (38.1)	2,328 (37.1)
	Below-Basic	308 (9.7)	224 (7.2)	532 (8.5)
	Total	3,183 (100.0)	3,096 (100.0)	6,279 (100.0)
2005	Advanced	517 (15.3)	401 (13.4)	918 (14.4)
	Proficient	1,518 (44.8)	1,446 (48.4)	2,964 (46.5)
	Basic	1,160 (34.2)	1,030 (34.5)	2,190 (34.4)
	Below-Basic	195 (5.8)	108 (3.6)	303 (4.8)
	Total	3,390 (100.0)	2,985 (100.0)	6,375 (100.0)
2006	Advanced	1,372 (12.5)	888 (9.9)	2,260 (11.4)
	Proficient	4,373 (39.9)	3,938 (44.0)	8,311 (41.8)
	Basic	4,478 (40.9)	3,690 (41.3)	8,168 (41.0)
	Below-Basic	737 (6.7)	424 (4.7)	1,161 (5.8)
	Total	10,960 (100.0)	8,940 (100.0)	19,900 (100.0)

Table 12

Trend of science achievement by area at 9th grade

Year	Area	No. of students	Mean	SD	Mean Difference between areas	
					Metropolitan areas	Small towns
2003	Metropolitan areas	2,780	259.87	8.27		
	Small towns	1,656	261.42	8.86	-1.56 ^{***}	1.50 ^{***}
	Rural areas	1,258	258.37	8.25		3.50 ^{***}
2004	Metropolitan areas	3,033	260.44	8.32		
	Small towns	2,528	261.67	8.89	-1.23 ^{***}	.78
	Rural areas	681	259.66	8.06		2.01 ^{***}
2005	Metropolitan areas	2,988	261.88	7.71		
	Small towns	2,693	262.39	8.06	-.51	.94 [*]
	Rural areas	694	260.94	8.27		1.45 ^{***}
2006	Metropolitan areas	9,211	260.60	7.93		
	Small towns	8,304	261.28	8.14	-.68	1.02 ^{***}
	Rural areas	2,385	259.58	7.92		1.70 ^{***}

*p<.05, ***p<.001

역은 2003~2006년 모두 중·소도시이었으며, 우수학력 비율이 가장 낮은 지역은 2005년만 대도시이었고, 2003, 2004, 2006년 모두 읍·면지역이었다. 기초학력 미달 비율이 가장 높았던 지역은 2003~2006년 모두 읍·면지역이었다. 그런데 대도시와 중·소도시의 기초학력미달 비율이 2006년에는 전년도에 비해 다소 증

가한 반면에, 읍·면지역의 경우 그 비율이 다소 감소하였다.

3. 고등학교

1) 전체

Table 14는 2003~2006년 성취도 평가의 고등학교

Table 13*Trend of science achievement level by area at 9th grade*

unit: N(%)

Year	Achievement level	Metropolitan areas	Small towns	Rural areas	Total
2003	Advanced	282 (10.1)	272 (16.4)	110 (8.7)	664 (11.7)
	Proficient	1,064 (38.3)	661 (39.9)	450 (32.4)	2,133 (37.5)
	Basic	1,188 (42.7)	588 (35.5)	575 (46.1)	2,356 (41.4)
	Below-Basic	246 (8.8)	135 (8.2)	123 (12.7)	541 (9.5)
	Total	2,780 (100.0)	1,656 (100.0)	1,258 (100.0)	5,694 (100.0)
2004	Advanced	348 (11.5)	406 (16.1)	67 (9.8)	821 (13.2)
	Proficient	1,255 (41.4)	1,059 (41.9)	263 (38.6)	2,577 (41.3)
	Basic	1,178 (38.8)	848 (33.5)	290 (42.6)	2,316 (37.1)
	Below-Basic	252 (8.3)	215 (8.5)	61 (9.0)	528 (8.5)
	Total	3,033 (100.0)	2,528 (100.0)	681 (100.0)	6,242 (100.0)
2005	Advanced	395 (13.2)	431 (16.0)	92 (13.3)	918 (14.4)
	Proficient	1,432 (47.9)	1,245 (46.2)	287 (41.4)	2,964 (46.5)
	Basic	1,027 (34.4)	903 (33.5)	260 (37.5)	2,190 (34.4)
	Below-Basic	134 (4.5)	114 (4.2)	55 (7.9)	303 (4.8)
	Total	2,988 (100.0)	2,693 (100.0)	694 (100.0)	6,375 (100.0)
2006	Advanced	1,000 (10.9)	1,030 (12.4)	230 (9.6)	2,260 (11.4)
	Proficient	3,812 (41.4)	3,638 (43.8)	861 (36.1)	8,311 (41.8)
	Basic	3,861 (41.9)	3,190 (38.4)	1,117 (46.8)	8,168 (41.0)
	Below-Basic	538 (5.8)	446 (5.4)	177 (7.4)	1,161 (5.8)
	Total	9,211 (100.0)	8,304 (100.0)	2,385 (100.0)	19,900 (100.0)

Table 14*Trend of science achievement at 10th grade*

Year	No. of students	Mean	SD
2003	5,161	359.99	8.54
2004	16,352	358.08	8.87
2005	15,830	360.58	7.79
2006	15,614	359.39	8.18

1학년 과학과 성취도 점수의 평균과 표준편차를 비교한 것이다. 2003년 전체 평균은 359.99점이고, 2004년은 358.08점, 2005년은 360.58점, 2006년은 359.39점이었다. 2003년에서 2006년까지 증가, 감소를 반복하며 성취도 점수에 특별한 경향성이 보이지 않았다.

Table 15는 2003~2006년 고등학교 1학년 과학과 성취수준별 빈도와 백분율 변화 추이를 비교하여 나타

낸 것이다. 매년 그 비율이 가장 높은 성취수준은 2003년과 2006년에는 보통학력이었고 2004년과 2005년에는 기초학력이었다. 그리고 비율이 가장 낮은 성취수준은 우수학력이었다. 우수학력에 속하는 학생의 비율은 2003년에 비하여 2004년에는 감소하였지만 2004~2006년에는 특별한 경향성을 보이지 않고 있다. 기초학력미달에 속하는 학생의 비율이 2006년에는 전년도에 비해 증가하였는데, 연도에 따른 특별한 경향성을 보이지 않고 있다.

2) 성별 비교

Table 16은 2003~2006년 고등학교 1학년 과학과 성취도 평균을 성별로 비교한 것이다. 2005년에는 여학생들의 평균 점수가 남학생들의 평균 점수보다 더 높았으나 2003, 2004, 2006년에는 모두 남학생들의 평

Table 15*Trend of science achievement level at 10th grade*

unit: N(%)

Year	Advanced	Proficient	Basic	Below-Basic	Total
2003	495 (9.6)	1,934 (37.5)	2,085 (40.4)	647 (12.5)	5,161 (100.0)
2004	1,062 (6.5)	6,093 (37.3)	5,958 (36.4)	3,239 (19.8)	16,352 (100.0)
2005	1,172 (7.4)	6,660 (42.1)	6,499 (41.1)	1,499 (9.5)	15,830 (100.0)
2006	1,078 (6.9)	6,048 (38.7)	6,458 (41.4)	2,031 (13.0)	15,615 (100.0)

균 점수가 여학생들의 평균 점수보다 높았다. 초등학교와 중학교의 결과와 비교해볼 때 학교급이 높아짐에 따라 남학생의 과학과 성취도가 여학생에 비해 상대적으로 높아진다고 할 수 있다.

Table 17은 2003~2006년 고등학교 1학년 과학과 성취수준별 빈도 및 백분율 변화 추이를 성별에 따라 비교하여 나타낸 것이다. 우수학력에 해당되는 학생들의 비율은 매년 모두 남학생이 여학생보다 높았다. 2006년에는 남학생과 여학생 모두 우수학력 비율이 다소

감소하였는데, 특히 여학생의 경우 감소한 폭이 남학생의 경우보다 다소 크게 나타났다. 보통학력의 경우 매년 여학생의 비율이 남학생보다 높았는데, 우수학력과 보통학력에 속하는 학생수를 합한 비율은 2005년에는 여학생이 남학생보다 약간 높았고 2003, 2004, 2006년에는 남학생이 여학생보다 높았다. 기초학력미달의 경우 2003~2006년 모두 남학생의 비율이 여학생보다 더 높게 나타났다. 이와 같이 고등학교에서는 우수학력과 기초학력미달 모두 남학생의 비율이 여학생의 비율보다 더 높고, 여학생은 남학생보다 보통학력과 기초학력 비율이 더 높게 나타났다.

Table 16

Trend of science achievement by gender at 10th grade

Year	Gender	No. of students	Mean	SD	Mean Difference
2003	Male	2,267	360.06	9.24	.12
	Female	2,894	359.94	7.95	
2004	Male	8,380	358.22	9.33	.27
	Female	7,972	357.95	8.35	
2005	Male	7,271	360.42	8.32	-.30*
	Female	8,559	360.72	7.31	
2006	Male	8,947	359.63	8.57	.56***
	Female	6,667	359.07	7.63	

*p<.05, ***p<.01

3) 지역별 비교

2003~2006년 고등학교 1학년 과학 성취도 점수의 지역별 차이 분석 결과를 Table 18에 제시하였다. 세 지역 중 평균이 가장 높은 곳은 2005년에는 대도시, 2003, 2004, 2006년에는 모두 중·소도시이었다. 세 지역 중 평균 점수가 가장 낮은 곳은 2003~2006년 모두 읍·면지역이었는데, 매년 다른 지역과의 평균 점수 차이가 계속 감소하고 있어 그 추이를 좀 더 지켜볼 필요가 있다.

Table 19는 2003~2006년 고등학교 1학년 과학과

Table 17

Trend of science achievement level at 10th grade

year	Achievement level	unit: N(%)		
		Male	Female	Total
2003	Advanced	269 (11.9)	226 (7.8)	495 (9.6)
	Proficient	822 (36.3)	1,112 (38.4)	1,934 (37.5)
	Basic	834 (36.8)	1,251 (43.2)	2,085 (40.4)
	Below-Basic	342 (15.1)	305 (10.5)	647 (12.5)
	Total	2,267 (100.0)	2,894 (100.0)	5,161 (100.0)
2004	Advanced	677 (8.1)	385 (4.8)	1,062 (6.5)
	Proficient	3,076 (36.7)	3,017 (37.8)	6,093 (37.3)
	Basic	2,834 (33.8)	3,124 (39.2)	5,958 (36.4)
	Below-Basic	1,793 (21.4)	1,446 (18.1)	3,239 (19.8)
	Total	8,380 (100.0)	7,972 (100.0)	16,352 (100.0)
2005	Advanced	654 (9.0)	518 (6.1)	1,172 (7.4)
	Proficient	2,927 (40.3)	3,733 (43.6)	6,660 (42.1)
	Basic	2,839 (39.0)	3,660 (42.8)	6,499 (41.1)
	Below-Basic	851 (11.7)	648 (7.6)	1,499 (9.5)
	Total	7,271 (100.0)	8,559 (100.0)	15,830 (100.0)
2006	Advanced	764 (8.5)	317 (4.8)	1,078 (6.9)
	Proficient	3,410 (38.1)	2,638 (39.6)	6,048 (38.7)
	Basic	3,554 (39.7)	2,904 (43.6)	6,458 (41.4)
	Below-Basic	1,223 (13.7)	808 (12.1)	2,031 (13.0)
	Total	8,948 (100.0)	6,667 (100.0)	15,615 (100.0)

Table 18

Trend of science achievement by area at 10th grade

Year	Area	No. of students	Mean	SD	Mean Difference between areas		
					Metropolitan areas	Small towns	Rural areas
2003	Metropolitan areas	2,607	360.79	8.51			
	Small towns	1,606	361.61	8.43			
	Rural areas	947	355.05	6.84			
2004	Metropolitan areas	7,984	358.37	8.80			
	Small towns	6,270	358.88	8.94			
	Rural areas	2,098	354.64	8.07			
2005	Metropolitan areas	7,671	361.15	7.79			
	Small towns	6,399	360.75	7.65			
	Rural areas	1,760	357.54	7.57			
2006	Metropolitan areas	7,427	359.62	8.21			
	Small towns	6,453	359.78	8.26			
	Rural areas	1,734	356.98	7.31			

** p<.01, *** p<.001

Table 19

Trend of science achievement level by area at 10th grade

unit: N(%)

Year	Achievement level	Metropolitan areas	Small towns	Rural areas	Total
2003	Advanced	278 (10.7)	200 (12.5)	17 (1.8)	495 (9.6)
	Proficient	1,053 (40.4)	693 (43.2)	188 (19.9)	1,934 (37.5)
	Basic	1,003 (38.5)	565 (35.2)	516 (54.5)	2,084 (40.4)
	Below-Basic	273 (10.5)	148 (9.2)	226 (23.9)	647 (12.5)
	Total	2,607 (100.0)	1,606 (100.0)	947 (100.0)	5,160 (100.0)
2004	Advanced	568 (7.1)	438 (7.0)	56 (2.7)	1,062 (6.5)
	Proficient	3,007 (37.7)	2,591 (41.3)	495 (23.6)	6,093 (37.3)
	Basic	2,936 (36.8)	2,108 (33.6)	914 (43.6)	5,958 (36.4)
	Below-Basic	1,473 (18.4)	1,133 (18.1)	633 (30.2)	3,239 (19.8)
	Total	7,984 (100.0)	6,270 (100.0)	2,098 (100.0)	16,352 (100.0)
2005	Advanced	644 (8.4)	464 (7.3)	64 (3.6)	1,172 (7.4)
	Proficient	3,403 (44.4)	2,752 (43.0)	505 (28.7)	6,660 (42.1)
	Basic	2,968 (38.7)	2,618 (40.9)	913 (51.9)	6,499 (41.1)
	Below-Basic	656 (8.6)	565 (8.8)	278 (15.8)	1,499 (9.5)
	Total	7,671 (100.0)	6,399 (100.0)	1,760 (100.0)	15,830 (100.0)
2006	Advanced	547 (7.4)	488 (7.6)	43 (2.5)	1,078 (6.9)
	Proficient	2,918 (39.3)	2,594 (40.2)	536 (30.9)	6,048 (38.7)
	Basic	3,033 (40.8)	2,562 (39.7)	863 (49.8)	6,458 (41.4)
	Below-Basic	930 (12.5)	809 (12.5)	292 (16.8)	2,031 (13.0)
	Total	7,428 (100.0)	6,453 (100.0)	1,734 (100.0)	15,615 (100.0)

성취수준별 빈도 및 백분율 변화 추이를 지역에 따라 비교하여 나타낸 것이다. 우수학력 비율이 가장 높은 지역은 2004년과 2005년에는 대도시이었고, 2003년과 2006년에는 중·소도시이었다. 우수학력의 비율이 가장 낮은 지역은 2003~2006년 모두 읍·면지역이었다.

기초학력미달 비율이 가장 높았던 지역은 2003~2006년 모두 읍·면지역이었다. 그런데 대도시, 중·소도시, 읍·면지역 모두 기초학력미달 비율이 2006년에는 전년도에 비해 증가하였는데, 읍·면지역의 경우 증가폭이 상대적으로 작았다.

IV. 결론 및 제언

국가수준 과학과 학업성취도 평가는 우리나라 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 1학년 학생들의 과학과 성취 수준 평가를 통해 과학 학력 수준을 파악하고, 연도별로 과학 학력이 어떻게 변화하는지를 알아봄으로써, 이를 토대로 국가 수준의 과학과 교육과정과 교수·학습 방법 등의 교육 정책의 개선에 필요한 광범위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

2003~2006년 연도별 과학과 성취도 점수를 비교한 결과, 초·중학교의 경우 2003~2005년 사이는 증가 추세에 있으나 2006년에 다소 감소하여 연도별 변화 추이는 좀 더 지켜볼 필요가 있다. 고등학교의 경우는 증가와 감소를 반복하여 특별한 경향이 보이지 않았다.

연도별 과학과 성취도 평가의 성취수준 비율 중 우수학력에 해당하는 학생의 비율은 초등학교의 경우는 2006년에 다소 감소하였지만 2003~2005년 사이는 대체로 증가의 기울기가 커 2003~2006년 사이 우수학력의 비율이 대체로 증가 추세로 나타난다. 중학교의 경우는 2003~2005년 사이에 그 정도는 초등학교에 비해 작지만 대체로 증가 추세에 있으나 2006년도에 다소 감소하였고, 고등학교의 경우는 증가 또는 감소를 반복하여, 중·고등학교의 경우 연도별 변화의 뚜렷한 경향성을 찾아볼 수 없었다.

기초학력미달에 해당하는 학생의 비율은 초등학교에서는 감소하는 추세에 있지만, 중·고등학교에서는 뚜렷한 경향성을 발견할 수 없었다. 초·중·고가 동일한 성취기준을 사용하지 않아 직접적으로 비교하기는 어렵지만, 고등학교의 경우 초·중학교와 달리 과학 과목에서 우수학력에 속하는 학생의 비율보다 기초학력미달에 속하는 학생의 비율이 더 높게 나타났다. 이 결과를 해석하기 위하여 추가적인 심층 연구가 필요함은 물론이고 이를 개선하기 위한 교수·학습 차원의 연구가 후속되어야 할 것이다.

2003~2006년 연도별 과학과 성취도 점수의 평균을 성별로 비교한 결과, 학교급이 높아질수록 남학생의 성취도가 여학생에 비해 상대적으로 높아짐을 알 수 있다. 초등학교에서는 여학생이 남학생에 비해 과학 성취도가 높았지만, 중학교에서는 성별 차이가 나타나지 않았고, 고등학교에서는 남학생들의 평균 점수가 여학생들의 평균 점수보다 높았던 때가 더 많이 나타났다. 연도별 과학과 성취도 평가의 성취수준 비율을 성별로 비교한 결과, 학교급이 높아질수록 우수학력에 속하는 남학생의 비율이 여학생보다 더 많음을 알 수 있다. 우수

학력에 속하는 학생의 비율은 초등학교에서는 여학생이 더 많지만 중·고등학교에서는 남학생이 더 많았다. 그리고 학교급이 높아질수록 우수학력에 속하는 학생의 비율이 모든 학교급에서 다소 감소하였는데, 특히 여학생의 경우 감소한 폭이 더 크게 나타났다. 이와 같이 남학생과 여학생의 과학 성취도 전체 점수 비교에서는 성취도 차이의 경향성을 뚜렷이 볼 수 없었으나 우수학력에 속하는 학생들의 비율만을 고려했을 때는 학교급이 높아질수록 여학생들의 성취도가 상대적으로 낮게 나타났다.

과학 성취도의 상위권에 해당하는 여학생의 비율이 낮아진다는 것은 미래의 과학·기술계를 이끌어 나갈 인력풀이 감소할 수 있음을 시사한다. 이를 방지하기 위하여 상위권 여학생들이 과학에 대한 흥미를 잃지 않도록 지속적인 지원이 필요하다. 1990년대 후반부터 근래까지 여학생 친화적인 과학 프로그램이 개발·보급(권오남 외, 2005)되어 여학생의 과학에 대한 흥미와 동기가 과거에 비해 많이 신장되어 왔지만, 여전히 여성이 과학기술계로 진출하는 것에 대하여 긍정적 시각이 부족(이혜숙 외, 2005)하기 때문이다. 그리고 과학 성취도와 흥미는 자신의 미래 직업 선호도와 관련이 있다는 점(윤진, 2002)을 고려하면, 여학생들이 직업 역할 모델로 삼을 만한, 유명 여성 과학자 등을 확보하여 적극적으로 홍보하는 활동을 활발히 진행할 필요가 있다.

한편 기초학력미달에 속하는 학생의 비율은 모든 학교급에서 남학생이 여학생보다 더 많았다. 과학과에서 학교급이 올라갈수록 우수학력에 속하는 남학생들이 많아짐에도 불구하고 모든 학교급에서 기초학력미달에 속하는 학생도 여학생보다 남학생들이 많다는 것을 볼 때 과학적 소양을 갖춘 민주 시민을 양성한다는 과학 교육의 목표 측면(교육부, 1997)에서도 기초학력미달에 속하는 남학생들에 대한 더 많은 연구와 투자가 필요하다고 할 수 있다. 과학에서 성차에 관한 연구들이 주로 학교급이 올라갈수록 여학생의 성취도가 낮아지는 현상(노태희, 최용남, 1996)이나 수학의 고난이도 문제에서 여학생의 성취도가 낮아지는 현상(Fennema & Carpenter, 1998) 등에 집중하면서 여학생 친화적 과학활동 개발에 많은 연구(최원호 외, 1999; 최경희, 김경미, 2001; 송현미, 신영준, 1999)가 있었던 것처럼 기초학력미달에 남학생들이 많이 속하는 이유를 밝히는 심층 연구와 개선 연구가 있어야 할 것이다. 한 나라의 과학의 수준은 과학자의 역할뿐 아니라 국민의 과학적 소양이 밑받침이 되어야 한다. 그래서 미래 시

민으로서 과학이 그의 삶에 매우 중요한 역할을 한다는 STS 입장에서의 과학을 소개하는 등 기초학력미달에 속하는 남학생들의 성취도 향상을 위해 과학 수업에 대한 흥미와 학습 동기를 유발할 수 있는 수업 모델을 발굴할 필요가 있다.

2003~2006년 연도별 과학과 성취도 점수의 평균을 지역별로 비교한 결과 초·중·고등학교 모두 읍·면 지역 학생들의 성취수준이 상대적으로 낮게 나타났다. 특히 우수학력에 속하는 비율이 다른 지역에 비해 낮고 기초학력미달에 속하는 비율이 상대적으로 높았다. 2006년 과학과 학업성취도 평가의 결과에서 읍·면 지역 초·중학교 모두 우수학력에 속하는 학생의 비율이 기초학력미달에 속하는 학생의 비율보다 높았지만, 고등학교의 경우 우수학력에 속하는 비율은 2.5%에 불과한 반면 기초학력미달자의 비율은 16.8%에 이를 정도로 상대적으로 높았다. 학생들이 사는 지역에 따라 성취수준에 차이가 있는 것은 사회·문화적인 환경 차이에 의해 발생할 수도 있지만 초·중학교에서는 그 차이가 작고 고등학교에서는 그 차이가 큰 것은 고등학교로 진학하면서 읍·면지역에서 도시로 우수한 학생들이 빠져나가는 문제(김경근, 2005)가 발생하는 것이 하나의 원인이다. 그로 인해 읍·면지역 학교의 학생수는 도시 지역에 비해 적고, 이러한 상황에서 교사 한명이 여러 과목을 담당하게 되므로 학생들의 성취도에 부정적 영향을 주게 된다(고정화, 도중훈, 2007). 일반적으로 교육기대 수준, 교육 지원 활동, 문화 활동, 학업성취도 등은 부모의 학력이 높을수록 증가하는데, 읍·면지역의 낮은 학업성취도는 도시에 비해 부모의 낮은 학력과 직업 수준에서 비롯하는 전반적인 낮은 교육 지원활동과 관련될 수 있다(강영혜 등, 2005). 전국토의 균형 발전과 우수학생들이 읍·면지역에서 도시로 빠져나가지 않고 자신이 살고 있는 지역에서 초·중·고등학교 모두 학업을 마칠 수 있도록 하기 위하여 읍·면지역 학교에 대한 정책적 지원을 확대할 필요가 있다.

본 연구에서는 2003~2006년 사이 우리나라 초·중·고 학생들의 과학과 학업성취도를 연도별 변화 추이, 성별 및 지역별 차이의 연도별 변화 추이로 구분하여 알아보았는데, 본 연구 결과만으로는 연도별 과학과 학업성취도의 변화 추이, 성별, 지역별 차이에 대한 구체적인 이유를 알기 어렵다. 미국의 경우, 국가수준 학업성취도 평가인 NAEP 결과를 성별(Klecker, 2006), 지역별(Peterson & Hess, 2005)로 연구하여 학력 차이에 관련한 구체적인 정보를 얻기 위한 시도를 하고 있

다. 이와 마찬가지로 학력 차이와 관련되는 배경변인에 관한 연구를 추가적으로 수행하여 국가수준 학업성취도 평가 결과가 교육과정 및 교육 정책 입안 등 다양한 분야에 실질적으로 이용될 수 있도록 해야 할 것이다.

국문 요약

우리나라 학생들의 학력 수준을 파악하고 연도별로 학력이 어떻게 변화하는지를 파악하여, 이를 토대로 교육과정, 교수·학습, 교육 정책에 유의미한 시사점을 제공하기 위하여 한국교육과정평가원에서는 국가수준 학업성취도 평가를 시행하고 있다. 본 연구에서는 2003년부터 2006년까지 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 1학년 학생들을 대상으로 시행된 국가수준 학업성취도 평가에서 과학과 학업성취도 평균 점수와 성취수준별 비율의 변화 추이를 분석하였다.

2003~2006년 연도별 과학과 성취도 점수를 비교한 결과, 학교급에 상관없이 학생들의 성취도는 증가 또는 감소의 특별한 경향이 보이지 않았다. 연도별 과학과 성취도 점수의 평균과 우수학력에 속하는 성취수준 비율을 성별로 비교한 결과, 초등학교에서는 여학생이 남학생에 비해 더 높았지만 학교급이 높아질수록 남학생이 여학생에 비해 더 높아졌다. 한편 기초학력미달에 속하는 학생의 비율은 모든 학교급에서 남학생이 여학생보다 더 높았다. 그리고 연도별 과학과 성취도 점수의 평균을 지역별로 비교한 결과, 초·중·고등학교 모두 읍·면지역 학생들의 성취수준이 상대적으로 낮게 나타났다.

이러한 결과를 고려할 때 성별, 지역별 점수 차를 줄이기 위하여 교육적 환경을 개선할 필요가 있으며, 학업성취도 평가 연구 결과가 교육과정 및 교육 정책 입안 등 다양한 분야에 활용되도록 추가적인 연구를 진행할 필요가 있다.

참고 문헌

- 강영혜, 김미숙, 이영, 남기곤, 김동춘 (2005). 양극화 해소를 위한 교육분야 대책 수립 연구. 한국교육개발원.
- 고정화, 도중훈 (2007). 2006년 국가수준 학업성취도 평가 연구-수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2007-3-4.
- 교육부 (1997). 제7차 과학과 교육과정. 교육부 고시 제 1997-15호.
- 교육부 (2000). 제7차 교육과정에 따른 성취기준과 평가기준. 한국교육과정평가원.
- 권오남, 김희백, 신동희, 정경아 (2005). 여학생의 수

학·과학 성취도 제고를 위한 교수·학습과정 혁신방안 연구. 교육부 정책연구과제 2005-공모-11.

김경근 (2005). 한국사회 교육격차의 실태 및 결정 요인. *교육사회학연구*, 15(3), 1-27.

김명숙, 노국향, 박정, 부재울, 양길석 (1998). 국가 수준 교육성취도 평가방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 98-8.

김명숙, 허형, 이종승, 허경철, 이명희, 노국향, 박정 (2001). 국가수준 학업성취도 평가체제 구축 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 CRE 2001-2.

김명숙, 이규민, 박중재(2005). 초·중등학생 학업성취도 평가 개선 방안 연구. *교육인적자원부*.

김주훈, 이범홍, 이양락 (2000). 제7차 교육과정에 따른 성취기준과 평가기준 개발 연구: 중학교 과학, 한국교육과정평가원.

노태희, 최용남 (1996). 성역할의 관점에서 조사한 과학자와 자신에 대한 이미지의 격차 및 과학 관련 태도와의 관련성 조사. *한국과학교육학회지*, 16(3), 286-294.

박정, 정은영, 김경희, 한경혜 (2004). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구-TIMSS 2003 결과 보고서-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2004-3-2.

박정, 김경희, 김수진, 손원숙, 송미영, 조지민 (2007). 우리나라 국가수준 학업성취도 평가결과의 변화추이(2003~2005년). *교육과정평가연구* 10(2), 173-202.

송현미, 신영준 (1999). 여학생이 선호하는 과학 수업 형태 및 수업 환경 조사를 통한 과학 수업 전략 수립. *한국생물교육학회지*, 28(2), 136-143.

윤진 (2002). 초중고 학생들의 과학관련 진로 선택 요인. *한국과학교육학회지*, 22(4), 906-921.

이미경, 손원숙, 노연경 (2007). PISA 2006 결과 분석 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2007-1.

이혜숙, 최경희 이재경 마경희 이기순 (2005). 직업인으로서의 과학기술자 및 여성 과학기술자, 그리고 역할모델에 대한 중·고등학생들의 인식 조사. *한국과학교육학회지*, 25(2), 184-196.

정구향, 정미경, 김진하 (2001). 제7차 교육과정에 따른 초등학교 성취기준과 평가기준 예시평가도구 개발 연구: 총론. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2001-4-1.

정은영, 최원호 (2007). 2006년 국가수준 학업성취도 평가 연구-과학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2007-3-5.

조지민, 김명희, 최인봉, 송미영, 김수진, 남민우, 박종훈, 박은아, 김민정, 고정화, 도종훈, 정은영, 최원호, 김

미경 (2007). 국가수준 학업성취도 평가 연구-2003~2006년 변화 추이-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2007-3-1.

최경희, 김경미 (2001). 여학생들에게 친근한 과학 학습 내용 및 방법을 적용한 수업이 여학생들의 과학 학습 태도에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 21(1), 149-159.

최원호, 신영준, 전영석 (1999). 여학생 대상 과학 교수학습 자료의 주제 선정 연구. *한국생물교육학회지*, 27(4), 321-330.

Fennema, E., & Carpenter, T. P. (1998). New perspectives on gender differences in mathematics: An introduction. *Educational Researcher*, 27(5), 4-5.

Klecker, B. M. (2006). The gender gap in NAEP fourth-, eighth-, and twelfth-grade reading scores across years. *Reading Improvement*, 43(1), 50-56.

Livingstone, I. D. (1990). Monitoring national standards. In H. J. Walberg, & G. D. Haertel, *International Encyclopedia of Educational Evaluation*.

Paik, S. J. (2004). Korean and US families, schools, and Learning. *International Journal of Educational Research*, 41(1), 71-90.

Papanastasiou, C. (2002). School, teaching and family influence on student attitudes toward science, based on TIMSS data for Cyprus. *Studies in Educational Evaluation*, 28(1), 71-86.

Peterson, P. E., & Hess, F. M. (2005). Johnny can read...in some states: Assessing the rigor of state assessment systems. *Education Next*, 2005(3), 52-53.

Schmidt, W. H., Wang, H. C., & McKnight, C. C. (2005). Curriculum coherence: An examination of US mathematics and science content standards from an international perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 37(5), 525-559.

Shen, C. (2005). How American middle schools differ from schools of five Asian countries: Based on cross-national data from TIMSS 1999. *Educational Research and Evaluation*, 11(2), 179-199.

NAEP (1996). Technical report. <http://nces.ed.gov/nationsreportcard>.

NAEP (2006). The nation's report card: Science 2005. <http://nces.ed.gov/nationsreportcard>.

QCA (2002). <http://www.qca.org.uk>

文部科學省 (2007). <http://www.mext.go.jp>