

## 과학전람회 작품 중 중학교 과학분야의 분석

허홍욱 · 손수옥 · 허만규<sup>†</sup>

(부산대학교 사범대학 생물교육과) · (동의대학교 자연과학대학 분자생물학과)<sup>†</sup>

### Analysis of Middle School-Science Parts among the Products of Nation-Wide Science Exhibition

Huh, Hong-Wook · Shon, Su-Ock · Huh, Man-Kyu<sup>†</sup>

(Pusan National University, Dept. of Biology Education) ·

(Donggeui University, Dept. of Molecular Biology)<sup>†</sup>

#### ABSTRACT

The study is to analyze the middle school-science parts among the products of nation-wide science exhibition for eleven years recently and the results of compared to the content of science-textbooks of middle school. The number of observation in the student parts among the products of nation-wide science exhibition was the highest in all methods studied, whereas, most teachers surveyed experiments in their products. The mean Shannon's diversity index (DI) was same trend for students and teachers. There was a non-significant difference of the methods in students and teacher groups according to years and the association between students and teachers were closely connected with methods. The correlation between the content of students' products and texts of middle-school was highly positive for earth science, chemistry, and biology, whereas physics showed negative correlation.

**Key words:** nation-wide science exhibition, science-textbooks of middle school, student of middle school, teacher of middle school, the content of students' products and texts of middle-school

#### I. 서 론

근대의 산업적 가치와 경제적 유용성으로 과학적 지식을 추구하던 실험과 실습이 20세기 중반에 이르러 과거의 실험을 포함한 교육의 장으로서 과학교육은 학습자로 하여금 과학자가 하는 일을 경험할 수 있도록 하여 스스로 과학지식을 얻어낼 수 있는 힘을 길러 주도록 전환하였다(박승재 등, 2000). 그러나 이렇게 새로운 방향으로 실시되던 과학교육도 내용이 지나치게 학문중심으로 구성되어 있어 과학과 직접적으로 관련되지 않은 분야로 진출할 학생들에게는 너무나 큰 학습부담만 줄 뿐 과학정신을 기르는데는 미

흡하였다. 이러한 비판을 수용하여 과학교육을 개선하기 위한 새로운 시도가 이루어지고 있으며 여기에서는 과학적 전문성을 키우기보다는 과학적 소양을 함양하도록 하고 있다. 과학적 소양이란 '자연 세계와 친숙하며 그 다양성과 동일성 인식, 과학의 기본 개념과 원리의 이해, 과학, 기술, 수학 등은 사람이 힘써 일하는 사업이며 강점뿐만 아니라 약점도 내포되어 있다는 깨달음, 과학정신의 함양, 과학지식과 과학적으로 사고하는 방식을 개인과 사회를 위해 사 용' 하는 것으로 하고 있다(정완호 등, 1997; 이범홍, 1998).

과학전람회는 우리나라뿐만 아니라 외국에서도 일

\*2002.8.1(접수) 2002.11.5(1차 통과) 2003.2.26(최종 통과)

\*\*허만규(mkhuh@donggeui.ac.kr)

반화된 과학의 연례행사로 과학교육의 일환으로 매우 중요하다(최도성과 한효의, 2001). 우리나라 과학전람회는 1946년 10월에 개최된 “우리과학전람회”가 그 효시로 볼 수 있다. 당시에는 초·중·고등학교 학생만 참가하도록 제한을 두었다. 그 후 제1회 전국 과학전람회는 1949년 10월 문교부주최로 일반인까지 확대하여 개최되었다. 6.25사변으로 잠시 중단되었고 현재까지 주관기관이 몇 번 바뀌었지만 참가대상과 기본적 골격을 효칙하고 있다(과학관지 편집위원회, 1995; 과학관 연보 편집위원회, 1998). 비록 과학전람회가 학생, 교사 및 교육기관의 내부적인 행사로 그치고 있지만 이를 통해 얻어진 과학적 지식과 출판 제작물은 ‘회전식 미달이 창문’ 같은 일례에서 보듯이 산업사회에 직, 간접으로 기여하고 있다(국립중앙과학관, 1999).

우리나라 과학기술의 진흥과 국민생활의 과학화 촉진을 목적으로 시작된 과학전람회가 반세기를 맞이하고, 이에 대한 학문적 접근이 일부 이루어지고 있다(허용구, 1977; 나경희, 1986; 유광중, 1994; 김효남, 1995; 천태오, 1996; 최도성과 한효의, 2001; 허만규와 허홍욱, 2001). 이들 연구 결과는 현재 교사들의 업무과다, 재정적 지원미비, 주제선정의 어려움, 교육현장과의 유리 등 여러 가지 사정으로 작품수의 감소에 따른 개선 방안에 크게 도움이 될 수 있을 것이다. 본 연구는 최근 11년간 생물분야의 작품 연구(허만규와 허홍욱, 2001)를 보다 확장하여 중학교 과학과목(물리, 화학, 생물 및 지구과학)분야에 대해 작품분석 및 교과서와의 연계성 등을 가장 기초적인 통계분석을 통해 실시하였다.

본 연구목적은 과학전람회 중학교 학생 및 교사작품이 1) 과목마다 어떤 연구방법 영역에 속하는지 또는 연도간 유의한 차이가 있는지, 2) 작품이 교과서의 어떤 단원과 어떤 상관관계가 있는지 분석하였다.

## II. 연구 방법 및 과정

### 1. 작품분석

최근 11년 간(1991-2001)의 전체 작품 중 중학교

과학 관련 분야를 대상으로 실시하였다. 작품은 국립중앙과학관의 과학전람회 색인자료와 전국 시도 과학교육청의 자료를 이용하였다. 본 중학교의 작품대상이 아니더라도 필요시 초등학교, 중학교 및 고등학교 작품도 참고로 하였다. 전체 학생작품은 171편, 교사작품은 321편 총 492편이다. 이들 작품은 전국 각 시도에서 특상을 수상한 우수작품으로 전국대회에 출품한 것들이다. 이들 작품이 전국대회에서 수상여부, 성별, 연령, 출신지 등 본 연구목적과 무관한 것은 모두 배제하였다. 또한 학생작품의 내용과 지도교사의 전공영역이 일치하는지, 학생의 학년은 작품 응모 시기가 10월인 반면 각 시도 제출 시기가 익년 5~6월인 점을 감안하여 학년간 구분을 배제하였고, 교과서도 학년간 구분 없이 포괄적으로 전 단원을 분석하였다.

### 2. 조사내용

연도별 과학전람회작품을 물리, 화학, 생물, 지구과학으로 구분하였고, 각 과목에 대해 학생부와 교사부로 나누었다. 또한 전 작품에 대해 어떤 연구방법을 수행하였는지 <조사연구>, <관찰>, <실험>, <개발제작>, <기타>로 나누었다. <조사연구>는 사물의 내용을 명확히 명확히 알기위해 사례를 깊이 있게 찾아본 작품, <관찰>이론이나 현상을 알기위해 살펴 본 작품, <실험>은 이론이나 현상을 실제로 수행한 작품, <개발제작>은 재료를 이용하여 기능이나 내용을 가진 새로운 사물이나 물건을 만든 작품, <기타>는 앞의 범주에 속하는 않은 작품으로 하였다. 예를들면 개구리를 해부하여 내장을 본 경우는 <관찰>에 포함시켰고, 해부에 의해 내부의 변화를 연구하였다면 <실험>에 포함시켰다. 그러나 한쪽이 다른 쪽의 부수적인 경우는 주된 분야에 포함시켰다. 이들이 차지하는 전체 평균 비율과 연도별 유의한 차이가 있는지는 t-test, F-검정 (Zar, 1984), 관찰값과 예상값과 유의한 차이여부는 카이제곱 검정(SAS, 2000)을 통해 분석하였다. 샤논(Shannon)의 다양성 지수(diversity index)로 각 척도에 대한 항목별, 연도별 다양성이 있는지 조사하였다(Bowman et al., 1971).

$$DI = -\sum p_i \log p_i$$

여기서  $p_i$ 는 어떤 항목에 대한 빈도이다(King and Schaal, 1989).

임의로 선정한 중학교 과학교과서 5종(김시중 등, 1997; 강영희, 1998; 권재술 등, 1998; 송인명 등, 1998; 우규환 등, 1998)을 교과서 단원에 입각하여 작품이 어떤 분야에 근거하는지 분야별, 교과서별 차이 여부를 앞서 방법대로 t-test, F-검정, 카이제곱 검정을 통해 분석하였다.

과학전람회 작품내용이 교과서와 괴리여부 및 교과서간 차이가 있는지 등을 파악하고자 작품이 출품된 기간에 사용된 중학교 과학 교과서를 임의로 5종을 선정하여 과학전람회작품 분석과 동일하게 분석하였다.

### III. 연구결과

과학전람회분야는 분야가 있으나 교과서에서는 [과학]으로 통일되어 있으나 편의상 과학전람회분야를 고려하여 교과서도 4분야로 나누었다. 전반적으로 연구방법에 있어서 연도별 유의한 차이는 전체 88경우(11년, 학생과 교사, 4과목)중 5경우(5.7%)만 유의한 차이를 나타내었다. 이중 학생은 2.3%에 불과하였고, 교사의 경우는 9.1%로 교사가 방법에 있어 학생보다 높은 유의한 차이를 보였다. 교과서 단원주제에서 연도별 유의한 차이는 4.5%로 학생과 교사가 동일한 빈도를 보였다. 학생들의 연구방법에 있어서 생물과 지구과학부분은 <제작개발>이 결여되어 있으며 4과목의 빈도는 차이를 보였다(Fig. 1). 교사들의 연구방법에 있어서는 지구과학에서 <조사>가 다른 방법보다 유의성 있게 높게 나타났으며 다른 과목은 유사한 양상을 보였다(Fig. 2). 교과서와 상관관계는 연구방법에 있어 교사와 학생이 다른 양상을 나타내었다(Fig. 3).

교과서 분석의 일차적인 결과는 지면 관계상 생략하였으나(요청시 제공), 과목별 연구방법은 표로 처리하였다(Table 1). 연구방법 설정 자체는 생물이 평균 53.2로 가장 높았고 물리가 가장 낮았다. 4과목 모두 <관찰>이 가장 높았다. 따라서 교과서 과학적

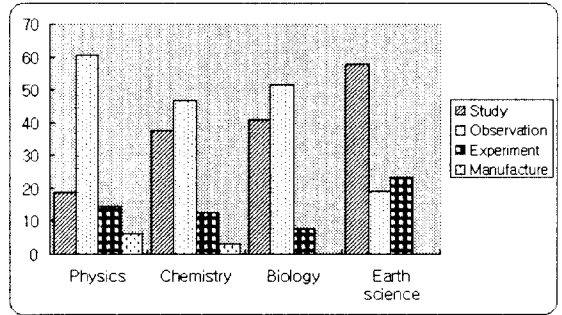


Fig. 1. Analysis of the method study for students' products of nation-wide science exhibition

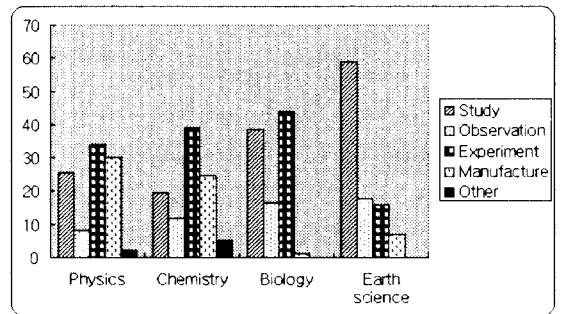


Fig. 2. Analysis of the study-methods for teachers' products of nation-wide science exhibition

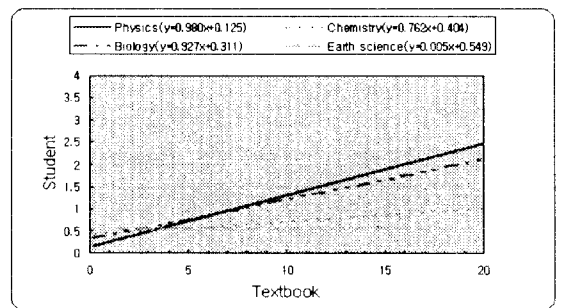


Fig. 3. The correlation between products of nation-wide science and textbook according to method of study

탐구나 연구방법이 대부분(>57.9%) <관찰>로 이루어져 있었다.

#### 1. 물리

물리 부분의 연구 방법에 따른 <조사연구>, <관찰>

**Table 1.** Analysis of five textbooks of middle school according to method of study

Textbook		Methods				Total
		Study	Observation	Experiment	Manufacture	
Physics	Total(%)	25(15.2)	104(63.0)	35(21.2)	1(0.6)	165
	Mean(SD)	5.0(2.5)	20.8(5.9)	7.0(1.6)	0.2(0.1)	33
Chemistry	Total(%)	22(10.1)	168(77.4)	26(12.0)	1(0.5)	217
	Mean(SD)	4.4(4.4)	33.6(4.2)	5.2(3.1)	0.4(0.1)	43.4
Biology	Total(%)	73(27.4)	174(65.4)	18(6.8)	1(0.4)	266
	Mean(SD)	14.6(8.7)	34.8(5.9)	3.6(1.5)	0.3(0.2)	53.2
Earth science	Total(%)	48(24.6)	113(57.9)	7(3.6)	27(13.8)	195
	Mean(SD)	9.6(8.7)	22.6(2.6)	1.4(1.5)	5.4(2.3)	39

〈실험〉, 〈개발제작〉 및 〈기타〉 항목을 연도별로 분류하였다(Table 2). 학생들의 경우는 〈관찰〉이 가장 많았다(59.6%). 그 다음 순서에서는 〈조사연구〉(19.2%), 〈실험〉(14.0%), 〈개발제작〉(6.4%)순이었다. 교사에 있어서는 〈실험〉이 가장 많았으며(34.0%) 그 다음이 〈개발제작〉(29.9%)이었다. 학생과 교사간 연도별 연구방법의 차이는 조사항목 22개중 21개에서 유의한 차이가 없었다. 단지 1996년 교사작품에서 유의한 차이가 있었다. 이는 11년간 보편적 경향과 달리 1996년의 경우 작품수가 적었고 〈관찰〉이 상대적으로 높은 빈도에 기인한다. 연구방법별 다양성(DI)조사에서 학생작품은 〈관찰〉부분이 가장 다양성이 높았고, 교사에서는 〈개발제작〉, 〈실험〉, 〈조사연구〉가 0.9이상 높게 나타났다. 연구방법에 의한 중학교 물리교과서 5종간 〈조사연구〉, 〈관찰〉, 〈실험〉, 〈개발제작〉에 따른 교과서간 차이는 없었다. 그러나 이들 연구방법에는 차이가 있었다. 즉 5종 교과서 모두 〈관찰〉이 가장 많았고, 〈개발제작〉은 평균 0.2개로 4항목간 유의한 차이를 나타내었다( $F = 35.9$ ).

교과서 단원에 입각한 과학 전람회 작품 분석 중 물리 부분은 Table 3에 나타내었다. 학생의 경우 〈힘과 운동〉 단원에 관한 부분이 가장 많았고(38.3%), 〈빛과 파동〉이 31.9%, 〈전기와 자기〉는 12.8%였다. 각 연도별 항목의 차이는 카이자승 검정에서 모두 유의성이 없었다. 그러나 단원별 교과서 분석 결과 중학교 교과서에서 〈힘과 운동〉부분은 전체 32.7%였고 〈전기와 자기〉는 41.8%로 영역별 내용이 많았다. 교사작품의 경우는 〈빛과 파동〉이

45.4%로 가장 높았다. 교사와 학생간 분산 정도가 같은지 t-test에서 학생-교사간에는 유의한 차이가 없었다. 중학교 물리교과서의 5종별로 단원별 연구방법이 얼마나 많이 내포되어 있는지를 조사한 결과 가장 많은 단원은 〈전기와 자기〉였다. 세 단원별 차이 및 5종 교과서별 차이는 유의한 차이를 보였다. 따라서 교과서별 유의한 차이( $F = 3.91$ )와 단원별 유의한 차이가 있었다( $F = 9.5$ ).

## 2. 화학

화학부분의 연구방법에 따른 결과는 Table 4에 나타내었다. 학생부에서 〈관찰〉이 가장 많았고(46.9%) 교사부분에서는 〈실험〉이 가장 많았다(39.0%). 연도별 차이는 1993년 중학교 교사부분과 1999년 중학교 학생 부분에서 유의성을 나타내었다. 교사작품에 있어 내용에 따른 연도별 차이는 1999년에 유의한 차이가 있었다.

중학교 화학 교과서 5종에 따른 연구방법의 차이는 가장 적은 교과서에서 35개, 가장 많은 교과서에서 51개였으며 평균은 43.4개였다. 교과서 5종에 따른 교과서간에는 유의한 차이가 없었다( $F = 1.2$ ). 연구방법 중 〈관찰〉은 평균 33.6인 반면 〈개발제작〉은 0.2로 현저한 차이를 나타냈다. 이는 분산에 있어서도 179.6~342.0으로 모두 높게 나타낸다. 따라서 세 부적인 연구방법에 있어서 교과서 내에서는 유의한 차이가 있었다( $F = 107.0$ ).

교과서 단원에 입각한 과학 전람회 화학 부분 작품

**Table 2.** Analysis of the study-methods for physics-products of nation-wide science exhibition

Year	Group	Methods					Total	Chi-square	t-test
		Study	Observation	Experiment	Manufacture	Others			
1991	Stu	2(1.3)	4(4.2)	1(1.0)	0(0.4)	0(0.0)	7	0.81	2.029
	Tea	5(4.1)	3(1.3)	5(5.4)	3(4.8)	0(0.3)	16	3.36	
1992	Stu	1(0.8)	3(2.4)	0(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	1.06	1.252
	Tea	4(3.4)	0(1.1)	4(4.4)	5(3.9)	0(0.3)	13	1.83	
1993	Stu	1(0.8)	2(2.4)	1(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	0.70	1.555
	Tea	3(3.4)	0(1.1)	4(4.4)	5(3.9)	1(0.3)	13	3.47	
1994	Stu	1(1.3)	5(4.2)	0(1.0)	1(0.4)	0(0.0)	7	1.96	0.441
	Tea	3(2.6)	1(0.8)	4(3.4)	2(3.0)	0(0.2)	10	0.75	
1995	Stu	1(0.6)	2(1.8)	0(0.4)	0(0.2)	0(0.0)	3	0.98	0.878
	Tea	2(1.5)	1(0.5)	0(2.0)	3(1.8)	0(0.1)	6	3.62	
1996	Stu	0(0.6)	3(1.8)	0(0.4)	0(0.2)	0(0.0)	3	1.97	0.397
	Tea	0(1.0)	2(0.3)	0(1.4)	2(1.2)	0(0.1)	4	11.47*	
1997	Stu	0(0.4)	1(1.2)	0(0.3)	1(0.1)	0(0.0)	2	6.83	1.414
	Tea	0(1.8)	0(0.6)	3(2.4)	3(2.1)	1(0.1)	7	8.01	
1998	Stu	0(0.8)	2(2.4)	2(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	4.51	0.878
	Tea	3(1.8)	1(0.6)	2(2.4)	1(2.0)	0(0.1)	7	1.88	
1999	Stu	1(0.8)	2(2.4)	1(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	0.70	0.728
	Tea	2(1.8)	0(0.6)	4(2.4)	1(2.1)	0(0.1)	7	2.41	
2000	Stu	1(1.1)	2(2.4)	1(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	6	1.18	1.058
	Tea	2(2.3)	0(0.7)	4(3.1)	3(2.7)	0(0.2)	9	1.29	
2001	Stu	1(0.8)	2(2.4)	1(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	0.70	0.293
	Tea	1(1.3)	0(0.4)	3(1.7)	1(1.5)	0(0.1)	5	1.74	
Total (%)	Stu	9(19.2)	28(59.6)	7(14.0)	3(6.4)	0(0.0)	47	21.41	
	Tea	25(25.8)	8(8.2)	33(34.0)	29(29.9)	2(2.1)	97	39.82	
DI	Stu	0.887	1.007	0.759	0.477	0.000	1.014		
	Tea	0.918	0.649	0.943	0.982	0.301	1.006		

Stu: Student, Tea: Teacher.

The predicted value of frequencies for each category is indicated in parentheses.

\* : Significant at the 0.05 level. \*\* : Significant at the 0.01 level. \*\*\* : Significant at the 0.005 level.

은 Table 5에 나타내었다. 중학교에서는 〈물질의 반응〉부분에서 학생 교사 모두 높은 빈도를 나타내었다. 학생과 교사와 분산은 1993년도에서 유의한 차이를 보였다. 중학교 5종 교과서에 대한 단위별 유의한 차이가 있는지 검정하였다. 5종 교과서 및 3개 단원에 대한 유의한 차이가 없었다(각각  $F = 2.85$ ,  $F = 3.66$ ).

### 3. 생물

생물 부분에서 연구방법에 따른 연도별, 학생과 교사별 특성을 Table 6에 나타내었다. 중학교 학생부분은 〈관찰〉이 각각 가장 많았고(51.5%), 그 다음이 〈조사연구〉였다(40.9%), 교사부는 〈실험〉이 가장 많았고(44.0%), 그 다음이 〈조사연구〉였다(38.5%). 학생과 교사의 연도별 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ). 중학교 생물 교과서 5종의 연구 방법에 따른 유의성 여부를 조사하였다. 교과서 5종에 따라서는 유의한 차이가 없었다( $F = 1.0$ ). 반면에 〈조사연구〉, 〈관찰〉,

**Table 3.** Analysis of physics-products of nation-wide science exhibition based on textbooks

Year	Group	The content of textbook					Total	Chi-square	t-test
		Force and motion	Electricity and magnetism	Work and energy	Light and wave	Others			
1991	Stu	4(2.7)	0(0.9)	1(1.2)	2(2.2)	0(0.0)	7	1.60	2.029
	Tea	3(2.8)	3(3.5)	4(2.3)	6(7.3)	0(0.2)	16	1.70	
1992	Stu	2(1.5)	0(0.5)	1(0.7)	1(1.3)	0(0.0)	4	0.86	1.555
	Tea	1(2.3)	2(2.8)	2(1.9)	7(5.9)	1(0.1)	13	6.76	
1993	Stu	1(1.5)	2(0.5)	1(0.7)	0(1.3)	0(0.0)	4	5.95	1.800
	Tea	3(2.3)	5(2.8)	0(1.9)	5(5.9)	0(0.1)	13	4.07	
1994	Stu	4(2.3)	1(0.8)	0(1.0)	1(2.0)	0(0.0)	6	2.79	0.535
	Tea	1(1.8)	2(2.2)	0(1.4)	7(4.5)	0(0.1)	10	3.22	
1995	Stu	1(1.1)	1(0.4)	0(0.5)	1(1.0)	0(0.0)	3	1.53	3.000
	Tea	1(1.0)	2(1.3)	1(0.9)	2(2.7)	0(0.1)	6	0.65	
1996	Stu	0(1.1)	0(0.4)	0(0.5)	3(1.0)	0(0.0)	3	6.40	0.243
	Tea	3(0.7)	0(0.9)	0(0.6)	1(1.8)	0(0.0)	4	9.39*	
1997	Stu	1(0.8)	1(0.3)	0(0.3)	0(0.6)	0(0.0)	2	3.22	2.611
	Tea	2(1.2)	3(1.5)	0(1.0)	2(3.2)	0(0.1)	7	3.46	
1998	Stu	0(1.5)	0(0.5)	2(0.7)	5(1.3)	0(0.0)	4	1.25	0.136
	Tea	0(1.2)	0(1.5)	6(1.0)	0(3.2)	0(0.1)	7	4.83	
1999	Stu	2(1.5)	0(0.5)	1(0.7)	1(1.3)	0(0.0)	4	0.86	3.000
	Tea	3(1.2)	1(1.5)	2(1.0)	1(3.2)	0(0.1)	7	5.27	
2000	Stu	1(2.3)	1(0.8)	3(1.0)	1(2.0)	0(0.0)	6	5.08	0.485
	Tea	0(1.6)	2(2.0)	1(1.3)	6(4.1)	0(0.1)	9	2.64	
2001	Stu	1(1.5)	0(0.5)	0(0.7)	3(1.3)	0(0.0)	4	3.70	0.333
	Tea	0(0.9)	1(1.1)	2(0.7)	2(2.3)	0(0.1)	5	3.23	
Total (%)	Stu	18(38.3)	6(12.8)	8(17.0)	15(31.9)	0(0.0)	47	33.25	
	Tea	17(17.5)	21(21.6)	14(14.4)	44(45.4)	1(1.0)	97	45.23	
DI	Stu	0.921	0.678	0.724	0.905	0.000	1.018		
	Tea	0.858	0.905	0.802	0.962	0.000	1.006		

Parentheses and an astrick are the same as in Table 1.

〈실험〉, 〈개발제작〉에 따라서는 유의한 차이를 나타내었다(F = 43.3). 특히 중학교 과학 교과서 중 생물 영역은 〈관찰〉이 편차를 고려할지라도 5종 교과서 모두 다른 방법보다 월등히 높았다.

교과서 단원에 입각한 생물 부분의 과학전람회 작품분석은 Table 7에 나타내었다. 〈자연 환경과 우리 생활〉이 교사-학생 모두 가장 높은 빈도를 나타내었고 〈주변의 생물〉, 〈생물의 구조와 기능〉, 〈유전과 진화〉순이었다. 중학교 생물 교과서 5종에 대한 단원별 차이를 검정하였다. 교과서 5종에 대해서 유의한

차이를 나타내며(F = 7.74), 단원별 내용에 대해서도 비록 〈유전과 진화〉, 〈자연 환경과 생활〉이 유사한 평균값을 보이지만 전체적으로 유의한 차이를 나타내었다(F = 47.95).

#### 4. 지구과학

지구과학 부분의 연구방법에 따른 연도별 결과는 Table 8에 나타내었다. 전체적으로 학생 및 교사 모두 〈조사연구〉가 가장 많았다. 이는 연도별 차이에서

**Table 4.** Analysis of the study-methods for chemistry-products of nation-wide science exhibition

Year	Group	Methods					Total	Chi-square	t-test
		Study	Observation	Experiment	Manufacture	Others			
1991	Stu	0(0.4)	1(0.5)	0(0.1)	0(0.0)	0(0.0)	1	1.13	1.969
	Tea	0(1.8)	3(1.1)	5(3.5)	0(2.2)	1(0.5)	9	8.82	
1992	Stu	1(1.5)	2(1.9)	1(0.5)	0(0.1)	0(0.0)	4	0.80	3.162
	Tea	0(1.8)	2(1.1)	3(3.5)	3(2.2)	1(0.5)	9	3.56	
1993	Stu	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0	0.00	2.359
	Tea	4(1.6)	0(0.9)	1(3.1)	1(2.0)	2(0.4)	8	12.72*	
1994	Stu	3(2.3)	3(2.9)	0(0.8)	0(0.2)	0(0.0)	6	1.2	0.302
	Tea	1(1.6)	1(0.9)	1(3.1)	5(2.0)	0(0.4)	8	6.70	
1995	Stu	1(0.8)	0(0.9)	1(0.3)	0(0.1)	0(0.0)	2	3.33	1.362
	Tea	2(2.1)	1(1.3)	7(4.3)	1(2.7)	0(0.6)	11	3.45	
1996	Stu	3(1.5)	1(1.9)	0(0.5)	0(0.1)	0(0.0)	4	2.53	0.212
	Tea	2(1.0)	0(0.6)	3(1.9)	0(1.2)	0(0.3)	5	3.73	
1997	Stu	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0	0.00	1.732
	Tea	3(1.2)	0(0.7)	3(2.3)	0(1.5)	0(0.3)	6	5.55	
1998	Stu	0(0.8)	1(0.9)	1(0.3)	0(0.1)	0(0.0)	2	3.07	1.732
	Tea	0(1.2)	0(0.7)	3(2.3)	3(1.5)	0(0.3)	6	3.93	
1999	Stu	0(0.8)	1(0.9)	0(0.3)	1(0.1)	0(0.0)	2	15.07***	1.500
	Tea	3(1.6)	1(0.9)	1(3.1)	3(2.0)	0(0.4)	8	3.72	
2000	Stu	3(1.9)	2(2.3)	0(0.6)	0(0.2)	0(0.0)	5	1.51	0.480
	Tea	0(0.6)	0(0.4)	1(1.2)	2(0.7)	0(0.2)	3	3.26	
2001	Stu	1(2.3)	4(2.8)	1(0.8)	1(0.2)	0(0.0)	6	1.47	1.000
	Tea	0(0.8)	1(0.5)	2(1.6)	1(1.0)	0(0.2)	4	1.72	
Total	Stu	12(37.5)	15(46.9)	4(12.5)	1(3.1)	0(0.0)	32	30.12	57.15*
	Tea	15(19.5)	9(11.7)	30(39.0)	19(24.7)	4(5.2)	77		
SD	Stu	1.30	1.29	0.50	0.30	0.00	-		
	Tea	1.50	0.98	1.90	1.62	0.67	-		
DI	Stu	0.721	0.840	0.602	0.000	0.000	0.897		
	Tea	0.744	0.728	0.953	0.837	0.452	1.017		

Parentheses and astricks are the same as in Table 1.

도 유의성이 없고 학생 및 교사에서도 유의한 차이가 없었다. 지구과학 교과서 5종의 연구 방법에 따른 유의성은 비록(조사연구)에서 5종 교과서에 편차가 높지만(평균 9.6, 편차 8.6) 교과서간에는 유의한 차이가 없다( $F = 0.47$ ). 연구 방법에 있어서는 유의한 차이가 있었다( $F = 46.46$ ). 특이적으로 과학 과목 중 〈개발 제작〉이 다른 과목보다 많이 차지하고 있었다. 교과서 단원에 입각한 과학 전람회 지구과학 부분

은 Table 9에 나타내었다. 학생과 교사 모두 〈지각의 물질과 변화〉, 〈대기와 물의 순환〉, 〈지구와 우주〉 순으로 나타났다. 중학교 교과서 5종 중 지구과학에 대한 단위별 유의성은 교과서 5종간 유의한 차이를 나타내었으며( $F = 10.32$ ), 〈지각의 물질과 변화〉, 〈대기와 물의 순환〉, 〈지구와 우주〉의 3항목에 대해서도 유의한 차이가 이었다( $F = 12.38$ ).

Table 5. Analysis of chemistry-products of nation-wide science exhibition based on textbooks

Year	Group	The content of textbook					Chi-square	t-test
		Character and separation of matter	Composition of matter	Reaction of matter	Others	Total		
1991	Stu	0(0.3)	0(0.0)	0(0.6)	0(0.1)	1	1.91	2.029
	Tea	5(2.3)	0(0.8)	3(5.0)	1(0.8)	9	4.71	
1992	Stu	0(1.4)	0(0.0)	2(2.4)	0(0.3)	4	0.59	3.656*
	Tea	1(2.3)	1(0.8)	4(2.0)	3(0.8)	9	6.83	
1993	Stu	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0	0.00	2.191
	Tea	4(2.1)	0(0.7)	3(4.5)	1(0.7)	8	3.09	
1994	Stu	0(2.1)	0(0.0)	3(3.6)	0(0.4)	6	0.89	1.890
	Tea	2(2.1)	0(0.7)	6(4.5)	0(0.7)	8	1.98	
1995	Stu	0(0.7)	0(0.0)	2(1.2)	0(0.1)	2	1.37	1.964
	Tea	4(2.9)	0(1.0)	7(6.1)	0(1.0)	11	2.58	
1996	Stu	0(1.4)	0(0.0)	4(2.4)	0(0.3)	4	2.74	0.293
	Tea	2(1.3)	0(0.5)	2(2.8)	1(0.5)	5	1.71	
1997	Stu	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0	0.00	1.732
	Tea	0(1.6)	2(0.5)	4(3.4)	0(0.5)	6	6.11	
1998	Stu	0(0.7)	0(0.0)	1(1.2)	0(0.1)	2	0.30	1.000
	Tea	0(1.6)	0(0.5)	6(3.4)	0(0.5)	6	4.74	
1999	Stu	0(0.7)	0(0.0)	1(1.2)	1(0.1)	2	6.84*	2.324
	Tea	1(2.1)	2(0.7)	4(4.5)	1(0.7)	8	2.94	
2000	Stu	0(1.7)	0(0.0)	3(3.0)	1(0.3)	5	1.81	0.333
	Tea	1(0.8)	1(0.3)	1(1.7)	0(0.3)	3	2.55	
2001	Stu	0(2.1)	0(0.0)	3(3.6)	0(0.4)	6	0.89	1.000
	Tea	0(1.0)	1(0.4)	3(2.2)	0(0.4)	4	2.78	
Total	Stu	11(34.4)	0(0.0)	19(59.4)	2(6.3)	32	17.34	
	Tea	20(26.0)	7(9.1)	43(55.8)	7(9.1)	77	40.02	
DI	Stu	0.726	0.000	0.863	0.301	0.897		
	Tea	0.825	0.673	0.997	0.641	1.017		

Parentheses and astricks are the same as in Table 1.

#### IV. 논 의

연구방법별 다양성(DI) 여부를 조사한 결과, 연구방법에 따라서 학생과 교사가 거의 차이가 없는 생물(<조사연구>, <관찰>, <실험>)이 학생과 교사가 다양성간 차이가 없음)과목과 화학에 있어서는 차이를 보였다. 각 과목에 대해 연구방법에 의한 빈도는 조사 연구나 관찰의 경우는 매우 높은 반면 개발제작이나 기타부분은 매우 낮았다. 이것은 카이자승 검정에도

연구방법에는 유의성이 없었다. 연구방법에서 다양성이 낮다는 것은 작품의 연구방법이 연도마다 편중되어 있고 연도별 유사한 빈도를 나타낸다는 것을 의미한다. 즉, 매년 관찰에 많은 작품수가 편중되어 있음을 나타낸다. 또한 연구방법을 <조사연구>, <관찰> 등 획일화된 범주에 묶은 것도 한 원인일 수 있다.

교과서내용과 작품내용과의 상관관계에서 물리부분은 비록 유의성은 결여되었지만 음의 상관관계, 화학과 생물부분은 유의성이 없는 양의 상관관계, 지구



**Table 6.** Analysis of the study-methods for biology-products of nation-wide science exhibition

Year	Group	Methods					Total	Chi-square	t-test
		Study	Observation	Experiment	Manufacture	Others			
1991	Stu	0(1.2)	3(1.5)	0(0.2)	0(0.0)	0(0.0)	3	2.82	0.800
	Tea	3(2.7)	1(1.2)	3(3.1)	0(0.1)	0(0.0)	7	0.13	
1992	Stu	3(2.5)	2(3.1)	1(0.5)	0(0.0)	0(0.0)	6	1.16	0.866
	Tea	4(3.5)	1(1.5)	4(4.0)	0(0.1)	0(0.0)	9	0.34	
1993	Stu	3(2.0)	1(2.6)	1(0.4)	0(0.0)	0(0.0)	5	2.43	0.078
	Tea	5(5.0)	2(2.1)	6(5.7)	0(0.1)	0(0.0)	13	0.17	
1994	Stu	1(0.8)	1(1.0)	0(0.2)	0(0.0)	0(0.0)	2	0.19	1.155
	Tea	3(3.1)	0(1.3)	5(3.5)	0(0.1)	0(0.0)	8	2.03	
1995	Stu	5(4.1)	4(5.2)	1(0.8)	0(0.0)	0(0.0)	10	0.54	0.960
	Tea	0(1.5)	1(0.7)	3(1.8)	0(0.0)	0(0.0)	4	2.64	
1996	Stu	2(1.6)	2(2.1)	0(0.3)	0(0.0)	0(0.0)	4	0.39	1.732
	Tea	2(2.3)	2(1.0)	1(2.6)	1(0.1)	0(0.0)	6	15.32**	
1997	Stu	4(3.7)	5(4.6)	0(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	9	0.74	0.450
	Tea	4(5.0)	2(2.1)	7(5.7)	0(0.1)	0(0.0)	13	0.64	
1998	Stu	2(2.5)	7(3.1)	1(0.5)	0(0.0)	0(0.0)	6	0.58	0.244
	Tea	3(3.1)	1(1.3)	4(3.5)	0(0.1)	0(0.0)	8	0.23	
1999	Stu	0(4.1)	1(5.2)	0(0.8)	1(0.0)	0(0.0)	10	1.81	0.522
	Tea	1(1.2)	1(0.5)	1(1.3)	0(0.0)	0(0.0)	3	0.65	
2000	Stu	1(2.9)	5(3.6)	1(0.5)	0(0.0)	0(0.0)	7	2.17	0.378
	Tea	3(3.8)	1(1.6)	6(4.4)	0(0.1)	0(0.0)	10	1.14	
2001	Stu	3(1.6)	1(2.1)	0(0.3)	0(0.0)	0(0.0)	4	1.99	1.732
	Tea	7(3.8)	3(1.6)	0(4.4)	0(0.1)	0(0.0)	10	8.20*	
Total	Stu	27(40.9)	34(51.5)	5(7.6)	0(0.0)	0(0.0)	66	14.81	
	Tea	35(38.5)	15(16.5)	40(44.0)	1(1.1)	0(0.0)	91	31.49	
DI	Stu	0.956	0.961	0.699	0.000	0.000	0.999		
	Tea	0.957	0.960	0.941	0.000	0.000	1.009		

Parentheses and astricks are the same as in Table 1.

과학에서만 유의성 있는 양의 상관관계를 나타내고 전체 과학과목 중 한과목만 유의성 있는 상관을 보여 작품이 교과서와 유의한 상관이 없는 것으로 볼 수 있다(Table 10). 이는 유광중 (1994)의 주장대로 연구보다는 교과내용에 중점을 두어야 한다는 지적과, 최도성과 한효의(2001)의 학생부 및 교원부 모두 과학전람회가 과학교육 활동과정과 유리되어 있다는 결과와 뒷받침한다.

실제로 본 작품을 출품한 기간에 속하는 교과서(5차 및 6차)에는 중학교 과학교과서에 과학적 탐구방

법이 설정되어 있고, 탐구활동 중 실험분야가 전체 교과서 분량의 23.1%를 차지하고 있어 이들이 직, 간접적으로 영향을 주었을 것으로 사료된다(양홍준과 오성숙, 2000). 교사작품과 교과서의 상관관계에는 그 반대로 비록 유의성은 없으나 지구과학만 양의 상관관계가 있었고 나머지 분야는 음의 상관관계가 있었다. 이는 교사들의 경우 교과서에 크게 의존하지 않거나 중학교와 고등학교간 순환이 일어나므로 중학교에 근무할지라도 중학교 교과서만 영향이 있을 것으로는 보여지지 않는다.

Table 7. Analysis of biology-products of nation-wide science exhibition based on textbooks

Year	Group	The content of textbook					Total	Chi-square	t-test
		World of organism	Organic structure and function	Genetics and evolution	Environment and behaviour	Others			
1991	Stu	1(1.0)	1(0.7)	0(0.1)	1(1.1)	0(0.0)	3	0.26	1.732
	Tea	3(2.3)	1(1.7)	0(0.4)	3(2.6)	0(0.0)	7	0.93	
1992	Stu	2(2.0)	2(1.5)	0(0.3)	2(2.3)	0(0.0)	6	0.51	1.192
	Tea	4(3.0)	1(2.2)	1(0.5)	3(3.4)	0(0.0)	9	1.55	
1993	Stu	1(1.7)	2(1.2)	1(0.2)	1(1.9)	0(0.0)	5	3.82	2.828
	Tea	4(4.3)	4(3.1)	1(0.7)	4(4.9)	0(0.0)	13	0.52	
1994	Stu	0(0.7)	0(0.5)	0(0.1)	2(0.8)	0(0.0)	2	3.28	2.324
	Tea	1(2.6)	2(1.9)	0(0.4)	5(3.0)	0(0.0)	8	2.81	
1995	Stu	5(3.3)	3(2.4)	0(0.5)	2(3.8)	0(0.0)	10	2.27	1.441
	Tea	1(1.3)	1(1.0)	1(0.2)	1(1.5)	0(0.0)	4	3.01	
1996	Stu	2(1.3)	1(1.0)	0(0.2)	1(1.5)	0(0.0)	4	0.69	1.732
	Tea	3(2.0)	1(1.5)	0(0.3)	2(2.2)	0(0.0)	6	1.02	
1997	Stu	4(3.0)	1(2.2)	0(0.4)	4(3.4)	0(0.0)	9	1.49	0.594
	Tea	3(4.3)	7(3.1)	0(0.7)	3(4.9)	0(0.0)	13	6.54*	
1998	Stu	0(2.0)	1(1.5)	1(0.3)	4(2.3)	0(0.0)	6	5.39	0.775
	Tea	2(2.6)	1(1.9)	0(0.4)	5(3.0)	0(0.0)	8	2.40	
1999	Stu	2(3.3)	3(2.4)	1(0.5)	4(3.8)	0(0.0)	10	1.34	3.656
	Tea	1(1.0)	1(0.7)	0(0.2)	1(1.1)	0(0.0)	3	0.28	
2000	Stu	3(2.3)	2(1.7)	0(0.3)	2(2.7)	0(0.0)	7	0.72	1.567
	Tea	3(3.3)	2(2.4)	2(0.5)	3(3.7)	0(0.0)	10	4.07	
2001	Stu	2(1.3)	0(1.0)	0(0.2)	2(1.5)	0(0.0)	4	1.64	2.320
	Tea	5(3.3)	1(2.4)	0(0.5)	4(3.7)	0(0.0)	10	2.28	
Total	Stu	22(33.3)	16(24.2)	3(4.5)	25(37.9)	0(0.0)	66	21.41	
	Tea	30(33.0)	22(24.2)	5(5.5)	34(37.4)	0(0.0)	91	25.42	
DI	Stu	0.900	0.912	0.477	0.989	0.000	0.999		
	Tea	0.989	0.909	0.579	0.998	0.000	1.009		

Parentheses and an astrick are the same as in Table 1.

교과서 단원에 따른 과학전람회 작품분석에서 학생-교과서는 물리와 생물에서 유의한 양의 상관관계가 있지만(Fig. 3), 교사-교과서는 비록 유의성은 없지만 음의 상관관계가 있었다(Fig. 4). 즉, 학생의 경우 물리와 생물은 양의 상관관계가 있어 교과서 단원과 과학전람회의 내용과 유사함을 나타내었다. 연구 내용에서 물리교과서에서만 음의 상관관계가 있어 교과서 단원과 과학전람회의 내용과 상이함을 나타내었다. 이는 물리교과서의 일부 단원 내용이 과학전람회

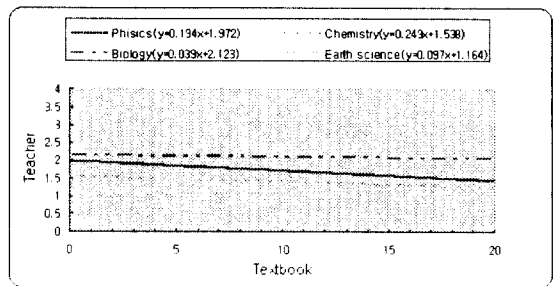


Fig. 4. The correlation between products of nation-wide science and textbook according to method of study

**Table 8.** Analysis of the study-methods for earth science-products of nation-wide science exhibition

Year	Group	Methods					Total	Chi-square	t-test
		Study	Observation	Experiment	Manufacture	Others			
1991	Stu	1(1.2)	0(0.4)	1(0.5)	0(0.0)	0(0.0)	2	1.03	1.732
	Tea	5(4.7)	1(1.4)	1(1.3)	1(0.6)	0(0.0)	8	0.53	
1992	Stu	0(0.6)	1(0.2)	0(0.2)	0(0.0)	0(0.0)	1	4.20	1.000
	Tea	3(2.4)	1(0.7)	0(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	1.22	
1993	Stu	0(0.6)	0(0.2)	1(0.2)	0(0.0)	0(0.0)	1	3.33	1.567
	Tea	2(2.4)	1(0.7)	1(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	0.65	
1994	Stu	0(0.6)	0(0.2)	1(0.2)	0(0.0)	0(0.0)	1	3.33	1.732
	Tea	2(2.9)	2(0.9)	1(0.8)	0(0.4)	0(0.0)	5	2.08	
1995	Stu	1(1.2)	1(0.4)	0(0.5)	0(0.0)	0(0.0)	2	1.47	3.500
	Tea	4(5.3)	2(1.6)	3(1.4)	0(0.0)	0(0.0)	9	2.73	
1996	Stu	3(2.3)	1(0.8)	0(0.9)	0(0.0)	0(0.0)	4	1.20	0.397
	Tea	1(1.8)	1(0.5)	1(0.5)	0(0.2)	0(0.0)	3	1.51	
1997	Stu	2(1.7)	0(0.6)	1(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	3	0.76	1.192
	Tea	4(3.5)	1(1.1)	0(1.0)	1(0.4)	0(0.0)	6	1.79	
1998	Stu	5(2.9)	0(1.0)	0(1.2)	0(0.0)	0(0.0)	5	3.67	0.397
	Tea	3(2.4)	0(0.7)	0(0.6)	1(0.3)	0(0.0)	4	3.32	
1999	Stu	2(1.7)	0(0.6)	1(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	3	0.76	0.378
	Tea	4(2.4)	0(0.7)	0(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	2.79	
2000	Stu	1(1.7)	1(0.6)	1(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	3	0.76	0.378
	Tea	3(2.4)	1(0.7)	0(0.6)	0(0.3)	0(0.0)	4	1.22	
2001	Stu	0(0.6)	1(0.2)	0(0.2)	0(0.0)	0(0.0)	1	4.20	1.414
	Tea	2(2.9)	0(0.9)	2(0.8)	1(0.4)	0(0.0)	5	4.14	
Total	Stu	15(57.7)	5(19.2)	6(23.1)	0(0.0)	0(0.0)	26	24.70	
	Tea	33(58.9)	10(17.9)	9(16.1)	4(7.1)	0(0.0)	56	21.97	
DI	Stu	0.767	0.699	0.778	0.000	0.000	0.976		
	Tea	1.009	0.880	0.728	0.602	0.000	1.017		

Parentheses are the same as in Table 1.

를 작품화하는데 어려움이 있다(허만규, 미발표)는 견해와 부합한다.

중학교 학생-중학교 교사와의 상관관계에서 물리, 화학은 음의 상관관계가 있었고, 생물, 지구과학은 양의 상관관계가 있었다(미발표). 물론 학생작품은 소속된 학교의 교사로부터 지도를 받는 것이 접수화 되어 있으나(허만규와 허홍욱, 2001), 실제로 학생작품에 지나치게 교사가 관여하는 것으로 나타났다(최도성과 한효의, 2001). 여기서는 중학교 학생 작품과 중학교 교사 작품의 연구방법에 대해서 어느 분야가

더 의존적인지를 조사한 것으로 물리, 생물, 지구과학 순으로 의존성이 높은 것으로 나타났다.

출품현상에 관한 유광중(1994)의 조사결과에 의하면 88년부터 91년까지 출품작품수가 꾸준히 증가한 후 92년부터 일정수준에 있고 과목별로는 생물부분이 가장 많아 동물과 식물로 나누는 계기가 되었고(허만규와 허홍욱, 2001), 지구과학분야는 감소추세에 있었다. 본 연구 결과에서도 전체 학생작품 171중 물리 47, 화학 32, 생물 66, 지구과학 26작품으로 나타났다, 교원 321작품 중 물리 97, 화학 77, 생물

**Table 9.** Analysis of earth science-products of nation-wide science exhibition based on textbooks

Year	Group	The content of textbook					Chi-square	t-test
		Matters and change of lithosphere	Circulation of atmosphere and water	Earth and universe	Others	Total		
1991	Stu	1(0.9)	1(0.5)	0(0.5)	0(0.1)	2	0.94	1.732
	Tea	5(5.7)	1(1.7)	2(0.6)	0(0.0)	8	3.96	
1992	Stu	0(0.5)	0(0.3)	1(0.2)	0(0.0)	1	3.32	0.866
	Tea	3(2.9)	1(0.9)	0(0.3)	0(0.0)	4	0.39	
1993	Stu	0(0.5)	1(0.3)	0(0.2)	0(0.0)	1	2.71	1.732
	Tea	2(2.9)	2(0.9)	0(0.3)	0(0.0)	4	2.07	
1994	Stu	0(0.5)	0(0.3)	1(0.2)	0(0.0)	1	3.33	1.109
	Tea	2(3.6)	3(1.1)	0(0.4)	0(0.0)	5	4.52	
1995	Stu	2(0.9)	0(0.5)	0(0.5)	0(0.1)	2	2.33	1.000
	Tea	9(6.4)	0(1.9)	0(0.6)	0(0.0)	9	3.60	
1996	Stu	4(1.8)	0(1.1)	0(0.9)	0(0.2)	4	4.67	0.378
	Tea	2(2.1)	1(0.6)	0(0.2)	0(0.0)	3	0.42	
1997	Stu	1(1.4)	1(0.8)	1(0.7)	0(0.1)	3	0.40	0.866
	Tea	4(4.3)	0(1.3)	2(0.4)	0(0.0)	6	7.07*	
1998	Stu	1(2.3)	3(1.3)	1(1.2)	0(0.2)	5	2.99	0.277
	Tea	3(2.9)	1(0.9)	0(0.3)	0(0.0)	4	0.32	
1999	Stu	2(1.4)	0(0.8)	1(0.7)	0(0.1)	3	1.33	0.500
	Tea	3(2.9)	1(0.9)	0(0.3)	0(0.0)	4	0.32	
2000	Stu	1(1.4)	1(0.8)	0(0.7)	1(0.1)	3	7.63*	0.264
	Tea	4(2.9)	0(0.9)	0(0.3)	0(0.0)	4	1.60	
2001	Stu	0(0.5)	0(0.3)	1(0.2)	0(0.0)	1	3.33	1.109
	Tea	3(3.6)	2(1.1)	0(0.4)	0(0.0)	5	1.25	
Total	Stu	12(46.2)	7(26.9)	6(23.1)	1(3.8)	26	33.01	
	Tea	40(71.4)	12(21.4)	4(7.1)	0(0.0)	56	25.44	
DI	Stu	0.778	0.641	0.778	0.000	0.976		
	Tea	0.991	0.860	0.301	0.000	1.017		

Parentheses and astricks are the same as in Table 1:

**Table 10.** The correlation between products of nation-wide science and textbook according to content of textbook

Group	Textbook							
	Physics		Chemistry		Biology		Earth science	
	r	t	r	t	r	t	r	t
Student	-0.429	0.67	0.621	1.12	0.274	0.40	0.911	3.13
Teacher	-0.124	0.22	0.609	1.08	0.270	0.40	0.838	1.54

91, 지구과학 56작품으로 나타났다. 각시도의 자료를 이용하여 응모작품에 대한 연도별 변화는 교사와 학

생 모두 자발적인 증가는 거의 없었다(미발표). 과학 고교 진학 시 큰 가산점이 없지만 앞으로 대학 입학

시 다양한 전형방법이 이루어지고 있으므로 보다 적극적인 반영을 도모하도록 배려하는 것이 학생들에게는 나을 것이다. 앞서 연구자 역시 과학전람회의 저변확대를 위해 상급학교 진학 시 자질 인정(유광중, 1995), 교육적 가치 인정(허만규와 허홍욱, 2001), 국제대회(International Science and Engineering Fair) 지원(최도성과 한효의, 2001) 등의 방안도 제기되고 있으나 현재까지 잘 반영되고 있지 않다.

## 결론 및 시사점

최근 11년 간 전국 과학 전람회 작품 중 중학교 과학 부분에 대한 학생과 교사, 중학교 과학 교과서와의 연계성을 분석하였다. 지구과학 분야를 제외하고 물리, 화학, 생물의 대부분 학생 작품은 〈관찰〉이 가장 높았다. 지구 과학은 〈조사연구〉가 가장 많았다. 교사의 연구방법에 있어서 과목간 차이가 있었다. 교사의 경우 지구과학을 제외하고 물리, 화학, 생물 모두 〈실험〉이 가장 많았다.

연도별 학생과 교사의 연구 방법에는 유의한 차이가 없었고, 화학의 교사 작품에는 유의한 차이가 있으며, 교사가 학생 작품에 많이 관여하는 것으로 나타났다.

교과서 5종간 대단원간 연구방법의 차이는 물리와 생물, 지구과학이 교과서별로 유의한 차이가 있었고, 화학은 유의한 차이가 없었다.

전람회 작품 내용과 교과서 내용과의 상관관계에서 지구과학은 유의성 있는 상관관계를, 물리는 음의 상관관계를 화학과 생물은 유의성 없는 양의 상관관계를 나타내었다.

종합적으로 학생은 연구방법에 있어 연도별 차이가 없었고, 연구방법이나 내용에 있어 연도별 교과서의 유의한 상관관계에 있으나, 교사의 경우는 연구방법에 있어 연도별 유의한 차이가 약 10%정도 있었으며 교과서의 방법이나 내용에 덜 의존적이었다.

## 참고 문헌

강영희 외 12인(1998). 중학교 과학 1. 두산동아.

- 강영희 외 12인(1998). 중학교 과학 2. 두산동아.  
 강영희 외 12인(1998). 중학교 과학 3. 두산동아.  
 과학관지 편집위원회(1995). 과학관지. 선명문화사.  
 과학관 연보 편집위원회(1998). 과학관 연보. 선명문화사.  
 권재술 외 8인(1998). 중학교 과학 1. 한샘출판(주).  
 권재술 외 8인(1998). 중학교 과학 2. 한샘출판(주).  
 권재술 외 8인(1998). 중학교 과학 3. 한샘출판(주).  
 과학관지 편집위원회(1993). 과학관지. 선명문화사.  
 김시중 외 13인(1997). 중학교 과학 1. 금성교과서(주).  
 김시중 외 13인(1998). 중학교 과학 2. 금성교과서(주).  
 김시중 외 13인(1997). 중학교 과학 3. 금성교과서(주).  
 김효남(1995). 미국 아리조나지역 과학·기술 전람회의 국민학교 부문 분석. 한국과학교육학회지, 15(2), 158-163.  
 나경희(1986). 전국 과학 전람회 생물 분야 출품작 분석적 연구. 이화여자대학교 석사학위 논문.  
 박승재, 권성기, 김명환, 김영민, 김익균, 김진만, 박종원, 송진웅, 이무, 장병기, 정병훈(2000). 물리교육학 연구 -이론과 동향-. 교육과학사  
 심규철, 이현옥, 소금현, 장남기(1999). 국제올림픽아드 실험 문제 분석 및 한국 생물영재들을 위한 실험 교육에 대한 연구. 한국생물교육학회지, 27(1), 83-95.  
 송인명 외 7인(1998). 중학교 과학 1. (주)교학사.  
 송인명 외 7인(1998). 중학교 과학 2. (주)교학사.  
 송인명 외 7인(1998). 중학교 과학 3. (주)교학사.  
 양홍준, 오성숙(2000). 중학교 과학 교과서에서 생물 탐구 활동의 주제와 내용 분석. 한국생물교육학회지, 28, 209-221.  
 우규환 외 7인(1998). 중학교 과학 1. (주)천재교육.  
 우규환 외 7인(1998). 중학교 과학 2. (주)천재교육.  
 우규환 외 7인(1998). 중학교 과학 3. (주)천재교육.  
 유광중(1994). 전국 과학 전람회에 관한 연구. 공주대학교 석사 학위 논문.  
 이범홍(1998). 과학과 일반선택과정: 생활과 과학. 부산과학, 5, 27-34.  
 정완호, 권재술, 정진우, 김효남, 최병순, 허명(1997). 과학과 수업모형. 교육과학사.

- 천태오(1996). 경상북도 과학 전람회 생물 부문 출품작에 대한 분석. 경북대학교 석사학위 논문.
- 최도성, 한효의(2001). 현행 전국과학 전람회의 실태 및 개선 방안에 관한 연구. 초등과학교육, 20(1), 59-74.
- 허만규, 허홍욱(2001/09). 과학 전람회 작품 중 생물 분야의 분석. 한국생물교육학회지, 29(3), 272-280.
- 허용구(1977). 과학 전람회에 대한 소고-화학 분야를 중심으로-. 고려대학교 석사학위 논문.
- Bowman, K. D., Hutcheson, K., Odum, E. P., & Shenton, L. R.(1971). Coments on the distribution of indices of diversity. *Stat. Ecol*, 3, 315-359.
- King, L. M., and Schaal, B. A.(1989). Ribosomal DNA variation and distribution of *Rudbeckia missouriensis*. *Evolution*, 42, 1117-1119.
- SAS Institute Inc.(2000). *SAS/STAT Users Guide*, Ver. 6, 4th eds., Vol 1. SAS Institute. Cary.
- Zar, J. H.(1984). *Biostatistical Analysis*. 2nd. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.