
碩士學位論文

學生科學發明에 관한 科學教師와
學生들의 認識 調查 研究

指導教授 朴 奎 殷



濟州大學校 教育大學院

物 理 教 育 專 攻

金 淑 子

1998 年 8 月

學生科學發明에 관한 科學教師와 學生들의 認識 調査 研究

指導教授 朴 奎 殷

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함.

1998年 6 月 日

濟州大學校 教育大學院 物理教育專攻

提出者 金 淑 子



金淑子の 教育學 碩士學位 論文을 認准함.

1998年 7 月 日

審査委員長 印

審査委員 印

審査委員 印

< 초 록 >

學生科學發明에 關한 科學教師와
學生들의 認識 調査 研究

金 淑 子

濟州大學校 教育大學院 物理教育專攻

指導教授 朴 奎 殷

학생과학발명에 관한 과학교사와 학생들의 인식 조사를 위해 최근 5년간(1993~1997) 학생과학발명품경진대회 결과 자료를 조사하고, 발명활동에 참여하거나 관심을 가지고 있는 초·중·고교 학생 382명과 교사 85명을 대상으로 학생과학발명품경진대회와 발명교육에 대한 설문 조사한 결과를 분석하였다.

연구 결과를 종합해 보면, 학생과학발명품경진대회는 생활의 과학화를 실천하는 기회를 제공하고 있으며, 창의력이나 탐구력 신장으로 과학교과 활성화에도 많은 기여를 하고 있는 것으로 나타났다. 또한 많은 교사와 학생들이 발명에 대한 교육 활동을 희망하고 있어 이에 대한 다각적인 대책과 지원이 요구된다.

창의력이나 탐구력을 신장시키는 한 가지 방안으로 학생과학발명활동의 활발한 전개와 발명의식을 고취시키는 학생과학발명품경진대회가 지속적으로 개최될 수 있도록 많은 지도교사의 양성과 아울러 학생들의 관심과 참여를 유도할 수 있는 연수 기회의 확대와 관련 시설의 확충이 필요하다고 하겠다.

차 례

초 록	i
표차례	iv
I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구의 한계	2
II. 이론적 배경	4
1. 창의적 사고력 함양을 위한 교육	4
1) 창의성의 개념과 창의성 교육의 목적	4
2) 창의적 사고능력 함양을 위한 교육	4
2. 발명의 개요	7
1) 발명의 정의와 종류	7
2) 발명교육의 필요성	8
3) 발명반 지도교사의 역할	9
3. 전국학생과학발명품경진대회의 개최 개요	10
III. 연구 방법	12
1. 자료 조사	12
2. 설문 조사 및 분석	12

IV. 연구 결과 및 분석	13
1. 전국학생과학발명품경진대회 현황	22
2. 발명 활동 관한 설문 분석	23
V. 결론 및 제언	30
참 고 문 헌	32
Abstract	33
[부록]	
1. 학생용 설문지	34
2. 교사용 설문지	36



표 차 례

표 I-1. 설문 현황	3
표 II-1. 출품 종목과 내용 ¹⁷⁾	11
표 II-2. 평가항목과 배점기준 ¹⁷⁾	12
표 IV-1. 출품작의 내용별, 연도별 출품수 비교	14
표 IV-2. 출품작의 학교급별, 연도별 출품수 비교	16
표 IV-3. 출품작의 내용별, 연도별 입상 현황 비교 (전국)	17
표 IV-4. 출품작의 내용별, 연도별 입상 현황 비교(제주)	18
표 IV-5. 출품작의 학교급별, 연도별 입상 현황 비교	19
표 IV-6. 지도논문에 대한 내용별, 연도별 현황 비교	20
표 IV-7. 지도논문에 대한 학교급별, 연도별 출품수 비교	21
표 IV-8. 지도논문에 대한 내용별, 연도별 입상 현황 비교	22
표 IV-9. 지도논문의 학교급별, 연도별 입상 현황 비교	22
표 IV-10. 학생과학발명경진대회의 관심과 출품한 학생의 지도 경험	23
표 IV-11. 아이디어 발상과 작품 제작	24
표 IV-12. 발명교육의 필요성	26
표 IV-13. 학생과학발명품경진대회에 대한 관심도	27
표 IV-14. 발명교육에 관한 내용 (학생)	28

I. 서 론

1. 연구의 필요성

21세기를 눈앞에 두고 있는 지금 세계 사회는 개방적이고 경쟁적인 새로운 국제 사회로 변모하고 있다. 특히 우리 나라는 수출 의존도가 크기 때문에 앞으로 높은 수준의 첨단 과학기술과 이를 뒷받침할 수 있는 생산 능력 없이는 치열한 국제 경쟁에서 뒤떨어지는 것은 자명한 일이다. 따라서 우리 민족이 번영할 수 있는 길은 과학기술을 진흥시키는 길이며, 과학기술을 진흥시키는 방법은 과학교육을 살리는 길밖에 없다.¹⁾

과학을 통하여, 탐구하는 즐거움을 체험함으로써 두려움 없이 대처하고 긍정적인 믿음을 가지며 합리적인 사고를 할 수 있다면 그것이 곧 과학이요 과학 하는 길인 것이다.

Conant²⁾는 “과학이란 관찰과 실험으로 얻은 일련의 개념과 개념체계인 동시에 계속적으로 관찰과 실험을 해 가는 것”이라고 하였다.

Brandwein³⁾은 탐구과정을 문제를 발견하고 자료를 수집하여 그것으로부터 가설을 설정하고 이것을 여러 가지 방법으로 실험하여 검증을 거침으로써 하나의 개념이 정착되는 과정이라고 역설하였다.

과학이 이러한 탐구 방법을 거쳐 얻는 것이라 한다면 과학교육은 사람들이 우주의 사물과 현상 및 과학의 과정과 결과 그리고 그들이 인류와의 관계를 경험하고 탐구하는 과정에서 일어나는 의미 있는 행동 변화를 과학학습이라 할 때 최적의 과학학습을 도모하려는 공동적인 노력의 탐구활동이라고 할 수 있다.⁴⁾

다가오는 미래사회에 우리의 아이들이 대처해 나가기 위해 제 6차 과학 교육과정은 과학과목을 자연현상과 주변의 사물에 대하여 흥미와 관심을 가지고 탐구하게 함으로써 과학의 기본지식을 체계적으로 이해시키고 창의적인 사고력과 합리적

인 판단력을 기르게 하며 주변의 생활과정에서 일어나는 문제를 과학적으로 해결하려는 태도와 능력을 함양시키는 교과로 규정하고 있으나⁵⁾ 현재의 과학 교육현장에서의 실태를 살펴보면 수준별 수업이 강조되고는 있지만 과밀집단 수업 전개, 보충수업, 자율학습 등으로 새벽부터 밤늦게까지 학생과 교사가 교실에 갇혀 집중적인 암기교육을 강행함으로써⁶⁾ 학생들에게 과학자가 해왔던 것 같은 발견하는 형태의 탐구학습이나 창의력 신장을 위한 과학교육 활성화에는 많은 문제점을 가지고 있다.

이러한 교육 현실을 감안할 때 과학교육의 어려움을 최소화하는 방법의 하나로 과학교육의 질적 향상을 높이기 위한 기초 자료의 필요성을 갖게 되었다.

2. 연구의 목적

과학교육은 자연을 탐구하고 그로부터 자연의 신비를 찾아내는 일련의 과정을 교실에 도입하고자 하는 데에 그 목적이 있다. 즉 자연 속에서 문제를 인식하고 그것을 탐구하는 과정을 통하여 자연 과학의 기본 개념을 이해하고 과학을 탐구하는 방법을 익혀 과학적인 사고와 과학적인 생활인을 만드는 데 목적이 있는 것이다.

따라서 본 연구는 매년 실시하는 학생과학발명품경진대회 결과를 조사하고 학생과 교사들의 발명 활동에 관한 인식과 발명 활동이 과학교과 활동에 미치는 영향을 분석하여 학생들의 창의력이나 탐구력 신장을 도모하려는 데 그 목적이 있다.

3. 연구의 한계

본 연구는 최근 5년간 학생발명품경진대회 자료를 조사하고, 제주도 초·중·고교의 학생과 동일 학교의 발명 활동을 주로 담당하고 있는 교사와 과학 교과를 담당하고 있는 교사를 대상으로 설문 조사(표 I-1)를 통하여 정량적인 분석을 하였으므로 모든 학생이나 교사의 생각으로 일반화하기는 어렵다고 할 수 있다.

표 1-1. 설문 현황

학교급별	구분	발 송		회 수	
		교 사	학 생	교 사	학 생
초		29	205	14 (3)	113 (44)
중		70	200	47 (18)	163 (68)
고		40	140	24 (2)	106 (27)
계		139	545	85 (23)	382(139)

()안은 여자

II. 이론적 배경

1. 창의적 사고력 함양을 위한 교육

1) 창의성의 개념과 창의성 교육의 목적

창의성이란 새로운 아이디어나 작품을 창출해 내거나 또는 기존의 아이디어나 작품을 참신한 방법으로 재생산해 내는 정신적 과정을 말한다.

Parnes⁷⁾는 창의력 함양을 위한 두 가지 기본 원리를 제의하였다. 첫째는 뇌가 최대한으로 능력을 발휘하는 데 필요한 원료를 공급하여야 한다는 것이고, 둘째는 자연적으로 작용하는 연상활동을 멈추게 하는 장애물을 제거해야 한다는 것이다. 그러므로 창의성 교육에 있어서 교사의 목표는 두 가지라고 볼 수 있다.

첫째, 교사는 학생들에게 정신작용에 유용한 아이디어와 연상을 축적시킬 수 있는 기회를 제공하는 것이 필요하다.

둘째, 연상작용의 심리적 과정을 방해하는 장애물을 제거시켜 주는 것이다. 이러한 목적을 성취하기 위해서는 학생들을 보다 편안하게 하고 긴장을 줄여 주고 보다 많은 자유를 누리게 함으로써 독특하고도 비상한 생각을 창출할 수 있는 분위기를 만들어 주어야 한다.

요컨대, 창의성 교육의 목적은 학생들에게 지적인 자율성과 자신의 가능성에 대한 확신감을 최대한으로 촉진시켜 줄 수 있는 환경적 여건을 제공해 주고, 궁극적으로는 개발된 창의적 능력을 통하여 인간 생활을 더욱 아름답고 풍요롭게 만드는 데 있다.

2) 창의적 사고능력 함양을 위한 교육

창의적 능력을 함양해 주기 위한 방법에는 두 가지가 있다. 한 가지 방법은 학생들에게 자신이 이미 지니고 있는 지식을 더 이용할 수 있도록 해 주는 일련의 절차나 기법을 제공해 주는 것이다. 또 다른 방법은 지적인 모험심을 고무하고 독

창적인 사고를 촉진시켜 줄 수 있는 보상을 해 주는 교육환경을 제공해 주는 것이다.

(1) 창의성 함양 기법

① 확산적 사고 유도 질문기법

이 방법은 단순히 교사가 구태의연한 암기식 질문에서 벗어나 보다 다양한 사고를 요구하는 질문을 하는 것이다.

② 브레인 스토밍

브레인 스토밍의 원래의 뜻은 두뇌에 폭풍을 일으킨다는 것이다. 이 방법은 참가자로 하여금 자유 분방한 아이디어를 내게 하여 이를 결합하거나 교체, 혹은 연결지어 실행 가능한 많은 아이디어나 착상을 끌어내기 위한 방법으로 1954년 A·F·Osbon에 의하여 창안되었다.

③ 속성 열거와 재정의

속성나열과 재정의 하기 기법은 어떤 항목이 있을 때 학생들에게 그것에 대한 모든 중요한 특징을 나열하게 하고 그 갖가지 특징에서 개선을 위한 생각들을 말하게 함으로써 창의적 개발을 꾀하는 방법이다.

④ 대안 탐색해 보기

대안 찾기 방법은 확산적, 창의적 사고를 풍부하게 해 주는 방법의 하나이다. 이는 실제 문제에 독특한 해결책을 찾는 기초적 아이디어를 제공해 준다.

⑤ Keating의 창의력 구성 요소

Keating⁸⁾은 창의성을 발휘하기 위해서는 다음과 같은 네 가지가 필요하다고 보고 이러한 네 가지 요소의 육성을 강조하였다.

㉠ 내용에 대한 지식 (Content Knowledge)

창의성을 발휘하기 위해서는 광범위한 기초 지식이 있어야 한다.

㉡ 확산적 사고 (Divergent thinking)

많은 양의 아이디어를 창출해 낼 수 있는 능력이 있어야 한다는 것이다. Keating은 확산적 사고를 창의적 문제 해결의 핵심적 요소로 본다.

㉢ 비판적 분석력 (Critical analysis)

Treffinger는 이를 복잡한 사고력 단계라고 한다.

㉔ 의사소통 능력 (Communication skills)

의사소통 기술이 중요한 이유는 어떤 학생이 아무리 훌륭한 아이디어를 발견했다하더라도 다른 사람들에게 그것이 글이나 구두로 적절히 표현할 능력이 없으면 그 아이디어의 진가가 발휘되기 어렵기 때문이다.

(2) 창의적 사고력 함양을 위한 교육환경

학교의 교육환경의 변화는 창의성 개발에 효과가 있을 것인가 하는 물음에 대해 Walberg, Schiller, Haertel⁹⁾은 개방적 교육과 전통적 교육의 효과에 관한 여러 논문을 분석했다. 그 결과 학생들의 창의성, 호기심, 협동, 독립심의 표현은 모두 개방적 교육과 상관이 매우 높은 것을 발견했다.¹⁰⁾

한국에서도 최근에 창의적 사고를 높이기 위한 일련의 노력이 있었다. 학생들의 창의적 사고 능력을 기르기 위한 분위기 조성 방법은 다음과 같다.

① 수업시간에 생각할 여유를 준다. 혁신적이고 창의적인 아이디어는 시간적 압박 속에서 생기지 않는다. 심사숙고한 후에만 가능한 것이므로 교실은 정확함만을 강조해서 학생들이 문제를 해결하는 데 방해할 것이 아니라 문제 해결을 위한 최선의 방도가 무엇인지 생각하게 해야 한다.

② 특이하고 색다른 아이디어는 학급에서 토의해보는 것이 좋다. 특이한 아이디어가 빈번히 유용한 방법으로 이어졌음을 소개해 주는 것이 좋다. 예를 들면, 많은 창의적인 사람들이 그 시대에 통용되었던 보편적인 아이디어에 반대하여 다른 길로 나갔다는 사실 즉, 라이트 형제의 나는 기계, 포드의 말없는 마차 등을 강조한다. 그런 다음 생활의 여러 국면에서 요구되는 특이한 아이디어에 대하여 토의해 보는 것이 좋다.

③ 생활의 여러 분야에서 학생들이 창의적으로 활동하는 방법이 무엇인지 깨닫도록 도와주는 것이 좋다. 학생들의 여러 흥미에 대해서 알아야 교사는 그들의 창의적 노력을 인정하고 그 결과 창의성을 가치 있게 여기도록 할 수 있을 것이다.

④ 일반적으로 수용되는 설명이나 신념의 결함이나 모순을 알려준다. 남의 약점을 잡아 시비하는 사람의 역할을 해볼 수 있는 기회도 갖게 하고 일반적으로 통용되는 생각에 대해서도 도전해 보도록 한다.

⑤ 창의적 활동에서는 시험치는 것과 같은 딱딱한 분위기가 있는 건 아닌지 확인한다. 물론 학생들의 아이디어는 평가되어야 하나 그들의 창의적 노력은 '옳다' '그르다' 하는 단정적인 방법으로 평가해서는 안 된다.

⑥ 다른 사람의 아이디어는 가치가 있다는 것을 알리도록 도와준다. 일반적으로 통용되는 생각과 다른 아이디어에 대하여 안내하도록 지도해야 한다. 그 아이디어를 꺼낸 학생의 생각을 좀더 다듬도록 도와주고 다른 학생들에게는 무엇을 왜 하고 있는지 설명해 주어 부주의로 인해 아이디어가 무시되지 않도록 한다.

⑦ 학생들이 자기가 처한 환경에 보다 개방적이고 민감하도록 해 주어야 한다. 즉, 학생들 자신이 훌륭한 관찰자가 되도록 교사는 세세한 것에 주의를 기울이며 격려해 주도록 하는 것이 좋다.

⑧ 풍부한 사고력을 기르기 위한 활동에 참가하도록 격려해 주어야 한다.¹¹⁾

2. 발명의 개요

1) 발명의 정의와 종류

발명에 대하여 우리말 사전에는 「전에 없었던 물건 또는 방법을 새로 만들어 냄」(우리 말 큰 사전, 1992)이라고 설명하고 있다. 한편, 특허법에서는 발명을 「자연법칙을 이용한 기술적 사상의 창작으로서 고도한 것」이라고 규정하고 있다. 그러면 이러한 규정을 근거로 무엇을 발명으로 보아야 하느냐에 대하여 기술해 보고자 한다.

첫째, 발명은 자연법칙을 이용한다는 점이다.

둘째, 발명은 기술적 사상의 창작이어야 한다는 점이다.

셋째, 발명은 고도의 것이어야 한다.

즉, 발명은 공작만이 아니라, 발명은 자연과학적 원리를 바탕으로 한 기술적이고 종합적인 창작활동이라고 할 수 있다.¹²⁾

발명은 물건의 발명과 방법의 발명으로 나눌 수 있다. 물건의 발명은 특별한 쓰임새가 없는 새로운 물건으로 필기구, 가방, 자전거 또는 이들의 부품이나 기계,

장치, 기구, 시설과 같은 제품이나 화학물질, 예를 들면 아스피린이나 페니실린, 에이즈 치료 약물, 신소재와 같이 제품이나 재료의 구체적인 형태가 있는 물건에 대한 발명이다.

방법의 발명에는 제조 방법에 관한 발명으로 식품의 가공 방법(예를 들면 냉동 건조법, 저온 살균법 등과 같이 물건의 생산에 관계되는 방법), 측정 방법, 분석 방법(예를 들면 카세트 녹음할 때 잡음을 제거하기 위한 돌비 시스템, 대도시 교통 신호 제어 시스템과 같은 물건의 생산이 없는 방법)도 발명이 된다.¹³⁾

2) 발명교육의 필요성

제 6 차 교육과정에서는 교육을 통하여 추구해야 할 인간상을 「21세기를 주도할 자주적이며 창의적이고 도덕적인 한국인」으로 정하고 있다. 또한 1995년 5월 31일에 발표된 교육 개혁안을 보면 9개의 실천과제 중에서 네 번째 과제를 인성과 창의성 교육이라고 하였다. 그 만큼 우리 교육에서 창의성을 높이는 교육이 중요하다는 뜻으로 받아들일 수 있다.

창의적인 인간이란 창의성을 가지고 실천하는 사람으로 새로운 생각을 해내는 사고력과 함께 이를 실천으로 옮겨, 가치 있는 것을 창출해내는 능력을 가진 사람을 말한다. 본질적으로 발명은 인간의 창조적 능력의 산물이며 생산적인 노작 활동의 결과이다. 따라서 학교에서 발명교육이 필요한 이유는 학생들의 창의성을 기르게 하는 데 효과적이라는 점을 첫째로 들 수 있다. 둘째는 발명교육에 관련된 다른 교과와 학습과 관련하여— 제 6차 교육과정에서는 과학 - 기술 - 사회와의 상호 관련성에 대한 이해를 과학(자연)과 교육 과정에 반영함으로써 과학의 발전이 기술의 발전이나 실제 생활에 커다란 영향을 주는 것을 이해하도록 하는 교육이 의도적으로 이루어지게 되었다. — 흥미와 학습효과를 높이는데 매우 유익하다는 것이다.¹²⁾

3) 발명반 지도교사의 역할

(1) 누구나 발명반 지도교사가 될 수 있다.

대부분의 학교에서 발명에 관한 문서는 과학과로 분류되어 당연히 과학교사가 발명을 담당해야 한다는 잘못된 인식 때문에 대부분 교사가 참여를 기피하고 있다. 관심과 열의만 있으면 과목에 관계없이 어떤 교사도 담당할 수 있다. 발명품 제작은 창의력 개발 활동의 전부가 아니고 활동 결과의 특별한 표현에 불과한 데도 발명대회의 수상 결과로 활동을 평가하는 현실은 관심 있는 교사의 참여를 어렵게 할 뿐 아니라 발명이라는 용어가 많은 과학지식과 기술을 기본으로 한다는 잘못된 인식이 더욱 참여를 어렵게 하고 있다. 학생 발명은 당장에 세계적인 발명품을 만드는 것이 그 목표가 아니고, 그 학생이 미래에 자신이 맡은 분야에서 활동을 창의적으로 잘 할 수 있도록 사고력을 길러 주는 것이 주된 목표이다. 따라서 서툴고 전문적인 지식이 없지만 아직 경직되지 않은 학생들의 다양하고도 독창적인 생각을 격려하고 지원하여 더욱 창의적인 능력을 발전시키는 것이 지도교사의 역할이다.¹⁴⁾

(2) 기회 제공자로서의 역할이 필요하다.

발명 관련 홍보 활동으로 학생들의 흥미와 관심을 유발하고 교내 대회를 개최하여 발명의 기회를 제공하고 참가한 학생의 지도과정에서 전문가의 잣대로 평가하지 말고 학생의 수준과 입장에서 지도와 격려를 아끼지 않은 후원자의 역할이 요구된다. 이 때 담당자 혼자서 학생지도와 행사를 진행하기보다는 업무에 관심을 가지고 있는 여러 교사와 나누어 맡는 것이 훨씬 효과적이며 이 경우 많은 교사가 발명 지도 경험을 하게 되므로 발명활동을 촉진시키는 데 기여할 수 있다.¹⁵⁾

(3) 조직의 지도자로서 역할이 필요하다.

지도교사는 조직의 지도자로서 학생들이 자율적이고 활기차게 활동할 수 있는 분위기를 조성하여 창의력을 계발할 수 있는 여러 프로그램을 제공하여 학생들이 반복 훈련을 통해 창의적으로 생각하는 습관을 갖고 문제 해결 과정에서 끈기와 인내심을 기르며, 발명반 활동 및 제작과정에서는 협동심과 민주정신을 배양하는 것을 도와주는 것이 지도교사의 역할이다.^{14),15)}

3. 전국학생과학발명품경진대회의 개최 개요

우리 나라 과학의 백년대계를 위해 어릴 때부터 과학을 탐구하는 마음과 자연을 슬기롭게 이용하는 연구심을 길러 주기 위함이다.¹⁶⁾

과학의 백년대계를 위해 동아일보, 소년동아일보, 동아방송, 과학기술처 등이 주최가 되어 한국야쿠르트유업주식회사의 협찬과 문교부(현 교육부) 등 여러 단체들이 후원을 하고 국립과학관의 주관으로 1979년 11월 10일 최초로 개최되었는데, 출품 자격은 초·중·고 재학생으로 한하고 대상과 금상 수상자 및 지도교사상 수상자는 겨울방학을 이용하여 미국항공우주국, 스미소니언과학관, 디즈니랜드 및 일본과학관을 10일만에 걸쳐 견학시키는 특전도 있었다.

출품 종목과 내용은 표Ⅱ-1의 생활과학, 학습용품, 과학완구 세 분야로만 나뉘었지만 1990년 제12회부터는 폐품활용 종목이 추가되었다. 그리고 1993년 제15회부터는 폐품활용이 자원재활용으로 개명되었고, 1996년 제18회부터는 표Ⅱ-1의 종목과 내용처럼 생활과학이 I·Ⅱ로 분리되었으며, 출품 작품도 1980년 제2회부터는 종류도 다양해지고 출품수도 많아졌을 뿐만 아니라 우수한 작품이 많이 쏟아져 나왔다.

각 작품에 대한 평가 항목과 배점 기준은 표Ⅱ-2에서 보여지는 것과 같다

표Ⅱ-1. 출품 종목과 내용¹⁷⁾

종 목	내 용
생활과학 I	일상생활에서 직접 활용이 가능한 생활용품으로서 널리 보급할 가치가 있는 창작품
생활과학 II	주로 일상 가정생활 밖에서 직접 활용이 가능한 생활용품으로서 널리 보급할 가치가 있는 창작품
학습용품	학생들의 학습활동에 필요한 학용품으로서 널리 보급할 가치가 있는 창작품

종 목	내 용
과학완구	어린이들이 정서순화, 지능개발 및 교육적 효과를 높일 수 있는 완구로서 위험성이 없고 과학적인 요소가 포함되어 있으며 널리 보급할 가치가 있는 창작품
자원재활용	과학적인 사고와 창의력으로 폐품을 효과적으로 활용하여 자원절약과 에너지 개발 및 환경보호사업에 기여하고 널리 보급할 가치가 있는 창작품 (단, 방사선 오염물질과 병원적출물은 제외)

표 11-2. 평가항목과 배점기준¹⁷⁾

구 분	평 가 항 목	배 점	비고
예비심사 (작품설명서(서류)에 의한 심사)	○ 작품주제의 선정, 작품의 제작과정 및 문제해결과정에서의 창의성과 탐구력	15점	
	○ 작품의 일상생활에서의 실제적 응용에 대한 실용성	10점	
	○ 작품의 제작 및 활용에 있어서 경제성	5점	
본 심사 (작품설명, 질의응답 등에 의한 면담 심사)	○ 작품아이디어의 독창성, 작품제작과정에서 도출된 문제해결시 창조적·탐구적인 노력 및 능력 정도(창의성·탐구성)	30점	
	○ 기존의 작품 또는 제품과 비교하여 개선·발전시킨 정도, 작품이 일상생활에 기여할 것으로 기대되는 효과(실용성)	15점	
	○ 학생이 직접 작품제작과 출품과정(작품설명차트 작성 등)에 참여한 정도	15점	
	○ 작품의 제작 및 활용상 경제적인 효과	10점	
계		100점	

특이할 만한 사항은 1996년 제18회부터는 교사를 대상으로 학생작품지도연구논문 부문이 신설되어 학생작품 부문을 기준으로 구분 (생활과학 I, 생활과학 II, 학습용품, 과학완구, 자원재활용)하여 부문별 특상(1등급), 우수상(2등급), 장려상(3등급)으로 나누어 교육부장관, 과학기술처장관상 등을 수여할 뿐 아니라 연구실적으로 인정, 관련 교사들의 의욕을 고취시키고 있다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 자료 조사

최근 5년간(1993~1997) 발명활동 상황을 알기 위하여 전국 및 제주도 학생과학 발명품경진대회에 출품된 작품을 대상으로 하여 다음과 같은 영역에 대한 자료를 비교 조사하였다.^{18),19)}

- 1) 출품작의 출품 현황 비교 (전국, 제주)
- 2) 출품작의 입상 현황 비교 (전국, 제주)
- 3) 지도논문의 출품 현황 비교 (전국, 제주)
- 4) 지도논문의 입상 현황 비교 (전국, 제주)

2. 설문 조사 및 분석

발명활동에 참여하거나 관심 있는 학생과 교사 또는 과학(자연)을 담당하는 교사들이 발명품경진대회에 관한 인식을 연구하기 위해 설문 조사를 통한 분석을 하였다.

설문의 내용은 학생과학발명품경진대회와 발명교육에 관한 것으로 교사와 학생용으로 작성되었다.

IV. 연구 결과 및 분석

1. 전국학생과학발명품경진대회 현황

1) 출품작의 출품수 비교

전국학생과학발명품경진대회 및 제주도학생과학발명품경진대회의 출품수를 내용별, 연도별로 비교 조사한 결과는 표IV-1과 같다.

표IV-1. 출품작의 내용별, 연도별 출품수 비교

1) 전국학생과학발명품경진대회						
연도 내용	'93	'94	'95	'96	'97	계
생활과학 I	145(8)	146(6)	160(8)	86(4)	82(3)	619(29)
생활과학 II				73(4)	84(3)	
학습용품	85(4)	88(4)	79(3)	81(5)	76(4)	409(20)
과학완구	27(2)	21(2)	24(3)	28(1)	24(1)	124(9)
자원재활용	35	36(2)	37(1)	32(1)	31(3)	171(7)
계	292(14)	291(14)	300(15)	300(15)	297(14)	1480(72)
() 안은 제주도 출품작 수입						
2) 제주도학생과학발명품경진대회						
연도 내용	'93	'94	'95	'96	'97	계
생활과학	54	67	79	79	75	354
학습용품	25	36	23	39	36	159
과학완구	6	4	10	8	3	31
자원재활용	16	16	8	13	14	67
계	101	123	120	139	128	611

우선 전국학생과학발명품경진대회 출품작의 경향을 보면 전반적으로 출품되는 작품의 수가 매년 거의 일정한 수준을 보이고 있다. 이러한 이유는 각 시도에서 출품할 수 있는 작품의 수가 제한되고 있기 때문이다. 내용 면에 있어서는 전체 1480점 중에서 생활과학이 776점(52.4%), 학습용품이 409점(27.6%), 자원재활용 171점(11.6%), 과학완구는 124점(8.4%) 순으로 나타났다.

연도별로 살펴보면 생활과학과 학습용품이 약 80%를 차지하고 있어 매년 큰 변화없이 주류를 이루고 있음을 알 수 있다. 제주도 출품작의 경향도 전체 611점 중 생활과학 354점(57.9%), 학습용품 159점(26.0%), 자원재활용 67점(11.0%), 과학완구 31점(5.1%) 순으로 나타나 전국과 비교해 보면 출품작 비율이 거의 비슷하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

이것은 발명의 소재를 주로 우리 생활 주변에서 얻고 있는 것으로, 항상 주위 사물을 관심을 있게 관찰하는 습관을 갖도록 지도하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

또한, 전국학생과학발명품경진대회에 출품한 작품을 대상으로 초·중·고등학교로 구분하고 전국의 출품 경향에 대한 제주도학생과학발명품경진대회의 출품 경향을 비교한 결과는 표Ⅳ-2와 같다.

지난 5년 동안 전국학생과학발명품경진대회 출품작을 살펴보면 총 1480점이 출품되었고 초등학생 작품이 972점(65.7%), 중학생 작품이 325점(21.7%), 고등학생 작품이 183점(12.4%) 차지하고 있다. 제주도 출품작에서는 총 611점이 출품되었고 초등학생 431점(70.5%), 중학생 134점(21.9%), 고등학생 46점(7.5%)을 차지하고 있다. 여기에서 제주도의 초등학생 출품 비율은 전국 비율보다 높게 나타나고 있으나 고등학교는 전국과 비교했을 때 많은 차이가 있음을 알 수 있다. 또한 초등학교는 매년 작품수가 증가하고 있으나 고등학교는 표Ⅳ-2에서 보여지는 것처럼 매년 감소하는 추세를 보이고 있는 이유로는 입시위주의 교육으로 보충수업과 자율 학습 시간의 연장으로 인하여 창의적인 활동을 하는 데 시간적인 여유가 없거나 발명활동에 관심 있는 교사-초등인 경우는 과목에 관계없이 관심 있는 모든 교사가 발명활동을 하나 중등에서는 발명활동은 과학교사만 담당해야 한다는 인식-가 적기 때문이라 사료되어진다.

표IV-2. 출품작의 학교급별, 연도별 출품수 비교

1) 전국학생과학발명품경진대회 ()안은 제주도 출품수임						
연도 학교급별	'93	'94	'95	'96	'97	계
초	208(8)	185(7)	200(11)	186(8)	193(8)	972(42)
중	55(4)	72(5)	65(3)	70(3)	63(6)	325(21)
고	29(2)	34(2)	35(1)	44(4)	41	183(9)
계	292(14)	291(14)	300(15)	300(15)	297(14)	1480(72)
2) 제주도학생과학발명품경진대회						
연도 학교급별	'93	'94	'95	'96	'97	계
초	65	84	85	97	100	431
중	26	26	26	33	23	134
고	10	13	9	9	5	46
계	101	123	120	139	128	611

2) 출품작의 입상 현황 비교

표IV-3, 표IV-4는 전국학생과학발명품경진대회와 제주도학생과학발명품경진대회 출품작의 내용별, 연도별 입상현황을 비교 조사한 것이다.

출품작의 내용별, 연도별 입상 현황을 살펴보면 출품수와 거의 비슷하다. 이것은 각 시도가 예선대회를 통해 중앙에서 배정된 작품수만을 출품함으로 전국대회에서는 출품작 모두가 장려상 이상을 수상하는데 간혹 출품수와 입상수 사이에 차이가 생기는 것은 기존 작품의 모방 활동에 의해 출품되는 작품이 수상에서 제외되는 경우이다. 또한 제주도인 경우만 하더라도 예선대회에 금상과 은상을 수상한 작품만을 골라서 전국대회에 나가고 있으나 출품자의 출품을 포기하는 경우가 있어 전국 현황과 다를 수도 있다.

표Ⅳ-3. 출품작의 내용별, 연도별 입상 현황 비교 (전국)

연도	수상내용 분야	수상내용						계
		대통령	국무총리	금상	은상	동상	장려상	
'93	생활과학	1		2	16	40(1)	86(7)	145(8)
	학습용품		1	1	9	23	51(4)	85(4)
	과학완구			1	3	7(1)	16(1)	27(2)
	자원재활용			1	4	10	20	35
	계	1	1	5	32	80(2)	173(12)	292(14)
'94	생활과학	1	1	2	16	40(3)	86(3)	146(6)
	학습용품			1	10	24	53(4)	88(4)
	과학완구			1	2	6	12(2)	21(2)
	자원재활용			1	4	10	21(2)	36(2)
	계	1	1	5	32	80(3)	172(11)	291(14)
'95	생활과학	1		2	17(1)	42(1)	98(6)	160(8)
	학습용품			1	8	21	49(3)	79(3)
	과학완구		1	1	3	6	13(3)	24(3)
	자원재활용			1	4	11	21(1)	37(1)
	계	1	1	5	32(1)	80(1)	181(13)	300(15)
'96	생활과학Ⅰ			1	13(1)	36(1)	36(2)	86(4)
	생활과학Ⅱ	1		1	11(1)	31(2)	26(1)	70(4)
	학습용품			1	12	35(2)	33(3)	81(5)
	과학완구		1	1	4	12	10(1)	28(1)
	자원재활용			1	5	14	12(1)	32(1)
	계	1	1	5	45(2)	128(5)	117(8)	297(15)
'97	생활과학Ⅰ			1	12	36	33(3)	82(3)
	생활과학Ⅱ	1		1	12	36(2)	29(1)	79(3)
	학습용품			1	12(1)	33(1)	30(2)	76(4)
	과학완구			1	4	10	9(1)	24(1)
	자원재활용		1	1	5(2)	13	11(1)	31(3)
	계	1	1	5	45(3)	128(3)	112(8)	292(14)

()안은 전국대회 실적 (제주도에서 입상한 금·은상만 전국대회 출전)

표IV-4. 출판물의 내용별, 연도별 입상 현황 비교(제주)

연도	수상 내용 분야	금상	은상	동상	장려상	계
'93	생활과학	2	6	6	7	21
	학습용품	1	3	2	4	10
	과학완구	1	1		1	3
	자원재활용			1	5	6
	계	4	10	9	17	40
'94	생활과학	2	4	10	12	28
	학습용품	1	3	4	6	14
	과학완구		2			2
	자원재활용	1	1	3	2	7
	계	4	10	17	20	51
'95	생활과학	2	6	10	14	32
	학습용품	1	2	4	6	13
	과학완구	1	2	1	2	6
	자원재활용		1	1	1	3
	계	4	11	16	23	54
'96	생활과학	2	6	10	12	30
	학습용품	2	4	2	8	18
	과학완구	1		2	2	5
	자원재활용			2	3	5
	계	5	10	18	25	58
'97	생활과학	2	5	11	13	31
	학습용품	2	3	6	7	18
	과학완구		1			1
	자원재활용		2	2	3	7
	계	4	11	19	23	57

출품물의 입상현황을 초·중·고 학교별로 비교한 것은 표IV-5와 같다

표 IV-5. 출판물의 학교급별, 연도별 입상 현황 비교

연도	학교급별	수상내용						계
		대통령	국무총리	금상	은상	동상	장려상	
'93	초	1	1	3	18	50	135	208
	중			1	5	20	29	55
	고			1	3	8	17	29
	계	1	1	5	26	78	181	292
'94	초	0	1	3	10	51	120	185
	중	0	0	1	16	15	40	72
	고	1	0	1	6	14	12	34
	계	1	1	5	32	80	172	291
'95	초	1	1	4	21	46	127	200
	중	0	0	0	3	16	46	65
	고	0	0	1	8	8	18	35
	계	1	1	5	32	70	191	300
'96	초	0	1	3	26	75	78	183
	중	0	0	1	11	31	25	68
	고	1	0	1	8	22	14	46
	계	1	1	5	45	128	117	297
'97	초	1	1	2	27	80	78	189
	중	0	0	0	12	28	25	65
	고	0	0	3	6	20	9	38
	계	1	1	5	45	128	112	292

출품작의 학교급별, 연도별 입상현황을 살펴보면 출품작의 학교급별, 연도별의 출품현황과 거의 비슷한 것을 알 수 있다. 이것은 초등학교의 출품수가 많다보니 자연스럽게 입상자수도 중학교나 고등학교에 비해 훨씬 많음을 알 수 있다.

3) 지도논문 출품 현황 비교

전국학생과학발명품경진대회에 출품하는 학생을 지도한 교사의 지도 연구논문을 내용별, 연도별로 나누어서 비교한 것은 표Ⅳ-6과 같다.

표Ⅳ-6. 지도논문에 대한 내용별, 연도별 현황 비교

연도 내용	'96	'97	계
생활과학Ⅰ	82(4)	81(3)	163(7)
생활과학Ⅱ	72(4)	83(3)	155(7)
학습용품	81(5)	75(3)	156(8)
과학완구	28(1)	24(1)	52(2)
자원재활용	32(1)	31(3)	63(4)
계	295(15)	294(13)	589(28)

()안은 제주도 지도교원 논문 출품수
 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

'96년과 '97년 2년 동안 총출품수는 589점이고 이중에 생활과학Ⅰ은 163점(27.7%), 생활과학Ⅱ는 155점(26.3%), 학습용품은 156점(26.5%), 과학완구는 52점(8.8%), 자원재활용은 63점(10.7%)으로 나타나고 있다. 이것은 학생들 출품수 비율과 거의 비슷한데, 그 이유는 지도논문을 출품할 자격이 전국대회에 출품하는 지도교사에 한하나 간혹 차이가 나는 경우, 지도교사가 지도논문 제출을 포기하거나 지도한 학생이 2인 이상인 경우에도 교사 지도논문 편수는 1편이기 때문이다. 한편, 전국학생과학발명품경진대회에 출품하는 학생을 지도한 교사의 지도연구논문을 학교급별, 연도별로 나누어서 비교한 것은 표Ⅳ-7과 같다

지도교원논문은 지난 2년 동안 총 589점이 출품되었고 초등교원 작품이 376점(63.8%), 중학교 교원이 130점(22.1%), 고등학교 교원이 83점(14.1%) 순으로 나타

나고 있다. 표IV-7에서 보이는 것처럼 고등학교 교원의 작품수가 적은 이유는 입시위주의 교육으로 인해 보충수업이나 자율학습 시간 연장으로 학교에서 생활하는 시간이 많기 때문에 작품을 구상하거나 제작 또는 학생의 작품을 지도할 시간적인 여유가 없거나 또는 발명 활동에 관심을 갖는 교사가 적은 때문이라 생각된다.

표IV-7. 지도논문에 대한 학교급별, 연도별 출품수 비교

연도 학교급별	'96	'97	계
초	184(8)	192(8)	376(16)
중	67(3)	63(5)	130(8)
고	44(4)	39	83(4)
계	295(15)	294(13)	589(28)

()안은 제주도 지도교원 논문 출품수

4) 지도논문에 대한 내용별, 연도별 입상 현황 비교

전국학생과학발명품경진대회에 출품한 학생을 지도한 교원지도논문을 내용별, 연도별 수상 현황을 비교한 것은 표IV-8과 같다.

교원지도논문 총 출품수는 96년 295점이나 수상현황은 91점(30.8%), 97년은 출품수가 294점이나 수상현황은 120점(40.8%)으로 나타나고 있다. 제주도 지도교원 논문은 96년에 15편중에서 3편(20%)이 입상 실적을 보이고 있으며 97년에는 13편이 출품되어 그 중 4편(30.8%)이 입상되었다. 전국과 비교해 보면 차이가 나는 것은 타 시도의 지도교사들 보다 발명활동 참여가 다소 미흡하다고 볼 수 있으나 점차 향상되리라 생각된다.

그리고 전국학생과학발명품경진대회에 출품한 학생을 지도한 교사의 지도논문을 학교급별, 연도별 입상현황을 비교한 것은 표IV-9와 같다.

출품작의 학교급별, 연도별 입상 현황을 살펴보면 '96년 수상작품 91점 중에서 초등학교 교원 수상현황이 56점(61.5%)으로 가장 높게 나타났으며, '97년 수상작품 120점 중에서도 초등학교 교원 수상현황이 72점(60.0%)으로 가장 높게 나타나

고 있는데, 이것은 초등학교 학생들의 출품수가 많을 뿐더러 발명 활동에 대한 지도교사의 의지가 강하기 때문이라고 여겨진다.

표IV-8. 지도논문에 대한 내용별, 연도별 입상 현황 비교

연도	수상 내용 분야	특상 (1등급)	우수상 (2등급)	장려상 (3등급)	계
'96	생활과학 I	2	7(1)	20(1)	29(2)
	생활과학 II	1	5	10	16
	학습용품	1	4	7	12
	과학완구	1	4	9	14
	자원재활용	1	5(1)	14	20(1)
	계	6	25(2)	60(1)	91(3)
'97	생활과학	5	10(1)	15	30(1)
	생활과학	6	12	18	36
	학습용품	5	10(1)	15	30(1)
	과학완구	2	4	6	12
	자원재활용	2	4(1)	6(1)	12(2)
	계	26	65(3)	60(1)	120(4)

()안은 제주도 지도교원 논문 수상현황

표IV-9. 지도논문의 학교급별, 연도별 입상 현황 비교

연도	학교급별	수상내용	특상 (1등급)	우수상 (2등급)	장려상 (3등급)	계
'96	초		5	15(2)	36	56(2)
	중		0	7	16(1)	23(1)
	고		1	3	8	12
	계		6	25(2)	60(1)	91(3)
'97	초		13	21	38(2)	72(2)
	중		3	9(1)	15(1)	27(2)
	고		4	10	7	21
	계		20	40(1)	60(3)	120(4)

()안은 제주도 지도교원 논문 수상현황

2. 발명 활동 관한 설문 분석

1) 교사 설문 내용 분석

설문 분석은 조사에 응답한 제주도 초·중·고교 교사 85명에 대하여 학생과학 발명활동에 관한 실태를 조사하였다.

표IV-10은 학생발명경진대회의 관심과 출품한 학생의 지도 경험에 관한 분석으로 학생과학발명품경진대회에 관심을 가지고 있는 교사가 68.2%이고, 참가학생을 지도한 경험이 있는 교사는 50.6%에 이르고 있어 아직도 많은 교사들이 학생과학 발명품경진대회에 참가하는 학생을 지도하지 않는 것으로 생각되며, 학생 발명 활동이 활발하게 전개되려면 무엇보다도 지도교사의 관심과 참여가 높아야 할 것으로 여겨진다.

표IV-10. 학생과학발명경진대회의 관심과 출품한 학생의 지도 경험

문항	응답 유형	초		중		고		계	
		N=14 (명)	%	N=47 (명)	%	N=24 (명)	%	N=85 (명)	%
1. 선생님께서는 학생 과학발명품경진대회에 관심을 가지고 있습니까?	① 매우 관심이 있다.	3	21.4	0	0	1	4.2	4	4.7
	② 관심이 있다.	2	14.3	14	29.8	5	20.8	21	24.7
	③ 조금 관심이 있다.	6	42.9	17	36.2	10	41.7	33	38.8
	④ 관심이 없다.	3	21.4	13	27.7	7	29.2	23	27.1
	⑤ 전혀 관심이 없다.	0	0	3	6.4	1	4.2	4	4.7
2. 선생님께서는 학생 과학발명품경진대회 참가학생을 지도하신 적이 있습니까?	① 있다.	8	57.1	26	55.3	9	37.5	43	50.6
	② 없다.	6	42.9	21	44.7	15	62.5	42	49.4

표IV-11은 참가 학생을 지도한 적이 있는 교사를 중심으로 아이디어 발상에서 작품 제작에 이르는 과정에 대한 의견을 조사한 것이다. 작품에 관한 아이디어나 제작과정에서 교사들이 많은 역할을 담당하고 있었으며, 학생들이 작품을 출품하고자 할 때 지도교사가 되어 주거나 고려해 보겠다는 교사는 36명(83.7%)이었다.

또 학생발명경진대회가 창의력이나 탐구력 신장에 도움이 된다고 응답한 교사도 36명(83.7%)으로 발명반 지도교사의 의지에 따라 학생발명활동은 활발하게 전개 될 수 있으리라 생각된다. 그리고 지도연구논문을 공모하여 수상하고 연구실적에 반영되고 있다는 사실을 알고 있는 교사가 많아 앞으로 많은 참여가 기대된다.

표IV-11. 아이디어 발상과 작품 제작

문항	응답 유형	초		중		고		계	
		N=8 (명)	%	N=26 (명)	%	N=9 (명)	%	N=43 (명)	%
1. 지도하신 적이 있다면 그 동기는 무엇입니까?	① 자발적으로	1	12.5	4	15.4	2	22.2	7	16.3
	② 교육청 지시에 의해	1	12.5	6	23.1	0	0	7	16.3
	③ 주위의 권유에 의해	2	25	5	19.2	3	33.3	10	23.3
	④ 분장사무 때문에	4	50	10	38.5	4	44.4	18	41.9
	⑤ 기타	0	0	1	3.8	0	0	1	2.3
2. 아이디어 발상은 어디에서 생겼습니까?	① 학생의 발상	2	25.0	5	19.2	3	33.3	10	23.3
	② 교사의 아이디어 제공	6	75.0	19	73.1	5	55.6	30	69.8
	③ 학부모의 발상	0	0	1	3.8	0	0	1	2.3
	④ 전문대형업체 의뢰	0	0	0	0	0	0	0	0
	⑤ 기타	0	0	1	3.8	1	11.1	2	4.7
3. 학생과 학발명품 제작은 어떻게 하고 있습니까?	① 학생 스스로	0	0	0	0	0	0	0	0
	② 지도교사가	6	75.0	20	76.9	7	77.8	33	76.7
	③ 전문업체에 의뢰	2	25	3	11.5	1	11.1	6	14.0
	④ 고등학교나 대학에 의뢰	0	0	1	3.8	1	11.1	2	4.7
	⑤ 기타	0	0	2	7.7	0	0	2	4.7
4. 학교에서 행해지고 있는 과학발명품경진대회가 학생들의 창의력과 탐구력 신장에 도움이 된다고 생각하십니까?	① 매우 도움이 된다.	1	12.5	3	11.5	1	11.1	5	11.6
	② 도움이 된다.	4	50	14	53.8	4	44.4	22	51.2
	③ 조금 도움이 된다.	2	25	4	15.4	3	33.3	9	20.9
	④ 도움이 안 된다.	1	12.5	3	11.5	0	0	4	9.3
	⑤ 전혀 도움이 안 된다.	0	0	2	7.7	1	11.1	3	7.0

문항	응답 유형	초		중		고		계	
		N=8 (명)	%	N=26 (명)	%	N=9 (명)	%	N=43 (명)	%
5. 선생님께서는 학생들이 학생과학발명품경진대회에 출전하기를 희망한다면 기꺼이 지도교사가 되어 주시겠습니까?	① 기꺼이 하겠다.	5	62.5	8	30.8	4	44.4	17	39.5
	② 생각해 보겠다.	2	25	13	50	4	44.4	19	44.2
	③ 하지 않겠다.	1	12.5	6	23.1	1	11.1	8	18.6

표IV-12에서 발명교육은 초등학교부터 하는 것이 바람직하다고 응답한 교사가 68명(80.0%)으로 나타났고, 발명반 연수를 받은 교사는 16명(18.8%) 밖에 없어 효율적인 발명반 운영을 위해서는 발명반 지도교사는 꼭 과학(자연)을 담당해야 한다는 인식을 바꾸어 누구나 모두 발명반 지도교사가 될 수 있도록 발명반 지도교사 연수가 폭넓게 이루어져야 할 것이다.

그리고 상설 발명반을 운영하고 있다고 응답한 교사는 31명 (36.5%)이며, 상설 발명반을 운영하지 않은 이유로는 입시위주의 교육과 시설이나 담당교사의 부족(16회), 학생들의 관심 부족(12회), 담당교사의 업무 과중과 수업시수 과다(10회) 등을 들었다. 발명교육을 한다면 어느 교과목에서 해야 하는지에 관한 설문에는 과학(50회), 기술(28회), 특활(19회), 자연(5회) 순으로 나타났으며, 발명교육의 활성화 방안으로는 다음과 같은 것들을 제시하였다.

- 발명도서 읽기, 발명반 구성 및 공작실 설치 (10회)
- 발명전시회의 횟수를 늘려서 견학 기회 확대 (13회)
- 지역별·학교급별 발명 캠프의 활성화 (15회)
- 학교에 상설 아이디어 창구 개설 (7회)
- 발명교육에 대한 교과 신설 (3회)

표 IV-12. 발명교육의 필요성

문항	응답 유형	초		중		고		계	
		N=14 (명)	%	N=47 (명)	%	N=24 (명)	%	N=85 (명)	%
1. 선생님께서는 발명교육을 언제부터 시작하는 것이 가장 바람직하다고 생각하십니까?	① 유치원	1	7.1	5	10.6	5	20.8	11	2.9
	② 초등학교 1~3학년	7	50	15	31.9	5	20.8	27	31.8
	③ 초등학교 4~6학년	6	42.9	24	51.1	11	45.8	41	48.2
	④ 중학교	0	0	1	2.1	2	8.3	3	3.5
	⑤ 고등학교	0	0	2	4.3	1	4.2	3	3.5
2. 효율적인 발명교육을 위하여 행정당국에서는 어떠한 지원을 최우선으로 하여야 한다고 생각하십니까?	① 발명반 지도교사 연수	6	42.9	11	23.4	6	25	23	27.1
	② 관련 참고서적 및 시청각자료	2	14.3	12	25.5	8	37.5	22	25.9
	③ 교육시설 지원	2	14.3	13	27.7	4	16.7	19	22.4
	④ 담당교사의 업무(수업) 부담의 경감	4	28.6	9	19.1	5	20.8	18	21.2
	⑤ 기타.	0	0	2	4.3	1	4.2	3	3.5
3. 선생님께서는 발명반 지도교사 연수를 받은 적이 있습니까?	① 있다.	3	21.4	11	23.4	2	8.3	16	18.8
	② 없다.	11	78.6	36	76.6	22	91.7	69	81.2
4. 만일 관계기관에서 교사를 대상으로 발명교육 연수를 실시한다면 선생님께서는 어떻게 하시겠습니까?	① 꼭 참여를 하겠다.	5	35.7	3	6.4	1	4.2	9	10.6
	② 참여를 하겠다.	5	35.7	11	23.4	8	33.3	24	28.2
	③ 참여를 고려해 보겠다.	2	14.3	25	53.2	11	45.8	38	44.7
	④ 참여를 하지 않겠다.	1	7.1	5	10.6	4	16.7	10	11.8
	⑤ 기타	1	7.1	3	6.4	0	0	4	4.7

또한 많은 과학교사들은 수업현장에서 학생들과 실험실습 활동을 1년에 20회 이상(49.4%) 실시하고 있었으며, 실험실습이 학생들의 창의력이나 탐구력 신장에 도움이 된다고 생각하고 있었다.

창의력이나 탐구력 향상을 위한 방안으로는 다음과 같은 것들을 제시하였다.

- 학생중심의 탐구활동과 발표기회 확대 (20회)

- 탈교과서적 토의 학습, NIE활용 교육 (15회)
- 기초력 배양을 위한 탐구 실험장치 개발 (7회)
- 특별활동의 활성화- 발명품 구상·제작 활동 (10회)
- 개별실험이 이루어질 수 있도록 과학실과 실험기구 및 교재의 충분한 확보 (15회)
- 실험교육이 원만히 이루어질 수 있도록 실험조교 배치와 담당교사의 수업시수 및 담당업무 경감 (13회)
- 현장견학을 통한 실생활에서 어떤 과학이론이 적용되는가 확인 (6회)

2) 학생 설문 분석

제주도내 초·중·고 학생들에 대한 설문을 조사하여 분석한 것은 표IV-13, 표IV-14와 같다.

표IV-13. 학생과학발명품경진대회에 대한 관심도

문항	응답 유형	초		중		고		계	
		N=113 (명)	%	N=163 (명)	%	N=106 (명)	%	N=382 (명)	%
1. 학생은 상설 발명반에 가입되어 있습니까?	① 있다.	18	15.9	19	11.0	12	11.3	49	12.8
	② 없다.	95	84.1	144	88.3	94	88.7	333	87.2
2-1. 학생과학발명품경진대회가 매년 개최되고 있다는 것을 알고 있습니까?	① 있다.	74	65.5	99	60.7	72	67.9	245	64.1
	② 없다.	39	34.5	64	39.3	34	32.1	137	35.9
문항	응답 유형	초		중		고		계	
		N=74 (명)	%	N=99 (명)	%	N=72 (명)	%	N=245 (명)	%
2-2. 알고 있다면 누구를 통해서 알게 되었습니까?	① 친구	6	8.1	9	9.1	9	12.5	24	9.8
	② 가족	9	12.1	18	18.2	6	8.3	33	13.5
	③ 선생님	37	50	54	54.5	38	52.8	129	52.7
	④ TV·신문 등 매스컴	14	18.9	10	10.1	13	18.1	55	15.1
	⑤ 기타	8	10.8	8	8.1	6	8.3	22	9.0

표 IV-14. 발명교육에 관한 내용 (학생)

문항	응답 유형	초		중		고		계	
		N=113 (명)	%	N=163 (명)	%	N=106 (명)	%	N=382 (명)	%
1. 발명교육을 한다 면 학생은 어떻게 하겠습니까?	① 받겠다.	57	50.4	72	44.2	23	21.7	152	36.8
	② 고려해 보겠다.	52	46.0	84	51.5	70	66.0	206	53.9
	③ 받지 않겠다.	4	3.5	7	4.3	13	12.3	24	6.3
2. 발명교육을 한 다면 언제 했으 면 좋겠습니까?	① 정규 수업시간	24	21.2	26	15.9	24	22.6	74	19.4
	② 특별활동시간	50	44.2	82	50.3	46	43.4	178	46.6
	③ 방학 때 전문기관	39	34.5	55	33.7	36	34.0	130	34.0
3. 발명교육은 총 몇 시간 정도 하 는 것이 좋을 것 같습니까?	① 30시간	37	32.7	44	27.0	26	24.5	107	28.0
	② 60시간	38	33.6	76	46.6	45	42.5	159	41.6
	③ 100시간	16	14.2	19	11.7	11	10.4	46	12.0
	④ 120시간	22	19.5	24	14.7	24	22.6	70	18.3
4. 발명에 대한 아 이디어를 어디에 서 얻는 것이 좋 을 것 같습니까?	① 일상생활에서	81	71.7	128	78.5	73	68.9	282	73.8
	② 수업시간에 선생님을 통해서	11	9.7	11	6.7	3	2.8	25	6.5
	③ 친구나 선배를 통해서	2	1.8	3	1.8	24	22.6	29	7.6
	④ TV·컴퓨터·시청각 매체	11	9.7	14	8.6	4	3.8	29	7.6
	⑤ 전문가를 통해서	8	7.0	7	4.3	2	1.9	17	4.5
5. 현재 학교에서 발명교육을 하지 않는 이유는 무 엇이라고 생각합 니까?	① 임시위주의 교육	4	3.5	36	22.1	63	59.4	103	27.0
	② 발명반 지도교사의 부족	15	13.3	14	8.6	11	10.4	40	10.5
	③ 수업부담의 증가	18	15.9	39	23.9	8	7.5	65	17.0
	④ 시설부족	73	64.6	70	42.9	20	18.9	163	42.7
	⑤ 기타	3	2.7	4	2.5	4	3.8	11	2.9
6. 학교에서 실시 하고있는 실험실 습이 발명 교육 에 도움이 된다 고 생각합니까?	① 매우 도움이 된다.	20	17.7	25	15.3	5	4.7	50	13.1
	② 도움이 된다.	55	48.7	61	37.4	23	21.7	139	36.4
	③ 조금 도움이 된다.	36	31.9	50	28.2	42	39.6	128	33.5
	④ 도움이 되지 않는다.	2	1.8	27	16.6	36	34.0	65	17.0

표 IV-13에서 학생과학발명품경진대회가 매년 개최되고 있는 사실은 245명 (64.1%)이 알고 있으며 그 중 129명(52.7%)이 교사를 통해서 알고 있었고, 학생들이 학생과학발명품경진대회에 출품할 때 제일 도움을 받고 싶은 사람도 선생님이 라고 응답한 수는 168명(44.0%)으로 나타나, 교사의 발명활동에 대한 적극적 자세는 곧 학생들에게 발명에 대한 흥미를 일으킬 뿐만 아니라 발명활동에 활발한

참여를 유도할 수 있을 것이다.

다음으로 표Ⅳ-14는 학생들의 발명교육에 관한 설문을 조사한 것이다. 현재 학교에서 발명교육을 하지 않는 이유로는 초·중학교에서는 시설부족을 우선으로 꼽고 있으나 고등학교에서는 입시위주의 교육 때문이라고 생각하는 경향이 높게 나타났으며, 학교에서 실시하고 있는 실험실습이 발명교육에 도움이 된다고 응답한 학생은 317명(83.0%)이며, 발명에 대한 아이디어는 일상생활에서 얻는 것이 좋다고 응답한 학생이 282명(73.8%)이었다. 이것은 표Ⅳ-1에 나타난 지난 5년 동안 전국학생과학발명품경진대회 출품수 중 생활과학 부문이 776점(52.4%)을 차지하고 있는 것과 맥을 같이 한다고 볼 수 있으며, 발명 활동이 주변 생활과 밀접한 관계가 있음을 말해 주는 것이라 할 수 있다.

한편, 발명교육에 관한 필요성을 느끼고 있는 학생들은 358명(93.7%)로 나타났고, 교육 활동은 특별 활동 시간이나 전문기관에서 약 60시간 정도 하는 것이 좋을 것 같다고 응답한 학생 159명(69.6%)이 많아, 앞으로 이에 대한 대책을 수립하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

발명에 관해 읽은 책에 대해서는 많은 종류가 나열되었는데, 5회 이상 나타난 책이름들은 다음과 같다.

- 초등학교 : 발명과 발견, 발명왕 에디슨, 장영실, 에디슨 짝짝 과학,
꼬마 발명가, 발명 형제, 발명하는 아이들, 발명박사,
발명과 과학, 아이큐 발명왕국, 하루 10분 발명교실,
꾸러기 과학자의 발명 소동 등
- 중 학교 : 로켓트 선구자의 꿈, 세계를 움직이는 발명가들, 발명가 에디슨,
발명왕이 될거야, 발명여행, 과학동아, 우리 모두 발명가,
발명은 무엇인가?, 과학여행, 과학관 가는 날, 발명 이야기 등
- 고등학교 : 과학동아, 뉴턴, 아이디어 발명왕, 폭소 발명왕,
더하기도 발명이다, 수수깡 이야기 등

이상에서 살펴 본 것을 정리해 보면 발명에 관한 책들이 한정되어 있어 학생들

의 무한한 호기심과 창의력, 탐구력을 모두 충족시켜 줄 수는 없을 것 같다. 학교에서는 이점을 고려하여 많은 학생들이 발명의식을 고취시킬 수 있는 다양한 종류의 책들을 구입하여 읽을 수 있도록 권장하고 읽고 난 후에 느낌이나 작품의 모방 활동을 통해 새로운 작품을 구상할 수 있도록 수시로 발명노트를 작성하는 방법을 지속적으로 지도해 나가야 할 것이다.

학생 자신이 발명가가 된다면 맨 처음으로 발명하고 싶은 것과 그 이유를 적어 보라는 질문에 다양한 발명품이 나왔는데 그 중에는 에너지와 환경에 관련된 작품이 많이 나와 학생들이 에너지와 환경문제에 관한 의식이 높다는 것을 느꼈다.



V. 결론 및 제언

21세기에는 과학적 사고와 가치가 요구되고 과학적 창의력이 더욱 중요하게 요청될 것이다.

따라서 본 연구는 제주 지역의 과학교사와 학생들의 학생과학발명 활동을 알아보기 위해 학생과학발명품경진대회 현황과 설문지를 통해 이들의 학생과학발명에 대한 인식을 조사 분석하여 과학 교육 활동의 토대가 되는 학생들의 창의력이나 탐구력 신장을 도모하려는 바, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 지난 5년 동안 출품한 작품수 총 1480점 중 생활과학이 776점(52.4%)을 차지하고 있으며, 학생들의 아이디어 창구 역시 생활에서 얻고 있다고 응답한 학생이 가장 많아서 학생과학발명품경진대회가 생활의 과학화를 실천하는 기회를 제공하고 있다.

둘째, 학생과학발명품경진대회가 학생들의 창의력 신장에 도움을 준다고 응답한 교사가 55명(64.7%), 과학공부에 도움이 된다고 응답한 학생이 321명(84.0%)으로 나타났고, 학생과학발명품경진대회가 과학교육의 활성화에 기여할 수 있다고 생각하는 교사는 67명(78.8%)으로, 앞으로 더 많은 교사와 학생들이 학생과학발명품경진대회에 참여할 수 있도록 유도하는 정책이 필요하다.

셋째, 창의력이나 탐구력 향상을 위한 방안으로는 탈교과서적 토의학습, 발명품 구상·제작활동, NIE 활용 교육, 현장견학을 통한 체험학습 등을 제시하고 있어 새로운 과학 교육 방법의 개발과 적용을 위한 교사의 노력이 요구된다.

넷째, 발명에 대한 교육 활동을 희망하는 교사는 71명(83.5%), 학생은 358명(93.7%)으로 나타나 발명 교육에 대한 학생과 교사들의 열의는 대단히 높은 편으로, 이에 대한 다각적인 대책 수립이 필요하다.

다섯째, 학생과학발명품경진대회에 출품하는 작품수는 매년 초등학교의 작품수가

증가하고 있는데, 이것은 초등교사들이 발명 활동에 대한 관심과 열의가 다른 분야보다 대단히 높고 활동 영역이 다양한 때문이라 볼 수 있다.

이상에서 살펴 본 것을 중심으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 학생들의 창의력이나 탐구력 신장을 위한 한 가지 방법으로 발명 교육 활동이 활발하게 전개되어야 하겠다.

둘째, 발명에 대한 의식을 고취시키고 활동의 활성화를 위하여 학생과 교사들에 대한 참여 기회의 확대를 위한 정책 수립이 필요하다.

셋째, 교육현장에서 학생발명반 활동은 특별활동 및 방과 후 교육활동으로 대부분 이루어지는 바, 발명교육의 효율적 운영을 위해서는 다양한 자료가 개발 제작되어 보급되어야 하겠다.



참 고 문 헌

1. 허 명; 과학교육, 시청각교육사, p.52 (1996).
2. Conant; On Understanding Science, New York Mentor (1947).
3. Brandwein : P.F. et al., A Book of Method, New York, Harcourt, Brace and Company (1958).
4. 박승재 외 29인; 과학교육, 교육과학사, p.157 (1986).
5. 박승재, 조희영; 과학학습지도, 교육과학사, p.126 (1995).
6. 홍순직; 과학교육, 시청각교육사, p.98 (1996).
7. Parnes, S. Creativity ; Unlocking human potential. Buffalo ; DOK Publishers (1972).
8. Keating, D. Four faces of creativity, Chronicle of Acaemic and Artistic Precocity. 1 (546), 3-6(1982).
9. Walberg, H., Schiller, D., and Haertel, G. The quiet revolution in educational research, Phi Delta Kappan, 61, 179-183 (1979).
10. 이군현; 영재교육학, 박영사, pp.265-295 (1989).
11. 제주대학교 사범대학 부속중학교, 사고력 신장을 위한 교과별 교수-학습지도 방법 개발과 활용, 교육부 지정 연구보고서, pp.21-22 (1994).
12. 특허청; 전국교원발명연구대회 논문집, p.14 (1997).
13. 특허청; 학생발명학습지도서, p.7(1996).
14. 제주도 학생과학발명지도교사 연구협의회; 해시계 제 2호, p.70 (1996).
15. 제주도 학생과학발명지도교사 연구협의회; 해시계 제 3호, pp.17-18 (1997).
16. 국립과학관; 전국학생과학발명품경진대회 개최 요강 (1979).
17. 국립과학관; 전국학생과학발명품경진대회 출품작품 심사계획 (1993-1997).
18. 국립과학관; 전국학생과학발명품경진대회 수상자 목록 (1993-1997).
19. 제주도학생과학교육원; 제주도학생과학발명품 출품·수상목록(1993-1997).

<Abstract>

**Research of Recognition about Students'
Scientific Invention of Science
Teachers and Students**

Kim, Suk - Ja

Physics Education Major

Graduate School of Education, Cheju National University

Cheju, Korea

Supervised by Professor **Park, Kyu - Eun**

For the recognition research of science teachers and students about Students' Scientific Invention, I investigated the result of the Students' Scientific Invention Contest for the late 5 years (1993-1997) and analyzed the result of the answers of 382 students(Primary, Middle, High school) and 85 teachers who took part in or were interested in the Invention Activities.

* A thesis submitted to the Committee of Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 1998.

Putting the results of the study together, the Students' Scientific Invention not only gives the opportunities of the scientification of our life but also contributes to the activation of science class through the extension of ideas and researches.

And many teachers and students hope to take part in the activities about inventions, so it is needed various counter plans and support about these activities.

As a way of extension of ideas and researches, through the training the science teachers who can contribute to the development of the Students' Scientific Invention and the increase of the opportunity for training and equipments, the Students' Scientific Invention Contest can be continued and prosperous.



[부록 1] 학생용 설문지

저는 제주동중학교에 근무하고 있는 과학교사 김숙자입니다.
학생과학발명품경진대회에 참여하는 여러분의 의견을 듣고 도움을 줄 수 있는 방안을 연구하고자 본 설문지를 작성하였습니다. 다음 사항을 잘 읽어보시고 작성하여 보내주시면 대단히 감사하겠습니다.
1998년 3월
김 숙 자

※ 참고사항입니다. 해당사항에 "√" 표 해주십시오.

1. 성 별 : _ ① 남 _ ② 여

2. 재적학교

_ ① 초등학교 _ ② 중학교 _ ③ 인문계고등학교 _ ④ 실업계고등학교

※ 다음 문항에 대해 의견이 가장 일치하는 곳에 "√"표를 반드시 한 곳에만 해주십시오.

1-1. 학생은 상설발명반에 가입되어 있습니까?

_ ① 있다. _ ② 없다.

2-1. 학생과학발명품경진대회가 매년 개최되고 있다는 것을 알고 있습니까?

_ ① 있다. _ ② 없다.

2-2. 알고 있다면 누구를 통해서 알게 되었습니까?

_ ① 친구 _ ② 가족 _ ③ 선생님 _ ④ TV·신문 등 매스컴 _ ⑤ 기타

3. 학생과학발명품경진대회에 출품한 적이 있습니까?

- ① 있다. - ② 없다.

4. 학생과학발명품경진대회가 학생이 과학공부를 하는데 도움이 된다고 생각하십니까?

_ ① 매우 도움이 된다. _ ② 도움이 된다.
_ ③ 조금 도움이 된다. _ ④ 도움이 되지 않는다.

5. 만약에 학생과학발명품경진대회에 작품을 출품하고자 할 때 누구의 도움을 가장 많이 받고 싶습니까?

_ ① 친구 _ ② 부모님 _ ③ 선생님 _ ④ 전문가 _ ⑤ 기타

※ 발명교육에 대한 여러분의 의견을 듣고 싶습니다. 일치하는 곳에 “√”표 해주십시오.

1. 발명교육을 한다면 학생은 어떻게 하겠습니까?

_ ① 받겠다. _ ② 고려해 보겠다. _ ③ 받지 않겠다.

2. 발명교육을 한다면 언제 했으면 좋겠습니까?

_ ① 정규 수업시간 _ ② 특별활동시간 _ ③ 방학 때 전문기관

3. 발명교육은 총 몇 시간 정도 하는 것이 좋을 것 같습니까?

_ ① 30시간 _ ② 60시간 _ ③ 100시간 _ ④ 120시간

4. 발명에 대한 아이디어를 어디에서 얻는 것이 좋을 것 같습니까?

_ ① 일상 생활에서 _ ② 수업시간에 선생님을 통해서

_ ③ 친구나 선배를 통해서 _ ④ TV·컴퓨터·시청각 매체

_ ⑤ 전문가를 통해서

5. 현재 학교에서 발명교육을 하지 않는 이유는 무엇 때문이라고 생각합니까?

_ ① 입시위주의 교육 _ ② 발명반 지도교사의 부족

_ ③ 수업부담의 증가 _ ④ 시설부족 _ ⑤ 기타

6. 학교에서 실시하고 있는 실험실습이 발명교육에 도움이 된다고 생각합니까?

_ ① 매우 도움이 된다. _ ② 도움이 된다.

_ ③ 조금 도움이 된다. _ ④ 도움이 되지 않는다.

7. 발명에 관한 책들이 서점에 많이 나와 있습니다. 읽어 본 책이 있으면 책 이름을 적어 봅시다.

()

8. 만약에 학생이 발명가가 된다면 맨 처음으로 발명하고 싶은 것과 그것을 발명하게 될 이유를 적어봅시다.

()

[부록 2] 교사용 설문지

저는 제주동중학교에 근무하고 있는 과학교사 김숙자입니다.
학생과학발명품경진대회와 발명교육에 대해 여러 선생님의 의견을 듣고 싶사
오니 본 설문지를 읽어보시고 작성하여 보내주시면 대단히 고맙겠습니다.
1998년 3월
김 숙 자

※참고사항입니다. 해당 사항에 “√”표 해 주십시오.

1. 성별 : _ ① 남 _ ② 여
2. 근무교
 _ ① 초등학교 _ ② 중학교 _ ③ 인문계고등학교 _ ④ 실업계고등학교
3. 교직경력 : _ ① 5년 미만 _ ② 6~10년 _ ③ 11~15년
 _ ④ 16~20년 _ ⑤ 21년 이상
4. 전공과목
 _ ① 물리 _ ② 생물 _ ③ 지구과학 _ ④ 화학 _ ⑤ 기타 ()

※ 학생과학발명품경진대회에 관한 문항입니다. 의견이 일치하는 곳에 “√” 표를 해 주십시오.

1. 선생님께서는 학생발명품경진대회에 관심을 가지고 있습니까?
 _ ① 매우 관심이 있다. _ ② 관심이 있다. _ ③ 조금 관심이 있다.
 _ ④ 관심이 없다. _ ⑤ 전혀 관심이 없다.
2. 선생님께서는 학생발명품경진대회 참가 학생을 지도하신 적이 있습니까?
 _ ① 있다. _ ② 없다.

3. 지도하신 적이 있다면 그 동기는 무엇입니까?
 _ ① 자발적으로 _ ② 교육청 지시에 의해
 _ ③ 주위의 권유에 의해 _ ④ 분장사무 때문에 _ ⑤ 기타
4. 아이디어 발상은 어디에 생겼습니까?
 _ ① 학생의 발상 _ ② 교사의 아이디어제공
 _ ③ 학부모의 발상 _ ④ 전문대형업체 의뢰 _ ⑤ 기타
5. 학생과학발명품 제작은 어떻게 하고 계십니까?
 _ ① 학생 스스로 _ ② 지도교사가 _ ③ 전문업체에 의뢰
 _ ④ 고등학교·대학 등 관련기관의 협조 _ ⑤ 기타
6. 학교에서 행해지고 있는 학생과학발명품경진대회가 학생들의 창의력과 탐구력 신장에 도움이 된다고 생각하십니까?
 _ ① 매우 도움이 된다. _ ② 도움이 된다. _ ③ 조금 도움이 된다.
 _ ④ 도움이 안 된다. _ ⑤ 전혀 도움이 안 된다.
7. 선생님께서는 학생들의 창의력이나 탐구력 향상을 위해 수업시간에 학생들과 함께 1년에 몇 회 정도 실험실습을 하고 계십니까?
 ()회
8. 창의력이나 탐구력 향상을 위한 좋은 방안이 있으면 제시하여 주십시오.
 ()
9. 선생님께서는 학생들이 학생과학발명품경진대회에 출전하기를 희망한다면 기꺼이 지도교사가 되어 주시겠습니까?
 _ ① 기꺼이 하겠다. _ ② 생각해 보겠다. _ ③ 하지 않겠다.
10. 선생님께서는 학생과학발명품경진대회에 참가하는 학생의 지도교사를 위한 지도연구논문을 공모하여 우수한 작품에 대해서는 수상하고 연구 실적에 반영되고 있다는 사실을 알고 있습니까?
 _ ① 잘 알고 있다. _ ② 알고 있다. _ ③ 조금 알고 있다.
 _ ④ 알지 못하고 있다. _ ⑤ 전혀 알지 못하고 있다.

