

# 미국 남아리조나 지역 과학·기술 전람회의 국민학교 부문 분석

김 효 남  
(한국교원대학교)

(1995년 1월 12일 받음)

## I. 연구의 목적

미국 과학교육은 국민학교 각 학급에서 수업하는 교사에 따라 다양하게 진행되고 있다고 본다(김효남, 1994). 이러한 다양한 수업 내용과 미국 가정과 사회의 문화와 과학교육의 정도가 잘 나타나는 것이 과학전람회라고 가정해 볼 때 과학 전람회 작품의 내용을 분석해 보는 것은 바로 미국 국민학교의 과학교육내용을 알 수 있는 방법이라고 생각된다.

과학 전람회에 작품을 내 놓기 위해서는 장기간의 시간이 걸리게 된다. 경우에 따라서는 5-6 개월이 걸리는 수도 있다. 문헌조사를 하고 실험계획을 세우고 그 계획에 따라 실험을 하고 나온 결과를 정리하고 일반화시키는 일은 학생 자신이 그 일에 흥미를 느끼지 않으면 할 수가 없다. 즉, 작품의 주제는 학생이 흥미를 크게 느끼고 있는 것이어야 한다(Iritz, 1987). 그렇기 때문에 과학 전람회의 출품 작품의 내용을 분석하는 것은 학생들이 가장 관심을 갖고 있는 분야가 어느 것인가를 알 수 있는 방법이라고 본다.

본 연구에서는 남아리조나지역의 과학·기술전람회의 진행 방법을 알아보고, 출품작품 중 국민학교 부문의 주제, 연구방법, 표현방법을 분석하여 보았다. 첫째, 출품작품의 주제를 분석하는 것을 통하여 미국 국민학교 아동의 흥미가 과학 중에서 어느 분야에 있는가를 알아 볼 수 있다. 또한 출품작품의 주제별 분석을 한 결과를 미국 국민학교 교과서와 과학 프로그램의 내용과 그 내용별 백분율을 비교하여 보고자 한다. 일반적으로 사용되는 교과서의 내용과 아동의 흥미나 관심의 분야와 차이가 있을 경우 교과서 내용 선정 시 아동의 흥미 분야를 고려해야 한다.

미국 국민학교에서는 과학·기술 전람회에 참가하여 어떤 작품을 내는가는 대부분 아동에 의하여 결정된다. 출품된 작품의 주제를 물리, 화학, 생물, 지구과학, 소비자 과학, STS로 나누어 보았다. 물리, 화학, 생물, 지구과학은 과학의 전통적인 내용이다. 그러나, 소비자 과학과 STS는 순수 자연과학이 기술적으로 적용된 분야이며 일상생활과 관련된 내용이다. 특히, 고도로 발달된 산업·정보사회에서는 소비자 과학과 STS분야는 순수과학만큼 중요한 분야이다. 생활에 필요한 물품을 직접 생산하는 것이 아니라 시장에서 구입을 하여 생활에 사용하므로 합리적이고 바람직한 소비생활을 하는 데에는 과학 지식이 필요하다. 본 연구의 첫번째 목표는 출품작품의 주제가 어느 부문에 얼마만큼 해당하는가를 알아보다 아동의 과학에 대한 관심 분야를 분석해 보는 것이다.

둘째, 과학·기술 전람회의 출품 작품의 연구방법을 분석하고자 한다. 연구방법의 범주로 관찰, 탐구, 조사, 만들기, 분석을 생각하여 보았다. 관찰 연구는 관찰 대상을 있는 그대로 오감을 통하여 관찰한 내용을 정리한 연구이다. 실험 연구는 관찰연구와는 다르게 실험대상에 대하여 변인통제를 가하여 어떤 조작을 하고 그때 나타나는 현상을 관찰하고, 측정하여 자료를 구하고 이를 분석하여 정리하는 연구이다. 조사연구는 조사대상에 대한 특정 범주를 정하고 각 범주별로 그 빈도수를 조사하는 연구이다. 만들기는 실물을 만드는 연구 형태이다. 분석연구는 분석대상에 대하여 자료를 수집한 다음 간단한 조사연구와는 다르게 분석틀을 고안하여 수집된 자료를 분석하는 연구이다. 출품작품의 연구방법을 분석함으로써 미국 국민학교 아동의 과학연구의 방법

적인 경향을 알고 연구의 수준을 알아 볼 수 있다. 실험연구가 관찰연구 보다는 보다 높은 수준의 사고력을 필요로 한다고 본다. 만들기 연구는 특별히 조작적 기능이 문제시될 수 있다.

셋째, 연구 결과의 표현 방법이 어떠한가를 분석하여 과학의 과정 중 의사전달하기 수준을 알아보고자 한다. SAPA에서 제시한 과학의 과정 중 의사전달하기가 있다. 같은 연구 결과도 어떻게 표현하느냐에 따라서 즉, 어떤 방법을 쓰느냐에 따라 그 의사 전달효과가 달라진다. 표현 방법으로는 그래프나 표로 정리한 것, 사진을 붙인 것, 그림을 사용한 것, 실물을 제시한 것으로 나누어 보았다. 의사 전달하기는 과학교육의 목표 중 중요한 과학의 과정 목표이다.

본 연구의 목적은 과학, 기술 전람회의 출품작품의 주제가 어느 분야에 해당되는가를 알아보다 미국 국민학교 아동의 흥미의 소재를 파악하고, 연구방법을 조사하여 미국 아동의 과학 연구의 수준을 알아보고, 전시방법을 분석하여 미국 아동의 의사전달하기 과학의 과정 수준을 알아 보고자 한다. 이 연구의 결과를 한국의 과학 전람회의 분석 결과와 비교하여 보는 것도 이 연구의 한 목적이다.

## II. 연구의 방법

1994년 3월 14일부터 3월 19일까지 아리조나 대학교에서 열린 Science and Engineering Fair - The 40th Annual Southern Arizona Regional의 진행 방법을 직접 참여하고 남아리조나 지역 과학, 기술 전람회 진행 방법 소재자와 참고문헌을 통하여 분석하였다. 남아리조나 지역 과학, 기술 전람회에 작품을 내기 전에 각 국민학교 별로 과학 전람회를 개최하고 그 중에서 우수작을 선정하여 출품하도록 되어 있다. 본 연구자는 Arizona 주 Tucson 시에 있는 Tucson Unified School District에 소속된 Henry elementary school의 전람회 심사위원으로 위촉되어 심사를 하였다. 또한 연구자는 1994년 3월 14일부터 3월 19일 까지 아리조나 대학에서 열린 전람회에 직접 참여하여 출품작을 분석하였다. Science Fair Project Analysis Form을 가지고 직접 해당란에 체크하였다. 국민학교 부문의 작품의 제목, 연구방법, 결과를 보고 작품번호와 작품명을 쓰고 Areas, Exhibits, Research methods, Other remarks, Grade를 체크하고 기록하였다. Analysis Form 한 장에 7개의 작품을 분석하여 기록하도록 되어 있다. 작품 내용을 보고 가장 관련이 되는 내용 분야에 한 곳에만 체크하였다. 예를 들면, Entry no. 223003: 콩의 성장이 온도에 따라 어떻게 변하는가(Bean

Growth)에 대한 작품은 생물 분야에 체크하였다. Entry no. 212580: 열보존이 가장 좋은 것은? 이란 작품은 STS에 체크하였다. Entry no. 212616: Which battery is better? 라는 작품은 소비자 과학(consumer science)에 체크하였다. Entry no. 223003의 작품은 찬 곳과 더운 곳에 콩을 키우면서 콩의 길이를 측정한 연구이므로 실험연구(Experiments)로 체크하였다. Entry no. 212580의 작품은 물, 흙, 공기, 자갈에서의 각각의 열보존 정도를 측정한 작품이므로 실험연구로 체크하였다. Entry no. 212616의 작품은 여러 회사 제품의 배터리를 장난감에 넣고 장난감을 계속 움직이게 하여 멈출 때까지의 시간을 초로 측정하여 어느 회사의 배터리가 가장 수명이 긴가를 알아보는 연구이므로 실험연구로 체크하였다. Entry no. 223003의 작품은 그림을 그려 실험내용을 제시하였으므로 Diagram란에 체크하였다. Entry no. 212580의 작품은 실험 결과를 표와 그래프로 제시하였으므로 Table/Graph란에 체크하였다. Entry no. 212616의 작품은 표, 그래프, 사진을 제시하였으므로 Table/Graph란과 Photograph란에 체크하였다. 이와 같이 작품에 따라 두 항목이상에 체크하였으므로 표현방법의 분석 후 각 항의 백분율의 합이 100을 넘게 된다.

국민학교 작품들 내용의 주제별로 그 빈도수를 분석하였다. 또한 주제별 빈도수를 백분율로 나타내었다. 그리고 전시작품의 내용특징을 분석하였다. 출품된 작품의 연구 방법과 전시방법을 분석하여 보았다.

요약하면, 자료 수집 방법은 기본적으로 연구자가 직접 과학, 기술 전람회에 참석하여 출품된 작품을 보고 일부 출품작의 사진을 찍으면서 Science Fair Project Analysis Form의 해당란에 체크하고 특이 사항을 기록하였다. Science Fair Project Analysis Form에는 Entry no.(출품번호), Title(작품명), Areas: Physics, Chemistry, Biology, Earth science, Consumer science, STS(주제의 내용분야: 물리, 화학, 생물, 지구과학, 소비자과학, STS), Exhibits: Table/Graph, Photograph, Diagram, Real material(표현방법: 표/그래프, 사진, 그림, 도해, 실물), Research methods: Experiments, Observation, Analysis, Construction, Survey(연구방법: 실험, 관찰, 만들기, 분석, 조사), Other remarks(특이사항), Grade(학년)를 체크하고 적게 되어 있다. 측정 결과를 제시한 작품도 많이 있어 측정의 내용과 변인의 수를 Science Fair Project Analysis Form에 기록하여 보았으나 분석 기준이 미비하여 자료분석에서는 고려하지 않았다. 자료분석은 기록된 Science Fair Analysis Form을 보고 합계표를 만들어 Analysis Form 한 장에 7개의 작품이 분석된 것을 해당사항 별로 세어서 합계표의 각 란에 기록하

였다. 집계표는 Analysis Form의 각 세부항목이 세로줄에 나열되어 있고 가로줄에는 Analysis Form별로 기록할 수 있도록 칸이 마련되어 있다. Analysis Form의 각 세부항목은 Areas의 P(Physics), C(Chemistry), B(Biology), E(Earth science), C.S(Consumer science), STS, Exhibits의 T/G(Table/Graph), Ph(Photograph), D(Diagram), M(Real material), Research Method의 E(Experiments), O(Observation), C(Construction), A(Analysis), S(Survey)이다. 세로줄의 각 항목 별로 합계를 내고 Areas, Exhibits, Research method별로 각 빈도수와 그 백분율을 표로 정리하였다.

### III. 남아리조나지역 과학·기술 전람회 진행 방법

Science and Engineering Fair - The 40th Annual Southern Arizona Regional이 1994년 3월 14-19일 까지 아리조나대학교 Student Union Building에서 열렸다. 1994년 1-2월 중에 각 학교 별로 Science Fair을 하고 그 결과 1, 2등 만 Southern Arizona Regional에 출품하도록 되어 있었다. 각 학년 별 구분은 국민학교 K-6이 Primary(K-3)와 Intermediate(4-6)로 나뉘어져 있었다. 중학교(6-8)은 Earth and space science, Life science, Physical science, mathematics, Computers, Team(3명까지로 한정됨)으로 구분되어 있었다. 고등학교(9-12)는 Behavioral and social science, Biochemistry, Botany, Chemistry, Computer science, Earth and space science, Engineering, Environmental science, Mathematics, Medicine and health, Microbiology, Physics, Zoology, and Team으로 나누어 과학 전람회를 하였다. 시상식에 참석하여 보았는데 각 부문별 1, 2, 3위가 시상되고 K-6 학년, 6-8학년, 9-12학년 별 1위가 시상되었다.

천문학회, 의사협회, 간호사협회, Desert Museum, 지리학회, 수돗물 공급지, 전기공사 등 전문학회나 단체에서 주는 특별상도 많았고 지역사회 인사들 특히 상을 받는 아동의 부모와 교사들이 참석하여 성황을 이루었다.

과학 전람회의 평가기준은 <표 1>과 같다.

창의성과 과학적 사고/기술적 목표가 강조되고 있다고 본다.

남아리조나지역 Science and engineering Fair에 출품된 작품 중 국민학교 부문은 400여 점으로 이들 작품은 Southern Arizona Regional Science and Engineering Fair (1994)의 Fair Rules을 따르고 출품된 작품들이다.

<표 1> 평가기준

	개인	팀
창의성	30	25
과학적 사고/기술적 목표	30	25
철저함	15	12
기능	15	12
명확성	10	10
팀워크	-	16

전람회 규칙에는 여러 가지 양식의 서류를 제출하여야 하는데 학교별로 출품작의 학년, 제목, 출품자의 이름을 적어 놓은 School Entry Form; 개인적으로 작품명, 학년, 이름을 적어 놓은 Project Entry Form; 250 단어 이하의 작품 요약서; 연구 문제, 연구 방법, 참고 문헌을 적은 연구 계획서; 연구시작을 허가해 주는 서류(학생자신, 부모, 전람회 주최측의 사인이 들어감); 자격이 되는 과학자의 지원을 나타낸 Qualified Scientist Form(학생이 특수한 실험기능에 숙달이 안된 경우 이를 지원해 줄 과학자의 사인이 들어감); 자격이 되는 과학자의 지원이 불가능한 경우 인정할 만한 사람의 지도를 약속하는 Designated Supervisor Form; 사람을 연구 대상으로 할 경우 위험도나 연구성과의 기여도를 적어 내는 Human Subjects Form; 사람이 연구대상이 될 경우 예상되는 위험을 피연구대상자에게 알리고 이를 허락 받는 Informed Consent Form; 인간이 아닌 동물이 연구대상이 되는 경우 이를 사육하고 실험자료로 쓰는 것에 대한 설명이 나타난 양식으로 동물보호 차원에서 요구되는 양식인 Nonhuman vertebrate Animal Form; 동물조직이 쓰이는 경우 이에 대한 설명을 하는 Human and Animal Tissue Form 등이 있다.

이러한 양식을 작성해서 허가를 받는 것은 학생들의 실험을 보다 안전하게 할 수 있도록 하고 생명 존중의 차원에서 시도되는 것으로 보인다.

### IV. 연구 결과 및 분석

전시된 작품 중 K-6의 작품만을 분석 대상으로 하였는데 과학작품명의 내용별 빈도수를 <표 2>에 정리하여 보았다.

빈도가 많은 과학 작품의 분야를 보면 생물 134; 물리 98; 화학 94; 소비자과학 78; S. T. S. 55; 지구과학 18 순이다. 물리분야의 내용 중 전기와 열의 보존/전도에 관한 작품이 많았다. 전기에 관한 작품은 정전기, 전기전도도, 전자석등

의 내용이었다. 화학 분야에서는 물의 정수와 증발에 관한 것이 많았다. 생물 분야의 미생물인 곰팡이, 박테리아, 이스트에 관한 작품이 12개인 것은 그만큼 아동의 관심이 있다는 표시이다. 눈에 보이지 않지만 현미경을 사용하고 배양하여 실험연구를 한 작품이다.

<표 2> 과학 작품의 내용별 분석

물리 (98)	빛, 색 11; 소리 3; 힘, 밀도, 압력 12; 마찰 7; 운동 17; 비행 11; 전기, 자기 17; 에너지 20
화학 (94)	용융 8; 물 8; 증발 9; 용해 3; 전해질 4; 분석 7; 도금 2; 온도 2; 얼음 4; 측정 2; 결정 10; 반응 21; 물질의 특성 7; 식품화학 7
생물 (134)	식물의 성장 42(빛, 색, 물, 비료, 흙, 중력, 발아); 곰팡이, 박테리아, 이스트 12; 학습, 행동 32; 곤충 10; 유전 4; 물함량 6; 생태 3; 동물 5; 식물 3; 인체 2; 호흡 2; 건강 운동 13
지구과학 (18)	지진, 화산 3; 암석 표본 2; 운석 1; 침식 2; 지각의 운동 1; 화석 1; 태양계 1; 날씨 4; 기타(결정, 빙하, 철) 3
소비자과학 (78)	과자, 사탕 6; 음식 3; 소비 3; 종이 타올 7; 포장지 5; 음식 3; 소비 자세 3; 비누 16; 건전지 수명 7; 색/맛 5; 제품 선택 및 질 18; 통계 8
S.T.S (55)	단열 12; 땀 6; 공해 15; 재생 종이; 에너지 절약 2; 전자제품 2; 건축, 토목 9; 통계 3; 기타 3

지구과학 분야에서는 날씨, 지질, 천문 등 고루 작품이 출품 전시되었는데 그 수는 작은 편이었다. 소비자 과학에서는 학생들이 주로 접할 수 있는 비누, 종이, 치약, 건전지, 초코렛, 과자 등의 선호도와 품질의 분석을 하였다. 분석 과정에서 그래프를 그려 자료를 정리한 작품이 많았다. S. T. S. 분야에서는 단열, 공해, 토목, 건축, 땀 만드는 법에 관한 작품이 많았다. 에너지와 환경에 대한 관심이 크다고 생각된다. 국민학교의 자연과 교과 내용을 분석해 보면 생물이 많은 부분을 차지하는데 과학 전람회에 출품된 작품도 비슷한 경향을 나타낸다. 소비자 과학에서 종이 타올의 질감이 나 물 흡수도를 상표 별로 분석해 놓은 것, 비누의 질 분석, 건전지의 수명을 상표 별로 실험 분석한 것이 두드러지게 많았다.

과학작품의 내용별 백분율을 <표 3>에 정리하여 보았다. 생물 분야가 28%로 가장 높고 그 다음 주제는 물리(21%), 화학(20%), 소비자과학(16%), STS(12%) 순이다. 그러나 소비자과학과 S.T.S에 관한 주제를 보면 28%에 해당된다. 이는 순수과학적이지 아닌 기술이나 생활 관련 분야

에 관한 학생과 미국 정부의 관심이 크다는 것을 보여 준다. 또한 화학에 대한 주제가 20%로 물리와 거의 같은 것을 보면 국민학교 학생의 화학부문에 대한 관심이 크다는 것을 알 수 있다. 이는 미국 국민학교 과학 교과서의 내용 중 화학에 대한 내용이 적은 것과 대조를 이룬다(김효남, 1992).

<표 3> 과학작품의 내용 별 백분율

내용	물리	화 학	생물	지구 과학	소비자 과학	S.T.S	계
빈도수	98	94	134	18	78	55	477
백분율	21	20	28	4	16	12	101

미국에서는 초등과학을 주로 물상과학(physical science), 생물과학(biological science), 지구 우주과학(earth & space science)으로 나누어 화학분야는 물상과학 중에 포함되어 진다. 물상과학 중 화학 분야는 주로 물질(Matter)이라는 단원에서 다루어지고 있다. 과학 전람회에서 화학 분야의 작품이 많은 것을 보면 초등과학의 내용 중 화학분야의 구체적 조작활동 및 교과 내용의 개발이 필요하다고 본다. SCIS의 개정 3판이 1992년에 나왔는데 물리, 화학, 생물, 지구과학의 내용비율이 1970년의 SCIS와 같다. SCIS 3(Thier & Knott, 1992)의 생물분야의 비율이 50%이다. 한국의 화학 분야가 20%이고 미국이 4-16%이다. 한국의 경우는 화학분야가 미국보다는 많이 다루어지고 있지만 한국도 더 좋은 화학 분야의 내용이 개발되어져야 된다고 본다.

한국의 제 35회 전국과학 전람회의 출품현황을 보면 국민학교 작품 중 분야별 비율을 보면 물리 22%, 화학 19%, 생물 34%, 지구과학 13%, 농림·수산 11%, 공업 1%로 생물 분야가 두드러진다(편집부, 1989a). 이는 아리조나의 과학 전람회의 출품작의 분야별로 그 비율을 분석한 결과와 비슷한 면이 있다. 즉, 생물부문이 가장 많고 그 다음이 물리, 화학과 기술 분야인 농림·수산과 공업 부문도 12%로 나타났다. 미국의 지구과학 분야가 4%인데 한국의 지구과학 분야 13%로 미국보다 높게 나타났다. 대통령 수상작인 '냉동시킨 동물은 소생할까?' 라는 작품은 실험 설계와 실험방법이 치밀하며 국민학교 학생들에게 흥미 있는 주제로 생각된다(김동우 외, 1989). 제 35회 전국 과학전 수상작품 중 국민학교내용을 보면 지역사회의 특징과 다양한 과학, 기술의 역사적인 분석이 잘 나타나 있다(편집부, 1989b).

예를 들면, '우리 고장의 찾임의 여러 가지 성질과 이용,' '우리 고장나무진의 성질과 쓰임,' '조상들의 식초 제조법,'

'우리 고장 선착장은 길어야만 할까?' '우리 집 하수에 관한 탐구', '매주와 발효', '조상들의 화장품', '호박잎과 담배진', 등이다.

남아리조나주의 과학 전람회에도 증발, 물의 정수, 과일의 수분함량과 같은 작품이 많은 것을 보면 주변 환경의 영향이 크다고 본다. 주변의 환경에서 학생들은 문제점을 찾고 이를 해결하여 보려고 노력한다는 것을 알 수 있다. 소비자 과학에 관련된 작품의 내용을 보면 주로 어떤 상표를 선택할 것인가에 초점이 맞추어지고 있다. 그만큼 풍부한 생산과 그에 따른 지혜로운 상품의 선택이 중요시되고 이를 국민학교 학생은 흥미 있어 한다고 본다.

전체적인 연구 내용수준을 미국과 한국을 비교해 보면 한국의 수준이 보다 높아 보인다. 연구방법도 보다 정량적으로 구성되어 보인다. 또한 한국은 미국과는 다르게 과학과 기술 관련 생활분야 중에서 조상의 지혜를 과학적으로 분석해 본 것은 의미가 새롭다고 하겠다. 1995년 김영삼 대통령의 세계화에 관한 발표 중 세계화의 기본은 한국의 전통이여 한다는 주장과 일맥 상통하는 것으로 보인다.

연구 결과를 표현하는 방법을 보면 그래프나 표로 정리한 것이 58%, 사진을 붙인 것이 39%, 그림 사용이 18%, 실물을 제시한 것이 43%에 달했다. 가능한 효과적으로 연구 결과를 제시하기 위하여 노력하였다고 본다. 정해진 기격 내에서 연구의 결과를 전시하기 위하여 합판이나 하드 보드를 부착판으로 하고 연구의 제목, 실험자료, 자료 수집방법, 수집된 자료, 결과, 결론을 컴퓨터로 프린트하여 질서 정연하게 표현한 작품이 있는가 하면 아동이 직접 종이에 써서 판에 붙인 작품도 있었다. 실물의 제시는 접은 비행기, 배터리, 배지 위에 미생물이 있는 살레, 화산의 모형, 옷감(옷감에 따른 물의 흡수 정도 실험), 전기 도금 장치, 여과 장치, 이 밖에 여러 실험장치 등이 있었다. 실험과정을 사진으로 찍어 제시한 작품이 많았다. 그래프로는 막대 그래프가 많았다. 작품의 분위기는 여러 밝은 색채가 많아 밝았고 전시 방법도 다양성이 나타났다.

남아리조나의 과학전람회의 작품의 연구 방법을 분석하여 보았다. 연구 결과는 <표 4>에 정리하여 보았다.

실험 연구가 60%로 가장 많았고 측정용 한 연구도 40%가 되었다. 실험연구 이외에는 관찰(18%), 조사연구(10), 만들기(6%), 분석(5%)연구가 있었다. 실험 연구가 반 이상인 것을 보면 변인통제와 측정을 통한 정량적인 연구가 미국 국민학교 수준에서 많이 진행되고 있다고 본다. 미국 국민학교에서의 과학전람회 출품작은 거의 아동의 수준에서 진행되고 학부모나 담임교사는 도와주고 질문에 답하는 정도이다.

<표 4> 연구 방법의 분석

	빈도수	백분율
실험	285	60
관찰	88	18
분석	24	5
만들기	30	6
조사	50	10
계	477	99

연구 주제의 선정부터 아동의 흥미에 따라 정해진다. 연구의 진행도 거의 아동의 집에서 아동이 계획한 대로 진행된다. 자료의 정리나 연구결과를 표현하는 데에는 부모의 지도와 협조가 종종 개재된다.

## V. 결론

미국 남아리조나 과학 전람회의 출품작품 내용을 분석하여 본 결과에 의하면 아동들은 자신들이 흥미 있어 하는 분야의 주제를 선택하게 되는데 그 선호도의 순위는 생물, 물리, 화학, 소비자과학, S.T.S, 지구과학 순으로 되어 있다. 화학 분야가 20%로 미국 초등과학 교과서나 SCIS 3에 나타난 화학분야의 비율보다는 큰 비율이다. 화학 분야의 초등과학내용의 개발과 도입이 미국에서는 필요하다고 본다. 단열, 공해, 일상생활에 쓰이는 제품의 특징과 선택에 관한 작품이 많았는데 이는 그만큼 에너지, 환경, 소비생활에 관심이 많다는 것을 보여 준다.

생물 분야 중, 식물의 성장, 미생물, 동물의 학습/행동, 건강/운동에 관한 내용이 많았는데 이는 미국의 초등과학 내용을 분석하여 나타난 결과(김효남, 1992)와 일치한다.

연구 결과의 표현 방법은 그래프/표 사용이 가장 많았고 사진, 그림, 실물 제시 등 가능한 효과적으로 표현 전시하려 하였다. 실험과정을 사진으로 찍어 순서대로 전시한 것이 많았는데 내용전달이 일목요연하고 이해가 쉬웠다고 본다. 그림으로 실험과정이나 결과를 제시한 것도 국민학교 아동에게는 글보다 더 효과적이라고 생각된다.

연구 방법으로 측정과 변인통제를 쓴 실험연구가 반 이상이었는데 이는 미국 국민학교 아동의 과학 연구 수준이 낮지는 않다는 것을 보여 준다. 또한 미국 국민학교 과학교육 수준이 국제적 과학학력 평가에서 최하위 수준으로 나타났지만 과학 전람회 작품을 분석하여 본 결과 미국 국민학교 과학 교육 수준은 만만치 않다고 본다. 특히 국민학교 아동

의 자발적인 참여 수준이 높고 국민학교 아동을 둔 부모들의 열의가 높다는 점을 보면 한국에서도 이점을 고려하여 아동 지도를 할 필요가 있다고 생각된다.

#### 참고문헌

김동우, 김동현, 김종훈(1989). 냉동시킨 동물은 소생할까?, 전국과학전람회 학생부 대통령상 수상작, 과학교육, 통권 320 호.  
김효남(1994). 정성적 연구 방법에 의한 미국 국민학교 과학 수업 분석, 한국초등과학학회, 13(2).  
김효남(1992). 초등과학교육과정, 경춘사.

편집부(1989a). 제 35회 전국 과학전 수상작품 및 수상자 명단, 과학교육, 통권 320 호.  
편집부(1989b). 제 35회 전국 과학 전람회 심사 결과, 과학교육, 통권 320 호.  
Iritz, M. H.(1987). *Science fair, Blue Ridge Summit, PA*: TAB Books Inc..  
Miller, J. L.(1994). *Science and Engineering Fair - Fair Rules*, Southern Arizona Regional Science and Engineering Fair, University of Arizona.  
Thier, H. D. & Knott, R. C.(1992). *SCIS 3 - Teacher's Guide, Level 2, Interaction and Systems*, Delta Education.

#### ABSTRACT

## Analysis of Elementary Science Area in Southern Arizona Science Engineering Fair

Kim, Hyo Nam  
(Korea National University of Education)

The 40th Annual Southern Arizona Regional Science and Engineering Fair was analyzed in terms of contents of exhibits and research methods. Elementary school students like to choose first, biology; secondly, physics; thirdly, chemistry; fourthly, consumer science; fifthly, S.T.S; sixthly, earth science area topics. Chemistry area topics are 20 %, which are much more than rates appeared in American elementary science textbooks.

Elementary school students like topics such as pollutions, energy saving materials and characteristics/selection of products required in every-day life. In the most preferential area, biology, students do experiments or survey about plants growth, microbiology, learning/behavior of animals, health/exercise, which are reconcile with the analysis of American elementary science contents.