프로젝트 경연대회를 통한 창의적 탐구활동 방안(초등)

박 정 옥*
김 명 환**

I. 대회 개요

1996년 한국영재학회에서 시범적으로 실시한 창의적 문제해결력 경연대회의 평가가 긍정적으로 이루어진데 이어 1997년 대회는 대전광역시가 적극적으로 앞장서서 대전광역시 초중학생들을 대상으로 하는 "대전사랑 창의적 문제해결력 경연대회"를 개최하게 되었다. 이는 한국영재학회에서 주창하는 창의성 함양과 21세기를 대비하는 문제해결력 향상을 학교 교육에 접목하고자 하는 의도를 수용하여 실천하고자 하는 의미로 받아들여지며, 이 대회를 전국적인 대회로 개최하려는 시발점이 되는 것이라 하겠다.

창의적 문제해결력 경연대회가 기존의 경시대회와 다른 점으로는 다음과 같다.

첫째, 기존의 경시대회는 특정 교과의 문제해결능력을 측정하는 경향이 있지만 창의적 문

* 철학박사, 경원대학교 아동학과 교수
** 교육학박사, 김연구소 소장, 서울대학교 사범대 강사

제해결력 경연대회는 범교과적이거나 간학문적인 문제해결력을 지향한다.

둘째, 기존의 경시대회는 창의성을 표방하는 경우도 있지만 창의성을 평가하지 않으며, 창의적 문제해결력 경연대회는 창의성을 평가하는데 중요한 지표로 삼는다.

Ⅱ. 초등학교 6학년 집단의 대회

1. 문제 설정의 배경

1) 문제 출제의 기본 방향

창의적 문제해결력 경연대회의 문제는 단순히 창의성 만을 평가하거나 특정 분야의 문제해결능력 만을 평가하지 않도록 창의성과 문제해결능력을 함께 측정하여 평가할 수 있는 문제이어야 한다. 따라서, 현실의 실제적인 문제와 동떨어진 문제가 아니어야 하며, 동시에 특정 영역에 치우친 문제를 수렴적으로 해결하는 능력을 발휘해야 하는 문제가 아니어야 한다. 이러한 점을 고려하여 창의성 교육을 주로 지향하는 영재교육 전문가 2인과 문제해결능력을 지향하는 과학고등학교 교사 2인으로 출제위원을 구성하였다.

조별로 3시간 동안 해결하여야 하는 장기 문제는 공동작업을 평가하는 것이므로 협동하여 해결하여야 하는 문제로 구성하며, 30분 동안 해결하여야 하는 단기 문제는 개별로 해결하는 문제를 출제하기로 하였다.

2) 문제 설정 과정

장기 문제는 조별로 해결하는 문제이므로 조원들 사이의 협동심과 참여도, 조화로움을 평가할 수 있어야 한다는 전제 하에 각 조원들 사이의 의사소통 과정을 통하여 발표하는 과정까지 평가할 수 있는 문제이어야 한다는 취지에서 조별로 발표하고 토의하는 과정까지를 평가할 수 있는 문제를 출제하기로 결정하였다. 장기 문제의 상황은 초등학교 6학년 학생들이 자신의 문제로 생각하여 관심을 가질 수 있는 실질적인 상황을 선택하기로 결정하였다.

이러한 취지로 출제위원 각자 1문제씩 출제한 4문제를 1997년 5월 중에 수합하여 검토하였으며, 4문제 중에서 선정한 2문제를 6월 전체 출제위원들과의 모임에서 소개하고 협의한

후 그 중 1문제를 출제하기로 결정하였다. 선정된 문제는 초중고 학생들에게 직접적인 문제가 될 수 있는 "학생 폭력"을 소재로 하여 각 조에서 주어진 자료를 바탕으로 토의하여 조의 입장을 다른 조에게 발표하고 질의 응답하는 토의 과정을 거치는 것이었다.

단기 문제는 개별적으로 해결하는 문제로 각 출제위원이 선정한 문제 3개 중에서 한 문제를 결정하였다. 3개의 문제는 장기 문제와는 다르게 짧은 시간(30분) 동안 다양한 가능성을 찾는 문제들로 단어 사이의 연관성을 맺는 언어 문제와 주어진 숫자로 식을 만들어내는 수학 문제, 추로 무게를 다양한 무게를 잴 수 있는 과학적 문제해결력을 묻는 문제이었으며, 그 중에서 과학적 문제해결력 문제를 최종 결정하였다.

3) 대회 실시 요령 및 심사 기준

(1) 장기 문제

대회 실시 요령 : 3명이 한 조가 되어 20조 60명이 대회에 참가하는 상황에서 토의를 통하여 순위를 정하여야 하므로, 전체를 함께 토의하는 과정이 어려워 1차 예선과 2차 예선, 결선을 치루는 방식을 택하였다. 1차 예선에서는 5조씩 한 그룹이 되어 토의를 통해 상위 2조씩 모두 8조를 선발하고, 8조를 다시 2조가 한 그룹이 되어 토의를 한 후 각 그룹에서 1조씩 모두 4조가 결선에 오르도록 구성하였다. 결선에서는 4조가 함께 토의하여 순위를 결정할 수 있도록 하였다. 1차 예선과 2차 예선, 결선 문제는 동일한 주제이지만 각 단계에서 문제와 함께 제시하는 자료를 다르게 준비하여 제공하였다. 즉, 1차 예선에서는 통계적인 자료를 제공하여 토의하도록 하였고, 2차 예선에서는 문제점들을 부각시키는 사설과 이를 비판하는 사설을 함께 제공하였으며, 결선에서는 문제의 원인과 해결방안을 강구하고자 하는 사설을 자료로 제공하였다. 모든 자료는 문제와 관련된 사회 단체와 신문 사설 및 기사, 컴퓨터 통신에 실린 글들 중에서 선정하여 그대로 복사하여 문제를 만들었다.

심사 기준 : 심사 기준은 크게 3가지 영역을 고루 평가할 수 있도록 구성하였다. 먼저 각 조가 토의한 내용을 통료들에게 발표하는 능력을 20%, 토의를 진행하는 능력을 50%, 창의성 영역을 30% 평가하기로 하였다. 발표 능력에서는 주제 발표와 표어 발표를 얼마나 명확하고 독창적인 관점에서 표현하는가를 주로 보고, 토의 능력에서는 역할 분담, 주제와의 일치성, 질문, 답변, 태도 면에서 문제를 해결하기 위해 얼마나 자료에 근거하면서 새로운 시각으로 접근하는가를 주로 보고, 창의성 영역에서는 유창성과 독창성, 정교성을 주로 보기로 하였다.

(2) 단기 문제

대회 실시 요령 : 단기 문제는 문제 상황을 설명하는 문제지를 주고 지필로 평가하도록 하였다.

심사 기준 : 단위 질량에서 시작하여 연속적으로 얼마나 큰 질량을 잴 수 있는 추를 선택하는가 하는 문제이므로 선택한 추로 잴 수 있는 가장 큰 질량을 점수로 하기로 하였다. 선택한 추의 종류와 설명하는 방식의 독창성을 0점에서 10점 까지 평가하고, 추로 잴 수 있는 질량을 설명하는 방식에서 정교함을 0점에서 10점 까지 평가하기로 하였다.

2. 대회 실시

(1) 대회 일시 : 1997년 9월 7일(일) 10:00~14:30

(2) 대회 장소 : 대전광역시 과학교육원

(3) 대상 : 초등학교 6학년 60명

(4) 대회 진행

과학교육원 내 물리실험실과 지구과학실험실 2곳에서 각각 10조 30명 씩 수용하여 진행하였다. 장기 문제는 한 교실에서 2그룹이 각각 따로이 토의를 동시에 진행하는데 어려움이 있어서 심사위원들과 상의하여 1차 예선은 10조가 한 그룹이 되어 한 교실에서 토의를 진행하고 각 교실에서 4조씩 선발하였다. 2차 예선은 각 교실에서 선발된 4개조를 2조로 나누어 다른 교실에서 선발된 조와 섞어서 각 교실에서 4조씩 토의한 후 2개조를 선발하였으며, 결선 대회는 선발된 4개조가 한 교실에서 토의를 진행하여 순위를 정하였다. 1차와 2차 예선에서 탈락한 조들은 각 교실에 남아 다른 조들의 토의 과정을 참관하였다. 단기 문제는 지필 검사이므로 각 교실에 30명 씩 시험을 치루게 하였다.

3. 대회 결과

장기 문제는 토의하는 과정을 공정하게 평가해야 한다는 관점에서 심사위원들의 주관적인 판단을 보류하고, 준비된 심사표를 작성하게 하고 한 그룹의 토의가 끝난 후 각 심사위원이 채점한 심사표를 종합하여 순위를 정하였다. 각 교실에서 1차 예선을 통과한 4조 중에서 상위

한 조와 하위 한 조를 다른 교실에서 선발된 조와 맞바꾸어 2차 예선을 치루었으며, 결선에 진출한 4개조는 1차 예선과 2차 예선에서 발표한 내용을 같이 검토하며 심사하여 순위를 정하였다. 장기 문제의 성격이 참가자 자신이나 친구들의 문제일 수도 있기 때문이어서인지 대회에 참가한 20조의 전체적인 반응은 매우 적극적이었다. 1차 예선에서 각 조의 발표는 주어진 자료를 요약하여 나열하여 발표하는 경우가 많았으며, 질문하는 내용이나 답변하는 내용도 주어진 자료에 근거한 토의보다는 자신의 느낌이나 생각을 바탕으로 토의를 하려는 경향을 보였다. 1차 예선을 통과한 8개 조는 비교적 자신의 조 입장을 밝히는데 주어진 자료를 사용하여 명확하게 표현하고 독특한 표어로 함축성있게 의사표현을 하였다. 2차 예선 이후부터는 모든 조가 원인과 결과를 소개하면서 문제해결 방안을 제시하였다. 또한 문제 해결을 외부적인 측면에서만 해결하려는 태도에서 자신들이 스스로 행할 수 있는 점까지 접근하는 면을 보여주었다. 1위를 한 조인 경우는 1차와 2차 예선, 결선을 치르면서 3명이 발표하고 답변하는 역할 분담을 한 점이 돋보였으며, 이 조는 시상식에서 청중들에게 발표회를 가졌다.

단기 문제는 문제를 해결하는 과정과 결과를 지필로 평가하여 유창성과 독창성, 정교성의 세 영역의 점수를 합하였다. 전체 학생의 유창성 평균 점수는 121점 만점에 13.5, 독창성의 평균 점수는 10점 만점에 6.83, 정교성의 평균 점수는 10점 만점에 3.75이었으며, 전체 평균 점수는 141점 만점에 24.0점이었다. 1위를 한 학생은 유창성에서 36점, 독창성과 정교성에서 각각 10점씩 받아 56점을 얻었으며, 2위와 3위, 4위를 한 학생은 모두 유창성에서 31점, 독창성과 정교성에서 각각 10점씩 받아 51점을 얻었다. 단기 문제를 해결하는데 나타난 결과를 보면 창의성의 한 영역인 유창성의 경우 만점인 121점 만점에 13.5점을 얻어 11%의 성취를 보여 다양한 생각을 하는데 어려움이 있는 것으로 나타났으며, 정교성에서도 37.5%의 성취를 보여 자신이 생각을 정교하게 표현하는 데에도 어려움이 있는 것으로 나타났다.

전체적인 대회 결과를 종합적으로 보면 닫혀있는 문제로 수렴적인 해결 능력을 측정하기보다는 발산적이고 독창적인 해결능력을 측정하려는 열린 문제로 접근하고 있는 문제에 대해서 평균적으로 높게 평가할 수 있지만, 학교 교육을 통해서 충분히 교육받지 못했다는 관점에서 보면 이러한 접근이 학교 교육에서도 도입되어 적용된다면 학생들의 창의성과 문제해력능력을 충분히 발휘하게 할 수 있으리라 하겠다.

Ⅲ. 초등학교 5~6학년 집단의 대회

1. 문제 설정의 배경

현대사회는 문명의 이기로 인하여 어느 특수 분야만을 고려하는 기계적인 인간보다는 다각적인 면을 고려하고 이를 통찰 및 통솔할 수 있는 창의적인 인간을 요구하고 있다. 최근에 들어서는 이러한 인간을 양성하기 위해서 각 학교 학급 내에서도 좀 더 폭넓은 사고와 지식을 요하는 프로그램을 많이 수용하고 있는 실정이다. 이에 맞추어 영재학회와 한국 과학기술원에서는 미래의 주역이 될 아동들에게 좀 더 폭넓은 문제에 대한 사고와 창의적인 해결력을 키울 수 있는 과제들을 제시함으로써 기존의 암기 위주 식의 교육에서 탈피하는 시발점을 제공하고자 하였다.

이러한 취지로 창의력 경진 대회의 실시가 결정되었고 초등부 4, 5학년의 경우, 영재분야의 전문가와 실제로 4, 5학년을 지도하고 있는 현직 교사가 참여하여 문제를 출제하였다. 초등학교 4, 5학년 문제 출제시 우선적으로 문제 해결에 2-3시간이 소요되는 Long term 문제와 30분정도가 소요되는 Short term 문제가 적절하다고 생각되어졌다, 따라서 1차적으로 이러한 문제들을 각 3개씩 6문제를 출제하였다. 이 문제들의 내용을 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

	제 목	요구되는 능력
Long term 문제	1. 탁구공의 여행 2. 아이디어 광고 3. 오존층이 파괴되었다	물리적 사고, 수리, 창의, 시간 공간 구성능력 언어, 창의, 시각적, 사회 정서적 능력 과학, 창의, 언어, 공간 구성능력
Short term 문제	1. 숫자 수집가 2. 신호를 잡아라 3. 되살아난 마야문명	수리, 집중, 창의력 체계적, 언어, 수리, 공간 구성, 창의, 협동능력 수리, 이해, 창의력

위의 문제들 중 대회 문제를 설정하기 위하여 출제위원들이 3차례의 회의를 가졌고 6월 27일 (금) KIM연구소에서 최종회의 끝에 아동들의 수리력 및 창의성이 가장 잘 보여질 수 있

고 채점이 용이한 숫자 수집가를 사전 문제로 결정하였고, 수·과학적, 체계적, 공간 구성능력, 창의성 등의 요소를 고려한 탁구공의 여행을 Long term 문제로 체계적, 언어적 능력, 협동력, 사회적 능력이 요구되는 신호를 잡아라를 Short term 문제로 하여 이 두 문제를 9월 7일 대전 창의력 경진 대회의 문제로 최종 결정하였다.

2. 대회 실시

일자: 1997년 9월 7일
시간: AM 10:00 - PM 5:00
장소: 대전 과학 교육원
대상: 초등학교 4·5학년 78명 (각 조 3명씩 26개팀)

시 간	내 용
-9:50	* 입실완료(Long term) 참가 인원수가 많아짐에 따라 교실 면적의 부족으로 13개조 씩 나누어 두 개의 교실에 입실하게 되었다.
10:00 - 12:30	* Long term 과제 실시 각 조 3명씩 1팀으로 스티로폴, 마분지, 스트로우 등 9가지 재료를 이용해 2시간 30분 동안 다양한 구조물을 만들어 탁구공의 이동경로를 만드는 과제가 주어졌고, 각 방에 감독교사 3명씩이 배치되었다. 아동들은 과제에 대해 긍정적인 흥미를 보였으며 우선 과제에 대해 자유로이 토론하고 제작하고자 하는 구조물에 대한 설계도를 그려보고 제작을 시작하였다. 제작을 하는 중간 중간에도 이동경로의 경사, 탁구공이 잘 이동하는지를 시연하여 구조물의 문제점을 고쳐나가며 문제를 해결해 나갔다. 그러나 두 개의 교실을 활용하는 과정에서 한 교실에서는 먼저 문제의 내용을 파악하고 제작을 시작한 팀을 모방하는 성향이 나타났다.
12:30 - 13:30	* Long term 과제 채점 다른 팀의 결과물을 관람함으로써 아동들의 창의성을 좀 더 확대시킬 수 있고 채점에 있어서도 공정성을 기할 수 있다는 판단 하에 아동 전체가 이동함 각 조별 해결 과제를 볼 수 있도록 하고, 조별로 돌아가며 자신들의 구조물을 설명하고 탁구공의 이동경로를 시연하도록 하였다.

12:30 - 13:30	각 조의 설명과 탁구공의 이동을 보고 채점 기준에 제시된 구조물을 얼마나 정확하게, 얼마나 많이 만들었는지, 탁구공이 출발점에서 지정된 도착점에 정확히 도착하는지의 여부를 실험하는 1차 심사를 하였다. 1차 심사의 결과, 높은 점수를 얻은 10팀을 선발하였고 6명으로 구성된 심사 위원들이 해결 과제의 실물과 주어진 점수를 다시 한 번 대조·검토하고 구조물 제작에서 창의적 구조 및 설계를 보인 팀에 대해 창의성 점수를 주었다. 이러한 2차 심사를 통하여 문제에 제시된 구조물을 다양하고 창의적으로 만든 4개팀을 시상팀으로 결정하였다.
13:30 - 14:20	* 점 심
14:20 - 14:30	* 입실(Short term) 두 번째 과제 해결에 있어 첫 번 과제를 실시한 교실은 장소가 협소하고 첫 번 과제의 결과물들이 전시되어 있기 때문에 사용 공간이 부족하고 부적절하다고 판단되어 강당으로 자리를 옮겨 진행하게 되었다.
14:40 - 15:10	* Short term 과제 실시 Short term 문제는 3명이 1팀을 이루어 주어진 옷걸이, 수수깡 등의 5개의 신호도구와 정보 전달을 위한 스티커 등을 이용해 조별로 의사 소통이 가능한 신호체계를 만들고 이 신호체계를 이용해 정보를 신속하고 정확하게 전다하여 문제를 해결하는 과제로 말이나 행동이 제한되었기 때문에 무척 조용한 분위기 속에서 진행되었다.
15:10 - 15:30	* Short term 과제 채점 4-5팀 당 감독교사 1명의 감독 하에 산호체계를 시연하였고 이후 3명의 심사위원이 제출된 과제지의 점수를 매겨 정확하게 많은 정보를 전달 한 팀 순서로 1, 2, 3위를 결정하였다.
15:30 - 17:00	* 시연회 및 연설 각 부분별로 우승한 아동들이 자신들의 작품을 직접 시연·설명하고 질문을 받는 시간을 가졌고 교육구청장, 시장 등의 연설이 있었다.

3. 대회 결과

1) 의의

대전사랑 창의력 경진 대회는 신기성의 문제나 아동의 흥미 유발, 집중력, 창의력 등에 관심을 가진 대회라는 점에서 의의를 갖는다.

2) 평가

문제해결에 있어서 아동들의 반응과 의견은 비교적 긍정적이었다. 성적이 우수한 팀은 과제 중간에 있어서도 집중도와 높은 참여도를 보였으며 조원들간에 서로 협동을 하고 의견을 교 환함에 있어 적극성을 보였다. 또한 대전 시내의 많은 학교에서 추천을 받은 학생들이 각 팀 지도교사의 인솔하에 참여하여 열띤 경쟁을 보였으며 각 인솔교사들과 학부형들은 과제의 내용과 진행 사항 등에 높은 관심을 보였다. 전반적으로 아동들은 "재미있다" 라는 생각을 가지고 있었으며 집중하여 과제를 해결하였고 이 후 자신들과 상대 팀들과의 결과 및 채점 등에 관심을 보였다. 또한 채점 시간에 간단한 과학 도구를 사용한 실험 및 설명은 아동들의 흥미를 끌 수 있었다. 전체적으로 짜임새 있었던 대회였으나 시상 작품 외에도 각 조의 작품을 설명이나 시연할 수 있는 좀 더 적극적인 진행이 이루어지고, 하루종일 문제해결을 한 아동들을 배려한 대회 운영 (연설 및 시상시간의 단축)이 이루어졌다면 아동들이 지루하다고 느꼈을 시간을 단축할 수 있었을 것이다. 이러한 대회를 통해 아동들이 창의적 사고를 할 수 있는 기회를 제공받았으며 또한 이러한 사고를 통한 과제 해결에 있어서 서로간에 협동심을 배울 수 있었다는 점에서 또 다른 의의를 가질 수 있다.

4. 개선점 및 토의

대회결과, 대회준비 및 진행상의 몇 가지 문제점을 제기해 보면 다음과 같다.

첫째, 완벽한 통제가 이루어지지 않았다.

Long term 문제 해결에 있어 모든 인원을 수용할 수 없어 두 개의 교실에 나뉘어 실시되었는데 두 교실에서 전혀 다른 양상이 보여졌다. A교실에서는 다른 팀의 영향을 받지 않고 비교적 창의적이고 독자적으로 문제를 해결하였으나 B교실에서는 빠른 진행을 보인 조의 작품을 모방하는 듯한 작품이 보여졌다. 결과적으로 창의적인 작품이 많았단 교실은 A교실이었다. 이렇게 볼 때 이번 대회의 장소는 아동의 창의력을 향상시키고 판단하는데 있어 장소의 협소함을 문제로 들지 않을 수 없겠다. 따라서 이 후 대회가 열릴 때에는 보다 넓은 공간의 확보 및 칸막이 등을 이용한 적절한 통제가 요구된다고 본다.

둘째, 참가 인원의 문제이다.

많은 관심을 갖고 다수의 학교에서 많은 인원이 참가함으로써 대회 진행상에 있어 다소간

의 무리가 있었다. 사전 선발이나 감독 인원의 증원, 넓은 공간의 확보 등이 이루어져야 할 것이다.

셋째, 시상 및 연설시간의 문제이다.

시상식에 있어서 미리 시상 아동을 한곳으로 이동시켜 놓아 시상권에서 제외된 아동들에게 괴리감을 주었으며, 이후의 많은 연설들이 아동들의 흥미를 저하시켰다. 비교적 즐거운 표정으로 과제를 해결하던 아동들이 지루한 표정을 지으며 끝나는 시간을 물어왔다. 또한 아동 4·5학년 부는 Short term 부문 시상에서 상장의 부족으로 각 팀의 대표만 호명하여 시상을 하고 나머지 아동들을 호명하거나 설명을 하지 않아 문제가 되었다. 이후 아동의 이름이 호명되기는 하였으나 대회가 모두 끝나 아동들이 강당을 나가고 있는 중이었으므로 아동들의 사기면에 있어서도 바람직하지 못하였다.

Ⅳ. 경연대회의 실제

워크샵에 참여한 대상자를 3명 1조로 하여 실제 문제를 해결하도록 한다.