大韓工業敎育學會誌
第 36卷 第 1 號 pp. 149-166

중학교에서의 기술적 체험활동에 터한 창의적 문제해결 경진대회 프로그램 개발

김다라니* · 이상봉**

<국문초록>

이 연구의 목적은 중학교에서 모든 학생들에게 창의적인 문제해결능력을 발휘하여 기술적인 체험활동에 터한 문제를 해결함으로서 창의성을 발휘할 수 있는 기회를 제공하고, 팀 활동을 통하여 주어진 문제를 장시간 고민하고 해결함으로서 협동심과 도전정신을 기를 수 있는 수 있는 창의적 문제해결 경진대회 프로그램을 개발하는데 있다.

이 연구의 목적을 달성하기 위해 문헌고찰 및 관련 대회 프로그램 탐색을 토대로 하여 중학교에서의 기술적 체험활동에 터한 창의적 문제해결 경진 대회의 프로그램을 개발하고 이를 학교 현장에 적용하였다.

이 연구는 다음과 같은 단계에 따라 연구를 수행하였다.

1. 준비단계 : 기술의 내용구조와 내용구조에 따른 체험활동의 영역 등을 살피고, 창의성에 대한 이론을 고찰하였다. 또한 국·내외 창의성 관련 경진대회 프로그램을 탐색하였다.

2. 개발단계 : 기술적 체험활동에 터한 창의적 문제해결 경진대회의 성격, 목표, 출제 및 평가의 전반적인 총론을 제시하고 대회의 '기획-운영-평가'에 걸친 구체적인 프로그램을 개발하였다.

3. 적용단계 : 개발된 프로그램을 중학교 전교생을 대상으로 적용해 보았다.

이에 따른 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 이 연구에서 개발된 프로그램은 중학교에서 모든 학생들에게 기술적인 체험활동에 터한 문제를 해결함으로서 창의적인 문제해결능력을 발휘할 수 있는 기회를 제공하기 위한 경진대회 프로그램이다.

둘째, 이 연구에서는 창의적 문제해결 경진대회의 성격과 목표와 출제 및 평가 방향을 제시한 뒤 이를 기초로 하여 개발된 '대회 기획 단계, 대회 운영 단계, 대회 평가 단계'의 절차에 따른 프로그램을 개발하였다.

셋째, 이 연구에서 개발된 기술적 체험활동에 터한 대회 문제는 기술의 내용구조에 따라 제조기술, 건설기술, 수송기술, 통신기술, 생물기술의 5개의 영역으로 나누었으며, 각 영역별 문제의 게시자료와 학생용 활동지를 각각 개발하였다.

넷째, 개발된 프로그램 중학교 현장에 적용하여 그 사례를 제시하였다.

주제어(key-word) : 기술적 체험활동, 창의적 문제해결, 경진대회 프로그램

* 김다라니 : 대구대곡중학교 교사
** 교신저자 : 이상봉(sbyi@knue.ac.kr), 한국교원대학교 교수, 043-230-3759

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

빠르게 변화되는 오늘을 사는 우리에게 사회는 창의적인 방식으로 사고하고 행동할 것을 요구하고 있다. 앞으로의 세상은 더 빠르게 변화할 것이고, 우리가 상상하기 어려운 능력, 기능과 전략, 그리고 지식을 요구함과 동시에 많은 창의적인 문제해결을 요구하게 될 것이다.

그렇다면 창의성은 어디서 배양될 수 있을까? 인간이 가지고 있는 창의성은 태어나서부터 평생을 통해서 배양되고 발휘된다고 보지만, 대개 성장기를 결정적 시기로 본다. 이 시기는 초·중·고등학교 시절에 해당되므로, 이 시기를 맡고 있는 학교가 중요한 책임이 있다고 할 수 있다. 학교에서 공식적으로 가르치는 교육과정, 교과서, 수업내용 만이 창의성에 영향을 미치는 것이 아니라, 넓게 말해서 학교문화 전체가 영향을 미친다고 보아야 한다.

창의성은 누구나 배울 수 있다. 배우고 연습하고 경험함에 따라 얼마든지 창의성은 길러진다. 특히 실생활에서 발생하는 문제를 해결할 수 있는 능력은 단편적인 능력이 아닌 지식, 사고, 인성, 그리고 환경적인 요소가 복합적으로 작용하는 종합적인 능력이기 때문에 현재와 같이 단절된 수업만을 통해서는 창의성을 기르는데 한계가 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 새로운 교육활동의 일환으로 교육청 및 각종 교육 단체 및 기업의 주관으로 한 창의성 관련 경진대회가 다양하게 실시되고 있다. 하지만 현재 이러한 대회들은 소위 영재라 불리는 극소수의 학생만이 참여하고 있는 실정이며, 다수의 학생들은 경험조차 해 보지 못하는 경우가 많다. 따라서 학교현장에서 많은 학생들이 창의성을 발휘할 수 있는 경진대회에 대한 구체적이며 실천적인 프로그램 개발이 시급하며 이에 따른 지도 자료의 개발과 보급, 그리고 집중적이고 실천적인 교사 연수 등이 아울러 함께 이루어져야 할 것이다.

따라서 본 연구는 중학교에서 실천할 수 있는 기술적 체험활동 중심의 창의적 문제해결 경진대회 프로그램을 개발함으로서, 다양한 기술적 체험활동의 경험을 통하여 학생들의 창의적 문제해결능력을 길러줄 수 있는 방향으로 바뀌어야 함을 학생들과 교사들에게 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 중학교에서 모든 학생들이 창의적인 문제해결능력을 발휘하여 기술적인 체험활동 과제를 해결함으로서 창의성을 발휘할 수 있는 기회를 제공하고 또한 학교 현장에서 창의성을 배우고 실천하는 방법의 일환으로 창의적 문제해결 경진대회 프로그램을 개발하는데 있다.

3. 연구의 내용

첫째, 기술과 창의적 문제해결에 대한 여러 문헌을 고찰하고, 국·내외 창의성 관련 경진대회 프로그램을 탐색한다.

둘째, 문헌고찰 및 관련 대회 프로그램 탐색을 토대로 중학교에서의 기술적 체험활동에 터한 창의적 문제해결 경진 대회의 프로그램을 개발한다.

Ⅱ. 문헌고찰

1. 기술의 내용 구조

기술이란 구조화된 지식의 체계적인 응용을 포함해서 모든 문화를 대변할 수 있는 과정 또는 결과로서 제한적인 인간 능력의 확장을 위한 유형의 재료와 도구(Pytlik, E. C., & Lauda, D. P. & Johnson, D. L., 1978, p. 6)로서 기술의 내용구조는 2차원의 구조 즉 기술의 영역과 기술의 과정으로 나타낼 수 있다(한국교육과정평가원, 연구보고 RRC 2001-2).

첫째, '기술의 영역' 축은 제조기술, 건설기술, 통신기술, 수송기술, 생물(생명)기술로 이루어진 모학문 영역과 재료의 이용, 정보의 가공, 에너지의 이용, 생물체의 처리로 이루어진 학습영역으로 구성된다. 둘째, '기술의 과정' 축은 내용의 축은 학습영역을 활동의 관점으로 접근하기 위하여 '계획·디자인하기, 실행·만들기, 평가'의 세 단계로 구성된다.

2. 기술적 체험활동

체험활동은 손으로 하는 조작적인 활동을 통해서 기능을 습득하는 것뿐만 아니라 정신적인 활동으로 사고 능력을 함양하는 것까지 포함하는 것으로 인간의 기본 특성상 사고와 기능이 함께 상호 작용할 때 사고력이 신장된다는 것을 기초로 한다. 이 가운데 기술적 경험을 통하여 인간의 조작적 본능을 충족시킬 수 있으며 기술적 소양(technological literacy)을 필요로 하는 실험과 실습 위주의 체험활동을 기술적 체험활동이라 한다.

3. 창의적인 문제 해결

장수웅(2003)은 Feldhusen과 Treffinger의 창의적인 문제 해결'이론에 기초하여, 문제 해결 능력과 창의성을 서로 교차시켜 창의적인 문제 해결 능력에 필요한 구성요소를 <표 1>와 같

이 제시하였다.

<표 1> 창의적인 문제 해결 과정 능력에 관한 구성요소

구성요소		창의성(C)		
		인지적 특성(c)	정의적 성향(a)	산출물(p)
문제해결과정 능력(P)	문제의 이해(u)	PuCc	PuCa	PuCp
	해결책 탐색 및 개발(d)	PdCc	PdCa	PdCp
	실현(r)	PrCc	PrCa	PrCp
	산출물 평가(e)	PeCc	PeCa	PeCp

창의적인 문제 해결 능력에 필요한 구성요소는 <표 2>와 같이 12개로 구분하였는데, 이 구성요소들은 문제 해결 과정의 각 단계별 3개씩 분포되어 있다.

창의적인 문제 해결 능력을 구성요소별로 정리하면 다음과 같다.

<표 2> 창의적인 문제 해결 능력에 필요한 구성요소의 주요내용

단계		주 요 내 용
1단계 문제의 이해	①PuCc	· 문제가 의미하는 것이 무엇인지 세분화시켜 해석 · 문제를 자기의 언어로 재구성하여 명료하게 진술할 수 있는 인지적 특성 능력
	②PuCa	· 학습자가 호기심을 가지고 문제 상황에 몰입 · 기존의 틀에 얽매이지 않고 문제를 해석해 문제의 의미를 인식할 수 있는 정의적인 성향 능력
	③PuCp	· 학습자가 새로운 관점으로 이해한 문제를 그림이나 수식 등과 같은 독특한 방법으로 표현할 수 있는 능력 · 구성원들이 해석한 내용을 차별화하여 내놓을 수 있는 산출물적 능력
2단계 해결책 탐색 및 개발	④PdCc	· 학습자가 해결책을 다양하고 논리적으로 제시할 수 있는 능력 · 구성원들과의 의견을 합리적으로 저정할 수 있는 인지적 특성 능력 · 복잡하거나 새로운 아이디어를 이해하기 쉽게 통합할 수 있는 능력 · 자신의 아이디어를 논리적으로 표현할 수 있는 능력 · 형성된 아이디어를 비판적으로 평가할 수 있는 능력
	⑤PdCa	· 학습자가 문제해결을 위해 집요하게 집착하거나 해결책을 구성원에 설명할 수 있는 능력 · 아이디어 개발을 위해 협동적으로 통의하여 새로운 아이디어나 해결책을 다양하게 표현할 수 있는 능력 · 구성원의 새로운 아이디어를 받아들일 수 있는 정의적 성향 능력 · 하나에만 집착하지 않고 새로운 것에 도전할 수 있는 능력 · 프리핸드나 스케치, 마인드맵을 이용하여 아이디어를 모형화 할 수 있는 능력 요구
	⑥PdCp	· 경제적이고 효율적인 방법을 모색하여 정교하고 세밀하게 설계해낼 수 있는 산출물 능력
3단계 실현	⑦PrCc	· 학습자가 자신의 경험을 재조직하여 해결책 개발 단계에서 예상하지 못했던 문제를 해결할 수 있는 인지적 특성 능력
	⑧PrCa	· 목표실현을 위해 학습자가 계획한 산출물을 구성원과 협동으로 제작 · 자신의 맡은 일에 최선을 다하는 태도 · 목표한 일은 반드시 해내려는 자세 · 주변을 정리정돈 할 수 있는 정의적 성향 능력

	⑨PrCp	· 개발된 아이디어에 따라 학습자가 치밀하게 재료를 사용 · 새롭고 독창적인 산출물을 제작하기 위해 숙달된 자세로 도구를 다룰 수 있는 산출물적 능력
4단계 산출물 평가	⑩PeCc	· 산출물을 제작하는 과정에서 사용한 원리와 기능을 이해하고 비판하는 능력 · 기발한 아이디어로 수행준거에 따라 산출물을 설명할 수 있는 인지적 특성 능력 · 체험활동 중 문제 해결 과정에서 형성된 아이디어를 범주화시키는 능력 · 개념적 지식과 절차적 지식을 활용해 개록할 수 있는 능력
	⑪PeCa	· 산출물을 발표할 때, 학습자가 독특한 화술로 청중의 관심을 끌 수 있는 정의적 성향 능력 · 일상적인 틀에 얽매이지 않고 기발한 아이디어로 포트폴리오를 작성할 수 있는 능력
	⑫PeCp	· 완성도 높은 작품 즉, 정교성, 내구성, 심미성을 갖춘 매력적인 작품을 제작해 다른 작품과 차별화 할 수 있는 능력 · 독특한 방법으로 구성원들의 역할과 활동을 포트폴리오에 명확히 제시할 수 있는 능력

4. 경진대회 프로그램 고찰

현재 국·내외로 실시되고 있는 다양한 경진대회 중 청소년을 대상으로 하고 창의성 신장과 관련이 있는 경진대회의 종류 및 목적은 <표 3>과 같고 특징은 <표 4>와 같다.

<표 3> 경진대회의 종류 및 목적

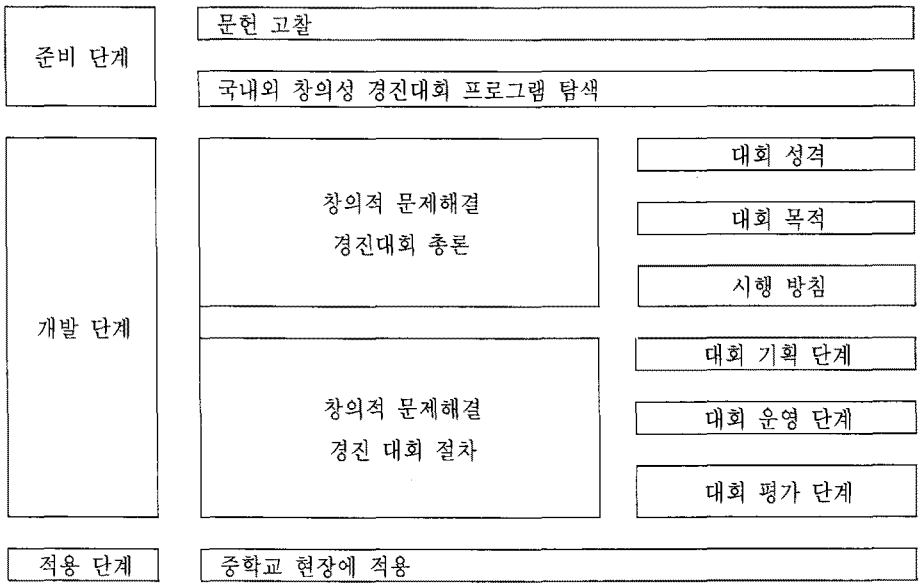
대회의 종류	대회의 목적
Odyssey of the Mind World Finals (OM 프로그램)	새로움을 추구하는 정신과 실패를 두려워하지 않는 도전정신을 가진 21세기가 요구하는 창의적인 뉴 리더를 양성
세계 창의력 경연대회 (World Creativity Festival)	21세기 지식기반 사회를 선도해 나갈 창의적인 인재를 발굴하고 육성 등
미래 문제 해결 (Future Problem Solving)	변화하는 미래 사회에 적응하고 전문적인 문제 해결자가 되는데 필요한 창의적 및 논리적 사고기능, 문제해결력 및 커뮤니케이션 능력을 습득
전국청소년과학탐구대회 (National Youth Science Contest)	미래의 꿈나무인 청소년들에게 과학기술에 대한 관심과 흥미를 높이고 창의적인 사고를 길러주어 전 국민의 과학기술 풍토 조성에 기여
과학전람회 과학 작품 대회	기초 과학교육 활성화에 기여하며, 우리나라 과학기술의 진흥과 국민생활의 과학화를 촉진
학생 과학발명품 경진대회	미래사회에 대한 도전의식과 발명의식을 고취
대한민국 학생 창의력 올림피아드 대회	21세기 지식·정보 기반사회를 선도할 창의성, 도전성, 협동성, 도덕성, 자신감이 있는 인재를 육성

<표 4> 경진대회의 특징

대회명	특 징
Odyssey of the Mind World Finals (OM 프로그램)	· 유치원생부터 대학생에게까지 창의적인 문제해결의 기회를 제공하는 국제 경연 프로그램 · 학생들은 정답을 얻어서 상을 받는 것이 아니라, 지식, 기술, 재능을 어떻게 적용시키는가에 대해 상을 받음 · 학교나 단체는 회원 자격을 구매하여 7명으로 구성되는 하나의 팀을 만들고 5개의 경쟁 과제 중 하나를 골라 해결 · 우리나라의 경우 '한국 학생 창의력올림픽'이라는 이름으로 예선대회가 진행 · 유치원-5학년, 6학년-중2학년, 중3-고3학년, 대학생-군인의 4개 분과 · 문제유형은 '장기적인 문제', '즉석문제' 및 '스타일' · 심사는 Teague 접근법을 사용
세계 창의력 경연대회 (World Creativity Festival)	· 1997년부터 대전광역시가 주최해온 전국규모의 창의력 경연대회를 국제적으로 확대 · 세계 각국의 청소년 영재들을 초청, 국내 영재학생들과의 창의적 문제해결 능력을 경연하는 축제의 장 · 국내예선문제는 WCF 홈페이지에 제시되며 문제는 과학과 관련하여 다양한 방법으로 창의적인 답을 낼 수 있는 문제 · 문제유형은 인터넷홈페이지를 통하여 제출한 답안을 발표하는 장기문제해결과제와 대회당일 4시간 동안 주어진 문제를 해결하는 단기문제해결과제
미래 문제해결(Future Problem Solving)	· 창의적, 비판적인 사고기능을 학습자들에게 개발하려고 Torrance가 제안 · '무엇을 사고하기'보다 '어떻게 사고하기'를 강조 · 4명의 학생이 한 팀. 지도교사의 조언아래 6단계의 Future Problem Solving Program(FPSP)모델을 사용하여 경쟁 · 팀 구성은 3단계. 초등학교(4-6학년), 중학교(7-9학년)과 고등학교(10-12학년) · 1년 정도에 걸쳐 3개 문제를 받아 창의적 문제해결의 각 단계 및 전체단계를 적용하여 연습. 수행한 것을 전문평가자가 평가. 제시되는 문제의 토픽은 주로 '미래 문제' · 평가 중점사항은 6단계의 FPSP모델(미래 상황에서의 문제 인식, 중요한 문제점 결정, 해결점을 평가하기 위한 준거 설정, 보다 나은 조치를 취하기 위한 해결책 평가, 행위를 하기 위한 계획 설정)
전국청소년 과학탐구대회 (National Youth Science Contest)	· 1983년부터 당시 각급 관련 단체에서 비정기적이고 단편적인 행사로 추진하고 있던 각종 과학경진대회를 정부 지원 하에 체계적으로 실시. 2008년 현재 총 7종목 16부 642명이 참가 · 국내 최대의 종합 과학탐구대회로 학교대회, 지역교육청대회, 시교육청대회로 구분 실시. · 3개 영역(과학예술, 기술공학, 기초과학) 7개 종목(과학그림, 항공과학, 로봇과학, 전자과학, 기계과학, 로켓과학, 탐구토론) 16부
과학전람회 과학 작품 대회	· 출품부문은 물리, 화학, 동물, 식물, 지구과학, 농림수산, 산업 및 에너지, 환경 총 8개 부문. 학생부와 교원 및 일반부로 나누어 출품 · 작품심사협의회에서 심사. 작품의 창의 · 탐구성, 이론적 타당성, 실용성 등에 중점 · 작품의 수준을 고려하여 학생부의 특상 이하는 초/중/고등학생부로 분리하여 심사
학생 과학발명품 경진대회	· 총 5개 부문(생활과학 I, 생활과학 II, 학습용품, 과학완구, 자원재활용)으로 출품 · 출품자격은 전국 초 · 중 · 고등학교의 재학생, 지역별 학생과학발명품경진대회를 거쳐야함 · 작품의 창의 · 탐구성, 실용성, 경제성 등에 중점을 두어 심사 · 작품은 "출품부문"에 따라 부문별로 심사. 작품의 우수성과 함께 탐구과정에 중점 · 학생 과학발명품 경진대회의 심사는 서류심사와 면담심사로 나누어 실시
대한민국 학생 창의력올림피아드 대회	· 한국학교발명협회에서 주관하고 특허청과 삼성전자가 주최 · 서면심사, 예선대회, 본선대회로 대회 운영 · 전국 5개 권역(수도권, 중부권, 충청권, 호남권, 영남권) 예선대회 실시 · 예선대회에 통과한 참가자들에 한해 서울 삼성동 코엑스 대서양 홀에서 본선대회가 진행

Ⅲ. 연구 절차

이 연구는 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구 절차에 따라 진행하였다.



[그림 1] 창의적 문제해결 경진대회 절차

가. 준비단계

이 연구는 개발 연구로서 목적을 달성하기 위해 창의성과 관련된 각종 논문과 문헌의 연구를 통하여 기술의 개념 및 영역, 체험활동의 영역 등을 살피고, 창의성의 의미, 창의성 연구의 접근법, 창의성을 위한 구성요소 탐색, 창의적 사고 도구 등에 대하여 알아보았다. 또한 국제적인 창의성 관련 경진대회 프로그램과 현재 국내에서 교육청 및 각종 단체 및 기관을 주관으로 개최되고 있는 창의성 관련 경진대회의 세부적인 내용을 탐색하고 종합하고 프로그램의 요구도 등이 필요함을 알아보았다.

나. 개발단계

창의적 문제해결 경진대회의 대회 성격, 대회 목적, 시행 방침 등의 전반적인 총론을 제시한 뒤 대회기획단계, 대회운영단계, 대회평가단계의 3단계로 나누어 대회 프로그램을 개발하였다.

다. 적용단계

개발된 프로그램을 대구광역시 달서구 D중학교 전교생을 대상으로 적용하여 그 사례를 제시하였다.

Ⅳ. 창의적 문제해결 경진대회 프로그램 개발 및 적용

1. 창의적 문제해결 경진대회 총론

가. 창의적 문제해결 경진대회의 성격

기술적 체험활동에 터한 창의적 문제해결 경진대회는 성격은 다음과 같다.

첫째, 창의적 문제해결 경진대회의 내용면에서는 기술의 학문적 특성을 반영하여 기술과 관련되는 기술적 소양(technological literacy)실천적인 경험을 기초로 한다.

둘째, 창의적 문제해결 경진대회는 학교 안의 모든 학생을 대상으로 실시되며, 모든 학생들이 기술적 문제해결을 확인하고, 개발하고, 실행하고, 평가하는데 창의적인 문제 해결 능력을 기르거나 기술사회에서 평생교육을 위한 토대로써 학생들의 잠재능력, 창의성, 재능을 발견할 수 있는 기회를 제공하여 우수한 학생을 격려할 수 있는 장을 마련할 수 있다.

셋째, 창의적 문제해결 경진대회에서는 학생들은 팀 활동을 통하여 협동을 배우고 타인의 아이디어에 대한 존중을 배우고 사회성을 함양할 수 있다.

나. 창의적 문제해결 경진대회의 목적

기술적 체험활동에 터한 창의적 문제해결 경진대회는 목적은 다음과 같다.

첫째, 주어진 과제를 통하여 학생들의 지적인 능력뿐만 아니라 직관적인 능력을 광범위하게 사용하게 하여 창의적 문제해결능력을 배양시킨다. 또한 사물을 다른 시각에서 보는 방법을 터득하고 새로움을 추구하는 정신을 갖게 하여, 실패를 두려워하지 않는 도전정신을 가진 창의적인 인재를 양성한다.

둘째, 학교 안에서의 다양한 학습경험을 통해서 교육 과정이 추구하는 인간상을 구현할 수 있도록 활동할 수 있는 기회를 학생들에게 제공하며, 주어진 과제를 장시간 동안 고민하고 그 해결책을 찾는 기회의 장을 제공한다.

셋째, 팀 활동을 통하여 협동심의 의미와 가치에 대하여 체험하게 하며 결과를 위한 경쟁보다는 과정을 중시하는 태도로 실패를 뛰어넘어 성취의 기쁨을 누릴 수 있는 긍정적인 태도를 갖게 한다.

2. 창의적 문제해결 경진대회 시행 방침

가. 영역

기술의 하위 조직인자인 제조기술, 건설기술, 수송기술, 통신기술, 생명기술의 5가지 영역으로 분류한다. 각 영역별로 문제 출제를 하되, 두 가지 이상의 영역을 적절하게 통합하여 문제를 출제하여도 무방하다.

나. 출제 방향

대회 문제는 대회의 목표에 기초하여 문제 출제의 방향을 제시한다.

문제의 형식과 내용이 고정되지 않도록 매년 새로운 형식과 영역 편성으로 문제를 다양화할 수 있도록 하며, 출제위원회를 두어 문제의 출제에 있어 평가 영역과 출제 형식 등을 출제위원회가 결정하도록 한다.

문제의 내용에 있어 다양하고 폭넓은 주제나 사회적으로 이슈가 되고 있는 주제를 제시한다. 또한 교과수업 내에서 시간의 제약으로 인해 이루어지기 힘든 내용과 창의적인 사고를 발현할 수 있는 내용을 균형 있게 통합하여 출제한다.

학교 시설 및 교사의 능력 , 학습자의 수준을 고려하여 문제를 출제한다.

무엇보다 출제 되는 문제는 학생들의 문제해결능력을 신장시킬 수 있고 경쟁과 협동의 원리가 잘 활용될 수 있는 문제여야 한다. 또한 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 흥미의 창의성 구성요소를 잘 갖추어 창의성 발현에 효과적인 문제를 지향하도록 한다.

다. 평가 방향

결과물이 본인 자신의 창작에 의한 것인지 확인한 후 영역에 따라 부문별로 심사하며, 결과물의 우수성과 함께 문제해결과정에 중점을 두어 심사한다. 평가는 Teague 접근법을 사용하는데, 이는 세 가지 단계를 거치는데 먼저 설계목표(문제에 대한 최종의 해결이 가지기를 바라는 바람직한 특성)를 나열하고, 다음으로 각 목표에 대하여 평정점수를 매기고, 그리고 마지막으로 각 설계 목표에 따라 각 해결 대안들을 평가한다.

라. 출제 문제 사전 예고

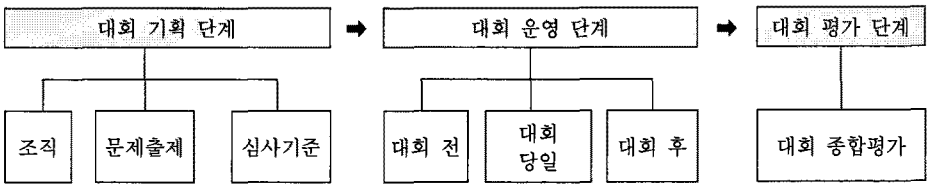
문제해결이란 단시간에 이루어지는 것이 아니므로 대회가 치러지기 전에 문제 상황을 학생들에게 미리 고시해야 할 필요가 있다. 이는 학생들이 영역별로 고시되어진 문제를 놓고 선택을 하고, 팀을 구성하고, 문제의 해결책을 찾기 위해 고민할 수 있는 충분한 시간을 제공하는 것이다.

마. 포상제도

상이란 대회 참여를 자극하는 수단이지만 궁극적인 목적이 되어서는 안 되며, 성취를 인정하는 상징이어야 한다(Levitt, 1949). 또한 포상제도는 학교의 방침, 관리자의 철학, 프로그램 목표 예산, 참가자의 요구 등을 고려해 실시해야 하며, 대회의 홍보 수단으로 작용할 수 있다. 본 대회에서는 영역별로 심사하여 시상하는 것을 원칙으로 하며, 경쟁단위에 따라 개인상과 단체상이 수여된다. 시상 등급은 최우수, 우수, 장려로 구분되며, 수상 인원수는 대회 내용과 결과에 따라 조정가능하다.

3. 창의적 문제해결 경진대회 절차

창의적 문제해결 경진대회의 절차는 [그림 2]과 같다.

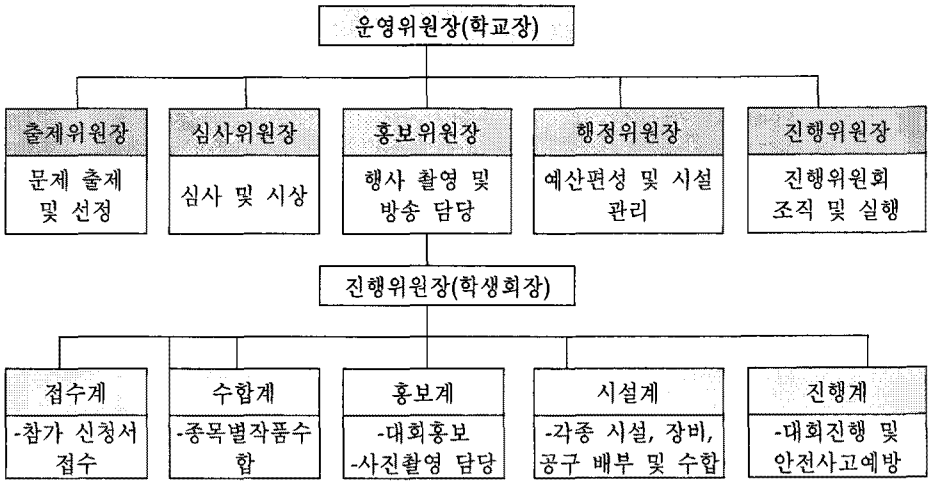


[그림 2] 창의적 문제해결 경진대회 절차

가. 대회 기획 단계

(1) 조직

위원회는 [그림 3]과 같이 주로 교사로 구성된 운영위원회와 학생으로 구성된 진행위원회로 나뉜다.



[그림 3] 위원회 조직

(2) 문제 출제 및 심사기준 마련

출제 방향에 따라 각 영역별 출제된 문제와 심사기준을 간략이 요약하면 다음의 <표 5>와 같다.

<표 5> 영역별 문제 및 심사기준

영역	문제	심사기준			
제조기술	고구려 성(成)을 공격하라	장치(50점)		투석기의 기능상의 공학 기술	1~10점
				포탄 투석 거리	1~20점
				투석기 완성도	1~10점
				투석 방법의 창의성	1~10점
		사합(30점)		성 함락 유무	1~15점
				성 함락 시간	1~15점
		과제 해결 설명서(30점)		유창성	1~10점
				독창성	1~10점
				정교성	1~10점
건설기술	세계문화유산 지정하기	문화재에 대한 조사한 자료의 객관성			10점
		문화재 선정을 위한 제안서의 설득력			10점
		유네스코의 등록기준에 대한 이해			10점
		문화재와 과학적 의미의 연관성			10점
		제안서의 창의성			10점
		작품의 독창성			20점
		작품에 반영된 과학적 원리			20점
		작품의 완성도			20점
수송기술	롤러코스터 만들기	수행 능력	회전 여부	1회 이상 회전을 하였는가?	10점
			언덕과 점프	언덕이 몇 곳이고, 점프를 했는가?	10점
		장치	완주 여부	완주하였는가?	30점
			운행 시간	운행 시간은 얼마나 걸렸는가?	10점
		포트폴리오	견고성	견고하며, 마무리가 잘 되었는가?	20점
			과제해결	아이디어가 독창적인가?	10점
			설명지	설계도가 정확한가?	10점
통신기술	디지털 사진 패러디 및 합성하기	아이디어의 독창성			20점
		패러러디의 적절성			20점
		작품의 완성도			40점
		기술적 능력			20점
생명기술	유전자 조작 인간 모형 만들기				

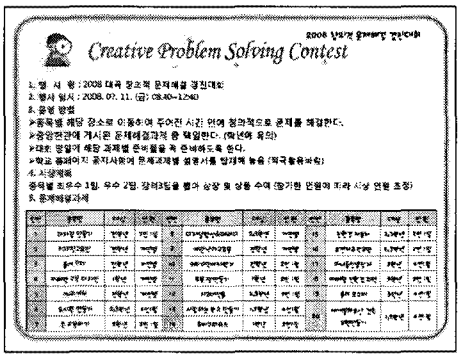
나. 대회 운영 단계

1) 대회 전

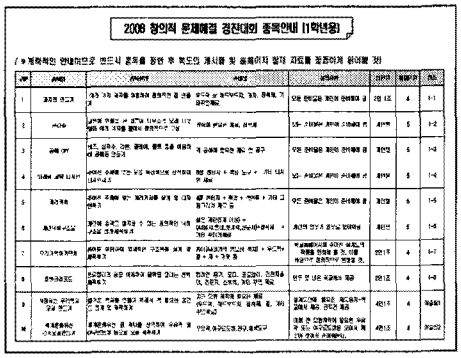
가) 대회 홍보

대회 열흘 전 현수막을 제작하여 교문에 설치하였고, 대회를 알리는 팜플렛을 제작하여 지역교육청, 시교육청, 관내 중학교, 학교 운영위원들에게 송부하였다. 또한 보도 자료를 작성하여 시교육청 보도국에 보내어 홍보하였다. 각 가정에는 대회를 알리는 가정통신문 발송하여 학부모들에게 전달하였다. 대회 일주일 전 학교 중앙현관에 게시용 거치대를 설치하여 대회 요강 및 영역별 문제 상황을 게시하였다. 또한 학교 홈페이지에 대회운영계획, 종목별 설명 및

참고자료 등을 탑재하였으며, 학생용 자료를 만들어 학생들에게 배부하였다. 대회 5일 전 담임교사에서 참가신청서를 배부하여 참가신청을 받은 뒤 종목별 참가자를 파악하여 대회장소 및 종목별 출석부를 작성하였다.


Creative Problem Solving Contest

[그림 4] 대회 홍보 게시 자료


2008 창의적 문제해결 경진대회 종목안내 (1학년용)

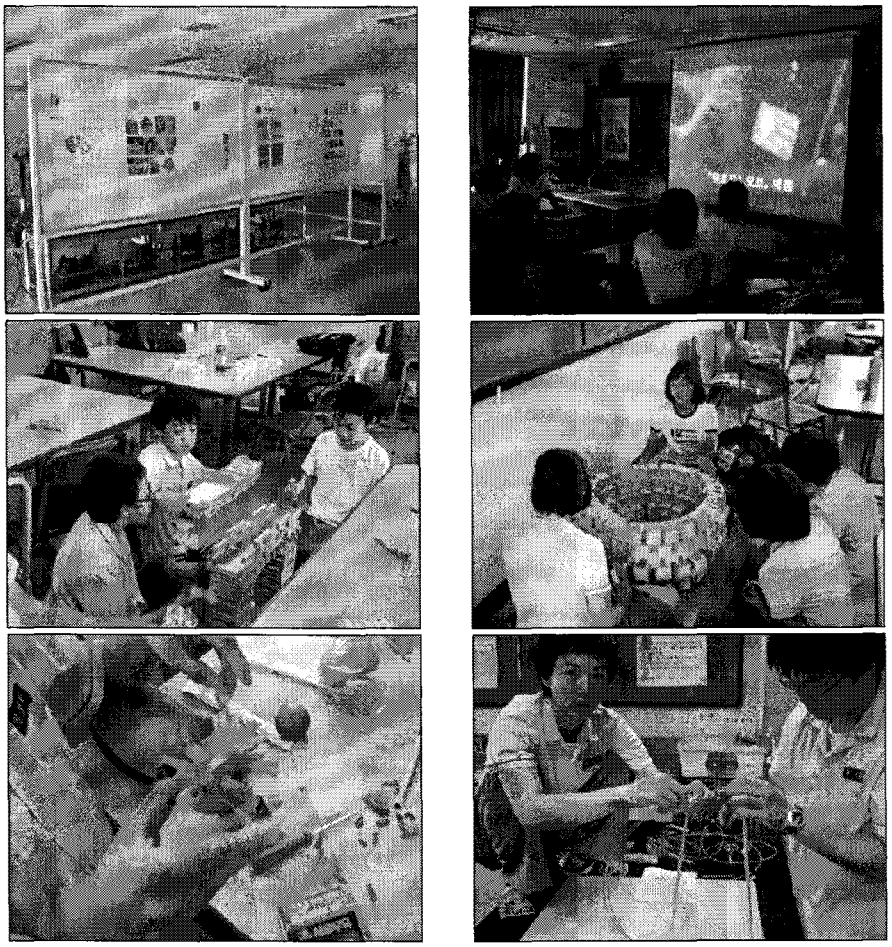
[그림 5] 종목 안내-학생 배부용 자료

<표 6> 대회 준비 일정표

일정	일시	내용
대회 위원회 구성	08.06.18	-운영위원회 및 진행위원회 조직
문제출제 및 심사기준 마련	08.06.22	-운영위원회의 협의를 거친 후 문제 출제 및 심사기준 마련
운영 계획 수립	08.06.27	-대회 규모, 일시, 운영방법 등의 요강
대회 홍보	08.07.01 ~07.04	-현수막, 팜플렛 제작 -홈페이지에 관련 자료 탑재 -안내문 발송, 문제 사전 고시 -교직원 사전 연수회 실시
종목별 참가신청	08.07.06	-1팀 1종목을 원칙으로 함
종목별 참가 현황표 작성	08.07.07	-종목별 참가 현황표를 작성 및 인원 파악
대회 장소 확정	08.07.08	-종목별 인원에 따른 대회 장소를 결정 -각 학급, 특별실, 운동장에서 이루어짐
시설 및 용구 확인	08.07.09	-대회에 필요한 시설 및 용구를 확인하고 구입여부 결정

2) 대회 당일

대회 개회 후 종목별 해당 장소로 이동하여 진행하였으며, 감독교사는 시간표대로 운영하며 특별실 관리를 위해 4~5명의 지도교사는 보강 처리하였다. 원활한 대회 진행을 위하여 업무별 진행위원회 학생을 배치하였으며, 종목별 장소에 출석부를 비치하여 학생들의 대회 장소 이탈을 방지하였다. 대회 종료 30분 전에 방송을 통하여 종목별로 작품 수합장소를 알리고, 진행위원회 학생이 이름표를 배부하여 작품에 부착시켜 해당 장소로 수합하였다.



[그림 6 대회 행사 사진]

3) 대회 후

대회가 모두 종료 된 후 운영위원회에 의해 종목별 심사 기준에 의거하여 심사가 이루어졌으며, 각 종목별로 최우수 1팀, 우수 2팀, 장려 3팀을 선정하되 작품 수준에 따라 종목별 시상 인원을 조정하였다. 학생들의 성취감을 북돋게 하고, 차기 대회의 보다 자율적인 참여를 이끌어내기 위하여 수상자들에게 문화상품권과 학용품을 상장과 함께 시상하였다.

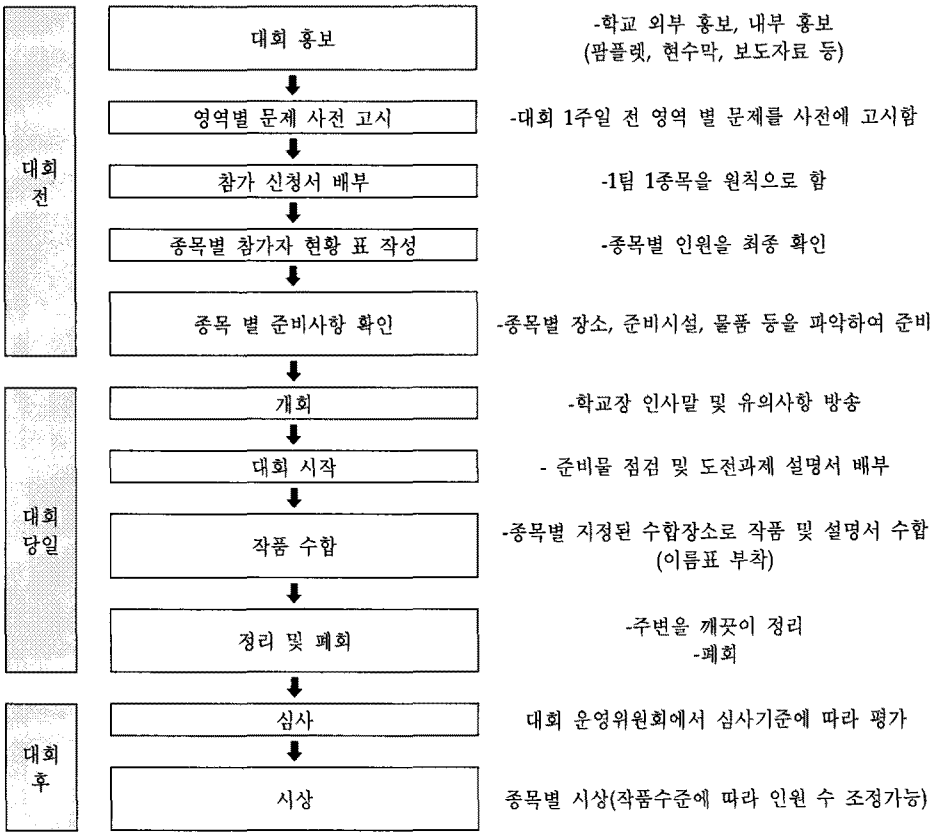
<표 7> 창의적 문제해결 경진대회 시상내역

수상등급	상품	수상인원	내역	소요예산
최우수	5,000원 상당 학용품	종목별 1팀	5,000원 × 20	100,000원
우수	3,000원 상당 학용품	종목별2팀	3,000원 × 2 × 20	120,000원
장려	2,000원 상당 학용품	종목별3팀	2,000원 × 3 × 20	120,000원

다. 대회 평가 단계

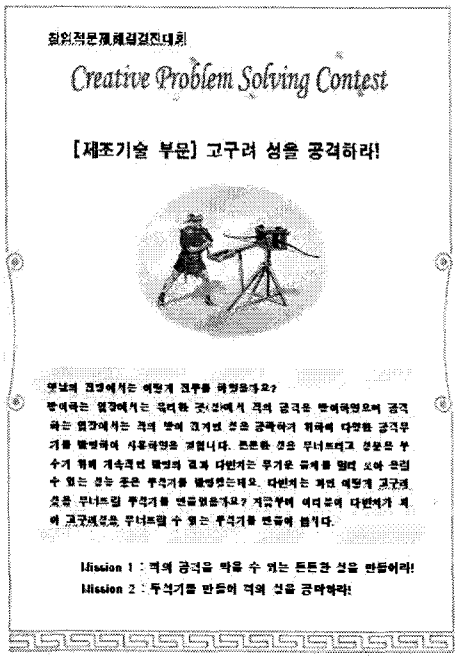
대회 종료 후 운영 위원회 및 실행위원회의 협의회를 개최하였으며, 전교직원이 평가에 참여하여 대회의 전반적인 사항에 대한 종합적인 평가 및 반성이 이루어졌다. 대회 평가의 세부적인 평가기준은 평가는 대회의 결과에 대한 평가와 더불어 대회의 목표설정, 종목선정, 조직 및 운영 등이었다. 이러한 평가를 통하여 도출된 문제점으로는 대회 홍보 부족, 무더운 날씨, 종목별 소요시간의 차이, 뒷정리 부족 등이 있었으며, 이를 개선하여 차기대회 계획에 반영하도록 하였다.

전체적인 경진대회의 흐름을 정리하면 다음의 [그림 7]과 같다.



[그림 7] 경진 대회 운영 순서

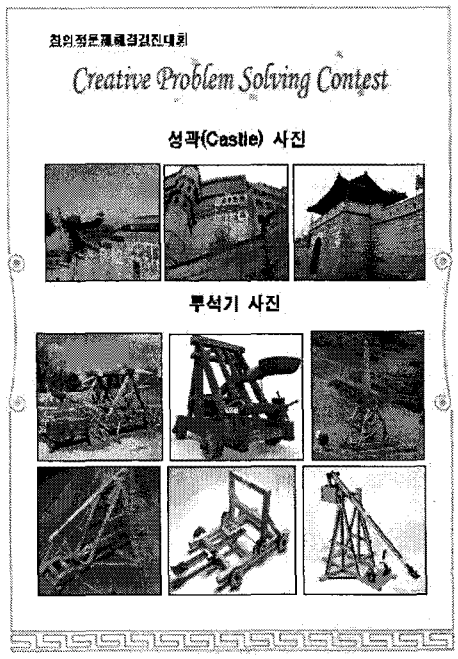
4. 경진대회 개발 문제의 실제


창의적문제해결경진대회

Creative Problem Solving Contest

[제조기술 부문] 고구려 성을 공격하라!

[그림 8] 문제 상황 게시 자료

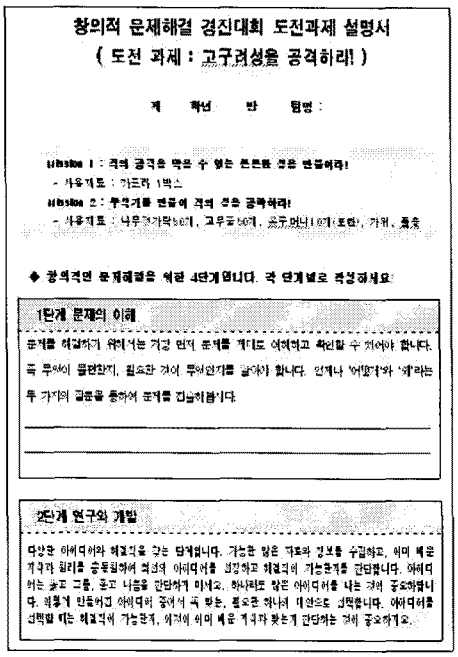

창의적문제해결경진대회

Creative Problem Solving Contest

성곽(Castle) 사진

투석기 사진

[그림 9] 작품 사진 게시 자료


창의적 문제해결 경진대회 도전과제 설명서

(도전 과제 : 고구려성을 공격하라!)

[그림 10] 과제 해결 설명서

V. 요약, 결론 및 제언

1. 요약 및 결론

이 연구는 중학교에서 모든 학생들에게 창의적인 문제해결능력을 발휘하여 기술적인 체험활동에 터한 문제를 해결함으로서 창의성을 발휘할 수 있는 기회를 제공하고, 팀 활동을 통하여 주어진 문제를 장시간 고민하고 해결함으로서 협동심과 도전정신을 기를 수 있는 수 있는 창의적 문제해결 경진대회 프로그램을 개발하는데 그 목적이 있다.

이 연구의 목적을 달성하기 위해 문헌고찰 및 관련 대회 프로그램 탐색을 토대로 하여 중학교에서의 기술적 체험활동에 터한 창의적 문제해결 경진 대회의 프로그램을 개발하고 이를 학교 현장에 적용하였다.

이상의 연구 결과에 따른 결론은 다음과 같다.

첫째, 이 연구에서 개발된 프로그램은 중학교에서 모든 학생들에게 기술적인 체험활동에 터한 문제를 해결함으로서 창의적인 문제해결능력을 발휘할 수 있는 기회를 제공하기 위한 경진대회 프로그램이다.

둘째, 이 연구에서는 창의적 문제해결 경진대회의 성격과 목표와 출제 및 평가 방향을 제시한 뒤 이를 기초로 하여 개발된 '대회 기획 단계, 대회 운영 단계, 대회 평가 단계'의 절차에 따른 프로그램을 개발하였다.

셋째, 이 연구에서 개발된 기술적 체험활동에 터한 대회 문제는 기술의 내용구조에 따라 제조기술, 건설기술, 수송기술, 통신기술, 생명기술의 5개의 영역으로 나누었으며, 각 영역별 문제의 게시자료와 학생용 활동지를 각각 개발하였다. 또한 개발된 프로그램 중학교 현장에 적용하여 그 사례를 제시하였다.

2. 제언

이 연구의 결과로서 단위 중학교에서의 기술적 체험활동에 터한 창의적 문제해결 경진대회 프로그램이 개발되었고, 이에 따른 목표 달성을 위해 다음과 같이 제언한다.

첫째, 개발된 대회 프로그램이 중학교 교육 현장에서 널리 활용되기를 기대한다.

둘째, 대회 종목으로 개발된 기술적 체험활동 과제가 정규 기술교과 수업이나 계발 활동, 재량 활동 등에서도 체험활동 수업자료로 활용되기를 기대한다.

셋째, 개발된 대회프로그램이 학교 현장에서 잘 활용되어 많은 학생들이 지역교육청, 시교육청, 더 나아가 전국단위, 세계단위의 경진대회를 경험해 볼 수 있는 초석이 되길 기대한다.

넷째, 창의적 문제해결능력을 기르기 위해 다양한 기술적 체험활동 과제가 개발되어 더욱 다채롭고 흥미로운 대회가 학교 현장에서 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

이춘식, 최유현, 유태명. (2002). **실과(기술·가정)교육목표 및 내용체계 연구(II)**. 연구보고 RRC 2002-10. 한국교육과정평가원

장수웅. (2003). 초등학교 창의적 재량활동 중 발명 교육을 위한 수업과정안 설계. **한국실과교육학회**, 16(3), pp. 127-139

한국과학재단. (1998). **학생 창의적 문제 해결능력 프로젝트 경시대회 운영경과 보고서**.

한국과학문화재단. **2007년도 제25회 전국 청소년 과학탐구대회 요강**.

한국학교발명협회. **창조력을 기르는 과학·발명 공작**. 서울: 진리탐구.

Pytlik, E. C., & Lauda, D. P. & Johnson, D. L. (1978). **Technology, Change and Society**. Davis Publications, Inc., Worcester, Massachusetts.

◎투고(접수)일: 2011. 1. 31. / 심사 및 수정기간: 2011. 2. 15 ~ 3. 7. / 게재확정일: 2011. 3. 21.

<Abstract>

Development of Junior high School Competition Program for Creative Problem Solving on the basis of Technological Hands-on Activities

Darani Kim* · Sanbong Yi**

The purpose of this study was to develop a creative problem-solving competition program in order to provide an opportunity for junior high schoolers to solve problems on the basis of technological hands-on activities by deploying their creative problem-solving skills and to foster their cooperative and challenging spirits by tackling the given problems in group. Relevant literature and competition programs were analyzed to develop a junior high school competition program for creative problem solving on the basis of technological hands-on activities.

This study was implemented in three stages: preparing, developing and applying.

In the preparation stage, the content structure of technology and the fields of corresponding hands-on activities were investigated, and creativity theories were analyzed. Besides, domestic and foreign creativity-related competition programs were checked.

In the development stage, an overview of the nature, object, question making and evaluation of a competition program for creative problem solving on the basis of technological hands-on activities was presented, and a program was developed, which consisted of three stages: planning, operating and evaluating.

In the application stage, every student in a selected junior high school participated in the competition program.

The findings of the study were as follows:

First, the competition program developed in this study intended to offer a chance for every junior high schooler to solve problems on the basis of technological hands-on activities to display their creative problem-solving skills.

Second, the program was designed to include planning, operating and evaluation stages, after the nature and object of the competition program and in which way question making and evaluation should be fulfilled were determined.

Third, the competition program dealt with five areas according to the content structure of technology: manufacturing technology, construction technology, transportation technology, communication technology and biotechnology. And questions for each area and student worksheets were developed.

Fourth, the program was utilized in a junior high school to give an example.

Keywords : technological hand-on activity, creative problem solving, competition program

* Daegog Middle School

** Correspondence: Korea National University of Education