

2015년도 「대한민국 발명교육대상」 발명교육 사례서

주 제 : 발명! 한국에서 세계로

소 속 : 서울 아주중학교
작성명 : 교사 박인수

주 제 : 발명! 한국에서 세계로

1. 동기 및 목적

2002년 발명을 처음 맡으라는 전화에 나는 '발명이 뭔데요?'하고 질문을 하였다. 처음 발명 업무를 맡고자 할때는 발명에 대해 아무 것도 모르는 상태였다.

발명을 맡고 보니 기존의 학생 발명 체계는 어느 정도 잡혀 있었고, 학부모와 교사를 대상으로 하는 발명교육 시스템도 잘 구축되어 있었다.

그래서 내가 해야 할 일은 무엇이 있는지 살펴보니, 당시의 학생의 교육 프로그램은 공작중심, 과학중심의 프로그램으로 되어있어, 학생이 재미있어는 하는데 발명과의 관계성이 부족했다.

따라서 발명이 중심이 되는 프로그램을 만들어야 되겠다 싶어, 기존 발명품의 작동원리를 교과별로 연구하고, 기존의 잘 다루어지지 않았던 발명분야를 개척하고자 하였다. 또한 설치교의 발명 활성화에 힘쓰고자 하였고, 발명동아리를 만들어 활성화 시키고자 하였다.

2. 추진 내용

첫 번째로 추진한 것은 발명대회의 분석이었다. 기존 학생대회의 발명품을 분석하여 만든 동기가 무엇이었으며, 발명품의 과학적, 기술적 원리가 무엇이었는지를 분석하여, 교과별로 분석해 놓았다.

이 자료를 이용해 발명수업을 해보면 학생들이 궁금해 하면서 대답도 잘 하는 것을 보고, 이를 이용해 교사 연수자료를 만들면 좋겠다고 생각하여, 교사 연수자료로 만들었다.

두 번째로 추진한 것은 새로운 발명프로그램의 도입이었다.

여러 발명과 관련된 서적을 살펴보니 러시아에서 개발된 TRIZ가 러시아권에서는 오랫동안 문제해결 방법으로 사용되었는데, 한국에는 도입 된지 얼마 안돼 잘 알려지지도 않았고, 내용도 너무 방대하여 초중 학생들에게 도입하기에는 너무 어려워서 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 것은 무엇인가를 찾다가 발명원리 40가지 원리를 이용하면 좋을 듯하여 기존 발명품을 40가지 원리에 대입해 쉽게 설명하게 되었다.

또한 2007년 3월 퍼듀대학교에서 개최한 루브골드버그 대회를 참관한 결과 이 대회는 학생들의 과학적 원리와 기술적 테크닉을 배울 수 있다고 생각하여 그때의 한국발명협회와 주관하여 창의력 대회에 도입 하였고, 본인은 그 대회를 분석하여 연구논문을 작성하였고, ICT 공모전에 출품하였다.

그리고 OM대회와 DI대회 그리고 창의력챔피언대회를 출전하다 보니 대회와 관련된 문제를 분석하게 되는데, 문제 중 즉석과제는 제한된 재료와 시간으로 최대한의 효과를 가져오게 하는 창의적인 문제라서, 이를 이용한 우리나라 만의 창의력 문제를 만들어 제공하면 좋겠다고 생각했다.

이와 같이 발명 또는 발명과 연계된 새로운 프로그램을 만드는 일에 시간을 투자하게 되었다. 이러한 개발된 프로그램을 학생 그리고 교사에게 전달하였고, 특히 발명의 소외계층인 여성발명교육에 도입하고자 노력하였다.

3. 추진 방법

가. 발명품 분석

2005년부터 학생의 발명품을 분석하여 교과별 그리고 TRIZ 발명기법으로 분류하여 언제든지 수업에 사용할 수 있게 하였다. 학생의 발명품은 발명대회에서 살펴볼 수 있는데 워낙 많은 데이터가 있어서 작업에 많은 시간이 소요되므로 발명교육에 관심있는 선생님들로 연구팀을 구성하였다. 발명대회는 대한민국학생발명품 전시회, 전국학생과학발명품 경진대회, LG 아이디어 공모전을 대상으로 하였고, 우리 주변에서 찾을 수 있는 발명품도 참고하여 교과별, 원리별 구분을 하였다.

나. 새로운 발명프로그램 개발

위의 발명품을 분석한 것을 토대로 2006년 교원 원격연수프로그램인 교과속으로의 발명여행을 개발하였다. 과학, 기술, 예술을 바탕으로 한 교과의 내용과 이것이 구현된 발명품을 예를 들어 설명하여 STEAM 교육에 발명이 중심이 되도록 구성하여 30시간 원격연수 프로그램을 개발하여 발명원격연수원에 탑재하였다.

또한 트리즈 내용은 너무 어렵기 때문에 교사 연구팀이 분석해 놓은 40가지 원리에 따른 발명품을 토대로 '아이디어 발상기법 TRIZ'를 개발하여 역시 발명원격연수원에 탑재하였다.

2008년에는 발명을 중심으로 한 STEAM 프로그램을 개발하였다. 국제지식재산연수원 발명교육센터의 의뢰를 받아 생활주변의 생활용품을 개선하는 아이디어를 CPS 절차에 따라 실제 발명 아이디어를 내어 이를 견본으로 만들어 구체화하고, 자신의 아이디어를 공연으로 발표하도록 한 새로운 프로그램이었다. 이 프로그램에서 자료를 찾는 과정에서 STEAM 프로그램을 도입하여, 전문가적 입장에서 문제를 바라보도록 한 프로그램이다.

또한 2008년 한국과학창의재단의 프로젝트를 따라 '과학과 기술, 발명, 예술간의 통합 콘텐츠를 활용한 과학교육 프로그램'을 개발하였고, 좋은 평가를 받아 2009년, 2010년 지속적인 프로그램 개발에 힘썼다.

그리고 2009년도에는 창의력대회의 문제 중 즉석과제를 참고하여 창의력 수업에 활용할 수 있도록 가드너의 중다지능 이론에 의하여 분류하고, 그 사례를 실제 수업에 활용할 수 있도록 30시간으로 편성하여 서울교대 원격연수원에 탑재하였다.

2013년도에는 삼성전자 디자인멤버십의 의뢰를 받아 디자인을 중심으로 한 창의력 프로그램을 개발하였다. 디자인의 개념을 창의적 문제해결 과정으로 보고, 디자이너, 미술 전공자와 함께 학생들이 자신의 미래를 디자인 하는 프로그램을 3학기 분을 개발하였다.

다. 발명소외계층을 위한 발명 전파 노력

학생, 교사, 학부모를 대상으로 발명과 창의성의 필요성에 대해 강의를 많이 진행했는데, 특히 학부모를 대상으로 한 발명교육에 힘썼다. 이유는 학부모는 학생의 교육에 많은 관심을 두며, 집안의 많은 물건을 다루는 예비 발명가이기도 하기 때문이다. 때문에 2008, 2010, 2014년에 각각 2종의 교육서를 개발하였고, 많은 강의도 진행하였다.

그리고 관내 소외계층의 발명교육을 위해 송파구청과 강동교육청을 설득하여 ‘휴먼뉴딜 나눔 발명교육’을 개발하여 관내 학생의 2박 3일 프로그램을 구상하고 진행하였다. 이를 통해 창의성 증진교육과 발명체험을 통해 꿈과 희망을 키워가는 교육이 이루어져 학생의 발명에 대한 관심과 흥미를 이끌어 냈다.

또한 2007, 2008년도에는 장애여성 지재권 교육을 대전시 평생교육원에서 실시하여 장애여성의 꿈을 키워주는 교육도 시키고, 장애우들의 재활과 용품의 발명을 통해 삶의 개선을 이끌었다.

라. 발명교육센터의 노력

2002년 발명교육센터에서 강사로 시작하여, 2003년 전담교사로 근무하면서 학생들의 발명과 창의성 향상을 위해 강동교육청 주관의 사이버발명대회 및 창의력 올림피아드를 개최하였고, OM 및 전국학생창의력채피연대회에 참가하여 많은 수상을 하였다.

마. 해외 발명의 꿈을 키우기 위한 노력

WIPO의 주관으로 저소득국가의 발명이나 특허관련 관계자를 한국에 초빙하여 이들을 교육시켜 그 나라의 발명과 특허의 씨앗이 되도록 하는 ‘Seed Project’의 강사로 3년간 강의하였다. 2이 프로젝트는 2013년도 카자흐스탄을 비롯한 중앙아시아 5개국을 시작으로 2015년도까지 계속 이어졌고, 교육을 받고 간 정부관계자의 보고서 및 건의를 통해 강의를 자신의 국가 발명 관계자와 교육 관계자에게 전해달라는 요청으로 2014년도에는 카자흐스탄에 2015년도에는 조지아의 발명 강의를 통해 한국의 발명 노하우와 발명교육 및 창의력 교육 방법을 공유하는데 일조하였다.

4. 세부 추진 내용

가. 새로운 발명프로그램 개발

2002년 발명교육센터 강사로 시작하여 2003년도 발명 전담교사로 활동하면서 기존의 발명교육 프로그램과 교육과정을 분석한 결과 과학과 공작 프로그램은 확실히 강점이 있었으나 도리어 발명과 창의력 프로그램이 부진하여 이를 강화하고자 하였다.

이를 위해 발명과 관심이 있었던 선생님으로 연구단체를 만들어, 연구 단체에서 기존 발명품을 분석하여 과학과 기술 그리고 예술 분야의 해당 분야로 분류하였고 TRIZ와의 관련성을 연구하였다.

1) 발명을 중심으로 한 프로그램 개발

한국발명진흥회의 연구프로젝트를 따내 30시간 원격연수프로그램인 '교과속으로 발명여행'을 개발하였다. 연구책임자로 프로젝트를 지휘하면서 교과서와 연관성을 높이기 위해 많은 자료를 모으고 연구하였다. 이 프로그램은 2006년에 개발되어 2014년까지 한국발명진흥회 원격연수원에 탑재되어 운영되었다.

또한 TRIZ가 기업과 대학을 중심으로 운영되고 있었으나 초, 중등에는 적용되지 않아 이를 적용하기 위한 연구를 통해 2 종류의 TRIZ 관련 교재를 만들었다. 2005년도에는 국제지식재산연수원 발명교육센터 주관으로 창의력개발 심화과정 6종을 개발하였고, 2007년에는 한국발명진흥회의 연구프로젝트를 따내 30시간 원격연수프로그램인 '아이디어 발상기법 TRIZ'를 개발하였다. 현재까지도 온라인 원격연수로 사용되고 있다.

2) 새로운 발명프로그램 개발

기존 발명프로그램을 개발하면서 교육적이고 학생에게 흥미를 줄 수 있는 프로그램을 고민하다가 2007년 미국 퍼듀대학교의 골드버그대회를 참관하면서 이 대회는 기계적 설계능력과 과학적 이론을 접목할 수 있다고 생각하여 연구논문을 쓰고, 이를 개발하여 2008년 ICT활용 공모전에 제출하여 우수상을 수상하였다. 또한 2007년에는 기술과에서 기계적 요소를 설명하는 용도로 사용되던 오토마타를 활용해 학생들이 쉽게 이해할 수 있도록 온라인 자료를 만들어 지금도 온라인에 탑재되어 잘 활용되고 있다.

또한 창의력대회에서 사용되는 창의순발력과제가 학생들의 창의력 향상에 도움이 될 수 있어 창의순발력과제를 가드너의 중다지능이론으로 분석하여 이를 각 지능에 맞게 개발하여 '창의적 아이디어로 수업 100배 즐기기'의 원격연수자료를 만들어 서울교육대학교 원격연수원에 탑재하였다.

그리고 삼성전자의 디자인멤버십 교육프로그램 개발에 2013년 뛰어들어 디자이너와 미술가와 협력하여 3학기 디자인 프로그램을 집필하고 메인강사로 활동하였다.

3) 발명을 중심으로 한 융합(STEAM) 프로그램 개발

발명은 여러 과목이 융합된 창의적 결과물로서 다양한 가치가 있다. 2008년 발명을 중심으로 타 과목을 통합시키는 프로그램을 만들어 국제지식재산연수원 발명교육센터 프로그램으로 '창의적으로 발명문제해결하기' 과정으로 개발하였고, 지금까지 창의력 프로그램으로 사용되고 있다.

또한 한국과학창의재단의 지원으로 발명이 포함된 융합(STEAM) 프로그램을 3년에 걸쳐 개발하였다. '과학과 기술, 발명, 예술간의 통합콘텐츠를 활용한 과학교육 프로그램'으로 개발되어 점차 학생의 적용 방향으로 진화되는 프로그램이 되었다.

나. 발명소외계층을 위한 전파 노력

1) 여성을 위한 발명교육

여성을 교육시켜야 가족의 발명능력이 향상됨을 믿고 한국여성발명협회와 협력하여 책임연구자로 2008, 2010년 2종의 교육책자를 개발하였고, 2014년에는 연구원으로 2종을 개발하였다. 이 교재를 활용하여 해마다 20회 이상씩의 강의를 실시하였다.

2) 꿈과 희망을 키워가는 휴먼뉴딜 나눔 발명교육

관내 소외계층의 발명교육을 위해 송파구청과 강동교육청을 설득하여 '휴먼뉴딜 나눔 발명교육'을 개발하여 관내 학생의 2박 3일 프로그램을 구상하고 진행하였다. 이를 통해 창의성 증진 교육과 발명체험을 통해 꿈과 희망을 키워가는 교육이 이루어져 학생의 발명에 대한 관심과 흥미를 이끌어 냈다.

3) 일 가정 양립 문화 확산을 위한 가족 창의 스위치온 프로젝트

2015년 여성가족부의 지원을 받아 가족창의 발명교실을 운영하여 인천 송림초 등 3개교 80가족의 발명강의와 발명실습, 그리고 발명 아이디어 발표를 통해, 최종 20가족을 선발하여 서울대에서 아이디어 발표를 하는 등 가족의 발명향상에 도움을 주었다.

다. 발명교육센터에서의 노력

1) 우수 발명교실 수상

다양한 프로그램 개발 및 관내 104개 학교를 대상으로 발명교육을 시키고, 찾아가는 발명교실 및 발명대회 관련 수상, 특허 출원 등으로 기관수상을 4회 수여받았다. 2002년부터 현재까지 실용신안 출원은 11건, 특허출원은 57건, 실용신안은 5건, 특허는 12건 등록되었다. 이를 통해 2004년부터 실시된 발명교육센터 평가에서 최우수 등급을 계속적으로 받아 높은 지원금을 특허청으로부터 계속적으로 받고 있다.

2) 창의력대회 적극참여

OM 및 DI대회 그리고 창의력 챔피언 대회의 교육적 가치를 생각하여 학생들을 적극 참여시켜 많은 결과를 가져왔다. 창의력 대회는 5명내지 7명이 한 팀이 되어 과제를 연극으로 풀어 설명하고, 다양한 기술적 과제를 해결하기 때문에 학생의 창의적 문제해결력, 의사소통 능력을 키워주는 미래를 대비한 좋은 교육프로그램으로 생각되었다. 2005년부터 꾸준히 참여해 전국 학생창의력챔피언대회에서는 6회 금상, OM 대회에서는 11번 금상, 그리고 DI대회에서는 1번 금상을 수상하였고, 미국에서 열리는 세계 OM world finals에는 7번 출전하였다.

3) 강동송파교육지원청 창의력대회 주관

2002년부터 강동송파교육지원청과 협력하여 학생의 발명능력 향상 및 창의력 신장을 위해 창의력 올림피아드를 10회 주관하여 운영하였고, 사이버발명대회를 3회 주관하여 운영하였다.

4) 본교를 위한 노력

2006년도부터 현재까지 발명동아리를 운영하여 학생들이 발명과 관련된 다양한 체험을 하도록 유도하고 있다. 예를 들면 삼성디자인 프로그램, 2박3일 발명 체험캠프(국제지식재산연수원), 발명부스 활동 그리고 발명대회 참가 등을 통해 학생들의 발명능력과 창의력 향상에 힘쓰고 있다. 2015년의 경우 16건의 발명출원, 그리고 한국청소년발명영재단 주최의 창의 아이디어 페스티벌에서 우수 체험부스로 선정되었고, 제 1회 전국 중고교 창의발명논술대회에서 학교 단체상 및 우수 지도교사상을 수상하였다.

또한 설치교 학생을 대상으로 3일 발명집중과정인 '발명프론티어과정'을 운영하여 학생들의 미래에 대한 진로 및 미래 마을 디자인 능력 향상에 힘쓰고 있어 매년 학생들의 관심도를 높이고 있다. 또한 7월 기말 고사 후 STEAM의 날을 운영하여 부스 활동 및 과학관 체험 등의 활동으로 과학과 발명에 대한 흥미를 높이고 있다.

그리고 2002년부터 계획하여 설치교 학생들의 발명 아이디어 경진대회를 개최하여 좋은 아이디어는 시상하고, 발명대회에 나가도록 유도 하는 등 설치교 학생의 발명능력 향상에 노력하였다.

라. 해외 발명교육을 위한 노력

1) Seed Project 강의

WIPO의 주관으로 저소득국가의 발명이나 특허관련 관계자를 한국에 초빙하여 이들을 교육시켜 그 나라의 발명과 특허의 씨앗이 되도록 하는 'Seed Project'의 강사로 3년간 창의성과 한국의 발명사례에 대해 강의하였다. 이 프로젝트는 2013년도 카자흐스탄을 비롯한 중앙아시아 5개국을 시작으로 2015년도까지 계속 이어졌다. 수강생의 반응이 좋아 매년 개최되고 있고, WIPO(세계지식재산기구)에서도 호응이 좋아 계속 사업을 진행할 계획을 가지고 있다.



2) Hope Project

Seed Project 교육을 받고 간 정부관계자의 보고서 및 건의를 통해 강의를 자신의 국가 발명관계자와 교육 관계자에게 전해달라는 요청으로 2014년도에는 카자흐스탄에 2015년도에는 조지아의 발명 강의를 통해 한국의 발명 노하우와 발명교육 및 창의력 교육 방법을 공유하는데 일조하였다.

또한 카자흐스탄에서는 영재학생도 이 수업을 들어야 한다고 하여, 한국대사관에 신청하여 강의 요청을 해와 2015년 3월 말에 강의를 실시하였다. 수도인 이스타나에서 NIS(영재학교) 학생을 대상으로 강의를 실시하였는데 이때 학생들은 선발되어 뽑혀온 학생이었다. 또한 제2 수도인 알마티에서 알마티 영재학교 학생을 대상으로 발명과 창의성에 대해 강의하였다.



5. 기대 효과

발명 강사와 전담교사로 오랜 세월동안 하다보니, 발명을 하기 위해 가장 필요한 것으로 '관심'을 꼽을 수 있다. 관심이 있어야 생각을 하게 되고 아이디어도 나온다. 이를 위해 나는 당연하게 여기는 것들에 대해 질문을 던진다. 무조건 받아들이고 길들여져 굳어진 사고를 자극하기 위함이다. "왜 그래야만 하지? 다른 방법은 없을까?" 처음엔 당황스러워하던 학생들이 어느 순간 생각을 하고, 변하기 시작한다. 매일 마주하는 물건, 의미 없이 지나쳤던 것들에 관심을 갖더니, 불편했던 경험을 얘기한다. 의문이 들고, 지나치던 것들에 관심이 생기고 뭔가를 보려고 노력할 때, 그전엔 보이지 않던 것들이 새롭게 다가오기 때문이다. 그래서 나는 "같은 것을 보고 다르게 생각"할 때 창의성이 나오고, 발명 아이디어가 나온다고 말한다.

어떤 발명교육이든 좋은 발명품을 만들어 내는 것이 최종 목표다. 하지만 나는 발명품 만들어내기보다 창의력을 배양하는 데 힘을 더 쏟는다. 일주일에 한두 번의 수업만으로 처음부터 제대로 된 발명품을 만들어내기 힘들거니와, 다른 지역에 비해 학생 수마저 많아 교육 기간도 그만큼 짧기 때문이다. 그래서 발명교실 초기에는 특히 불편한 점을 찾아내는 능력 키우기(민감성 기르기)에 주력한다.

발명 강사와 전담교사로 오랜 세월동안 하다보니, 발명을 하기 위해 가장 필요한 것으로 '관심'을 꼽을 수 있다. 관심이 있어야 생각을 하게 되고 아이디어도 나온다. 이를 위해 나는 당연하게 여기는 것들에 대해 질문을 던진다. 무조건 받아들이고 길들여져 굳어진 사고를 자극하기 위함이다.

"왜 그래야만 하지? 다른 방법은 없을까?" 처음엔 당황스러워하던 학생들이 어느 순간 생각을 하고, 변하기 시작한다. 매일 마주하는 물건, 의미 없이 지나쳤던 것들에 관심을 갖더니, 불편했던 경험을 얘기한다. 의문이 들고, 지나치던 것들에 관심이 생기고 뭔가를 보려고 노력할 때, 그전엔 보이지 않던 것들이 새롭게 다가오기 때문이다. 그래서 나는 "같은 것을 보고 다르게 생각"할 때 창의성이 나오고, 발명 아이디어가 나온다고 말한다.

어떤 발명교육이든 좋은 발명품을 만들어 내는 것이 최종 목표다. 하지만 나는 발명품 만들어내기보다 창의력을 배양하는 데 힘을 더 쏟는다. 일주일에 한두 번의 수업만으로 처음부터 제대로 된 발명품을 만들어내기 힘들거니와, 다른 지역에 비해 학생 수마저 많아 교육 기간도 그만큼 짧기 때문이다. 그래서 발명교실 초기에는 특히 불편한 점을 찾아내는 능력 키우기(민감성 기르기)에 주력한다.

아이디어 발상을 위해 사용하는 다른 방법은 '발명품'이다. 수업에 등장하는 발명품은 학생발명품대회의 수상작들이다. 또래 친구들의 발명품으로 관심도 높이고 자극도 주는 일거양득의 효과가 있다. 단, 완성품이 아니라 '불편을 느꼈던 상황을 찍은 사진'을 보여준다. 발명자가 느꼈을 불편과 발명품을 추측하며 의견을 나눈 후 발명품을 보여준다. 이 수업은 발명자가 경험했을 불편을 온전히 공감해 보고 개선을 생각하게 한다. 학생들이 발명자보다 어설피거나, 때론 뛰어난 아이디어를 낼 수도 있다. 하지만 그것을 넘어 문제를 바라보고 해결하는 다른 시선을 짚어봄으로써 발명에 대한 시야를 넓힐 수 있음은 분명하다.

이처럼 학생들이 생생하고, 창의적인 아이디어를 생각하도록 하기 위해 기존의 상품이나 학생의 발명품을 이용하여 설명하면 효과가 좋다. 또한 발명품을 이용해 STEAM수업을 진행하면 훨씬 이해가 빠르다.

따라서 발명은 담당교사의 노력에 의해 다양하고 융합적으로 사용될 수 있다. 또한 발명은 비판적 사고력을 키우고, 융합적 생각을 하게 하며, 창의적 문제해결력을 키울 수 있는 미래 인재를 키우기 위한 좋은 도구이다.

계속적으로 발명품을 토대로 수업교재를 만들게 되면 학생들의 호기심과 동기부여를 해 줄 수 있을 것이다. 따라서 발명품을 수업의 도구로 사용한다면 더 나은 교육의 발전이 되리라 생각된다.