

2022년도 「대한민국 발명교육대상」 발명교육 사례서

주제: 4GO力(사고력) + up발명프로그램을 통한
미래창의발명力량 신장

소 속 : 오량초등학교
작성명 : 교사 손창익

주 제 : 4GO力(사고력)+up발명프로그램을 통한 미래창의발명力량 신장

1. 동기 및 목적

인간은 환경에 적응을 잘하는 환경적 지능이 매우 높은 동물이다. 많은 사람들이 생활 속에서 느끼는 불편한 점이나 문제에 대해 깊이 통찰해보거나 해결하려고 하지 않고 그 불편함에 적응해서 나름의 방식으로 살아간다. 내가 교직생활을 하면서 만난 대부분의 학생들도 처음에는 자신이 당면한 문제나 불편함 점을 해결하려고 하지 않고 외면하거나 관심을 가지지 않는 모습을 볼 수 있었다.

발명은 ‘생활하면서 만나게 되는 많은 문제와 불편한 점을 어떻게 하면 해결할 수 있을까’ 라는 단순 문제해결구도로서 설명할 수 있다. 그 문제에 관심을 가지고 해결 방법을 모색하는 과정에서 사고력이 증진되고 더 깊은 발명탐구활동이 가능해진다.

시인들은 일반사람들이 지나치는 사소한 현상이나 물건을 자신만의 독특한 시각으로 바라보고 자신만의 언어로 맛깔나게 표현을 하는 사람이다. 발명가도 마찬가지로 일반 사람들이 지나치는 사소한 문제나 현상을 자신만의 시각으로 바라보고 이를 해결하기 위한 다양한 아이디어를 모색하고 산출물, 글, 그림 등으로 다양하게 표현을 하는 사람이다. 발명교육에 대해 언급하면서 항상 시인과 발명가를 비교하는데, 이렇게 보면 시인과 발명가가 꽤 닮은 구석이 많다는 생각이 든다.

과거 조선시대 유교 철학 중 대학에서 밝히는 도를 실천하는 덕목으로 ‘격물치지’ 라는 말이 있다. 이를 직역하면 어떤 사물이나 현상에 가깝게 다가가면 이치에 다다른다는 의미로, 사물에 대하여 깊이 연구하여(격물) 지식을 넓히는 것(치지)이라고 할 수 있다. 이를 발명교육에 접목해 보았고, 그냥 지나칠 수 있는 사물이나 현상, 문제, 불편한 점에 학생들이 관심을 가지게 하고 이를 해결하기 위한 다양한 노력을 했을 때 사고력이 증진되고 더 나아가 발명을 바라보는 태도, 창의성, 비판적 사고, 소통 능력, 자기효능감, 협업능력, 친사회성 등 미래창의발명역량이 길러지는 모습을 볼 수 있었다. 발명은 발명가만이 할 수 있는 것이 아니라서 주변의 사물과 현상에 관심을 가지는 누구나 할 수 있는 것이다.

발명교육에 대한 이런 철학을 가지고 4GO力(사고력)+up발명프로그램을 구안해보았고 이를 교육현장에 적용하여 학생들과 함께 재밌는 발명교육을 실천해나가고 있다. 발명교육을 통해 성장하고 발전하는 학생들의 모습을 보면서 발명교육의 가치를 느끼고 있고 발명교육에 좀 더 매진하고자 한다.

2. 추진 내용

○(발명교육 운영실적) 교내 발명동아리 운영(10년)-매년 교내 발명동아리를 조직하고 각종 대회 참여, 거제발명교육센터 나눔발명교실 운영(2년), 창의융합형과학실모델학교 구축을 통한 발명메이커교육 운영(3년), 거제영재교육원 초등발명반 강사(3년), 담임(1년), 연구부장(1년) 역임, 사천교육지원청 메이커센터 전담교사 활동(3년)을 통해 최근 10년 간 발명교육을 내실있게 운영하고 발명교육 저변 확대를 위해 노력함. 농어촌지역에 있는 학생들의 발명역량을 신장하기 위해 발명 캠프, 발명 특별프로그램 운영 등 다각도로 노력하였고 발명문화 대중화에 기여함

○(발명대회 입상실적) 제 61회 경남과학전람회 교육감상(2018), maker 활동과 연계한 전국학생통계활용대회 통계포스터 제작을 통한 전국 입상(은상, 동상 등 다수 입상)(2020~2022), 제 42회 경남학생과학발명품경진대회 금상 입상(2021. 시각장애인을 위한 점자스티커 제작 키트) 및 특허(제 20-0494764호)등록, 경남청소년과학탐구대회 및 전국 청소년과학탐구대회 과학동아리 발표대회(2021~2022, 경남 융합인재상, 전국 동상, 은상 등)다수 입상, 제 45회 전국학생발명글짓기만화공모전 한국특허정보원장상(2021, 에어커튼 태양열 모자), 한국과학창의재단 사다리프로젝트 사제동행팀 수기공모전(2021) 부총리 겸 교육부장관상, 대한민국발명전시회(2022, 신발 덧신 자동 채움 장치) 교육부장관상 입상 등 각종 과학·발명대회에 본인 입상 및 지도교사상을 받아 발명교육 저변 확대 및 발명문화 대중화에 기여함.

○(외부 발명교육 활동실적) 거제발명교육센터, 거제영재교육원, 사천교육지원청 메이커센터 전담교사 등 각종 강사 활동, 전국교원발명교육연구대회 자문위원 활동 각종 기관에서 발간하는 책자에 과학·발명관련 글 기고, 발명전시회 지도 및 연구회 활동에 지속적이고 적극적으로 참여하여 발명교육 저변 확대에 힘씀.

○(발명교육 이수실적) 영재, 과학·발명, 미래교육 및 AI인공지능, TRIZ발명 기법, 발명교육의 실제 등 발명과 관련된 각종 연수에 참여하여 발명전문성을 기르고 이를 발명교육에 접목하여 창의적인 발명교육을 교육현장에 적용하여 발명교육 저변확대에 기여함.

○(발명교육 연구실적) STEAM기반 체험·탐구 중심 수학프로그램 및 Maker프로그램, 창의적인 발명프로젝트수업을 구안하고 수업에 적용한 사례를 기반으로 경남현장교육연구대회(2018~2022), 전국현장교육연구대회(2018~2022), 전국교원발명교육연구대회(2021), 경남과학전람회, 전국학생지도실적 연구대회 등에 출품하여 푸른기장증 수상 2회(2019, 2022), 전국 1등급 수상 2회(2019, 2022), 전국 2등급 수상 2회(2020, 2021), 도 규모 2등급 2회(2018, 2019), 3등급 1회(2021) 등 다수의 입상 실적을 거둠.

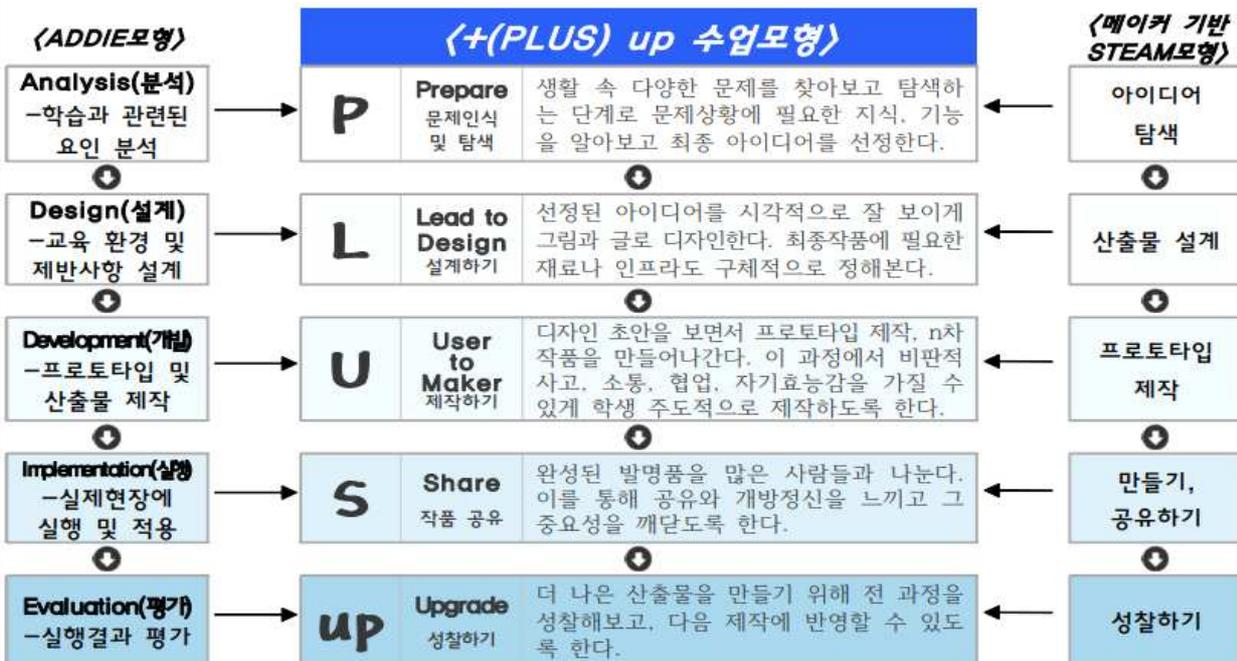
3. 추진 방법

<4GO力+up발명프로그램을 적용한 학생발명동아리 운영>

발명에 대한 부담감 빼기(빼GO), 발명에 흥미와 재미 더하기(더하GO), 발명 배움 곱하기(곱하GO), 발명의 기쁨과 성취감 나누기(나누GO)를 결합한 ‘4GO力(사고력)+up프로젝트수업’ 과 ‘+(P·L·U·S) up’ 발명품 제작모형을 구안해서 수업에 적용하여 체계적인 발명교육을 실천해보았다.



<4Go力(사고력)+up 프로그램 전체 흐름 및 주요 내용>



위 프로젝트수업과 발명품제작모형을 활용하여 대한민국발명전시회 학생전, 경남학생과학발명품경진대회, 대한민국학생발명글짓기만화 공모전 등 각종 발명대회에 출품하여 우수한 성적을 거뒀고 주말을 활용하여 두드림교실과 연계한 토요일팀 ‘창의 발명교실’을 운영해서 발명교육 저변확대와 발명문화 대중화에 힘써보았다.

4. 세부 추진 내용

가. 발명교육 운영실적

순	운영기간		구분	운영내용	비고
1)	13.3~18.2	5년	발명동아리 운영	교내 발명동아리 운영	창체 연계
2)	18.3~20.2	2년	거제발명교육센터 나눔발명교실 전담교사	나눔발명교실 전담교사	주말 활동
3)	19.3.~22.2.	3년	창의융합형과학실모델 학교 구축	메이커교육을 위한 창의융합형과학실 구축	주무
4)	19.3~22.2	3년	발명동아리 운영	교내 발명동아리 운영 (토요발명교실 포함)	교과 연계
5)	20.3~23.2	3년	거제영재교육원 초등발명반 강사, 담임	영재교육원 초등발명반 강사(3년), 담임(1년), 연구부장(1년)	주말 활동
6)	20.3~23.2	3년	사천교육지원청 메이커센터 전담교사	메이커교육 전담교사	주말 활동

1) 발명동아리 운영(17.3~18.2, 1년)

창의적체험활동(동아리활동)과 연계하여 5학년 전체학생(127명)중 발명에 관심있는 학생을 모집하여 1년 간 발명동아리를 운영해보았다. 발명동아리 학생 모집 전 발명의 개념과 특성, 생활 속 발명의 필요성 및 효과 등 발명교육 전반에 대한 내용을 바탕으로 오리엔테이션을 실시하였다.

5학년 실과 교과에 나오는 더하기, 빼기, 크기바꾸기, 재료바꾸기, 용도바꾸기 등의 기본적인 발명전략과 더불어 브레인스토밍(brainstorming), 브레인라이팅(brainwriting), 강제결합법(forced relationship), 스캴퍼(SCAMPER), 여섯 색깔 생각모자 기법(STH) 등의 발산적 사고 기법과 PMI(Plus, Minus, Interesting), ALU(Advantage, Limitation, Unique qualities), 평가행렬법, 쌍비교분석법(PCA), 트리즈(TRIZ)전략 등 수렴적 사고 기법을 활용하여 다양한 발명 아이디어를 생성해보도록 하였다.

학생들이 직접 생성한 발명아이디어를 바탕으로 박스, 빨대, 두꺼운 종이, 우드락, 종이테이프, 페트병 등의 생활 속에서 쉽게 구할 수 있는 재료를 활용하여 프로토타입을 만들어보고 기능개선을 통해서 최종 작품을 만들 수 있도록 지도하였다.

비록 일주일에 1시간 짧은 시간이었지만 1년 간 꾸준히 발명동아리를 운영하면서 발명의 중요성과 가치를 느끼고 생활 속에서 발명아이디어를 생성하는 습관을 형성할 수 있도록 하여 발명 문화 확산에 기여하였다.

2) 거제발명교육센터 찾아가는 발명교실, 나눔발명교실 전담교사(18.3~20.2, 2년)

거제교육청 발명교육센터에서 발명·창의성 교육을 통해 자라나는 학생들을 발명 꿈나무로 육성하고 발명 교육의 질적 향상 및 저변 확대를 위해 노력하고 있고 나눔 발명교실을 통해 이를 실현하고자 하고 있다.

18년도에는 거제상업고등학교에 위치한 발명교육센터에 직접 가서 강의를 하는 형식(찾아가는 발명교실)으로 진행되었고 19년도에는 교육활동 기관(각 학교)에서 발명교육을 진행하는 형식(나눔발명교실)으로 진행되었다. 우수강사를 모집하여 창의적 발명인재를 양성하였고 교육의 질적 수준 제고 및 고품질 교육서비스를 제공하였다. 이를 위해 교원과 학생 대상으로 발명 교육 커리큘럼 및 발명체험프로그램 3종을 개발하여 거제시 관내 교원 및 4~6학년 희망학생을 대상으로 발명관련 특강 및 실습을 진행하였다.

가) 발명 교육 커리큘럼

교육시간	·3 시간 강의	
교육대상 및 강의영역	교원 대상 과목	학생 대상 과목
	· 지식재산권의 이해	· 아이디어 발상기법
	· 아이디어 발상기법	· 발명과 특허
	· 발명대회 출품방법	· 출원과 등록(명세서작성)
	· 발명교실 지도요령	· 발명교육 및 발명놀이
	· 발명교육 지도사례	· 창의적 문제해결
	· 창의성 교육	· 창업과 마케팅
	· 발명영재교육	· 발명의 이해/발명대회
	· 성공한 발명인 사례	· 발명과 창의성 고양
	· 발명과 특허	· 발명입문 기초

나) 발명체험프로그램 3종

강사명	손광익	소 초	오완초등학교	강사명	손광익	소 초	오완초등학교	강사명	손광익	소 초	오완초등학교
과정명	교원과정() , 학생과정; 유이민이() , 조(○), 장() , 고()			과정명	교원과정() , 학생과정; 유이민이() , 조(○), 장() , 고()			과정명	교원과정() , 학생과정; 유이민이() , 조(○), 장() , 고()		
교과목	과라, 실용(과학)체험활동 포함			교과목	과라, 실용(과학)체험활동 포함			교과목	과라, 실용(과학)체험활동 포함		
학습목표	Soda Dispenser 만들기 · 발명 아이디어 관리를 이해하고, 여러 가지 재료를 이용해 더 높은 출몰기를 제작하는 기초적인 발명 방법 습득을 한다. · 발명 아이디어 관리를 이해하고, 여러 가지 재료를 이용해 더 높은 출몰기를 만드는 방법을 생각해보자. · 더 높은 출몰기를 제작할 수 있는 나만의 Soda Dispenser 만들기			학습목표	기하학 스토링의 원리를 이해하여 기하학 구조를 표현할 수 있다. · 물리라는 기계장치를 만들 수 있다.			학습목표	기하학의 원리를 이해하고 물리라는 장치를 설계할 수 있다. · 유체의 특성을 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. 기술, 과학, 수학, 과학, 미술이 융합된 창의적인 발명활동을 계획할 수 있다. 기하학의 원리를 이해하여 기하학의 원리를 이해하고 물리라는 장치를 설계할 수 있다. · 유체의 특성을 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다.		
강의개요	기하학 스토링 원리를 이해하고 직접 만들어 보는 과정을 통해 수학적 유산을 발견한다. 오토마타 기계장치를 만들어 보는 것으로 창의성의 함양을 이해한다.			강의개요	기하학 스토링 원리를 이해하고 직접 만들어 보는 과정을 통해 수학적 유산을 발견한다. 오토마타 기계장치를 만들어 보는 것으로 창의성의 함양을 이해한다.			강의개요	유체의 특성을 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. 유체와 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. 유체와 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다.		
실습재료	과라, 민트스, 커피, 꿀, 타르트, 송곳, 실용, 자원포			실습재료	기하학 스토링 만들기 및 오토마타 기계장치 만들기 재료			실습재료	과라, 민트스, 커피, 꿀, 타르트, 송곳, 실용, 자원포		
단계	시간	주요 수업내용		단계	시간	주요 수업내용		단계	시간	주요 수업내용	
도입	20	· 발명이란 무엇인가? · 출몰기가 쉽게 일 수 있는 발명 전략 소개 및 기발한 발명품 학습 · 물이 들어 있는 페트병에 구멍을 뚫고 물이 새어나오지 않는 현상 학습을 통해 발명 아이디어 관리를 이해한다. · 물이 들어 있는 페트병에 구멍을 뚫고 물이 새어나오지 않는 현상 학습을 통해 발명 아이디어 관리를 이해한다. · 물이 들어 있는 페트병에 구멍을 뚫고 물이 새어나오지 않는 현상 학습을 통해 발명 아이디어 관리를 이해한다. · 물이 들어 있는 페트병에 구멍을 뚫고 물이 새어나오지 않는 현상 학습을 통해 발명 아이디어 관리를 이해한다.		도입	20	· 스토링 이프팅 무엇인가? · 스토링 이프팅(Ar)이란 일정한 규칙을 가지고 직각을 연속적으로 그려 이루어진 작품을 만드는 활동으로, 도형안에 규칙적인 장을 찍는 다음, 큰 점을 선으로 연결시켜 새로운 모양을 만들어내는 예술이다.		도입	20	· 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. · 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. · 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다.	
전개	120	· 발명 아이디어 관리를 이해하고, 여러 가지 재료를 이용해 더 높은 출몰기를 만드는 방법을 생각해보자. · 더 높은 출몰기를 제작할 수 있는 나만의 Soda Dispenser 만들기 · 발명 아이디어 관리를 이해하고, 여러 가지 재료를 이용해 더 높은 출몰기를 만드는 방법을 생각해보자. · 더 높은 출몰기를 제작할 수 있는 나만의 Soda Dispenser 만들기 · 발명 아이디어 관리를 이해하고, 여러 가지 재료를 이용해 더 높은 출몰기를 만드는 방법을 생각해보자. · 더 높은 출몰기를 제작할 수 있는 나만의 Soda Dispenser 만들기		전개	120	· 스토링 이프팅의 원리를 이해하기 · 스토링 이프팅을 직접 만들어 보자 · 스토링 이프팅 작품을 제작하기 · 스토링 이프팅 작품을 제작하여 물리라는 일정한 규칙을 발견한다.		전개	120	· 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. · 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. · 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다.	
정리	20	· 발명 아이디어 관리를 이해하고, 여러 가지 재료를 이용해 더 높은 출몰기를 만드는 방법을 생각해보자. · 더 높은 출몰기를 제작할 수 있는 나만의 Soda Dispenser 만들기 · 발명 아이디어 관리를 이해하고, 여러 가지 재료를 이용해 더 높은 출몰기를 만드는 방법을 생각해보자. · 더 높은 출몰기를 제작할 수 있는 나만의 Soda Dispenser 만들기		정리	20	· 스토링 이프팅의 원리를 이해하기 · 스토링 이프팅을 직접 만들어 보자 · 스토링 이프팅 작품을 제작하기 · 스토링 이프팅 작품을 제작하여 물리라는 일정한 규칙을 발견한다.		정리	20	· 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. · 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다. · 유체의 원리를 이해하고 유체를 잘 분산시키는 구조에 대해 이해한다.	
창의 soda dispenser 만들기				스트링아트 작품 만들기				창의적인 오토마타(롤링볼) 제작			

나눔발명교실을 통해 교원, 학생의 발명에 대한 흥미를 유발하고 발명에 대한 긍정적인 마인드를 확산시켰으며 발명교육 활성화 및 발명교육 문화의 정착에 이바지하였다.

3) 창의융합형과학실 모델학교 구축(19.3~22.2, 1년)

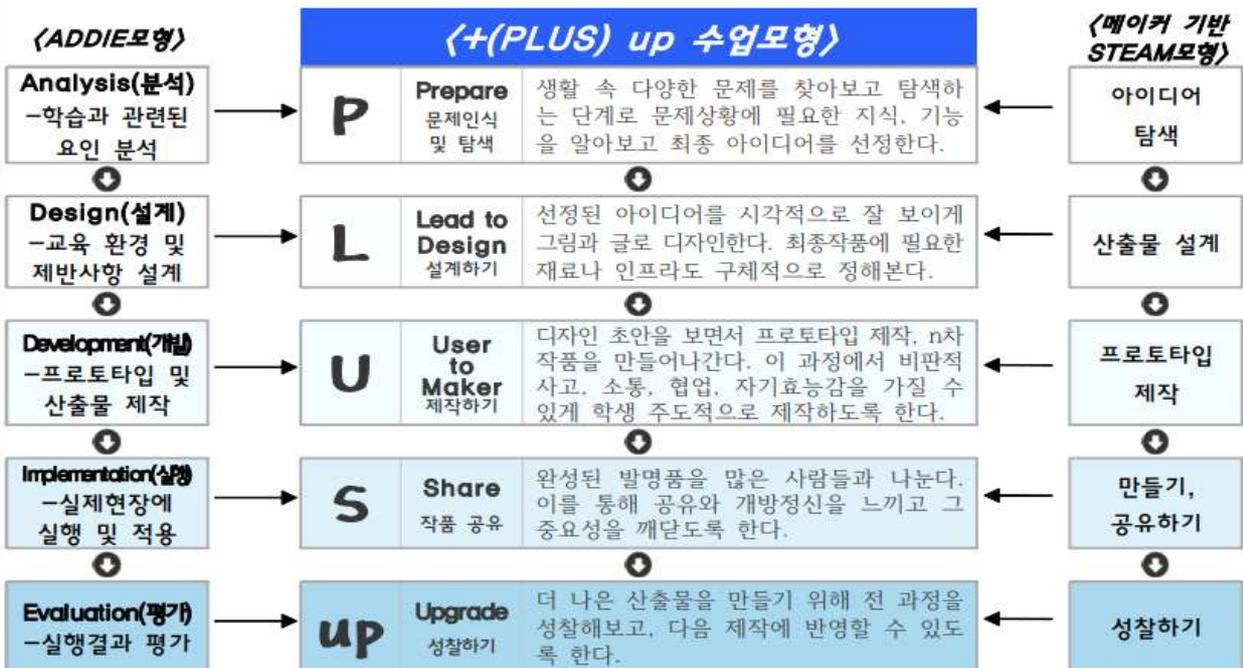
2019년에 창의융합형과학실 모델학교(현, 지능형과학실)공모사업을 신청하여 주무를 맡아 메이커교육에 적합한 공간을 조성하는데 기여하였고, 3년 동안 수학, 과학, 발명, 환경교육과 관련한 메이커교육을 학생들에게 성실히 지도하였다. 3D프린터, 커팅프린터기, 머스컴프레스기 등의 기자재를 활용하여 다양한 메이커교육을 실천하였고 이를 기반으로 한 발명교육의 질적향상 및 저변확대에 노력하였다.

4) 발명동아리 운영(20.3~22.2, 2년)

소규모 농어촌 학교 발명교육 저변 확대를 위해 ‘운슬’ 발명동아리를 만들고 교과 및 창의적체험활동(자율활동)과 연계하여 창의발명프로그램을 구안하여 운영해보았다. 발명에 대한 부담감 빼기(빼GO), 발명에 흥미와 재미 더하기(더하GO), 발명 배움 곱하기(곱하GO), 발명의 기쁨과 성취감 나누기(나누GO)를 결합한 ‘4GO力(사고력)+up 프로젝트수업’ 과 ‘+(P·L·U·S) up’ 발명품 제작모형을 구안해서 수업에 적용하여 체계적인 발명교육을 실천해보았다.



<4Go力(사고력)+up 프로그램 전체 흐름 및 주요 내용>



위 프로젝트수업과 발명품제작모형을 활용하여 대한민국발명전시회 학생전, 경남학생과학발명품경진대회, 대한민국학생발명글짓기만화 공모전 등 각종 발명대회에 출품하여 우수한 성적을 거뒀고 주말을 활용하여 두드림교실과 연계한 토요드림팀 ‘창의 발명교실’을 운영해서 발명교육 저변확대와 발명문화 대중화에 힘써보았다.

5) 거제영재교육원 초등발명반 강사 및 담임, 연구부장 역임(20.3~23.2, 3년)

2020년 2월에 거제영재교육원 초등발명반에 신규 임용되어 3년 동안 발명교육 저변 확대 및 학생 발명역량, 창의성 신장에 기여하였다. 발명체험프로그램을 매년 구안하고 수업에 적용해보면서 프로그램을 리뉴얼하였고 발명 기초역량, 발명품 제작 방법 탐구, 발명품 제작 및 발명전시회 지도를 하면서 발명에 대한 긍정적인 인식을 심어 주고 미래 발명인을 육성하는데 노력하였다.

- ▶ ‘세상을 바꾸는 힘, 창의발명교육’ 프로그램 구안
- ▶ ‘발명아이디어 생성을 위한 발명스트레칭’ 프로그램 구안
- ▶ ‘하노이탑에 숨은 비밀 탐구’ 프로그램
- ▶ ‘스페이스레이를 활용한 골드버그 장치 만들기’ 프로그램
- ▶ ‘나만의 창의 테셀레이션 머그컵 제작하기’ 프로그램
- ▶ ‘스틱밤의 세계’ 프로그램
- ▶ ‘스포이트 창의놀이기구 만들기’ 프로그램
- ▶ ‘빨대 구조물 및 종이아치구조 제작을 통한 하중의 개념 이해 및 실험’ 프로그램
- ▶ ‘레오나르도 다빈치 따라잡기’ 프로그램(종이비행기, 오르니토퍼를 통한 항력 이해)
- ▶ ‘진로와 연계한 나만의 창의 롤링볼 장치 만들기’ 프로그램
- ▶ ‘글라이더, 오르니토퍼 비행원리 탐구’ 프로그램

또한 발명전시회(영재교육원 자체 전시회 운영) 및 특별전시회(학생대회 입상작 전시)를 통해 학생이 직접 구안하고 설계한 발명 프로토타입 및 최종작품을 소개하고 학생 상호간 피드백 및 질문하는 과정을 매뉴얼화하여 발명 아이디어에 대한 공동사고를 할 수 있도록 하였다.

영재교육원 초등발명반 담임을 맡아서 밴드를 개설하여 학생, 학부모와 발명교육에 대해 지속적으로 소통하고 발명교육의 트렌드에 대해 공유하였다. 발명은 발명가만이 할 수 있는 특별한 능력이 아니라 생활 속에서 문제를 바라보고 해결하는 기본적인 능력을 가진 학생, 일반인 등 누구나 할 수 있는 것이라는 것을 각인시키고 생활 속에서 경험하고 느끼는 문제를 어떻게 하면 해결할 수 있을지를 항상 고민하고 핸드폰 메모장에 기록하는 습관을 가질 수 있도록 지도하였다.

영재교육원 연구부장을 맡아서 초중등 발명반을 대표하여 효과적인 발명교육 방법에 관한 의견을 개진하고 좀 더 효율적으로 운영될 수 있도록 노력해보았다.

6) 사천메이커센터 TEAM메이커교육 전담교사(20.3~23.2, 3년)

사천 TEAM메이커교육은 T(Technology기술), E(Evolution발전), A(Application응용), M(Maker메이커) 기술을 발전시키고 응용할 줄 아는 메이커 만들기 프로젝트로서 상상을 현실로 만드는 미래형 교육활동이다. 드론, 3D프린터, 아두이노, 매카트로닉스 등 상상한 것을 창작하고 공유하는 미래교육 문화 및 풍토를 조성하기 위해 출발!틴(teen)메이커 활동, 유레카!틴(teen)메이커활동, 메이커패밀리 데이 프로그램을 운영하면서 발명교육의 질적향상 및 저변확대에 기여하였다.

나. 발명대회 입상실적

순	일 자	수상행사명	본인수상/ 지도교사상	훈격	주최/주관
1)	2018.6.8	제61회 경남과학전람회	본인수상 (공동3인)	교육감상	경상남도 과학교육원
2)	2020.9.1	제22회 전국학생통계활용대회	지도교사상	통계청장상 (은상)	통계청
3)	2021.10.15	제 42회 경남학생과학발명품경진대회 (특허등록: 제 20-0494764호)	지도교사상	교육감상 (금상)	경상남도 과학교육원
4)	2021.9.1	제23회 전국학생통계활용대회	지도교사상	통계청장상 (은상)	통계청
5)	2021.11.12	경남청소년과학탐구올림픽 (경남과학동아리발표대회)	지도교사상	교육감상 (창의인재상)	경상남도 과학교육원
6)	2021.12.21	제 45회 전국학생발명 글짓기만화공모전	지도교사상	한국특허정보 위원장상	한국발명 진흥회
7)	2021.12.31	전국청소년과학탐구올림픽 (전국과학동아리발표대회)	지도교사상	동상	한국과학교 육총연합회
8)	2021.12.31	한국과학창의재단 사다리프로젝트 사제동행팀 수기공모전	본인수상/ 지도교사상	교육부장관 상	한국과학 창의재단
9)	2022.8.4	2022. 제 35회 대한민국학생발명전시회 (특허출원 중)	지도교사상	교육부 장관상	한국발명 진흥회
10)	2022.9	제24회 전국학생통계활용대회	지도교사상	통계청장상 (장려)	통계청
11)	2022.9	경남청소년과학탐구올림픽 (경남과학동아리발표대회)	지도교사상	교육감상 (창의인재상)	경상남도 과학교육원
12)	2022.9	전국청소년과학탐구올림픽 (전국과학동아리발표대회)	지도교사상	수상예정	한국과학교 육총연합회

1) 제 39회 과학전람회(18.6.31, 교육감상), 본인수상

‘환상덩굴의 생물학적 특성 분석 및 이용에 관한 연구’를 주제로 제 61회 과학전람회에 출품하여 교육감상을 수상하였다. 지천에 널려있고 농부들에게는 성가신 풀로 여겨지는 환삼덩굴의 생물학적 특성을 분석하여 상추나 깻잎처럼 생활 속에서 이용할 수 있을지에 관한 연구를 진행하면서 과학적탐구 및 연구과제 실천 방법에 대해 학습할 수 있었다.

2) 5) 10) 제22~24회 전국학생통계활용대회(통계청장상), 지도교사상

전국학생통계활용대회는 통계라는 수학적 개념을 활용하여 세상의 문제를 바라보고 해결방안까지 제시하는 문제해결 구조를 가지고 있어서 발명교육과 맞닿아 있다고 생각한다.

통계로 세상을 바라보고 문제를 해결하기 위해서 적절한 주제를 탐색하고 설문지를 제작하여 설문을 실시한 후 통계분석 및 결론 도출을 하는 논리적 흐름으로 통계포스터를 제작하는 과정에서 문제해결력을 기르고 주제에 맞는 캐릭터 및 포스터를 디자인하면서 무에서 유를 창조하는 메이커역량을 신장할 수 있다. 2020년에는 장애이해교육과 연계하여 ‘다름이 아닌 차이’ 라는 주제로 은상을 수상하였고, 2021년에는 과학·환경교육과 연계하여 ‘해양외래종을 통해 바라본 기후위기’, 한글언어교육과 연계하여 ‘줄임말을 줄여보자’ 라는 주제로 각각 은상과 동상을 수상하였다. 2022년에도 과학·환경교육과 연계하여 ‘이름만 들어도 오썩! 유령명계의 습격’ 이라는 주제로 장려상을 수상하였다.

3) 제 42회 경남학생과학발명품경진대회(21., 금상), 지도교사상

발명아이디어를 생성하는 단계에서 매년 학생에게 장애인과 안전에 관해 생각해보라고 조언을 하는 편이다. 과학동아리 학생들과 시각장애인의 생활 편의성을 증대시키기 위해 아이디어를 생각해보았고 ‘시각장애인을 위한 점자스티커 제작 키트’ 발명품을 제작해보았고 실제로 시각장애인을 대상으로 사용해본 결과 생활하면서 좀 더 편리하겠다는 결론을 도출하였다. 경남대회에서 금상을 입상하였고 특허 출원 후 특허등록(특허등록: 제 20-0494764호)을 통해 지식재산권을 획득할 수 있었다.

4) 제 45회 전국학생발명글짓기만화공모전(21., 한국특허정보원장상), 지도교사상

21년 주제는 더운 여름을 이겨내는 발명품이었는데, 코로나 19상황을 생각하면서 비말도 차단하고 더운 이겨낼 수 있는 모자를 생각하면서 ‘에어커튼 친환경 모자’ 라는 주제로 8컷 만화 그리기 지도하였고 지오테식돔 모양의 태양열판 조각으로 결합된 모자에 선풍기를 달아 비말을 차단할 수 있는 에어커튼이 형성되는 동시에 시원함을 유지할 수 있는 기능을 탑재한 아이디어로 한국특허정보원장상을 수상할 수 있었다.

6) 7) 11) 12) 경남청소년과학탐구올림픽, 과학동아리발표대회(21.~22, 경상남도교육감상 및 한국과학총연합회 회장 표창), 지도교사상

과학·환경교육, 업사이클링 작품 만들기, 환경 관련 발명품 제작 등을 기반으로 21년에는 ‘지구야 사랑해 운동, 기후위기 극복 ABC프로젝트 실천’, 22년에는 ‘이름만 들어도 오썩! 유령명계의 습격, 기후위기 극복을 위한 씨앗(SEA앗)프로젝트’ 라는 주제로 매년 경남교육감상, 한국과학교육총연합회장상을 수상하였다.

8) 한국과학창의재단 사다리프로젝트 사제동행팀 수기공모전(21., 교육부장관상), 본인수상/지도교사상

해양외래종으로 바라본 기후위기를 주제로 해양생태계 탐구와 업사이클링 작품 만들기, 환경을 생각하는 발명품(해양쓰레기 수거로봇 프로토타입, 박스포장벨트)제작 등 과학·환경 활동 사례를 수기로 출품하여 교육부장관상을 수상하였다.

9) 제 35회 대한민국발명전시회(22., 교육부장관상), 지도교사상

기존에 신발 덧신을 신을 때 다양한 문제점(안전사고, 위생문제 등)을 개선한 ‘신발 덧신 자동 채움 장치’ 라는 발명품을 만들어서 교육부장관상을 수상하였다.

다. 외부발명교육 활동실적

순	제목	주요내용	주최	주관	기간	
1)	거제발명교육센터 운영 강사	거제발명교육센터 강사	거제발명교육센터	거제교육지원청	18.3~20.2	2년
2)	거제영재교육원 영재선발전형 위원	거제영재교육원 발명영재선발전형 위원	거제영재교육원	거제교육지원청	18.12.7~12.8	2회
3)	거제발명영재교육원 초등발명 강사	영재교육원 초등발명반 강사	거제영재교육원	거제교육지원청	20.3.~23.2	3년
4)	거제영재교육원 영재선발전형 위원	거제영재교육원 발명영재선발전형 위원	거제영재교육원	거제교육지원청	20.12	1회
5)	발명전시회 지도 강사	발명전시회 지도 (대회 입상 작품 포함)	거제영재교육원	거제교육지원청	20.9~20.10	2개월
6)	사천메이커스페이스 운영 강사	메이커 프로그램 강사 학부모day 운영 강사	사천메이커센터	사천교육지원청	21.2~23.2	2년
7)	전국교원발명교육 연구대회 자문위원	전국교원발명교육 연구대회 자문	한국발명진흥회	한국발명진흥회	21.12	1회
8)	과학교육연구회 위원	과학중심의 실생활 문제 해결형 과제	한국과학창의재단	한국과학창의재단	21.3~22.2	1년
9)	거제의 별 원고 기고	발명입상 관련 원고 기고	거제교육지원청	거제교육지원청	21.12	1회
10)	거제영재교육원 영재선발전형 위원	거제영재교육원 발명영재선발전형 위원	거제영재교육원	거제교육지원청	21.12	1회
11)	제 39호 과학경남 잡지 원고 기고	과학·환경 주제 프로젝트수업실천 사례 기고	경남과학교육원	경상남도교육청	21.10	1회
12)	발명전시회 지도 강사	발명전시회 지도 (특허등록 작품 포함)	거제영재교육원	거제교육지원청	21.9~21.10	2개월
13)	경남교육박람회 부스 운영 위원	경남교육박람회 책임교육관, 학술마당 나눔	경남교육연구정보원	경상남도교육청	21.12.	1회
14)	미래교육테마파크 콘텐츠 개발 위원	미래교육테마파크 AI메이커프로그램 개발	창의인재과	경상남도교육청	21~	1년
15)	발명교사인증제 교사 연구회 위원	꿈꾸는 발명가 프로젝트 주제	한국발명진흥회	한국발명진흥회	22.	1년
16)	경상남도교육청 학교박누리교실 운영 강사	SIEM 발명 maker교실 Maker space강사	창의인재과	경상남도교육청	21~22	4개월
17)	거제영재교육원 연구부장 역임	거제영재교육원 발명연구부장 역임	거제영재교육원	거제교육지원청	22.3.~23.2	1년

1) 거제발명교육센터 운영 강사(2018, 2019), 지역교육청 단위

- ▶ ‘나만의 창의 soda dispenser 제작하기’ 프로그램, ‘스트링아트 작품 만들기’ 프로그램, ‘창의적인 오토마타 작품 만들기’ 프로그램 개발 및 수업 적용
- ▶ 발명에 필요한 기초적인 기능 및 소양을 기를 수 있는 다양한 maker공작활동을 실천하여 발명교육여건을 조성하고 발명문화 확산에 공헌함.

2) 4) 10) 거제영재교육원 영재선발전형 위원(2018~2021), 지역교육청 단위

▶발명영재학생 선발을 위한 창의문제해결력검사 채점 및 운영 전반 기획

▶초등발명반 영재학생 선발을 위한 기준 및 주안점 협의

3) 거제영재교육원 초등발명 강사(2020~2022), 지역교육청 단위

▶초등발명반 강사를 하면서 창의발명프로그램 8종 개발

▶초등발명반 영재학생을 지도하여 대한민국발명전시회, 경남학생과학탐구대회 등 시도교육청 및 전국 단위 학생지도 실적 거양

5) 12) 발명전시회 지도 강사(2020~2021), 지역교육청 단위

▶발명전시회를 위한 지도 상담(5주간)을 통해 영재교육원 발명전시회를 운영, 초중등 학생과 교차 발표 및 피드백을 통한 상호배움 및 발명문화 확산 노력

▶대한민국발명전시회 입상작, 학생과학발명품경진대회 입상작 특별전시를 통한 발명 교육 질적 제고 및 발명교육여건 및 환경 조성 노력

6) 사천메이커스페이스 운영 강사(2020~2022), 지역교육청 단위

▶사천교육지원청 메이커센터 운영강사로 지속적 참여를 통한 발명메이커 교육 실천

7) 전국교원발명교육연구대회 자문위원(2021), 전국단위

▶전국교원발명교육연구대회 자문을 통한 교육현장에서의 발명교육의 필요성 피력 및 발명교육 현장적용 가능성을 높이고 발명교육 저변확대를 위한 노력

8) 과학교육연구회(한국과학창의재단 공모사업) 위원(2021), 전국단위

▶ 한국과학창의재단 공모사업 ‘상상주머니로 자유탐구 날개달기’ 주제로 과학중심의 실생활 문제해결형 과제 단년도, 다년도 과제로 선정되어 과학탐구관련 활동 수행

9) ‘거제의 별’ 원고 기고(2021), 지역교육청 단위

▶ 발명 관련 내용으로 ‘거제의 별’ 원고 기고를 통한 발명교육 문화 확산 노력

11) 제 39호 과학경남 잡지 원고 기고(2021), 시도교육청 단위

▶ 메이커교육 기반 과학환경동아리 활동을 제 39호 과학경남 잡지에 원고를 기고하여 과학탐구 및 발명교육의 필요성 및 현장적용을 위한 환경 조성 노력

13) 경남교육박람회 부스 운영 위원(2021), 시도교육청 단위

▶ 2021년 경남교육박람회 책임교육관(온라인), 학술마당(오프라인)에 부스 운영 참여를 통해 과학탐구 및 발명교육 홍보 및 확산 노력

14) 미래교육테마파크 콘텐츠 개발 위원(2021), 시도교육청 단위

▶ 미래교육테마파크 AI, 과학탐구, 메이커 활동 기반 콘텐츠 개발 위원으로 참여하여 주 1회 온라인 협의 실시 및 경남대학교 관련 교수와 협업을 통해 콘텐츠 개발

15) 발명교사인증제 교사 연구회 위원(2022), 시도교육청 단위

▶ 발명교사인증제 홍보 및 교육현장 확산을 위한 교사 연구회 위원 활동

16) 경남 학교밖누리교실 발명 메이커 강좌 운영 강사(2021~2022), 시도교육청 단위

▶ 경남형 미래교육플랫폼 아이톡톡을 활용한 학교밖누리교실 온라인 발명 메이커 강좌 운영을 통해 메이커교육 확산 노력

17) 거제영재교육원 연구부장 역임(2022), 시도교육청 단위

▶ 거제영재교육원 연구부장을 맡아 초중등 발명영재를 위한 프로그램 개발 및 운영 전반에 대한 협의를 통해 발명교육 정착 및 문화 확산 노력

라. 발명교육 이수실적

순	기 간	이수시간	기 관 명	교육내용
1)	2017.4.5.~2017.4.26	30시간	경남교육연수원	스크래치 프로그래밍
2)	2017.5.4.~2017.5.24.	15시간	한국과학창의재단 원격교육연수원	스마트로봇과 함께하는 소프트웨어 교육
3)	2017.4.5.~2017.4.26.	30시간	경남교육연수원	소프트웨어(SW)교육 담당교원 직무연수
4)	2017.7.31.~2017.8.1.	15시간	거제교육지원청	소프트웨어(SW)교육 담당교원 직무연수
5)	2017.9.1.~2017.9.28.	30시간	경남교육연수원	소프트웨어(SW)교육 담당교원 심화과정
6)	2017.7.24~2017.8.10	61시간	경남대학교	영재교육기초직무연수
7)	2017.5.1~2017.5.31	30시간	kedi한국교육개발원	교사관찰추천, 숨어있는 영재를 찾아라
8)	2017.4.5~2017.4.25	30시간	아이피티쳐	교실 속에서 찾은 발명이야기
9)	2017.9.6~2017.9.19	15시간	아이피티쳐	교실을 바꾸는 G러닝 발명이야기
10)	2017.10.18~2017.11.7	30시간	아이피티쳐	초등발명 교수학습 길라잡이
11)	2018.9.1.~2018.9.28	15시간	경남교육연수원	영재교육 실제
12)	2020.7.1.~2020.7.29.	15시간	티스쿨원격교육연수원	교실 속 메이커교육
13)	2021.6.1.~2021.7.5.	15시간	경남교육연수원	뉴테크놀로지를 활용한 심층 학습 설계
14)	2021.6.1.~2021.7.5.	15시간	경남교육연수원	뉴테크놀로지를 활용한 심층 학습 설계
15)	2022.3.7.~2022.3.28	15시간	경남교육연수원	4차산업혁명과 미래학교
16)	2022.5.1.~2022.5.31	15시간	한국교원연수원	AI와 놀자! 미래교육 인공지능 수업 노하우

1)~5) 스크래치 프로그램, 스마트로봇, 소프트웨어(SW)직무연수(2017, 120시간)

▶ 아두이노를 활용한 발명품 제작 시 필요한 블록형 코딩(스크래치) 프로그래밍 학습 진행, 초등학생을 대상으로 어려운 C언어 등 컴퓨터 언어 대신 블록형 코딩을 활용한 발명품 제작 방법 학습 및 학생 지도

▶ 초코파이 보드, 오조봇 등 로봇을 활용한 소프트웨어(SW)를 활용한 발명품 제작 학생 지도를 위한 학습 진행

▶ 초음파 센서, 속도 센서, 가속도 센서 등 각종 센서를 활용한 발명품 제작 학생 지도를 위한 학습을 진행하고 실제로 발명품을 만들어 봄으로써 삶과 삶을 연계

6) 7) 11) 영재교육기초직무연수, 영재선발, 영재교육 이수(2017~2018, 106시간)

▶ 영재학생의 특성, 지도방법, 교수법, 발명대회 지도 방법 등 영재학생 및 발명에 관한 전반적인 내용 습득 및 발명교육 전문성 확보 노력

▶ 발명 프로토타입 제작 방법 및 최종 발명품 제작 전반적인 지식 및 방법, 교육론에 관한 학습을 통해 교육 현장에 발명교육 적용 및 환류 노력

8) 교실 속에서 찾은 발명이야기(2017, 30시간)

▶ 에너지 절약, 기후 변화에 대응하는 발명, 생물과 함께 사는 친환경 세상 만들기, 압력으로 달라진 편리한 세상, 빛을 이용한 발명, 인체공학적 디자인, 재밌는 발명과 디자인, 자연을 모방한 디자인 등 다양한 분야의 발명 기초소양을 학습함

▶ 아프리카에서도 깨끗한 물 먹기 관련 콘텐츠를 학습하고 학생들과 함께 대형 4D프레임을 활용해서 와카워터를 만들어 양과망을 안쪽에 설치하여 응결의 원리를 이용해 깨끗한 물을 만들어보면서 연수를 통해 얻은 지식을 실제 발명 수업 현장에 적용함

9) 교실을 바꾸는 G-러닝 발명이야기(2017, 15시간)

▶ G-러닝과 발명교육, 교육과정과 교과서 속 발명 이해, 발명 G-러닝 콘텐츠 등 G-러닝과 관련된 기본적인 개념이해 및 교육과정 적용 방법을 학습함

▶ 다양한 발명 원리(더하라, 빼라, 아이디어를 빌려라, 용도를 바꿔라, 크기를 바꿔라, 반대로 해라, 재활용하라)를 학습해보고 수업현장에 적용함

10) 초등발명 교수학습 길라잡이(2017, 30시간)

▶ 발명아이디어에서 특허까지 등록하는 방법 학습 및 발명 교육학 ABC학습을 통해 실전 발명교육 및 교수학습에 대해 학습하고 전문성을 획득함

▶ 발명과 글짓기, 발명과 만화, 발명과 캐릭터, 발명과 UCC, 발명과 광고 등 발명과 관련한 다양한 분야에 대해 폭넓은 이해 및 지식을 가지고 발명대회를 지도함

12) 교실 속 메이커교육(2020, 15시간)

▶ 발명과 메이커교육에 대한 이해 및 교육과정과 연계한 발명메이커 교육에 대해 학습하고 이를 수업에 적용함으로써 발명교육에 대한 전문성을 정교화함

13) 14) 뉴테크놀로지를 활용한 심층 학습 설계(2020~2021, 30시간)

▶ 다양한 뉴테크놀로지 종류 및 활용 방법, 심층학습 설계 이해

▶ 코딩, SNS, 화상통화, 칸아카데미, AR, 3D프린터, 드론을 활용한 심층학습설계 방법 및 활용 방안 학습을 통해 과학적 탐구능력 신장 및 실생활 문제 해결능력 신장, 사고 및 경험 확장활동에 대해 이해함

15) 4차 산업혁명과 미래학교(2022, 15시간)

▶ 미래사회의 교사 역량과 교수방법, 무크와 유튜브 활용 교육, AI의 발전과 교육, 드론과 함께 펼치는 입체교육, 3D프린터를 활용한 메이커 교육 등 다양한 미래교육 방법 및 수업현장 지도 실제에 대해 학습함

▶ 아리활동)과 연계하여 5학년 전체학생(127명)중 발명에 관심

16) AI와 놀자! 미래교육 인공지능 수업 노하우(2022, 15시간)

▶ AI를 활용한 수학, 과학, 발명 수업 노하우 습득 및 각종 소프트웨어(SW)를 이용한 발명품 제작 과정에 대해 학습하고 발명대회 지도에 적용함

마. 발명교육 연구실적

순	구분	제목	주요내용	연구기간 (제출기간)	주최/주관
1)	개인	STEAM기반 체험·탐구중심 수학프로그램 개발 (Maker프로그램 포함)	'RPM+up프로젝트수업을 통한 수학적 태도 및 흥미 신장'주제로 경남현장교육연구대회 2등급 수상	2018.3~2019.2 (2019. 2)	경남교원단 체총연합회
2)	개인	STEAM기반 체험·탐구중심 수학프로그램 개발 (Maker프로그램 포함)	'RPM+up프로젝트수업을 통한 수학적 태도 및 흥미 신장'주제로 전국현장교육연구대회 1등급 수상	2018.3~2019.2 (2019. 2)	한국교원단 체총연합회
3)	개인	창의발명수업 실천 연구 (발명교육프로그램 개발)	나만의 soda dispenser만들기, 스트링아트 작품 만들기, 창의 오토마타 만들기 등 3종 개발	2017.8. 2018.3	거제발명교 육센터
4)	개인	STEAM기반 체험·탐구중심 수학프로그램 개발 (Maker프로그램 포함)	'REC체험수학프로그램 기반 Math tour프로젝트수업을 통한 수학적 태도 및 실천역량 신장'주제로 경남현장교육연구대회 2등급 수상	2019.3~2020.2 (2020. 2)	경남교원단 체총연합회
5)	개인	STEAM기반 체험·탐구중심 수학프로그램 개발 (Maker프로그램 포함)	'REC체험수학프로그램 기반 Math tour프로젝트수업을 통한 수학적 태도 및 실천역량 신장'주제로 전국현장교육연구대회 3등급 수상	2019.3~2020.2 (2020. 2)	한국교원단 체총연합회
6)	공동	STEAM기반 체험·탐구중심 수학프로그램 개발 (Maker프로그램 포함)	'융합 4Go力(사고력)프로젝트수업을 통한 수학교과역량 신장'주제로 경남현장교육연구대회 3등급 수상	2020.3~2021.2 (2021. 2)	경남교원단 체총연합회
7)	개인	창의발명수업 실천 연구 (발명교육프로그램 개발)	나만의 창의 하노이탑 만들기, 레오나르도다빈치 따라잡기, 트러스구조의 이해, 스포이드창의놀이 기구 제작 등 8종 개발	2020.3.~2023.2	거제영재 교육원
8)	개인	체험·탐구중심 발명프로그램 개발	'4GO力(사고력)+up프로젝트수 업을 통한 미래창의발명역량 신장'주제로 전국발명교육연구대회 2등급 수상	2021.3~2021.9 (2021.9)	한국발명 진흥회
9)	개인	전국학생지도 실적연구대회 (청소년과학탐구 올림픽)	'지구야 사랑해 운동, 기후위기 극복 ABC프로젝트 실천' 주제로 전국학생지도실적연구대회 경상남도 2등급 수상	2021.3~2021.9 (2021.11)	경남과학 교육원
10)	개인	체험·탐구중심 환경프로그램 개발 (과학·환경 분야)	'NOW! ACT-ABC프로젝트 수업을통한 실천적환경핵심역량 신장'주제로 경남현장교육연구대회 1등급 수상	2021.3~2022.2 (2022. 2)	경남교원단 체총연합회
11)	개인	체험·탐구중심 환경프로그램 개발 (과학·환경 분야)	'NOW! ACT-ABC프로젝트 수업을통한 실천적환경핵심역량 신장'주제로 경남현장교육연구대회 1등급 수상	2021.3~2022.2 (2022. 2)	한국교원단 체총연합회

**1) 2) 경남현장교육연구대회(2019, 2등급), 전국현장교육연구대회(2019, 1등급)
연구논문 출품**

- ▶ ‘RPM+up프로젝트수업을 통한 수학적 태도 및 흥미 신장’ 주제로 Maker프로그램을 포함한 체험·탐구 중심의 수학프로그램을 수업현장에 적용함
- ▶ Maker프로그램은 이미 시중에 판매되고 있는 수학교구를 단순히 사용하는 입장에서 해당 수학개념을 학습할 수 있는 나만의 수학교구를 학생 스스로 디자인하고 설계하여 만들어보는 활동으로서 학생 스스로 만든 수학교구를 수업에 적용해봄으로써 수학개념에 좀 더 다각도로 접근해보고 깊이있는 수학학습을 할 수 있음. 수학교구를 직접 만드는 과정에서 수학개념을 좀 더 확실히 이해할 수 있고 새로운 수학교구를 직접 만드는 활동 자체가 발명교육과 맞닿아 있음

3) 창의발명 교육프로그램 개발(2017~2018, 거제발명교육센터)

- ▶나만의 soda dispenser만들기, 스트링아트 작품 만들기, 창의 오토마타 만들기 등 3종 개발

**4) 5) 경남현장교육연구대회(2020, 2등급), 전국현장교육연구대회(2020, 3등급)
연구논문 출품**

- ▶ ‘REC체험수학프로그램 기반 Math tour프로젝트수업을 통한 수학적 태도 및 실천역량 신장’ 주제로 Maker프로그램을 포함한 체험·탐구 중심의 수학프로그램을 수업현장에 적용함
- ▶ 수학교구를 학생이 직접 만드는 과정에서 수학개념을 좀 더 치밀하게 알 수 있고 메타학습이 가능하였음. 수학교구를 직접 디자인하고 만드는 전반적인 과정이 발명교육과 같은 맥락을 가짐

6) 경남현장교육연구대회(2021, 3등급) 연구논문 출품

- ▶ ‘융합 4Go力’ (사고력)프로젝트수업을 통한 수학교과역량 신장 ‘주제로 Maker프로그램을 포함한 체험·탐구 중심의 수학프로그램을 수업현장에 적용함
- ▶ 3D프린터, 커팅프린터기, 머그컵 프레스기, 각종 SW를 활용한 수학메이커 수업을 통해 발명교육의 저변확대와 발명문화 확산에 기여함

7) 창의발명 교육프로그램 개발(2020~2023, 거제영재교육원)

- ▶나만의 창의 하노이탑 만들기, 레오나르도다빈치 따라잡기, 트러스구조의 이해, 스포이드창의놀이 기구 제작 등 8종 개발

8) 전국발명교육연구대회 연구논문 출품(2021, 2등급)

- ▶ 체험·탐구 중심 발명 교육프로젝트 빼Go, 더하Go, 곱하Go, 나누Go 활동 및 +(P·L·U·S) up 발명품제작모형을 기반 ‘4GO力(사고력)+up프로젝트수업을 통한 미래창의발명역량 신장’ 주제로 연구논문을 출품하여 전국 2등급을 수상함
- ▶ 각종 연수를 통해 습득한 발명교육 지식 및 이론을 수업현장에 적용, 확대발전시켜 발명교육 저변확대 및 발명문화 대중화에 기여함

9) 전국학생지도실적연구대회-청소년과학탐구올림픽(2021, 2등급)

- ▶ 체험·탐구중심 과학환경 학습 및 업사이클링 작품 만들기 등 메이커교육을 포함한 ‘지구야 사랑해 운동, 기후위기 극복 ABC프로젝트 실천’ 주제로 전국학생지도실적연구대회 경상남도 2등급 수상

**10) 11) 경남현장교육연구대회(2022, 1등급), 전국현장교육연구대회(2022, 1등급)
연구논문 출품**

- ▶ ‘NOW! ACT-ABC프로젝트수업을 통한 실천적환경핵심역량 신장’ 주제로 Maker프로그램을 포함한 체험·탐구 중심의 환경과학프로그램을 수업현장에 적용함

5. 기대 효과

1) 발명은 누구에게나 열려있다.

▶ 발명은 특별한 능력을 가진 사람만 하는 것일까? 적어도 내가 교직생활을 하면서 만난 많은 학생, 학부모, 동료교사들은 적어도 그렇게 생각하고 있었다. 매년 2월 새 학년 맞이 기간에 교사 수준의 교육과정 재구성을 통해서 각 교과와 창의적체험활동을 분석하여 발명 요소를 추출하고 발명교육에 필요한 충분한 시간을 확보하는데 노력하였다. 발명은 특별한 소수의 사람만이 할 수 있는 것이 아닌 누구나 쉽게 다가갈 수 있고 누구에게나 열려있는 것임을 학생과의 첫 만남 시간에 이야기를 나눴다. 생활 속에서 불편하거나 문제점을 발견하는 것으로 시작해 그 불편한 점이나 문제를 어떻게 하면 해결할 수 있을까를 고민하고 최종 발명품을 만들어보는 것으로 이어졌다. 학생들은 살아온 환경이나 경험이 다르기 때문에 사물이나 현상, 문제를 바라보는 시각이 매우 다양하다. 자신만의 시각을 발명이라는 매개체로 자신만의 해결책을 찾아보고 학생 스스로 어설프지만 프로토타입을 만들고 최종 발명품까지 만들어보는 과정을 통해 발명은 ‘나도 할 수 있다’로 발명에 대한 학생들의 생각이 전환되는 것을 확인할 수 있었다. 학교생활, 가정생활 등 어느 곳에 가든지 생활하면서 불편하거나 문제점을 찾고 그것을 자신만의 방식으로 해결한다면 누구나 발명가가 될 수 있다.

2) 발명교육은 학교교육과정이 원하는 교육목표를 실현시켜준다.

▶ 발명교육은 현재 5, 6학년 실과 교과의 한 단원으로 들어가 있고 관련 교과연계나 창의적체험활동을 통해 수업현장에 적용되고 있다. 최근 3D프린터, 레이저커팅기, 아두이노, 각종 소프트웨어를 활용한 메이커교육이 교육계에 화두이데 발명교육과 같은 맥락을 가지고 있다. 메이커교육의 활성화는 발명교육 활성화에 도움이 되고 있으나 발명교육 저변확대 및 발명문화대중화를 위해 학교교육과정에 좀 더 폭넓게 반영될 필요가 있다고 생각한다. 왜냐하면 발명교육은 학생 체험·탐구 중심의 수업 운영을 바탕으로 학교교육이 원하는 교육목표를 효과적으로 달성하게 해주는 하나의 디딤돌과 같이 때문이다. 21세기 핵심미래역량을 손꼽히는 비판적사고력, 소통능력, 협업능력, 창의성을 신장시키는데 발명교육은 매우 효과적이다. 21세기 핵심미래역량을 바탕으로 만들어진 2015개정교육과정은 역량중심 교육과정이라고 불리는데 자주적인 사람, 더불어 사는 사람, 창의적인 사람, 교양있는 사람의 추구하는 인간상을 토대로 자기관리역량, 의사소통역량, 공동체역량, 심미적역량, 지식정보처리역량, 창의적사고역량의 6가지 핵심역량 신장을 목표로 한다.

발명교육은 2015개정교육과정에서 요구하는 인간상과 6가지 핵심역량을 신장하는데 아주 탁월하다. 발명 주제를 탐색하고 발명아이디어를 도출한 후 프로토타입제작 및 최종 발명품 제작을 하는 과정에서 학교교육과정에서 습득할 수 있는 역량 그 이상을 습득할 수 있다고 자신한다.

교사수준의 교육과정 재구성을 통해 교과연계 및 창의적체험활동 시간을 발명교육 시간으로 재구성하여 지속적으로 발명교육을 교육현장에서 실천해본 결과 학생들은 창의적 문제해결력, 도전 정신, 주기주도적학습능력, 수학·과학 탐구능력, 리더쉽, 커뮤니케이션 능력, 기업 윤리 등 다양한 역량을 신장시킬 수 있음을 학생 관찰, 면담, 보고서 등 질적 분석을 통해 확인할 수 있었다.

3) 아는 만큼 보인다.

▶ ‘아는 만큼 보인다’ 라는 말은 과학교육론에서 쉽게 접할 수 있는 문구이다. 발명은 문제 인식, 아이디어 생성, 프로토타입 제작, 최종발명품 제작 전 과정에서 사물과 현상을 바라보는 통찰력이 필요하고 그것을 인식할 수 있는 이해력과 판단력, 논리적 사고력이 필요하다. 자전거를 타보지 않고 자전거의 부품에 대해 전혀 모르는 사람이 자전거를 타면서 불편한 점이나 개선할 점 등에 대해 관심을 가질리는 만무하다. 발명을 잘하기 위해서는 살아온 인생 모든 경험이 필요하고 그것들이 온전히 적용된다. 학교생활, 사회생활, 가정생활 등 모든 생활을 하면서 세상의 다양한 현상과 사물, 사회적 이슈, 문제점 등에 대해 관심을 가지고 깊이 바라보며 통찰력을 기르는 것은 발명교육의 필수요소이다.

4) 발명은 ‘딴지’를 걸어야 한다.

▶ ‘딴지’ 라는 단어는 보통 부정적인 어감으로 생활 속에서 많이 사용되고 있다. 하지만 나의 발명활동에서 ‘딴지’ 걸기는 좀 더 깊은 발명탐구활동을 할 수 있는 매개체가 되었다. 사람은 적응하는 동물이라서 생활 속에서 문제나 불편한 점이 있더라도 그 문제나 불편한 점이 생활을 못 할 정도가 아니면 그 상황에 적응을 해서 잘 살아간다. 하지만 최소한 발명에 관심이 있다면 그런 사소한 문제나 불편한 상황에 적응하기보다는 생활 속에서 마주하는 문제상황에 ‘딴지’ 를 걸면서 무엇이 불편한지, 왜 불편함을 느끼는지, 어떻게 하면 해결할 수 있을지를 생각해야 된다. 문제상황 판단, 발명아이디어 생성 및 프로토타입, 최종 발명품 제작 단계 전반에 ‘딴지’ 를 지속적으로 걸다보면 그 과정 속에 좋은 아이디어가 생성되고 생활에 필요한 좋은 발명품이 만들어질 수 밖에 없다.

▶ 시인은 생활 속 현상이나 사물을 일반인과 다르게 볼 줄 아는 능력이 있다. 당연한 현상이나 익숙한 사물 속에서 자신만의 의미를 도출하고 색다른 언어로 표현을 한다. 발명가는 시인과 마찬가지로 일반인들이 간과하고 지나치는 문제와 상황을 자신만의 아이디어로 산출물을 제작한다. 그 과정 속에 ‘딴지’ 가 자리잡고 있다.

▶ ‘딴지’ 걸기를 통해 더 깊은 발명탐구활동이 가능할 것이고 생활 속에서 느끼는 많은 문제를 해결하는 과정 속에서 발명의 기쁨과 성취감을 느낄 수 있을 것이다.

5) 발명은 '사랑' 이다.

▶ 발명은 타인 배려를 특징으로 한다. 발명은 스스로 편리함을 추구하는 것이 아니라 다른 사람들이 편리하게 생활할 수 있는데 기여하고자 하는 마음이 토대가 된다. 특히 장애인, 노약자, 임산부, 영유아 등 사회적배려대상자를 고려한 발명품의 경우는 타인에 대한 배려가 더 드러난다.

▶ 환경을 생각하는 발명품, 지속가능한 발명아이디어, 적정기술 등은 특히 타인에 대한 배려와 사랑이 토대가 된다.

6) 발명은 자아실현의 매개체이다.

▶ 학생을 지도하는 교사로서 학생이 문제 상황을 탐색하고 좋은 발명아이디어를 생성하고 생활에 필요한 발명품을 제작하는 전 과정을 지도하는 과정에서 교사로서의 성취감과 만족감, 직업 천명의를 느끼며 자아실현이 가능하다. 발명 전 과정에서 학생을 독려하고 고민을 이야기하며 이끌어가는 경험의 누적은 앞으로 좀 더 효과적인 학생지도를 가능하게 해준다. 생활하는 모든 순간, 눈에 보이는 모든 것에서 발명 아이디어를 생각하고 핸드폰 메모에 기록을 하며 밤늦게까지 학생을 지도하는 과정에서 복잡함과 스트레스, 고통이 수반되는데 그런 힘든점이 크면 클수록 발명 학생 지도를 통한 성취감은 크고 자아실현의 폭도 넓어진다.

▶ 학생은 문제를 인식하고 그 문제를 해결하기 위해 고민하며 그 과정에서 새로운 아이디어를 생각해 내게 된다. 학생은 사고력 및 창의력, 문제해결력이 신장되고 당면한 문제를 극복하였다는 성취감을 얻을 수 있다. 발명은 이런 성취감을 줌으로써 자아실현에 도움을 준다. 특히 연령이 어린 초등학생일수록 발명을 통해 얻는 자기 성취감이 크고 자아실현의 폭이 넓다고 할 수 있다.

▶ 사람은 생각하고 과학은 사람의 생각을 실현시켜준다. 발명을 통한 생각의 실현은 자아실현으로 이어지고 그 작은 변화가 세상을 변화시킬 수 있다.