

2015년도 「대한민국 발명교육대상」 발명교육 사례서

주 제 : 교학상장(敎學相長)의 발명교육(發明敎育)

소 속 : 부산 주례여자중학교
작성명 : 교사 김 동 원

주 제 : 교학상장(敎學相長)의 발명교육(發明敎育)

1. 동기 및 목적

2008년, 남들보다 다소 늦은 31살의 나이에 기술교사로 발령받았다. 임용고사를 치르고 교사가 되었다는 기쁨도 잠시였고, 학생이나 학부모 등 대부분의 사람들이 기술교과는 중요한 과목이 아니라고 인식하고 있는 것을 알게 되면서 어떻게 하면 기술교육의 정체성을 회복할 수 있을까 고민하였다.

그러던 중 2009년 4월 어느 날, 전학 온 3학년 여학생 한 명이 대회 공문을 하나 들고 와서 나에게 대회를 지도해 달라고 했다. 그 대회가 바로 '2009 대한민국 학생창의력 올림피아드'였다. 3학년 여학생 4명과 2학년, 1학년 남학생 각각 1명으로 팀을 조직하였고 4월부터 8월까지 대회를 준비하였다. 그 결과 부산예선 대회에서 금상을 받아 전국대회에 출전하게 되었고, 전국대회에서는 동상과 함께 즉석과제를 가장 잘 수행한 팀에게 주어지는 장영실상까지 동시에 수상하게 되었다.

수상 결과를 떠나 창의력 올림피아드 대회를 통해 많은 것을 배웠다. 대회를 준비하는 과정에서 학생들은 팀 활동에서 발생한 의견 차이로 다투기도 했지만 결국은 원만하게 해결하였고, 여러 가지 즉석과제를 수행하면서 창의력과 문제해결력을 기를 수 있었으며, 골드버그 장치를 제작하면서 다양한 과학·기술과 관련된 지식을 습득하였다. 또한, 표현과제를 해결하면서 시나리오를 작성하고 공연을 하는 등 융합적인 사고를 할 수 있었다. 준비하는 과정은 힘들었지만 대회가 끝나고 나서는 또 다시 대회에 출전하고 싶다는 의사를 밝힐 정도로 의미있는 대회였다. 본인 역시 창의력 올림피아드 대회를 지도하면서 학생들에게 창의력과 문제해결력을 길러주는 것이 기술교사로서의 역할이라고 생각하게 되었다.

그 때부터 매년 창의력 챔피언대회를 지도하면서 학생들에게 창의적 사고와 문제해결력, 팀워크 등을 기를 수 있는 기회를 제공하고 있고, 즉석과제나 제작과제를 응용한 다양한 수업 아이টে를 기술교육에서도 적용해 왔으며 다양한 실습 아이টে를 개발하기 위해 노력했다. 뿐만 아니라 각종 발명 및 창의력 관련 대회에 학생들을 출전시켜 많은 수상실적을 쌓게 되었다. 또한 2010년부터 발명교육센터 강사를 하면서 더 많은 사람들에게 발명교육 기회를 제공하고 싶다는 생각을 가지게 되었고, 2013년부터는 현재 근무하고 있는 학교로 부임하여 북부교육지원청 발명교육센터를 운영하게 되었다.

2. 추진 내용

발명교사로서 본인의 역할은 발명교육을 통해 많은 학생들이 창의적인 사고를 할 수 있도록 도와주는 것이라 생각한다. 발명교육을 통해 다양한 경험을 할 수 있도록 하여 자신의 적성을 계발하고, 진로를 선택할 수 있도록 도와주며, 창의력을 길러줌으로써 미래사회에 필요한 인재가 될 수 있도록 지원해주는 것이 본인의 역할이라 여기고, 많은 사람들에게 발명교육의 기회를 제공하기 위해 다양한 활동을 실시하였다.

첫째, 교내 발명반 및 동아리의 운영으로 다양한 성과를 거두었다.

둘째, 발명교육센터의 체계적인 운영을 위해 교육과정을 개편하였다.

셋째, 찾아가는 발명교실을 확대 운영하여 많은 학생들에게 발명교육의 기회를 제공하고자 노력하였다.

넷째, 중등 발명영재 교육 기틀 마련을 위해 노력하였다.

다섯째, 발명대회 운영·심사위원 활동 및 교사·학생 교육 활동, 각종 발명 연구활동 등 발명문화 확산에 기여하였다.

3. 추진 방법

가. 교내 발명반 및 동아리 운영

근무하는 학교마다 발명반을 조직하여 운영하였고, 2015년에는 인근 고등학교에도 발명반을 만들어 운영하였으며 다양한 체험활동과 함께 여러 대회에 출전시켰다.

나. 발명교육센터의 체계적인 운영을 위한 교육과정 개편

발명 기초과정과 로봇과정 중심으로 운영되고 있던 발명교육센터 교육과정을 초·중·고급 3단계 과정으로 개편하였고, 교육과정 운영을 위한 발명교육센터 교육과정 프로그램을 개발하였다.

다. 찾아가는 발명교실 확대 운영

발명교육센터 교육에 직접 참가하기 어려운 원격지 학교를 대상으로 찾아가는 발명교실을 확대 운영하여 많은 학생들에게 발명교육의 기회를 제공하고자 노력하였다.

라. 중등 발명영재 교육 기틀 마련

2014년부터 시작된 부산교육청 중등 발명영재 교육 첫 해 영재담임을 맡아 발명영재 교육과정 편성 및 제반 서류작업 등 영재교육 운영의 기틀을 다졌고, 교

육연구회 활동을 통해 '중학교 1~2학년 발명영재 교육과정 프로그램'을 개발하였다. 그리고 2013년부터 우수한 발명영재를 선발하기 위해 중등 발명영재 선발문항을 개발하였다.

마. 다양한 활동을 통한 발명문화 확산

부산학생과학발명품경진대회, LG생활과학아이디어공모전, 부산청소년과학탐구골드버그대회 등 여러 대회의 심사 및 운영위원으로 활동하였고, 부산·경남·전북교육연수원에서 교사들을 대상으로 한 교육, 부산과학교육원 발명교육센터, 부산과학기술협회, 충남대 창의기술인재센터 등 다양한 기관에서 학생들을 대상으로 강의하였으며, 2009 개정 교육과정 '중학교 기술·가정 교과서'를 집필하는 등 다양한 발명교육 관련 활동을 통해 발명문화 확산을 위해 노력하고 있다.

4. 세부 추진 내용

가. 교내 발명반 및 동아리 운영실적

1) 2012학년도까지의 주례여자중학교 발명교육 운영실태(본교 부임 전)

가) 본교(주례여자중학교)에는 북부교육지원청 발명교육센터가 설치되어 있었음에도, 정작 본교 학생들에게는 홍보가 제대로 되지 않아 교육 참여 실적이 저조하였음.

나) 교내 발명반은 없었으며, 월 1회 교내 발명동아리만 운영되고 있었음.

다) 북부교육지원청 관내 발명교육을 담당하고 있는 주례여자중학교에서의 발명교육 확대가 절실하였음.

2) 2013학년도 이후의 주례여자중학교 발명교육(본교 부임 후)

가) 북부교육지원청 관내 거점 발명교육센터로서 주례여자중학교 발명반을 활성화시키기 위해 설문조사를 실시한 결과 발명에 대한 관심을 가진 학생이 매우 많음을 발견하고 학년별로 5~7명의 발명반 학생을 선발함.(2013년 27명, 2014년 18명, 2015년 19명)

나) 선발된 학생을 대상으로 동아리 발명반과 함께 방과후 발명반을 개설하여 연계 운영함.

다) 3년간 발명반을 운영하면서 기존 발명반 학생들이 신입생들 중에서 발명반 학생을 선발하는 체계가 갖추어짐.

라) 향후 지속적인 유지가 가능하도록 선·후배간의 연계와 협력 시스템이 잘 구축되고 유지되도록 중추적인 역할을 함.

3) 주례여자중학교 발명반 실적

가) 부산 중·고등학생 발명·전자과학 경진대회

구분	부분	수상실적	비고
2013학년도	발명아이디어 부문	금상1, 동상2, 장려1	학교 단체상
	발명전자조립 부문	은상3	

나) 학생과학발명품경진대회

구분	부산대회	전국대회	비고
2013학년도	금상1, 동상4, 장려1	동상1	학교 단체 우량상
2014학년도	금상1	우수상1	
2015학년도	동상1	-	

다) 대한민국학생창의력챔피언대회

구분	부산예선	전국 본선	비고
2013학년도	은상1	-	
2014학년도	은상2, 장려상1	은상1, 장려상1	
2015학년도	금상2, 은상1	대상1, 창의상1	

4) 고등학교와 연계한 발명반 운영

가) 2014학년도 전국대회 은상을 수상한 3학년 발명반 학생 3명이 인근 주례여자고등학교로 진학함.

나) 이 학생들을 포함한 발명반을 구성하여 중학교와 연계한 발명의 생활화 교육을 지속적으로 실시함.

다) 지도 결과 2015 대한민국창의력챔피언대회 부산예선에서 고등부 금상을 수상하고 전국대회에서 대상 수상(※ 중·고등부 대상 동시 석권)

나. 발명교육센터의 체계적인 운영 및 발명교육 활성화 방안 강구

1) 발명교육센터 교육과정 재편성

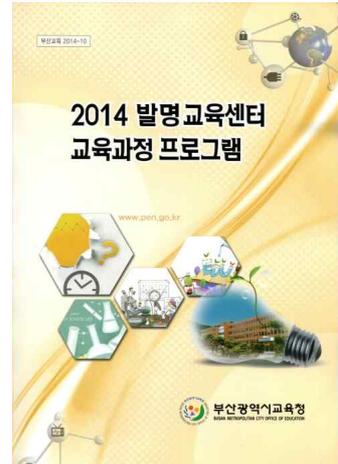
가) 기존 발명교육센터 기본교육과정은 초급 수준의 교육이 주를 이루고 있었고 중등에서만 심화과정을 운영하여, 발명진흥회에서 권장하는 3단계 교육에 부합하기 위한 교육과정이 요구되었음. 특히, 기본교육과정(42.1%)에 비해 특별교육과정(57.9%)에 많은 시간을 할애하고 있어 학생들의 발명활동 활성화와 상상력·창의력 증진을 위한 교육과정 개선과 재편성이 필요하였음.

나) 초·중학교 특별교육과정을 축소하고(34.8%), 기본교육과정을 초급·중급·고급의 3단계 과정으로 편성·확대하였고(65.2%), 발명교육센터 교육을 기본교육과정에 충실하도록 개선하여 많은 학생들이 발명교육의 입문과정부터 탐구 및 창조과정까지 학습할 수 있도록 교육과정을 재편성하였음.

2) 부산광역시교육청 산하 6개 지역발명교육센터의 공통 교육과정 개발 주관
 가) 지역발명교육센터별 교육과정 및 내용이 상이하고, 각 발명교육센터에서도 동일한 과정이더라도 강사가 다른 경우 교육내용이 달라 체계적인 교육에 어려움이 있었음.

나) 이에 2013학년도 하반기 부산발명교육 발전협의회시 안건을 제출하였고, 부산광역시교육청 산하 발명교육센터에서 교육을 받은 학생들은 어느 발명교육센터에서 받더라도 동일한 교육내용을 동일한 수준 이상으로 받을 수 있도록 하자는 데 의견을 함께 함.

다) 2013년 10월부터 이듬해 2014년 1월까지 6개 지역발명교육센터 담당교사들이 모여 초·중·고급의 3단계 교육과정과 교육내용을 정리하고 원고를 작성·취합하여 『2014 발명교육센터 교육과정 프로그램』 책자를 발간·배포하여 발명교육센터 교육에 활용하고 있음.



(※ 초·중등 각각 초급 4개 주제, 중급 7개 주제, 고급 10개 주제로 구성)

다. 찾아가는 발명교실의 확대 운영

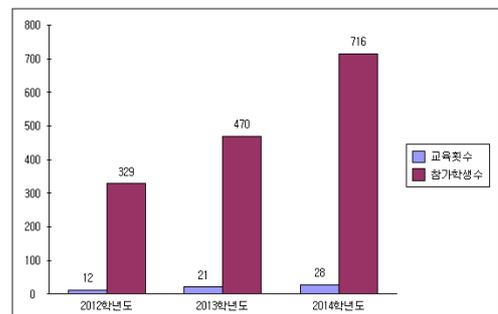
가) 북부교육지원청 관내 초등학교 65개교, 중학교 35개교 중 발명교육센터 교육에 참가하는 학교는 67개에 불과하였음.(2015년 기준)

나) 많은 학생들에게 발명교육의 혜택을 제공하기 위해 원격지에 있는 학생들을 대상으로 찾아가는 발명교실을 확대 실시

다) 매년 3월 초 지역교육청 관내 초·중학교 발명업무 담당자 워크숍에서 '찾아가는 발명교실'에 대해 적극적으로 홍보함으로써 2012학년도 12회(329명)에서 2014학년도 28회(716명)로 교육횟수 및 신청자가 2배 이상 늘어남.

<2012~2014 찾아가는 발명교실 운영 현황>

구 분	교육횟수	참가학생수
2012학년도	12회	329명
2013학년도	21회	470명
2014학년도	28회	716명



라. 중등 발명영재 운영기틀 마련

1) 중등 발명영재교육 도입 첫 해 영재담임 업무 수행

가) 2014학년도부터 시작된 부산광역시교육청의 중등발명영재 교육활동에 적극적으로 봉사함.

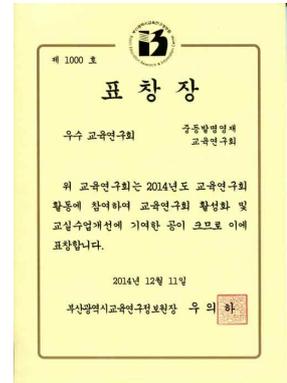
나) 중등발명영재 도입 첫 해 토요일 및 방학 중에도 적극적으로 영재 담임 업무를 수행하였고, 초등학교 5, 6학년 및 중학교 1, 2학년의 4개 발명영재 관리교사 업무를 함께 수행함.

다) 중등 발명영재 교육과정 편성 및 제반 서류작업 등 영재교육 운영의 기틀을 다짐.

2) 교육연구회 활동을 통한 중등 발명영재 교육프로그램 개발

가) 2014년 부산광역시교육연구정보원에서 운영하는 교육연구회에 선정되어 '중학교 1~2학년 발명영재 교육과정 개발' 업무를 수행하였음.

나) 1년간의 연구회 활동을 통해 중학교 1학년 및 2학년 발명영재 교육프로그램을 각각 개발하였으며, 그 공로를 인정받아 2014학년도 우수교육연구회로 선정되어 표창을 받았음.



마. 다양한 활동을 통한 발명문화 확산실적

1) 전국단위 실적

가) 2013년부터 2015년까지 전국단위로 진행되는 LG생활과학아이디어공모전의 예선 심사위원을 3년간 수행하였고, 2015년에는 본선 심사위원으로도 위촉되어 우수한 발명아이디어를 발굴하기 위해 노력하였음.

나) 2012년부터 부산·경남·전북교육연수원에서 기술·가정 직무연수 강사로 활동하고 있으며, 2013년 7월 부산교육연수원, 2014~2015년 1월 경남교육연수원, 2014년 10월 전북교육연수원에서는 발명과 연계하여 '발명과 창의력', '기술교육과 창의적 문제해결력'이라는 주제로 강의를 하여 여러 지역에 있는 교사들에게 발명과 창의력 교육의 중요성을 알리고 있음.

다) 또한, 2015년 5월에는 충남대학교에서 진행된 '청소년 창의기술인재 아카데미' 강의를 통해 부산 지역의 학생 뿐만 아니라 타지역의 학생들에게도 창의력의 중요성을 강조하였음.

2) 시교육청단위 실적

- 가) 북부발명교육센터 전담교사로 발령받은 2013년에 부산광역시교육청 산하 지역발명교육센터의 공통 교육과정의 필요성을 제기하여 '2014 발명교육센터 교육과정 프로그램'을 만들어, 각 지역발명교육센터에 배포함으로써 발명교육 기본자료로 유용하게 활용하고 있음. 특히, 한국발명진흥회 지침을 기반으로 초·중·고급의 3단계 과정으로 구성한 새로운 교육과정 프로그램의 적용으로 강사들은 효율적으로 수업을 준비하고 알찬 교육을 진행할 수 있게 되었으며, 학생들은 체계적인 교육을 받을 수 있게 되었음.
- 나) 2014학년도에는 부산광역시교육정보원에서 주관하는 교육연구회에 참가하여 '중학교 1~2학년 발명영재 교육과정 개발' 업무를 수행·보급하였고, 개발된 교재를 활용하여 2015학년도 발명영재 교육과정을 충실히 운영하고 있음.
- 다) 2013년부터 2015년까지 부산학생과학발명품경진대회 심사위원으로 활동하여 부산시교육청 소속 학생들의 우수한 작품을 발굴하기 위해 노력하였고, 2015년에는 지도자문 위원으로 위촉되어 전국대회 출전 작품이 우수한 성과를 거둘 수 있도록 지도하였음.
- 라) 2014~2015년에는 부산청소년과학탐구 골드버그대회 심사위원으로 위촉되어 학생들의 창의적인 사고 활동을 평가하고 우수한 작품이 선정될 수 있도록 검토하였음.
- 마) 2014~2015년까지 한국연구재단에서 주최하는 부산지역 『금요일에 과학터치』 강사로 활동하면서 과학과 발명에 관심있는 초·중·고등학교 학생들에게 발명과 과학에 관한 주제로 강의를 하였음.
- 바) 2015년에는 부산광역시과학교육원 발명교육센터 강사로 위촉되어 부산광역시 관내 고등학생들에게 '발명과 전기·전자'라는 주제로 발명교육을 진행하였음.

3) 지역교육청단위 실적

- 가) 2013년부터 3년간 북부교육지원청 관내 학생들을 대상으로 북부학생발명대회 및 부산발명아이디어그리기 대회를 주관하여, 2013학년도에는 총 468명이 참가하여 184명이 수상하였고, 2014학년도에는 279명이 참가하여 107명 수상, 2015학년도에는 190명이 참가하여 75명이 수상하였음.
- 나) 2013년에는 한국발명진흥회부산지회에서 운영하는 '호기심 천국 발명교

실' 및 '학교현장을 찾아가는 발명교실' 강사로 위촉되어 북부교육지원청 관내 초등학교에서 6회의 강의를 실시하였음.

- 다) 북부발명교육센터 전담교사로 발령받기 이전인 2010년부터 2012년까지는 북부발명교육센터 강사로 활동하면서 창의력챔피언대회 및 로봇발명과정 강의를 진행하였음.
- 라) 북부발명교육센터 교육 활성화를 위해 기본교육과정을 초·중·고급과정의 3단계 과정으로 편성하였고, 2014년 개발된 교육 프로그램을 적극 활용함으로써 강사 및 학생 만족도 조사에서 높은 평가를 받음.
- 마) 북부교육지원청 관내의 많은 학생들이 발명교육의 혜택을 받을 수 있도록 '찾아가는 발명교실'을 활성화하였고(2012년 12회 329명⇒2014년 28회 716명으로 2배 이상 증가), 그 중 발명교육에 관심 있는 학생들은 발명교육센터에 개설된 교육과정에 직접 참여하는 성과도 나타남.
- 바) 2013학년도에는 발명교육 활성화를 위해서는 교사들의 인식개선이 필요하다고 생각되어 3월에 실시하는 '발명업무 담당교사 워크숍'과 별도로 '교원 발명체험교실'을 운영하여 여러 가지 발명 관련 교육을 실시하였고 발명교육에 관심있는 120여명의 많은 교사들이 참여하였음.

바. 발명교육 연구실적 및 기타 실적

1) 연구논문 실적

- 가) 매년 학생과학발명품경진대회를 꾸준히 지도한 결과 2013~2014년 학생작품지도논문연구대회에서 부산대회 2등급을 2회 연속 수상하였으며, 2013년 전국대회에서는 미래창조과학부장관 표창을 수상하였음.

나) 연구내용

연도	대회명	논문명	수상내용
2013	부산학생과학발명품경진대회 학생작품지도논문연구대회	발명품 경진대회를 지도하며	부산 2등급 (부산광역시교육감)
2013	전국학생과학발명품경진대회 학생작품지도논문연구대회	이물질이 걸리지 않는 세면대 물막음 장치 지도	미래창조과학부장관 표창
2014	부산학생과학발명품경진대회 학생작품지도논문연구대회	견출지를 두른 테이프 지도	부산 2등급 (부산광역시교육감)

2) 교재 발간 실적

- 가) 2013년에 부산광역시교육청 산하 지역발명교육센터의 공통 교육과정의 필요성을 제기하여 '2014 발명교육센터 교육과정 프로그램'을 만들게 되었고, 각 지역발명교육센터에 배포하여 교육자료로 유용하게 활용하고 있음.

나) 2014년 교육연구회 활동을 통해 '중학교 1~2학년 발명영재 교육과정 개발' 업무를 수행하여, 우수교육연구회로 선정되었음.

다) 교재 발간 내역

연도	교재명	내용	주관기관
2013	2014 발명교육센터 교육과정 프로그램	부산광역시교육청 산하 발명교육센터용 초·중등 3단계 교육 프로그램	부산광역시교육청
2014	중등 발명영재 교육 프로그램(1학년)	중학교 1학년 발명영재 교육 프로그램	부산광역시교육연구정보원
	중등 발명영재 교육 프로그램(2학년)	중학교 2학년 발명영재 교육 프로그램	

3) 연구프로젝트 참여 실적

가) 2014학년 및 2015학년 발명영재 선발 문항 개발위원으로 위촉되어 중학교 발명영재 선발 문항을 개발하였으며, 2016학년 발명영재 선발 문항 개발위원으로 위촉되어 문항개발을 진행하고 있음.

나) 프로젝트 참여 내용

연도	프로젝트명	내용	주관기관
2013 ~ 2015	발명영재 선발 문항개발	2014~2016학년도 부산광역시교육청 영재교육대상자 선발을 위한 중등발명영역 문항개발 팀장	부산광역시 영재교육진흥원

4) 과학축전 및 체험전 참가

가) 교내 발명반 학생들과 함께 2013, 2015학년도 부산과학축전에 체험부스를 설치·운영하여 부산시내 많은 학생과 학부모에게 주례여중 발명반을 알리고, 발명체험프로그램을 경험할 수 있는 기회 제공

나) 2013 북부 수학·과학 체험전에 체험부스를 설치 운영하여, 북부교육지원청 관내 초·중학생들에게 발명체험프로그램을 경험할 수 있는 기회 제공



5. 기대 효과

가. 교내 발명반의 정착

본교에 부임하면서 만든 발명반이 점점 기틀을 잡고 있다. 2013년 첫 해에는 부산 학생과학발명품 경진대회에서 학교 단체 우량상을 수상하였고, 2014년에는 대한민국 학생창의력 챔피언 전국대회에 2팀을 출전시켰다. 그리고, 2015년에는 인근 고등학교에도 발명반을 설치하여 중학교와 연계한 발명교육을 실시하였고, 그 결과 대한민국 학생창의력 챔피언 전국대회에서 중·고등부 대상을 동시에 석권하는 쾌거를 이루었다. 3년간 발명반 활동을 하고 졸업을 앞 둔 학생들이 인근 주례여자고등학교로 진학을 희망하고 있다. 올해부터 운영하고 있는 주례여고 발명반에 들어가고 싶어서라고 한다. 이제 주례여중 발명반은 북부교육지원청 관내에서도 유명한 동아리가 되었고, 교내에서도 우수한 인재들이 참가하고자 하는 동아리로 변모하였다.

나. 학생 개개인의 태도 변화

3년 동안 발명반 활동, 창의력챔피언대회 준비 활동 등을 통해 학생들은 팀워크와 문제해결력, 창의력을 겸비한 인재로 변화하였다. 발명반 학생들은 발명 활동뿐만 아니라 각종 교내 행사에서도 주축이 되어 팀을 이끌어 나가는 등 주도적인 역할을 하고 있다. 일례로 올 해 진로체험 프로그램으로 교내에서 1박 2일 동안 진로관련 연극 활동을 기획하고 실시하였는데, 본교 발명반 학생들이 리더로 활동한 팀이 모두 우수한 팀으로 선정되어 그동안 진행했던 발명 교육의 효과를 몸소 체험할 수 있었다.

다. 교사 본인의 역할 인식

발명교육을 통한 가장 큰 성과는 나 자신의 의식전환이 아닌가 생각한다. 발명교육을 통해 학생들이 변화하는 모습을 보면서 교사로서의 내 역할을 깨닫게 되었다.

발명교육은 프라모델 조립과 같은 단순한 공작교육이 아니다. 주어진 상황에서의 문제점을 발견하고 그 문제점을 해결하기 위한 아이디어를 첨가하는 과정이다. 그리고 그 아이디어를 구체적으로 표현하고 구현해 내는 과정이다. 따라서, 발명교육을 통해 학생들은 자신의 적성과 흥미와 재능을 파악하고, 진로를 탐색하며, 미래 사회가 그토록 원하는 창조적 인재가 될 수 있다고 굳게 믿고 지속적으로 지도할 것이다.