

## IV. 과학중점학교 운영 현황 및 발전 방안 연구

1. 과학중점학교 운영 배경과 목표
2. 과학중점학교의 특징
3. 과학중점학교를 통한 학교 과학기술교육의 변화
4. 과학중점학교 운영 교육 효과 및 만족도
5. 과학중점학교 운영 우수 사례 발굴 및 확산 모델

# 1. 과학중점학교 운영 배경과 목표

## 가. 운영 배경

과학 기술의 발달로 인한 지식의 폭발적 증가, 지식의 활용 주기 단축, 정보의 효율적 소통을 통한 지식 기반 사회인 21세기는 빠른 속도로 변화하고 있으며 예측하기 어렵다(이광우 외, 2011). 미래 사회는 지식 생산이 가장 큰 부가가치를 창출할 것으로 기대하고 있어 기존의 지식을 습득하는 것보다는 새로운 지식을 창출하고 활용하는 능력을 갖춘 인재가 요구된다(글로벌인재포럼, 2008; 박기범 등, 2009; 한국과학창의재단, 2009).

이러한 사회적 흐름에 맞춰 세계 여러 나라는 미래 사회에서 필요로 하는 창의적 인재를 양성하기 위해 융합 교육 또는 통합 교육에 많은 관심을 갖고 있다(권난주, 안재홍, 2012; 서해애, 2004; 이호녕, 2012; Becker & Park, 2011; Bybee, 2010; DOEQG, 2011; Hudson & Chandra, 2010, Matthews, 2007; Yakman, 2010). 우리나라의 경우도 지식 기반 사회에 적합한 인재 육성을 위한 교육시스템에 대한 획기적인 변화에 대한 요구가 있었으며 미래 인재 양성을 위해 지식의 전달에서 지식의 활용 및 새로운 지식의 창출 등을 교육 목표로 하는 창의적 인재 양성 교육을 지향하는 교육시스템을 마련하고자 하고 있다(글로벌인재포럼, 2008; 한국과학창의재단, 2009).

학생의 능력에 부합하는 특화된 수준별 수업프로그램 다양화 강조  
'08.11.5, 2008년 글로벌 인재 포럼

지식기반 사회에 맞는 인재육성을 위해 교육시스템의 획기적 변화 필요성 제기

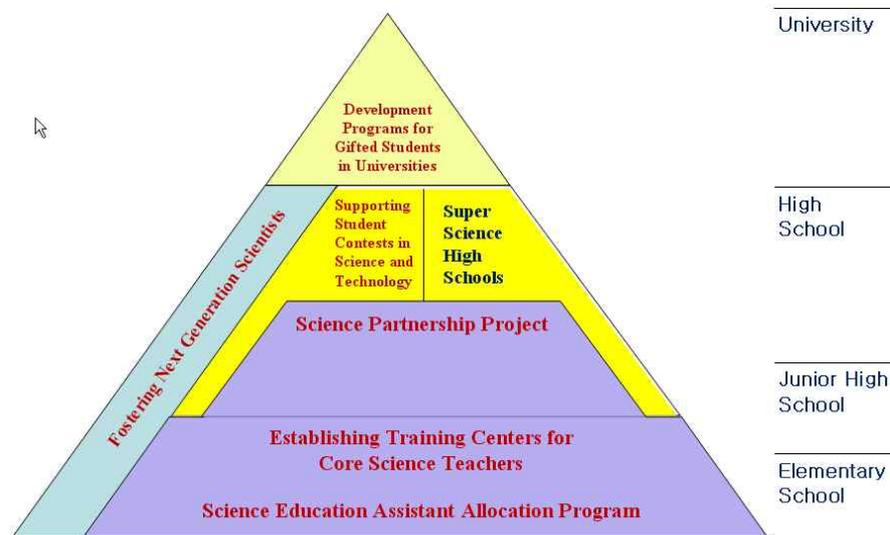
공교육 내실화를 위한 학교수업의 다양화 필요  
(미국, 영국, 캐나다 등 선진국에서는 중등학교부터 수요자 중심의 교과 교실제 운영)

획일적이고 평준화된 교육체계에서 벗어나 자율적이고 수월성을 보장하는 체제로 전환 필요

교과운영 방식의 전환을 통한 학교경쟁력 강화 필요  
학교교실제 운영에 따른 과중한 행정업무 등으로 교사 수업 질 저하 야기  
교육과정의 경직성으로 인해 급변하는 교육환경에 대응 미흡

[그림 IV-1] 과학중점학교 운영 배경

우리나라는 그동안 과학영재학교와 과학고등학교를 지정하여 운영함으로써 우수한 이공계 인재를 양성하려고 노력하였다. 그러나 실제로 국가가 요구하는 이공계 인재의 규모에는 미치지 못하는 실정이다. 미국의 경우, 마그넷스쿨을 설치하여 특정 교육과정을 운영하고 학생과 학부모의 선택권을 높이는 접근을 통해 이공계 인재를 양성하도록 하였으며, 일본의 경우는 이과·수학교육을 중점적으로 실시하는 Super Science High School을 운영하여 이공계 인재를 양성하고 있다(이면우, 2006; 이화정, 2003). 특히 일본은 우리나라의 과학중점학교와 유사한 교육과정을 운영하는 Super Science High School을 2002년부터 지정하여 과학을 중점적으로 이수하도록 하고 있으며, 다양한 과학프로그램을 운영하고 있다(심규철 등, 2011).



[그림 IV-2] 일본의 Super Science High School 운영 배경

일본의 Super Science High School(SSH)은 우리나라의 과학중점학교와 학교 운영에 있어 매우 유사하다. 이들 학교는 과학에 대한 흥미와 관심을 고취시키고자 대학이나 기업연구소 등의 과학연구시설을 방문하고 초등학교, 중학교와 연계한 과학교육 지역네트워크의 센터 역할을 하고 있다. 또한 일본어뿐만 아니라 영어로 과학 문헌을 읽고 프리젠테이션 할 수 있는 능력을 함양하면서 의사소통능력을 기르는데 초점을 두고 있다. SSH의 과제 연구는 1~3학년에 걸쳐 실시되고 있는데, 1학년 과정에서는 다양한 과학 분야를 섭렵할 수 있도록 통합적인 키워드, 예를 들면 물, 환경과 같은 주당 2시간가량의 범과학적 수업을 받고 2학년 과정에서 구체적인 주제를 정해 수행한 후 발표회를 갖

는다. 3학년 과정에서는 과제 연구를 총정리하여 SSH 전국학생발표대회에 참석하여 과제 연구 내용을 발표한다. 그리고 이러한 과제 연구 중 우수한 주제를 선정하여 한국, 중국, 대만, 태국 등 주변 국가의 과학 연구 과제를 발표하는 국제 교류를 하고 있기도 하다.

우리나라의 경우 과학영재학교와 과학고등학교 외에 우수한 과학기술 인력을 양성할 수 있는 다수의 고등학교 운영에 대한 요구가 있었으며, 이에 우리나라의 우수한 과학인재 양성을 위해 2014년에 과학영재학교가 8개로 확대되고 이와 더불어 과학고등학교를 20~30개로 확대하고, 전국에 과학중점학교 100개를 지정하여 고등학교 단계의 과학교육을 강화하는 단위 학교 육성 계획을 마련하기에 이르렀다.

과학중점학교는 탐구 및 문제해결 수업을 위한 교과교실제 정착과 하드웨어, 소프트웨어, 휴먼웨어적인 측면에 대한 운영 모형 제시하고 과학·수학 수업 시수 확대 및 필수화 등 과학중점 교육과정 구현하기 위해 운영되는 고등학교이다. 또한 대부분의 고등학교가 대학수학능력시험 성적에 유리한 과목만을 선택하여 우수 과학인재들에게 요구되는 다양한 영역의 과학 학습이 제대로 이뤄지지 않는 현실에서, 수학 과목을 비롯하여 물리, 화학, 생명과학, 지구과학의 모든 과학 과목을 연관적으로 학습하여 창의성 발현의 토대를 형성하는 교육과정을 운영하는 것이 특징인 학교이다. 과학중점학교 지정까지의 경과를 살펴보면 다음과 같다.

#### ① 과학교육 선도학교 추진 (2009년 2월)

- 과학영재학교(4개)와 더불어, 과학고등학교(20~30개), 과학중점학교(100개) 등 고등학교 단계의 과학교육을 강화하는 단위 학교 육성 계획 발표
  - \* 과학영재학교 500명, 과학고 1,500명, 과학중점학교 8,000명 규모 졸업생 매년 배출 (주요 10대 이공계 대학의 신입생 규모)
- 과학중점학교(Science Core School) 지정·운영
  - 일반계 고등학교 중 과학 부문을 보다 강화하고자 하는 학교를 대상으로, 2012년까지 100개 지정
  - 교육 : 학기당 과학수업 8시간 이상 확대, 수학 및 4개 과학 과목별 교과교실 운영, 과학·수학과목에 대한 심화교육 실시 등
  - 교원 : 과학고 근무 교사, 과학기술전문가 등 수준 높은 교원 확보, 과학과목당 2인 이상 교사 및 1인 이상 보조 인력 확보

#### ② 과학중점학교 육성사업 기획 연구 (2009년 3월~6월)

- 과학중점학교의 운영 지침 개발
  - 학교 현장에서의 요구와 국내와 외국 사례에 대한 조사를 바탕으로
  - 학교 현장의 실태 파악과 관련 법령 조사로 운영 방안 모색
  - 과학중점학교 운영지침을‘학생모집, 교육과정 운영, 교원 확충, 시설 및 환경, 재정 및 지원, 진학 지도’항목별로 개발
  
- ③ 과학·수학 특성화 교과교실제 학교 지정 (2009년 7월)
  - 시·도 교육청별로 과학·수학 특성화 교과교실제 운영 학교 총 99개교 지정
    - 과학교과교실 4실, 수학교과교실 2실, 준비실, 리소스센터 등 구축
    - 과학중점학교의 1학년 교육과정을 운영하도록 함
      - 1학년에 60시간의 비교과 활동 실시
      - 1학년에 특별교과 I (과학교양) 의 개설
      - 1학년 재량활동에 과학심화, 수학심화 개설
      - 수학교과는 ‘+1’ 수준별 수업실시
  - 과학·수학 특성화 교과교실제 운영에 관한 컨설팅 실시
  
- ④ 과학중점학교 지정 (2009년 9월)
  - 전국의 모든 일반계 고등학교의 지원으로 총 53개의 과학중점학교 지정
    - 과학·수학 특성화 교과교실제 운영 학교에서 42 개교
    - 교과교실제 학교가 아닌 일반계 고등학교에서 11 개교
  
- ⑤ 연구학교 지정 운용 (2010년 3월)
  - B-1 교과교실 및 과학중점학교를 연구학교로 지정 운영 평가
  
- ⑥ 과학중점학교 추가 지정 (2010년 5월)
  - 47개의 추가 지정으로 총 100개의 과학중점학교 지정 완료

## 나. 운영 목표

일반적으로 창의적인 인재란 창의적인 사고를 통해 여러 학문적 특성을 통합하고 융합하여 자신에게 직면한 문제를 해결하고, 새로운 산출물을 만들어내는 인재라 할 수 있다(김세직 외, 2011, 윤회정, 윤원정, 우애자, 2011; 이광우, 오은순, 2012). 이러한 창의적인 인재를 양성하기 위해서는 여러 학문 분야의 특성을 이해하고 활용할 수 있는 융합

교육을 통해 상상력과 창의력을 극대화시킬 수 있는 경험을 제공해야 한다(이인식, 2008). 그러므로 학생들로 하여금 다양한 흥미 영역을 경험하게 하는 것이 창의성의 발현을 자극하고, 여러 학문과 지식 영역을 아우르는 관점이 문제 해결을 촉진시킨다는 측면에서 매우 중요하다고 할 것이다(Plucker, 1999).

과학중점학교는 미래 사회를 대비하여 과학기술 분야의 국가 경쟁력 강화를 위한 우수한 이공계 인력 확보를 위해 일반 고등학교 수준에서 과학·수학교육과정을 강화를 목표로 하고 있다(과학중점학교 지원연구단, 2011b). 또한 과학중점학교는 단순히 과학·수학에 뛰어난 학생들을 양성하는 것을 넘어서 인문·사회학적 소양을 가진 융합형 인재를 양성하는 것을 목표로 하고 있으며, 다른 학교들보다 융합인재교육(STEAM)을 우선적으로 실천하는 학교로 융합형 인재를 양성하는 것을 목표로 하고 있다.

한편 우리나라의 융합인재교육, 즉 STEAM 교육은 미국의 STEM 교육에 예술·인문·사회를 첨가시킨 유럽연합의 관점을 받아들여, 창의적인 인재를 양성하기 위해 STEM 교육에 예술적 요소인 A(Arts)를 포함시킨 STEAM 교육을 추구하고 있다(신영준, 한선관, 2011). 국제적으로 STEAM 교육에 대한 관심이 증가함에 따라(Becker & Park, 2011; DOEQG, 2010; Hudson & Chandra, 2010; ITEA, 2007; Mott et al., 2011), 우리나라는 2011년부터 교육과학기술부의 주요 정책과제로써 STEAM 교육을 선정한 이후, 이를 ‘융합인재교육(STEAM)’이라 명명하고, 융합인재교육(STEAM) 리더스쿨을 지정하는가하면 다양한 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발 및 교사 연수 등을 실시하고 있다(교육과학기술부, 2009a; 신영준, 한선관, 2011). 또한 융합인재교육(STEAM)은 국가 수준 교육과정에도 반영되어 2009 개정 과학과 교육과정은 창의적인 인재 양성을 위해 지나친 개념 중심, 인위적인 분과 과목 구분을 뛰어넘는 융합형 ‘과학’ 과목을 도입하였다(교육과학기술부, 2009b).

특히 과학중점학교는 특성화된 교육과정을 통한 인문소양과 심도 깊은 과학 지식을 겸비한 우수 이공계 인재와 풍부한 과학적 소양을 가진 인문사회계 인재를 양성하는 것을 목표로 운영하고 있다.



[그림 IV-3] 융합인재교육(STEAM)의 목표

## 2. 과학중점학교의 특징

### 가. 운영 현황

과학중점학교는 전국 시도에 100개의 고등학교가 지정되어 운영되고 있다. 이들 학교는 교육 여건과 환경에 따라 융합인재양성을 위해 우수한 학생을 모집하고 과학적 소양을 갖추기 위한 다양한 프로그램을 운영하며, 지역 과학마인드 고취를 위한 다양한 활동을 실시하고 있다.

<표 IV-1> 과학중점학교 지정 현황

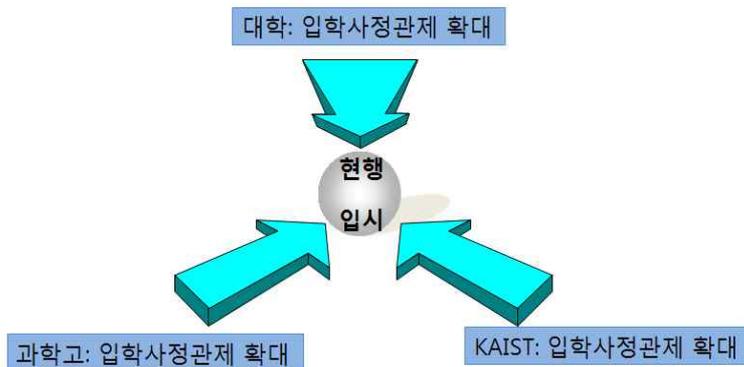
시·도	2009 지정	2010 지정
서울(19)	마포고, 미양고, 반포고, 신도림고, 대진고, 휘경여고, 여의도고, 창동고, 잠신고, 서울고	용산고, 경기고, 성보고, 강일고, 혜원여고, 방산고, 명덕고, 숭의여고, 선정고
부산(6)	부산고, 부산장안고, 사상고, 해광고	용인고, 삼성여고
대구(5)	도원고, 함지고, 경상고, 심인고	경원고
인천(8)	가림고, 인천원당고, 인천진산고, 인천산곡고	인천여고, 인천남동고, 송도고, 인명여고
광주(1)		조대여고
대전(3)	대덕고*	대전동산고, 동신고
울산(3)	방어진고	울산중앙고, 울산강남고
경기(21)	용호고, 초당고, 백운고, 부흥고, 수지고, 양지고, 구리고, 평내고, 광명북고, 분당중앙고	효양고, 태장고, 시흥매화고, 효원고, 파천 중앙고, 보평고, 풍생고, 일산동고, 양일고, 인창고, 주엽고
강원(2)	원주고, 속초고	
충북(5)	청주고, 충주고, 영동고	세광고, 금천고
충남(4)	온양여자고, 서령고, 천안중앙고	천안쌍용고
전북(3)	전주제일고, 군산제일고, 이리고	
전남(4)	여수고, 해남고, 해룡고	광양백운고
경북(7)	.	포항고, 구미고, 대영고, 김천여고, 계림고, 문경여고, 포항이동고
경남(6)	명신고, 진주여자고, 창원여자고, 진주제일여자고	김해분성고, 창원남산고
제주(3)	제주여자고	대기고, 남녕고
계	53	47

## 나. 교육과정의 특징

각 시·도에 있는 과학중점학교는 상황에 맞는 일반 인문계 고등학교 배정 원칙에 따라 선발하고, 과학중점과정은 다면 평가를 기본으로 하는 학교 자체 선정 규정에 따라 과학중점과정 학생들을 선정한다. 과학중점학교 학생들은 입학 후 1년간의 고등학교 생활을 지낸 후, 희망학생들의 진로 탐색 결과로 과학중점과정에 지원한다. 다만, 과학중점과정을 이수할 학생을 선정하는 기준은 사교육 등에 의한 선행학습의 영향을 최소화하고 과학적 소양과 잠재능력 등을 종합적으로 판단할 수 있도록 모든 과학중점학교가 자체적으로 마련해야 한다.

모든 과학중점학교가 자체적으로 선정과정을 마련해야 하는 필요성에 초점을 두었다. 어떤 선정 과정이냐에 따라 학생들이 준비해야 할 자료가 결정되며, 고등학교 신입생 생활 동안 노력해야 할 부분이 결정된다. 즉, 선정과정은 단순히 선정 자체로서만 의미가 있는 것이 아니라 신입생의 학교생활의 성격, 나아가 학교 문화를 결정짓는 것이라 할 수 있다.

현행 입시제도 아래에서는 대학과 고등학교 모두 사교육에 의존하는 단편적인 평가 방법을 지양하면서 학생의 잠재성과 창의성을 평가하는 다양한 평가 방법을 고려하고 있다. 과학고등학교의 선발도 우수성이 아닌 학습과정, 흥미도, 적응력, 과제수행능력 등이 주를 이루며, 선발방법은 입학사정관들의 검증과 과학캠프를 실시하는 방법 등으로 많이 이루어지고 있다. 고입뿐 아니라 대입에서도 입학사정관제 전형의 비중이 두드러지게 높아지고 있는 실정이다.

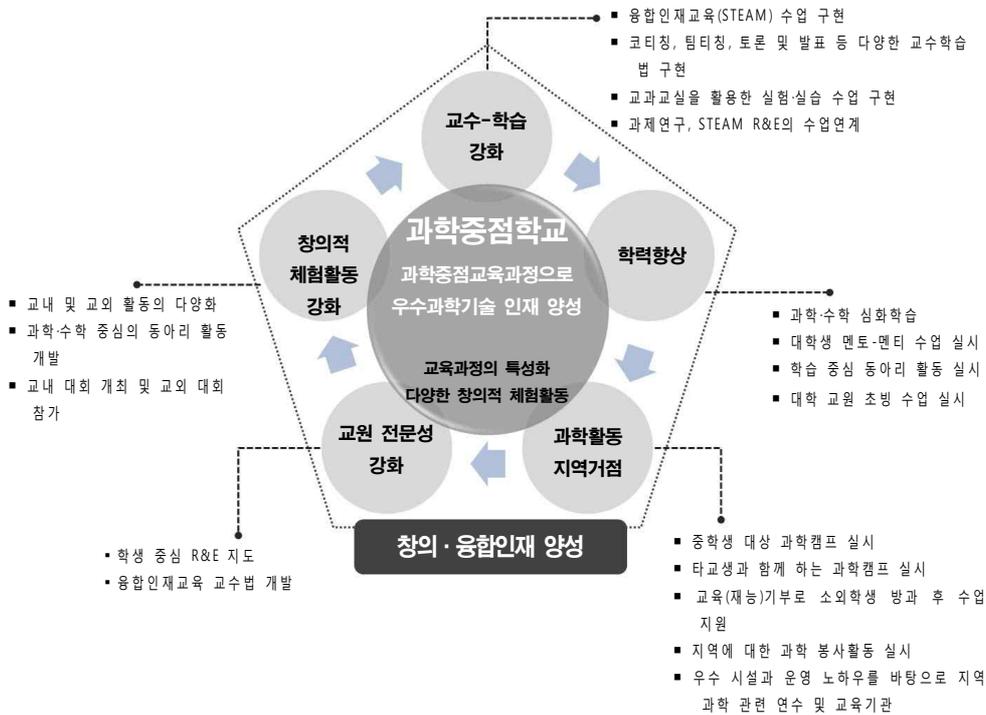


[그림 IV-4] 입학사정관제의 확대

이에 과학중점학교의 과학중점과정 대상자 선정 과정은 과학과 수학에 흥미 있는 창

의성이 높은 학생을 판별할 수 있어야 한다. 단순히 교과 성적만으로 선발해서는 안 되며, 선정 형식에 있어서 현행 입시 제도를 고려해야 한다. 또한 학생들의 선정과정과 교육과정 참여 경험이 입시에 도움이 될 수 있는 체제를 마련해야 할 필요성이 있다. 그 목적에 맞는 다각적 평가 도구 개발을 통하여 과학중점과정 학생 선정 시스템을 구축하여 과학중점과정 학생을 선정한다.

과학중점학교의 교육과정은 일반계 고등학교와 과학고등학교의 중간 형태의 수학 및 과학 중심 교육과정을 운영한다. 과학중점학교에서는 융합인재교육 구현을 위한 수업, 다양한 교수-학습 활동, 실험 실습 중심 수업, 과제 연구 등 교수-학습을 강화하고 있으며, 과학 및 수학 교과의 심화 학습, 동아리 활동 등 학력 향상을 위해 노력하고 있다. 또한 과학중점학교에서는 과학 활동의 지역 거점 학교로서의 역할을 수행하고 있으며, 자체적인 교원 전문성 프로그램을 강화하도록 하고 있다. 무엇보다도 60시간의 교내외의 다양한 창의적 체험활동을 통해 인문적 소양과 심도 깊은 과학 지식을 겸비한 우수 이공계 인재 양성 목표에 부합하도록 하고 있다.



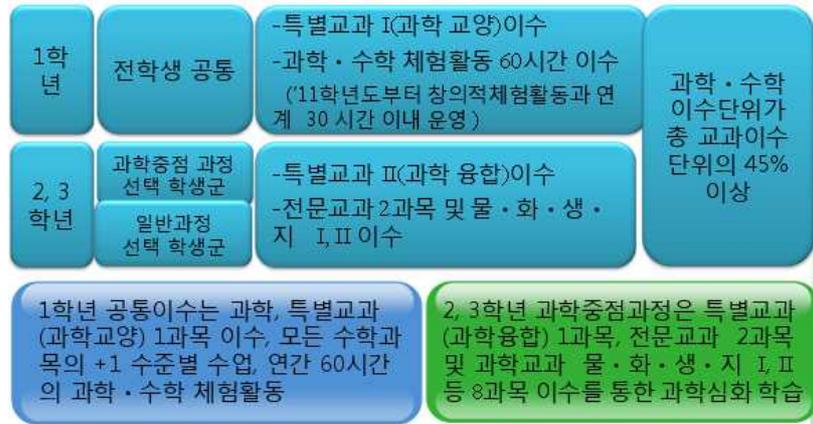
[그림 IV-5] 과학중점학교 교육과정의 특성화

교육과학기술부는 2009년부터 일반계 고등학교 가운데 과학·수학교육과정을 강화하는 53개의 과학중점학교를 지정하였다. 2009년에는 전국의 일반계 고등학교 대상으로 지원을 받아 과학중점학교로 선정된 학교는 2010년부터 1학년 대상 과학중점교육과정을 운영하기 시작했다. 2010년에는 47개교를 추가로 선정하여 2011년부터 운영하여, 총 100개의 과학중점학교를 운영하게 되었다.



[그림 IV-6] 지역별 과학중점학교 현황

과학중점학교는 1학년 과정에는 전체 학생들이 ‘특별 교과 I(과학 교양)’을 이수하며, 연간 60시간 이상의 과학·수학 창의적 체험활동을 실시하도록 되어 있다. 2학년부서는 과학중점반을 편성하여 일반 과정(인문사회계열, 자연계열)에 비해서 과학교육과정에서 ‘물리 I, II’, ‘화학 I, II’, ‘생명과학 I, II’, ‘지구과학 I, II’의 8과목을 모두 이수하고 또한 ‘특별 교과 II(과학 융합)’와 과학 실험이나 과제 연구와 같은 과학고등학교 전문교과의 2개 과목을 이수하도록 하고 있다.



[그림 IV-7] 과학중점학교 교육과정

따라서 전체 교과 가운데 과학·수학교과의 비율은 45% 이상이며, 과학중점과정 교육과정의 운영을 위하여 개별 학교는 과학교과교실 4개, 수학교과교실 2개, 리소스 센터 1개 등을 갖춘 사이언스 존을 구비하도록 하였으며, 교육과학기술부는 과학중점학교의 원활한 운영을 위한 행·재정적 지원을 제공하고 있다.

<표 IV-2> 과학중점학교와 일반계 고등학교 및 과학고등학교의 특징

구분	일반계 고등학교	과학중점학교	과학고등학교 (과학영재학교)
모집 대상	일반 학생	과학에 흥미와 관심이 있는 학생	과학적 잠재력과 성취가 높은 학생
모집 방법	배정 (선지원 후추첨 포함)	선지원 후추첨	면접, 영재성 검사, 캠프 등 선발전형 실시
학급 규모	학급당 40명 내외	일반계 고등학교 수준, 2, 3학년에 2-4학급	학급당 20명 내외
교육 과정	국가 교육과정 이수 (수학·과학 30% 이수)	국가 교육과정에 수학 및 과학 교과 이수 확대 (수학·과학 40-50% 이수)	국가의 과학계열 전문교과 교육과정 이수 (수학·과학 60% 이수)
	국가 교육과정에 제시하는 창의적 체험활동을 개별적으로 이수	국가 교육과정내의 창의적 체험활동을 포함하여 수학·과학 관련 창의적 체험활동 60시간 이상 이수	창의적 체험활동을 포함하여 R&E, 과제연구 등 과학연구 관련 비교과 활동 이수
교원	중등교사자격자 (수·과학 담당교사 비율 25% 내외)	중등교사자격 소지자, 비 교과과정 및 특별교과에 이공계열 전문가 활용 (수·과학 교사 비율 40% 내외)	중등교사자격교사와 일부 이공계열 전문가 (수·과학 담당교사 비율 60% 내외)
규모	1,431개교 (’08년 기준)	100개교(’10년)	19개교(’11년)

### 3. 과학중점 학교를 통한 학교 과학기술교육의 변화

#### 가. 이공계 교육 프로그램의 변화

과학중점학교는 일반 고등학교와 차별화된 교육과정 운영으로 이공계열에 대한 관심을 높이고 진로 선택에 대한 안내 역할을 하여 우수한 인재들을 과학기술인력으로서의 양성 목표에 부합하고 있다. 과학중점학교는 일반계 고등학교와는 달리 융합인재교육이 가능한 특별 교과 2과목(과학 교양, 과학 융합 등) 및 심화 학습을 위한 전문 교과 2과목(물리 실험, 화학 실험, 생명과학 실험, 지구과학 실험, 과제 연구, 고급 수학 등) 등을 개설하여 운영하는 것이 가능하다.

또한 과학·수학 이수단위가 총 교과이수 단위의 45% 이상이 되도록 교육과정 편성해야 하며, 1학년 모든 학생이 일반계 고등학교와는 다른 과학중점학교만의 차별화된 창의적 체험활동(60시간 이상)과 특별 교과 I 을 이수하여 다양한 과학·수학교육 경험 기회 확보하도록 하고 있다. 따라서 과학중점학교는 인문사회과정, 자연과정과 과학중점과정을 동시에 운영하는 학교로서 폭넓은 경험들을 각 과정에서 공유하고, 인문사회과정으로 진학하는 학생들도 다른 일반 학교에 비해 과학적 소양을 더 많이 가질 수 있는 기회를 제공한다.

그리고 대부분의 과학중점학교는 1학년 때 ‘융합형 과학’ 이수하고 2학년 때부터 과학중점과정과 일반과정으로 구분하여 편성하여 과학중점과정은 수학 4과목(수학I, 수학II, 적분과 통계, 기하와 벡터), 과학 8과목(물리 I·II, 화학 I·II, 생명과학 I·II, 지구과학 I·II) 등의 이수를 필수로 하고 있다.



[그림 IV-8] 과학중점학교의 이공계 관련 다양한 경험 제공 사례

## 나. 이공계열 진로 선택 비율의 증가

과학중점학교 이공계열 진로로 선택하는 학생이 증가하고 있다. 대부분의 학교가 이공계열(과학중점반, 자연과정반) 반이 인문사회반을 보다 같거나 많아진 것으로 나타났다(전년대비 1~2개반 이공계열 증가). 무엇보다도 과학중점학교 출범 이전보다 이후에 대학수학능력시험의 과학탐구영역 선택 비율과 수리영역 (가)형의 선택 비율이 상승하여 이공계 진출 현상이 뚜렷해 진 것을 알 수 있다.

<표 IV-3> 대학수학능력시험 과학탐구영역 응시자 추이(2007-2013)

연도	과학탐구영역 응시자	응시자 비율	응시자 변화
2007	197,480	35.7%	-
2008	190,381	35.2%	-0.5%
2009	186,423	34.0%	-1.2%
2010	210,360	33.6%	-0.4%
2011	241,486	33.9%	+0.3%
2012	251,733	36.3%	+2.4%
2013	258,043	38.6%	+2.3%

[참조] 한국교육과정평가원, 교육과학기술부, 교육인적자원부 자료

과학중점학교가 지정되기 이전에는 과학탐구영역 선택 비율이 급격하게 하락하여 이공계 기피 현상이 심해진 것을 알 수 있으나 과학중점학교가 지정되기 시작하고 본격적으로 운영되면서 이공계로 진로를 선택하는 비율이 상승하는 것을 알 수 있다.

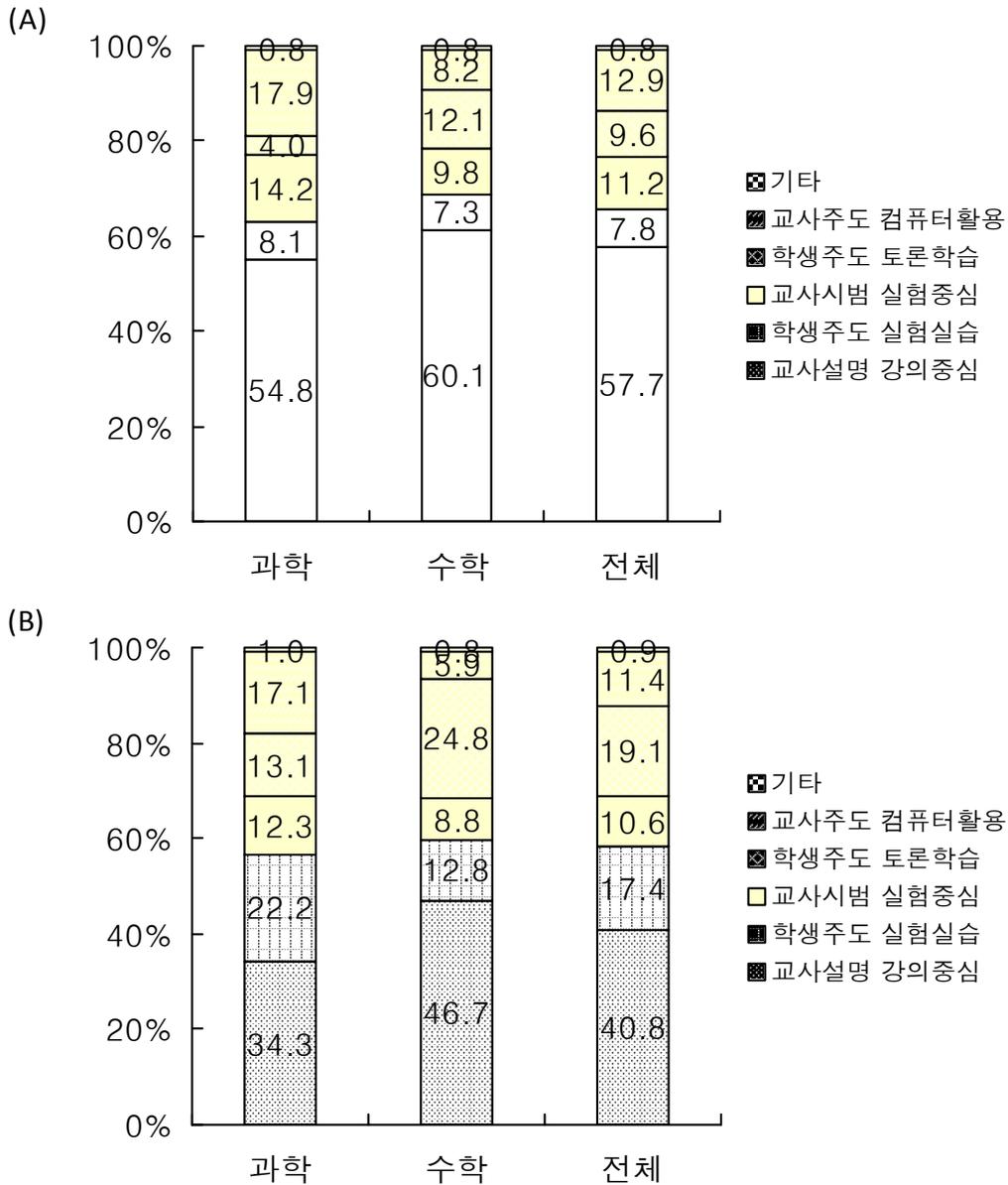
<표 IV-4> 대학수학능력시험 수리탐구영역 응시자 추이(2007-2013)

연도	수리탐구 (가)형		수리탐구 (나)형	
	응시자	응시자 비율	응시자	응시자 비율
2007	117,273	23.4%	383,196	76.7%
2008	122,533	24.2%	383,700	75.8%
2009	121,828	23.4%	397,772	76.6%
2010	137,073	22.9%	461,936	77.1%
2011	151,889	22.8%	515,202	77.2%
2012	162,113	25.1%	484,974	74.9%
2013	153,473	24.7%	469,249	75.3%

[참조]한국교육과정평가원, 교육과학기술부, 교육인적자원부 자료

#### 다. 다양한 과학 교수-학습 방법의 활용

과학중점학교에서 다양한 교육 프로그램을 운영하게 되면서 과학 및 수학 교사들이 학교에서 활용하는 교수-학습 방법이 다양해졌다. 특히 토론 및 발표 중심으로 진행하는 수업 비중이 높아진 것으로 나타났다(과학중점학교 지원연구단, 2012a).



[그림 IV-9] 과학 및 수학 수업에서 과학중점학교 교사들이 가장 선호하는 교수 학습 유형(A: 과학중점학교 지정 전, B: 과학중점학교 지정 후)

또한, 과학중점과정 운영을 통해 과제 연구, 과학 실험, R&E 프로그램 등 자기주도적 과학 실험 활동이 많아지거나 새로이 생겨나고 있다. 또한 수학 및 과학 교실을 활용한

실험실습 중심의 수업을 진행하는 경우가 많아졌다. 그리고 과학 교양이나 과학 융합 또는 동아리 활동 프로그램에서 과학 교사와 타 교과 담당 교사가 함께 융합교육 프로그램을 개발하여 코티칭(co-teaching)을 이용한 융합인재교육(STEAM) 교수-학습 활동을 하는 사례가 생겨나고 있다. 이와 같이 최근 시행되고 있는 다양한 교육 프로그램의 변화는 학생 개개인의 잠재력·창의성·인성교육 강화를 통한 창의적 인재 양성이란 측면에서 같은 배경과 맥락을 갖는다고 할 수 있다.

<표 IV-5> 융합인재교육(STEAM) 프로그램 주제 및 코티칭 교과

활동 주제	코티칭 교과
3D 입체영상의 이해	영어, 과학
옵 아트(Optical Art)와 착시의 생물학적인 이해	미술, 과학
문학작품(오즈의 마법사)속의 과학원리	국어, 과학
에너지 자원의 특성에 대한 사회학적·과학적인 고찰	사회, 과학



[그림 IV-10] 융합인재교육(STEAM) 프로그램의 예

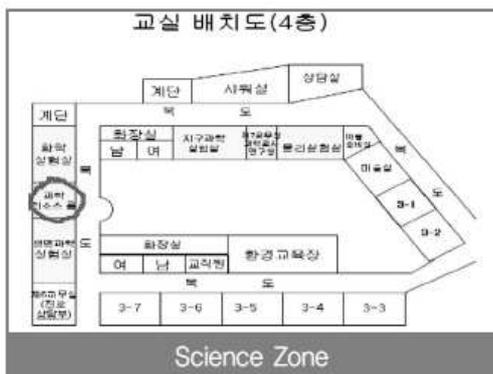
## 라. 실험 및 탐구 중심의 과학 수업 환경 마련

과학중점학교가 지정되기 위해서는 수학 교실 2개, 과학 교실 4개, 리소스 센터 1개 등 교과 교실의 구비로 인해 다양한 과학 활동이 가능해졌다, 이러한 교과 교실은 학생들이 자발적으로 참여할 수 공간을 제공하고 다양한 과학 동아리 활동을 통해 과학적 소양을 함양하는데 효과적이다.



[그림 IV-11] 다양한 교과 교실

특히, 리소스 센터의 구비는 쉬는 시간이나 방과 후에도 학생들 간의 의사소통과 과학 실험 연구 결과에 대한 토론 그리고 연구 보고서작성 등의 활동을 자유롭게 그리고 폭넓게 하는 계기를 마련하였다.



[그림 IV-12] 리소스 센터와 동아리 실

## 마. 봉사 활동을 통한 교육 기부 활동에 대한 경험 제공

과학중점학교에서는 재능 기부 또는 교육 기부 활동을 실시하고 있다. 요양원에 가서 자원 봉사 및 지식 나눔 봉사 활동도 실시하기도 하며, 지역 주민과 초중학교 학생을 대상으로 한 과학 페스티벌 개최하고 가정 형편이 어려운 학생이나 지역아동센터 대상으로 하는 학습 도우미, 과학관 및 박물관 자원 봉사 활동을 통해 재능 기부와 교육 기부 경험을 통해 창의 인성 교육 효과를 높이고 있다. 이는 인간의 존엄성과 가치를 인식하게 하며 자아정체성을 높여주는 계기를 마련하게 하였으며, 자발성, 협동심, 책임감을 기를 수 있는 기회가 된다.



[그림 IV-13] 과학중점학교의 교육 기부 활동

## 바. 사회와 국가 및 글로벌 인재 양성

과학중점학교에서는 지역 자원을 연계하고 해외 교류를 통해 국가에 기여할 수 있는 글로벌 인재로서의 자질을 갖추도록 교육하고 있다. 과학중점학교에서 운영하고 있는 과학 동아리나 과제 연구팀들의 경우 지역의 대학이나 과학 관련 시설과 기관의 연구원들과 연계한 과학 활동을 수행하기도 한다.

또한 일본의 SUpEr Science High School과 교류를 통해 글로벌 마인드를 고취하는 기회를 갖게 하기도 하고 있다. 일본을 방문하여 홈스테이를 실시하여 과학 우수 학생들과 더불어 과학 교류는 물론 문화적인 교류가 이루어질 수 있기를 제공하기도 하였다. 또한 교사교류의 일환으로 SSH 과학탐구발표대회에서 지도한 과학교사와 과학중점학교 과학 교사와의 교류를 통해 일본 SSH의 운영 노하우를 나누고, 우리나라 과학중점학교에 시사하는 바를 모색하는 상호교류를 통해 서로 발전하는 계기로 삼기도 하였다. 또한, 해외 대학의 교수 및 원어민 교사를 활용한 영어 원격 화상 교육을 실시하여 글로벌

리더의 핵심역량인 의사소통능력의 함양은 물론, 수업내용 중 과학관련 주제를 영어로 진행하면서 전문용어에 익숙해지고, 영어와 과학의 융합기회를 가질 수 있도록 하기도 하였다.

■ 지역대학과 함께한 과제연구



생물동아리 서울대 과제연구



물리, 화학동아리 성균관대 과제연구

■ 도연구회 및 교과연구회를 활용한 동아리 활동



과학교육원 연계 등소녀안 망원경제작



교과연구회 연계 지질탐사

■ 일본 아키타현 교육청과의 MOU체결



[그림 IV-14] 사회와 국가 및 글로벌 인재 양성 프로그램

## 4. 과학중점학교 운영 교육 효과 및 만족도

### 가. 과학중점학교 운영에 대한 학생과 학부모의 만족도

과학중점학교 교육과정 운영에 대한 조사 결과를 살펴보면, 과학중점 과정 학생들은 교육 효과가 높다고 인식하고 있다. 과학중점 과정 학생들은 특히 과학 및 수학 관련 활동에 대해 만족스러워 하고 있으며, 이러한 활동이 과학 및 수학에 대한 흥미와 학업성취도에도 긍정적인 영향을 주는 것으로 생각된다. 아울러 이러한 경향은 학년이 높아질수록 즉, 과학중점과정이 진행됨에 따라 학생의 만족도가 훨씬 높아지는 것을 알 수 있다.

<표 IV-6> 과학중점학교 교육과정 운영 전반에 대한 학생들의 만족도

문항	과정	평균	표준편차
과학중점과정의 과학·수학 수업에 대해 만족한다.	과학중점 2	3.44	0.92
	과학중점 3	3.46	0.95
선생님은 열정적으로 과학·수학 수업에 임한다.	과학중점 2	3.78	0.84
	과학중점 3	3.88	0.81
1학년 과정(또는 과학중점과정)을 통해 과학·수학 학업 성취도가 높아졌다.	과학중점 2	3.25	0.92
	과학중점 3	3.32	0.96
1학년 과정(또는 과학중점과정)을 통해 과학·수학에 대한 흥미가 높아졌다.	과학중점 2	3.37	0.93
	과학중점 3	3.49	0.96
1학년 과정(또는 과학중점과정)이 과학·수학과 관련된 진로 선택에 도움이 되었다.	과학중점 2	3.22	1.00
	과학중점 3	3.40	1.05

과학중점학교 교육과정 운영에 대한 학부모의 만족도 조사에서도 학생과 마찬가지로 높은 만족도를 나타내는 것으로 조사되었다. 특히하게도 학부모의 과학중점학교와 과학중점과정에 대한 만족도가 과학중점과정 학생들의 만족도를 상회하는 수준이었다.

학부모들은 과학중점학교 교육과정의 전반적인 운영, 과학 및 수학 교사의 수업에 대한 열정, 교육과정 운영이 자녀의 학업성취에 미치는 영향, 자녀의 과학 및 수학에 대한 흥미 향상, 자녀의 과학 및 수학 관련 진로 선택 등에서 만족도가 높게 나타났다. 이러한 경향은 과학중점과정 2년차 즉, 3학년 학부모가 과학중점과정 1년차 즉, 2학년 학부모에 비해 과학중점학교와 과학중점과정 운영에 대한 만족도가 훨씬 높은 것으로 나타났다.

<표 IV-7> 과학중점학교 교육과정 운영 전반에 대한 학부모의 만족도

문항	학부모	평균	표준편차
나는 과학중점학교의 교육과정에 전반적으로 만족한다.	2학년	3.32	0.80
	3학년	3.63	0.85
자녀가 과학중점과정을 통해 과학·수학 학업성취도가 높아졌다.	2학년	3.30	0.81
	3학년	3.52	0.91
자녀가 과학중점과정을 통해 과학·수학에 대한 흥미가 높아졌다.	2학년	3.48	0.83
	3학년	3.67	0.87
과학중점과정이 자녀의 과학·수학 관련 진로 선택에 도움을 주었다.	2학년	3.41	0.85
	3학년	3.59	0.96

### 나. 과학중점학교 운영에 대한 교사의 교육 효과 인식 및 만족도

과학중점학교 교육과정 운영에 대한 교사의 인식은 매우 긍정적인 것으로 나타났다. 과학중점학교 교육과정의 전반적인 운영은 물론 교사의 열정, 학생의 학업성취에 미치는 영향, 과학 및 수학에 대한 흥미, 진로 선택 등에 대해서도 교사들은 매우 긍정적인 인식을 갖고 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-8> 과학중점학교 교육과정 운영 전반에 대한 교사의 인식

문항	교사	평균	표준편차
과학·수학 수업 시간에 열정적으로 수업에 임한다.	과학	4.02	0.60
	수학	3.74	0.66
	전체	3.89	0.65
과학중점과정을 통해 학생들의 과학·수학 학업성취도가 높아졌다.	과학	3.85	0.61
	수학	3.69	0.71
	전체	3.67	0.81
과학중점과정을 통해 학생들의 과학·수학에 대한 흥미가 높아졌다.	과학	3.90	0.65
	수학	3.73	0.66
	전체	3.78	0.71
과학중점과정이 학생들의 과학·수학 관련 진로 선택에 도움이 된다.	과학	4.01	0.60
	수학	3.76	0.72
	전체	3.81	0.80

과학중점학교 과학 및 수학 교사들은 과학중점학교의 교육과정 운영이 학생들의 창의 인성 개발, 과학 및 수학 학업 성취 향상, 과학 및 수학에 대한 흥미 향상, 과학 및 수학 관련 진로 선택 등에 긍정적인 영향을 미친다고 인식하고 있었다. 그 중에서도 과학중점

학교 교육과정의 운영이 학생들의 과학 관련 진로를 선택하는데 많은 영향을 미친다고 인식하고 있었다. 전체적으로 과학 교사들이 수학 교사들에 비해 더 긍정적인 인식을 갖고 있었으나 많은 차이를 보이지는 않았다.

<표 IV-9> 과학중점학교 교육과정 운영에 대한 교사의 만족도

문항	교사	평균	표준편차
과학중점학교 교육과정은 학생의 창의·인성 개발에 도움이 된다.	과학	3.75	0.63
	수학	3.56	0.69
	전체	3.66	0.66
과학중점학교 교육과정은 학생의 과학·수학 성취도 향상에 도움이 된다.	과학	3.95	0.59
	수학	3.90	0.64
	전체	3.97	1.66
과학중점학교 교육과정은 학생의 과학·수학에 대한 흥미를 높이는데 기여한다.	과학	3.99	0.55
	수학	3.84	0.69
	전체	3.89	0.63
과학중점학교 교육과정이 학생의 과학·수학 관련 진로 선택에 도움이 된다.	과학	4.05	0.54
	수학	3.82	0.65
	전체	3.91	0.62

과학중점학교 근무에 대한 과학 및 수학 교사들의 만족도 또한 높게 나타났다. 과학중점학교 운영에서 과중한 업무로 인해 부담은 있으나 대부분의 과학 및 수학 교사들은 과학중점학교의 목적과 취지를 잘 이해하고 있고, 과학중점학교에 근무하는 것에 보람을 느끼고 있었다. 이러한 요인들로 인해 과학중점학교 과학 및 수학 교사들은 계속해서 과학중점학교에서 근무하고 싶어 하는 경향이 높은 것으로 생각된다.

<표 IV-10> 과학중점학교 근무에 대한 교사의 만족도

문항	교과	평균	표준편차
과학중점학교에서 근무하는 것이 보람이 있다.	과학	3.74	0.81
	수학	3.52	0.80
	전체	3.60	0.82
과학중점학교에서 앞으로도 계속 근무하고 싶다.	과학	3.46	0.94
	수학	3.46	0.88
	전체	3.45	0.92

## 5. 과학중점학교 운영 우수 사례 발굴 및 확산 모델

### 가. 과학중점학교 운영 우수 사례

#### (1) 융합인재교육(STEAM) 우수 사례

첫 번째 융합인재교육 우수사례는 방과후 학교 융합인재교육(STEAM) 수업 운영 우수사례라고 할 수 있다. 방과후 학교 프로그램에 융합인재교육(STEAM) 과제 연구 활동을 실시하여 융합인재교육을 한 경우이다. 이 경우는 과학중점학교에서 학생들의 과제 연구 내실화 유도과 방과후 학교의 획일적인 교과보충수업에서 실질적 수업 대안 제시하기 위해 실시되었다.

방과후 학교 융합인재교육(STEAM) 프로그램 운영 방법은 전국과학전람회 진행 방식 도입하였다. 그리고 R&E 성격의 프로젝트 학습 방법으로 1~19차시는 과제 연구 활동을 실시하고, 20차시에서는 포럼 형태의 약식 발표 대회를 진행하였다. 과학중점학교의 특징이라 할 수 있는 리소스 센터를 적극 활용하여 충분한 조별 실험 활동 공간 제공하도록 하였다.





[그림 IV-15] 방과후 학교 융합인재교육(STEAM) 프로그램 운영 사례

두 번째 융합인재교육 우수 사례는 교과 내용 융합을 통한 코티칭 활용 융합인재교육(STEAM)수업 사례이다. 이 학교에서 융합인재교육(STEAM)을 실시할 때, 처음부터 교사들에게 환영받은 것은 아니다. 수업과 상담, 생활지도 등 바쁜 일정 속에 왜 융합인재교육(STEAM)이라는 것을 운영하는 지에 대해 많은 교사들이 의구심을 갖는 것은 물론 융합인재교육(STEAM) 교육과정에 대한 전반적인 이해가 부족했다. 그래서 한국창의재단에서 제작한 과학융합교과서 자료와 다른 학교교사들이 제작한 융합인재교육(STEAM) 관련 논문, 학생활동 자료 등을 찾아 다른 교과교사들에게 제공하고, 교사들과 담당교과에서 찾을 수 있는 융합인재교육(STEAM) 관련 주제에 대해 논의하는 등 2011년 1학기는 교사들에게 융합인재교육(STEAM)의 필요성과 융합인재교육(STEAM) 수업을 학생들에게 적용해 보자는 공감대를 이끌어내는 데 주력했다. 실제 도입과 운영의 측면에서 교과수업에 적용하기 힘든 부분이 있기에 2009 개정 교육과정부터 적용되는 ‘창의적 체험활동’ 시간을 활용함으로써 학생과 교사들의 부담을 줄이고, 창의적 체험활동도 효과적으로 운영할 수 있을 것이라 판단하여 창의적 체험활동 시간을 활용했다.

코티칭 활용하기 위해서도 공감대 형성에 어려움이 많았다. 대부분의 교사들이 융합인재교육(STEAM) 교육과정을 쉽게 받아들이지 않았고, 과학교사들만 하는 것이라고 생각했다. 또한 과학교사들을 위해 다른 교과 교사들이 희생한다는 생각도 많았다. 그러나 공감대 형성을 위한 노력으로 교사들의 분위기가 조금씩 변하면서 한 번 해보자는 교사들이 하나둘씩 나오기 시작했다. 특히 과학교사와 코티칭을 할 교과 교사들이 먼저

마음을 열었고, 드디어 창의적 체험활동시간을 이용해 1학년 학생들에게 융합인재교육(STEAM) 수업을 실시하게 되었다.

융합인재교육(STEAM)의 실시는 교육과학기술부에서 정의한 것보다 폭을 넓혀 인문과 과학의 융합, 체육과 과학의 융합까지 시도하였다. 그래서 지리와 과학, 영어와 과학, 사회와 과학, 국어와 과학 등의 융합수업을 구성·적용해 보았다. 예를 들어 수원화성에 대해서 역사적인 의미를 살펴보고, 축조과정에서의 과학·기술적인 내용과 건축물에 숨겨진 과학원리를 찾아보는 시간을 갖기도 하였다. 이런 창의적 체험활동을 이용한 융합인재교육(STEAM) 수업은 총 3회 이루어졌으며 이 중 1회는 경기도 전체 교사를 대상으로 공개 수업을 진행하기도 하였다.

그리고 현실적으로 융합인재교육(STEAM) 프로그램이 교과에 적용하기에 적절한가에 대한 어려움에 대해 융합인재교육(STEAM) 수업을 창의적 체험 활동에 적용함으로써 문제를 해결하였다. 그리고 수업에 적용할 만큼 융합인재교육(STEAM) 프로그램이 충분한가에 대한 문제는 한 교사에게 한 가지 융합인재교육(STEAM) 수업만 개발하도록 하고, 이를 전체 학년에게 골고루 적용했다. 처음부터 많은 융합인재교육(STEAM) 수업 내용을 찾기보다 한 명의 교사가 1년에 하나씩만 개발한다고 생각하면, 아이들은 많은 융합인재교육(STEAM) 수업을 할 수 있다. 그리하면 교사들의 부담도 최소화 할 수 있을 것이다.

<표 IV-11> 코티칭 활용 융합인재교육(STEAM) 수업 사례

- 
- 1) 융합인재교육(STEAM) 교수 · 학습 활동 자료 개발
    - 가) 융합 요소 추출(교과수업자료-교육과정 내 범위, 비교과활동-교육과정 외 범위 가능)
      - 인문 교과: 과학 또는 수학, 기술 교과와 융합된 학습 내용 추출
      - 과학, 수학, 기술 교과 : 문학, 음악, 미술, 사회 교과와 융합된 요소 추출
    - 나) 코티칭을 위한 교과 간 융합 요소 포함
      - 내용 융합 : 교수 학습 자료 제작 단계에서 교과 간 내용 요소 포함
      - 차시 융합 : 동일한 주제와 학습 자료를 다른 교과 교사가 나누어 가르침
    - 다) 융합인재교육(STEAM) 교수 - 학습 자료 주제
      - 내용 융합
-

교과	주제	융합과목
국어	문학의 언어와 과학의 언어의 차이점과 공통점	문학, 과학
국어	미래 사회에 필요한 발명품, 협동하여 상상하기	과학, 기술, 미술
경제	수요의 변화와 시장가격	경제, 수학
국사	수원 화성의 건축미를 알 수 있으며, 거중기의 쓰임새	과학, 국사
지리	구글 어스를 이용한 다양한 지형 경관 알아보기	지구과학, 지리
사회	조선 전기 과학의 발전	역사, 기술가정, 물리
수학	무게 중심의 수학적 고찰	수학, 과학, 기술, 미술, 국어
수학	도형의 이동을 이용한 테셀레이션 만들기	컴퓨터, 미술
수학	원뿔곡선이 실생활에서 활용된 사례	수학, 지구과학
수학	부등식의 영역을 활용하여 간단한 디자인 하기	수학, 미술, 음악, 과학
체육	농구경기에 들어 있는 운동역학적 원리	과학, 체육
체육	베르누이 원리와 마그누스효과를 통한 회전과 휘어짐의 이해	과학, 체육
영어	냄새를 인지하는 경로와 냄새의 영향	과학, 영어
영어	비밀 편지 쓰기	지구과학, 영어
영어	Insects and Flowers: The Life of Maria Sibylla	영어, 과학, 미술
음악	음의 종류와 성질을 눈으로 확인하고 체험하기	물리, 음악
기술	건축 속의 과학	기술, 과학, 미술
윤리	독도분쟁에 대한 올바른 인식과 해결방안을 노래가사로 만들어 불러보기	도덕, 음악

○차시 융합

연번	활동 주제	코티칭 교과
1	3D 입체영상의 이해	영어, 과학
2	옵 아트(Optical Art)와 착시의 생물학적인 이해	미술, 과학
3	문학작품(오즈의 마법사)속의 과학원리	국어, 과학
4	에너지 자원의 특성에 대한 사회학적·과학적인 고찰	사회, 과학

## 2) 융합인재교육(STEAM) 교수 · 학습 활동 자료 적용

가) 융합인재교육(STEAM) 교수 · 학습 활동 시간표

9월 9일(금)		10월 1일(토)		11월 4일(금)	
5교시	6교시	1교시	2교시	5교시	6교시

나) 융합인재교육(STEAM) 공개수업

일시	내용
11.04	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 융합인재교육(STEAM) 수업 공개</li> <li>○ 차시융합 수업 자료(책자 배부) 공개 및 8개 교실 참관</li> <li>○ 대상 : 경기도 교육청 소속 교사 180명</li> <li>○ 한국과학창의재단, EBS 취재</li> </ul>

세 번째 융합인재교육(STEAM) 우수 사례는 창의적 체험활동에서 융합인재교육(STEAM) 탐방 프로그램 운영 사례이다. 가족과 함께하는 역사문화탐방, 숲, 자연, 역사 탐방, 항공 우주 체험, 신라이야기 역사이야기 등은 지역의 자원을 이용하는 전형적인

체험활동이라 할 수 있다. 그 중에서 주말을 이용한 창의 인성 체험 활동에서 가족과 함께하는 역사문화탐방은 과학과 인문사회 관련 지식은 물론 가족의 소중함을 일깨워주는 적절한 창의 인성 교육 활동이라 할 수 있다.

### 주말 '아주 특별한' 창의인성 체험활동

- 가족과 함께 역사문화탐방 - 경주남산, 양동마을, 05/12(토)
- STEAM 원정대 - 울산대, 울산연구단지, 05/19(토)
- 숲, 자연, 역사탐방 - 숲학교, 박제상유적지, 6/16(토)
- 과학역사문화탐방- 창녕 우포늪, 유적, 8/12(일)-13(월)
- 항공, 우주 체험활동 - 사천 항공우주엑스포, 10/27(토)
- 신라이야기, 역사 이야기- 경주 유적지, 11/17(토)



[그림 IV-16] 창의적 체험활동에서 융합인재교육(STEAM) 탐방 프로그램 운영 사례

### (2) 과학 교수-학습 운영 우수 사례

과학중점학교의 과학 교수-학습 우수 사례로 기초 실험 강화를 위한 필수실험 이수제 도입을 들 수 있다. 기존 교육과정 내의 교과를 탄탄히 하는 것은 물론 과학중점학교의 특성에 맞게 기초 실험과 실습 강화를 위해 '필수실험이수제'를 도입한 경우이다. 과학,

물리 I·II, 화학 I·II, 생명과학 I·II, 지구과학 I·II의 각 과목마다 필수실험항목 6종을 지정하고, 3년간 54종의 실험을 반드시 이수하도록 하였다. 또한 모든 실험은 ‘탐구실험 노트’에 실험 목적, 준비물, 이론적 배경, 실험 방법, 실험 결과, 결론 및 토의, 참고문헌을 직접 작성하여 자신만의 탐구 노트를 만들어 나가도록 하였다. 또한 실험실에서의 휴대폰 촬영을 허용하여 이를 데이터 수집에 적극 활용하고, 바로 데이터를 출력해 보고서를 작성할 수 있는 실험실 기반을 조성하였다.

<표 IV-12> 필수실험 이수제 운영 사례

1) 학년별, 과목별 필수 이수 실험목록 편성 운영(연도별 점진적 운영)

학년	과목	과학	물리	화학	생물	지구과학	계
1학년(2011)		6종	·	·	·	·	6종
2학년(2011)		·	6종	6종	6종	6종	24종
3학년(2012)		·	6종	6종	6종	6종	24종
계		6종	12종	12종	12종	12종	54종

2) 탐구노트를 활용한 실험보고서 누적 관리

3) 필수실험 목록

교과	1	2	3	4	5	6
과학	진공 방전관을 이용한 선 스펙트럼 관찰	드라이아이스 분자량 측정	염색체의 모양 관찰	생식 세포 형성과정 관찰	패러데이 법칙을 이용하여 전기 신호를 소리 신호로 전환	여러 가지 연료의 연소열 비교 방법
물리 I	빗면에서 물체의 운동 실험	운동량 보존 법칙 실험	전자기력 실험	전자기 유도 발생 실험	물의 굴절률 측정	정상파 관찰
물리 II	중력 가속도 측정	구심력, 반지름, 주기의 관계	관성력(직선운동, 원운동)	전기장과 등전위면	전지의 단자 전압	음극선의 실험, 수소원자의 스펙트럼
화학 I	양금생성 반응	양배추 지시약 만들기	모든 것을 얼리는 액체질소	은거울병 만들기	천연비누 만들기	손세정제 만들기
화학 II	몰 농도 표준용액 만들기	결정 속의 입자 쌓임	헤스의 법칙	반응 속도에 영향을 주는 요인	중화 적정	패러데이 법칙
생명 과학 I	영양소의 검출	소화의 필요성	혈구 관찰	혈액형 판정	체 세포 분열 관찰	생식세포 분열 관찰
생명 과학 II	양과 세포의 삼투 현상	효소의 기능	효소에 영향을 미치는 요인	잎의 색소 분리	DNA모형 제작	공기 중에 있는 미생물 관찰
지구 과학 I	구름의 발생	일기 예보	판의 운동과 해저 지형의 형성	수온 약층 형성 실험	해수의 밀도 변화	화성의 겉보기 운동
지구 과학 II	편광 현미경을 이용한 광물 관찰	암석의 관찰, 분류	전향력 실험	대기 대순환 모형 실험	밀도차에 의한 해류 발생	음극선의 실험, 수소원자의 스펙트럼

과학중점학교의 과학 교수-학습 우수 사례로 과제 연구를 활용한 자기주도적 탐구 활동의 강화이다. 과학 교수-학습은 교실에서만 이루어지는 것이 아니다. 오히려 실생활에서 보다 많은 문제 상황에 접하게 되며, 보다 많은 유용한 정보를 접하게 된다. 학생들에게 과학자와 같은 연구 경험을 제공하는 과제 연구는 활자적 지식에서 벗어난 실존 문제에 대한 탐구해결력 증대, 연구 과제의 해결을 통한 과학적 사고력 신장, 팀별 과제 해결을 통한 협동과 네트워크에 의한 협력적 연구 정신 함양, 능동적, 자기 주도적 문제 해결 능력 향상 등의 기회를 제공할 뿐만 아니라 연구 계획서 작성, 연구 수행 과정 등의 연구 과정과 연구 보고서 등의 연구 결과, 그리고 참여도와 연구의 협력 정도 등의 태도 등을 종합적으로 평가함으로써 배움을 통한 학생의 사회 다각적 활용으로 전인적 인간 육성하는 데에도 도움이 될 것이다.

<표 IV-13> 자기주도적 탐구 활동 운영 사례

가) 월별 상세 운영 현황(1, 2학기 동일 과정으로 진행)

월	주	내용	학생
3	1	과제연구 활용성, 연간운영계획 설명	팀 구성
	2	탐구노트 사용법 안내, 예시실험 사례 발표	
	3	보고서 작성 요령 설명, 자유토론, 실험과정 설계	1차 주제선정
	4	과학의 탐구, 실험설계에 대한 샘플 수업, 자유토론	2차 주제선정
4	5	과학의 탐구, 실험설계 수행평가, 물품 신청서 접수	물품신청서 작성
	6	과제연구 활동 1	실험실시
	7	과제연구 활동 2	실험실시
	8	과제연구 활동 3	실험실시
5	9	과제연구 활동 4	실험실시
	10	과제연구 활동 5 (중간고사)	실험실시
	11	Photo Science Gallery 대회	반별 우수작발표
	12	과제연구 활동 6	실험실시
6	13	발표 준비 1	결과보고서 작성1
	14	발표 준비 2	결과보고서 작성2
	15	팀별 발표 1 (평가)	프리젠테이션 1
	16	팀별 발표 2 (평가)	프리젠테이션 2
7	17	과제연구 후기 작성 (기말고사)	최종보고서 종합

※ 대회(Science Challenge 2011, YSC, 탐구대회, 과학전람회 등)와 연계하여 과제연구를 수행.

나) 과제연구 운영 협의

협의내용	주요 협의결과
1. 교사수급계획	물리, 화학, 생물, 지구과학 교사로 구성
2. 시간표 작성	한 학기 1시간으로 4교사 배정하여 코티칭
3. 수준별 과제연구	2가지 형태의 과제연구 형태 결정 - A Type : 연구주제 (보고서형+논문형) - B Type : 체험주제 (보고서형)
4. 교실배정	각 해당 교과교실 (물리실, 화학실, 생물실, 지구과학실)

다) 영역별 평가내용

수행평가 영역		배점	평가내용
영역1	탐구학습능력/과제발표	40점	탐구 학습 능력, 발표 평가
영역2	과제제출/과제수행이행정도	30점	과제 해결력, 역할분담, 성실도 매월 체크리스트 점검
영역3	과제연구 서술평가	20점	과학의 탐구, 과학적 탐구 설계 평가
영역4	학습태도	10점	수업 및 연구태도 등을 누적 기록

과학중점학교 창의 인성 교육을 위해 강조한 것 중 하나는 창의적 체험활동이라 할 수 있다. 특히, 교육과정은 1학년 학생들을 대상으로 한 60시간의 비교과 체험활동의 운영에 어려움이 많았다. 과학중점학교 초기, 입시에 모든 초점이 맞춰진 인문계 고등학교의 실정에 맞지 않을 것이라는 부정적 시각이 지배적이었다. 교사-학생 멘토링을 활용하여 이러한 문제점을 해결해 나갈 수 있었다. 효과적인 멘토링을 위해 먼저 ‘비교과 체험활동 운영위원회’를 구성했고, 전 교사가 멘토가 되어 교사 1인당 지도해야하는 멘티(학생)의 수를 최소화 하는데 주력했다. 이는 학생포트폴리오 파일관리의 질적 향상에 가장 직접적으로 영향을 미치는 요인이기 때문이었다. 이런 이유를 최대 반영하여 교사 1인당 20명의 멘티를 관리하도록 구성했으며, 실제로 각 학급당 멘토 교사가 한 명은 담임교사로 다른 한 명은 비 담임교사로 2명씩 배치하였다. 다음으로 멘토활동의 시기와 정기적인 점검일정을 계획했는데, 멘토활동은 수시로 할 수 있도록 독려했고, 학기당 2회의 정기점검을 했으며 멘토 활동의 질적 향상을 위한 멘토팀을 구성해 멘토팀장이 멘토교사에게 지속적으로 멘토링을 할 수 있도록 구조화하였다.

<표 IV-14> 교사 멘토링 운영 사례

구분	주요 업무
멘토팀장 (부장교사 6명)	<멘토교사 - 팀장교사 간 멘토링> - 팀장 1명당 멘토교사 5명(그룹)을 관리 - 정기 멘토일(학기별 2회)에 멘토교사의 활동 점검 - 학생 우수 활동보고서 10편과 멘토 일지 3편 업신 - 비교과 활동사진 촬영, 연구학교 홈페이지 업로드 활동
멘토교사 (학급별 교사 2명)	<학생 - 멘토교사 간 멘토링> - 담당 멘토학생들을 1대 1 대면활동으로 관리 지도 - 비교과 활동 연간계획에 따라 비교과 체험활동 참가 적극 권장 - 비교과 활동 멘토일지 기록 및 포트폴리오 체계적 관리 지도 - 학생 개인용 포트폴리오 파일 관리 지도 관리 - 학생 포트폴리오 점검, 멘토일지 작성 및 평가, 포트폴리오 보완 지도

이러한 교사 멘토링은 멘토교사의 정기적인 멘토링 활동으로 비교과 체험활동에 익숙하지 않은 1학년 학생들에게 비교과 활동의 이해와 필요성을 인식시켰고, 자기주도적인 포트폴리오 관리 능력을 효과적으로 향상시킬 수 있었다. 1년 후, 거의 모든 학생들이 자신만의 포트폴리오를 소장할 수 있었다. 또한 고등학교 1학년 학생들은 진로 및 대학 진학을 위한 탐색 기회는 물론 정보에 대한 이해가 매우 부족한데, 이러한 교사 멘토링은 미래의 대학이나 진로에 대한 충실한 준비를 할 수 있도록 과거 선배들에 비해 진로

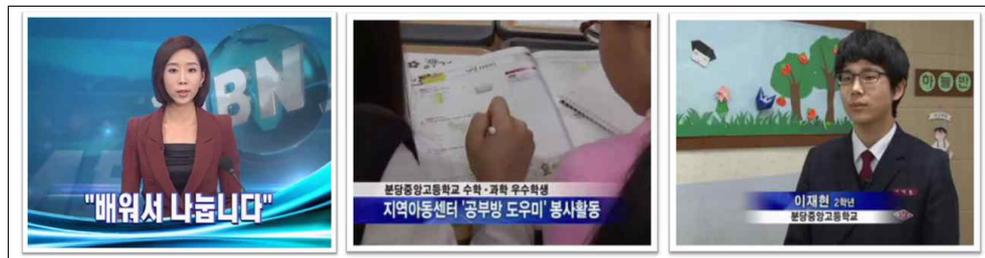
와 진학에 대한 고민과 결정의 속도가 빨라졌음을 확인할 수 있었다. 이는 교사 멘토링으로 인해 교사와 학생이 수시로 자연스럽게 진로·진학에 대해 고민을 주고받을 수 있는 장이 마련되었기 때문이다.

### (3) 재능 기부 및 교육 기부 우수 사례

과학중점학교의 학생들은 과학에 대한 재능을 활용한 기부 활동을 통해 사회에 대한 이해와 책임감을 함양하고 있다. 그 중에서도 공부방 도우미 활동은 상대적으로 사회적 배려 계층이 많은 지역의 지역아동센터 학생들을 대상으로 과학중점학교 학생들이 멘토가 되어 수학·과학 기초 학력 향상을 돕는 공부방 도우미 활동을 전개하였다. 과학중점학교의 2학년 과학중점과정 학생 중 중학교 수학과 과학을 지도할 수 있는 학생 10명을 선발했다. 그리고 지역스쿨 지역아동센터의 중학생 중 학력수준이 미달한 학생 5명을 선정하여, 과목별 1:1로 오후 6시부터 7시(1시간)까지 지도하였다. 그리고 1, 3주 수요일은 과학 과목을 2, 4주 수요일은 수학 과목을 개인지도 한다. 이러한 공부방 도우미 활동을 통해 봉사하는 학생은 배려와 나눔의 중요성을 배우게 되고, 멘티 학생들은 학력수준의 향상으로 지역 간 격차와 소외감을 해소할 수 있다. 그리고 교육 양극화의 큰 부분을 차지하는 계층·지역간 사교육 차이로 발생하는 사회 불평등 심화가 줄어들 것으로 생각된다. 지역의 소외된 아동들을 대상으로 한 공부방 멘토링 활동은 지역 방송에도 소개되기도 하였다.

시 기	절 차	내 용
4월	계 획 수 립	<ul style="list-style-type: none"> <li>° 운영 계획 수립</li> <li>° 지역 스쿨 지역아동센터와 연계하여 봉사 활동 프로그램 개발</li> <li>° 2학년 과학중점과정 학생들 중 희망자 선정</li> </ul>
↓		
5월	기 반 조 성 시 행	<ul style="list-style-type: none"> <li>° 멘토링 할 과목 선정, 봉사 활동 날짜 조정</li> <li>° 멘토-멘티 관계 결연</li> <li>° 간식비와 교통비 그리고 교재비 예산 확정</li> </ul>
↓		
6~7월	1학 기 봉 사 활 동 실 시	° 주 1회 운영(수학, 과학 교대로)
↓		
8~12월	2학 기 봉 사 활 동 실 시	° 주 1회 운영(수학, 과학 교대로)
↓		
1~2월	운 영 결 과 정 리 및 차 기 년 도 계 획	<ul style="list-style-type: none"> <li>° 프로그램 전반 평가</li> <li>° 공부방 도우미 수요가 있는 지역내 센터 조사</li> <li>° 2012년도 공부방 도우미 운영 계획 수립</li> </ul>

▶ 지역 방송인 아름방송에서 공부방 도우미 활동을 방송함(2011.11.4.)



[그림 IV-17] 재능 기부 및 교육 기부 우수 사례

또한 재능 기부 및 봉사 활동으로 지역 사회와 연계한 과학 지식 나눔 봉사 체험 프로그램을 들 수 있는데, 과학중점학교 학생들은 교과 이론수업에서 배운 지식뿐 아니라 실제 체험활동 및 프로그램을 통해 잠재된 과학적 호기심과 탐구심을 끌어내 과학에 대한 지식을 확대하고, 보다 폭넓은 사고를 하는 기회를 가졌다. 나아가 과학관 주니어 해설사 활동을 통해 과학 지식 나눔 교육을 직접 실천하였다. 이러한 지식 나눔 봉사 체험은 진로탐색의 기회와 과학의 새로운 문화경험, 그리고 과학의 가치를 알게 하였다. 이를 통해 교과 수업 및 과학 심화 수업에서 배운 지식과 실제 체험 연구 활동 경험을 지역 사회와 연계를 통해 과학 지식을 체계적으로 이해할 수 있는 기회를 제공하고, 학생들의 자발적 활동과 공동체 탐구능력의 신장, 건진한 과학 문화 확산에 기여하였다. 또한 과학적 소양뿐만 아니라 교육 봉사활동을 통해 실천하는 나눔의 가치를 알 수 있었다.

<표 IV-15> 과학 지식 나눔 봉사 체험 프로그램 운영 사례

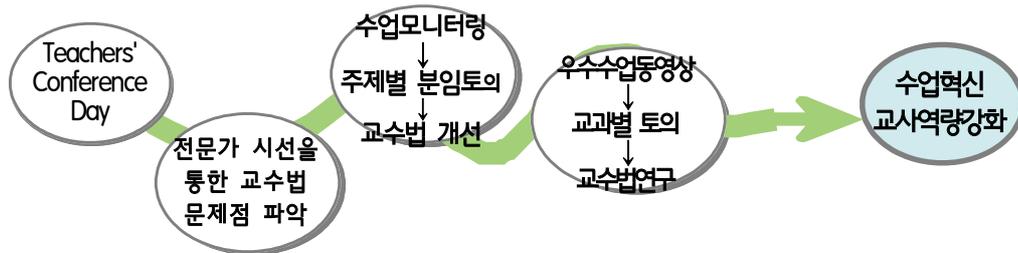
- 가) 과학관 주말 Science Stage : 사물의 법칙을 이용한 오줌싸개 인형, 보일의 법칙을 설명하기 위한 진공펌프로 초코파이 부풀리기, 온도에 따라 색이 변하는 시온스티커, 페이스페인팅, 드라이아이스 실험하기, 산 염기 지시약 실험 등 주말과학관에 주로 오는 어린이들이 즐거운 체험을 할 수 있도록 재미있는 실험을 준비하였고, 과학 원리를 설명해 주며 과학이 재미있다는 인식을 심어줄 수 있도록 하였다.
- 나) 과학관 주말 과학교실 봉사활동 : 매일 2,4주 토요일 울산과학관에서 초중등 학생들을 대상으로 열리는 주말과학체험교실에 지도교사가 학생들에게 원리를 설명하고, 본교 학생들이 실험 도우미로 활동하였다.
- 다) 노인요양병원 봉사활동 : 노인요양병원에서 할머니 할아버지들의 치매 예방을 위해 별자리 만들기와 같은 과학관련 만들기 체험프로그램을 운영하며 봉사활동을 하였다.
- 라) 과학관 주말 주니어 해설사 봉사활동 : 과학관 이용객들이 주말에 가장 많기 때문에 원활한 진행을 위하여 주니어해설사로 봉사활동을 하고 있다.
- 마) 전국청소년과학탐구대회 및 과학기술제전 등의 각종 과학관련 행사 운영 도우미 봉사활동을 하며 원활한 행사진행이 되도록 하였다.



**(4) 교원 전문성 프로그램 운영 우수 사례**

과학중점학교의 과학 교사들의 전문성 향상을 위한 교원 전문성 프로그램으로 공동 연구와 실천을 위한 Teachers' conference day 운영을 들 수 있다. 교과 교실을 효과적으로 활용하기에 적합한 교과별 학습 모형 및 창의성 신장을 목적으로 한 교수-학습 방법 개발하고 실천한다. 그리고 교수-학습 활동을 분석하고 그에 대한 문제점을 찾아 비판적 성찰을 통한 수업 방법의 혁신에 노력하였다. 이러한 활동은 격주 토요일 연수의 날(Teachers' Conference Day) 지정 운영함으로써 교사의 교수-학습에 대한 비판적 분석과 개선 의지를 통한 수업 혁신을 통해 교사 역량이 강화할 수 있다. 무엇보다도 교사들의 소통을 통한 배움으로 지식을 형성하는 공동 연구와 실천을 도모한다는 데 의의가

있다고 할 것이다.



[그림 IV-18] Teachers' conference day 운영 사례

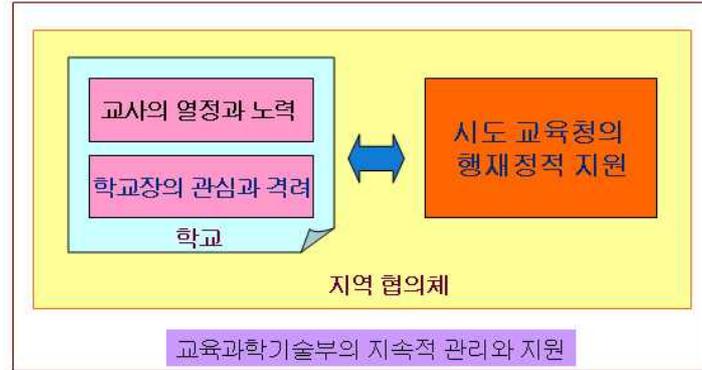
## 나. 과학중점학교 운영 우수 사례 발굴 및 확산 방안

### (1) 전국단위 선도 교사 또는 우수 교사 네트워크 운영

과학중점학교에 지정되어 있는 지역별 또는 권역별 과학중점 선도 교사 또는 우수 교사 선정하여 지역별 또는 권역별 우수 사례를 수집하고, 이를 보급 및 반영하기 위한 구심점 역할을 하도록 한다. 이를 통해 선도 교사 또는 우수 교사 네트워크 결성하여 지역 교사 연구회 또는 협의회를 구성하여 자체 운영 및 연구 결과 수합 및 정리하도록 하고 공유할 수 있을 것이다. 이러한 선도 교사 또는 우수 교사 네트워크를 지속적으로 운영함으로써 과학중점학교 운영에 대한 노하우를 축적하여 자생적인 조직으로 성장할 수 있도록 할 필요가 있다.

### (2) 과학중점학교 운영 효과를 극대화하기 위한 학교-시도교육청-교과부간 연계 시스템 구축

과학중점학교로 지정되고 운영되면서 지역 주민의 높은 인지도와 필요성이 확산되고 있다. 학교장의 마인드, 담당 교사의 열정, 그리고 시·도 교육청 또는 시·도청의 행재정적 관심과 지원을 통해 우수한 이공계 인재를 양성할 수 있을 것이다.



[그림 IV-19] 학교-시도교육청-교과부간 연계 시스템 구축

### (3) 과학중점학교를 과학 활동 거점 학교로 하여 지역 과학마인드 확산

과학중점학교의 성공적인 우수 사례를 지역에 보급하기 위해서는 과학중점학교에서 지역 과학마인드 고취를 위한 다양한 활동을 실시해야 한다. 지역 거점 과학 활동은 과학중점학교를 통해 가능할 것이다. 지역거점 과학 활동 과학중점학교는 중학생 대상 과학캠프, 타교생과 함께 하는 과학캠프, 교육(재능)기부로 소외학생 방과 후 수업 지원, 지역에 대한 과학 봉사활동 등을 실시하며, 우수 시설과 운영 노하우를 바탕으로 지역 과학 관련 연수기관 기능, 초등학생 대상 생활과학교실 운영 기회 제공한다.

### (4) 과학중점학교 페스티벌

대한민국 과학창의축전이나 과학중점학교 운영 성과 발표회, 학생 연구 발표 대회등과 같은 것을 평가를 위한 목적보다는 학교 운영 성과를 자랑하는 자리로 마련하여 축제 형태로 개최함으로써 과학중점학교 운영 벤치마킹의 기회가 되도록 한다.



[그림 IV-20] 과학중점학교 페스티벌 운영 사례

## 참 고 문 헌

- 과학중점학교 지원연구단(2012a). **2012년도 과학중점학교 운영 만족도 조사**. 한국과학창의재단·교육과학기술부.
- 과학중점학교 지원연구단(2012b). **과학중점학교 이야기-과학중점학교 우수사례집**. 한국과학창의재단·교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2009a). **2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 교육과정 총론 해설**. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2009b). **고교 과학과 교육과정 해설서**. 서울: 교육과학기술부.
- 권난주, 안재홍(2012). 융합 및 통합 과학교육 관련 국내 연구 동향 분석. **한국과학교육학회지**, 32(2), 265-278.
- 글로벌인재포럼(2008). **글로벌 인재 포럼 2008- 창조적 인재와 글로벌 협력**. 글로벌인재포럼사무국.
- 김세직, 류근환, 김진영, 박지형, 고제현, 라미령, 변준석, 선혜림, 한요셉(2011). 성장동력으로서 창조형 인적자본 육성의 필요성. **경제·인문사회연구회 휴먼뉴딜 종합 연구 총서**, 10-05-01(1), 서울대학교.
- 박기범, 민철구, 홍정임, 송치웅, 우새미(2009). **이공계 교육의 글로벌 경쟁력 강화 방안**. 한국과학기술정책연구원 보고서.
- 서혜애(2004). 과학적 창의성과 과학영재교육의 방향. **영재교육연구**, 14(1), 65-89.
- 신영준, 한선관(2011). 초등학교 교사들의 융합인재교육(STEAM)에 대한 인식 연구. **초등과학교육**, 30(4), 514-523.
- 심규철, 손정우, 김종희, 박종석, 서혜애, 이봉우, 한재영(2011). 일본 수퍼사이언스 고등학교의 프로젝트 기반 연구 프로그램의 운영. **제 60차 한국과학교육학회 하계 학술대회 발표 자료집**.
- 윤희정, 윤원정, 우애자(2011). 2009 개정 융합형 과학 교과서에 대한 교사들의 인식. **교과교육학연구**, 15(3), 757-776
- 이광우, 오은순(2012). 창의적 인재 교육을 위한 중등학교 교육과정에 대한 전문가 인식. **통합교육과정연구**, 6(1), 45-68
- 이광우, 조난심, 오은순, 권점례, 김현미, 지은림, 홍원표(2011). **창의적 인재 육성을 위한 중등학교 교육 개선 연구**. 한국교육과정평가연구원 연구보고서, RRC-2011-2.

- 이면우(2006). 일본의 슈퍼 사이언스 하이스쿨. *한국일본교육학연구*, 10(2), 55-71.
- 이인식(2008). **지식의 대응합**. 서울: 고즈윈.
- 이화정(2003). 일본과학문부성의 교육정책전략 : 슈퍼사이언스고등학교 추진현황을 중심으로. *영재교육연구*, 13(1), 117-134.
- 이효녕(2012). 외국의 STEM/STEAM 교육 사례. **한국과학교육학회 총회 및 제 61차 동계학술대회 자료집**, 20-26. (→본문에 인용되지 않음)
- 한국과학창의재단(2009). 국내외 수학·과학 및 창의교육 정책동향 및 교육사례 조사 분석. <http://www.kofac.re.kr/www/inform/k1-3-8/userBbs/bbsView.do>, 접속일자: 2012년 12월 27일.
- 한국교육과정평가원(2011). **2011 학년도 대학수학능력시험 응시자 현황**.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) subject on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(1), 23-36.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- DOEQG(Department of Education, Queensland Government). (2011). Towards a 10-year plan for Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education and skills in Queensland. <http://education.qld.gov.au/projects/stemplan/docs/stem-discussion-paper.pdf>, Accessed Date: Dec 20 2012.
- Hudson, P., & Chandra, V. (2010). Fusing curricula: Science, technology and ICT. *The Sixth International Conference on Science, Mathematics and Technology Education*, 19-22. Hualien, Taiwan.
- ITEA (International Technology Education Association). (2007). *Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology*. Virginia, USA: International Technology Education Association.
- Matthews, C. M. (2007). Science, Engineering, and Mathematics Education: Status and Issues. *Congressional Research Service Report for Congress*, USA.
- Mott, M. S., Chessin, D. A., Sumrall, W. J., Rutherford, A. S., & Moore, V. J. (2011). Assessing student scientific expression using media: The media-enhanced science presentation rubric (MESPR). *Journal of STEM*

*Education, 12*(1&2), 33-41.

Plucker, J. (1999). Reanalyses of student responses to creativity checklists: Evidence of content generality. *Journal of Creative Behavior, 33*, 126-137.

Yakman, G. (2010). What is Steam? <http://www.steamedu.com/WhatisSTEAM.Aggie.pdf>. Accessed Date: Dec 25. 2012.