미래사회 준비를 위한 중학교의 STEAM 교육

DOI: 10.3938/PhiT.22.012

김 석 중

STEAM Education in Middle School for Future Society

Suk Joong KIM

The changing speed of modern society is incomparable to anything in the past. Thus, the purpose of education has changed from making the person we need in present society to making the person we need in the future society. International scholars and future-prediction specialists unanimously say that technology has become the core of balancing factors like the economy, human society, and culture, which make up the knowledge ecosystem. USA started science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in 2007, and EU included art, STEAM education, in 2004. In this article, STEAM education in middle schools in Korea, teachers' activities in STEAM programs, and the Korean government's policy for the STEAM education will be discussed. A proposition for a better policy will be discussed at the end.

들어가면서

현대 사회는 속도와 차원에서 과거와는 비교할 수 없이 급변하고 있다. 이에 따라 교육도 산업화 시대의 '현재 사회'에

저자약력

김석중 교사는 공주대학교 물리교육과 졸업 후 과학교사로 근무하면서 과학교육의 공로를 인정받아 과학기술부 장관상과 제9회 올해의 과학교사상을 수상하였으며 현재는 인천 만수중학교 수석교사로 재직 중이다. 과학교사 연구모임인 인천과학사랑교사모임 회장으로 활동 중이며 현재는 STEAM 교육에 관심을 가지고 3년차 STEAM 교사연구회를 이끌며 STEAM 교육자료를 개발하고 있다.
(ston444@hanmail.net)

필요한 인물에서, 지식 정보화 시대의 '미래 사회'에 적합한 인물을 육성하는 방향으로 전환하고 있다. 세계적 미래예측 전문가와 석학들은 한결같이 기술을 중심으로 경제, 사회, 문화와 사람 등 지식생태계를 이루는 요소들의 조화가 이루어진다고 한다. 그러므로 융합과 소통은 미래를 위한 변화의 트렌드이며, 서로 다른 영역 간의 소통과 만남은 창의성의 원천이 되고 있다.

정부는 2011년 주요 과제로 창의적 융합인재 양성을 위한 '과학·예술 융합교육(STEAM)'을 강화할 것을 천명하였다. STEAM이란 'Science(과학), Technology(기술), Engineering(공학), Arts(예술), Mathematics(수학)'이라는 5개의 단어가 합쳐진 글자로 과학예술융합교육, 창의적 융합교육, 또는 융합과 학교교육 등으로 사용되기도 한다. 이는 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결능력을 향상할 수 있도록 학습내용을 핵심역량 위주로 재구조화하는 목적에서 이루어졌다.

2003년 미국은 OECD에서 주관하는 학업성취도 평가인 PISA 결과에서 다른 선진국 청소년들에 비해 수학·과학 분야에서 매우 낮은 성적을 받았다. 이에 놀라 미국의 국가과학위원회에서 과학기술 관련 전문가 24명으로 구성된 테스크포스 팀을 결성하여 그 해결방안을 모색하였다. 그 결과 2007년 10월, 미국 국회에서 STEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics) 교육에 대한 행동 계획을 제시하였다.

유럽연합에서는 2004년 유럽의 지식사회를 위한 융합기술에 인문사회과학을 포함시켰다. 여기서 융합을 기반으로 하는 창의적인 과학교육 모델로서 미국의 STEM에 예술(Art)을 첨가하여 STEAM으로 만드는 기초를 마련하였다. 그 후, STEAM은 과학교육의 한 형태로, 조지 야크만이 2006년 학위논문을 통해 처음으로 사용하는 용어가 되었다.

우리 사회는 융합과학교육의 중요성을 인지하고 활동하고 있지만 아직 초기 단계이다. 이에, 진정한 융합시대를 이끌기 위하여 인재양성을 위한 교육 측면에서 진정으로 고민해야 할 때이다.

본 논고에서는 우리나라 중학교 교육과정(교과서) 속에서의 STEAM 교육, 중학교 STEAM 교사연구회 활동과 영국의 STEM 교육 연수 등 STEAM 교육 현장에서 일어나고 있는 정부의 정책 현황을 소개하고, 마지막으로 정부 정책의 개선안을 제시한다.

중학교 교육과정 속의 STEAM(융합과학) 교육

1. 2009 개정교육과정과 융합교육

우리나라의 중등 교육과정은 평균 5년 정도의 주기로 바뀌었다. 그나마 7차 교육과정은 1997년부터 2007년까지 약 10년간 운영되었다. 그러나 2007년의 2007 교육과정 이후, 2007 개정교육과정, 2009 개정교육과정으로 빠르게 바뀌었다. 그러므로 지금 중학교에서는 2007 개정교육과정과 2009 개정교육과정 두 개의 교육과정을 모두 사용하고 있다.

2007 교육과정과 2009 개정교육과정의 큰 차이는 다음과 같다. 전자는 국민 기본공통과정을 초등학교부터 고등학교 1학년으로 규정한 반면, 후자는 초등학교부터 중학교 3학년까지 규정하고 있다. 또한 교육과정의 목표 측면에서 전자는 과학이 “즐거로운 생활, 물리 I, 화학 I, 생명과학 I, 지구과학 I, 물리 II, 화학 II, 생명과학 II, 지구과학 II 과목이며, 개념과 탐구 측면에서 긴밀한 연계를 가지도록 구성한다.”로 되어있다. 반면, 후자는 과학을 “기술, 공학, 예술, 수학 등 다른 교과와 연관 지어 통합적이고 창의적으로 사고할 수 있는 능력을 신장시키도록 한다.”라고 규정하였다. 그러나 위의 표의 교육과정 내용 체계에서는 두 교육과정 사이의 큰 변화가 없는 것으로 나타난다.

융합인재 육성과 융합 과학(STEAM 교육)에 관한 논의는 2010년부터 시작되었고 실제로 2009 개정교육과정부터 적용되었다. 그러나 위의 표에서 나타난 바와 같이 필요에 의해 영역을 크게 두 가지로 구분하였으므로 일부 내용이 다른 학년으로 이동 또는 추가 삭제되었을 뿐, 융합인재 육성을 위한 변화된 내용은 보이지 않는다.

급변하는 사회 속에 교육과정도 빠르게 변신해야 한다고 주장하는 학자도 있다. 그러나 학교 현장에서는 교육과정의 변경이 왜 이렇게 자주 일어나야 하는지 이해하지 못하는 교사도 많다. 교육과정이 바뀔 때마다 교사들은 교육과정 변경의 배경, 성격, 목표보다는 새로이 추가되거나 삭제되는 내용에 더 관심이 있다. 왜냐하면 교사들은 교육과정에 내포된 내용을 가르쳐야 하기 때문이다. 이러한 교육 환경의 괴리는 교육과정이 정부와 교육과정 입안자의 생각과 목적에 의해 일방적으로 바뀌었을 뿐, 바뀐 교육과정에 대한 충분한 이해를 위한 교사 연수나 설명이 진행되지 못한 상태에서 교사에게 또 다

영역	2007개정교육과정		
	7학년	8학년	9학년
운동과 에너지	•힘과 운동 •정전기	•열 에너지 •빛과 파동	•일과 에너지 •전기
물질	•물질의 세 가지 상태 •분자의 운동 •상태 변화와 에너지	•물질의 구성 •우리 주위의 화합물	•물질의 특성 •전해질과 이온
생명	•생물의 구성과 다양성 •식물의 영양	•소화와 순환 •호흡과 배설	•자극과 반응 •생식과 발생
지구와 우주	•지각의 물질과 변화 •지각의 변동과 판구조론	•태양계 •별과 우주	•대기의 성질과 일기변화 •해수의 성분과 운동

학년군 분야	중학교 1-3학년군(2009 개정교육과정)			
	과 학 이 란 ?	물 질 과 에 너 지	생 명 과 지 구	과 학 과 인 류 문 명
물 질 과 에 너 지	•힘과 운동 •열과 우리 생활 •분자운동과 상태 변화	•물질의 구성 •빛과 파동 •물질의 특성 •일과 에너지 변환	•전기과 자기 •화학반응에서의 규칙성 •여러 가지 화학반응	
생 명 과 지 구	•지구와 지권의 변화 •광합성 •수권의 구성과 순환	•기권과 우리 생활 •소화, 순환, 호흡, 배설 •자극과 반응	•태양계 •생식과 발생 •유전과 진화 •외권과 우주 개발	

른 임무가 주어지기 때문이다. 결국 교육현장의 개정교육과정은 교육의 포장만 화려할 뿐, 실제로 교육현장까지 변화되고 있는가는 별개의 문제로 여겨진다.

2. 중학교의 융합교육 교과서

고등학교에서는 공통과학이라는 과목으로 교과 간의 연계를 위한 시도가 7차 교육과정에서 실시되었다. 그러나 이것은 중학교 내용체계와 같이 한 학년에 물리, 화학, 생물, 지구과학을 한 교과서에 모아놓은 것이었다. 고등학교에서는 이것을 출발로 융합과학이 신설되었으며 융합교과서도 출판되었다. 내용면에서는 다소 부자연스런 융합이지만 2009 개정교육과정과 더불어 나온 교과서의 내용은 훨씬 개선된 구성과 내용을 내포하고 있어 어느 정도 융합의 단계를 밟아가고 있다고 평가된다.

반면에, 중학교에서는 이미 오래전부터 고등학교의 공통과학과 같은 형태의 교과서가 사용되어 왔다. 그리하여 중학교의 융합교육은 고등학교보다 잘 되었다고 알려졌다. 그러나 2009 개정교육과정 이후, 중학교 융합교육 교과서는 고등학교 융합과학 교과서의 변신 내용에 못 미치고 있다는 평가가 있다.

최근 교육부는 2009 개정교육과정에 따라 STEAM 내용을 포함한 새로운 교과서 집필을 홍보하였다. 그러나 중학교 교육현장에서는 출간된 새 교과서가 STEAM 교육을 제대로 담

지 못했다고 평가한다. 또한 교사용 지도서도 STEAM 교육의 초보 단계에 해당하는 간략한 이론만 포함되었을 뿐, 교사들의 지도 방법이나 기술에 대한 보충내용이 부족한 것으로 평가된다. 그러므로 중학교의 새로운 교육과정이 빠르게 변신하는 현실에 비해, 교과서의 내용 변화나 교사의 교육 준비가 늦어지거나 부족하여 STEAM 교육의 부실을 가져오는 결과를 초래하는 것으로 나타난다.

STEAM 교육의 현장

1. STEAM 교육 개선을 위한 정부의 노력

교육부와 한국과학창의재단에서는 교육현장의 STEAM 교육 개선을 위해 많은 노력을 기울였다. 한국과학창의재단에서는 학교 현장에 융합교육을 적용시키기 위하여 다음의 세 가지 정책을 펼쳤다. 첫째가 시범학교 성격의 리더스쿨 선정, 둘째로, 융합교육교사연구회 구성, 그리고 셋째가 융합교육을 빠르게 전달하기 위하여 융합교육입문 연수의 시행이었다. 그 자세한 결과는 다음과 같다.

리더스쿨은 융합인재교육을 활성화하고 현장 교원의 관심을 높이면서 융합인재교육 사례 확산을 위한 수업모델 등 각종 콘텐츠를 개발하고 개발된 자료의 시범 적용을 위한 거점학교로 활용하고자 전국적으로 선정하였다. 실제 선정된 학교 수는 전국 학교수의 약 1.6%의 학교에 해당하여 아직 미미한 상태다. 2013년은 아직 확정되지 않았으나 전체적으로 88개 교의 리더스쿨이 추가적으로 선정될 예정이다.

학교급	학교수 (2012년 기준)	리더스쿨(STEAM 시범학교) 수			합계	
		2011년	2012년	2013년		
초등학교	5,895	8	42	88	50	88
중 학교	3,162	5	25		30	
고등학교	2,303	3	13		16	
계	11,360	16	80	88	184	

STEAM 교사연구회는 교사들이 자발적으로 STEAM 교육에 필요한 자료를 개발하고 현장에 적용시키기 위하여 7인 내외의 STEAM 교육 관련분야 전문직 또는 초·중·고등학교 재직 중인 현직 교사로 구성하였다. 2011년부터 시작하여 점진적으로 연구회의 숫자를 증가시키고 있는 실정이다.

교사연구회	2011년	2012년	2013년
초등학교	47	83	97
중 학교		30	40
고등학교		52	42
합계	47	165	179

STEAM 교사 연수를 받은 교원은 아래 표에서 보듯이 총

38,000여 명이다. 2012년 기준 우리나라의 교원 수를 425,404 명으로 볼 때 약 9% 정도 교원이 STEAM 교육을 직접 접했다고 볼 수 있다. 그러나 대부분 인원(30,000명)이 사이버에 의한 원격 연수를 받아, 심화연수를 받은 교사에 비해 이해도가 낮으리라 예상된다. 또한 연수를 받은 대부분의 교사가 과학 전공이므로 진정한 STEAM이 이루어지는데 한계가 있으며, 타 교과 교사의 STEAM 적용이 어려울 것으로 판단된다.

STEAM 관련 연수 과정	파이오니어 연수	입문연수	기초연수	심화연수	합계
연수 이수 교원 수	600	30,000	7,000	800	38,400

위에서 제시한 바와 같이 2011년부터 시작된 융합인재교육은 숫자 면으로 볼 때, 아직 초보단계임을 보여주고 있다. 그러나 융합인재교육을 실시한 지 불과 2년밖에 안 되었으므로, 빠른 확산을 긍정적으로 평가할 수도 있다. 그러므로 앞으로는 교육 연수 수혜자 수를 늘리는 것도 중요하지만 그동안 개발된 자료 중에서 STEAM 교육의 목적에 부합하는 자료를 엄선하여 보급하고, 부족한 자료는 보완하여 현장의 교사들이 쉽게 STEAM 교육을 실행할 수 있는 여건을 마련하는 등, 현장의 교사들에게 어느 정도의 가이드라인을 제시하는 것이 중요한 때이다.

2. STEAM 교사연구회 활동 경험

본인이 STEAM 교육을 시작하게 된 동기는 KAI(한국항공우주산업주식회사)에서 운영하는 예비에이션캠프의 교사 연수였다. 이 연수에서는 항공기 랜딩기어의 원리를 이해하기 위하여 모형비행기, 주사기, 바퀴지지대, 바퀴를 이용하여 간단히 랜딩기어를 제작한 후 주사기를 이용하여 랜딩기어가 실제로 작동되는 거동을 체험하고 그 속에 담긴 파스칼의 원리를 이해하였다. 사실 이러한 원리와 실험은 이미 알고 있었지만 항공기의 랜딩기어에 사용된다는 것을 생각하지 못했다. T-50 모형 항공기가 바닥에 납작 엎드려 있다가 주사기를 작동시키자 바퀴가 펴지면서 모형항공기가 일어서는 광경은 감탄 그 자체였다. 2010학년도를 마치면서 “교수학습 방법을 어떻게 바꾸어야 할까?”라고 고민하던 차에, KAI의 경험은 그 답을 찾기에 충분하였다. 실생활에서 첨단과학이 사용되는 내용을 그 분야 전문가로부터 체험하면서 배운다면 더욱 생생한 교육이 될 수 있겠구나를 깨닫게 해준 경험이었다.

그 후, 2011년 STEAM 교사연구회 공모가 있어 공모와 선정의 절차를 거친 후, 지난 2년간 STEAM 교사연구회의 책임 연구자로 STEAM 교육 자료를 개발하여 왔다. 첫 1년은 거의 불모지와 같은 환경에서 어려웠지만 2차년도에는 향상된

STEAM 교육 자료를 개발할 수 있었다. 1차년도에 개발한 중 2의 빛과 관련된 주제의 예를 들면 다음과 같다.

빛의 반사 학습 시, 첫 시간에 반사와 관련된 신기술로 HUD와 스마트 거울을 이용하여 학습 동기를 유발한다. 그리고 우리가 가장 많이 사용하는 거울과 유리의 차이점을 체험하게 한다. 둘째 시간에는 “나도 복사기”라는 주제로 반사의 법칙을 학습하고 반사를 이용하는 예로 예술 부분의 전각 만듦과 거울글씨를 소개한다. 셋째 시간에는 명화 속에 감추어진 반사의 법칙을 찾아내는 시간으로 미술 작품을 감상 할 때의 경험에 따라 다양한 견해를 듣고, 그림을 그리는 요소에도 과학적 요소가 있음을 체험하게 한다. 마지막으로 거울을 이용한 다양한 제품을 만들어 보는 시간으로 만화경을 만들어 거울의 개수와 각도에 따라 다양한 무늬가 생성됨을 알게 하며, 이는 곧 디자인에 적용될 수 있음을 느끼게 한다.

그러나 개발할 당시의 자료를 지금 돌이켜 보면 과학교과 속에 기술, 공학, 수학, 예술을 억지로 끼어 놓은 결과로 보여진다. 아마도 STEAM을 명확히 이해하지 못한 상태에서, STEAM 교육의 중심이 과학이기 때문에 교육과정 속의 과학 내용을 모두 가르쳐야 한다는 부담 때문에 생긴 결과로 여겨진다.

3. 영국의 STEM 교육 경험

2년간의 STEAM 교사연구회 활동은 어느 정도 STEAM 교육에 대한 목적과 방법을 터득하는데 많은 도움이 되었다. 반면에 STEAM 교사연구회를 수행하면서 우리보다 STEAM을 먼저 시작한 나라에서는 어떤 콘텐츠를 개발하고 실제 학교 교육에 어떻게 적용하는가라는 관심이 많았다. 마침 한국과학창의재단에서는 STEAM 우수교사에 대한 해외 연수를 실시하였고, 이 연수 프로그램에 참가하는 행운을 얻었다. 연수 목적은 해외의 우수 STEAM 콘텐츠 확보 및 이를 활용한 STEAM 프로그램 개발·보급이었다. 2012년에는 미국 스미스소니언 중심의 해외 연수가 이루어졌고, 2013년에는 런던과학관(과학 중심 STEM)과 캠브리지대학(수학 중심 STEM)의 연수가 있었다. 2013년 참가한 영국의 STEM 교육 콘텐츠를 소개하면 다음과 같다.

◆ MYSTERY BOXES

상자 속에 들어 있는 물건을 다양한 방법을 사용하여 상자를 열지 않고 상자 안의 내용물을 알아내는 콘텐츠이다. 흔들어 보고, 소리를 들어보면서 속에 들어 있는 물건의 질감을 생각해보고 다른 사람들과의 토의를 통하여 물건의 이름을 적어 발표하는 내용이었다. 학생들이 그동안의 다양한 경험을 바탕으로 호기심을 유발하고 다양한 상상력을 자극하여 자연

을 탐구하는 방법을 습득하게 하는 활동이었다.

◆ NEWS + VIEWS

어떤 주제에 대한 견해를 찬성과 반대로 나누어, 주어진 자료를 사용하여 한 가지의 기사를 작성하는 시간이다. 이는 찬성을 위한 찬성, 반대를 위한 반대가 아닌 찬반 모두를 생각할 수 있는 기회를 제공한다. 이 활동은 자신의 주장을 뒷받침할 근거자료 제시 방법과 논리적으로 자신의 주장을 펼칠 수 있는 방법, 그리고 찬성과 반대를 같이 생각함으로써 균형 잡힌 생각을 가질 수 있는 기회를 제공하였다. 이런 활동은 팀원들과 함께 움직여야 완성되므로 서로 협동하여 진행하는 것 또한 인성교육에 많은 도움이 되는 내용이었다.

◆ Science Communication

학생들은 주어진 학습지에 있는 실험의 과학적 원리와 내용을 이해하고 제시된 물건을 이용하여 동료들 앞에서 어떻게 프레젠테이션을 할 것인가를 토의한 다음 연습하여 발표하는 내용이다. 발표 방법의 다양성을 배울 수 있는 기회를 제공하는 프로그램이다. 실제 선생님들이 참가한 결과 대부분 간단한 Science Show의 형태로 발표하였다. 영국이 뮤지컬의 본고장이 된 것도 이런 활동과 관계가 있으리라 여겨졌다.

◆ STEM Club Kit

STEM Club Kit는 우리나라 교육현장 또는 과학문화 축제에서 학생들의 호기심과 흥미를 위해 만든 콘텐츠와 유사하였다. 런던과학관에서도 STEM Club에 학생들이 체험하는 과정에 Kit를 사용하고 있었다.

그런데 영국 연수에서 배운 것은 위에서 제시한 콘텐츠만은 아니었다. 그것은 첫째로 그들이 강조하는 철학이었다. 런던과학관의 첫 강의에서 마지막까지 그들이 강조하는 철학은 hands-on과 minds-on이었다. 그 실행방안이 바로, “학생의 경험과 체험”의 중시였는데, 모든 프로그램은 학생들이 직접 체험하면서 이해하는 것에 바탕을 두고 있었다. 두 번째는 ‘창의성 유발’이었다. 창의성을 위해 그들은 ‘학생들에게 어떤 질문을 할 것인가’를 고민하였다. 질문을 통해 학생들의 사고를 자극하고 호기심을 증진시켜 창의성을 유발하는 과정을 가장 중요하게 여겼다. 이는 우리나라의 수업상황과 현저하게 달랐는데, 우리는 ‘학생들은 무엇을 중요하게 생각할까?’, ‘학생들이 이것을 이해할까?’, ‘이것을 알고 있을까?’, ‘이제 이것을 알겠지!’를 중요하게 생각해왔다. 즉 수업을 통해 학생들이 알게 되는 것, 획득되어지는 지식을 중요하게 생각하였다. 결국, 영국에서는 교육과정에서 학생들 스스로 깨닫는 그 무엇을 중요하게 생각하는 반면, 우리나라에서는 최종으로 얻는 지식을

중요하게 생각한다는 차이가 존재하고 있었다. 그리하여 런던 과학관이나 캠브리지에서 제시되는 교사용 자료(수업지도안) 또는 활동 안내문에는 학생들에게 어떤 질문을 던져야 하는지에 대해 기술이 되어 있었다. 셋째는 “소통”이다. 과학자에게 왜 소통이 필요한지 학생 스스로 인식하게 하고, 위에서 제시한 NEWS + VIEWS, Science Communication 등의 프로그램으로 과학을 재미있게 생각하고 자연스러운 소통 능력을 키워주었다.

미래학자 다니엘 핑크(Daniel Pink, 2008)는 미래는 창조자와 다른 사람으로부터 공감을 이끌어 낼 수 있는 능력을 가진 사람들의 시대가 될 것이라고 예견하였다. 미래 사회는 과학 기술·공학지식과 예술적 감각을 이용하여 타 분야와의 소통과 공감을 통해 복잡한 문제를 해결하는 창의적 인재를 요구한다. 이런 관점에서 영국의 STEM 교육은 여러 가지 면에서 많은 교훈을 주었다.

나오면서

우리나라의 교육 현장에는 수많은 교수학습 방법이나 수업 모델이 소개되어 적용되는데 5년을 넘기지 못하고 사라진다. 이렇게 사용되었던 수업 모형들로는 열린교육, NIE 교육, ICT 활용 수업모형, STS, PBL, 창의인성교육 등 다양하다. 대부분의 수업 모형은 미국 등 교육 선진국에서 들어왔으나 한국의 교육 환경과의 차이 때문에 현장 적용에 문제가 발생할 수밖에 없었다. 이러한 문제점을 보완하여 현장에 적용시키고자 정부는 연구시범학교를 운영해왔다. 그러나 연구시범학교의 운영 모델도 성공적이지 못하였다. 예산지원이 있는 연구시범학교의 운영과 아무런 예산 지원이 없는 일반학교에의 적용이 다르기 때문이었다. 그리고 작은 모집단위에서 수행한 교육의 결과가 대단위 집단에서 그대로 적용되기 어렵기 때문이다. 결국, 새로운 수업 모형은 연구시범학교에서의 시범으로 끝나고 일선 학교에서는 그전에 해오던 학습 방법으로서의 회귀를 거듭하여 왔다. 그러므로 앞으로 융합인재교육이 과학교육변화의 선두에서 자리매김을 하기 위해서는 다음의 몇 가지 정책 개선을 제안한다.

첫째, 일관성 있는 교육정책 입안과 그 실행이 필요하다. 최소 10년 앞을 내다보고 정책을 수립하며 그에 따른 행정적 재정적 빠른 지원이 필수이다.

둘째, STEAM 교육프로그램의 개발과 교사 교육을 위한 전문 담당자가 필요하다. 선진국의 경우, 프로그램을 개발하고 구축하는 전문 개발자와 교사 교육자가 따로 있다. 우리나라에서는 교육관련 교수와 현장교사들이 STEAM 프로그램 개발과 교사 교육을 모두 담당하고 있으나 그들은 이 분야 전문가

가 아니므로 한계가 있다.

셋째, 개발된 STEAM 교육 프로그램과 수업 가이드라인에 대한 정보 공유가 필요하다. 런던과학관과 캠브리지 MMP 센터의 홈페이지에는 개발된 교육 프로그램이 체계적으로 소개되어 있다. 또한 교사들이 필요한 수업 내용과 방법을 쉽게 찾을 수 있도록 구축되어 있으며, 로그인이나 그 어떤 비용도 지불하지 않았다. 수업지도안은 명확하고 깔끔하게 핵심만 담아 간략하게 제시되어 있다. 학생들에게 할 수 있는 질문, 학생들과 나누어야 할 토의, 활동을 확장할 수 있는 방법 등이 쉽고 명확하게 제시되어 있다. 우리나라도 교사들이 쉽게 접근하고 명확하게 이해할 수 있으며 실제로 현장에 적용할 수 있는 STEAM 수업 프로그램과 수업 가이드라인이 담겨져 있는 홈페이지 구축이 필요하다.

넷째, 학급당 학생 수를 줄여 교육의 질을 올려야 한다. 다양한 교육 활동을 하기 위해서는 적정 수준의 학생 수가 필요하다. 그러나 우리나라의 경우 지역별, 학교급별 차이는 있지만 학급당 평균 학생수가 35~40명이다. 다른 선진국의 경우 학급당 학생 수 20명에 비해 2배 정도 많은 숫자이다. 이러한 환경에서 질 좋은 교육은 그림의 떡이 될 수 있다.

다섯째, 교사들은 일방통행의 교육에서 탈피해야 한다. 바로 교사가 모든 것을 끌고나가야 한다는 생각을 지양하고, 학생을 믿고 학생 스스로 할 수 있는 기회를 제공하며, 교사는 학습의 안내자로서의 역할로 대치되어야 한다.

여섯째, 교사 연수가 실질적이고 체계적이 되도록 정부의 투자가 필요하다. 새로운 교수학습 방법은 교사들의 이해와 자발적인 참여에서 비롯된다. “백문 불여일견”보다 “백견 불여일행”이 중요하다. 모든 교사들을 대상으로 한번 정도는 STEAM 교육에 관한 기본연수와 실제 적용 방법에 대한 연수가 이루어져야 된다.

STEAM 교육은 미래의 성장 동력이며, 세계경쟁 속에서 뒤떨어지지 않기 위한 필연적인 교육이다. 특히 중학교에서의 STEAM 교육은 그 어느 학년보다 중요하다. STEAM 교육을 정착하려면 정부의 끊임 없는 투자와 노력이 필요하다. 또한 교육정책가, 교육부 정책연구기관, 연구·개발 담당자, 첨단기술전문가, 교사 등 각 분야 전문가들의 힘을 합쳐 소프트웨어적인 보완으로 교육의 질을 향상시켜야 할 때이다.

REFERENCES

- [1] 과학과 2009 개정 교육과정 (교육과학기술부 고시 제 2011-361).
- [2] 과학과 2007 개정교육과정 (교육인적자원부 고시 제 2007-79호).
- [3] 김진수, STEAM 교육론 (2012).
- [4] STEAM 교육 따라잡기 (한국과학창의재단, 2012).
- [5] 과학창의 2011년 2월호 (한국과학창의재단).
- [6] 예술, 과학을 만나다 (이학사, 2010).
- [7] 다니엘 핑크, '새로운 미래가 온다', 한국경제신문 (2008).