

한국 근현대 과학사의 초등교육 활용 방안

문만용
(전북대학교)

Introducing the History of Science in Modern Korea into the Elementary Classroom

Moon, Manyong
(Chonbuk National University)

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the possibility of introducing the history of science in modern Korea into elementary education. Although there are many studies on applying a history of science to science education, they do not pay attention to the history of science in modern Korea. I survey research papers on the history of science in modern Korea and science education based on a history of science, and elementary science textbooks in Korea, Japan and the US. When we apply the history of science in modern Korea into elementary education, elementary students will recognize science has close relations to Korean culture and history and they will develop the familiarity with science. I show there are 3 ways using the history of science in modern Korea in elementary education: 1) Applying Korean scientists' research contents to science education, 2) Measures to evaluate Korean scientists correctly, 3) Materials for science education programs for gifted elementary students.

Key words : history of science, modern Korea, elementary education, science education

I. 서 론

2008년 10월에 간행된 ‘과학 시간에 사회 공부하기(강윤재와 손향구, 2008)’라는 책은 최근 우리 사회에 유행하고 있는 통섭, 융합 또는 통합적 지식이라 하는 흐름을 업고 있다고도 볼 수 있지만, 과학사교육을 통해 과학과 함께 사회·문화·역사 교육도 목표로 하는 기획의 산물이다. 사실 청소년들을 타깃으로 한 과학사 대중서들이 이미 적지 않게 나왔으며, 만화로 다룬 과학사 책들에 대한 인기도 높은 편이다. 이들 책들은 과학사를 통해 과학의 기본 개념과 함께 세계사에 대한 이해도 높일 수 있음을 내세우고 있다.

과학사를 과학 교육에 활용하고자 하는 시도는 서구의 경우 19세기 중반까지 거슬러갈 수 있으며, 우리나라에서는 1990년대 이후 다양한 연구가 이루어지고 있다(이면우, 2003). 과학 교육이 학교 현장에서 이루어지는 교육만을 지칭하는 것이 아니라 일반인들이 과학 기술을 만나고 이해하게 하는 제반 과정들을 의미한다고 본다면 과학사를 활용한 과학 교육의 역사는 더욱 오래 되고 다양할 것이다. 최근에는 영재교육이 강조되고 창의적인 인재를 키워내기 위한 노력들이 중요해지면서 과학자들의 창의성이 주목을 받고 있으며, 자연스럽게 과학 교육과 과학사의 거리도 가까워지고 있다(박문영과 이면우, 2007; 조연실 등, 2008). 창의적인 인재를 양성

이 논문은 2007년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-2007-361-AL0003).

2009.4.30(접수), 2009.5.13(1심통과), 2009.5.18(2심통과), 2009.5.21(최종통과)

E-mail: moon1231@gmail.com(문만용)

하기 위한 과학 교육에는 과학 지식의 효율적인 전달만이 아니라 과학 또는 과학자가 걸어온 길에 대한 이해, 그 과정에서 발견되는 사회·문화적 성격들에 대한 인식이 필요하다는 공감대가 점차 커지고 있는 것이다.

현재 초·중등학교에서 이루어지고 있는 과학 교육의 핵심적 목표는 미래 일반인을 위한 과학적 기초 소양(scientific literacy)을 기르는 한편 과학적 사고력과 창의성을 증진시켜주어 미래 과학자를 양성하는 것이라고 할 수 있다(교육과학기술부, 2008). 이를 위해서는 과학의 기본 개념과 탐구 방법을 교수하면서 과학, 기술, 사회의 상호 관계를 깨닫게 하는 것이 중요한 과제가 되며, 아울러 학생들이 과학에 대한 꿈과 자신감을 키울 수 있도록 노력해야 한다. 학생들이 과학에 대해 흥미를 갖고 과학의 본성과 과학자의 활동에 대해 이해하도록 하기 위해서는 과학사를 활용한 교육이 효과적이다.

그 동안 국내외에서 과학 교육에 과학사를 활용하는 방안에 대한 연구가 다양하게 이루어졌다(Mathews, 1994; 양승훈 등, 1996; 이면우, 2009). 해외에서는 과학교사 양성 과정에 과학사를 포함시켰을 때의 효과에 대한 연구가 수행된 바 있으며, 이 연구는 교사 양성 교육 과정에 과학사를 필수 교과목으로 지정할 것을 강력히 권고했다(Riess, 2000). 2002년에 이루어진, 과학사를 활용한 과학 교육에 대한 기존 연구를 분석한 결과에 의하면 국내에서는 과학사 도입이 필요하다는 연구가 과학사를 적용한 효과에 대한 연구보다 많이 이루어졌으며, 국외에서는 후자가 전자보다 많이 이루어졌다(김미경, 2002). 또한, 국내에서는 개념 인식, 오개념 극복과 같은 인지적 영역에 대한 연구에 편중되어 있지만 국외는 흥미 유발이나 과학적 태도 형성과 같은 정의적 영역과 인지적 영역의 연구가 균형 있게 이루어졌다. 최근 들어 국내에서 생물과 물리를 중심으로 과학사를 이용하여 올바른 개념을 효율적으로 전달하거나 학생들의 흥미를 높이고 과학에 대한 긍정적 태도를 기르기 위해 과학사를 활용하는 연구들이 다양하게 이루어지고 있는 추세이다(신민철과 타쿠야, 2009). 또한, 과학관 방문을 통해 학생들의 과학에 대한 관심을 제고하고 과학 기술과 사회의 관계에 대한 인식을 변화시킬 수 있다는 연구가 수행되었는데, 많은 과학관들이 과학의 역사적 전개나 전통 과학과 관련된 역사적 유물을 중요 콘텐

츠로 삼고 있음을 감안할 때 과학관도 과학사를 활용한 과학 교육의 장이 될 수 있다(장현숙과 최경희, 2006).

하지만 그러한 연구들은 대부분 서양과학사에 기반을 둔 것들이고, 한국과학사를 활용한 과학 교육에 대한 연구는 드문 편이다. 한국과학사 자료를 이용한 과학 교육을 모색한 연구들은 거의 대부분 전통 과학 기술을 대상으로 삼고 있다(오경진 등, 1999; 이면우, 2003; 박진수, 2004; 최재혁과 박승재, 2004). 비록 우리의 전통 과학 기술이 한의학 등 극히 일부를 제외하고는 현재의 과학 기술과 단절되어 있지만, 과거에 화려한 성취를 거두었기 때문에 과학 문화재를 활용하거나 관련 유적을 탐방하는 활동이 강조되고 있는 것이다. 이에 비해 한국 근현대 과학사를 활용하려는 시도는 찾기 어려운 것이 사실이다. 그 이유는 한국 근현대 과학사 연구가 전통 과학에 대한 연구에 비해 뒤늦게 시작되었고, 금속활자나 측우기 등 조상들이 이룩한 ‘세계적인’ 과학 기술 성과에 비해 한국 근현대 과학의 역사에서는 눈에 띄는 업적이 아직 나오지 않았다는 인식 때문이다.

그렇지만 한국 근현대 과학사를 통해서도 과학 교육과의 접점을 찾을 수 있으며, 과학이 지니는 역사적·사회적 성격을 이해시키고 과학을 우리 문화로 뿌리내리는데 한국 근현대 과학사가 유용하게 활용될 수 있다. 다른 사회·문화적 배경을 지닌 서구에 그 기원을 두고 있는 과학을 한국 문화로 토착화시키는 것이 단기간에 이루어질 수 있는 일은 아니지만 학교 현장에서 학생들이 배우는 과학이, 그리고 우리 사회가 누리는 과학이 한국의 과학자들과 관련이 있음을 알게 하는 것은 의미 있는 출발점이 될 수 있을 것이다. 학생들이 과학을 이질적인 수업물이 아니라 친숙한 대상으로 받아들여지게 하기 위해서는 일상생활과 관련된 소재를 활용하고, 한국적인 상황과 인물을 통해 접근하는 것이 효과적인 방법이 될 수 있을 것이다. 이를 위해서는 교과서나 과학 수업에 한국 과학자를 포함시키는 것이 꼭 필요하다고 여겨지며, 특히 먼 과거 조상들의 슬기와 지혜의 산물로 다루어지는 전통 과학보다 현재 배우고 활용하고 있는 과학과 관련된 근현대 과학자들과 과학 교과서나 수업을 통해 만나게 하는 것은 상당한 의미를 지닌다.

본 연구의 목적은 한국 근현대 과학사를 초등교

육에 활용하는 것이 가능함을 보이고, 그것의 의미와 효과를 제시하는 것이다. 우선 연구 방법에 대해 간단히 소개한 다음 한국 근현대 과학사를 초등교육에 도입함으로써 얻을 수 있는 장점과 구체적인 활용 방안에 대해 논의하고자 한다. 실제적인 활용 방안은 근현대 과학자의 연구 성과 및 내용을 과학 수업에서 활용하는 방식과 과학 기술의 사회·역사성을 이해하는 소재로서 근현대 과학사를 이용하는 것, 그리고 근현대 과학자의 삶과 연구를 영재교육의 소재로 활용하는 것으로 구분하여 살펴볼 것이다. 이를 통해 한국 근현대 과학사를 초등교육에 도입하는 것은 초등학생들이 과학에 좀 더 쉽게 접근할 수 있고, 과학이 우리의 삶과 문화와 유리된 활동이 아니라는 것을 인식하게 하는 한편 한국 근현대사에서 과학 및 과학자의 역할과 기여에 대한 올바른 이해를 갖게 함으로써 과학과 과학자에 대해 긍정적인 태도와 자신감을 고취하는데 기여할 수 있음을 주장하고자 한다.

II. 연구 방법 및 내용

이 연구는 아직까지 본격적으로 논의된 바 없는 한국 근현대 과학사와 초등교육과의 관련을 모색하는 것이기에 기본적으로 그러한 주제와 직간접으로 관련된 문헌에 대한 종합적인 검토를 가장 핵심적인 방법으로 채택했다. 아울러 초등교육에서 과학사와 관련된 논의들이 어느 정도 도입되었는지를 확인하기 위해 현재 사용되고 있는 초등학교 과학 교과서에 대한 조사 분석을 실시했으며, 비교 연구를 위해 미국과 일본의 과학 교과서 1종을 선택하여 살펴보았다.

과학사를 과학 교육에 활용하는 것에 대한 연구는 초등과학교육, 한국과학교육학회지, Science and Education 등의 과학 교육 관련 학술지에 많이 게재되었으며, 교육학 분야 학위논문에서 그 같은 성격의 연구들을 많이 찾아볼 수 있다. 그러한 기존 연구 문헌을 통해 과학사를 수업에 이용하는 것이 지니는 장단점에 대해 정리했다. 특히 그동안 이루어진 한국과학사를 과학 교육에 활용하려는 시도와 관련된 연구 논문들을 대상으로 한국과학사만이 지니는 의미에 대해서도 검토했다.

그리고 한국 근현대 과학사의 초등교육에의 활용이라는 연구 목적을 위해 한국 근현대 과학사와

관련된 연구 논문, 과학자 전기 등의 문헌을 조사했다. 전통 과학사 연구에 비해 근현대 과학사 연구는 출발은 늦었지만 최근 들어 식민지 시기부터 현대 사회의 과학에 이르기까지 다양한 연구가 이루어지고 있다. 특히 본 연구에서는 근현대 과학자의 삶과 연구 활동을 다룬 연구에 주목하여 조사했다. 아직도 충분한 연구가 이루어지지 못한 근현대 과학사 관련 연구 주제가 많지만, 지금까지 이루어진 연구들 중에서도 초등교육에 활용 가능한 소재들이 다양함을 확인할 수 있었다.

아울러 초등학교 3학년부터 6학년까지 현재 사용되고 있는 과학 및 실험 관찰 교과서를 분석하여 한국과학사와 관련을 맺고 있는 부분들을 찾아서 확인했다. 그리고 해외의 초등교육에서는 과학사를 어떠한 방식으로 활용하고 있는지 파악하기 위해 미국과 일본의 교과서 1종을 택하여 관련 내용을 검토했다. 미국 교과서는 'Scott Foresman Science (2006)'로 1학년부터 6학년까지 6권을 선택했으며, 일본 교과서는 '새로운 이과(三浦登 등, 2002)' 3학년부터 6학년까지를 선택하여 분석했다. 전자는 선명한 삽화와 짜임새 있는 단원 구성으로 높은 평가를 받으며 여러 주에서 사용되고 있고, 후자는 일본에서 가장 많이 사용되는 대표적인 교재라 할 수 있다.

이러한 문헌 연구를 바탕으로 초등교육에 한국 근현대 과학사를 도입하는 구체적인 방안과 그것의 의미에 대해 상세히 논하고자 한다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 한국 근현대 과학사를 활용한 과학 교육의 장점

한국 근현대 과학사를 교육에 활용함으로써 얻을 수 있는 장점은 크게 세 차원에서 논의가 가능하다. 한국 근현대 과학사는 일반적 의미의 과학사, 그중에서 한국과학사의 한 부분을 이루고 있기 때문에 우선 과학사를 도입함으로써 얻을 수 있는 장점이 그대로 적용될 것이며, 두 번째로는 한국과학사를 활용한 교육에서 생겨나는 장점들 역시 동일하게 설명된다. 아울러 한국 근현대 과학사만이 갖는 의미 역시 존재한다.

과학사를 과학 교육에 활용하는 것의 의미와 효과에 대해서는 이미 다양한 논의들이 존재한다

(Matthews, 1994; 이면우, 2003). 이를 간단히 정리하면, 우선 과학자들이 특정한 개념과 원리를 만들어 낸 과정을 역사적으로 추적함으로써 학생들이 그러한 개념과 원리를 쉽게 이해할 수 있게 한다는 점을 들 수 있다. 항상 그런 것은 아니지만 학생들이 갖기 쉬운 오개념은 정확한 개념이나 원리가 나오기까지 과학자들이 가졌던 오류와 유사한 경우가 많다. 따라서 최종적인 과학적 개념이 나오기까지의 단계를 더듬어 봄으로써 학생들이 지니고 있는 오개념을 지적하고 바로잡을 수 있기 때문에 과학사를 활용한 과학 교육에서 오개념과 관련된 연구가 많이 수행되고 있으며, 거의 모두가 진화나 연소 및 열개념 등 서양과학사의 흐름을 따라 가는 것들이다(이선경과 김우희, 1995; 김도옥, 2004; 이미숙과 이길재, 2006).

또한, 과학사를 과학 교육에 활용함으로써 과학을 딱딱한 공식과 법칙만이 아닌 개별 과학자들의 삶과 그들이 살아간 시대라는 매개체를 통해 접하게 하여 학생들이 과학에 대해 훨씬 친숙하게 접근할 수 있다는 장점이 있다. 과학자가 중심이 되는 과학 수업을 통해 학생들은 과학을 덜 추상적이고 더욱 인간 중심적인 것으로 받아들일 수 있다. 실제로 과학사를 과학 교육에 활용하는 것과 관련된 많은 연구들이 과학사를 통해 학생들이 과학에 대한 거리를 좁힐 수 있었음을 밝히고 있으며, 교사들도 과학사의 도입 필요성에 대해 크게 동의하고 있음을 보였다(정완호와 정현례, 1995). 과학 교육에 과학사를 도입함으로써 수업에 대한 학생들의 흥미를 제고하는 동시에 학생들의 집중도를 높이고 이해를 돕는데 과학사의 개념과 접근이 기여할 수 있는 것이다(김미리, 2001; 강경희와 허명, 2005).

그리고 과학사가 단순히 과학 내적인 맥락 속에서 특정 개념이나 법칙의 형성만을 다루는 것이 아니라 과학자가 살았던 시대와 역사, 다른 과학 분야 및 학문과의 관련 등 여러 주제들 간의 관련성을 추적함에 따라 과학과 다른 교과와의 연관성이 높아지고 상호 이해가 증진되는 효과가 있다는 것도 제시된다. 서두에 소개한 ‘과학 시간에 사회 공부하기’라는 책 제목처럼 과학사를 통해 과학의 사회·역사성을 이해시킴으로써 사회 및 역사 교육에도 도움을 받을 수 있으며, 이러한 측면은 최근 강조되고 있는 과학 기술과 사회를 잇는 STS 교육과도 맞닿아 있다(고한중 등, 2002; 남철우 등, 2002; 장현숙,

2006). 세계적으로 과학과 인문학에 기초한 ‘두 문화’의 대립 문제가 지속적으로 제기되고 있으며, 문·이과 구분에서 완전히 벗어나지 못하고 있는 한국은 두 문화의 문제가 매우 심한 편이다(김영식, 2007). 이에 따라 과학을 인문학적 방법으로 풀어주는 과학사를 통해 두 문화의 간극이 좁혀질 수 있고, 과학이 단순히 과학자의 손에서만 이루어지는 문제가 아니라는 점을 확인함으로써 지속적으로 과학 기술의 영향력이 커져가고 있는 현대 사회에서 과학을 바라보는 올바른 시각을 형성하는 출발점이 될 수도 있을 것이다(Lee & Wallerstein, 2004; 송성수, 2009).

물론 과학사를 과학 교육에 활용하는 것에 대해 긍정적인 평가만 있는 것은 아니다. 역사학자들은 과학 수업에서 빈약하게 역사를 다루는 것에 대해 역사를 위조하고 있다고 비판하고, 과학자들은 과학적인 신념의 객관성과 확실성을 약화시키기 때문에 학생들에게 부정적인 영향을 끼친다는 입장이다(이면우, 2003). 그럼에도 불구하고 과학 교육에 과학사를 도입할 필요가 있으며 지식의 효율적인 전달에 도움이 될 뿐 아니라 과학 교육에서 점차 강조되고 있는 과학의 본성을 이해시키기 위해서도 과학사를 과학 교육에 활용해야 한다는 목소리가 큰 편이다(김선영, 2008).

미국의 경우, 국가과학교육 기준(National Science Education Standards) 중 과학 교육 내용 기준에 과학의 역사와 본성(History and Nature of Science)을 표 1과 같이 제시하고 있을 정도로 과학사를 중시하고 있다(NRC, 1996). 이에 의하면, 과학을 공부하는 학생들은 과학이 역사를 반영하고 있으며, 지속적이고 변화하는 활동이라는 것을 이해해야 하고, 이를 위해 학교 과학 프로그램에서 과학의 역사를 활용할 것이 적극 권장되었다.

그렇다면 과학을 가르치면서 한국과학사를 활용한다는 것은 어떠한 의미가 있을까? 사실 과학은 보편타당한 지식을 다루지만 특정 사회가 그 과학을 만들어 내거나 수용하는 과정은 조금씩 차이가 나며 진리로 간주되는 과학 지식 역시 시간의 흐름에 따라 새로운 지식으로 대체되는 것을 생각하면 과학은 사회나 역사와 무관한 존재가 아니다. 동일한 과학 지식을 연구하고 배우고 활용하더라도 나라마다 강조점이 다르거나 독특한 스타일을 보이는 등 과학은 역사적·사회적 측면과 상당한 관련을 맺고 있는 것이다(Freeman, 1985; Jamison, 1987).

표 1. 미국 국가과학교육 기준 중 ‘과학의 역사와 본성’ 기준

대상 학년	K~4	5~8	9~12
기준 내용	· 인간의 노력으로서의 과학 (Science as a human endeavor)	· 인간의 노력으로서의 과학 (Science as a human endeavor) · 과학의 본성(Nature of science) · 과학의 역사(History of science)	· 인간의 노력으로서의 과학 (Science as a human endeavor) · 과학 지식의 본성 (Nature of scientific knowledge) · 역사적 조망(Historical perspective)

NRC (1996). National Science Education Standards. National Academy Press.

그런데 현재 한국 사회에서 보편화되어 있는 과학은 서구에서 출발했기 때문에 우리 문화와는 상당히 이질적인 것이 사실이다. 이런 측면에서 우리의 과학 교육이 우리 문화와 유리되어 있다는 점이 문제로 지적되고 있다(박성래, 1991). 더 나아가 한국은 공리적이고 실용주의적인 과학관(科學觀)에 기반을 두어 서양의 근대 과학을 최종 산물 중심으로 도입해서 활용하는 데 치중하다보니 과학은 다른 문화와도 유리되고 한국 문화의 일부분으로 자리 잡지 못하고 있다는 평가도 제기되었다(김영식, 2008).

이러한 상황에서 과학사는 과학을 이질적인 문화로 받아들이는 태도를 개선할 수 있는 접근법의 하나가 될 수 있다. 박성래(1991)는 ‘민족 과학’이라는 개념 하에 한국적인 과학 전통을 현재의 과학 교육에 연결시킬 것을 주장했다. 민족 과학이라는 용어가 보편적이고 객관적인 지식을 추구하는 과학과는 어울리지 않고 우리 민족의 뛰어난 과학적 성취만을 배타적으로 강조하는 국수주의적인 어감을 줄 수도 있다. 하지만 그의 민족 과학은 조상들이 가졌던 자연에 대한 이해나 개념들을 잘 파악하고, 그 중에서 현재도 적용 가능한 것들을 찾아 오늘날의 용어나 설명에 활용함으로써 학생들이 과학을 우리 문화의 일부분으로 받아들일 수 있게 하자는 큰 무리 없는 주장이다. 또한, 이면우(2003)도 현재 과학 교육이 겪고 있는 어려움은 동양과 서양의 다른 문화적 배경에서 기인한다고 지적하고, 교과서에 제시된 내용이나 서술 방식이 자연을 기계적으로만 파악하는 서구의 과학 전통을 그대로 따르고 있다는 점이 중요 원인이라 진단한다. 이를 극복하기 위해서 문화적 차이를 인정하고 우리의 체질에 맞도록 과학의 내용이나 체제를 나름대로 편성하여 교육할 필요가 있고, 그러한 방법 중의 하나가 한국과학사를 이용한 과학 교육이라고 주장했다.

실제로 표 2에서 확인할 수 있듯이, 제7차 교육

과정 초등학교 과학 교과서에는 한국과학사, 더 넓게는 동아시아 전통 과학사와 관련된 내용들이 상당히 포함되어 있다. 이러한 소재들은 대체로 학생들의 흥미를 유발하기 위한 도입부나 읽을거리 부분에서 거론되고 있으며, 교과내용의 핵심적인 본문에는 자리 잡지 못하고 있는 것이 사실이다(신민철과 타쿠야, 2009).

사실 교과서에서 다루어지고 있는 전통 과학사와 관련된 내용이나 대중매체에서 전통 과학을 다루는 방식에 대해 비판적 목소리도 존재한다. 다루어지는 내용들이 대부분 우리 조상들의 탁월한 과학적 성취나 현대의 과학과 관련성이 깊은 부분만 선택적으로 제시되었고, 이는 전통 과학 자체가 지니는 역사적 가치와 의미를 충분히 드러내지 못하는 한편, 조상들의 생활 속 지혜를 뛰어난 과학적 원리의 활용으로 해석하게 하는 문제도 지니고 있다는 것이다(문중앙, 2006; 신민철과 타쿠야, 2009). 즉, 현대 과학과 유사한 형태의 것에만 주목하는 잘못된 역사 이해의 결과물이 될 수 있다는 지적이다.

물론 조상들의 슬기로운 삶을 과학이라는 이름으로 왜곡하는 것은 피해야 하지만, 초등학교에서는 전통 과학사 자체를 가르치는 것이 아니라 과학 교육에 활용함이 주목적임을 감안한다면 전통 과학과 관련한 다양한 정보들은 분명 학생들의 관심을 제고하는 측면에서도 충분한 가치를 지니고 있다. 과학 연구 현장에서 형성되는 ‘과학’과 학교의 교육 현장에서 가르쳐지는 소위 ‘학교 과학’이 완전히 동일할 수만은 없다는 점을 생각하면 과학 교육에 활용되는 전통 과학사 역시 학생들의 인식 수준을 감안해서 조절되는 것이 당연하다. 현대 사회와 상당히 차이가 나는 전통시대의 과학이 지니는 역사적·사회적 의미와 가치를 초등학생들이 정확히 이해하기를 바라는 것은 무리일 것이다. 기본적으로 과학사를 활용하여 청소년들에게 과학을 가르칠 때는 성

표 2. 초등학교 3~6학년 과학·실험 관찰 교과서의 한국과학사 관련 내용

학년·학기·단원	한국(동아시아)과학사 관련 내용
3-1-1 자석놀이	차시별 활동: 패철(佩鐵)에서 자석의 쓰임새 읽을거리: 나침반의 발명
3-1-5 날씨와 우리 생활	차시별 활동: 측우기의 모양이 원통인 이유 읽을거리: 측우기와 수표교
3-1-8 흙을 나르는 물	읽을거리: 물레방아(수차)에 나타난 흐르는 물의 이용
3-2-2 빛의 나아감	읽을거리: 우리나라의 봉수대
3-2-3 지구와 달	단원 도입, 차시별 활동: 옛날 사람들이 생각한 지구와 달의 모양
3-2-5 여러 가지 돌과 흙	차시별 활동, 읽을거리: 조상들의 집짓기
3-2-6 소리내기	한 걸음 더: 옛날의 소리 전달 방법
3-2-7 혼합물의 분리	읽을거리: 조상들이 사용한 혼합물의 분리 방법
4-1-2 우리 생활과 액체	읽을거리: 자격루
4-1-3 전구에 불 켜기	읽을거리: 우리나라 최초의 전등
4-1-8 별자리를 찾아서	차시별 활동: 고려 고분벽화에 그려진 별과 천상열차분야지도 읽을거리: 별자리 이야기
4-2-1 동물의 생김새	차시별 활동: 상상의 동물
4-2-6 용수철 늘이기	읽을거리: 저울의 역사
5-1-1 거울과 렌즈	차시별 활동: 다뉴세문경
6-1-2 지진	읽을거리: '삼국사기', '조선왕조실록' 속의 지진 기록
6-2-1 물속에서의 무게와 압력	읽을거리: 자격루
6-2-2 일기 예보	읽을거리: 역사 속에 나타난 일기 예보의 이용·전쟁과 기상 읽을거리: 일기 예보의 역사, 기상 속담
6-2-4 계절의 변화	토막상식: 절기 심화활동, 읽을거리: 해시계, 양부일구
6-2-6 편리한 도구	읽을거리: 화성 축조와 거중기

신민철과 타쿠야(2009)에 제시된 표를 다시 정리한 것임.

인들과 달리 그들의 인지 발달에 맞는 수준과 내용을 선택해야 하며, 이를 위해서 과학사학자, 과학 교육자, 현장 교사 등이 공동으로 논의해야 할 것이다.

그렇다면 한국 근현대 과학사를 과학 교육에 활용함으로써 얻을 수 있는 가치는 무엇이 있을까? 아직은 이에 대한 본격적인 연구나 시도가 없는 셈이지만 한국 근현대 과학사를 초·중등교육에 도입하는 것은 전통 과학사의 활용과는 또 다른 의미를 지닐 수 있다. 무엇보다 전통 과학은 교과서의 핵심 내용이 아닌 흥미로운 읽을거리 차원에서 다루어지고 있지만, 근현대 과학사는 현재 배우는 과학 내용과 직접 연결될 수 있다. 비록 우리의 조상이기는 하지만 우리와 다른 복장에 다른 시대에 살았던 먼

과거의 활동보다는 가까운 과거 경우에 따라 동시대 과학자들을 다름으로써 과학과 간접적으로 연결되는 조상의 슬기·지혜가 아닌 실제로 지금 배우고 활용하는 과학 기술의 생산자이자 주체로서 한국인 과학자의 활동을 익히게 되는 것이다. 이는 수업에서 다루어지는 전통 과학에 비하면 학생들의 과학에 대한 체감거리를 크게 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 점차 강조되고 있는 STS 교육을 위해서도 한국 사회에서 작동하는 과학을 포함시킬 필요가 있다. 한국 근현대 과학사 연구는 최근의 '황우석 사태'에서부터 원자력 연구, 유전자 변형 식품 등 현재 진행되고 있는 과학 활동도 탐구 주제로 포괄

하고 있기 때문에 과학과 사회와의 관계를 다루는데 매우 유용하게 활용될 수 있다(국사편찬위원회, 2005; 김근배, 2007).

최근 국제적인 학업 성취도 평가에 의하면 한국 학생들의 수학·과학 성취도는 매우 높은 편이나, 과학에 대한 흥미나 자신감 등의 정의적 영역의 성취는 매우 낮은 것으로 나타났다. 경제협력개발기구인 OECD의 주관 하에 수행되고 있는 학업 성취도 국제 비교 연구(PISA)의 결과나 국제교육성취도 평가협회(IEA)가 주관하는 수학·과학 성취도 추이 변화는 국제 비교 연구(TIMSS)의 결과에 의하면, 한국 학생들의 과학 성취도는 조금씩의 등락을 있지만 국제적으로 비교했을 때 높은 편이다(이미경 등, 2007; 김경희 등, 2008). 특히, 하위권 학생들의 성취도는 높은 것으로 나타났으나 상위권 학생들의 성취는 과학 성취가 우수한 국가에 비해 크게 낮은 편이다. 한편으로 수학·과학 학습에 대한 즐거움 인식, 자신감, 가치 인식 정도는 매우 낮게 나왔다. 이는 학생들이 좋은 시험점수를 받기 위해 과학 공부를 하기는 하지만 과학 자체가 좋아서 열심히 하는 것은 아니라는 것을 뜻한다. 현대 사회를 살아가기 위해 필요한 과학적 소양을 기르고, 미래 한국사회를 이끌어 갈 과학 기술 인력을 길러내기 위해서는 학생들이 과학이 단순히 책으로만 존재하는 교과목이 아니라 그 자체가 흥미롭고 우리의 생활과 긴밀하게 연결되어 있는 가치 있는 과목이라는 사실을 깨닫게 하는 것이 매우 중요한 과제가 된다. 학생들의 정의적 영역의 성취를 높이기 위해서 여러 가지 대책이 마련되어야 하겠지만 오늘의 한국 사회를 만드는 데 큰 역할을 담당할 한국 과학자의 삶을 활용하여 과학을 가르치는 것이 효과적인 방안의 하나가 될 수 있을 것이다.

물론 한국 근현대 과학사를 과학 교육에 활용하는 것은 당위나 선형적 논리가 아닌, 그것을 활용했을 때 얻어지는 장점을 분석하여 선택할 문제이다. 따라서 다음 절에서는 근현대 과학사를 어떻게 활용할 수 있으며, 그것의 의미는 무엇인지에 대해 살펴해보겠다.

2. 한국 근현대 과학자의 연구 내용 활용 방안

한국 근현대 과학사를 초등교육에 활용할 수 있는 첫 번째 방안으로 한국 과학자들의 연구 성과의 내용을 과학 교육에 적용하여 특정 개념이나 용어

의 이해를 쉽게 하는 방식을 들 수 있다. 그동안 과학사를 과학 교육에 활용하는 방안에 대해 이루어진 연구 중 가장 많은 부분이 서양과학사에 기반을 두어 특정 개념이나 원리의 이해를 돕는 것들이었다.

그러나 한국 근현대 과학자의 연구 내용 중에서도 과학 교육에 직접 도입할 수 있는 것들이 드물지 않다. 예를 들어 일제 강점기와 해방 직후 한국산 나비 연구에서 발군의 성취를 일구어낸 석주명을 들 수 있다. 그는 한국산 나비에 대한 분류학 연구를 바로잡아 정립시켰으며, 그의 노력에 힘입어 한국산 나비는 250여종으로 정리되고, 나비 연구는 근대적인 모습을 갖추게 되었다(문만용, 1999). 석주명식 분류학 연구의 핵심은 앞날개 길이를 측정하여 개체변이의 범위를 밝힘으로써 잘못된 학명(동종이명)을 제거하는 것이었는데, 이 연구는 초등학교에서 곤충의 생활사를 가르칠 때 충분히 활용할 수 있다. 앞날개 길이를 측정하여 통계처리를 했다는 설명에 대해 일부 학생들이 생물은 계속해서 성장을 하는데 날개 길이를 측정하는 것이 큰 의미가 없다는 오개념을 갖는 경우가 많다. 이에 대해 곤충의 완전 변태와 불완전 변태를 비교해서 설명하고, 번데기에서 성충이 된 후는 더 이상 성장하지 않는다는 자료를 활용하여 오개념도 교정하고 곤충의 생활사에서부터 석주명의 연구 방법이 지니는 의의까지 함께 효율적으로 이해시킬 수 있을 것이다.

현재 3학년 1학기 7단원 ‘초파리의 한살이’에서 곤충의 생활사를 다루고 있으며, 실제 실험 관찰에 호랑나비의 한살이가 들어 있다. 이 부분에서 지금은 없어졌지만 한때 초등학교 여름 방학 숙제 단골 메뉴였던 곤충채집이 석주명에서부터 시작했다는 사실을 비롯하여 석주명의 삶과 연구에 대해 자연스럽게 소개할 수 있을 것이다. 그리고 6학년 1학기 5단원 ‘주변의 생물’에서 간단히 다루어지는 동식물 분류에 대한 부분에서도 석주명의 나비분류학을 예로 들어 설명할 수 있을 것이다. 이 과정에서 분류학의 토착적 성격을 설명하면서 보편타당한 지식을 추구하는 과학이라도 최소한 생물학 분야에서는 서식하는 생물이 다르기 때문에 나라마다 생물학 연구를 진행하는 양상이 조금씩 다를 수 있다는 것을 보여줄 수 있다. 이는 과학이 단지 서구에서부터 일방적으로 이식되는 것이 아니라 받아들이는 쪽에서 주체적으로 만들어 나갈 수 있는 여지도 있다는 것을 의미하며, 나아가 과학이 우리 문화와 완전히

유리된 것이 아니라는 이해로 이어질 수 있을 것이다.

현재 과학교과서가 아닌 초등학교 3학년 2학기 국어 읽기 교과서에 석주명에 대한 이야기가 포함되어 있으나, 과목의 성격상 과학적인 설명은 그다지 많이 담겨 있지 않다. 그의 연구가 지니는 가치나 의미보다 훌륭한 과학자였음을 피상적으로 강조하고 있는 편이며, 부분적으로 사실과 다소 다른 내용도 담겨 있다. 한국의 자랑스러운 위인으로서 석주명의 삶이 국어 읽기 책에 소개되고, 그의 연구 내용이 과학책에 담긴다면 자연스럽게 두 과목에 대한 연결이 이루어질 것이며, 과학에 대해 학생들도 훨씬 가깝게 다가갈 수 있을 것이다.

· 청소년의 이공계 기피가 여전히 풀어야 할 숙제로 남아 있는 상황에서 초등학생들에게 한국인 과학자와 그들의 기여에 대한 다양한 이야기를 제공하는 것은 과학에 대한 관심을 이끌어내는 기본적인 방법의 하나가 될 것이다. 학생들이 과학교과서에서 한국인 과학자를 접함으로써 과학이 이름도 외우기 힘든 외국 과학자들만의 전유물이 아니라는 것을 깨닫게 되는 것은 과학과의 거리를 좁히고 과학을 우리 문화의 일부로 인식하여 과학에 대한 꿈을 갖게 하는 새로운 계기가 될 수 있다.

과학 교육에서 교과서가 차지하고 있는 비중과 역할은 절대적이라 할 수 있으며(Woodward & Elliott, 1990; 김정률 등, 2005), 그만큼 교과서에 한국 과학자가 소개된다는 것은 매우 큰 의미를 지니고 있다. 2010년부터 사용되는 초등학교 3~4학년 차세대 과학 교과용 도서의 실험본에 대한 연구에 의하면, 새롭게 시도된 코너에 대한 인식이 대체로 긍정적이었으며, 특히 ‘과학 이야기’에 대한 인식이 가장 좋았다고 한다(강훈식 등, 2009). 과학 이야기에는 첨단과학, 생활 속의 과학, 역사 속의 과학 등을 담고 있는데, 여기에서 관련된 한국인 과학자들에 대한 이야기를 충분히 포함시키는 것도 좋은 방법이 될 것이다. 비록 여전히 교과서의 핵심적인 본문이 아닌, 흥미를 돋우기 위한 소재의 차원이라 하더라도 최근까지 활약했던, 혹은 현재도 활동하고 있는 한국 과학자의 등장은 상당한 효과를 지닐 것으로 생각한다. 비서구 문화권에서 자국의 과학자를 교과서를 통해 소개하는 것은 과학 문화의 토착화를 위한 기초적인 방법이 될 것이다. 또한, 한국 과학자에 대한 이야기는 학생 조사 활동이나 개정 과학 교육 과정에 새롭게 도입된 ‘자유 탐구’ 주제로 활용

될 수 있는 잠재력도 지니고 있다.

씨 없는 수박을 개발한 과학자로 널리 알려진 우장춘과 그의 연구 성과 역시 과학 교육에 활용할 수 있다. 물론 요즘 초등학생에게는 씨 없는 수박의 개발이라는 이야기 자체가 생소할 수도 있지만 우장춘은 씨 없는 수박의 개발보다 훨씬 큰 역할을 한 한국 농학의 대표적인 선구자였다(김근배, 2004). 그는 일제 강점과 한국 전쟁으로 피폐해진 우리나라에서 각종 채소의 우량 종자 개량을 주도하여 여러 종자의 자급을 이끌어냄으로써 한국인의 식생활에 큰 영향을 주었을 뿐 아니라 육종학과 관련된 연구기관을 세우고 다수의 후학들을 길러냈다. 배추는 한국을 대표하는 음식인 김치의 주재료이기 때문에 우리 식생활에서 비중이 매우 큰 작물인데, 우장춘은 우리 땅에 맞는 우량 배추나 무를 만들어내는 데 큰 기여를 했다. 몇 년 전 ‘국제 배추과 게놈 컨소시엄’에서 한국 배추가 일본이나 중국의 배추를 제치고 표준 모델로 선택되었고, 그 결과 한국이 배추의 게놈(유전체) 연구를 주도하게 되었다. 이는 한국 배추의 우수성이 전문가들 사이에 인정 받았음을 뜻하며, 거기에는 우장춘의 역할이 든든한 뿌리가 되었음은 물론이다.

우장춘은 식생활에 실제적인 도움을 주는 종자 개량 연구뿐 아니라 ‘종의 합성’이라는 이론을 실험적으로 입증하여 유전육종학의 발전에도 큰 기여를 했다. 배추와 양배추의 교잡을 통해 유체를 만들어 낸 실험을 통해 정립한 종의 합성 이론이나 종자 개량과 관련된 구체적인 지식은 중학교 이상에서 유전 및 진화와 관련된 교과서 부분에 포함되어 유용하게 다루어질 수 있을 것이다. 멘델의 완두콩 실험, 모건의 초파리 실험과 함께 ‘우장춘의 트라이앵글’을 통해 유전자, 염색체, 게놈 더 나아가 진화까지 설명할 수 있을 것이다. 다만 그 같은 지식은 초등학교에서 가르치는 수준을 넘어선다. 그러나 5학년 1학기 5단원의 식물의 꽃, 6학년에서 부분적으로 다루어지는 생식 및 유전에서 우장춘의 연구 활동을 사례로 활용할 수 있을 것이다. 최근 유전자 변형 식품을 둘러싸고 사회적인 논란이 벌어졌고 현재도 진행 중인데, 모두 우량 품종을 얻기 위한 노력이지만 우장춘이 했던 것과 같은 전통적인 육종학과 최근의 유전자조작이 어떻게 다른지를 설명하면서 자연스럽게 시사적인 주제와도 연결을 지을 수 있다.

일반적으로 초등학교에서의 과학은 실생활에서 보는 친근한 과학 현상을 중심으로 하며, 깊은 원리나 법칙은 다루지 않지만 우장춘의 연구를 수업에 활용함으로써 식물의 생식이나 유전에 대한 기본 원리에 대해서도 자연스럽게 설명할 수 있다. 생물에서 생식, 유전, 발생, 진화 등은 주변에서 쉽게 관찰할 수 있음에도 불구하고 유전자와 유전 법칙이라는 추상적인 개념이 매개되어 있기 때문에 학생들이 오개념을 갖기 쉽고, 특히 동물보다 식물에서 오개념의 정도가 더 높다고 알려져 있다(권예순, 2005). 학생들이 수분과 수정에 대해 지니고 있는 오개념을 바로잡고 식물의 생식이나 유전에 대한 이해를 높이기 위해서는 우장춘이 수행했던 육종학 연구들 예로 들어 그 과정을 따라가면서 제시하는 것이 효과를 낼 수 있을 것이다.

또한, 석주명이나 우장춘은 어린이용 위인전을 통해 많이 알려져 있지만, 한편으로 사실과 다른 부분들도 많이 포함되어 있기 때문에 과학 수업 시간에 올바른 지식을 전달해줄 필요도 있을 것이다. 어린 시절에 형성된 과학자에 대한 정형화된 이미지나 왜곡된 지식은 이후 연령이 증가함에도 불구하고 계속 영향을 미치므로 초등학교에서부터 여러 과학자의 삶에 대해 접할 기회를 제공하고 왜곡되지 않은 내용을 수용할 수 있도록 하는 것이 중요하다(임성만 등, 2008).

식물의 수정이나 육종에 대해서는 우장춘 외에도 활용할 수 있는 한국인 과학자들의 성과가 적지 않다. 리기테다소나무나 현사시나무 등의 임목육종학 연구를 통해 민둥산을 푸르른 산으로 변모시킨 산림녹화에 큰 기여를 한 현신규 역시 육종학 연구를 통해 과학 교육 현장과 만날 수 있다(선유정, 2005). 한국은 2차 대전 이후로 황폐한 산림을 푸르른 산야로 변모시킨 유일한 개발도상국으로 평가받고 있으며, 오늘날 우리가 당연하게 여기는 울창한 산림은 1960~70년대 산림육종학자 등 우리 과학자들의 끊임없는 연구와 국민들의 노력이 결합된 결과였다. 5학년 1학기에 식물의 꽃과 잎에 관련된 내용을 다루면서 산림이 지니는 가치와 함께 한국 사회가 그것을 얻기까지의 과학자들의 기여를 소개할 수 있을 것이다.

또한, 보릿고개로 불렸던 식량 문제를 해결해준 통일벼의 개발이나 아직도 연구가 진행 중이지만 슈퍼옥수수에 대한 연구도 과학 수업에 활용할 수

있을 것이다(김태호, 2008; 선유정, 2008). 지금의 초등학생들은 상상하기 어렵겠지만 1970년대까지, 즉 현재 초등학생들의 부모 세대들이 초등학생이었던 시절만 해도 식량 부족에 따른 혼분식 장려 운동, 이를 확인하기 위한 도시락 검사 등이 있었고, 많은 사람들이 흰 쌀밥 한 끼 배불리 먹는 것을 소원으로 삼았었다. 이러한 상황을 변화시킨 첫 번째 공로로 자포니카와 인디카라는 다른 두 계통의 교배를 통해 높은 생산량을 기록한 통일벼를 만들어 낸 허문회 등 육종학자들의 역할을 꼽을 수 있다. 이처럼 현재 우리의 생활에 한국인 과학자들의 기여와 역할이 매우 컸음을 깨닫게 함으로써 어린 학생들이 우리 과학에 대한 자부심과 함께 과학이 교과서에만 존재하는, 실제 생활과 멀리 떨어진 이론과 법칙이 아니라는 사실을 느끼게 할 필요가 있다.

그리고 유행성출혈열 바이러스를 발견하고 예방 백신을 개발한 이호왕의 연구는 5학년 1학기 9단원 ‘작은 생물’에서 다룰 수 있을 것이다(신미영, 2007). 물론 초등학교에서 항원-항체반응 등 면역 작용에 대한 내용을 가르치지 않는 않지만 최근 사스(SARS)에서 조류독감, 신종 인플루엔자A(H1N1) 등 바이러스에 의한 유행병이 중요한 시사적인 문제로 제기됨에 따라 초등학교에서도 바이러스에 대해 설명할 기회가 있을 것이다. 한때 유행성출혈열도 매우 높은 치사율을 나타내는 위험한 질병이었으나 이호왕이 예방 백신을 개발함으로써 이제는 통제가 가능해졌다는 사실을 통해 과학 연구의 가치를 확인할 수 있을 것이다.

3. 한국 사회의 과학자에 대한 올바른 인식 및 평가

앞에서 언급한 과학자들은 대부분 생물학, 농학, 의학 등 생명과학과 관련된 분야에서 활동했던 인물들이다. 사실 분야의 특성상 생명과학과 관련된 분야를 제외하고는 근현대 과학자들의 연구 성과 자체를 초·중등 과학 시간에 활용하는 것은 쉽지 않다. 2003년 문을 연 과학기술인 명예의 전당에는 현재까지 25분이 헌정되었고, 이중 근현대 과학기술자로는 앞서 소개한 석주명, 우장춘, 현신규, 이호왕 외에 김점동, 이원철, 조백현, 이태규, 안동혁, 김동일, 장기려, 최형섭, 김순경, 김재근, 이임학, 조순탁, 이휘소 등이 포함되었다. 근현대 한국과학사를 과학 교육에 활용한다고 했을 때, 이들의 업적을 가

장 먼저 떠올리는 것이 자연스러울 것이다. 하지만 대중적으로 가장 잘 알려진 과학자 중 한 명인 이휘소를 예로 들어보면, 그의 대표적 연구업적인 게이지 양자장론 이론에서 재규격화 문제의 해결이나 참(Charm) 입자의 탐색 연구는 고등학교 수준에서도 제대로 다루어지지 않기 때문에 연구 내용을 과학 교육에 활용하는 것이 제한적이 될 수밖에 없다(강주상, 2006).

그러나 한국 근현대 과학사와 과학 교육의 접점을 찾는 작업이 대표적인 과학자들의 연구 업적에 담긴 내용을 수업에 도입하는 것에만 머무를 필요는 없다. 또, 다른 방법은 ‘과학 시간에 사회 공부하기’라는 책 제목처럼 과학사를 통해 과학의 사회·역사성을 이해시키며, 동시에 역사와 시대상을 이해하는 소재로 활용하는 것이다. 기본적으로 과학사는 보편 타당한 지식으로 간주되는 과학의 역사를 다루지만 역사의 일부로서, 과학이 사회·문화적 맥락 속에서 상이한 강조점을 지니면서 흘러왔음을 보여준다. 다시 말하면 과학사는 나라마다 동일한 과학 지식을 배우고 가르치더라도 각 국가가 처한 환경에 따라 그 방법이나 전개 과정이 다를 수 있다는 것을 알려주었으며, 이러한 인식은 과학의 본질이나 성격에 대해 새로운 이해를 주는 한편 그 사회나 국가의 역사를 이해하는 데도 유용한 가치를 지닐 수 있다.

예를 들어 일제 강점기 한국인 과학기술자의 제한된 성장과 역할을 통해 고급 과학 기술 활동을 억제했던 일제의 식민 정책과 식민지의 현실을 돌아볼 수 있고, 박물학 분야에서만은 한국인의 활동이 도드라지게 되었던 것 역시 그러한 시대 상황과 박물학이라는 과학 분야의 특성이 반영된 결과임을 이해할 수 있는 것이다(김근배, 2005). 일제의 정책에 따른 사회적·제도적 제약으로 당시 이공학 분야에서 전문 연구자로서 경력을 쌓을 수 있었던 한국인은 매우 드물었으며, 활발한 학술 연구를 수행할 수 있는 기관이 극히 적은 상태였을 뿐 아니라 몇 안 되는 학술 단체에서 학술 활동을 한 사람들은 대부분 일본인들이었다. 그렇지만 동식물 분류를 중심으로 한 박물학은 높은 수준의 실험 장비나 전문지식이 없더라도 연구가 가능했던 박물학이라는 분야의 특성 때문에 가장 활발한 활동을 펼쳤으며, 전문기관에 근무하지 않고서도 연구를 할 수 있었기 때문에 다른 분야에 비해 많은 수의 한국인 연구

자가 참여하였다. 이러한 상황에서 박물학, 좁게는 생물학 분야가 이 시기 한국인의 과학 연구를 대표하는 분야가 되었으며, 그 속에서 석주명이나 조복성과 같은 곤충학자, 정태현과 같은 식물분류학자들이 그나마 활발한 연구 활동을 할 수 있었다(김성원, 2008). 이는 1950~60년대 한국 과학계에서 농업·임업 등 박물학과 연결되는 분야들이 가장 앞서 나갔던 배경이 되었다. 이와는 달리 식민지 시기 과학 연구자로 가장 탁월한 성과를 이루었다고 평가받는 이태규나 리승기의 연구 분야가 화학이나 응용화학이었고, 그들이 모두 일본에서 활동했다는 것은 우연이 아니었다(김근배, 2008). 이는 과학 활동이 단순히 개인의 역량만으로 이루어지는 것이 아니라 당시의 사회적 환경과 긴밀하게 결합되었음을 보여준다.

또한, 해방 이후 분단으로 인해 남과 북으로 나뉜 과학자들의 현실은 국가 건설에 일조하고자 했던 그들의 의욕과 함께 정치적 환경에서 자유롭지 못했던 시대 상황을 일깨워준다. 분단은 과학계에도 큰 타격을 주었으며, 이후 남쪽의 과학자들은 점점 정치와 멀어진 반면 북쪽의 과학자들은 점점 정치적 색깔을 강하게 드러내는 것으로 방향으로 변화했음은 과학과 사회 정치적 맥락과의 관계를 보여주는 전형적 사례라 할 것이다(김근배; 2003; 김동광, 2006).

1950년대 해외 유학과 두뇌 유출은 고급 인력을 수용하지 못했던 한국 사회의 한계와 함께 이후 빠른 경제사회 발전의 힘이 되었던 높은 교육열을 확인할 수 있게 해준다. 한국전쟁 이후 국내에서는 체계적인 과학 교육이 어려웠고, 많은 수가 미국을 비롯한 해외 유학길에 올랐다. 그러나 당시 한국에는 그 같은 고급 두뇌가 일할 수 있는 기회가 드물었다. 따라서 상당수는 유학을 마치고도 귀국하지 못하여 한국은 전 세계에서 ‘두뇌 유출(brain-drain)’이 가장 심한 나라로 꼽히기도 했다. 하지만 1960년대 중반을 지나면서 경제 개발과 함께 본격화된 과학 기술 관련 기관 및 제도의 형성에 힘입어 과학자들의 귀국이 늘어나기 시작했으며, 이들이 과학계의 중심 세력으로 자리 잡으며 압축적인 성장에 일익을 담당하게 되었다. 이 과정에서 정부는 경제 개발을 뒷받침하기 위해 공업기술을 연구하는 연구소를 다수 설립하였는데, 이를 통해 현재까지 강하게 남아있는, 경제 개발을 지원하는 도구로서의 과학이라는 실용적이고 도구적인 과학관의 연원을 인식하

게 될 것이다(문만용, 2008).

초등학교의 경우 교과 전담교사가 있지 않는 한 담임교사가 과학과 사회를 모두 가르치게 되기 때문에 근현대 과학사에 대한 이해를 갖출 경우 과학과 사회에서 모두 활용 가능한 소재와 지도 방침을 얻을 수 있을 것이다. 물론 초등학교에서 한국 현대사에 대한 교육이 매우 제한적으로 이루어지지만 교사가 근현대 과학사에 대해 기본적인 이해를 갖추는 것은 필요한 일이라 생각한다. 왜냐하면 근현대 한국과학사에 대한 이해는 역사와 시대상을 파악하게 할 뿐 아니라 과학자나 과학 활동을 평가하는데 한국적 상황을 감안하는 것이 중요함을 깨닫게 한다는 측면에서도 상당한 가치를 지니기 때문이다. 어찌 보면 이러한 측면이 과학 내용의 활용보다 더 큰 의미를 지닐 수 있다.

일반적으로 우리가 교과서에서 접하는 과학자들은 대부분 해당 분야에서 탁월한 연구 성과를 기록한 서구의 과학자들이다. 만일 그러한 기준으로 한국의 과학자들을 바라보고 평가하게 된다면 동일한 수준, 즉 세계적으로 인정받는 연구 성과를 낳은 연구자들은 매우 제한적이 될 수밖에 없고, 이 경우 학생들이 자신이 공부하는 과학이나 우리 과학자에 대해 긍지를 갖고 과학자로 나아가도록 고무되기 어려울 것이다. 그러나 특정한 사회에서 형성되는 과학 기술은 그 사회의 환경 및 요구와 연결되어 있기 때문에 과학기술자들의 역할이나 기여를 평가할 때도 그 같은 사회적 맥락을 감안해야 한다(국사편찬위원회, 2005). 과학 연구를 할 수 있는 충실한 기반이 갖추어지지 않은 사회에서 활동했던 과학자들에게 연구 성과라는 잣대만을 들이대서는 공정하고 합리적인 평가나 이해가 될 수 없다. 비록 연구 성과는 세계적이 아니었을지라도 후학을 길러내고 관련 제도와 기관 구축에 헌신했던 과학자들은 그 시대와 사회가 꼭 필요로 했던 역할을 담당했던 것이고, 그들의 노력이 초석이 되어 오늘날 우리가 과학 선진국들과 세계와 어깨를 나란히 할 수 있는 것이다. 그러한 의미에서 김근배(2001)는 1880년대부터 1970년대까지 100년간의 한국 근현대 과학 기술인물 100인을 선정하면서 연구자 외에 선구자, 계몽가, 교육자, 산업가, 정책가, 외국인 등의 구분법을 제안했다. 이러한 사실을 학생들에게 전달할 필요가 있으며, 이를 통해 학생들은 우리의 과학(자)에 대해 새로운 시야를 갖게 될 것이다.

본 연구에서 분석 대상으로 삼았던 미국의 초등학교 과학교과서 Scott Foresman Science (2006)는 과학사의 활용이 매우 두드러지며, 과학자의 역할에 대해 흥미로운 시각을 보여준다. 이 교과서는 1학년부터 6학년까지 각 학년별로 한 권씩 집필되었으며, 각 권마다 생명과학(life science), 지구과학(earth science), 물리과학(physical science), 우주 및 기술(space and technology)의 4부로 구성되어 있고, 학생들의 흥미를 높이기 위해 미국 항공우주국(NASA)과 관련된 자료를 많이 담고 있다. 각 부는 5~6개의 장으로 이루어졌는데, 각 장마다 과학 인물에 대한 소개가 포함되어 있다. 인물에 대한 코너는 과학자 전기(Biography), NASA와 관련된 과학자 전기(NASA Biography), NASA와 관련된 직업 소개(NASA Career), 과학과 관련된 직업 소개(Career) 등 4가지 종류가 있는데, 각 장의 후반부에는 반드시 4가지 중 하나가 실려 있다. 이 중 과학자 전기 코너에는 아르키메데스, 프톨레마이오스, 뉴턴, 아인슈타인 등 유명한 과학자 10여명과 함께 상대적으로 지명도가 그리 높지 않은 미국의 과학자 16명이 소개되었으며, 이중 절반이 여성 과학자였다. 미국의 과학자는 대부분 19세기 후반부터 20세기에 활동했던 사람들이며, 일부는 현재도 활동하고 있는 과학자들이다. 여기에는 미국 최초의 여의사, 미국의 첫 여성 지질학 박사, 심박조율기(pacemaker) 핵심 부분 개발자, 공룡화석을 연구하는 고생물학자, 꿀을 연구하는 해양생물학자 등이 포함되었다. 물론 이들은 훌륭한 과학자들이지만 뉴턴이나 아인슈타인처럼 과학사에 길이 빛날 '세계적인 과학자'라 보기는 어렵다. 그럼에도 불구하고 초등학교 과학교과서에 이들을 소개한 이유는 무엇일까? 이는 과학의 발전이 몇몇 위대한 과학자들에 의해서만 전개되어온 것이 아니며, 많은 과학자들이 각자의 시대적 사회적 환경에서 다양한 역할을 통해 기여해왔음을 보여주기를 위한 것이다. 학생들이 과학에 흥미를 지니고 과학자의 꿈을 키우기 위해서는 극소수의 천재 과학자보다 상대적으로 덜 알려졌지만 자신의 여건에서 가능한 최선의 활동을 통해 그 사회의 과학 발전에 기여한 다양한 과학자들의 역할을 알게 하는 것이 효과적일 수 있다.

미국의 교과서는 다양한 내용을 소개하고 이 중에서 교사가 선택적으로 가르치는 내용을 재구성할 수 있게 하는 방식을 취하고 있기 때문에 풍부한 읽

을거리를 담고 있다. 이에 비해 일본의 교과서는 모든 내용을 수업에서 다루어야 하기 때문에 교과서의 두께가 얇고 담긴 정보도 상대적으로 적은 편이다. 본 연구에서 분석한 '새로운 이과(2002)'에는 과학사와 관련된 내용이 매우 드물었는데, 5학년 교과서에 실린 갈릴레오의 진자의 등시성 발견에 대한 에피소드가 거의 유일한 과학사 관련 내용이었다. 그런데 흥미롭게도 6학년 교과서에 일본 최초의 우주비행사 모리 마모루(毛利衛)에 대한 내용이 사진과 함께 두 번이나 나온다. 일본이 배출한 여러 명의 과학 분야 노벨상 수상자를 제치고 모리 마모루를 초등학교 과학교과서에 소개한 이유는 노벨상 수상자들의 연구 업적을 초등학교에서 다루기 어렵다는 측면도 작용했겠지만 학생들이 과학과 과학자에 대해 흥미와 함께 친근감을 갖게 하기 위한 의도라 볼 수 있다.

이러한 사례는 초등학교 과학 교과서에 등장하는 인물이 반드시 세계적인 업적을 이룩한 최고의 과학자일 필요는 없다는 것을 말해준다. 자신이 이름이 붙은 공식이나 법칙을 발견한 최고의 과학자가 아니더라도 그 사회에서 요구받은 역할을 충실히 해낸 과학자를 통해 학생들은 좀 더 현실적인 과학자의 꿈을 키워나갈 수 있을 것이다. 일제강점기에 한국 최초의 비행사로 불리는 안창남이 과학자는 아니었지만 당시로서는 최첨단 과학 기술 산물이었던 비행기 조종을 통해 대중들의 과학 기술에 대한 관심을 제고시켰던 것처럼 근현대 한국과학사에서는 과학에 대한 흥미를 불러 일으키고 과학에 대한 믿음과 가치를 키울 수 있는 많은 소재들이 존재한다. 그러한 소재들은 학생들의 정의적 영역의 성취를 높여주는 기본 자료로 활용될 수 있을 것이다.

4. 한국 근현대 과학자와 영재교육

서두에서 언급한 것처럼 최근 영재교육에 대한 관심이 높아지면서 과학자들이 지닌 창의성의 원천을 이해하고 이를 영재교육이나 일반 과학 교육에 활용하고자 하는 시도들이 늘어나고 있다. 예를 들어 홍성욱(2008)은 아인슈타인에 대한 사례 연구를 통해 그의 창의성이 번득이는 영감의 산물이라기보다 10년에 걸친 노력과 같은 문제에 대한 고민, 창의성을 높게 사는 지적 분위기와 커뮤니티의 형성, 다양한 지적·물질적 밑천들의 결합, 중심과 주변간의 적절한 거리가 결합해서 만들어진 것이라 보

았다. 이는 문제를 푸는 것을 강조하고, 한우물을 파라는 식의 방법이 널리 받아들여지고 있는 우리의 과학 교육과 과학자를 훈련시키는 방식에 문제가 많음을 시사한다고 주장했다. 좀 더 다양한 사례에 대한 분석이 필요하겠지만, 이는 과학사가 영재교육에 상당한 함의를 지니고 있음을 보여준다.

실제로 과학자를 소재로 하여 초등과학영재 프로그램을 개발하여 실제 교육에 활용하려는 시도도 있었다(박문영과 이면우, 2007). 이 연구는 과학자들의 구체적인 삶과 그들의 과학적 업적을 통해 과학이 사회나 국가와 밀접한 관계가 있으며, 개인으로서의 과학자뿐만 아니라 사회나 국가와의 관계 속에서 과학에 대한 자제와 책임감에 대해 생각해 볼 수 있는 기회를 제공하기 때문에 영재아에게 과학자를 소재로 한 영재 교육 프로그램은 과학에 대한 올바른 가치관을 제공할 수 있다고 보았다. 이에 따라 석주명, 우장춘, 파스퇴르, 마리 퀴리 등 4명의 과학자를 택해 실제 영재아를 대상으로 교육을 시도했으며, 상대적으로 소수인 여성 과학자나 우리 과학자, 그리고 최근에 이슈가 되는 소재와 관련이 있는 과학자를 택할 필요가 있음을 지적했다. 대상이 된 영재아들에게 모두 이름을 과학자로 붙이도록 했는데, 모두 외국 과학자 이름을 따왔다는 사실은 앞에서 지적한대로 교과서나 과학 수업에서 한국 과학자를 다루어야 할 필요성을 재확인시켜준다.

아인슈타인과 같은 명성을 얻지는 못했다고 하더라도 한국의 근현대 과학자들을 통해서 학생들은 과학자가 창의적인 연구 활동을 하기 위해 필요한 덕목들을 배울 수 있다. 석주명의 경우, 10년간 한 분야에 집중하면 세계적인 성과를 낼 수 있다는 스승의 가르침에 따라 묵묵히 나비 연구에 매진했던 것이 세계적인 나비학자가 되게 했다(이병철, 2002). 그의 연구에서 성실하고 끈기 있게 채집과 측정을 하는 것이 가장 중요했으며, 필드워크를 강조하는 그의 연구 과정에서 앞날개 길이를 통계 처리하여 개체변이를 밝힌다는 자신만의 독특한 연구 방법론을 정립하게 되었다.

그러나 석주명은 단순히 나비 분류학이라는 한 분야에만 빠져 있던 학자가 아니었으며, 역사나 언어 등 인문학 분야에 많은 관심과 소양을 지니고 있었다. 그의 인문학적 관심은 자신의 나비 연구에서 기인했으며, 언어와 역사에 대한 그의 관심은 역으로 그의 나비 연구를 더욱 풍성하게 만들어 주었다.

생물학의 토착적 성격을 강조하는 ‘조선적 생물학’이라는 그의 독특한 과학관 역시 그의 필드워크, 언어, 역사에 대한 관심과 밀접하게 관련되어 있으며, 결과적으로 그의 나비 연구 방법론을 더욱 강화시켜 주었다(문만용, 2009). 나비학자로서 언어와 역사에 대한 탐구를 계속했던 그의 태도는 앞서 아인슈타인이 다양한 지적·물질적 자원들을 결합했던 것과 유사한 면모라 할 수 있을 것이다. 창의적 과학자는 특정 분야에 대해 좁게 파는 것보다 다양한 관심사를 수렴하는 과정에서 만들어지는 경우가 많다는 것을 알 수 있으며, 과학적 창의성은 폭넓은 사고의 확산을 필요로 하며 이를 위해 다양한 경험을 강조하는 것이 창의성 함양에 중요하다는 연구와도 맥이 닿는다(강정하와 최인수, 2008). 모든 초등학생들에게 석주명이 생물학에도 국적이 있을 수 있다는 독특한 과학관의 소지자였으며, 그것이 연구 방법을 비롯하여 그의 학문에 미친 영향과 같은 전문적인 내용을 가르칠 필요는 없지만 과학자를 꿈꾸는 영재아에게는 유의미한 정보가 될 수 있을 것이다.

우장춘의 사례 역시 과학 영재아에게 다양한 사고 촉발 요인을 제공해줄 수 있다. 그의 ‘종의 합성’이라는 이론은 종의 분화라는 기존 인식과 반대되는 발상의 결과물이었다. 흔히 현상을 뒤집어 보는 역발상이 창의적인 사고의 바탕이 된다고 얘기하는데, 과학 활동에서도 그러한 경우를 어렵지 않게 찾을 수 있다. 또한, 우장춘은 자신의 환경에 따라 연구 주제를 적절히 변화시켜 갔는데, 선진국과 다른 연구 환경을 지닌 개발도상국이나 후발국의 과학자에게는 꼭 필요한 덕목이라 할 수 있다. 동일한 과학 지식을 다루더라도 상이한 대상과 소재를 선택하여 추구할 수 있기 때문에 선진국에서 학위를 마친 연구자가 귀국해서 새로운 환경에서 가능한 연구 대상을 선정하는 것이 중요하다. 우장춘의 경우, 일본과 한국에서 수행한 육종학 연구 대상에서 차이가 나며, 이는 한국에서 최우선적으로 요구되는 연구를 수행하기 위해서였다. 현대 과학에서는 연구 기자재 등 물리적 환경이 차지하는 비중이 매우 큰데, 그에 따라 연구자가 주어진 환경에 자신의 연구관심사를 적절하게 맞추어 나가는 능력이 요구된다. 한국의 경제력이 높아짐에 따라 연구환경에서 선진국과의 격차가 점점 줄어들고 있지만 정도의 차이가 있을 뿐 그 차이는 불가피한 것임을 감안한다면, 환경에 대한 적응력을 키우면서 연구의 융통

성을 높이는 것은 과학자의 성공적인 연구 활동을 위해 필요한 덕목의 하나가 될 것이다.

과학 영재아들이 한국인 과학자들에 대한 다양한 이야기 속에서 자신의 롤모델을 결정하는 것은 영재교육에서 기대하는 또 다른 효과가 될 것이다. ‘리-아이링 이론(Ree-Eyring theory)’으로 세계적인 이론화학자로 이름을 날린 이태규는 ‘예리한 관찰(keen observation)’과 ‘끊임없는 노력(everlasting effort)’을 평생의 좌우명으로 삼고 주중에는 언제나 아침 9시에 연구실에 나와 새벽 1시에 들어갈 정도로 연구에 매진했으며, 후학들에게 자신의 성실한 생활 태도를 몸으로 보여주었던 과학자였다(김근배, 2008). 한국어 낱은 천재 물리학자로 불리는 이휘소는 ‘팬티가 찢은 사람’이라는 민망한 별명을 얻을 정도로 밤낮없이 연구실에만 붙어 있던 노력하는 과학자였다(강주상, 2006). 천재 과학자, 세계적인 과학자의 칭호를 얻은 그들이지만 그 바탕에는 언제나 노력하는 태도가 깔려 있었음을 영재아들은 기억할 필요가 있을 것이다.

과학 영재아들이 근현대 과학자에 대해서 안다는 것이 반드시 그들의 연구 내용을 이해하거나 활용하는 것일 필요는 없다. 그보다는 그들의 삶의 태도를 이해하고 이를 자신의 미래에 투영할 수 있는 롤모델로 삼는 것이 더 큰 가치가 있을 것이며, 이를 통해 과학에 대한 흥미와 자부심을 갖고 과학자의 꿈을 키울 수 있을 것이다. 그러한 측면에서 한국 근현대 과학사는 과학영재교육에 다양한 소재를 제공하는 원천이 될 수 있다.

IV. 결론 및 제언

이 논문은 기존 서양과학사나 한국 전통 과학을 활용한 과학 교육이 충분히 담보하지 못하는 측면을 한국 근현대 과학사가 제공해 줄 수 있음을 보이고, 무엇보다 교과서나 수업에서 근현대 과학자와 그들의 연구에 대해 다룰 필요가 있음을 강조했다. 초등학생의 과학 교육에 한국 근현대 과학사를 활용하는 것은 어린 학생들이 과학을 한국의 사회 및 문화와 유리된, 교과서에만 존재하는, 낯선 서양 과학자들만의 산출물이 아니라 우리 과학자들이 해왔고, 앞으로 해나갈 활동과 밀접한 관계가 있음을 깨닫게 한다는 상징적인 의미를 지닌다. 동시에 과학에 대한 거리감을 좁히고 한국 사회에서 과학과 과

학자의 역할에 대해 올바른 평가를 할 수 있게 하는 실제적인 접근법이 될 것이다.

물론 모든 과학 교육에 과학사적 소재와 접근법을 사용할 필요는 없으며, 과학사를 활용한 과학 교육에 한국과학사만을 국한할 필요는 없다. 과학사 활용의 목적은 과학 교육의 효과를 높이고 과학 문화의 토착화를 위한 장기적인 밑거름을 주기 위한 것이다. 따라서 과학사를 적용한 과학 교육에 대한 충분하고 종합적인 정보를 제공하고 현장에서 교사가 학생들의 관심 및 수준에 따라 다양한 선택을 할 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요할 것이다. 이를 위해 교과교육학에 과학사 논의를 포함시키는 방안을 탐색할 필요가 있다고 여겨진다.

교사가 자신이 지니고 있는 전문 지식을 교과교육학적 지식(PCK)로 소화시키지 않는다면 실제로 학생들을 가르치는 교육현장에서 활용도는 그리 높지 않게 된다(이기영, 2009). 예비 교사나 현장 교사에게 독립적인 과학사 교육만으로 과학사를 활용한 과학 교육을 기대하기는 어려운 일이다. 과학사를 활용한 교육에 대한 가치를 인식하더라도 실제로 가르치는 수업 내용과 직결되는 과학사 자료와 그것의 활용 방법에 대한 충분한 정보가 없다면 교사들이 수업에 과학사를 도입하는 것은 한계가 있을 수밖에 없다. 따라서 종합적이고 체계적인 도입을 위해 그동안 개별 사례 중심으로 이루어진 과학사 활용 교육에 대한 연구를 정리하여 각 학년별 교과의 단원마다 과학사를 활용할 수 있는 구체적인 개발 주제를 찾고, 관련 개념, 인물, 교수법을 발굴하고 정리할 필요가 있다. 모든 단원마다 과학사를 활용할 필요는 없지만 전체적인 열개를 제공함으로써 교사가 선택할 수 있는 다양한 재료를 제공하는 것은 상당한 의미가 있다. 이러한 작업의 결과를 실제적인 교과교육학에 활용·참고하게 되어 교사와 예비교사들의 교과교육학적 지식에 녹아들 수 있다면 과학사를 이용한 교육이 훨씬 조직적이고 효과적으로 이루어질 수 있을 것이다.

또한, 어린 초등학생들에게 어느 정도 수준의 과학사적 내용을 제시할 것인가에 대해서도 공동의 논의가 필요하다. 아직 다양한 관점의 사고를 받아들이기 어려운 어린 학생들이 과학자의 활동이나 삶이 경우에 따라 개인적인 이해관계를 초월하여 과학적 진리에 모든 것을 바칠 수 있는 존경받는 과학자의 상에 정확히 들어맞지 않는다는 사실을 접

하는 것이 바람직한 것인지에 대해서는 좀 더 고민이 필요하다고 여겨진다. 물론 그렇다고 진리탐구에만 몰두하는 정형화된 과학자의 상만을 제시하는 것이 해답이 될 수도 없을 것이다. 역시 이와 관련해서도 대상 학생들의 인지 수준에 따라 어떠한 방향의 교육을 해야 할 지에 대해 과학사학자, 교육학자, 현장 교사들 사이에 공동의 논의가 필요할 것이다.

참고문헌

- 강경희, 허명(2005). 과학사 도입 수업이 과학 성취도와 태도에 미치는 효과-7학년 '생명'영역을 중심으로. 한국과학교육학회지, 25(7), 765-772.
- 강운재, 손향구(2008). 과학 시간에 사회 공부하기. 웅진 주니어.
- 강정하, 최인수(2008). 과학적 창의성: 지식의 성장으로서의 창의성에 대한 사례연구. 교육심리연구, 22(3), 537-562.
- 강주상(2006). 이휘소 평전. 렉스미디어.
- 강훈식, 윤혜경, 임희준, 장명덕, 임채성, 신동훈, 권치순, 이대형, 김남일(2009). 초등학교 3~4학년 차세대 과학 교과용 도서의 실험본에 대한 교사와 학생 및 학부모들의 인식. 초등과학교육 28(1), 79-92.
- 고한중, 전경문, 노태희(2002). 제7차 교육 과정에 의한 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 분석. 초등과학교육, 21(2), 289-296.
- 교육과학기술부(2008). 과학과 교육 과정 해설. 대한교과서주식회사.
- 국사편찬위원회(2005). 근현대 과학 기술과 삶의 변화. 두산동아.
- 권예순(2005). 초등과학의 생식 및 유전에 대한 오개념 연구. 군산대학교 석사학위 논문.
- 김경희, 심수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정승(2008). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구 - TIMSS 2007 결과보고서. 한국교육과정평가원.
- 김근배(2001). 한국의 과학기술자와 과학 아카이브. 과학기술정책, 11(5), 26-35.
- 김근배(2003). 초기 북한에서 사회주의적 과학기술자의 창출. 한국과학사학회지, 25(1), 25-42.
- 김근배(2004). 우장춘의 한국 귀환과 과학연구. 한국과학사학회지, 26(2), 139-164.
- 김근배(2005). 한국 근대 과학기술인력의 출현. 문학과학성사.
- 김근배(2007). 황우석 신화와 대한민국 과학. 역사비평사.
- 김근배(2008). 남북의 두 과학자, 이태규와 리승기: 세계성과 지역성의 공존. 역사비평, 82, 16-40.
- 김도욱(2004). 산과 염기 이론에 대한 오개념을 교정하기

- 위한 과학사 프로그램의 적용효과. 공주교대논총, 41(2), 155-167.
- 김동광(2006). 해방 공간과 과학자사회의 이념적 모색. 과학기술학연구, 6(1), 89-118.
- 김미경(2002). 과학사를 도입한 국내의 과학 교육 연구 경향의 비교 및 분석. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- 김미리(2001). 과학사를 도입한 전기와 자기 수업이 중학생의 과학에 대한 태도와 인식에 미치는 영향. 서울대학교 석사학위 논문.
- 김선영(2008). 과학의 본성 교수를 위한 과학사의 활용. 한국생물교육학회지, 36(3), 266-274.
- 김성원(2008). 식민지시기 조선인 박물학자 성장의 맥락: 곤충학자 조복성의 사례. 한국과학사학회지, 30(2), 353-381.
- 김영식(2007). 과학, 인문학 그리고 대학. 생각의나무.
- 김영식(2008). 과학, 역사 그리고 과학사. 생각의나무.
- 김정률, 김명숙, 박예리(2005). 10학년 과학 교과서 지구 단원의 탐구 과제 분석. 한국지구과학회지, 26(6), 501-510.
- 김태호(2008). 신품종 벼 'IR667(통일)'과 한국 농학의 신기원. 한국과학사학회지, 30(2), 383-416.
- 남철우, 최춘호, 김정길, 김석중, 송판섭, 한광래, 최도성(2002). STS 교수-학습이 초등학교 과학적 태도 교육에 미치는 효과. 초등과학교육, 21(2), 159-170.
- 문만용(1999). '조선적 생물학자' 석주명의 나비분류학. 한국과학사학회지, 21(1), 157-193.
- 문만용(2008). KIST에서 대덕연구단지까지: 박정희 시대 정부출연연구소의 탄생과 재생산. 역사비평, 85, 262-287.
- 문만용(2009). 국적 있는 과학?: 석주명의 과학관. 국립과천과학관 "나비박사 석주명의 Life Story" 포럼, 51-61.
- 문중양(2006). 우리역사 과학기행. 동아시아.
- 박문영, 이면우(2007). 과학사를 소재로 한 초등과학영재 프로그램 개발. 초등과학교육, 25(5), 507-521.
- 박성래(1991). 민족 과학의 뿌리를 찾아서. 동아출판사.
- 박진수(2004). 한국 과학사 사료를 이용한 과학 교육의 구성주의적 이해. 서울대학교 석사학위 논문.
- 선유정(2005). 현신규의 리기테다소나무 연구. 한국과학사학회지, 27(2), 27-60.
- 선유정(2008). 과학이 정치를 만나다: 허문회의 'IR667'에서 박정희의 '통일벼'로. 한국과학사학회지, 30(2), 417-439.
- 송성수(2009). 과학 기술과 문화가 만날 때. 한울.
- 신미영(2007). 이호왕의 유행성출혈열 연구와 한탄바이러스 발견. 한국과학사학회지, 29(2), 211-229.
- 신민철, 타쿠야(2009). 한국의 초·중등 과학 및 역사 교육과 한국 과학사의 활용. 한국과학사학회·한국초등과학교육학회 연합 학술발표회, 40-49.
- 양승훈, 송진웅, 김인화, 조정일, 정원우(1996). 과학사와 과학 교육. 민음사.
- 오경진, 조광희, 박상우, 박승재(1999). '한국 역사 속 과학탐방'에 대한 교사의 인식. 한국과학교육학회지, 19(3), 461-470.
- 이기영(2009). 과학사와 과학교사 교육. 한국과학사학회·한국초등과학교육학회 연합 학술발표회, 16-30.
- 이면우(2003). 한국 과학사 자료를 이용한 과학 교육의 가능성. 초등과학교육 22(2), 211-222.
- 이면우(2009). 과학과 역사의 융합: 연구 배경 및 외국의 연구 동향. 한국과학사학회·한국초등과학교육학회 연합 학술발표회, 2-15.
- 이미경, 손원숙, 노연경(2007). PISA 2006 결과 분석 연구 - 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경변인 분석. 한국교육과정평가원.
- 이미숙, 이길재(2006). 과학사에 근거한 학생들의 진화 개념 분석. 한국과학교육학회지, 26(1), 25-39.
- 이병철(2002). 석주명 평전. 그물코.
- 이선경, 김우희(1995). 열의 오개념 교정을 위한 과학사 도입에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 15(3), 275-283.
- 임성만, 임재근, 최현동, 양일호(2008). 초·중·고 학생과 예비 교사 및 초등 교사가 생각하는 과학자에 대한 이미지 분석. 초등과학교육, 27(1), 1-8.
- 장현숙(2006). 과학관에서의 과학과 통합교육 사례: STS 교육을 중심으로. 학습자중심교과교육연구, 6(1), 25-44.
- 장현숙, 최경희(2006). 과학관 현장학습이 중학생들의 과학·기술·사회의 관계 인식에 미치는 영향. 학습자중심교과교육연구, 6(2), 330-341.
- 정완호, 정현례(1995). 과학사 교육에 대한 과학교사들의 인식조사. 한국교원대학교 교수논총, 11(1), 331-360.
- 조연실, 주희영, 김성하, 김희백, 이길재(2008). 과학 영재의 창의적 문제 해결력 신장을 위한 진화 수업 프로그램 개발과 적용. 한국생물교육학회지, 36(1), 1-10.
- 최재혁, 박승재(2004). 수원 화성 과학 탐방을 통한 문화재에 대한 과학적 안목 형성 지도. 한국과학교육학회지, 24(5), 930-936.
- 홍성욱(2008). 홍성욱의 과학 에세이: 과학, 인간과 사회를 말한다. 동아시아.
- 三浦登, 奥井知久ほか29名(2002). 新しい理科(3学年-6学年). 東京: 東京書籍株式会社.
- Jamison, Andrew (1987). National styles of science and technology: A comparative model. *Sociological Inquiry*, 17, 144-158.
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*, New York: Routledge.
- NRC (1996). *National science education standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Freeman, Gary P. (1985). National styles and policy sectors: explaining structured variation. *Journal of Public Policy*, v, 467-496.

Lee, Richard E., & Wallerstein, Immanuel (2004). *Overcoming the two cultures: science versus the humanities in the modern world-system*. Boulder: Paradigm Publishers.

Riess, F. (2000). History of physics in science teacher training in Oldenburg. *Science and Education*, 9(4), 399-402.

Scott Foresman (2006). *Science (Grades 1-6)*. Pearson Education, Inc.

Woodward, A., & Elliott, D. L. (1990). Textbooks: Consensus and controversy. *Textbooks and Schooling in the United States: 1990, Part 1*, Chicago: NSSE.