

# 인간의 삶의 질 증진에 공헌한 화학자 조사하기 프로젝트 수업의 효과

김도욱

(공주교육대학교)

## A Study on the Effect of the Project of Examining the Chemist Contributing to the Quality of Human Life

Kim, Do Wook

(Gongju National University of Education)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the change of chemistry-related attitude of preliminary teachers, after the project of examining chemists contributing to the quality of human life. One group pretest-posttest was used in this study as an experimental design. Before examining the chemist, few preliminary teachers have the knowledge about the chemist contributing to the quality of human life. After the project of examining the chemist, the affirmative awareness on the chemist on preliminary teachers is increased. This result shows that the project of examining the chemist contributing to quality of life can give to make the positive attitude of preliminary teachers on chemistry, and to apply the useful tool related to STS curriculum which is not described effectively in science or chemistry textbook.

**Key words** : chemist, attitude, preliminary teachers, human life

## I. 서 론

미래 사회의 과학 분야를 이끌어갈 인력 양성의 측면에서 볼 때, 과학을 가르칠 예비 교사에 대한 교육은 매우 중요하다. 이는 교사들의 과학에 대한 관점이나 인식이 학습자들의 과학에 대한 인식에 많은 영향을 주기 때문이다. 따라서 대부분의 초등 예비 교사들은 장차 초등학생들에게 과학을 가르칠 것이기 때문에 초등 예비 교사들을 위한 과학 교육에서 현재의 지식과 탐구 과정을 강조한 학습과 더불어 과학에 대한 인식을 긍정적으로 고취시킬 수 있는 교육이 이루어져야 한다. 또한, 과학 교육 과정에서도 과학에 대한 긍정적 태도와 인식을 과학 교육의 주요 목표로 제시하고 있으므로, 이를 위한 교육 환경 및 정책적 제도 마련이 중요하다고 할

것이다(박종석 등, 2001).

인문, 사회계 대학생들 역시 과학에 대한 인식이 매우 저조하며 만족도도 매우 낮은 것으로 보고되고 있으며, 이는 현재 대부분의 대학에 설강되어 있는 자연과학개론은 비자연 계열인 인문, 사회과학 계열 학생들에게도 교양 필수 또는 교양 선택 과목으로 이수하게 되어 있음에도 불구하고, 자연과학 개론의 교재들은 대부분 네 개의 영역(물리, 화학, 생물, 지구과학)으로 분류되어 있고, 저자에 따라 자연과학 영역이 편중되어 불균형을 이루고 있어, 자연과학 개론은 뚜렷한 목표와 성격을 갖지 못한 채 원칙과 일관성을 벗어나 운영되어 왔기 때문이라는 지적도 존재한다.

그러나 과학과 교육 과정은 추상적 개념을 설명하는 경우가 대부분이어서 과정 자체를 따라 가는

본 연구는 공주교육대학교 교수학습연구비에 의하여 수행되었음.

2010.11.6(접수), 2011.1.19(1심통과), 2011.2.17(2심통과), 2011.2.24(최종통과)

E-mail: dwkim17@chol.com(김도욱)

것이 지루하다는 인식이 있을 수 있고, 이러한 추상적 개념들이 학생들에게는 실생활과 괴리된 듯한 인식을 초래하는 경우도 있다는 점을 부정할 수 없다.

이와 같은 문제점에서 출발하여 과학 및 과학 교육에 대한 관심을 높이고자 하는 시도가 1980년대 이후 전 세계적으로 과학 교육에서 가장 두드러진 변화로서, 모든 사람을 위한 과학 교육(Science for all)과 STS(Science, Technology and Society)적 접근을 통해 이루어지게 되었다. 즉, 1960년대 이후 학문 중심 교육 과정을 중심으로 이루어졌던 과학 교육의 내용이 일상생활과 동떨어져 있어 많은 학생들이 과학을 싫어하는 경향이 높아진 점과 현대 사회에서 과학 기술이 사회에 미치는 부정적인 효과(식량 문제, 인구 문제, 에너지 문제, 환경 문제, 윤리적인 문제 등)가 점점 두드러진 것은 STS 교육의 필요성을 인식하게 만들었다. 영국, 미국 그리고 캐나다에서는 각각 STS 교육을 실현시키기 위하여 과학 지식의 응용과 과학, 기술, 사회의 상호작용에 보다 초점을 맞추는 새로운 교재 개발을 활발히 시도하고 있으며, 우리나라에서도 1990년 이후 STS적 접근에 대한 관심이 높아지기 시작하여 1992년에 개정된 제6차 교육 과정에서는 STS 정신이 구체적으로 반영되었다. 그 결과, 초등학교 교육 과정에서는 사회와 자연이 처음으로 통합된 슬기로운 생활이란 교과가 신설되었으며, 슬기로운 생활은 종래의 지식의 체계를 중시한 교과가 아니라 자신과 사회 및 자연과의 관계를 생각해 봄으로써 일상생활에서 부딪히는 문제를 여러 가지 방법으로 해결하여, 바르게 판단하고 행동하는 자주적 생활의 기본 능력과 태도를 길러주는 통합 교과라 할 수 있다.

STS 프로그램은 과학, 기술을 응용하여 해결할 수 있는 실생활 문제에 학생들의 흥미와 관심을 유도하는 수업 기술을 제시하고 있고, 인간의 경험적 맥락에서 과학을 학습시키려 하고 있으며, 소수의 과학자나 과학 관련자들을 위한 것이 아니라 모든 사람을 위한 과학 학습을 추구하고 있다. 또한 STS 프로그램은 과학 교육의 목표 영역에서 정의적 영역, 과학에 대한 태도를 중요시한다. 그러므로 STS 프로그램을 이용하면 과학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시킬 수 있다(김도옥, 1996).

그런데, 새로 개정된 교육 과정에 반영된 STS 정신이 학교 현장에서 제대로 실현되기 위해서는 STS 프로그램의 개발, 교수, 학습 전략, 평가 방안, STS에 대한 교사교육, 우리나라의 과학 교육환경 하에서

STS 프로그램을 적용했을 때 나타날 수 있는 문제점 등에 대한 연구가 필요하다고 할 수 있으며, 이러한 주제와 관련하여 STS 프로그램에서의 과학에 대한 효율적 적용에 있어서 과학자에 대한 긍정적 인식이 영향을 미칠 가능성에 대한 연구들이 필요한 부분이라 할 수 있다.

한편, 최근에 STS적 접근과는 별개로 과학자와 과학자가 하는 일에 대한 학생 및 교사들의 인식에 관한 연구가 지속적으로 수행되어져 왔으며, 이들 선행 연구를 살펴보면 교사와 예비 교사를 대상으로 한 연구(송진웅 등, 1992), 초등학교와 중학교 연구(Fung, 2002), 초, 중, 고등학생 연구(노태희 등, 1996), 성차에 대한 연구, 과학자의 정형화된 이미지 개선을 위한 프로그램 연구(김성관 등, 2002; 전화영, 2002)가 이루어졌으며, 이들 연구의 공통적인 결과는 대부분의 학생들이 가지는 과학자는 덩수룩한 수염의 머리에 흰색 실험복을 입고 있는 안경을 낀 서양 남자라는 왜곡된 이미지로 나타났다. 이소윤(2003)의 연구 결과, 초등학교 학생들에게 존경하는 과학자가 누구 인가에 대한 물음에서 아인슈타인(33.9%), 에디슨(39.9%), 장영실(13.1%), 퀴리부인(4.9%), 파브르(2.7%), 뉴턴(1.1%), 노벨(1.1%)로 답하였으며, 과학자의 이미지와 연관된 것으로 실험 기구를 가장 많이 떠올리는 것으로 나타났다.

이러한 연구들은 많은 학생들이 실제로 과학자를 접하지 않고 학교나 학교 밖에서 대중 매체의 영향으로 과학자에 대한 상징적 이미지를 갖는다는 것을 의미한다. 과학의 상징적 이미지는 구체적이고 실제적인 현실에 근거한 것이 아니라, 자신의 상상과 왜곡된 과학자의 모습을 묘사한 여러 대중 매체를 통해, 심지어 그들과 생활하고 있는 교사를 통해 정형화된 과학자에 대한 이미지를 가진다(Song & Kim, 1999). 과학자에 대한 정형적 이미지는 비교적 어린 나이에 결정되며(노태희 등, 1996; 송진웅 등, 1992), 견고하고 정형화되어 상당 기간 안정한 상태로 지속되어(Newton, 1998) 영향을 미치게 된다. 과학자에 대한 이미지는 학생들이 세상을 보는 관점의 일부분으로서 과학을 학습하는데 영향을 주고, 그들의 태도나 행동에 있어 더 큰 영향을 줄 수 있다는 장기적 관점에서도 중요하다(권난주, 2005; 송진웅, 1993). 또한, 과학자에 대한 이미지는 학생들의 직업 선택에 영향을 미치는 중요한 요인으로 알려져 있다. 학생을 가르치게 될 예비 교사나 가르치고 있

는 교사들의 과학자에 대한 인식은 학생들에게 영향을 미치는 중요한 요인이기도 하다(Quita, 2003). 학생들은 교사로부터 표상되는 과학자의 이미지를 통해 모델을 형성하게 되고, 이 모델을 닮으려고 하기 때문이다(임성만 등, 2008).

따라서 미래 사회의 과학 분야를 이끌어갈 인력 양성의 측면에서 볼 때, 교사들의 과학에 대한 관점이나 인식이 학습자들의 과학에 대한 인식에 많은 영향을 주기 때문에 과학을 가르칠 예비 교사에 대한 교육은 매우 중요하다고 여겨진다. 대부분의 초등 예비 교사들은 장차 초등학생들에게 과학을 가르칠 것이기 때문에 초등 예비 교사들을 위한 과학 교육에서 현재의 지식과 탐구 과정을 강조한 학습과 더불어 과학에 대한 인식을 고취시킬 수 있는 교육이 이루어져야 한다.

그런데, 이러한 과학자들에 대한 인식 연구들은 STS적 접근이라는 교육 과정과 연계한 것이 아닌 과학에 대한 태도면에서의 접근이라 할 수 있어, 생활 문제에 학생들의 흥미와 관심을 유도하는 수업 기술을 제시하고 있고, 인간의 경험적 맥락에서 과학을 학습시키고자 하는 STS적 접근을 효율적으로 시도함에 있어서의 과학자에 대한 긍정적 인식 제고를 통해 시도할 수 있는 지에 대한 방법론적 접근을 시도하고 있지는 아니하다.

STS 프로그램을 이용하면 과학 교육의 목표 영역에서 정의적 영역, 과학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시킬 수 있다는 점을 고려하면 학생들에게 화학 교과에서 투영되는 모습으로서 긍정적 역할로서의 화학자를 떠올리게 함으로써 학생들에게 과학·기술·사회 사이의 상호 연관성을 주도적으로 인식하게 하고, 과학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시킬 수 있는 가능성이 제시될 수 있다. 따라서 삶의 질을 향상시키는 역할로서의 화학자를 인식하도록 하는 것은 STS 교육을 효과적으로 수행할 수 있는 도구로서 유용할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 초등학교 예비 교사들을 대상으로 화학자에 대한 올바른 지식을 갖도록 인간의 삶의 질 증진에 공헌한 화학자 조사하기 프로젝트 수업을 실시하여 그 효과를 검토함으로써 STS적 접근에 유용할 수 있는 지를 알아보며, 현재 사용되고 있는 과학 또는 화학 교과서에서 화학자 관련 기술 내용을 분석하여, 기술된 화학자의 내용과 STS적 접근이 서로 연계되어 있는지를 살펴보고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상 및 연구의 제한점

본 연구의 연구 대상은 우리나라 중부 지방의 교육대학교 3학년 학생(초등학교 예비 교사) 26명을 대상으로 실시하였다. 본 연구는 지방에 소재하고 있는 대학교의 과학 교재론 수강생을 대상으로 알아보았기 때문에 연구 결과의 일반화는 표집의 크기나 특성을 고려하여 매우 조심스럽게 이루어져야 하겠다. 그리고 본 연구에서는 연구 방법으로 설문 조사 방법을 사용하였기 때문에 설문에 응한 피검자의 성실성 정도와 질문 문항에 대한 이해 정도가 연구 결과에 영향을 줄 수 있다는 점을 배제할 수 없다.

### 2. 연구 절차

본 연구는 예비 초등학교 교사들을 대상으로 하여 화학자 조사하기 프로젝트를 하기 전 예비 초등학교 교사들의 화학자에 대한 지식과 화학자가 하는 일에 대한 인식 정도를 알아보기 위한 사전 검사를 실시하였다. 사전 검사의 실시 후 1주일의 시간을 주어 인간의 삶의 질을 높이는 데 공헌한 화학자 조사하기 프로젝트를 조별 협동 학습으로 수행하도록 하였다. 화학자 조사하기 프로젝트가 STS 교육에 기여하는 지 여부에 대하여 분석하기 위하여 프로젝트 수행 후 다시 1주일 기간이 지난 후 인간의 삶의 질을 높이는 데 공헌한 화학자 조사하기 한 후의 느낀 점에 대한 사후 검사를 실시하였다.

또한 현 2007년 개정교육 과정에서 STS 교육 프로그램과 연계하여 화학자에 대하여 어떻게 가르치고 있는지 알아보기 위하여, 초등학교, 중학교 및 고등학교 과정의 교과서에서 기술하고 있는 화학자에 대하여 분석하였다.

## III. 연구 결과 및 논의

### 1. 화학자 조사하기 프로젝트 사전 조사 분석

#### 1) 알고 있는 화학자에 대한 조사 결과

화학자 조사하기 프로젝트를 하기 전에, 연구 대상이 화학자에 대하여 어느 정도로 알고 있는지 알아보기 위한 사전 조사로서, ‘화학자와 그 화학자가 인간의 삶의 질 향상에 공헌한 점을 쓰시오.’라는 질

문을 통하여 초등학교 예비 교사의 화학자에 대한 응답 유형을 분석하였다. 화학자에 대한 응답은 알고 있는 화학자에 대하여 중복하여 여러 명의 화학자를 응답하도록 하였다. 중복 응답을 하도록 한 목적은 알고 있는 화학자의 정도가 어느 정도인지를 파악하는 것과 화학자 하면 먼저 누구를 떠올리는 지를 파악함으로써 연구 대상이 어떤 화학자를 친숙히 인식하고 있는지를 알아보기 위함이었다. 중복 응답한 화학자 전체에 대하여 응답한 화학자별로 빈도수를 조사하였으며, 먼저 떠올리는 화학자를 알아보기 위하여 화학자에 대하여 첫 번째로 응답한 화학자와 두 번째 이후 응답한 화학자를 합한 후 화학자를 구분하여 빈도수를 조사하였다. 표 1은 ‘화학자와 그 화학자가 인간의 삶의 질 향상에 공헌한 점을 쓰시오.’라는 질문에 대한 응답 유형의 일부를 정리한 것이다.

여러 명의 화학자에 대하여 중복하여 응답하도록 한 결과, 한 사람의 화학자만을 응답한 사람은 10명, 2명 이상의 화학자를 응답한 사람은 15명, 한명도 응답하지 못한 사람 1명이었다. 중복하여 응답하도록 하였음에도 불구하고 1명 응답하거나 응답 못한 경우가 11명(42%)이라는 점은 연구 대상자들이 화

학자에 대하여 인식하는 정도가 매우 낮다는 것을 의미한다.

중복 응답한 화학자 전체에 대하여 분석한 결과(그림 1), 총 14명의 화학자로 응답하였으며, 이는 응답자 1인당 2.3명의 화학자로 응답한 것이다. 이 중 노벨로 응답한 응답자가 17명(65.4%)로 가장 많았으며, 노벨로 편중되어 응답한 것은 노벨상의 인식에 대한 대중화로부터 기인하는 것으로 파악되고, 플레밍과 퀴리부인으로 응답한 것은 응답자의 성장 과정에서 접하게 되는 과학자를 주제로 한 위인전의 영향으로 해석할 수 있다.

응답자의 복수 응답 유형 중 가장 먼저 떠올리는 화학자를 알아보기 위하여 첫 번째로 응답한 화학자와 두 번째 이후에 응답한 화학자로 나누어 응답 유형을 분석하였다. 첫 번째로 연상되어 답한 화학자만을 분석(그림 2)하여 보면 노벨을 응답한 학생의 수가 11명(42.3%)으로 다수이었고, 이는 응답한 화학자 전체를 분석한 결과와 다르지 않다.

그러나, 두 번째 이후로 응답한 화학자를 분석하여 보면 노벨로 응답한 학생이 6명(23.1%)으로 1위이지만, 교과서를 통하여 취득한 지식을 바탕으로

표 1. ‘알고 있는 화학자와 그 화학자가 인간의 삶의 질 향상에 공헌한 점을 쓰시오.’의 응답 내용의 예

응답자 ID	응답 내용
PT01	퀴리부인-플루토늄, 페니실린-항생제, 노벨-다이너마이트, 아보가드로, 샤를-부피와 압력, 보일-부피와 온도, 라부아지에-산소설, 케쿨레-벤젠
PT02	파스퇴르, 메치니코프, 페니실린, 퀴리부인
PT03	제너-종두법(천연두 예방), 노벨-다이너마이트(광물을 깨는 것을 쉽게 함)
PT04	페니실린-항생제 개발
PT05	돌턴-원자설(원자설은 화학의 가장 기본이 되는 내용이기 때문에 이를 통해 화학분야가 발전할 수 있었다.
PT12	노벨-다이너마이트
PT13	윈트겐-현대의학에서 다양하게 활용되는 X 선을 발견하여 우리의 건강을 책임지게 되었다, 하버-암모니아를 발견하여 비료 개발에 큰 공헌을 하였다.
PT14	노벨-다이너마이트, 아보가드로, 보일, 샤를-압력, 온도의 상관관계, 라부아지에, 케쿨레-벤젠
PT15	노벨-다이너마이트, 보일, 샤를-온도, 압력과 부피와의 관계 발견, 케쿨레-벤젠고리의 발견
PT17	케쿨레-벤젠을 발견하여 화학적 발전에 영향을 줌, 보일-기체의 부피와 압력과의 관계를 법칙으로 만들었다. 샤를-기체의 부피와 온도와의 관계를 법칙으로 만들었다.
PT18	퀴리부인-플루토늄 발견(핵 개발에 영향), 노벨-다이너마이트 개발, 보일, 샤를-압력, 온도에 따른 부피와의 상관관계
PT20	페니실린(사람의 건강 증진에 공헌하였다.)

1) 제너, 메치니코프, 퀴리부인과 같이 생물학자 또는 물리학자라도 인식되는 경우, 전혀 화학과 관련이 없지 않는 한 모두 화학자로 파악하여 분석하였다.

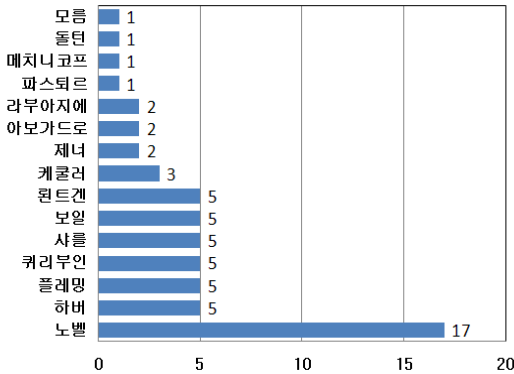


그림 1. 응답한 화학자 전체

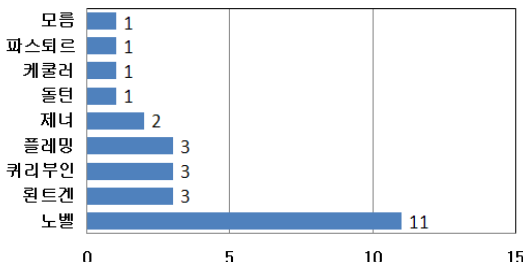


그림 2. 첫 번째로 응답한 화학자

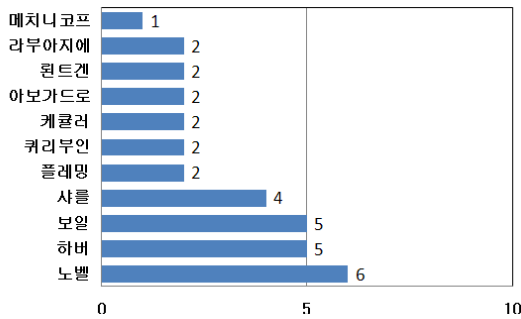


그림 3. 두 번째 이후로 응답한 화학자

한 응답으로 판단되는 하버, 보일, 샤를을 응답한 학생의 수가 각각 5명, 5명, 4명으로 노벨 응답자수와 유사하였다. 이는 첫 번째 떠오르는 화학자로서 노벨상과 연관 지어 대중적 인물로 인식된 노벨을 대표적 화학자로 인식하고 있고, 화학 지식으로부터 응답된 화학자들은 두 번째 이후 응답에나 나타나는 경향을 확인할 수 있다.

학생들의 응답 유형을 보다 상세히 분석하기 위하

표 2. 응답한 화학자 전체

지식의 종류	화학자	화학자 빈도수(%)		
		응답한 화학자 전체	첫 번째로 응답한 화학자	두 번째부터 응답한 화학자
일상적 상황	노벨	17(28.3)	11(42.3)	6(18.2)
	플레밍	5( 8.3)	3(11.5)	2( 6.1)
	퀴리부인	5( 8.3)	3(11.5)	2( 6.1)
	린트겐	5( 8.3)	3(11.5)	2( 6.1)
	제너	2( 3.3)	2( 7.7)	-
	파스퇴르	1( 1.7)	1( 3.8)	-
	메치니코프	1( 1.7)	-	1( 3.0)
	소계	36(60)	23(88.5)	13(39.4)
	샤를	5( 8.3)	-	4(12.1)
	보일	5( 8.3)	-	5(15.2)
과학적 상황	케쿨레	3( 5.0)	1( 3.8)	2( 6.1)
	아보가드로	2( 3.3)	-	2( 6.1)
	라부아지에	2( 3.3)	-	2( 6.1)
	하버	5( 8.3)	-	5(15.2)
	돌턴	1( 1.7)	1( 3.8)	-
	소계	23(38.3)	2( 7.7)	20(60.6)
	모름	1( 1.7)	1( 3.8)	-

여 응답한 화학자를 대중 매체, 성장 과정에서 접하는 위인전 등 일상생활로부터 취득한 지식으로 간주되는 화학자로 노벨, 플레밍, 퀴리부인, 린트겐, 제너, 파스퇴르, 메치니코프에 대하여 ‘일상적 상황(everyday context)’으로 분류하였으며, 화학 수업 등 학교 수업으로부터 취득된 지식으로 간주되는 화학자로서 샤를, 보일, 케쿨레, 아보가드로, 라부아지에, 하버, 돌턴에 대하여 ‘과학적 상황(scientific context)’으로 분류하여 분석하였다.

응답한 화학자 전체에 대한 분석 결과, 응답한 화학자 중 ‘일상적 상황’으로부터 분류된 화학자의 빈도수가 36명(60.0%), ‘과학적 상황’으로 분류된 화학자의 빈도수가 23명(38.3%)으로서 ‘일상적 상황’의 화학자 빈도수가 우위에 있었다. 이러한 결과는 화학자를 떠올림에 있어서 대체적으로 일상에서 취득

2) 응답 유형 중 ‘페니실린’으로 응답한 경우가 있었으며, 이 응답 유형은 ‘플레밍’을 착각한 것으로 판단하여 데이터에는 플레밍으로 처리하여 분석함.

한 지식을 기반으로 하며, 화학자에 대한 지식이 학교 수업을 통하여 취득되는 효과가 상대적으로 적다는 것을 의미한다.

첫 번째로 응답한 화학자와 첫 번째 이후로 응답한 화학자에 대하여 분리하여 분석한 결과, 첫 번째로 응답한 화학자 중 ‘일상적 상황’으로 분류된 화학자의 빈도수가 23명(88.5%), ‘과학적 상황’으로 분류된 화학자의 빈도수가 2명(7.7%)으로 ‘일상적 상황’의 경우가 압도적인 것을 알 수 있다.

두 번째 이후로 응답한 화학자 중 ‘일상적 상황’으로 분류된 화학자의 빈도수가 13명(39.4%), ‘과학적 상황’으로 분류된 화학자의 빈도수가 20명(60.6%)으로 ‘과학적 상황’의 경우가 우위에 있고, 첫 번째로 응답한 경우보다 두 번째부터 응답한 경우 ‘과학적 상황’으로 분류된 화학자의 응답이 급격히 증가한 것을 알 수 있다. 이러한 경향은 화학 수업에서의 화학 지식과 연계하여 화학자에 대한 교육이 이루어지는 경우보다 효과적일 수 있음을 의미한다. 그러나 이러한 결과들은 ‘과학적 상황’으로 분류되는 화학자의 경우 대부분이 ‘하버’ 경우를 제외하고는 기체의 성질 등과 관련한 화학 이론과 직접적으로 연관된 화학자가 대부분이고, STS 교육이 과학·기술·사회의 상호 연관성을 알아보는 것이고, 과학·기술과 사회에의 매개 역할을 하는 위치로서 과학자 또는 화학자가 위치한다는 점을 바탕으로 본다면, 인류의 삶에 질에 기여한 화학자에 대하여 폭넓게 알고 있지 못하다는 것은 학교 교육에서 이루어지는 STS 교육의 다양성이 부족하다는 것을 의미한다.

그럼에도 불구하고, 하버의 경우 하버법으로 알려진 암모니아 합성법과 관련한 화학 지식에서, 보일, 샤를과 아보가드로의 경우 기체의 성질과 관련한 단원에서, 라부아지에의 산소설과 관련하여, 케쿨레는 유기화합물 관련 단원에서 취득된 지식이라 할 수 있고, 이들 화학자의 대부분은 ‘과학적 상황’으로 분류될 수 있는 화학자라 할 수 있어, 교육 과정에서의 관련 내용의 적극적 도입이 화학자에 대한 풍부한 지식을 갖도록 하는데 기여할 수 있을 것이라는 점을 시사한다.

2) 화학자가 하는 일에 대한 인식정도 조사 결과 화학자 조사하기 프로젝트를 수행하기 전에 사전 조사로서 화학자가 하는 일에 대한 인식 정도를 알아보기 위하여 화학자의 역할로서 일반적으로 떠올

릴 수 있는 신약 개발과 관련하여 ‘새로운 약을 개발하는 사람을 쓰시오.’라는 설문을 실시하였다. 응답 결과, 화학자 또는 화학자를 포함하여 복수로 응답한 경우가 27명 중 18명(66.7%)이었으며, 화학자를 포함하여 응답하지 않은 경우 제약회사 연구원 6명(22.2%), 기타(11.1%)로서 대부분이 화학자를 포함하여 응답하였지만, 화학자를 직접 떠올리지 않는 경우도 다수 있음을 확인할 수 있었다.

이와 같이 화학자가 인간의 삶의 질을 증진시키는 데 큰 기여를 하는 분야로서, 화학자의 주요 활동 분야인 신약의 개발 분야에서조차도 학생들이 인식하지 못한다는 것은 학교 교육에서 화학자의 역할을 가르치는 것이 부족하다는 점으로도 파악될 수 있다. 이와 더불어 STS 교과 단원이라 할 수 있는 고등학교 화학 I 단원의 ‘건강을 지켜주는 의약품’ 단원에 페니실린, 아스피린 등의 합성의약품의 소개와 함께 신약 개발의 단계를 기술하고 있기는 하지만, 화학자들의 역할에 대하여 구체적으로 기술하고 있는 교과서가 거의 없다는 점은 STS 교육이 화학자의 역할과 연계되어 시도되고 있지 않으며, 이러한 요인이 위 응답 결과에 영향을 미친 것으로 보인다.

## 2. 화학자 조사하기 프로젝트 수행 결과

### 1) 화학자 조사하기 프로젝트의 수행

인간의 삶의 질을 향상시킨 화학자 조사하기 프로젝트를 예비 초등학교 교사를 대상으로 실시하였다. 프로젝트는 사전 조사를 한 후, 일주일 뒤 과제로서 제출하도록 진행하였다. 그림 4는 프로젝트 수행 과정에서 제출된 보고서의 예이다.

예비 초등학교 교사가 수행한 화학자 조사하기 프로젝트에서 조사된 화학자는 캐러더스, 라부아지에, 노벨, 듀어, 라이히슈타인, 리비히, 비르타넨, 파스

캐러더스 [Wallace Hume Carothers, 1896.4.27~1937.4.29]

나일론을 발명한 미국의 유기화학자. 1928년에 워싱턴주 중앙연구소 유기화학부장으로 초빙되어 평생 고분자화학의 기초연구를 하였으며 합성고무(Neoprene)를 발견하여 1931년에 공업화에 성공하였고 1937년에 나일론을 공업화하는 데 성공하였다. 아이오와주 버밍엄 출생. 나일론의 발명가로 알려져 있다. 일리노이대학에서 학위를 받은 다음, 일리노이대학과 하버드대학의 유기화학 강사를 거쳐서 1928년에 워싱턴주 중앙연구소 유기화학부장으로 초빙되었다. 그곳에서 평생 고분자화학의 기초연구를 하였으며, 중합반응에 의하여 형성되는 물질의 합성을 연구하였다. 이 연구 결과로서 클로로프렌 중합에 의한 합성고무(Neoprene)를 발견하여 1931년에 이것의 공업화에 성공하였고, 헥사메틸렌디아민과 아디핀산의 축합중합에 의한 합성섬유인 나일론이 1937년에 워싱턴에서 공업화하는 데 성공하였다. 주요한 연구 논문은 1940년의 《고중합물(高重合物)에 관한 캐러더스 논문집 Collected Papers of Wallace Hume Carothers on High Polymeric Substances》에 수록되어 있다. 이것은 합성고분자화학에서 최초의 성공을 기록한 귀중한 문헌으로서 역사적 의의를 띠고 있다.

그림 4. 프로젝트 수행 과정에서 제출된 보고서의 예

퇴르, 프리츠 하버, 펠릭스 호프만, 훔, 윈트겐, 에디슨, 하이아트, 플레밍, 베이클랜드, 스웰로우, 굿이어, 플랑켓트, 퍼킨, 라이너스 폴링, 존위커, 아레니우스, 멘델레예프, 프리스틀리, 어빙 랭뮤어, 돌턴, 무아상, 반트호프, 마리퀴리, 홉킨스, 프레더릭 소디, 패러데이, 캐번디시 등이었다. 프로젝트 수행 과정에서 제출된 보고서에 포함된 화학자의 유형을 분석하여 보면 사전 검사에서 응답한 화학자들에 비하여 캐러더스, 라이히슈타인, 어빙 랭뮤어와 같이 일상적 상황에서 접하기 어려운 화학자들이 다수 포함되어 있고, 프로젝트가 화학자와 관련하여 보다

깊은 지식을 제공할 수 있다는 것을 의미한다.

2) 화학자 조사하기 한 후 응답 분석

화학자 조사하기 프로젝트 후의 인식의 변화를 알아보기 위하여 사후 검사로서 화학자 조사하기 프로젝트를 한 후 느낀 점에 대하여 조사하였다. 응답을 분석한 결과, 25명(92.6%)이 삶의 질을 바꾸는 것에 화학자가 기여하였다거나 화학자에 대하여 인류의 발전에 긍정적 역할을 한다는 응답을 하였으며, 특히 대부분의 응답자들이 이러한 사실을 고등학교 화학 수업에서 배우지 못하였다고 응답하였다. 이로

표 3. 화학자 조사하기 한 후의 느낀 점에 대한 응답 예

응답자 ID	응답 내용
PT02	내가 몰랐던 화학자가 정말 많았다. 그리고 우리의 생활 곳곳에 화학의 영향이 미치지 않는 것이 없다는 생각이 들었다. 우리의 생활에 매우 밀접한 관련이 있는 화학에 대해 좀 더 관심을 가지고 공부해야겠다.
PT07	교과서엔 외국의 화학자들이 거의 대부분이었다. 그러나 우리나라에도 대단한 화학자가 분명 있음에 기분이 좋았고, 한편 교과서엔 우리나라 화학자가 거의 나오지 않는다는 사실이 안타까웠다. 그리고 우리 삶을 증진시키는데 도움은 준 화학자가 수도 없이 많아서 몇 개의 자료를 고르는데 힘들었다.
PT12	우리 주위에 아무런 생각 없이 사용하고 이용하던 것들이 예전에 화학자들의 노력 끝에 발견한 사실이라는 것에 감명 받았다. 우리들이 편하게 살 수 있는 게 모두 화학자들의 피땀 어린 연구의 결실 덕분인 것 같다.
PT14	어떠한 화학 지식을 발견하는 것이 꼭 의도적인 것만은 아니라는 사실을 알게 되었다. 그 지식과 연관이 없는 것을 연구하다가 우연한 기회에 인류에 기여할 수 있는 지식을 발견하기도 한다는 사실에 크게 놀랐다.
PT16	화학 공부를 많이 했다고 생각했는데 막상 고등학교를 졸업한 뒤에 생각나는 화학자들과 그들의 업적이 별로 없었다. 그리고 화학자라 생각하면 모두 외국의 유명한 사람들의 업적들만을 떠올렸는데, 화학자들에 대한 조사를 하면서 내가 알지 못했던 우리나라 출신의 유명한 분도 많다는 것을 깨달았다. 김정은 박사의 경우 유일하게 조류 인플루엔자의 치료약을 개발하였다는 점이 내가 한국인이라는 자부심도 갖게 하였다. 과학에 대한 관심을 좀 더 가져야겠다는 생각도 들었다.
PT19	화학자들을 조사하면서 많은 화학자들이 우리의 삶을 편리하고 살기 좋게 만들었다는 것을 느꼈다. 또, 조사하면서 화학에도 다양한 분야(유기화학, 무기화학 등)가 있다는 사실을 알게 됐고, 또 화학이 단순히 어려운 과목이 아닌 알면 유용한 과목이라는 점을 느꼈다.
PT20	인류는 불을 발견한 이래로 자연계의 물질들을 용해하여 필요한 도구를 만들어 왔다. 그리고 이러한 과정을 통하여 자연계에 존재하는 물질의 특성과 구성 원소들을 규명하게 되었고, 이것이 화학의 시작이었다 해도 과언이 아닐 것이다. 이번 조사를 통해 화학이 다른 어떤 학문보다도 우리 생활과 밀접한 관련을 가지고 있으며, 삶의 질을 향상시키는 데 기여해 왔음을 알 수 있었다. 예를 들면 화학 비료와 각종 농약의 개발로 획기적인 식량 증산이 가능하였고, 고분자화학과 합성염료의 덕분에 나일론, 폴리에스터 등과 같은 다양한 합성섬유와 화려한 색상의 옷을 즐길 수 있으며, 목재나 금속, 종이를 대체하는 각종 플라스틱과 합성수지의 출현으로 편리한 형태의 주거 생활도 가능하게 되었다. 이처럼 흔히 일상생활에서 편리하게 사용되기는 하지만 그것이 정작 어떻게 발견되고 만들어졌는지에 대해서는 간과하고 살아간다. 이번 조사를 통해 화학이 얼마나 일상생활의 깊숙한 부분까지, 아니 영향을 미치지 않은 부분이 없다고 말할 수 있을 정도로 인류와 함께 해온 학문임을 알 수 있었다. 또한 화학이 삶의 질을 높이는데 기여한 학문이고, 단순히 어렵고 복잡하다고만 여겼던 생각을 바꿀 수 있는 기회였다.
PT23	생각보다 많은 것이 우리 생활과 관련이 되어 있다는 사실에 놀랐다. 화학을 떠올리면 실험실이나 학교만 생각하기 쉬운데, 책에서 찾아볼 우리 생활과 관련된 것은 무척 많았고, 조그마한 것에도 다 연관이 있다는 사실이 새롭게 다가왔다.
PT24	화학자들이 우리 생활 전반에 많은 영향을 끼치면서 우리 삶을 전반적으로 편하게 살 수 있도록 도와주었다는 것을 느꼈다. 의약품, 화장품, 기타 등 우리의 삶을 좀 더 편안하고 안락하게 느낄 수 있도록 해주었다.
PT26	캐러더스, 파스퇴르, 플레밍, 폴링이 우리가 조사한 화학자들이다. 그들이 발견한 이론들은 우리 생활 전반에 걸쳐 커다란 영향을 주고 있다. 화학이라는 학문이 얼마나 중요한지 알았고, 나아가 과학의 중요성을 느꼈다.

화학자 조사하기는 학생들의 화학 및 화학자에 대한 올바른 태도를 갖게 하는데 매우 효과적이라는 것을 알 수 있다.

또한, 본 연구의 연구 대상이 초등교육 전공자의 예비 교사라는 것을 고려하면 화학자 조사하기 프로젝트를 통하여 화학 및 화학자에 대하여 긍정적 태도를 갖게 되는 예비 초등학교 교사가 현장에서 초등학교 학생들에 대하여 역시 화학 및 화학자에 대하여 긍정적 태도를 갖도록 유도할 수 있다는 점을 시사해 준다.

### 3. 교과서에 있는 화학자의 분석

과학 또는 화학 교과서에서 화학자에 대하여 어느 정도로 가르쳐지고 있는지와 어떤 화학자들을 가르치는지, 그리고 STS 교육 프로그램과 연계된 화학자가 어느 정도로 포함되고 있는지를 확인하기 위하여 초등학교, 중학교 및 고등학교의 2007년 개정교육과정의 교과서에 포함된 화학자들을 분석하였다.

초등학교 교육과정의 경우 학습지도 방법에 초점을 맞추어 초등 과학의 교수, 학습 방법으로 “최신 과학, 과학자 이야기, 시사성 있는 과학 내용 등을 적절히 과학 시간에 소개하여 학생이 흥미와 호기심을 가지게 한다.”(교육부, 1999)고 기술하고 있음에도 실제로 초등학교 과학 교과서에 있는 화학자를 조사한 결과 한 명의 화학자도 포함되지 않았다. 이는 화학자를 교육 과정과 적극적으로 연계하여 가르치기가 어려운 점을 고려하더라도 초등학교 과학 교육에 있어 화학자에 대한 교육이 부족한 것을 알 수 있다.

중1학년 과학 교과서에는 브라운, 맥스웰, 보일, 샤를 정도의 화학자가, 중2학년 과학 교과서에서는 아르키메데스, 퀴리 정도의 화학자가 소개되고 있는

**표 4.** 중학교 1학년과 2학년 과학 교과서에 포함되어 있는 화학자

출판사	1학년	2학년
교학사	보일	아르키메데스
디딤돌	브라운 맥스웰 보일	아르키메데스 마리퀴리
대일도서	보일 샤를	
두산		아르키메데스
금성출판사	보일	
동화사	보일	아르키메데스

며, 실질적으로 중학교 1학년과 중학교 2학년 과학 교육에 있어 화학자에 대한 교육이 부족할 뿐만 아니라 소개되는 화학자 대부분이 기체의 성질 등의 수업 단원과 직접 관련되어 있고, 실질적으로 STS 교육 프로그램과 효과적으로 연계되고 있지 않음을 알 수 있다.

중 3학년 과학 교과서에는 중학교 1학년 및 중학교 2학년 교과서에 비하여 더 많은 수의 화학자들이 소개되어 있기는 하지만, 대부분이 탈레스, 헤라클레이토스, 아리스토텔레스, 데모크리토스, 라부아지에, 돌턴, 아보가드로, 게이뤼삭 등 원자설, 기체의 성질 등을 설명하는 과정에서 기술하는 경우가 대부분이고, 인류의 삶의 질을 향상시킨 사례나 STS 교육의 관점에서 소개될 수 있는 화학자는 포함되지 않음을 알 수 있으며, 중학교 3학년 과정의 교과서 역시 화학자의 소개는 부족함을 확인할 수 있다.

고등학교 과학 교과서에 기술되어 있는 화학자는 중학교 교과서에 비하여 허버, 플레밍, 볼타, 패러데이, 윌트겐 등의 화학자가 추가되었으며, 이들 추가된 화학자들은 중학교 과학 교과서에서 기술된 화학자들과는 달리 화학 이론을 설명하는 과정에서 기술되는 것이 아니라는 점에서 차이가 있지만 다루어지는 화학자의 수가 소수이었다.

교학사 화학1 교과서에는 STS 단원으로서 ‘건강을 지켜주는 의약품 단원’에 항생제와 관련한 플레밍, 아스피린을 합성한 호프만 등에 대하여 관련 업

**표 5.** 중학교 3학년 과학 교과서에 포함되어 있는 화학자

출판사	화학자
교학사	탈레스, 헤라클레이토스, 아리스토텔레스, 데모크리토스, 라부아지에, 돌턴, 아보가드로, 게이뤼삭, 톰슨, 러더퍼드, 채드윅, 슈탈
지학사	탈레스, 엠피도클레스, 아리스토텔레스, 데모크리토스, 라부아지에, 돌턴, 아보가드로, 게이뤼삭, 라부아지에, 프루스트
디딤돌	탈레스, 엠피도클레스, 아리스토텔레스, 데모크리토스, 보일, 라부아지에, 프루스트, 베르톨레, 게이뤼삭, 아보가드로, 분젠, 키르히호프, 베르셀리우스
두산	탈레스, 엠피도클레스, 아리스토텔레스, 데모크리토스, 보일, 라부아지에, 프루스트, 돌턴, 토리첼리, 피리케, 슈탈, 프리스틀리
동화사	탈레스, 아리스토텔레스, 라부아지에, 돌턴, 아보가드로, 칸니자로, 데모크리토스, 프루스트, 게이뤼삭
대일도서	돌턴, 라부아지에, 탈레스, 엠피도클레스, 라부아지에, 데모크리토스, 게이뤼삭, 아보가드로, 프루스트



적과 연계하여 설명하고 있는 등 상당한 분량으로 기술하고 있지만, 다른 교과서의 경우 유사한 단원에서 아스피린을 소개하면서 호프만을 언급하거나 페니실린을 언급하면서 플레밍을 언급하는 정도로만 화학자와 연계하여 기술하고 있다. 또한 대부분의 과학 또는 화학 교과서의 STS 프로그램과 관련된 단원에서 의약과 관련하여 화학자들을 소개하는 정도 이외에 최근 화학 분야에서 각광 받고 있는 플라스틱, 신재생 에너지 분야, 전지나 디스플레이 등에 사용되는 전자 재료 분야, 환경 분야 등 화학자가 현재 활동하는 다양한 분야에서의 화학자에 대하여 연계하여 설명하는 경우는 거의 포함되어 있지 않고, 단지 STS 프로그램을 나열하는 정도이어서, 의약 분야에만 제한

되어 화학자들의 역할을 기술하고 있는 한계가 있을 뿐만 아니라, STS 프로그램과 연결하여 다양한 분야에서의 화학자의 연구 활동이 정확히 소개하고 있지 않다.

고등학교 화학2 교과서에는 과학 교과서 또는 화학1 교과서에 비하여 기술되어 있는 화학자의 수가 증가했으며, 특히 일부의 화학2 교과서들은 화학사 연표와 연계하여 화학자를 기술하고 있거나, 의약의 개발 과정과 관련하여 화학자를 기술하고 있는 등 내용에 있어서도 더 풍부해졌으나, 화학자를 STS 교육과 연계하거나 인류의 공헌의 측면에서 설명하기 보다는 단편적인 사실 위주로 기술하는 한계가 있다.

중학교 과정은 물론 고등학교 과학 또는 화학 교과서의 화학자에 대한 기술 내용을 분석한 결과, 대부분이 과정과 연계되어 있지 않고 연계되어 있더라도 STS적인 접근에서 화학자를 기술한 것이 아닌 단순히 관련 업적의 나열 정도에 지나지 않고 화학이론을 정립한 것에 대한 정도의 기술이고, STS와 관련하여 인류의 삶의 질 증진에 긍정적인 영향을 미친 화학자의 사례에 대한 기술이 부족함을 알 수 있다.

**표 6.** 고등학교 과학 교과서에 포함되어 있는 화학자

출판사	화학자
지학사	폴링, 사하로프, 아레니우스, 페러데이, 하버
천재교육	윈트젠, 플레밍, 캐러더스
교학사	윗슨과 크릭, 퀴리부부, 페러데이, 아레니우스, 홀
대한교과서	아레니우스
이젠미디어	윗슨과 크릭, 플레밍, 볼타, 페러데이, 윈트젠, 노벨, 마리퀴리, 파스퇴르, 하버

## IV. 결 론

본 연구에서는 초등학교 예비 교사들을 대상으로

**표 7.** 고등학교 화학1과 화학2 교과서에 포함되어 있는 화학자

출판사	고등학교 화학1	고등학교 화학2
교학사	프리스틀리, 캐번디시, 캐러더스, 보일, 돌턴, 게이뤼삭, 린데, 하버, 보쉬, 헨리 베세머, 게리케, 케쿨레, 플레밍, 게르하르트 도마크, 에를리히, 호지킨, 핀커스, 장민체, 마커, 슈탈, 라부아지에, 벤딩과 베스트, 에드워드 스톤, 호프만	그레이엄, 다니엘, 돌턴, 러더퍼드, 루이스, 르샤틀리에, 모즐리, 반트호프, 보일, 샤를, 브린스테드, 로우리, 아레니우스, 아보가드로, 톰슨, 파울리, 페러데이, 헤스, 헨리, 훈트, 보어, 모즐리, 캐러더스, 푸른켓, 라부아지에, 데비, 멘델레예프, 홀, 에루, 퀴리, 베크만, 우드워드, 스말리, 맥더미드와시라카와, 프랭클린, 호지킨, 쇠한, 데모크리토스, 본, 골드슈타인, 폴링, 하버, 보쉬
대한 교과서	프리스틀리, 램지, 보일, 캐러더스, 갈레노스, 르블랑, 켈릭스 호프만	게리케, 토리첼리, 골드슈타인, 그레이엄, 토리첼리, 돌턴, 톰슨, 뢰베라이너, 파울리, 페러데이, 폴링, 하버, 헤스, 헨리, 훈트, 라부아지에, 라울, 러더퍼드, 로리, 루이스, 르샤틀리에, 멘델레예프, 브린스테드, 샤를, 보어, 보일, 볼타, 쇠렌센, 아레니우스, 아보가드로, 골드슈타인, 반테르발스, 갈바니, 홀, 에루
금성 출판사	멘델레예프, 보일, 캐러더스, 플레밍, 돌턴, 아보가드로, 하버, 케쿨레, 프리드리히 룽게	골드슈타인, 그레이엄, 다니엘, 돌턴, 뢰베라이너, 라울, 러더퍼드, 루이스, 르샤틀리에, 멘델레예프, 반트호프, 보어, 보일, 샤를, 볼타, 브라운, 브린스테드, 로우리, 아레니우스, 채드워, 토리첼리, 톰슨, 파울리, 페러데이, 헤스, 헨리, 훈트, 노벨, 플레밍, 아이글러, 폴링, 화학사 연표(보일, 캐번디시, 러더퍼드, 라부아지에, 프리스틀리, 샤를, 쿨롱, 프루스트, 볼타, 돌턴, 헨리, 게이뤼삭, 아보가드로, 베르셀리우스, 그레이엄, 헤스, 헬름홀츠, 켈빈, 케쿨레, 분젠, 키르히호프, 솔베이, 굴베르그, 보게, 케쿨레, 멘델레예프, 반 데르 발스, 반트호프, 라울, 르샤틀리에, 반트호프, 홀, 아레니우스, 모즐리, 베르너, 오스트발트, 윈트젠, 베크렐, 톰슨, 퀴리부부, 플랑크, 러더퍼드, 쇠렌센, 하버, 밀리컨, 라우에, 보어, 루이스, 코셀, 브린스테드, 파울리, 슈뢰딩거, 슈타우딩거, 하이젠베르크, 캐러더스, 폴링, 김성호)

로 화학자에 대한 올바른 지식을 갖도록 인간의 삶의 질 증진에 공헌한 화학자 조사하기 프로젝트를 수업을 실시하여 그 효과를 검토함으로써 STS적 접근에 유용할 수 있는 지를 알아보고, 현재 사용되고 있는 과학 또는 화학 교과서에서 화학자 관련 기술 내용을 분석하여 기술된 화학자의 내용과 STS적 접근이 서로 연계되어 있는지를 살펴보고자 하였다.

화학자 조사하기 프로젝트를 하기 전 사전 조사로서 ‘화학자와 그 화학자가 인간의 삶의 질 향상에 공헌한 점을 쓰시오.’라는 질문을 통하여 초등학교 예비 교사의 화학자에 대한 응답 유형을 분석한 결과, 연구 대상자들이 화학자에 대하여 인식하는 정도가 매우 낮았으며, 노벨상의 인식에 대한 대중화로 부터 기인하여 노벨로 편중되어 응답하였으며, STS적 지식의 관점에서 제시될 수 있는 화학자가 소수임을 확인할 수 있었다. 또한, 첫 번째로 응답한 화학자와 첫 번째 이후로 응답한 화학자에 대하여 분리하여 분석한 결과, 첫 번째로 응답한 화학자 중 학생들의 응답 유형을 보다 상세히 분석하기 위하여 응답한 화학자를 대중 매체, 성장 과정에서 접하는 위인전 등 일상생활로부터 취득한 지식으로 간주되는 즉 ‘일상적 상황’으로부터 취득되는 것으로 분류되는 화학자의 빈도수가 화학 수업 등 학교 수업으로부터 취득된 지식으로 간주되는 화학자 즉 ‘과학적 상황’으로부터 취득되는 것으로 분류되는 화학자의 빈도수보다 매우 높았으며, 이러한 결과는 화학자를 떠올림에 있어서 대체적으로 일상에서 취득한 지식을 기반으로 하며, 화학자에 대한 지식이 학교 수업을 통하여 취득되는 효과가 상대적으로 적다는 것을 의미한다.

화학자가 하는 일에 대한 인식 정도를 알아보기 위한 사전 조사로서, ‘새로운 약을 개발하는 사람을 쓰시오.’라는 질문에 대한 응답 결과 대부분이 화학자를 포함하여 응답하였지만, 화학자를 직접 떠올리지 않는 경우도 다수 있음을 확인할 수 있다. 이와 같이 화학자가 인간의 삶의 질을 증진시키는데 큰 기여를 하는 분야로서, 화학자의 주요 활동 분야인 신약의 개발 분야에서조차도 학생들이 인식하지 못한다는 것은 학교에서의 화학자의 역할을 효율적으로 가르치지 않는다는 것을 알 수 있으며, STS 교육과 연계되어 있지 않다는 것으로도 파악된다.

과학 또는 화학 교과서에서 화학자에 대하여 어느 정도로 가르쳐지고 있는지와 어떤 화학자들을 가르

치는지, 그리고 STS 프로그램과 연계된 화학자가 어느 정도로 포함되고 있는 지를 확인하기 위하여 교과서에 포함된 화학자들을 분석한 결과, 초등학교 과정에는 화학자를 교육 과정과 적극적으로 연계하여 가르치기가 어려운 점을 고려하더라도 초등학교 과학 교육에 있어 화학자에 대한 교육이 매우 부족한 것을 확인할 수 있었다. 중학교 과정은 물론 고등학교 과학 또는 화학 교과서의 화학자에 대한 기술 내용을 분석한 결과, 대부분이 과정과 연계되어 있지 않고, 연계되어 있더라도 STS적인 접근에서 화학자를 기술한 것이 아닌 단순히 관련 업적의 나열 정도에 지나지 않고 화학 이론을 정립한 것과 연관된 기술이 대부분인 것으로 분석되었다.

한편, 화학자 조사하기 활동을 수행하도록 한 후 사후 조사로서 프로젝트 후 느낀 점을 알아본 결과, 응답자 대부분이 삶의 질을 바꾸는 것에 화학자가 기여하였다거나 화학자에 대하여 인류의 발전에 긍정적인 역할을 한다는 응답을 하였고, 이러한 결과들은 화학자 조사하기 활동은 예비 초등학교 교사들의 화학에 대한 올바른 태도를 갖게 하는데 매우 효과적이라는 것을 의미하며, 또한 STS 교육의 목적에 부합되도록 교육하는데 있어서 과학과 또는 화학과 교과서가 구체성을 갖추지 못하고 있는 점을 극복하는 유용한 도구로서의 가능성을 보여주는 것이다. 또한, 본 연구의 연구 대상이 초등교육 전공자의 예비 교사라는 것을 고려하면 화학자 조사하기 프로젝트를 통하여 화학 및 화학자에 대하여 긍정적 태도를 갖게 되는 예비 초등학교 교사가 현장에서 초등학교 학생들에 대하여 역시 화학 및 화학자에 대하여 긍정적 태도를 갖도록 유도할 수 있다는 점을 시사해 준다.

## 참고문헌

- 강만식, 정창희, 이원식, 한인섭, 권숙일, 이민호, 박수인, 윤용, 이강석, 이태욱, 정규효, 양영주(2009). 고등학교 과학. 교학사. 교육과학기술부 검정.
- 강만식, 정창희, 이원식, 한인섭, 박은호, 이창진, 김일희, 장병기, 정병훈, 윤용, 이태욱, 한천옥(2009). 중1 과학. 교학사. 교육과학기술부 검정.
- 강석진, 한수진, 김재현, 노태희(2001). 과학, 기술과 사회의 관계에 대한 교육대학 학생들의 견해. 한국과학교육학회지, 21(3), 537-546.
- 강현숙, 박재근, 노석구(2009). 초등 현직교사와 예비 교

- 사의 기초적인 과학 지식에 관한 조사. 초등과학교육, 28(1), 67-78.
- 권난주(2005). 초등학생들이 생각하는 과학자 이미지와 과학과 관련된 경험 및 배경 조사. 초등과학교육, 24(1), 59-67.
- 김도욱(1996). 모듈식 STS 프로그램에 의한 화학에 대한 태도 변화. 화학교육, 23(1), 29-41.
- 김성관, 장명덕, 정진우(2002). '과학자와의 만남' 프로그램 적용이 초등학생의 과학자에 대한 신체적 이미지에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 22(3), 490-498.
- 김찬중, 김희백, 박시진, 오차환, 양재철, 장홍식, 정진문, 조현수, 최후남, 한송희, 현종오, 홍경희(2009). 중2과학. 디딤돌. 교육과학기술부 검정.
- 김찬중, 김희백, 박시진, 오차환, 양재철, 장홍식, 정진문, 조현수, 최후남, 한송희, 현종오, 홍경희(2009). 중학교 과학 3. 디딤돌. 교육과학기술부 검정.
- 김찬중, 김희백, 박시진, 오차환, 양재철, 장홍식, 정진문, 조현수, 최후남, 한송희, 현종오, 홍경희(2009). 중1과학. 디딤돌. 교육과학기술부 검정.
- 노태희, 최용남(1996). 성역할의 관점에서 조사한 과학자와 자신에 대한 이미지의 격차 및 과학 관련 태도와 관계성 조사. 한국과학교육학회지, 16(3), 268-294.
- 박본상, 김윤우, 홍달식, 박문수, 정대영, 심국석, 심중섭, 최진복, 장정찬, 최병수, 진만식(2009). 중2과학. 동화사. 교육과학기술부 검정.
- 박봉상, 김윤우, 홍달식, 박문수, 정대영, 심국석, 심중섭, 최진복, 장정찬, 최병수, 진만식(2009). 중1과학. 동화사. 교육과학기술부 검정.
- 박봉상, 김윤우, 홍달식, 박문수, 정대영, 심국석, 심중섭, 최진복, 장정찬, 최병수, 진만식(2009). 중학교 과학 3. 동화사. 교육과학기술부 검정.
- 박종석, 심규철, 김도욱, 김경호, 윤길수, 오원근(2001). 초등 예비 교사의 과학에 대한 인식 조사 연구. 초등과학교육, 20(2), 229-238.
- 서정쌍, 허성일, 김출배, 박종욱, 하윤경, 임영중, 배병일(2009). 고등학교 화학I 금성출판사. 교육과학기술부 검정.
- 서정쌍, 허성일, 김출배, 박종욱, 하윤경, 임영중, 배병일(2009). 고등학교 화학II 금성출판사. 교육과학기술부 검정.
- 소현수, 안태인, 최승언, 박건식, 목창수, 김종권, 김득호, 구수길, 박완규, 김원섭, 김영산, 이미하(2009). 중학교 과학 3. 두산. 교육과학기술부 검정.
- 소현수, 안태인, 최승언, 박건식, 목창수, 김종권, 김득호, 구수길, 박완규, 김원섭, 김영산(2009). 중2과학. 두산. 교육과학기술부 검정.
- 송진웅(1993). 교사의 과학자에 대한 이미지와 존경하는 과학자. 한국과학교육학회지, 13(1), 48-55.
- 송진웅, 박승재, 장경애(1992). 초중고 남녀 학생의 과학 수업과 과학자에 대한 태도. 한국과학교육학회지, 12(3), 109-118.
- 윤용, 정지오, 박종석, 김영호(2009). 고등학교 화학I. 교학사. 교육과학기술부 검정.
- 윤용, 정지오, 박종석, 김영호(2009). 고등학교 화학II. 교학사. 교육과학기술부 검정.
- 이광만, 허동, 이정운, 정문호, 방태철, 이기성, 안태근, 정상운, 복완근, 정익현, 박병훈, 박정일, 정수도, 김경수, 박지국, 송양호, 이천기(2009). 중학교 과학 3. 지학사. 교육과학기술부 검정.
- 이규석, 조희형, 박봉상, 박문수, 심국석, 심중섭, 최진복, 장정찬, 이창진, 이용준(2009). 고등학교 과학. 대한교과서. 교육과학기술부 검정.
- 이덕환, 김대수, 심국석, 전석천, 이정희, 심중섭, 서인호, 노기종(2009). 고등학교 화학I 대한교과서. 교육과학기술부 검정.
- 이덕환, 김대수, 심국석, 전석천, 이정희, 심중섭, 서인호, 노기종(2009). 고등학교 화학II. 대한교과서. 교육과학기술부 검정.
- 이면우, 장병기, 고재덕, 윤상학, 이진승, 여상인, 김홍석, 임채성, 배진호, 백승용, 이성진, 최변각(2009). 고등학교 과학. 지학사. 교육과학기술부 검정.
- 이성묵, 채광표, 김기대, 노태희, 정지오, 서인호, 김영수, 김운택, 이세영, 이문원, 권석민, 손영운(2009). 중1과학. 금성출판사. 교육과학기술부 검정.
- 이소윤(2003). 초등학생들의 과학에 대한 태도 및 과학자에 대한 인식 조사 연구. 수원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이연우, 강석분, 김이석, 김성진, 이진우, 안종재, 배미정, 전화영(2009). 고등학교 과학. 이젠미디어. 교육과학기술부 검정.
- 임성만, 임재근, 최현동, 양일호(2008). 초, 중, 고 학생과 예비 교사 및 초등 교사가 생각하는 과학자에 대한 이미지 분석. 한국초등과학교육, 27(1), 1-8.
- 전화영, 여상인, 우규환(2002). 과학자 읽기 자료의 도입이 과학자의 이미지와 과학에 대한 태도에 미치는 효과-성차를 중심으로. 한국과학교육학회지, 22(1), 22-31.
- 정완호, 권재술, 김범기, 김성하, 백성혜, 우종욱, 이봉호, 이석형, 정진우, 최병순(2009). 중학교 과학 3. 교학사. 교육과학기술부 검정.
- 정완호, 권재술, 김범기, 김성하, 백성혜, 우종욱, 이봉호, 이석형, 정진우, 최병순(2009). 중2과학. 교학사. 교육과학기술부 검정.
- 차동우, 김희수, 이명석, 이현주, 최종한, 이복영, 옥준석, 윤세진, 이원경, 정남식, 신동원(2009). 고등학교 과학. 천재교육. 교육과학기술부 검정.
- 교육과학기술부(2010). 초등학교 과학 교과서 3-1학기. 교육인적자원부(2002). 초등학교 과학 교과서 3-2학기. 교육과학기술부(2010). 초등학교 과학 교과서 4-1학기.

- 교육인적자원부(2002). 초등학교 과학 교과서 4-2학기.  
교육인적자원부(2002). 초등학교 과학 교과서 5-1학기.  
교육인적자원부(2002). 초등학교 과학 교과서 5-2학기.  
교육인적자원부(2002). 초등학교 과학 교과서 6-1학기.  
교육인적자원부(2002). 초등학교 과학 교과서 6-2학기.
- 최돈형, 김동영, 김봉래, 김재영, 노석구, 신영준, 이기영, 이대형, 이면우, 이명제, 이상인, 전영석(2009). 중1과학. 대일도서. 교육과학기술부 검정.
- 최돈형, 김동영, 김봉래, 김재영, 노석구, 신영준, 이기영, 이대형, 이면우, 이명제, 이상인, 전영석(2009). 중학교 과학 3. 디딤돌. 교육과학기술부 검정.
- Fung, Y. Y. H. (2002). A comparative study of primary and secondary school students' images of scientists. *Research in Science and Technological Education*, 20(2), 199-213.
- Newton, D. P. & Newton, L. D. (1998). Primary children's perceptions of science and scientists the impact of a national curriculum breaking down the stereotype? *International Journal of Science Education*, 20, 137-149.
- Quita, I. N. (2003). What is a scientist? Perspectives of teachers of color. *Multicultural Education*, 11(1), 29-32.
- Song, J. W. & Kim, K. S. (1999). How Korean students see scientists: The images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977.