

ORIGINAL ARTICLE

## 지구과학자가 하는 일에 대한 고등학생들의 인식

정 철, 김윤지\*  
(\*대구대학교)

### Perceptions on Earth Scientists' Workings of High School Students

Cheol Cheong, Yun-Ji Kim\*  
(\*Daegu University)

#### ABSTRACT

This study investigated that internalized images of earth scientist's work of 110 high school students who complete a course in Earth Science I through drawing. As a result that reflected the character of earth science as a school subject, it is shown that nearly half of the students believe that earth scientist's working place is outside. An object of study is limited to such areas as astronomy and geology, it says that students has little understanding of areas of atmospheric and oceanic sciences. There are lots of answers that tools for working are telescope or microscope, it reveals a huge difference between the results of advanced research that analyzed the typical experimental devices, and students realized that working is not invention but survey. We should try students to recognize earth scientist as a job with relation to their future.

**Key words** : scientist, earth scientist, earth science, drawing

## 1. 서론

과학자는 전통적으로 자연에 대한 순수한 호기심을 가지고 자신의 지적 만족감을 충족시키기 위해 자연과 그 주위를 둘러싼 현상 그 자체를 연구하는 사람으로 그려졌으나, 오늘날에는 연구자로서 직업인으로서 사회의 일원으로서 연구를 하며 연구 과정에서 지켜야 할 의무가 있고 그 결과에 대해서는 책임을 지는 사람으로 인식된다(최경희, 2005). 과학자에 대한 학습자의 인식과 태도는 과학

학습에 많은 영향을 줄 수 있으며(김범기, 1993), 특정 교과에 대한 학습자의 인식과 태도는 그 교과와 관련된 직업이나 그 직업에서 하는 일에 대한 이미지에 반영되어 표출된다(여상인, 1998). 과학자에 대한 학습자의 이미지는 자신이 지향하는 과학자의 이상적인 모습으로 기억되어 오랜 기간에 걸쳐서 과학 학습에 영향을 주게 되고(송진웅, 1993), 과학자에 대한 왜곡된 이미지는 과학에 대한 부정적 인식과 함께 편견이 반영되어 과학에 대한 흥미와 성취도를 떨어뜨리고 과학 관련 분야의 진로를 선택하는데 부정적 영향을 미치게 된다(Song과 Kim,

Received 5 July, 2016; Revised 7 October, 2016; 19 December, 2016; Accepted 21 December, 2016

\*Corresponding author : Yunji Kim, Daegu University, 201 Daegu-daero, Jillyang, Gyeongsan, Gyeongbuk, 38453, Korea

Phone: +82-10-4412-5595

E-mail: kimyunji@daegu.ac.kr

"This research was supported by the Daegu University Research Grant, 2016"

© The Korean Society of Earth Sciences Education . All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1999).

최근 과학교육계에서는 창의적인 융합 인재를 양성하고자 하는 목표를 내세우고 학생들의 이공계 기피 현상을 극복하기 위한 노력을 다방면으로 기울이고 있으나 과학 교과에 대한 초·중·고 학생들의 흥미를 조사한 선행연구에서 학교 급이 높아질수록 과학에 대한 흥미, 즐거움, 동기 유발, 가치 인식, 자신감 등이 낮아지는 것으로 나타났다(김상달 등, 2010). 인문계 고등학교에서 선택할 수 있는 과학 교과인 물리, 화학, 생물, 지구과학 중에서 특히 지구과학 교과에 대한 학생들의 선택도가 낮은 문제는 지구과학을 연구하고 가르치는 그리고 관련 직종에 종사하는 이들에게는 심각한 고민이 아닐 수 없다. 제7차 선택중심 교육과정에서 고등학교 과학 교과는 화학 40%, 생물 25%, 물리 22%, 지구과학 13% 순으로 선택하고 있으며, 대학 진학의 필요성에 따라 교과를 선택하는 학생들이 가장 많았고 미래의 직업에 도움이 되거나 내신 성적에 유리한 교과를 선택하고 있다(국동식과 이상기, 2005). 2009 개정 교육과정에서 고등학교 선택 교과에 대한 흥미도를 조사한 연구 결과 과학>물리2>생명과학1>지구과학1>화학1>생명과학2>물리1>화학2>지구과학2 순으로 9개 과목 중에서 지구과학2는 학생들에게 가장 흥미가 없는 과목으로 조사되었으며, 기초학문이나 대학에서 필요한 공부를 선택한 비율이 높았고 학교 내 개설 여부와 수능 및 부모의 요구 등도 영향을 미치고 있었다. 과학자에 대한 부정적인 인식을 가지고 있는 학생들은 과학 관련 교과를 선택하여 수업을 듣거나 과학 교과와 연계되는 직업에 종사할 가능성이 낮아질 수밖에 없을 것이며, 입시 제도를 비롯한 여러 가지 복합적인 원인이 작용하겠지만 학생들이 내면화하고 있는 지구과학자와 지구과학자의 일에 대한 인식도 학생들의 교과 선택에 영향을 미치리라고 생각된다.

지난 수십 년에 걸쳐서 과학자에 대한 이미지와 과학자가 하는 일에 대한 학생들과 교사들의 인식을 분석한 연구들이 활발하게 이루어지고 있다. Barman(1997)은 유치원생들이 그린 과학자 그림으로부터 백인의 남자로서 실내에서 실험도구로 일

하는 4가지 정형적인 이미지를 분석하였고, Chambers(1983)는 초등학생들의 과학자에 대한 정형적인 이미지가 고학년으로 올라갈수록 더욱 단단하게 굳어지는 것으로 보았다. 여상인(1998)은 외국 학생들이 중년에서 노년의 과학자 이미지를 갖고 있다는 선행연구 결과와 달리 우리나라 학생들은 대부분 젊고 단정한 모습의 과학자 이미지를 갖고 있으며, 저학년일수록 발명가를 고학년일수록 기초과학 및 응용과학 관련 직종에 종사하는 사람을 과학자로 인식한다고 밝혔다. 김학수 등(2003)은 청소년들이 발명·실험·연구와 같은 실제 과학자의 활동을 중심으로 매우 똑똑하지만 비사교적인 이미지로 인식하며 학년이 올라갈수록 직업적인 평가에 대한 관심이 커진다고 하였다. 장명덕과 이명제(2004)는 초등학생들이 과학자의 생활시간에 대해 회사원과 비교한 연구로부터 과학자는 부지런하며 항상 바쁘고 수면시간이 적으며 덜 가정적일 것이라는 인식을 갖고 있다 하였고, 김소형 등(2005)은 초등학교 일반 학생들과 비교하여 영재반 학생들이 과학자에 대해 보다 긍정적으로 인식하고 있으나 학생들이 내면화 하고 있는 정형적 이미지는 유의미한 차이가 없다고 분석하였다. 권난주(2005)는 일반 학생들이 과학반 학생들보다 더 전형적인 이미지를 가지며, 과학반 학생들은 보다 다양한 행동과 특징적인 이미지를 갖고 있다고 하였다. 임성만 등(2006)은 초·중·고등학생들의 학년이 올라갈수록 정형성이 높아지며, 예비교사와 초등교사는 학생들보다 더 높은 정형성을 나타낸다고 보고하였다. 주은정 등(2009)은 초등학생들이 실험복을 입고 안경을 쓰지 않은 상태로 미소를 짓는 표정의 과학자 이미지를 떠올린다고 하였다. 이효녕과 박경숙(2010)은 과학자와 공학자의 이미지를 비교한 연구에서 초등학생들의 68.1%가 과학자의 모습을 남성으로 그리고 실내에서 실험하는 등의 일을 하고 있다고 인식하며, 공학자보다 더 영리하고 상상력이 풍부하며 정확하다고 생각한다고 밝혔다. 김현영 등(2012)은 중학생들을 대상으로 과학자, 기술자, 공학자에 대한 이미지를 비교 분석하여 외국 학생들이 과학자에 공학자와 기술자를 포함하여 인식한다는 선행연구 결과와 달리 우리나라

학생들은 순수 과학자의 이미지를 뚜렷하게 갖고 있으며, 대중매체에서 표현되는 미친 과학자 이미지보다는 긍정적인 이미지를 갖고 있다고 보고하였다. 김중승 등(2013)은 초등학생들을 대상으로 과학자, 기술자, 공학자에 대한 이미지를 비교 분석하여 초등학생들이 인식하는 과학자는 20대 이하의 남성으로 실내에서 실험복 차림으로 실험·시험 행동을 하고 있으며 플라스크와 시험관 등의 화학 기구를 주로 다루는 모습으로 표현한다고 하였으며, 정진규와 김영민(2014) 역시 과학자, 기술자, 공학자에 대한 초등학생들의 이미지를 조사하여 선행연구에서 서양 과학자로 인식했던 결과와 달리 단정한 짧은 머리에 수염이 없고 밝은 모습의 젊은 황색인의 한국 과학자의 이미지가 강하며, 생물과 화학뿐만 아니라 물리와 지구과학을 과학의 영역으로 다양하게 인식하고 있다고 밝혔다.

과학자에 대한 이미지 연구는 전통적으로 청소년을 대상으로 이루어져 왔는데, 이는 과학자에 대해 청소년이 구성하는 이미지가 청소년의 과학 공부에 대한 관심뿐만 아니라 과학자라는 직업과 진로를 선택하는데 결정적인 영향을 준다는 가정 때문이다(김학수 등, 2003). 청소년이 인식하는 통칭 과학자에 대한 이미지를 분석한 다수의 연구들이 보고되었으나 특정 분야로 연구 범위를 좁히면 환경과학자는 실험실보다는 야외에서 데이터를 수집하고 분석하는 일을 하는 사람으로 고등학생들이 인식한다는 주영 등(2008)의 연구와 미생물학자는 전형적인 과학자가 다루는 화학 실험 도구보다 돋보기와 현미경 같은 도구들을 사용할 것이라고 초등학생들이 인식한다는 최영미와 홍승호(2014)의 연구가 진행되었다. 과학의 특정 분야로서 지구과학자에 대한 인식 연구는 김윤지(2014)에 의해 고등학생들을 대상으로 성취수준 상중하 그룹을 구분하여 GAP 프로그램의 10개 문항에 대한 리커트 척도로 분석한 연구가 유일한데, 지구과학 교과에 대한 긍정적인 인식을 갖고 있으나 직업인으로서 지구과학자에 대한 이해가 부족하고 자신의 진로와 연계하여 인식하지 못하는 것으로 보고되었을 뿐, 지구과학자에 대해 학생들이 갖고 있는 이미지를 분석한 연구는 이루어지지 않았다. 따라서 본

연구는 가까운 미래에 우리 사회의 직업인이 될 고등학생들을 대상으로 하여 그리기 활동을 중심으로 지구과학자와 그의 일에 대한 인식을 분석하고자 하였다. 학습자들이 내면화 하고 있는 지구과학자가 하는 일에 대한 인식 연구를 통해서 지구과학 교과를 교육 현장에서 직접 가르치는 교사들과 지구과학 교과의 발전을 위해 노력을 아끼지 않는 연구자들에게 교육적 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

인문계 고등학교에서 필수 교육과정으로 지구과학 I 교과를 1년 동안 학습한 고등학생들을 연구 대상으로 설정하였다. 남부 지역에 소재한 공립 고등학교에서 연구가 수행되었고, 이 학교의 교육과정은 1학년 과정에서 선택 교과로 물리와 생물을 이수한 후에 2학년 과정에서 필수 교과로 지구과학 I 을 이수하도록 구성되어 있다. 본 연구는 2학년 2학기의 수업이 끝나는 시점에 지구과학 수업 시간을 통해서 학생들의 참여 의사를 반영하여 자율적으로 검사가 이루어졌다. 연구에 참여한 학생들은 총 110명으로 자유로운 분위기 속에서 검사에 성실하게 응하였으며, 검사 도중에 포기한 학생은 연구 대상에 포함하지 않았다. 그러나 남자 고등학교에서 연구가 이루어졌다는 점은 연구 대상의 성별이 남학생으로 한정된다는 본 연구에서의 제한점이 된다.

### 2. 검사 도구

청소년을 대상으로 하는 과학자에 대한 이미지를 분석한 선행 연구들은 인상을 추출하는 방법, 가치 평가 중심으로 측정하는 방법, 있는 그대로의 이미지를 드러내는 그리기 방법으로 진행되어왔다(김학수 외, 2003). 인상 추출 방법은 과학자에 대해 가지고 있는 인상을 자유롭게 기술하도록 하고 그 내용을 분석하는 방법이며, 가치 평가 방법은 특정별로 그 가치를 높은 숫자부터 낮은 숫자까지 수치화 한 점수를 측정하는 전통적인 연구 방법이며,

Table 1. Open-ended questions: describe your scientist

Fralick et al.(2009)	본 연구
personal information	지구과학자가 일하고 있는 장소는 어디인가?
work setting	지구과학자의 주변에 있는 물건들은 무엇인가?
job description	지구과학자는 무슨 행동을 하고 있는가?
what is the scientist in your drawing doing?	지구과학자는 어떤 일을 하는 사람인가?

이미지를 분석하는 그림 그리기는 언어 사용에 익숙하지 않은 어린이들을 포함한 청소년의 순수한 이미지를 밝히는데 유용한 방법으로 그 도구로서 DAST가 다수의 연구에 적용되어 왔다. DAST(Draw A Scientist Test)는 연구대상이 개방형으로 반응하여 이미지의 특성을 평가할 수 있도록 Chamber(1983)가 고안한 대표적인 그리기 도구이다. 이후 Finson et al.(1995)은 DAST에 연구대상의 그림을 객관적으로 분석할 수 있는 채점 기준으로서 12가지 항목의 체크리스트를 포함시킨 DAST-C(Draw A Scientist Test - Checklist)를 발표하였다. Fralick et al.(2009)은 DAST를 수정한 “Draw A Scientist at Work”라는 검사지를 만들어 연구대상이 과학자의 이미지를 그려 넣을 수 있는 액자 모양의 빈 공간과 자신이 묘사한 과학자에 대해 기술하는 4가지 개방형 문항 “Describe Your Scientist”를 제시하였고, 분석 기준으로 적용할 수 있는 7가지 항목의 체크리스트를 제안하였다.

본 연구에서는 지구과학자가 하는 일에 대해 고등학생들이 내면화 하고 있는 인식을 검사하기 위한 도구로서 Fralick et al.(2009)의 연구에서 개발한 과학자 그리기 활동지(Draw A Scientist at Work)를 번안하여 예비 연구로서 한 학급에 먼저 투입하였다. 내부가 텅 비어 있는 액자 모양의 틀 속에 지구과학자가 일하고 있는 모습을 연구 대상이 자유로운 형식으로 그려 넣도록 지시하였다. 그리기 활동이 모두 끝난 후에 개방형 서술 문항으로 과학자에 대한 정보, 일 하고 있는 모습, 직업에 대한 설명, 자신이 그린 그림에 대한 설명을 자유롭게 기술하도록 요구하였다. 그러나 예비검사의 결과를 분석하는 과정에서 고등학교 남학생들이 자신의 생각을 구체적으로 서술하는 능력이 부족하여 연구자

가 의도한 결과를 도출하기 어렵다는 사실을 확인하였다. 따라서 예비 검사 이후에 실시한 본 연구에서는 지구과학자가 일하고 있는 모습을 그리는 활동 이후에 지구과학자가 일하고 있는 장소와 주변에 있는 물건들을 구체적으로 밝히도록 하였으며, 지구과학자가 어떠한 행동을 하고 있는지 물어보는 형식으로 문항의 형식을 수정하였다. 또한 선행 연구들에서 과학자의 외형적 특성을 조사하는데 집중했던 것과는 달리 본 연구에서는 지구과학자라는 직업적 특성에 대한 고등학생들의 인식을 밝히고자 하는데 초점을 맞추어 수정 보완된 문항으로 본 검사를 실시하였다(Table 1). 검사는 약 20여분의 시간 동안 진행되었으며 시간을 더 필요로 하는 학생에게는 충분한 시간이 추가로 주어졌다.

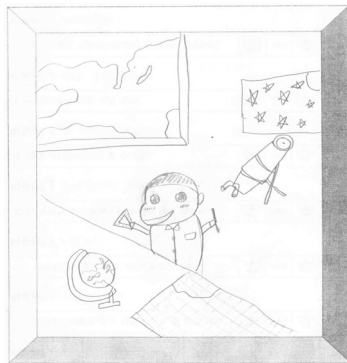
### 3. 자료 분석

Fralick et al.(2009)의 연구에서 과학자의 이미지를 조사하고 분석하기 위해서 적용했던 DAST와 체크리스트를 기초로 진행되었던 선행연구들은 주로 과학자의 외형적 특징을 중심으로 분석이 이루어졌다. 이효녕과 박경숙(2010)은 과학자의 모습, 일하고 있는 장소, 활동, 그림에 나타난 물체를 분석하였고, 김현영 등(2012)은 성별, 외형, 장소, 행동, 사물에 대해 분석하였고, 김종승 등(2013)은 성별과 연령대, 외형, 일하고 있는 장소, 하고 있는 행동, 다루는 사물에 대해 분석하였으며, 정진규와 김영민(2014)은 외형적 특성, 장소, 행동 추정, 나타난 사물을 기준으로 이미지를 분석하였다.

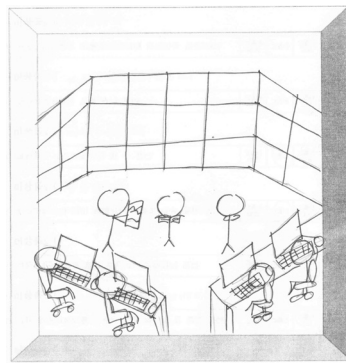
과학자로 통칭되는 보다 넓은 의미의 대상에 대해서 이미지화 되어 있는 외형적 특징을 중심으로 분석했던 선행연구들과 달리 본 연구에서는 특정 분야인 지구과학자가 직업으로서 하는 일에 대한

Table 2. Checklists: earth scientists' working image

범주	항목
장소	실내: 연구실과 과학실, 천문관측소, 도서관과 집 실외: 지질, 우주, 바다, 대기 기타: 지구 전체
도구	망원경, 컴퓨터, 현미경과 돋보기, 지구본, 채집 장비, 측정 장비, 필기도구, 우주복, 책과 논문, 실험 도구, 카메라, 기타
행동	관찰과 관측, 측정과 분석, 채집, 이론과 공부, 실험과 발명
대상	천문, 지질, 대기, 환경, 해양, 과학 이론, 지구, 기타



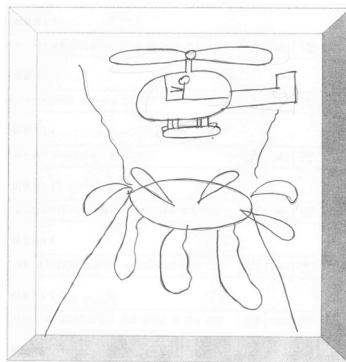
(a)



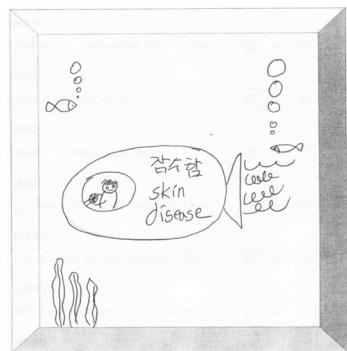
(b)



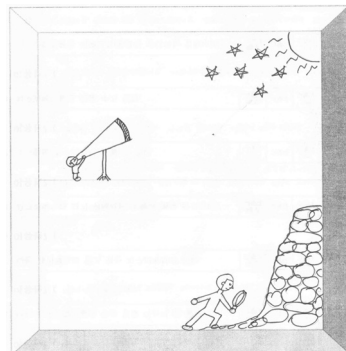
(c)



(d)



(e)



(f)

Fig. 1. Drawings of earth scientists' working

인식을 분석하고자 하였으므로 Fralick et al.(2009)의 DAST-체크리스트를 그대로 번안하여 분석틀로 적용하기에는 무리가 있다고 판단하였다. 따라서 본 연구에서는 DAS의 분석 항목들을 1차 분석의 기초틀로 고등학생들의 표현한 이미지로부터 반복적 비교 분석(constant comparative analysis) 방법으로 추출한 항목들로부터 지구과학자가 일하는 장소, 지구과학자가 일을 하면서 사용하는 도구, 지구과학자가 하고 있는 직업적인 행동, 지구과학자가 하는 일의 대상으로 구성된 4가지 범주를 최종 분석 기준으로 설계하여 분석이 이루어졌다(Table 2). 분석을 진행하는 과정에서 과학자가 사용하는 도구를 여러 가지로 표현하는 등의 일부 사례에서 복수 항목으로 분석되는 경우에는 각각을 항목에 포함하여 복수로 분석하였다. 고등학생들이 표현한 지구과학자의 이미지 자료 일부에 대해 연구 결과를 해석하는 과정에서 필요한 예시 자료로 제시하였다(Fig. 1). 연구의 신뢰도를 확보하기 위하여 연구자 이외에 지구과학교육 전문가가 연구에 참여하여 자료를 수집하고 분석하는 과정에서 비교 검토를 통해 합의에 도달하는 방식으로 연구가 진행되었다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 지구과학자가 일하는 장소

지구과학자가 일하는 장소에 대해서 고등학생들은 연구실 또는 연구소, 과학실 또는 과학관의 항목으로 표현한 사례가 45.4%로 가장 많았으며(Table 3), Fig. 1(a)를 그린 고등학생 S1은 자신의 그림에 대한 설명에서 지구과학자가 일하고 있는 장소를 ‘자신의 연구실’이라 하였고 Fig. 1(b)를 그린 학생 S2는 ‘실험실’이라고 답하여 해당 사례로 분석되었다. 천문대 또는 관측소에서 일을 하고 있다고 답한 사례가 10.0%에 해당하였으며, 도서관과 집이라는 인식을 나타낸 고등학생이 각각 한 명으로 분석되어 이 수치를 모두 합해보면 지구과학자가 실내에서 일을 하고 있다고 인식하는 고등학생은 과반수에 해당하는 57.2%에 달한다. 지구과학자 역시 과학자의 넓

은 범주 안에 속하는 직업으로 학생들이 인식하고 있으며 연구를 하기 위해 실내 연구실에서 일할 것이라는 정형적인 이미지를 갖고 있는 것으로 볼 수 있다. 그러나 이러한 결과는 실내에서 일하고 있는 과학자를 표현한 초등학생들의 비율이 이효녕과 박경숙(2010)의 연구에서 89.2%, 김종승 등(2013)의 연구에서 96.8%, 정진규와 김영민(2014)의 연구에서 63.2%, 중학생을 대상으로 했던 김현영 등(2012)의 선행연구에서 90.9%로 분석되었던 수치에 비해서는 상당히 낮은 비율을 보이는 것이다.

Table 3. Working places of earth scientists

항목		응답수(명)	응답비(%)	
실내	연구실, 과학실	50	45.4	63 (57.2)
	천문관측소	11	10.0	
	도서관, 집	2	1.8	
실외	지질	28	25.6	44 (40.1)
	우주	13	11.8	
	바다	2	1.8	
	대기	1	0.9	
	기타 지구 전체	3	2.7	

또한 실외에서 일하고 있는 지구과학자를 표현한 사례는 야외 지질 현장 25.6%, 우주 공간 11.8%, 바다 1.8%, 대기 0.9%로 모두 합하면 40.1%로 분석되었다. 고등학생들이 표현한 지구과학자 그림에서 화석을 발굴하는 모습을 그린 Fig. 1(c)와 화산 폭발을 연구하는 모습을 그린 Fig. 1(d)는 실외 중에서 지질 연구 장소로 분석되었고, 잠수함을 타고 심해를 연구하는 모습을 그린 Fig. 1(e)는 실외 중에서 바다 연구 장소로 분석되었으며, Fig. 1(f)를 그린 고등학생 S6은 자신의 그림에 대한 설명에서 지구과학자가 일하고 있는 장소를 ‘지구 어디든’이라고 설명하여 기타에 해당하는 지구 전체 항목으로 분석하였다. 비교 논의되는 선행연구들에서 실외 장소를 표현한 비율이 매우 낮은 결과와 이효녕과 박경숙(2010)이 우주, 지하, 바다 등의 특정 장소에서 일하는 과학자가 거의 없었다고 밝힌 결과와는 큰 차이가 있다. 본 연구는 통칭 과학자가 아니라 지구과학자에 대해 연구하였고 따라서 지구과학 교과의 특성에 따른 고등학생들의 인식 차이로 해석

할 수 있다. 학생들은 지구과학자를 일반 과학자들과 달리 천문, 지질, 대기, 해양 영역을 모두 포괄하는 지구과학 교과의 특성에 따라 야외 지질 현장이나 우주 공간에서 일을 하는 것으로 인식하고 있으며, 천문대 또는 관측소가 학생들의 그림에서 실내로 표현되기는 하였지만 이 역시 야외 작업으로 이해한다면 절반 정도의 학생들이 지구과학자의 일을 실외에서의 활동으로 표현하고 있는 것으로 볼 수 있다. 이는 환경과학자에 대한 인식을 연구했던 주영 등(2008)이 환경 교과의 특성에 따라 고등학생들이 환경과학자의 일을 실외 연구 활동으로 표현한 사례가 많았다고 분석했던 결과와 연계하여 이해할 수 있을 것이다.

## 2. 지구과학자가 일하는 도구

지구과학자가 일을 하는 장면에서 사용하는 도구에 대해 망원경을 표현한 사례가 26.4%로 가장 높았고, 현미경 또는 돋보기를 표현한 사례도 20.9%로 높았으며, 포크레인과 드릴 같은 시추를 통한 채집 장비 및 지진계 또는 CO<sub>2</sub>의 측정 장비를 표현한 사례가 각각 11.8%로 분석되었다(Table 4). 고등학생 S6은 지구과학자가 일하고 있는 모습을 나타낸 그림 속에 천문 현상을 관측하기 위해서 망원경을 들여다보는 모습과 함께 지질 현상을 관찰하기 위해서 돋보기를 손에 들고 있는 모습을 묘사하였다(Fig. 1(f)). 채집 장비와 측정 장비는 지구과학자가 일하는 장소를 실외로 인식하는 학생들이 그림과 설명을 통해서 야외 실험을 하는 모습으로 표현하였는데, Fig. 1(c)를 그린 학생 S3은 자신의 그림에 대한 설명에서 ‘화석을 발굴하는데 필요한 도구’라고 표현하였다. 실내에서 지구과학자가 일하는 모습을 나타낸 일부 학생들은 Fig. 1(a)의 그림에서 보이는 바와 같이 책상 위에 지구본을 그려 넣은 다수의 사례들이 지구과학자임을 상징적으로 표현한 것으로 보인다. 기타 학생들은 로켓, 비행기, 잠수함(Fig. 1(e))을 그림으로써 천문, 대기, 해양 영역의 연구 활동을 지구과학자가 하는 일로 인식하고 있음을 보여준 사례도 각각 1명씩 해당되었다. Fig. 1(b)에서 다수의 컴퓨터와 모니터를 그린 학생 S2의 사례에서 볼 수 있는 바와 같이 컴퓨터

를 지구과학자가 일하는 그림 속에 그려 넣은 비율이 23.6%로 높게 나타났는데, 이는 김현영 등(2012)의 연구에서 중학생들이 과학자의 이미지 속에 컴퓨터를 그려 넣은 비율이 29.09%로 분석되었던 결과와 유사하게 지구과학자가 하는 일이 정보기술을 활용하는 첨단 직업으로 인식하고 있기 때문에 나타나는 결과로 해석할 수 있다.

Table 4. Working objects placed near earth scientists

항목	응답수(명)	응답비(%)
망원경	29	26.4
컴퓨터	26	23.6
현미경, 돋보기	23	20.9
지구본	23	20.9
채집 장비	13	11.8
측정 장비	13	11.8
필기도구	8	7.3
우주복	7	6.4
책, 논문	6	5.5
실험 도구	5	4.5
카메라	3	2.7
기타	4	3.6

지구과학자가 일을 하면서 사용하는 도구로 비커와 플라스크 등의 실험 도구들을 표현한 고등학생은 연구대상의 4.5%에 해당하는 5명에 불과하였다. 이러한 결과는 일반 과학자를 소재로 했던 김중승 등(2013)의 연구에서 93.4%의 초등학생들이, 정진규와 김영민(2014)의 연구에서 75.7%의 초등학생들이, 김현영 등(2012)의 연구에서 84.55%의 중학생들이 플라스크, 비커, 시험관 등의 화학이나 생물 교과에서 주로 사용하는 실험 도구들을 과학자의 이미지와 함께 표현하여 국내외 선행연구들을 통해 분석된 전형적인 과학자의 모습과 일치한다고 보고했던 결과와는 매우 큰 차이를 나타내는 것이다. 이는 일반 과학을 연구하는 과학자가 아니라 지구과학자가 하는 일은 지구과학이라는 특정 교과의 특성을 반영할 것이라는 고등학생들의 사고를 보여주는 결과로 볼 수 있다. 미생물을 연구하는 과학자에 대한 초등학생들의 이미지와 인식을 연구했던 최영미와 홍승호(2014)가 화학 실험 도구보다 생물을 확대하여 관찰할 수 있는 돋보기, 루

폐, 현미경과 같은 도구들이 더 빈번하게 묘사되었다고 밝힌 연구 결과와 상통하는 것이다. 지구과학자가 하는 일은 전통적인 방식으로 과학실에서 하는 실험보다 우주 공간이나 지상에서 천문 현상을 관측하거나 컴퓨터를 이용하는 연구, 지질 현상의 관찰·측정·채집과 같은 연구 활동이 주를 이룰 것이라는 고등학생들의 인식을 나타내는 결과로 해석할 수 있을 것이다.

### 3. 지구과학자가 일하는 행동

지구과학자가 일을 하고 있는 행동을 구체적으로 물었던 문항에서 고등학생들은 관찰 또는 관측을 하고 있다고 답한 사례가 49.1%로 거의 절반에 가깝게 분석되었는데(Table 5), 멀리 있는 천체를 보는 천문 영역의 연구 활동에 대해서는 관측이라고 표현하고 가까이 있는 지각 물질을 보는 지질 영역의 연구 활동에 대해서는 관찰이라고 표현하였으며, Fig. 1(f)에서 망원경으로 해와 별을 관측하는 모습과 돋보기로 지층을 관찰하는 모습을 모두 나타낸 학생 S6의 사례가 이에 해당하였다. 지구과학 교과와 특성상 자연 대상으로부터 수치를 측정하여 분석하고 예측하는 행동을 표현한 비율이 17.3%로 나타났는데, 학생 S4는 지구과학자가 헬리콥터를 타고 화산을 연구하는 모습을 그리고 자신의 그림 Fig. 1(d)에 대한 설명에서 ‘화산 폭발 시기를 예측 중’이라고 표현하여 해당 사례로 분석되었다. 또한 야외 지질 현장에서 지각 물질을 채집하는 연구 활동을 지구과학자의 일로 표현한 비율이 16.4%로 그 뒤를 이었는데, 화석을 발굴하고 있는 지구과학자를 표현한 Fig. 1(c)가 이에 해당하는 사례로 분석하였다. Fig. 1(a),(b)에서와 같이 실내에서 이론 연구 즉, 책이나 논문을 읽으면서 공부를 하거나 책상에 앉아서 사무를 보는 등의 형태로 일하는 지구과학자의 모습을 표현한 사례가 11.8%로 나타났는데, 이는 Fralick et al.(2009)의 선행연구에서 외국 중학생들의 3.2%만이 과학자의 이미지 속에 책을 표현하고 있다는 결과와는 차이가 있으나, 우리나라 중학생들의 12.72%는 과학자의 이미지 속에 책을 표현하였다는 김현영 등(2012)의 분석 결과와는 유사한 비율로 나타나 과학자와 지구과

학자 모두 책을 가까이 하는 직업으로 인식한다고 해석할 수 있다.

Table 5. Working actions of earth scientists

항목	응답수(명)	응답비(%)
관찰, 관측	54	49.1
측정, 분석	19	17.3
채집	18	16.4
이론, 공부	13	11.8
실험, 발명	11	10.0

본 연구 결과에서 고등학생들은 실험 행동을 통해 테스트 하거나 새로운 무엇인가를 발명하는 행동으로 지구과학자가 일을 하고 있다고 표현한 사례는 10%에 지나지 않았다. 일반 과학자에 대한 중학생들의 인식을 조사했던 Fralick et al.(2009)의 선행연구에서 62.9%의 중학생들이 화학 실험과 연관되는 항목으로 과학자의 일을 인식하고 있다는 분석 결과와는 큰 차이를 보인다. 국내에서 이루어진 이효녕과 박경숙(2010)의 연구에서 70%, 김종승 등(2013)의 연구에서 84.2%, 정진규와 김영민(2014)의 연구에서 67.0%의 초등학생들이 그리고 김현영 등(2012)의 연구에서 71.82%의 중학생들이 실험하기·시험하기 행동으로 과학자의 모습을 이미지화했던 결과와도 매우 다르다. 또한 이효녕과 박경숙(2010)의 연구에서 8.4%, 김종승 등(2013)의 연구에서 3.5%, 정진규와 김영민(2014)의 연구에서 14.4%의 초등학생들이 그리고 김현영 등(2012)의 연구에서 11.82%에 불과했던 관찰하기 행동이 본 연구에서는 49.1%로 가장 높은 비율을 차지했던 결과와도 매우 큰 차이가 있다. 이러한 결과는 선행연구들에서 과학자로 통칭되는 즉, 물리·화학·생물 영역을 다루는 일반 과학자를 대상으로 묻는 경우와 지구과학자를 대상으로 묻는 경우 학생들이 떠올리는 직업적인 이미지 특성이 매우 다르다는 것을 의미한다. 일반 과학 영역에 속하는 과학자들의 직업을 주로 실험이나 발명을 하는 연구 행동으로 표현하는 결과와는 다르게 지구과학자는 지구과학 교과의 특성을 반영하여 천체를 관측하고 지각물질을 관찰하여 채집하며 자연현상을 측정 분석하는 일을 하는 직업으로 고등학생들이 인식하고 있음



을 알 수 있다.

#### 4. 지구과학자가 일하는 대상

지구과학자가 일하고 있는 모습을 표현한 그림과 지구과학자는 어떤 일을 하는 사람인지 물었던 개방형 설문문에 대한 답을 분석한 결과, 고등학생들이 인식하는 직업인으로서의 지구과학자는 천문 영역으로 분석된 사례가 37.3%로 가장 높았다 (Table 6). 다수의 학생들이 별, 달, 행성, 태양 등의 천체를 연구하는 모습을 Fig. 1(a),(f)에서와 같이 표현하였고, 운석을 분석하는 모습을 그린 학생이 2명, 로켓과 우주선 그리고 외계인을 연구하는 일을 하는 사람이 지구과학자라고 설명한 학생이 각각 1명으로 나타났다. 지질 영역으로 인식하고 있는 사례는 Fig. 1(c),(d),(f)에서와 같이 암석 이외에도 지층이나 땅과 흙을 연구한다고 답한 사례가 21.8%, 지진이나 단층을 연구한다고 답한 사례가 4.5%, 화석을 발굴하여 연구한다고 답한 사례가 4.5% 해당하여 모두 합하면 30.8%로 분석되었다. 지구과학의 또 다른 분야인 대기, 해양(Fig. 1(e)), 환경 영역에 대한 일을 하는 사람을 지구과학자로 인식한 사례는 연구대상 전체의 10%에도 미치지 못할 만큼 적은 수의 고등학생들만이 그림으로 표현하였다. 다만 Fig. 1(b)에서와 같이 지구 전체를 연구 주제로 다루는 일을 하는 사람으로 표현하여 세부 영역을 분석하기 어려운 사례가 20.9%, 지구의 비밀이나 역사적 사실 그리고 미래에 닥칠 문제들을 연구하는 학문이라고 답한 사례들이 기타 항목으로 분석되었다.

Table 6. Working areas of earth scientists

항목	응답수(명)	응답비(%)
천문	41	37.3
지질	34	30.8
대기	5	4.5
환경	3	2.7
해양	2	1.8
과학 이론	3	2.7
지구	23	20.9
기타	3	2.7

본 연구 결과에서 연구대상의 68.1%에 해당하는 학생들이 천문학과 지질학을 지구과학자로 인식하고 있는 것으로 보인다. 학생 S6은 지구과학자가 직업적으로 연구하는 대상에 대해 천문 영역과 지질 영역을 모두 표현한 사례에 해당하였는데 (Fig. 1(f)), 자신이 그린 그림에 대해 낮에는 태양을 관측하고 밤에는 별을 관측한다고 설명하면서 그림 속에 망원경을 연구 도구로 그려 넣었으며 또 다른 지구과학자는 돋보기를 손에 들고 지각 물질을 관찰하고 있는 모습을 표현함으로써 두 가지 분야에 해당하는 직업적 특성을 인식하고 있음을 알 수 있었다. 지구과학자의 모습과 지구과학자가 하는 일에 대한 이미지를 조사했던 선행연구가 없었고 일반 과학자를 대상으로 선행연구들이 이루어졌으므로 비교 논의는 불가하지만, 이효녕과 박경숙(2010)의 연구에서 초등학생들이 그림 속에 우주, 지하, 바다를 표현한 사례가 거의 없었다고 밝혔던 결과와 김현영 등(2012)의 연구에서 중학생들이 천체를 표현한 비율이 3.64%, 암석을 표현한 비율이 2.73%로 매우 낮았던 결과와는 대조적이다. 고등학생들이 지구과학의 다양한 분야 중에서 천문과 지질 영역에 대한 인식이 높은 것으로 유추할 수 있는 이러한 연구 결과는 학생들이 학교 교육과정을 통해서 배우는 지구과학 교과 내용이 주로 두 영역에 집중되어 있기 때문으로 생각된다. 지구과학 I 교과는 총 4단원으로 구성되어 있는데, 지구계 · 지질 · 환경 · 천문 내용이 각각 1단원으로 구성되어 있으며 대기와 해양 내용은 지질 단원의 마지막에 소단원으로 포함되어 있을 뿐이다. 본 연구의 대상이 고등학교 2학년 교육과정의 지구과학 I 교과를 1년 동안 4단위로 이수한 학생들이므로 학교 수업의 영향을 반영한 결과로 볼 수 있을 것이다.

#### IV. 결론 및 제언

지구의 미래를 바꾸는 하나의 직업으로 지구과학자가 하는 일에 대해 고등학생들이 내면화 하고 있는 인식을 분석하기 위해서 그리기 활동과 개방형 서술 문항으로 구성된 검사를 실시한 본 연구의 결론 및 교육 현장으로 제언하는 바는 다음과 같다.

첫째, 고등학생들이 인식하는 지구과학자는 실내 실험을 하는 사람이 아니라 야외 연구를 하는 사람이다. 실내의 과학실이나 실험실에서 화학이나 생물 교과와 전통적인 실험도구를 이용해서 실험 행동을 하는 전형적인 이미지가 아니라 주로 야외에서 천문 현상을 관측하고 지각 물질을 관찰하는 연구 행동을 하고 있는 이미지가 표출되었다. 지구과학 교과에서 다루어지는 주제들의 거대한 시간적·공간적 특징을 지구과학자가 하고 있는 일의 특징으로 연계하여 인식하고 있음을 확인하였다. 그러나 관찰 또는 관측 행동은 상대적으로 소극적인 연구 활동으로 관찰이나 관측이 이루어진 이후에 어떠한 과정을 거쳐서 지구환경과 지구에 살고 있는 우리에게 긍정적 혹은 부정적 영향을 미치게 되는지 지구과학자의 역할에 대한 인식은 확인되지 않았다. 지구과학 교과와 학습자로서 고등학생들이 지구과학자가 우리 사회에 미치는 영향을 인식할 수 있도록 학교 현장에서 지구과학 교사들의 교육적 의도가 반영되어 적극적인 교육 활동이 이루어지기를 기대한다.

둘째, 고등학생들은 지구과학자가 연구하는 분야를 천문 영역과 지질 영역에 편중하여 인식하고 있다. 연구대상의 30% 이상이 표현한 지구과학자의 이미지 속에는 다양한 천체들이 등장하고 망원경이라는 도구를 사용해서 천문 현상을 관측하는 행동이 표현되어 지구과학자를 천문학자로 인식하고 있음을 알 수 있었다. 또 다른 30%의 고등학생들은 암석, 지층, 화석, 지진 등의 지각 물질과 지질 현상을 지구과학자의 그림 속에 그려 넣고 돌보거나 현미경 등의 도구로 관찰하는 행동을 표현하여 지구과학자를 지질학자로 인식하고 있음을 드러내었다. 이러한 원인은 고등학교 지구과학 I 교육과정과 교과서 내용의 영역 편중으로부터 찾을 수 있는데, 단원의 구성뿐만 아니라 수업의 양에서도 지질과 천문 내용이 상대적으로 많기 때문에 지구과학 교사는 두 영역에 많은 수업시간을 할애하고 평가에 있어서도 더 많은 점수를 부여하게 된다. 필연적으로 학생들은 지구과학을 천문과 지질 영역에 집중해서 공부하게 되고 지구과학자는 천문과 지질 분야를 연구하는 천문학자와 지질학자로 인

식할 수밖에 없는 것이다. 대기와 해양 그리고 환경 내용이 상대적으로 소외당하고 있는 지구과학 교과와 현실을 감안하여 학교 현장에서는 교사들이 자율적인 교육과정 재구성 능력을 발휘하여 지구시스템의 구성요소로서 지질 분야만큼이나 중요한 대기와 해양 분야를 상대적으로 소외시키지 않도록 교육적 의도를 갖고 노력해주시기를 바란다.

셋째, 고등학생들은 미래의 직업인으로서 지구과학자에 대한 인식이 부족하다. 지구과학자가 일하고 있는 모습을 표현한 자신의 그림에 대해 설명할 수 있도록 주어진 개방형 서술문항에 답하면서 학생들은 지구과학자라는 직업을 구체적으로 설명해내지 못하였다. 교육과정 및 교과서가 지식을 전달하기 위한 목적을 갖고 개념 중심으로 구성되어 있을 뿐만 아니라 인문계 고등학교에서는 대학수학능력시험을 대비하기 위한 문제 풀이 중심의 수업으로 진행되다 보니 지구과학자라는 직업에 대해 학생들이 궁금해 할 수 있는 여유가 없었을 것이다. 개정된 교과서에서는 단원마다 학습 내용과 연관되는 지구과학자를 소개하기도 하고 과학사 속에서 지구과학자의 일화를 담아내기도 하여 학생들의 흥미를 유발하고자 노력하였으나, 고등학교를 졸업하고 내가 선택할 직업과 진로를 지구과학자와 연관하여 인식하기에는 한계가 있다. 교육과정을 구성하고 교과서와 부교재를 집필하시는 연구자들이 지구과학 교과를 단지 대학에 입학하기 위해서 등급을 잘 받기 위한 선택 과목의 하나로 끝나지 않고 학생들이 미래의 직업으로 연계하여 인식할 수 있도록 교육적 의도를 갖고 실현해주시기를 바란다. 또한 학교 현장에서 지구과학 교사들은 지구과학자가 등장하는 영화와 다큐멘터리를 수업의 소재로 활용하는 방법 또는 진로교육을 위한 프로그램으로 개발하는 방법 등의 노력을 통해서 교육적 의도를 실현해나가기기를 기대해본다.

## 국문요약

본 연구는 지구과학 I 교과를 이수한 110명의 고등학생들이 지구과학자의 일에 대해 내면화 하고 있는 이미지를 그리기 활동을 통해서 분석하였

다. 지구과학이라는 교과목의 특성을 반영하는 결과로서 지구과학자가 일하는 장소를 실외로 표현한 사례가 절반에 가깝게 높았다. 연구 대상은 천문과 지질 영역에 편중되고 있어 대기와 해양 영역에 대한 학생들의 인식이 부족함을 알 수 있었다. 일할 때 사용하는 도구 역시 망원경이나 현미경으로 답한 사례가 많아서 전형적인 실험 장치들로 분석되었던 선행연구들의 결과와는 차이가 컸으며, 일하는 행동은 발명이 아니라 연구 활동으로 인식하고 있음을 밝혔다. 학생들이 지구과학자를 자신의 미래와 연계하여 선택할 수 있는 하나의 직업으로 인식할 수 있도록 우리 모두가 노력해야 할 것이다.

주제어 : 과학자, 지구과학자, 지구과학, 그리기

## References

- 국동식, 이상기(2005). 제7차 선택중심 교육과정의 운영 실태. *한국지구과학회지*, 26(8), 771-776.
- 권난주(2005). 초등학생들이 생각하는 과학자 이미지와 과학과 관련된 경험 및 배경 조사. *초등과학교육*, 24(1), 59-67.
- 김범기(1993). 학생들의 과학교과 불안도와 학습 성취도와의 관계. *한국과학교육학회지*, 13(3), 341-358.
- 김상달, 이상균, 최성봉(2010). 과학교과에 대한 학생들의 흥미도 실태 조사. *대한지구과학교육학회지*, 3(3), 191-197.
- 김소형, 박재일, 정진수, 이해정, 권용주, 박국태(2005). 과학자에 대한 초등학교 일반 학생과 과학 영재반 학생의 인식 비교 분석. *초등과학교육*, 24(1), 1-8.
- 김윤지(2014). 지구과학자에 대한 고등학생들의 인식 분석. *대한지구과학교육학회지*, 7(2), 159-168.
- 김종승, 김영민, 김현정, 이창훈(2013). 초등학교 학생들의 공학자, 과학자, 기술자에 대한 인식 및 이미지 분석. *한국기술교육학회지*, 13(1), 67-92.
- 김학수, 홍혜현, 박성철(2003). 과학자에 대한 청소년의 인상(이미지). *기술혁신연구*, 11(2), 41-69.
- 김현영, 박수경, 김영민(2012). 과학자, 기술자, 공학자에 대한 중학생들의 이미지와 인식 비교. *한국과학교육학회지*, 32(1), 64-81.
- 송진웅(1993). 교사의 과학자에 대한 이미지와 존경하는 과학자. *한국과학교육학회지*, 13(1), 48-55.
- 심재호, 박현주, 이준기(2015). 2009 개정 과학과 교육과정의 과학 선택 과목에 대한 고등학생의 인식 조사. *과학교육연구지*, 39(2), 133-150.
- 여상인(1998). 변형된 DAST와 인터뷰를 이용한 과학자에 대한 이미지와 과학자가 하는 일에 관한 초·중등 학생의 인식 조사. *한국초등과학교육학회지*, 17(1), 1-10.
- 이효녕, 박경숙(2010). 초등학생이 생각하는 과학자와 공학자에 대한 이미지. *실과교육연구*, 16(4), 61-82.
- 임성만, 임재근, 최현동, 양일호(2006). 초·중·고 학생과 예비 교사 및 초등 교사가 생각하는 과학자에 대한 이미지 분석. *초등과학교육*, 27(1), 1-8.
- 장명덕, 이명제(2004). 초등학교 6학년생들의 과학자의 생활시간에 대한 인식. *한국과학교육학회지*, 24(6), 1118-1130.
- 정진규, 김영민(2014). 초등학생의 과학, 기술, 공학에 대한 인식과 과학자, 기술자, 공학자에 대한 이미지 조사. *한국과학교육학회지*, 34(8), 719-730.
- 주영, 김경순, 노태희(2008). 환경과학자 그리기를 이용한 환경과학자와 환경과학자가 하는 일에 대한 고등학생들의 인식 조사. *한국과학교육학회지*, 28(5), 453-463.
- 주은정, 이수영, 김재근, 이지영(2009). 초등학교 3학년의 과학자와 과학 학습에 대한 이미지 분석. *초등과학교육*, 28(1), 35-45.
- 최경희(2005). 과학자의 사회적 역할과 책임 및 교육 방법에 대한 고찰. *과학기술학연구*, 5(2), 49-67.
- 최영미, 홍승호(2014). 작은 생물을 연구하는 과학자에 대한 초등학생들의 인식 및 이미지 분석. *초등과학교육*, 33(4), 655-673.
- Barman, C. (1997). Student's views of scientists and science: Results from a national study. *Science and Children*, 67(3), 255-265.

- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic image of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Finson, K. D., Beaver, J. B. & Cramond, B. (1995). Development and field test of checklist for draw-a-scientist test. *School Science and Mathematics*. 95(4), 195-205.
- Fralick, B., Kearn, J., Thompson, S. & Lyons, J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 60-73.
- 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.