

‘과학·기술 관련 일하는 장소 그리기’를 이용한 초등학생들의 과학·기술 관련 직업에 대한 인식 조사

김경순 · 이선우 · 한수진 · 노태희
(서울대학교)

An Investigation of the Elementary School Students' Perceptions of the Scientific and Technological Professions by Using the 'Drawing Scientific and Technological Workplaces'

Kim, Kyungsun · Lee, Seonwoo · Han, Sujin · Noh, Taehee
(Seoul National University)

ABSTRACT

In this study, we investigated the elementary school students' perceptions of the scientific and technological professions by using the 'drawing scientific and technological workplaces'. The subjects were 401 students of 4th and 6th grades at three elementary schools in Seoul. The results revealed that many students drew the interiors of laboratories or factories as scientific and technological workplaces, and explained the nature of the workplace, but students' images were superficial and general. Most students' drawings also exhibited the stereotypical images of science and technology as androcentric and negative perceptions. Students were mainly inclined to perceive that the works relevant to science were experiments, and the works relevant to technology were productions and repairs. Most students answered more than two examples of scientific and technological professions, but their responses were not various and were biased toward basic scientists, blue-collar workers, and repairers. Educational implications of these findings were discussed.

Key words : perceptions of scientific and technological professions, scientific and technological workplace, elementary school student

I. 서 론

과학과 기술이 사회에 미치는 영향력이 커지고 우리 생활의 모든 측면과 긴밀한 관계를 가지게 됨에 따라, 현대 사회에서는 일상적으로 마주치는 문제를 과학적으로 해결하고 올바른 의사 결정을 할 수 있는 과학적 소양을 갖춘 시민을 양성하는 것이 중요하다(교육인적자원부, 1998; NSTA, 1982). 이에 따라 과학교육에서는 과학·기술·사회(Science-Technology-Society)의 상호작용에 대한 이해를 중요한 교육 목표로 설정하고, 우수한 과학·기술 인재를

양성하기 위한 진로 교육을 강조하고 있다. 그러나 학생들의 과학에 대한 흥미와 성취도는 오히려 떨어지고 있으며, 과학·기술 관련 진로를 기피하는 현상이 심화되어 사회적인 문제가 되고 있다(박성준, 2004). 이러한 문제를 해결하기 위해 학생들의 과학·기술 관련 분야의 진로 선택 과정과 그와 관련된 요인을 밝히는 다양한 연구들이 진행되어 왔으며, 그 결과 과학 학습 선호도, 가정 환경, 학교 교육, 직업에 대한 인식 등의 다양한 요인들이 진로 선택에 영향을 주는 것으로 밝혀졌다(윤진과 박승재, 2003; 윤진 등, 2006; Wang과 Staver, 2001).

이러한 요인들 중에서도 학생들의 과학·기술 관련 직업에 대한 인식은 관련 교과에 대한 학생들의 태도와 학습하는 과정에 영향을 미치며(Krajickovich와 Smith, 1982), 상급 학교에서의 과학·기술 관련 교과목의 선택과 진로 결정에도 영향을 준다(Knight와 Cunningham, 2004; Wang과 Staver, 2001). 이에 과학자(권난주, 2005; 여상인 1998; Finson *et al.*, 1995; Newton과 Newton, 1998; Song과 Kim, 1999), 기술자(Knight와 Cunningham, 2004), 컴퓨터 과학자(Martin, 2004), 환경 과학자(Thomas와 Hairstone, 2003) 등과 같은 과학·기술 관련 직업에 대한 학생들의 인식을 조사한 연구들이 꾸준히 수행되어 왔다. 연구 결과, 학생들은 특정 과학·기술 관련 직업에 대해 공통적인 이미지를 가지고 있었으며, 사회·문화적 배경이 다른 나라에서도 비슷한 양상을 나타냈다(Chambers, 1983; Finson, 2002; Knight와 Cunningham, 2004; She, 1998; Song과 Kim, 1999). 이러한 이미지는 초등학교에서부터 형성되기 시작하며, 학교 교육 과정에 의해서도 잘 변화되지 않고 오랫동안 지속되는 것으로 알려져 있다(Newton과 Newton, 1998). 또한, 학생들은 초등학교 3~4학년 때부터 진로에 대해 관심을 갖고, 6학년 때가 되면 과반수의 학생들이 잠정적으로 자신의 진로를 선택하는 것으로 보고되고 있다(나승일, 1999). 따라서 초등학교 때부터 학생들의 과학·기술 관련 직업에 대한 인식을 합리적이고 바람직한 방향으로 지도할 필요가 있으며, 이를 위해서는 학생들이 과학·기술 관련 일과 직업에 대해 어떻게 이해하고 있는지에 대한 객관적인 연구가 선행되어야 한다.

학생들의 인식을 조사하는 방법 중의 하나인 그리기(drawing)는 설문이나 면담 등의 언어적인 요소로는 측정할 수 없는 내적 이미지를 확인할 수 있다. 특히, 이 방법은 언어적 능력이 충분히 발달하지 못한 어린 학생들의 생각을 알아보는데 효과적이므로(Rennie와 Jarvis, 1995), 초등학생들의 과학·기술 관련 직업에 대한 인식을 조사한 많은 연구들에서 사용되어 왔다(권난주, 2005; 여상인 1998; Chambers, 1983; Knight와 Cunningham, 2004; Song과 Kim, 1999). 그러나 지금까지 수행되어 온 연구들은 각각의 개별 직업에서 특정 직업인의 신체적인 이미지를 중심으로 조사한 경우가 대부분이어서, 이로부터 과학·기술 관련 직업에 대한 학생들의 전반적인 인식을 파악하는 데에는 한계가 있다. 또한, 현

대적인 의미의 과학과 기술은 그 경계가 모호하고 상호 보완적인 관계이나 지금까지의 연구들은 과학 분야에 치중하여 수행되어 왔기 때문에 기술 관련 일과 직업에 대한 초등학생들의 인식을 조사한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 학생들의 과학·기술 관련 직업에 대한 전반적인 인식을 균형 있게 조사할 필요가 있다.

이에 이 연구에서는 과학·기술 관련 직업뿐만 아니라 일의 내용과 작업 환경에 대한 구체적인 정보를 얻을 수 있는 Scherz와 Oren(2006)의 '과학·기술 관련 일하는 장소 그리기'를 이용하여 초등학생들이 과학·기술 관련 일과 직업에 대해 얼마나 다양하고 구체적으로 이해하며 올바르게 인식하고 있는지를 조사하고자 한다. 이와 관련된 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 초등학생들의 과학·기술 관련 일하는 장소에 대한 이미지의 특징을 조사한다.
- 2) 초등학생들의 과학·기술 관련 일하는 장소에서 하는 일에 대한 인식을 조사한다.
- 3) 초등학생들의 과학·기술 관련 직업에 대한 인식을 조사한다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

이 연구는 사회·경제적 생활 수준이 중간 정도로 유사한(서울시, 2003) 서울 소재 초등학교 3개교에서 4학년과 6학년 각각 2개 학급씩 총 12학급의 학생 401명을 대상으로 하였다. 1학기말에 '과학·기술 관련 일하는 장소 그리기' 검사를 실시하였고, 각 검사에 응답하지 않은 학생을 제외한 학생들(과학 관련 일하는 장소: 395명, 기술 관련 일하는 장소: 399명)의 응답을 분석하였다. 실제 분석 대상 학생들의 학교와 학년에 따른 집단별 사례 수는 표 1과 같다.

2. 검사 도구

이 연구에서는 과학·기술 관련 일하는 장소를 각각 그리고, 관련 직업을 아는 대로 적도록 구성되어 있는 Scherz와 Oren(2006)의 '과학·기술 관련 일하는 장소 그리기'를 수정·변안하여 사용하였다. 연구자는 학생들이 그림으로 표현하고자 한 의도

표 1. 분석 대상 학생들의 학교와 학년에 따른 사례수

학교	과학관련 일하는 장소			기술관련 일하는 장소		
	4학년	6학년	계	4학년	6학년	계
A	74	74	148	75	74	149
B	66	61	127	66	61	127
C	59	61	120	62	61	123
계	199	196	395	203	196	399

를 보다 객관적으로 파악하기 위해, 학생들에게 그림에서 어떤 일들이 일어나고 있는지에 대해서도 자세히 서술하도록 하였고, 직업의 예만 적는 것이 아니라 각 직업에서 하는 일도 함께 적도록 하였다.

이를 과학교육 전문가 2인과 현직 교사 2인에게 검토 받은 후, 연구 대상이 아닌 서울 소재 초등학교 4학년 1개 학급의 학생 36명을 대상으로 예비 검사를 실시하였다. 예비 검사 결과로부터 초등학교 학생들의 이해력과 과제 해결 시간 등을 고려하여 검사지를 수정·보완한 후 최종 검사지를 완성하였다. 검사 시 학생들에게 주는 지시 사항에 대한 어휘 변화는 학생들의 응답에 영향을 줄 수 있으므로(Symington과 Spurling, 1990), 가능한 동일한 검사 환경을 제공하기 위해 사전 모임을 통하여 교사들에게 주의사항과 세부적인 검사 방법을 기술하여 제공하였으며, 각별한 주의를 부탁하여 검사 환경을 최대한 통제하였다. 전체 검사는 5분간 검사에 대한 일반적인 안내를 하고, 일상적인 초등학교 수업 시간과 같은 40분을 단위로 기술과 과학 순으로 연속 2차시 동안 진행되었다.

3. 분석 방법

이 연구에서는 2인의 연구자가 일부 학생들의 검사지를 무작위로 추출하여 Scherz와 Oren(2006)의 분석 기준으로 예비 분석한 후, 함께 논의하는 과정을 거쳐 우리나라 초등학생들의 과학·기술 관련 직업에 대한 인식을 분석하는데 적합하도록 분석 기준을 수정·보완하였다.

과학·기술 관련 일하는 장소 그림과 그에 대한 설명은 학생들이 과학·기술 관련 일에 대해 얼마나 구체적이고 다양하게 이해하며 올바르게 인식하고 있는지를 알아보기 위해 '건물의 묘사(the architectural depiction of the site)', '묘사의 구체성(the complexity level of the site)', '부정적인 요소(negative as-

pects)', '하는 일(activities)'의 4가지 관점에서 분석하였다. '건물의 묘사'는 일하는 장소에 대한 구체적인 이미지가 형성되어 있는지를 알아보기 위해 건물의 겉모습만을 묘사한 '외부', 건물 안에서 이루어지는 일의 내용이 드러나는 '내부', 건물의 겉모습과 내부를 동시에 표현한 '외부와 내부'로 나누어 분류하였다. 또한, 우리나라 초등학생들의 경우, 건물을 그리지 않고, 들이나 숲, 건설 현장 등을 그린 경우가 많아 이 연구에서는 '건물 없음'이라는 영역을 추가로 분류하였다. '묘사의 구체성'은 학생들의 과학·기술 관련 일하는 장소에 대한 구체적인 인식 수준을 알아보기 위한 것으로, 그림에서 일에 대한 내용이 명확히 드러나지 않는 경우는 '일반적'인 수준으로, 실제의 일하는 장소와 유사하며 일의 내용과 과정이 명확히 드러나는 경우는 '구체적'인 수준으로, 여러 가지 일이 동시에 이루어지고 있으며, 각 기능을 묘사한 그림은 '배치'로 분류하였다. '부정적인 요소'는 연기, 오염된 물, 위험, 두려움, 비도덕적인 요소 등의 과학·기술 관련 일과 직업에 대한 부정적 측면이 학생들의 그림과 글에 나타나는 경우에 분류하였다.

일하는 장소에서 '하는 일'은 학생들이 생각하는 과학·기술 관련 일의 내용을 알아보기 위해 관련 연구(여상인, 1998; Knight와 Cunningham, 2004; Song과 Kim, 1999)와 예비 검사 결과를 참고하여 응답이 많이 나온 활동을 중심으로 과학과 기술에 관련된 일의 내용을 세부 항목으로 각각 범주화하여 분석하였다. 그림과 글에 서로 다른 활동들이 존재하면 해당 활동 범주에 각각 분류하였으며, 동일한 경우에는 한 번만 분류하였다. 예를 들어, 한 장소 안에서 생물 실험, 화학 실험, 관찰의 활동이 있다면 실험과 관찰로 분류하였다.

과학·기술 관련 직업의 예와 그 직업에서 하는 일에 대한 서술형 응답은 학생들이 관련 직업에 대해서 얼마나 다양하고 바르게 이해하고 있는지를 확인하기 위해 Scherz와 Oren(2006)의 분석 기준을 바탕으로 '과학적 직업(scientific professions)', '기술적 직업(technological professions)', '과학적 지식을 사용하는 직업(professions that use scientific knowledge)', '과학·기술과 관련 없는 직업(professions outside science and technology)'의 4가지 영역으로 분류하였다. 예를 들어, 물리학자, 화학자, 생물학자, 지구과학자 등의 기초 과학자와 컴퓨터 공학자, 로봇 공

학자 등의 응용 과학자는 ‘과학적 직업’으로, 컴퓨터 기술자, 프로그래머, 전기 기술자, 수리 정비사 등은 ‘기술적 직업’으로, 의사, 간호사, 교사, 발명가 등은 ‘과학적 지식을 사용하는 직업’으로 분류하였다. 이외에 역사학자, 고고학자, 수사관 등은 ‘과학·기술과 관련 없는 직업’으로 분류하였는데, 이때 극히 적었으나 일부 학생들이 서술한 직업명과 하는 일에 ‘유물이 얼마나 오래 되었는지 탄소로 측정한다’, ‘DNA 검사를 이용하여 과학적으로 수사한다’와 같이 과학적 지식을 사용한다는 내용이 기술된 경우에는 ‘과학적 지식을 사용하는 직업’으로 분류하였다.

이렇게 구성된 분석 기준에 근거하여 2인의 연구자가 학생들의 답안지를 무작위로 추출하여 각자 분석한 후, 분석자간 일치도를 구하고 그 차이를 검토하는 과정을 반복하였다. 최종적인 분석자간 일치도가 2회 연속하여 90% 이상 도달한 후, 연구자 중 1인이 학생들이 응답한 검사지를 모두 분석하였다. 모든 연구자들이 합의한 사항에 한하여 결과를 해석하고 결론을 도출하였으며, 이를 과학 교육 전문가, 현직 교사, 과학교육 전공 대학원생과의 세미나를 통해 수정·보완함으로써 결과 분석 및 해석의 타당성을 확보하고자 노력하였다. 학생들이 그린 그림과 서술한 응답은 분석 기준의 영역별로 학년에 따라 빈도와 백분율(%)로 분석하였다.

III. 결과 및 논의

1. 초등학생들의 과학·기술 관련 일하는 장소에 대한 이미지

1) 과학 관련 일하는 장소에 대한 이미지

과학 관련 일하는 장소 그림을 ‘건물의 묘사’, ‘묘사의 구체성’, ‘부정적 요소’의 측면에서 분석한 결과는 표 2와 같다. 학년에 관계없이 대부분의 학생들은 과학 관련 일하는 장소를 주로 실험실(38.7%)과 연구실(28.9%) 등의 건물에서 일하는 모습(81.2%)으로 표현하였다. 학생들의 그림(그림 1)은 S1과 같이 일하는 내용이 드러나지 않는 네모반듯한 건물의 겉모습을 표현한 ‘외부’(8%)보다 S2나 S3과 같이 일하는 내용과 작업 환경이 드러나는 건물의 ‘내부’(78.7%)를 묘사한 경우가 훨씬 많았다.

표 2. 과학 관련 일하는 장소 이미지에서 드러나는 특징 빈도(%)

범주	4학년 (n=199)	6학년 (n=196)	계 (N=395)
외부	2(1.0)	6(3.1)	8(2.0)
내부	149(74.9)	162(82.7)	311(78.7)
건물의 묘사			
외부와 내부	-	2(1.0)	2(0.5)
건물 없음	47(23.6)	24(12.2)	71(18.0)
기타	1(0.5)	2(1.0)	3(0.8)
일반적	156(78.4)	121(61.7)	277(70.1)
묘사의 구체성			
구체적	40(20.1)	62(31.6)	102(25.8)
배치	3(1.5)	13(6.6)	16(4.1)
부정적 요소	38(19.1)	35(17.9)	73(18.5)

(%) = 빈도 / 총 학생수(N) × 100

이는 대부분의 초등학생들은 과학 관련 일에 대해 그림으로 표현할 수 있을 정도의 이미지가 형성되어 있는 것으로 볼 수 있다(Scherz와 Oren, 2006). 한편, 우리나라 초등학생들의 경우, 과학자 그리기 연구(Chambers, 1983; Song과 Kim, 1999)나 Scherz와 Oren(2006)의 연구 결과와는 달리 일하는 장소를 S4와 같이 실내가 아닌 들과 숲(8.6%), 우주(6.3%) 등으로 인식하는 비율(18.0%)이 높게 나타났다. 이러한 결과는 과학 실험과 더불어 동식물을 관찰하거나 채집하는 등의 체험 활동의 비중이 높게 구성되어 있는 현행 초등학교 과학 교육 과정의 특성이 학생들의 인식에 어느 정도 영향을 주었기 때문으로 생각된다.

학생들이 과학 관련 일에 대하여 얼마나 구체적으로 알고 있는지를 알아보기 위해 ‘묘사의 구체성’을 분석한 결과, 일의 내용이 정확하게 드러나지 않고 학교 과학 실험실과 같이 간단한 실험 도구들을 나열하는 ‘일반적’인 수준의 묘사(70.1%, S2)가 가장 많았다. 반면, 실제 일하는 장소와 유사하며 실험 장비와 실험 장치 등을 세부적으로 표현하고 일의 내용과 과정이 잘 드러나는 ‘구체적’인 수준의 묘사(25.8%, S3)와 일하는 장소를 여러 구역으로 나눈 후 각각의 일의 내용을 설명한 ‘배치’(4.1%) 형태의 그림은 적게 나타났다. 이러한 경향은 두 학년 모두 비슷하게 나타났는데, 이는 초등학생들이 과학 관련 일에 대해 그림으로 표현할 정도로 인식은 하

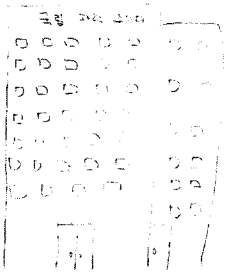
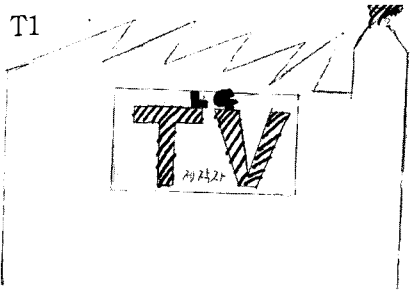
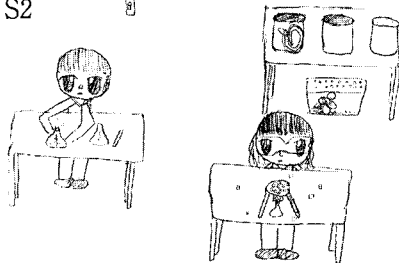
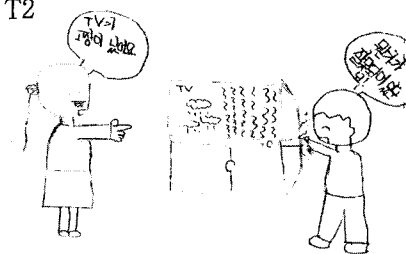
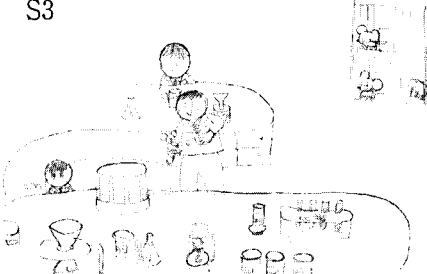


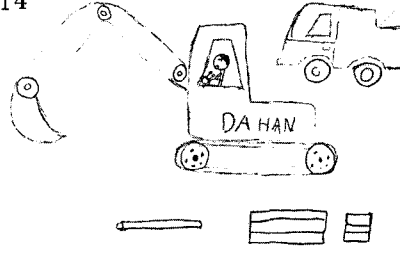
범주	과학	기술
건물 외부	<p>S1</p>  <p>사건이 일어났을 때 현장에 있는 증거물품을 과학적으로 조사한다.</p>	<p>T1</p>  <p>여기선 TV 안을 만들고 길을 만든다. 자기의 기술을 최대한 살려서 화질 좋고 큰 TV를 만들 수 있다.</p>
건물 내부 (일반)	<p>S2</p>  <p>한 과학자는 비커 실험을 하고 한 과학자는 소금물 증발 실험을 하고 있다.</p>	<p>T2</p>  <p>텔레비전을 보고 있는데 갑작스럽게 이상하게 나와서 텔레비전 고치는 사람을 불러서 고치고 있는 중이다.</p>
건물 내부 (구체)	<p>S3</p>  <p>건강에 필요한 약품을 연구하고 실험하여 동물에게 넣어보며, 그 실험 결과로 인해 우리 사람에게 치료할 수 있는 약품을 개발해내는 과학 실험이다.</p>	<p>T3</p>  <p>다섯 명은 부품을 알아 볼 수 있도록 스티커를 붙이거나 표시하는 작업 등을 하고 모서리에 기계로 보이는 물체는 사람이 할 수 없는 세밀하고 까다로운 작업을 한다.</p>
건물 없음	<p>S4</p>  <p>초원에서 호랑이와 독수리 등 많은 동물들을 사진으로 찍고 있고, 또 고기를 주었다. 그리고 호랑이 1마리를 잡아가 연구를 하려고 옷 뒤에 그물이 있다.</p>	<p>T4</p>  <p>굴삭기 운전자는 필요 없는 흙을 트럭에 실어 보내고 흙을 필요한 곳으로 운반하고 현장 감독은 공사하는 것을 감독하며 설계사는 설계도를 그린다.</p>

그림 1. 과학·기술 관련 일하는 장소 그림의 예

고 있으나 그 내용이 구체적이고 사실적이기보다는 학교 과학 수업 등의 경험에 의존하여 막연하게 이해하고 있을 가능성이 높음을 보여준다. 한편, 학생들은 과학·기술 관련 일하는 장소 그림에서 일하는 사람을 묘사한 경우(89.1%)가 많았는데, 대부분의 학생들이 여성(13.4%)보다는 남성(45.6%)을 더 많이 표현하였다. 이는 기존의 과학자에 대한 학생들의 성 인식 연구 결과(노태희와 최용남, 1996; 여상인, 1998; She, 1998)와 일치하는 것으로, 초등학생들이 과학 관련 직업을 남성 중심의 직업으로 인식하고 있음을 간접적으로 보여준다.

학생들의 그림과 글에서 ‘부정적인 요소’(18.5%)도 나타났는데, “과학자는 위험한 직업이다. 어떤 과학자가 실험을 하다 죽어서 난 하기 싫다”, “실험을 위해 많은 고양이와 강아지가 희생되고 있다” 처럼 폭발이나 화재의 위험, 과학 연구를 위해 희생되는 동물 등의 부정적인 인식이 선행 연구(Chamber, 1983; Scherz와 Oren, 2006)에서보다 높게 나타났다. 이는 과학자 그리기 연구 결과(Finson, 2002; Song과 Kim, 1999)에서처럼 일부 학생들이 공상 과학 영화나 TV, 책, 만화 등의 여과되지 않은 정보에서 얻은 과장되거나 왜곡된 상을 실제의 과학·기술 관련 일로 받아들인 데에서 비롯된 것으로 생각된다.

2) 기술 관련 일하는 장소에 대한 이미지

기술 관련 일하는 장소 그림을 분석한 결과는 표 3과 같다. 대부분의 학생들이 학년에 관계없이 기술 관련 일하는 장소를 주로 공장(28.6%)과 소규모 작업장(14.0%), 연구실(7.8%) 등의 건물에서 일하는 모습(93.5%)으로 표현하였으며, 건물의 ‘외부’(7.5%, T1)보다 ‘내부’(82.2%, T2)를 묘사한 학생들이 매우 많았다(그림 1). 이는 초등학생들이 과학과 마찬가지로 기술 관련 일하는 장소에 대해서도 나름대로의 이미지를 이미 형성하고 있다고 해석할 수 있다(Scherz와 Oren, 2006). 한편, 건물이 아닌 들과 숲 또는 건설현장 등을 표현한 경우(5.5%, T4)가 과학 관련 일하는 장소에 비해 낮게 나타났다는 점은 학생들이 과학에서보다 기술 관련 일하는 장소를 실내로 생각하는 경향이 좀 더 큰 것을 보여준다.

‘묘사의 구체성’을 비교해 보면, 기술 관련 일하는 장소의 경우에도 학년에 관계없이 생산 라인이나 공구 등을 간단하게 그리고 일의 내용을 단순하

표 3. 기술 관련 일하는 장소 이미지에서 드러나는 특징 빈도(%)

범 주	4학년 (n=203)	6학년 (n=196)	계 (N=399)	
건물의 묘사	외부	8(3.9)	22(11.2)	30(7.5)
	내부	176(86.7)	152(77.6)	328(82.2)
	외부와 내부	5(2.5)	10(5.1)	15(3.8)
	건물 없음	14(6.9)	8(4.1)	22(5.5)
	기타	-	4(2.0)	4(1.0)
묘사의 구체성	일반적	125(61.6)	101(51.5)	226(56.6)
	구체적	57(28.1)	77(39.3)	134(33.6)
	배치	21(10.3)	18(9.2)	39(9.8)
부정적 요소	20(9.9)	17(8.7)	37(9.3)	

(%) = 빈도 / 총 학생수(N) × 100

게 표현한 ‘일반적’인 수준(56.6%, T2)이 가장 많았고, 실제 일하는 장소와 유사하며 일의 내용과 과정이 잘 드러나는 ‘구체적’인 수준(33.6%, T3)과 일의 기능과 목적에 따라 장소를 여러 구역으로 나눈 ‘배치’(9.8%)의 형태는 적게 나타났다. 그러나 과학에서보다는 ‘구체적’인 수준과 ‘배치’ 형태의 묘사가 많았는데, 학생들은 기술 관련 일하는 장소에 대해 좀 더 구체적인 이미지를 가지고 있음을 보여준다. 이는 학생들이 일상생활에서 자주 접하는 공장이나 카센터, 서비스 센터, 건설 현장 등을 기술 관련 일하는 장소로 주로 생각했기 때문인 것으로 보인다. 한편, 기술에서도 일하는 사람을 그린 경우(89.0%)가 많았는데, 과학과 마찬가지로 여성(9.0%)보다는 남성으로 표현한 경우(45.1%)가 훨씬 많았다. 이러한 점은 과학에서와 마찬가지로 학생들이 기술 관련 직업을 남성적인 직업으로 생각한다는 선행 연구 결과(Knight와 Cunningham, 2004; Scherz와 Oren, 2006)와 일치한다.

기술에서도 과학과 마찬가지로 “2년 전 세포 조작을 일으켰던 교수이다”, “공사장에서는 많은 사람들이 일하다가 떨어져 다친다” 등의 ‘부정적인 요소’(9.3%)가 나타났는데, 과학에서보다 그 빈도가 절반 정도로 낮았다. 이는 학생들이 기술 관련 분야의 일하는 장소를 주변에서 많이 볼 수 있고, 가봤던 장소로 인식하는 경향이 있기 때문으로 생각된다.

2. 초등학생들의 과학·기술 관련 일하는 장소에서 하는 일에 대한 인식

1) 과학 관련 일하는 장소에서 하는 일

학생들의 그림과 글에 나타난 과학 관련 일하는 장소에서 '하는 일'을 분석한 결과는 표 4와 같다. 학생들은 과학 관련 일을 '실험'(51.1%), '발명'(18.0%), '관찰'(17.2%), '탐사'(9.6%), '자료 수집'(8.1%) 등으로 생각하고 있었는데, 이는 초등학생들이 활동 중심의 과학관을 가지고 있다는 연구 결과(김정화와 조부경, 2002; 윤진 등, 2006)와 같이 과학 관련 일을 직접 조작하는 과학 탐구 활동과 유사한 일들로 인식하고 있음을 보여준다. 특히 그 중에서도 과반수의 학생들이 비커나 플라스크 등을 이용하여 실험하는 전형적인 과학자의 일(여상인, 1998; Song과 Kim, 1999; Finson, 2002)을 대표적인 과학 관련 일로 생각하고 있었다. 그러나 학생들의 설명은 "과학자가 실험한다", "실험 도구로 연구한다"와 같이 구체적인 내용이 드러나지 않은 포괄적이고 일반적인 수준의 묘사가 대부분이었다. 이는 많은 초등학생들이 과학자 그리기의 연구 결과에서와 같이 과학 관련 일을 다양하게 알지 못하고, 일의 내용에 대해서도 구체적으로 이해하지 못하고 있음을 의미한다.

과학 관련 일을 학년별로 비교해 보면, 높은 응답 빈도를 보인 '실험'과 '발명'은 4학년보다 6학년에서 응답 빈도가 높았고, '관찰'과 '탐사'는 4학년보다 6학년에서 응답 빈도가 낮았다. 즉, 학년이 올라감에 따라 학생들이 과학 관련 일을 '실험'과 '발명' 중심으로 인식하는 경향이 있음을 알 수 있다.

표 4. 과학 관련 일하는 장소에서 하는 일 빈도(%)

범주	4학년(n=199)	6학년(n=196)	계(N=395)
실험	86(43.2)	116(59.2)	202(51.1)
발명	30(15.1)	41(20.9)	71(18.0)
관찰	41(20.6)	27(13.8)	68(17.2)
탐사	24(12.1)	14(7.1)	38(9.6)
자료 수집	18(9.0)	14(7.1)	32(8.1)
보고 발표	5(2.5)	13(6.6)	18(4.6)
자료 처리	6(3.0)	9(4.6)	15(3.8)

(%) = 빈도 / 총 학생수(N)×100

이는 3~4학년 때 통합 탐구 과정인 '실험'보다 '관찰'과 같은 기초 탐구 과정을 중시하는 현행 초등학교 과학 교육 과정의 특성(최선영, 2002)이 초등학생들의 인식에 영향을 주었을 가능성이 있다. 실제로 전체 학생의 17%가 과학자와 연구원 등이 일하는 장소를 학교 '과학실'로 기술하거나, 식초, 식용유 등의 용액의 성질을 관찰하거나, 산소와 이산화탄소를 모으는 등의 학교 과학 수업과 유사한 내용의 일을 표현한 경우(그림 S2)가 상당수 나타났다. 이러한 결과는 초등학생들이 과학 수업에서 과학 관련 직업에 대한 내용을 직접적으로 학습하고 있지는 않지만, 과학 관련 일에 대한 많은 부분을 학교 과학교육의 경험에 의존하여, 막연하게 이해하고 있음을 보여준다.

2) 기술 관련 일하는 장소에서 하는 일

학생들의 그림과 글에서 나타난 기술 관련 일하는 장소에서 '하는 일'을 분석한 결과를 표 5에 제시하였다. 기술 관련 일은 '생산'(31.6%)이 가장 많이 나타났고, '수리'(18.0%), '실험'(8.0%), '발명'(7.8%), '디자인'(7.0%), '건축'(6.8%), '기계조작'(6.3%) 등의 순으로 나타났다. 많은 초등학생들이 대표적인 기술 관련 일을 공장에서 획일화된 방법으로 제품을 대량 생산하거나 고장 난 전자 제품과 자동차 등을 수리하는 일로 생각하고 있었다. 이는 미국의 3학년부터 12학년을 대상으로 한 기술자 그리기 연구(Knight와 Cunningham, 2004)에서 건축 및 생산, 수리가 많았던 결과와 유사한 것으로, 기술 관련 일에 대해서도 사회·문화적인 배경과 무관하게 학생들이 공통적으로 가지고 있는 정형화된 인식이

표 5. 기술 관련 일하는 장소에서 하는 일 빈도(%)

범주	4학년(n=203)	6학년(n=196)	계(N=399)
생산	62(30.5)	64(32.7)	126(31.6)
수리	35(17.2)	37(18.9)	72(18.0)
실험	17(8.4)	15(7.7)	32(8.0)
발명	18(8.9)	13(6.6)	31(7.8)
디자인	14(6.9)	14(7.1)	28(7.0)
건축	10(4.9)	17(8.7)	27(6.8)
기계 조작	15(7.4)	10(5.1)	25(6.3)

(%) = 빈도 / 총 학생수(N)×100

존재할 가능성을 보여준다.

특히, 기술의 경우는 기계와 공구 등을 이용한 단순 작업을 반복하는 노동 위주의 전통적인 남성 중심의 일(Knight와 Cunningham, 2004)로 인식하는 경우가 많아, 과학 관련 일을 실험이나 발명 등의 연구와 관련된 일로 생각한 것과는 차이가 있었다. 또한, 학년이 올라가더라도 하는 일에 대한 인식이 크게 변화되지 않았는데, 이는 일에 대한 학생들의 편견이 계속 유지될 수 있음을 시사한다. 이러한 학생들의 인식은 장차 과학·기술 관련 과목을 선택하거나 진로 선택을 할 때 부정적으로 작용할 수 있으며(Knight와 Cunningham, 2004; Song과 Kim, 1999), 보다 많은 여성 인력의 과학·기술계로의 진출을 위해서도 바람직하지 않은 결과로 생각된다(Meihholdt와 Murray, 1999).

3. 초등학생들의 과학·기술 관련 직업에 대한 인식

1) 과학 관련 직업

서술형 문항에서 나타난 과학 관련 직업을 분석한 결과는 표 6과 같다. 학생들이 과학 관련 직업에

표 6. 초등학생들이 인식하는 과학 관련 직업 빈도(%)

범주	4학년 (n=203)	6학년 (n=196)	계 (N=399)
과학적 직업	447(67.3)	500(62.6)	947(64.7)
기초 과학자	364(54.8)	428(53.6)	792(54.1)
응용 과학자	83(12.5)	72(9.0)	155(10.6)
과학적 지식을 사용하는 직업	103(15.5)	122(15.3)	225(15.4)
보건 의료	31(4.7)	37(4.6)	68(4.6)
교직	20(3.0)	35(4.3)	55(3.8)
발명가	23(3.5)	31(3.9)	54(3.7)
탐험가	29(4.4)	19(2.4)	48(3.3)
기술적 직업	63(9.5)	106(13.3)	169(11.6)
생산적 기술자	15(2.3)	50(6.3)	65(4.4)
기타	48(7.2)	56(7.0)	104(7.1)
과학·기술과 관련 없는 직업	51(7.7)	71(8.9)	122(8.3)
총 응답 수	664	799	1463

(%) = 빈도 / 총 응답 수 × 100

대해 적은 총 응답 수는 1,463개였는데, 이 중에서 직업의 예와 그에 대한 설명을 모두 바르게 적은 응답 수는 1145개(78%)였다. 이는 학생 1인당 평균 2.9개 정도의 직업의 예를 바르게 인식하고 있음을 의미한다. 그러나 13.4%에 해당하는 53명의 학생들은 직업의 예만 적거나 직업에 대한 설명만 적는 등 과학 관련 직업과 그에 대한 설명을 1개도 바르게 적지 못한 경우도 있었다. 반면에 직업의 예와 하는 일을 10개 이상 올바르게 적은 학생들도 종종 있었는데, 이는 초등학생들이 과학 관련 직업을 다양하게 인식하는 정도는 학생 개인에 따라 그 편차가 비교적 크다는 것을 의미한다.

학생들이 응답한 직업의 분야는 4학년과 6학년 모두 ‘과학적 직업’(64.7%)이 가장 높았고, ‘과학적 지식을 이용하는 직업’(15.4%), ‘기술적 직업’(11.6%), ‘과학·기술과 관련 없는 직업’(8.3%) 순으로 나타났다. ‘과학·기술과 관련 없는 직업’에 속하는 응답 빈도가 낮게 나타났다는 점은 초등학생들이 과학과 관련된 직업의 범주를 비교적 바르게 인식하고 있음을 보여주는 결과로 해석할 수 있다.

가장 높은 빈도를 보인 ‘과학적 직업’에서는 ‘응용 과학자’(10.6%)보다 ‘기초 과학자’(54.1%)의 빈도가 높았다. 학생들이 그린 그림에서는 로봇이나 우주 탐험과 같은 첨단 응용 과학과 관련된 일도 종종 나타났지만, 초등학생들은 이와 관련된 분야의 직업 명칭과 구체적인 일의 내용에 대해서는 다양하게 알고 있지 못했기 때문으로 보인다. 기초 과학자의 경우, 자연에 대해 연구하고 실험하는 포괄적인 의미의 과학자(18.3%)와 식물학자, 세포학자 등의 생물 분야의 과학자(18.1%)에 해당하는 응답 빈도가 물리(5.3%), 화학(2.9%), 지구과학(9.5%) 분야에 비해 높게 나타나는 특징을 보였다. 이러한 결과는 과학을 학문 영역 별로 다루지 않는 초등학교 과학 교과와 특성상 생물 위주로 과학을 생각하는 초등학생들의 특징(이성호 등, 2001)에서 비롯된 결과로 해석된다. 학생들이 서술한 내용을 구체적으로 살펴보면, 줄기세포나 유전자 조작 등 초등학생의 학교 교육 과정 수준에 비해 다소 어려운 어휘들이 등장하기도 하였는데, 이는 최근 우리나라에서 사회적 논란이 되었던 생명 과학 분야에 대한 특정 정보가 대중 매체 등을 통해 학생들의 인식에 영향(Finson, 2002; Song과 Kim, 1999)을 주었기 때문인 것으로 생각된다. 한편, 의사, 간호사, 교사 등

의 ‘과학적 지식을 사용하는 직업’과 생산직 기술자, 수리 정비사, 건설 노무자 등의 ‘기술적 직업’에 속하는 직업들에 대한 응답은 상대적으로 낮았다.

2) 기술 관련 직업

서술형 문항에서 나타난 기술 관련 직업을 분석한 결과는 표 7과 같다. 학생들이 기술 관련 직업에 대해 적은 총 응답 수는 2,241개였는데, 이 중에서 직업의 예와 설명을 모두 바르게 적은 응답 수는 1,596개(71.2%)로 이는 학생 1인당 평균 4개 정도의 기술 관련 직업의 예를 바르게 인식하고 있음을 의미한다. 그러나 과학에서와 마찬가지로 59명(14.7%)의 학생들은 직업의 예와 이에 대한 설명을 모두 바르게 적지 못했다. 한편, 과학에서와는 달리, 총 응답수가 6학년(946개)보다 4학년(1,295개)에서 더 높게 나타났는데, 이는 4학년이 6학년보다 다양한 종류의 기술 관련 직업을 이해하고 있다기보다는 TV 기술자, 에어컨 기술자 등과 같이 생활 주변에서 쉽게 접할 수 있는 사물에 단순히 ‘기술자’라는 말을 첨가한 형태로 직업의 예를 나열한 경우가 많았기 때문이다.

표 7. 초등학교생들이 인식하는 기술 관련 직업

범주	빈도(%)		
	4학년 (n=203)	6학년 (n=196)	계 (N=399)
기술적 직업	747(57.6)	425(44.9)	1172(52.3)
생산직 기술자	340(26.3)	176(18.6)	516(23.0)
수리 정비사	149(11.5)	81(8.5)	230(10.3)
건축업자	78(6.0)	80(8.5)	158(7.1)
산업 디자이너	72(5.6)	22(2.3)	94(4.2)
기타	108(8.3)	66(7.0)	174(7.8)
과학적 직업	141(10.9)	118(12.5)	259(11.6)
과학적 지식을 사용하는 직업	109(8.4)	87(9.2)	196(8.7)
보건·의료	49(3.8)	52(5.5)	101(4.5)
교직	41(3.2)	24(2.5)	65(2.9)
기타	19(1.5)	11(1.2)	30(1.3)
과학·기술과 관련 없는 직업	298(23.0)	316(33.4)	614(27.4)
총 응답 수	1295	946	2241

(%)=빈도/총 응답 수×100

학생들이 서술한 기술 관련 직업의 분야는 학년에 상관없이 ‘기술적 직업’이 전체 응답의 52.3%로 가장 높게 나타났으며, ‘과학·기술과 관련 없는 직업’(27.4%)이 다음으로 높았다. ‘기술적 직업’의 예로는 제조업에 종사하는 ‘생산직 기술자’(23.0%)와 자동차 정비공, 가전 제품 수리공 등의 ‘수리 정비사’(10.3%)가 많았다. ‘과학·기술과 관련 없는 직업’의 예로는 축구선수와 같은 운동 선수와 영화 감독 등의 문화 예술인이 많았다. 이러한 결과는 초등학교생들이 과학·기술에서의 기술(technology)의 의미를 생산, 수리 등의 숙련된 기술(technique)이나, 발기술, 손 기술과 같은 재주와 재간을 나타내는 기술(skill)의 의미로 이해했기 때문으로 생각된다(류창렬, 2000).

한편, ‘과학적 직업’(11.6%), ‘과학적 지식을 사용하는 직업’(8.7%)의 빈도는 비교적 낮은 편이었다. ‘과학적 직업’에서는 기초 과학자(7.5%)가 응용 과학자(4.1%)보다 약간 더 높게 나타나긴 했지만 그 차이가 크지 않았으며, ‘과학적 지식을 사용하는 직업’에 속하는 의사, 간호사, 교사 등의 응답 비율도 전반적으로 낮았다. 이는 학생들이 그런 기술 관련 일하는 장소 그림에서 나타난 일의 내용에 대한 분석 결과와도 유사한 것으로, 학생들이 기술 관련 직업을 과학·기술과 관련지어 생각하는 경향이 낮음을 보여준다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 과학·기술 관련 일하는 장소 그리기와 직업의 예 적기를 활용하여 초등학교생들이 과학·기술 관련 일과 직업에 대해 얼마나 다양하고 구체적으로 이해하며, 올바르게 인식하고 있는지를 조사하였다.

연구 결과, 거의 모든 학생들이 과학과 기술에 관련된 일하는 장소를 그리고 하는 일에 대해 자신의 생각을 나름대로 표현하고 설명하였으며, 건물의 외부보다는 일하는 모습이 드러나는 실형실, 공장, 소규모 작업장 등의 건물의 내부를 그린 경우가 많았다. 그러나 그 내용은 사실적이고 구체적이기 보다는 단순하고 일반적인 수준으로 묘사한 경우가 많았다. 또한 초등학교생들은 일하는 사람을 주로 남자로 인식하고 있었으며, 선행 연구(Scherz와 Oren, 2006)에서보다 과학·기술 관련 일에 대해 위

험하거나 부정적으로 인식하고 있는 경우가 많았다. 과학 관련 일에 대해 학생들 다수가 학교 과학 수업과 비슷한 형태로 실험하는 과학자의 정형화된 이미지를 주로 표현하였으며, 기술 관련 일에 대해서는 물건을 생산하고 수리하는 노동 중심의 일로 표현한 경우가 많았다. 과학·기술 관련 직업의 경우, 많은 학생들이 2~4개 정도의 직업의 예를 알고 있었으나 그 예가 다양하지 못하였으며, 과학은 기초 과학자, 기술은 생산직 기술자와 수리 정비사 등의 일부 직업에 편중되어 나타났다.

이상의 결과는 초등 과학 교과에서 과학·기술과 관련된 일이나 직업에 대해 직접적으로 가르치고 있지는 않지만, 대부분의 초등학생들이 이와 관련된 내용을 나름대로 인식하고 있음을 보여준다. 그러나 학생들은 과학·기술 관련 일과 직업의 종류에 대해 구체적으로 이해하지 못하고 있었으며, 학교 교육 이외의 선별되지 않은 정보를 통해 폭탄머리, 뼈에로와 같은 왜곡된 이미지나 폭발, 실험동물의 희생, 연구자의 비윤리적인 모습 등의 부정적인 이미지를 지니고 있었다. 이러한 인식은 학생들의 과학에 대한 태도와 학습에 영향을 미치며, 과학·기술 관련 진로를 선택하는데 부정적인 영향을 미칠 수 있으므로, 교육 현장에서는 학생들이 과학·기술 관련 일과 직업에 대해 긍정적인 태도와 올바른 인식을 가질 수 있도록 지도할 필요가 있다. 이를 위해서는 학생들의 인식을 개선할 수 있는 구체적인 교육 프로그램과 교수·학습 자료 등의 개발이 선행되어야 한다. 또한, 학생들에게 실제 과학·기술 관련 일에 대해 직접적으로나 간접적으로 체험해 볼 수 있는 다양한 기회를 제공할 필요가 있다.

한편, 학생들은 과학·기술 관련 장소에서 하는 일이나 직업의 종류를 다양하게 인식하기보다는 일부 직업에 편중된 인식을 하고 있었다. 이러한 학생들의 인식은 쉽게 변화되지 않으므로(Newton과 Newton, 1998), 초등학교 때부터 과학·기술에 관련된 일과 직업에 대해 균형 있게 안내하고 체계적으로 지도할 필요가 있다. 그러나 현재 초등학교에서 이루어지는 진로 교육은 과학 교과가 아닌 타 교과나 창의적 재량 활동을 중심으로 간헐적으로 이루어지고 있으며, 학교마다 서로 달라 체계적인 교육이 이루어지기 어렵다. 따라서 새롭게 개정 고시 되는 과학과 교육 과정에서는 초등학교에서부터 교

과 내용과 연관지어 과학 진로 교육이 체계적으로 이루어질 수 있도록 이와 관련된 내용을 명시하고, 구체적인 지도 방법을 제시할 필요가 있다. 한편, 이 연구는 서울에 소재한 일부 초등학생들을 대상으로 학년에 따른 과학·기술 관련 직업에 대한 인식만을 조사했으므로 추후에는 이러한 인식에 영향을 미치는 학습자들의 특성이나 사회 문화적 배경 등의 다양한 요인들을 고려한 연구들이 지속적으로 진행될 필요가 있다.

참고문헌

- 교육인적자원부(1998). 초등학교 교육 과정 해설(IV). 서울: 대한교과서주식회사.
- 권난주(2005). 초등학생들이 생각하는 과학자 이미지와 과학과 관련된 경험 및 배경 조사. *초등과학교육*, 24(1), 59-67.
- 김정화, 조부경(2002). 유치원과 초등학교 학생의 과학 및 과학 활동에 대한 인식. *한국과학교육학회지*, 22(3), 617-631.
- 나승일(1999). *진로 교육의 이론과 실제*. 서울: 교육과학사.
- 노태희, 최용남(1996). 성역할의 관점에서 조사한 과학자와 자신에 대한 이미지의 격차 및 과학 관련 태도와 의 관계성 조사. *한국과학교육학회지*, 16(3), 286-294.
- 류창렬(2000). 기술 및 관련 용어에 관한 어의학적 연구. *한국기술교육학회지*, 1(1), 46-57.
- 박성준(2004). 이공계 기피현상에 대한 원인 분석. *노동경제논집*, 27(1), 55-76.
- 서울시(2003). *서울시 지역균형발전을 위한 도시 관리 방안*.
- 여상인(1998). 변형된 DAST와 인터뷰를 이용한 과학자에 대한 이미지와 과학자가 하는 일에 관한 초·중등 학생의 인식조사. *초등과학교육*, 17(1), 1-10.
- 이성호, 임청환, 정진우(2001). 과학 용어 분류를 통한 초등학생들의 심리적 과학 영역 분석. *한국과학교육학회지*, 21(1), 30-37.
- 윤진, 박승재(2003). 과학 관련 진로 선택 과정의 구조 방정식 모형. *한국과학교육학회지*, 23(5), 517-530.
- 윤진, 박승재, 명전옥(2006). 과학 진로와 관련된 초중등 학생들의 인식 조사. *한국과학교육학회지*, 26(6), 675-690.
- 최선영(2002). 제 6차와 제 7차 초등학교 과학과 교과서에 제시된 탐구기능과 교수·학습 방법의 비교 분석. *한국과학교육학회지*, 22(4), 706-716.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientists: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2),

- 255-265.
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics, 102*(7), 335-345.
- Finson, K. D., Beaver, J. B., & Cramond, B. L. (1995). Development and field test of a checklist for the Draw-A-Scientist Test. *School Science and Mathematics, 95*(4), 195-205.
- Knight, M. & Cunningham, C. (2004). Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. ASEE Annual Conference Proceedings, 4079-4089.
- Krajikovich, J. G. & Smith, J. K. (1982). The development of the image of science and scientists scale. *Journal of Research in Science Teaching, 19*(1), 39-44
- Martin, C. D. (2004). Draw a computer scientist. *The SIGCSE Bulletin, 36*(4), 11-12.
- Meihholdt, C. & Murray, S. (1999). "Why aren't there more women engineers?" *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering, 5*(3), 239-263.
- National Science Teachers Association (NSTA) (1982). NSTA position statement on science-technology-society: Science education for the 80s. Washington, DC: NSTA.
- Newton, L. D. & Newton, D. P. (1998). Primary children's conceptions of science and the scientist: Is the impact of a national curriculum breaking down the stereotype? *International Journal of Science Education, 20*(9), 1137-1149.
- Rennie, L. J. & Jarvis, T. (1995). English and Australian children's perceptions about technology. *Research in Science & Technological Education, 13*(1), 37-52.
- Scherz, Z. & Oren, M. (2006). How to change students' images of science and technology. *Science Education, 90* (6), 965-985.
- She, H. C. (1998). Gender and grade level differences in Taiwan students' stereotypes of science and scientists. *Research in Science and Technological Education, 16*(2), 125-135.
- 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.
- Symington, D. & Spurling, H. (1990). The "Draw a scientist" Test: Interpreting the data. *Research in Science and Technology Education, 8*(1), 75-77.
- Thomas, J. A. & Hairstone, R. V. (2003). Adolescent students' images of an environmental scientist: An opportunity for constructivist teaching. *Electronic Journal of Science Education, 7*(4), 1-25.
- Wang, J. & Staver, J. R. (2001). Examining relationships between factors of science education and student career aspiration. *Journal of Educational Research, 94*(5), 312-319.