

## 교사의 과학자에 대한 이미지와 존경하는 과학자

송진웅

(대구대학교)

(1993년 4월 23일 받음)

“과학은 전통적으로 합리성의 결정체로 여겨져 왔다. 이러한 전통적인 이미지에 따르면, 과학자는 진리를 향한 냉철한 탐구자이다 - 즉, 실험복을 입고, 감정의 영향을 받지 않고, 자신의 믿음에 따른 편견을 갖지 않고, 이성애 의해서만 인도되어지고, 참을성 있게 관찰과 실험을 하고, 증거에 따라서만 이끌어지는 사람인 것이다. 이러한 이미지에서는, 과학자는 철저하게 이성애 증거에 의해서만 믿음을 갖고 행동한다.”(Siegel, 1989)

### I. 연구의 배경과 연구 내용

우리는 각급 학교에서 과학을 중요 과목 또는 적어도 정규 과목으로 교육하고 있다. 그리고 우리 과학 교육자들은 가치있는 교육과정을 만들기 위해, 훌륭한 교과서를 만들기 위해, 바람직한 과학수업을 위해 부단히 노력하고 있다. 그러나 이러한 우리의 노력은 실제로 과학의 지식체계를 어떻게 효과적으로 전수하는가에 집중되어 있다. 그러나 우리의 노력과는 무관하게 학생들은 의도하지 않은 “엉뚱한” 과학을 학습하는 경우가 많다. 이것은 의도하지 않았다는 점에서 “엉뚱한” 것이며, 이것을 다르게 말하면 잠재적 과학 교육과정(latent science curriculum)이라 부를 수 있다. 여기에는 과학학습에 대한 흥미, 과학에 대한 태도, 과학자에 대한 이미지, 과학과 사회의 관계성에 대한 인식 등이 포함될 수 있을 것이다. 문제는 이러한 것들이 학생의 과학학습에 장기적으로 심각한 영향을 미치며 또한 의도되지 않은 “엉뚱한” 것이라는 점이다.

Mead and Metraux(1957)는 미국 고등학생의 과학자에 대한 이미지를 조사한 연구에서, 학생들은 과학자에 대해 정형화된(stereotyped) 이미지를 갖고 있음을 밝혔다. 즉, 대부분의 학생들이 과학자에 대해 수염이 덩수룩하고, 대머리에, 안경을 끼고, 흰색 실험복을 입고 있는 남자라는 이미지를 갖고 있다는 것이다. 이후 Chambers(1983)는 미국과 캐나다 그리고 호주에서, Schibeci and Sorenson(1983)은 호주에서, Maoldomhnaigh and Hunt(1988)는 아일랜드에서, Ward(1986)와 Newton and Newton(1992)은 영국에서, 그리고 장경애(1992)는 한국에서, 초중등 학생들을 대상으로 연구하여 Mead and Metraux(1957)의 연구와 유사한 결과들을 얻은 바 있다. 미국 학생들의 과학자에 대한 관점을 조사한 Fort and Varney(1989)의 연구에 의하면, 학생들은 과학자의 전형적인 직업은 발명가를 첫번째로, 생물학자를 두번째로, 화학자를 세번째로, 그리고 의사를 네번째로 꼽았다.

Rennie(1986)는 학생들 뿐만 아니라 예비교사들도 정형화된 과학자 이미지(stereotyped images of scientist)를 갖고 있음을 오스트레일리아의 예비교사 79명을 대상으로 한 연구에서 주장하였다. 그에 따르면, 이들의 전형적인 과학자 이미지는 헝크리진 머리에(58%), 실험복을 입고(57%), 시현관을 들고 있는(56%), 백인 남자(82%)라는 것이다. 그리고 과학자에 대해 51%가 “좀 특이한” 사람으로, 21%가 “확실히 미친” 사람으로, 16%가 “고심하고 있는” 사람으로 그리고 12%가 “보통” 사람으로 보인다고 답하였다.

위의 연구 결과들을 종합해 보면, 이러한 정형화된 과학자의 이미지는 세계적으로 공통적이며, 또한 상당한 기간동안 안정된 상태로 지속되고 그리고 꽤 일찍부터, 적어도 국민학교 저학년년부터, 형성되기 시작한다는 것이다(Newton and Newton, 1992). 아동들이 과학과 과학자

에 대해 어떤 태도와 이미지를 갖고 있는가는 장기적 관점에서 중요하다. 예를 들면, 이것은 청소년기에 있어 직업선택의 요인이 되며 또한 과학에서의 성차(gender difference) 문제에도 이유가 된다(Kelly, 1987).

그러면 학생들의 과학자에 대한 이러한 태도와 이미지는 어떻게 학습된 것일까? 학생들은 학교에서 과학을 학습하면서, 교사로부터 교과내용 뿐만 아니라 과학과 과학자에 대한 태도와 이미지도 함께 학습하게 된다. 교사는 교육과정과 교과내용을 자신의 관점과 필요에 따라 재구성하고 이를 학생에게 무의식적으로 표상한다(Benson, 1989). 뿐만 아니라, Bandura(1969)의 태도학습에 대한 모델링 이론에서 암시되는 바와 같이, 학생들은 교사부터 표상되는 과학자의 이미지를 통해 모델을 형성하게 되고 학생들은 이 모델을 닮으려 하게 된다.

그런데 과학자에 대한 이미지의 전달과정에서 교사의 역할이 이렇게 중요함에도 불구하고, 지금까지의 연구들은 주로 각급 학교 학생들을 대상으로 하고 있었다. 즉, 그들에게 "엄뚱하게" 과학을 가르치는 교사들의 과학자에 대한 이미지에 관해서는 국내외적으로 연구가 거의 이루어지지 않고 있다. 그리고 대부분의 과학자에 대한 이미지 연구에서 그것의 외형적인 측면을 주로 취급하고 내면적인 측면에 대한 연구는 매우 적었다. 또한 지금까지의 연구들은 주로 정량적인 자료분석 방법을 사용하여 정성적인 자료분석을 통해서 얻을 수 있는 심층적인 이해가 미진하였던 것이 사실이다.

이에, 본 연구에서는 지금까지 연구가 거의 없었던 교사의 과학자에 대한 이미지와 관련된 다음 두 가지 측면을 정성적인 분석을 중심으로 탐색하고자 하였다.

- 1) 교사가 생각하는 전형적인 과학자에 대한 이미지는 무엇인가?
- 2) 교사가 개인적으로 존경하는 과학자는 누구이며 왜 그들을 존경하는가?

여기에서 (1)은 과학자에 대한 외형적인 이미지를 주로 살펴보기 위한 것이고, (2)는 과학자에 대한 이미지의 내면적인 측면을 알아보기 위한 것이다.

## II. 연구의 과정과 연구의 한계

본 연구는 연구자가 92학년도 1학기에 담당하였던 '교과교육론'과 '유아과학교육' 강좌를 수강하였던 대구대학교 물리교육과 4학년과 유아교육과 4학년 학생들이 학기중 교생실습하였던 대구지역의 유치원 교사와 중등학교 과학교사들을 연구의 대상으로 삼았다.

연구는 교사에 대한 설문조사를 통해 이루어졌다. 설

문조사의 대상이 되었던 학교는 유치원 11개교, 중등학교 15개교였다. 설문조사에 응답한 교사의 총수는 117명이었으며, 그중 유치원 교사는 45명이었고 중등학교 과학교사는 72명이었다. 설문조사에 응답한 교사의 분포는 [표 1]과 같다.

[표1] 설문조사에 응답한 교사의 분포(명)

학교	남교사	여교사	미확인	(소계)
유치원 (11개교)		45		(45명)
중학교 (10개교)	30	18		(48명)
고등학교 (5개교)	20	3	1	(24명)
합계 (26개교)	50	66	1	(117명)

설문은 '과학자에 대한 이미지'를 조사하는 것과 '존경하는 과학자'를 조사하는 두 개의 문항군으로 이루어졌다. '과학자에 대한 이미지' 문항은 기본적으로 Chambers(1983)가 개발한 그림그리기(the Draw-A-Scientist-Test) 방법이 사용되었으며 여기에 이러한 이미지를 갖게 된 출처에 대한 선택형 문항이 첨가되었다. 그리고 '존경하는 과학자'는 자신의 존경하는 과학자에 대한 단답형 질문과 그 과학자를 존경하는 이유를 진술하는 서술형 질문으로 이루어졌다. 설문문항의 내용과 형태 및 응답율은 [표 2]와 같다.

[표2] 설문문항의 내용과 형태 및 응답률

문항번호	문항내용	문항형태	응답율(%)
[1-1]	과학자 모습 그리기	그림그리기	57
[1-2]	과학자 이미지 출처	선택형	87
[2-1]	존경하는 과학자	단답형	75
[2-2]	과학자를 존경하는 이유	서술형	62

본 연구의 특징상 다음과 같은 연구의 한계점이 존재한다.

첫째, 설문조사에 참여한 교사의 수가 총 117명으로 의미있는 통계처리를 할 만큼 크지 않다. 따라서 이를 바탕으로 한 성급한 일반화는 바람직하지 못하다. 기본적으로, 본 연구는 정량적 연구에서 잘 드러나지 않았던 점들을 탐색하기 위해 자료에 대한 정성적 해석에 주안점을 두었기 때문에, 이러한 해석이 주는 시사점에 주의할 기울일 필요가 있다.

둘째, [표 2]에서 나타난 것처럼 일부 문항에 대한 응답률이 만족할 만큼 높지 않다. 이는 특히 정성적 응답을 해야 하는 항목에서 두드러진다. 이것은 정성적 응답을 요구하는 설문문항의 불가피한 단점이라 할 수 있겠으나, 이를 보완할 수 있는 추가적인 설문조사나 개인면담이 앞으로 필요하리라 생각한다.

### III. 결과분석 및 해석

설문 결과에 대한 논의는 '과학자에 대한 이미지'와 '존경하는 과학자'로 분리하여 서술하고, 각각에 대해서 전형적인 교사의 응답들을 먼저 예시 설명하고 이를 바탕으로 종합적인 해석을 하겠다.

#### 1. 과학자에 대한 이미지

이 문항에서 교사들은 자신이 생각하는 전형적인 과학자의 모습을 그림으로 그리고, 그 과학자의 성별, 연령, 외모 등의 특징에 대한 간단한 서술을 하였다. 그리고 이어서 이러한 이미지를 갖게된 출처를 묻는 선택형 문항에 답하였다.

아동들의 과학자에 대한 이미지를 조사하는 방법으로는 전통적으로 선택형 또는 서술형의 지필검사가 많이 사용되었으나, Chambers(1983)가 the Draw-A-Scientist-Test 방법을 개발한 이후, 몇몇 연구자들이 이 방법을 사용하고 있다(예를 들면, Sjoberg, 1988; Newton and Newton, 1992). 이 방법은 선택형이나 서술형에서 찾기 어려운 반응자의 느낌, 인상 등의 미묘한 측면들을 상대적으로 쉽게 알 수 있어 최근 선호되고 있다. 그런데 이 방법은 그림을 통한 표현이기 때문에, 반응자의 그림습씨 미숙으로 인한 모호성이 있을 수 있다. 이 단점을 보완하기 위한 방편으로 본 문항에서는 그림으로 표현된 모습외에도 과학자의 두드러진 특징들에 대한 간단한 서술도 함께 하게 하였다.

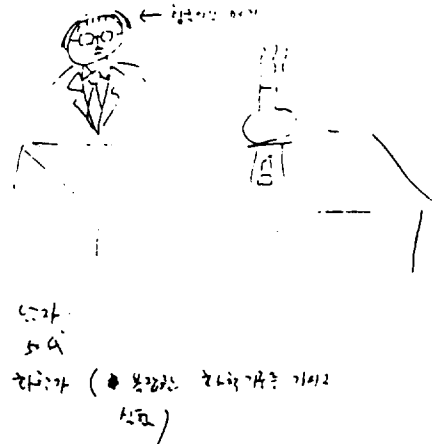
[그림 1]은 어느 유치원 교사의 응답이다. 이 교사가 갖고 있는 과학자의 이미지는 안경을 쓰고 나이에 어울리지 않게 반백의 머리를 갖고 있으며 얼룩진 실험복을 정돈되지 않은 모습으로 입고 있는 남자임을 알 수 있다. 그리고 [그림 1]로부터 이 교사는 과학자의 일이 플라스크로 대표되는 실험활동과 이를 기록 정리하는 것이라는 생각을 갖고 있음도 파악할 수 있다.

[그림 2]는 어느 중학교 물상 교사의 응답이다. 여기에서 이 교사의 과학자에 대한 이미지는 안경과 실험복을 착용하고 외모에 별로 신경을 쓰지 않는 50대의 남자

화학자임을 알 수 있다. [그림 1]과 [그림 2]에서 한 가지 주목할 점은 이들이 갖고 있는 과학자의 이미지는 플라스크로 대표되는 실험활동을 하는 화학자라는 것이다. 아마도 이들에게는 여러가지 유리기구를 사용하는 화학실험이 과학활동으로 가장 인상 깊었던 것 같다.



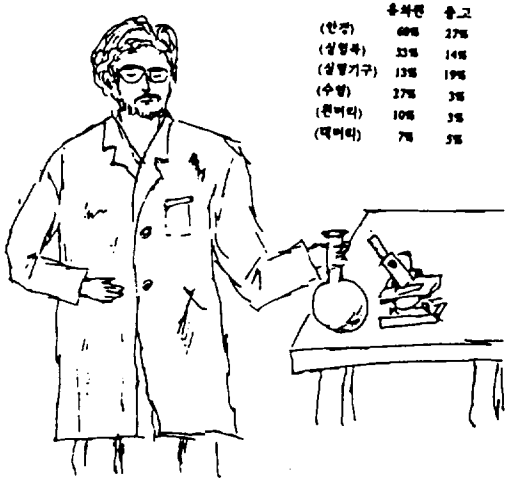
[그림 1] 어느 유치원 교사 과학자 이미지



[그림 2] 어느 중학교 과학교사의 과학자 이미지

[그림 3]는 본 문항에 대한 교사들의 응답을 특징별로 합산하여 본 연구자가 재구성하여 그린 것이다. 이것은 표현된 특징들의 정확한 비율을 나타내기 위한 것이 아니라 각 특징들이 잘 드러나도록 시각화하기 위한 것이

다. 따라서 이러한 오해의 가능성을 줄이기 위해 각 특징들을 언급한 비율을 그림에 함께 나타냈다.



[그림 3] 교사의 과학자 이미지

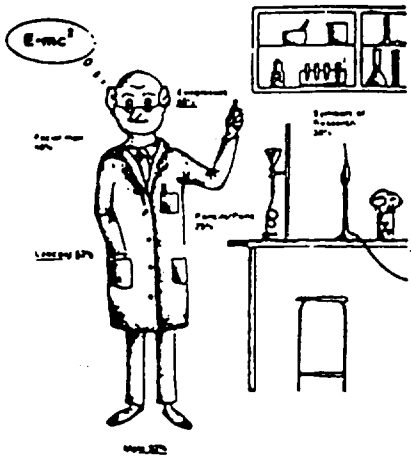
전체적으로, 교사들이 묘사한 과학자의 86%가 남성이었으며, 5%는 여성, 그리고 8%는 성별에 무관하다고 응답하였다. 여성 과학자로 묘사된 경우의 대부분(75%)은 여교사에 의한 것이었다. 그리고 과학자의 연령에 대해서는 32%가 40대, 30%가 50대, 그리고 24%가 30대라고 응답하였으며, 유치원 교사들이 좀 더 노년층을 상상하는 경향이 있었다.

외모상의 특징은 안경을 가장 많이 언급하였고, 그 다음으로는 실험복과 실험기구, 수염, 흰머리, 대머리 등이었다. 그리고 가장 많이 묘사되는 실험기구는 플라스크와 현미경이었다. 외국의 연구결과들과 비교할 때, 여기에서는 정형화된 이미지의 각 특징들을 표현한 비율이 상대적으로 적은 것으로 나타났다. (오스트렐리아의 연구결과인 [그림 4]를 참조하기 바랍(Fraser and Giddings, 1987))

이러한 차이에 대한 두 가지의 가능한 해석이 있을 수 있는데, 첫번째는 본 연구가 대상으로 하고 있는 교사들은 그들보다 나이와 경험의 정도가 적은 학생들에 비해 덜 정형화된 이미지를 가질 수 있다는 것이다. 두번째는, 우리나라의 과학교육이 주로 교실에서 칠판을 통해 이루어지기 때문에, 즉 정형화된 과학자 이미지의 출처로 작용할 가능성이 있는 실험활동을 충분히 하지 못했기 때문에, 교사들이 상대적으로 덜 정형화된 과학자의 이미지를 갖게 되었다는 것이다. 이에 대한 세밀한 검증 과정이 앞으로 필요하겠다.

전체적으로, 유치원 교사가 중고등학교 과학교사에 비해 보다 정형화된 과학자의 이미지를 지니고 있는 것으로 나타났다. 즉, 유치원 교사는 좀 더 나이가 지긋하고, 안경, 실험복, 수염, 흰머리 등 정형화된 과학자의 이미지들을 더 많이 언급하였다.

그리고 이러한 과학자 이미지의 출처를 물어보는 항목에서, 유치원 교사들은 영상매체(42%) > 학교교육(29%) > 인쇄매체(16%) > 대인관계(2%) 순으로 응답하였고 (무응답 = 11%), 중고등학교 과학교사들은 학교교육(33%) > 인쇄매체(21%) > 영상매체(16%) > 대인관계(5%) 순으로 응답하였다 (기타 = 11%, 무응답 = 14%). 이것은 중고등학교의 과학교사인 경우 대학에서 전공수업과 전공관련 책자를 통해서 과학에 대한 경험을 상대적으로 많이 하였을 것이고 이러한 경험 정도의 차이가 학교교육과 인쇄매체의 비중이 높게 나타나는 것에 작용한 것 같다. 그리고 중등 과학교사 중 기타에 응답한 경우는 교사 대학원 재학시의 자신의 연구경험이나 또는 과학전람회 등을 준비하는 동료 교사로부터 인상을 그 출처로 언급하였다.



[그림 4] 오스트렐리아 중등학생의 과학자 이미지

## 2. 존경하는 과학자

이 문항에서는 교사들이 평소 존경하는 과학자를 한 두명 단답형으로 쓰고, 이어서 그 과학자를 존경하는 이유에 대해 서술형으로 응답하였다. 언급된 과학자들은 개인별로 그 빈도를 확인하였으며, 존경하는 이유에 대해서는 계통도 분석(Bliss et al., 1983)을 하였다.

유치원 교사의 경우, 존경하는 과학자로 언급된 대표적인 과학자들의 빈도는 에디슨(15번) > 아인슈타인(12번) > 뉴턴(7번) > 퀴리부인(6번) > 슈바이처(4번) > 노벨(3번) ... 등의 순서였다. 한편 중등학교 과학교사의 경우, 아인슈타인(19번) > 뉴턴 = 퀴리부인 = 우장춘(8번) > 에디슨 = 호킹(4번) > 갈릴레오(3번) ... 등의 순서였다. 이러한 결과는, 초중고 학생들에게 동일한 문항을 적용하였던 송진웅 등(1992)의 연구결과에 비추어 보면, 유치원교사의 경향은 중학생과 (에디슨 > 아인슈타인 > 퀴리부인 > 뉴턴 ...) 유사하며, 중등학교 과학교사는 고등학생의 결과와 (아인슈타인 > 뉴턴 > 에디슨 > 퀴리부인...) 유사하다. 또한, 중등학교 교사를 남녀로 나누어 살펴보면, 송진웅 등(1992)의 결과와 유사하게, 여교사의 경우 퀴리부인을 존경한다고 언급한 비율(33%)이 상대적으로 매우 높게 나타난다.

이외에도 호킹, 라마르크, 멘델, 파스퇴르, 하이젠버그, 아시모프 등의 외국 과학자와 장영실, 이희소, 김정흠 등의 한국과학자를 언급하는 경우가 있었다. 그리고 중등교사의 경우 대학 시절 자신이 다녔던 학과의 교수들 존경한다고 언급한 교사도 3명 있었다.

여기에서 주목할 특징은 교사들이 존경하는 과학자로서 언급한 대부분이 물리학자라는 것이다. 이것은 '과학자에 대한 이미지' 문항에서 묘사된 전형적인 과학자의 모습이 화학자에 가까웠던 것과 비교된다. 즉, 교사들은 시각적으로는 화학자의 모습을 떠올리지만 정신적으로는 물리학자로 대표되는 과학자를 존경한다는 것이다.

다음은 교사들이 응답한 과학자에 대한 존경하는 이유의 대표적인 예이다.

"(아인슈타인은) 뛰어난 천재이면서도 수수하고 그러면서도 존경받고, 학창시절 바보라는 소리를 들으면서도 뛰어난 천재성을 발휘하므로" (중학교 교사)

"(아인슈타인은) 과학자로서의 업적 이외에 과학자로서의 양심을 지켰음" (고등학교 교사)

"(아인슈타인과 뉴턴은) 현대 과학의 발전에 지대한 공

헌을 했기 때문" (중학교 교사)

"(아인슈타인과 뉴턴의) 천재성을 존경한다" (고등학교 교사)

"(에디슨은) 꾸준한 노력의 결과로 인류에게 편리하고 필요한 여러가지 물건들을 만들었기 때문"(유치원 교사)

"(퀴리부인을 존경하는 이유는) 여자로서 태어나 1번의 노벨상에 그치지 않고 끊임없이 연구하여 2번의 영광을 얻은 끈기 있는 연구에 있다." (유치원 교사)

"(우장춘과 퀴리부인은) 어려운 역사적 배경에서 자신의 일에 묵묵히 노력하여 훌륭한 업적을 남긴 인물들이므로" (중학교 교사)

"(호킹은) 신체적인 장애에도 불구하고 끝없는 집념으로 유명한 과학자가 되었으므로" (고등학교 교사)

"(노벨은) 자신의 업적이 인간들에게 피해주는 면을 생각해 자신을 반성할 줄 아는 인간성이 존경스럽고, 후손을 위해서 "노벨상"이라는 또 다른 업적을 남긴점을 존경함" (유치원 교사)

과학자를 존경하는 이유에 대한 응답의 계통도 분석을 한 결과, 과학자를 존경하는 주된 이유는 '업적', '개인적 특성' 그리고 '배경'의 세 가지로 나누어진다([그림 5] 참조). 여기에서 계통도의 오른쪽 끝에 나타난 숫자는 응답의 빈도를 뜻하며, ( ) 속의 숫자는 전체 응답 횟수에 대한 백분율이다. 존경하는 이유로 '업적'을 드는 경우는, 그 과학자가 과학발전에 미친 '과학적' 업적 또는 인류문명에 이바지한 '사회적' 업적 등을 뜻한다. '개인적 특성'이 이유가 되는 경우는, 그 과학자의 천재성, 창의력, 관찰력 등 그 사람의 '인지적 특성'을 들어 존경하거나 또는 의지, 노력, 인간성, 인간애 등 그 사람의 '정의적 특성'을 들어 존경하는 경향을 보였다. 그리고 '배경'이 그 사람을 존경하는 이유가 되는 경우도 흔히 있는데, 이것은 주로 어려운 주변환경을 극복하였다는 의미이다: 예를 들어, 퀴리부인의 경우 '여성'이라는 한계를 극복한 이유로, 그리고 우장춘은 '한국인'이라는 당시의 불리한 조건을 뛰어 넘은 과학자로서 존경의 대상이 된다. 그런데 교사들이 과학자를 존경하는 이유는 매우 다양하였으며 계통도 상의 여러 항목들을 중복하여 언급하는 경우가 많았다. 따라서 계통도를 그릴 때

bar보다는 bra와 recursion을 사용할 필요가 있었다 (Bliss et al., 1983을 참조하기 바람).

		유치원		중고		
		(*)	(%)	(*)	(%)	
과학자를 존경하는 이유	- 업적 (30%)(29%)	- 과학적(A) .....	2	22		
		- 사회적(B) .....	28	3		
		- 불분명(C) .....		3		
			(30)	(29)		
	- 개인적 특성	- 천재성(S) .....	2	15		
		- 창의력(B) .....	4	3		
		- 사고력(C) .....	2	3		
		- 관찰력(D) .....	2			
			(11)	(21)		
	- 정의적 특성	- 의지/노력(H) .....	35	15		
- 인간성(I) .....		7	10			
- 인간애(J) .....		9	3			
- 연구몰두(K) .....		2	5			
- 진리/가치 추구(L) .....			5			
- 기타(M) .....	2	3				
		(55)	(41)			
- 배경	- 한국인(N) .....	2	3			
	- 여성(O) .....		5			
		(2)	(8)			
		(21)	(8)			
전체 응답빈도수		43개	73개			

[그림 5] 과학자를 존경하는 이유에 대한 계통도

계통도에 표시된 것처럼, 교사들은 일반적으로 어떤 과학자를 존경할 때 그 사람의 '업적'(유치원 교사 = 30%, 중등 과학교사 = 29%)보다 '개인적 특성'(유치원 교사 = 66%, 중등 과학교사 = 62%)에 끌려 존경하는 비율이 높음을 알 수 있다. 특히, 그중에서도 그 과학자의 '정의적 특성'을 통해 존경하는 경향이 높음(유치원 교사 = 55%, 중등 과학교사 = 41%)을 알 수 있다.

유치원 교사와 중등 과학교사 사이에서 흥미있는 차이를 볼 수 있다. 예를 들어, '업적'에서 유치원 교사는 '사회적' 측면에 높은 비율을 나타내고, 반면에 중등교사는 '과학적' 측면에 높은 비율을 나타낸다. 그리고 '개인적 특성'에서 유치원 교사는 의지, 인간성 등의 '정의적 측면'에 높은 비율을 보인 반면, 중등교사는 천재성

의 '인지적 측면'에 상대적으로 높은 비율을 보인다.

계통도 분석은 또한 대표적인 과학자들이 어떤 과정을 통해 존경의 대상이 되는가 특징화시키는 데 도움을 준다. 예를 들어, 아인슈타인의 경우는, 천재성과 의지를 바탕으로 뛰어난 과학적 업적을 남겼기 때문에 존경의 대상이 되는데, 이는 [그림5]의 계통도의 기호를 이용하여 다음과 같이 표현될 수 있다: (D), (H) → (A). 에디슨의 경우는, 노력과 천재성을 통해 뛰어난 사회적 업적을 남겼기 때문에 존경의 대상이 되므로, (H), (D) → (B)로 표현될 수 있다. 또한 퀴리부인의 경우는, 여성임에도 불구하고 연구에 몰두하는 자세를 통해 과학적으로 위대한 업적을 남기게 되어 존경의 대상이 되므로, (O) → (H) → (A)로 표현 가능하다.

그런데 앞에서 언급한 바와 같이, 교사나 학생은 연령과 배경에 따라서도 존경하는 대상과 이유의 상이한 패턴을 보인다. 따라서, 만약 위의 계통도 방식으로 다른 대표적인 과학자들을 표기화한다면, 각 대상 집단이 존경할 가능성이 높은 과학자들을 보다 체계적으로 확인할 수 있을 것이고, 따라서 이를 과학교육에 활용하여 보다 효과적인 "영등한" 과학학습을 이끌 수 있을 것이다.

#### IV. 요약, 결론 및 제언

지난 10여년 동안 세계 각국에서는 초중등 학생을 중심으로 그들이 갖고 있는 과학자에 대한 태도와 이미지에 대한 연구들이 다수 수행된 바 있으나, 그들을 가르치는 교사를 대상으로 하는 연구는 거의 수행되지 못하였다. 이에 본 연구는 대구지역의 유치원 교사 및 중등등학교 과학교사 117명을 대상으로 교사의 과학자에 대한 이미지와 그들이 존경하는 과학자에 대해 정성적인 탐색을 수행하였다.

과학자에 대한 이미지'는 the Draw-A-Scientist-Test 방법을 약간 수정한 문항으로 조사되었다. 교사들은 안경, 실험복, 실험기구, 외모에 대한 무관심, 남자 등의 정형화된 과학자 이미지를 갖고 있는 것으로 나타났으며 이러한 이미지는 화학자의 모습과 가장 가까웠다. 또한 유치원 교사는 평균적으로 중등 과학교사에 비해 보다 정형화된 이미지를 갖고 있었다. 그러나 이러한 이미지는 주로 학생을 대상으로 하였던 외국의 연구결과에 비해서 덜 정형화된 모습을 보인다. 교사들은 또한 이러한 이미지의 출처로, 유치원 교사의 경우 영상매체와 학교 교육을 가장 많이 언급하였으며, 중등 과학교사는 학교 교육, 인쇄매체를 가장 많이 언급하였다.

존경하는 과학자'의 경우, 유치원 교사는 '에디슨'을 가장 많이 언급하였으며, 중등 과학교사는 '아인슈타인'을 가장 많이 언급하였다. 그리고 언급된 대표적인 과학자의 대부분은 물리학자들이었다. 또한 중등 여교사의 경우는 자신과 같이 여성인 퀴리부인을 언급하는 빈도가 높았다.

교사들이 과학자를 존경하는 이유로는 크게 '업적', '개인적 특성', '배경'을 언급하였다. 가장 많이 언급된 이유로는 '개인적 특성'이었으며 그 중에서도 '정의적' 특성의 빈도가 가장 많았다. 유치원 교사의 경우 '사회적' 업적과 '정의적'인 개인적 특성을 언급한 비율이 높았고, 중등 과학교사의 경우 '과학적' 업적과 '인지적'인 개인적 특성을 언급한 비율이 상대적으로 높았다.

요약하면, 중등 과학교사에 비해 유치원 교사는 과학자에 대해 보다 긍정적인 태도와 보다 정형화된 이미지를 갖고 있는 것으로 나타났다. 교사들은 평균적으로 과학자의 정의적 특성을 통해 존경하는 비율이 매우 높았다. 그러나 유치원 교사와 중등 과학교사를 비교하면, 유치원 교사는 과학자의 정의적 특성과 사회적 기여도를 통해 과학자를 존경하며, 중등 과학교사는 인지적 특성과 과학적 업적을 통해 과학자를 존경하는 경향이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 그리고 일반적으로 교사들의 외형적인 과학자. 이미지는 화학자에 가까웠으며 교사들이 존경하는 과학자의 대부분은 물리학자였다.

여기에서 교사들이 과학자의 정의적 특성을 통해 존경하는 비율이 높았던 것은 특히 주목할 필요가 있다. 그리고 이러한 경향은 학생들이 과학자를 존경하는 이유와도 일치한다(송진웅 등, 1992). 이 점은 현행 과학교육이 과학자들의 과학적 업적(과학의 개념구조)만을 중심으로 이루어지는 현실에 비추어 시사하는 바가 많다. 즉, 학생과 교사는 존경하는 마음으로 자신의 가슴속에 한두 명의 과학자를 품고 있다. 그리고 그들은 이러한 과학자들을 자신이 닮아가고자 하는 모델로 가슴속에 새겨둘 것이다. 그러한 과학자들의 의지를 존경하고 따뜻한 마음을 사랑하는 것이다. 그런데 우리는 이러한 모든 가치로운 것들을 빼버리고 건조하고 딱딱한 과학 지식의 뼈대만을 가르치고 있는 것이다. 우리는 이러한 상황에서 학생들이 흥미를 느끼면서 또 사명감을 가지고 계속해서 과학을 공부하기를 기대하기는 어려울 것이다.

그런데, 이상의 결과와 논의는 본 연구의 성격상 매우 탐색적인 의미를 지닌다. 본 연구에서 사용된 the Draw-A-Scientist-Test와 계통도를 분석 방법은 정량적 자료 분석 방법에서는 찾기 어려운 세밀한 면들을 조사하는 데 편리한 반면, 응답물 저조와 일반화 가능성

에 있어 한계가 있다. 따라서 이러한 제한점을 극복할 수 있는 자료의 수집과 처리 방법상에 있어서의 개선이 앞으로는 이루어져야 할 것이다.

그리고 태도나 이미지 및 흥미 등 과학학습의 정의적 영역들은 서로 밀접한 상호관계를 맺고 있으며, 또한 이러한 것들은 교사들로부터 학생들에게 거의 무의식적으로 전달되면서 과학학습에 많은 영향을 미치게 된다. 그러므로 앞으로는 관련된 다른 영역들과의 복잡한 관계를 밝혀볼 수 있는 연구들과 교사로부터 학생에게 태도와 이미지가 정확하게 어떻게 전달되는가를 알아볼 수 있는 연구들이 수행되어 학생의 "영동한" 과학학습에 구체적으로 기여할 수 있는 단계로 옮겨져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 장경애 (1993) 남녀 학생의 물리관련 경험, 태도, 희망적 업 및 성취도에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 송진웅, 박승재, 장경애 (1992) 초중고 남녀 학생의 과학 수업과 과학자에 대한 태도. 한국과학교육학회지, 제12권, 3호, 109 - 118.
- Bandura, A. (1969) Principles of Behavior Modification. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Benson, G. D. (1989) The Misrepresentation of science by philosophers and teachers of science. Synthese, vol.80, no.1, 107 - 119.
- Bliss, J., Monk, M. and Ogborn, J. (1983) Qualitative Data Analysis for Educational Research: A Guid to Uses of Systemic Networks, Croom Helm: London.
- Chambers, D. W. (1983) Stereotyped images of the scientist: the Draw-A-Scientist-Test. Science Education, vol.67, 255 - 265.
- Fort, D. C. and Varney, H. L. (1989) How students see scientists. Science and Children, vol.26, 8 - 13.
- Fraser, B. J. and Giddings, G. J. (1987) Gender Issues in Science Education, Curtin University of Technology.
- Kelly, A. (1987) Science for Girls? Open University Press: Milton Keynes.
- Maoldomhnaigh, M. C. and Hunt, A. (1988) Some factors affecting the image of the scientist

- drawn by older primary school pupils. *Research in Science and Technology Education*, vol.6, 159 - 166.
- Mead, M. and Metraux, R. (1957) The image of the scientist among high school students: a pilot study. *Science*, vol.126, 384 - 390.
- Newton, D. P. and Newton, L. D. (1992) Young children's perceptions of science and the scientist. *International Journal of Science Education*, vol.14, no.3, 331 - 348.
- Rennie, L. J. (1986) 'The image of a scientist: Perceptions of preservice teachers', unpublished paper, University of Western Australia.
- Schibeci, R.A. and Sorenson, I. (1983) Elementary school children's perceptions of scientists. *School Science and Mathematics*, vol.83, 14 - 20.
- Siegel, H. (1989) The rationality of science, critical thinking, and science education. *Synthese*, vol.80, no.1, 9 - 42.
- Sjoberg, S. (1988) Gender and the image of science. *Scandinavian Journal of Educational Research*, vol.32, 49-60.
- Ward, A. (1986) Magician in a white coat. *School Science Review*, vol.68, 348 - 350.

(ABSTRACT)

## Teachers' Images of Scientists and Their Respected Scientists

**Jin-Woong Song**

(Taegu University)

In this study, kindergarten teachers' and secondary science teachers', total number of 117 in Taegu, images of scientists and their respected scientists were explored through the Draw-A-Scientists-Test and Network Analysis methods.

Main results of the study can be summarized as follows:

- 1) Teachers, in general, showed some stereotyped images of scientists. But kindergarten teachers have more stereotyped ones than secondary science teachers do.
- 2) Teachers tended to respect some scientists through those scientists' personal characteristics, especially affective ones. But while kindergarten teachers seemed to consider scientists' contributions to society and their affective characteristics more important, secondary science teacher tended to consider scientists' contributions to science and their cognitive characteristics.