

초등 예비교사의 과학에 대한 인식 조사 연구

박종석 · 심규철 · 김도욱* · 김경호* · 윤길수* · 오원근**
(공주대학교 과학교육연구소) · (공주교육대학교 과학교육과)* · (서울대학교 물리교육과)**

Pre-service Elementary School Teachers' Perceptions of Science

Park, Jong-Seok · Shim, Kew-Cheol · Kim, Do-Wook* ·
Kim, Kyoung-Ho* · Yoon, Kil-Su* · Oh, Won-Geun**
(Institute of Science Education, Kongju National University) ·
(Department of Science Education, Kongju National University of Education)*
(Department of Physics Education, Seoul National University)**

ABSTRACT

The purpose of this study was to gain a suggestion how to educate pre-service elementary teachers in science education. One hundred and twenty three students were involved in the questionnaire to investigate the perception of science. Many of pre-service elementary teachers had a negative image of science. They consider science to be stiff, inflexible and dull. They suggested much more of foreign scientists than Korean ones as respectable scientists. They are very interested in science related to society, and themselves. It is necessary for elementary pre-service teachers to be educated to positively improve the images of science and scientist, and to understand modern scientific philosophical perspectives. And, Korean scientific history education should be educated formally or informally for them to count on about Korean scientists as respectable ones in science education.

I. 서 론

과학 교육에서는 학습자의 인지 발달에 맞는 과학 지식과 과학적 탐구 능력을 함양할 수 있는 탐구학습을 중요하게 다루고 있다(교육부, 1999). 그러나, 10여 년 간의 학교 교육에서 과학을 학습하였고 일상 생활 속에서 수많은 과학적 상황을 접했던 학습자들은 과학이 실생활에서 유용하고 가치는 있지만 특별한 사람들에 의해서 연구되는 학문으로 생각한다. 또한, 우

리나라 학생들은 과학을 어렵고 관심 밖의 과목으로 생각하고 있으며, 과학 관련 직업의 선호도도 낮은 것으로 보고되고 있다(심규철 외, 1999; 허명, 1993).

현재의 우리나라 과학 수준을 선진국 수준으로 끌어올리고 국가경쟁력을 배양하여 국가적 발전을 이루기 위해서는 과학 발전에 기여할 수 있는 인적자원들의 관리에서 그 해결책을 찾을 수 있다. 이러한 측면에서 과학 관련 직업에 종사하는 사람을 비롯하여 과학 교사, 과학 관련 연구 인력 및 대학교수 등이 우리

나라의 과학 발전에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

미래 사회의 과학 분야를 이끌어갈 인력 양성의 측면에서 볼 때, 과학을 가르칠 예비 교사에 대한 교육은 매우 중요하다고 여겨진다. 이는 교사들의 과학에 대한 관점이나 인식이 학습자들의 과학에 대한 인식에 많은 영향을 주기 때문이다(Gallagher, 1991). 따라서 대부분의 초등 예비교사들은 장차 초등학생들에게 과학을 가르칠 것이기 때문에, 초등 예비교사들을 위한 과학교육에서 현재의 지식과 탐구 과정을 강조한 학습과 더불어 과학에 대한 인식을 고취시킬 수 있는 교육이 이루어져야 한다(Schibeci, 1983). 또한 과학교육과정에서도 과학에 대한 긍정적 태도와 인식을 과학 교육의 주요 목표로 제시하고 있으므로(교육부, 1994; Jones and Butts, 1983; Schibeci, 1986) 이를 위한 교육환경 및 정책적 제도 마련이 중요할 것이다.

과학에 관련한 태도와 인식 및 흥미에 대한 조사 연구를 살펴보면, 대체적으로 초등학교에서 중·고등학교로 올라감에 따라 학습자들의 과학관련 태도는 긍정적인 것에서 부정적인 경향을 나타내는 것으로 조사되었다(송진웅 외, 1992; 허명, 1993; 심규철 외, 2001). 강석진 등(2011)은 초등 예비교사들이 과학-기술-사회의 관련성에 대한 이해도가 낮은 이유로 그들의 과학교육 및 과학에 대한 인식 부족을 들었다. 그러므로, 초등학생 시기에서부터 과학에 대한 긍정적인 인식을 고취시키고 학년이 올라감에도 부정적인 경향으로 변화하지 않도록 하기 위해서는 초등학생들을 교육할 초등 예비교사들의 과학에 대한 관심과 인식에 대해 파악하고 이를 적절히 변화시키기 위한 과학교육의 방향을 설정하는 것이 매우 중요하다.

이에 본 연구에서는 초등학교 예비교사들의 과학에 대한 관심, 과학의 사회적 기여, 과학과 자신과의 관계성, 과학 및 과학자에 대한 인식을 조사하였다. 이러한 조사 결과를 바탕으로 초등 예비교사들을 위한 과학교육에서 고려할 점이 무엇인지 알아보았다.

II. 연구 방법 및 내용

1. 연구 대상

초등 예비 교사인 123명의 교육대학교 2학년(남 29명, 여 94명)을 대상으로 과학에 대한 인식을 조사하였다. 연구 대상은 과학교육론 강의를 수강하는 학생들이다.

2. 연구 내용

초등 예비교사들이 갖고 있는 자신과 과학, 사회와 과학, 학문으로서의 과학, 과학자, 직업 등에 대한 인식을 파악하고자 하였다. 이를 바탕으로 과학 자체에 대한 생각, 과학의 긍정적인 면과 부정적인 면, 과학과 사회와의 관계성, 사회에 미치는 긍정적 또는 부정적 영향, 직업으로써의 과학관련 분야, 존경하는 과학자에 대한 생각 등에 대해 과학-기술-사회적 관점에서 조사를 수행하였다. 조사 결과를 분석하여 초등 예비교사를 위한 과학 교육에 대한 시사점을 얻고자 하였다.

3. 연구 절차

초등 예비교사들의 과학에 대한 인식을 조사하기 위한 연구 절차는 그림 1과 같다.

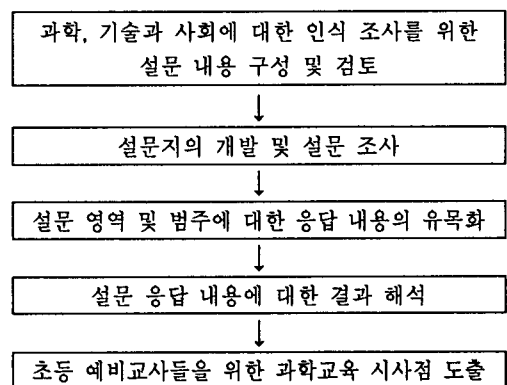


그림 1. 초등 예비교사들의 과학에 대한 인식 조사 연구의 절차

4. 설문지의 구성 및 응답에 대한 분석

본 연구에서는 과학과 사회와 기술에 대한 인식과 과학을 가르칠 교사로서 과학에 대해 가지고 있는 인식을 조사하고자 설문을 하였다. 과학 및 과학자에 대한 인식 및 태도 연구 논문, 과학의 본성에 대한 교사들의 신념, 교사들의 과학 철학적 관점이 학습자에게 미치는 영향, 과학, 기술과 사회 수업 등에 대한 문헌 조사를 바탕으로(송진웅 외, 1992; 허명, 1993; 소원주 외, 1998; 조정일, 1998; 심규철 외, 1999; 홍정림, 2001; Pomeroy, 1993) 과학에 대한 인식을 조사하기 위한 영역을 유목화하였다. 이에 본 연구의 설문지는 '과학', '과학과 사회', '과학과 과학자', '과학과 나'의 4영역, 6개 항목으로 구성하였다(표 1). 설문에 대한 응답은 자유롭게 서술하도록 하였으며, 이를 바탕으로 각 항목별로 가장 응답이 많은 것을 중심으로 범주화하고 그에 해당하는 것들을 백분율로 나타내었다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

초등 예비교사들이 설문의 각 항목별로 자유롭게 응답한 내용을 범주화하여 분석하였다. 이에 6개 항목에 대한 응답을 범주화하여 남녀별 응답 결과를 분석하였다.

1. 과학하면 떠오르는 단어와 이미지

과학이란 말을 들었을 때 떠오르는 단어나 이미지를 서술하도록 한 이 문항에서 학생들의 응답은 일상생활, 과학기술, 과학 교과, 과학자, 과학의 학문적 특성, 기타로 범주화되었다.

학생들의 응답을 살펴보면, 남녀 구분 없이 전체적으로는 과학의 학문적 특성과 관련된 단어나 이미지를 가장 많이 서술하였다(그림 2). 이에 해당되는 단어로는 '실험' '실험실' '연구' '탐구하고 분석.' 등이 있었다. 다음으로는 과학교과에 관련된 단어나 이미지였는데, 여학생의 경우 이에 대한 응답이 가장

표 1. 설문지의 영역과 문항 내용

영역	항목	분석 범주
과학	과학하면 떠오르는 단어와 이미지	· 일상생활, 과학교과, 과학기술, 과학자, 학문적 특성 등 · 긍정적 이미지: 재미있다, 정확하다, 진보, 유익하다 등 · 부정적 이미지: 딱딱하다, 어렵다, 지루하다, 위험하다 등
과학과 사회	과학이 우리 사회와 생활에 미치는 긍정적인 영향	· 삶의 질 향상, 의학의 발전, 사회의 발전, 학문의 발달, 사고의 발달 등
과학과 사회	과학이 우리 사회와 생활에 미치는 부정적인 영향	· 인간성 상실(과학만능주의, 정체성 상실, 윤리적 문제, 생명 경시, 인간 소외), 환경 문제 야기, 위험 및 위협 등
과학과 과학자	과학과 관련되는 직업	· 모든 직업, 교수 및 연구원, 교사, 컴퓨터 프로그래머, 발명가, 기술자, 의약품 제조원, 농부 등
과학과 과학자	존경하는 과학자	· 외국 과학자: 아인슈타인, 뉴턴, 갈릴레이, 퀴리 부인, 코페르니쿠스, 호킹, 파스퇴르, 멘델, 에디슨, 노벨, 빌 게이츠 등 · 한국 과학자: 이휘소, 우장춘, 정약용, 장영실, 최문선 등
과학과 나	관심 있는 과학 분야와 가장 궁금한 것	· 생명과학, 지구과학(우주과학 포함), 컴퓨터 과학, 물리학, 화학 등

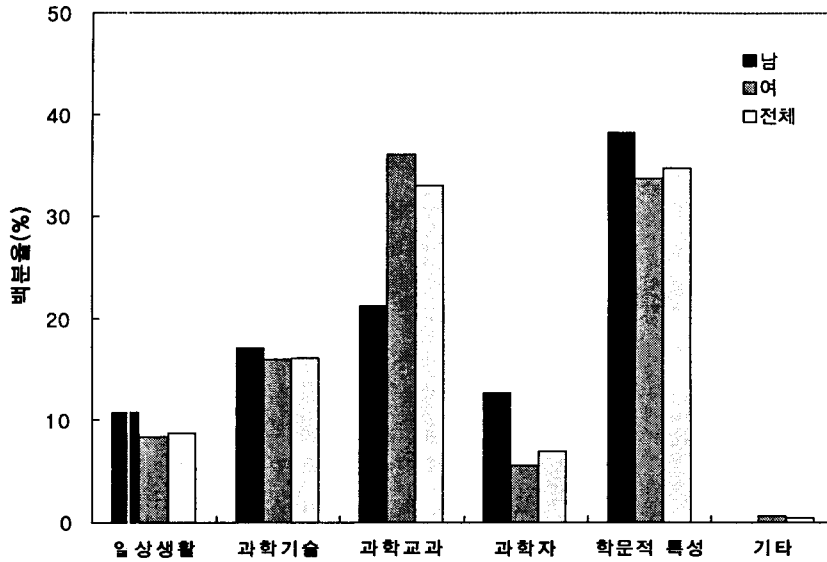


그림 2. 과학하면 떠오르는 단어나 이미지에 대한 응답 비율

많아 36.1%에 해당되었다. 여기에는 물리, 화학, 생물, 지구과학 등의 교과가 떠오르거나 이들 교과와 관련된 내용, 예를 들어, 비커, 현미경, 물리공식, 생명공학 등의 단어가 있었다. '과학자'를 떠올린 경우는 전체 약 7%만이 응답을 하였다.

또한, 전체 123명 중 98명의 학생들은 과학에 대해 긍정적 또는 부정적 이미지를 표현하였는데, 그 중에서 부정적 이미지를 떠올린 학생들은 66% 정도로 긍정적 이미지를 떠올린 학생들보다 많았다(그림 3). 그리고 여학생이 남학생보다 부정적 이미지를 더 많이 가지고 있는 결과가 나타났다. 과학에 대한 부정적 이미지로는 '딱딱하다', '어렵다', '재미없다', '차갑다'와 같은 것이었다. 긍정적 이미지로는 '객관적이다', '정확하다', '재미있고 유익하다', '진보' 등의 내용이 있었다. 초등 예비교사들은 과학이 사회에 기여하는 부분에 대해서는 동의하고 있으나 과학은 자신과는 동떨어진 학문이며 부정적인 면을 가진다고 여기고 있다. 초등 과학 교육을 담당할 예비교사들이 갖고 있는 심상의 변화는 근본적으로 초·중·고등학교 시절의 과학교육의 변화를 통해서 가능하겠지만

(심규철 외, 2001), 예비교사들을 위해 현재의 과학교육의 관점 및 교육 내용을 바꾸어 그들에게 교육할 필요가 있다고 판단된다.

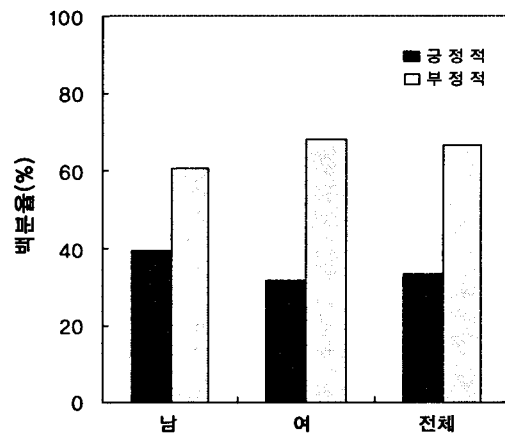


그림 3. 과학에 대한 긍정적 이미지와 부정적 이미지

2. 과학이 우리 사회와 생활에 미치는 긍정적·부정적 영향

과학이 우리 사회와 생활에 미치는 긍정적인 영향에 대한 학생들의 응답은 '삶의 질 향상', '의학발전', '사회의 발전', '학문 발달', '사고의 발달'로 구분할 수 있었다. 각각에 대한 응답 비율을 보면 삶의 질 향상이 58.5%로 가장 많았고, 학문의 발달과 사고의 발달에 대한 응답은 똑같이 6.64%로 가장 적었다(그림 4). 남학생과 여학생 모두 우리 삶의 질을 향상시키는데 과학이 영향을 주었다고 생각하였다. 과학이 우리 생활에 미치는 긍정적인 영향에 대한 남녀 학생들의 응답은 거의 비슷하였다. 그러나 남학생들은 여학생에 비해 삶의 질 향상과 의학의 발전에 많은 영향을 미쳤다고 생각한 반면, 사회의 발전이나 학문의 발전에 대한 응답은 거의 보이지 않았다.

과학에 대해서 긍정적 이미지보다 부정적 이미지를 가지고 있는 학생들은 과학이 우리 사회와 생활에 미치는 부정적인 영향으로 인간성 상실의 문제를 62.7%로 가장 많이 들었다(그림 5). 인간성 상실 문제에 대한 세부 응답을 살펴보면, 과학 만능주의에 대한 우

려와 인간 소외, 생명 경시, 윤리적 문제, 정체성 상실 등이 있었다. 한편 환경 문제와 전쟁의 위험 등도 과학에 의해 초래되는 문제로 생각하고 있다.

학생들은 삶의 질 향상과 의학 발전이 오히려 과학 만능주의나 윤리적 문제를 야기 시킬 수 있다고 응답하였다. 즉, 과학 발달이 긍정적인 영향도 주지만 그에 따라 부정적인 영향도 준다고 생각하는 것이다. 특히, 과학의 발전으로 인해 삶의 질이 향상되고 의학이 발전 할 수 있으나, 이것이 인간 소외나 과학 만능주의, 생명 경시 풍조 등 인간성 상실을 초래할 수 있다는 우려를 나타냄을 알 수 있다.

3. 과학과 관련된 직업

과학과 관련되는 직업에 대해서 학생들은 전체의 14.7%가 모든 직업이 과학과 관련된다고 응답하였으며, 그 외에 연구원, 교수, 컴퓨터 프로그래머, 의약품 제조원, 과학 교사, 농부, 기술자, 건축가, 발명가 등 매우 다양한 응답들이 나왔다. 이 중 연구원이나 교수, 과학자를 과학과 관련된 직업으로 생각한 학생들이 가장 많았는데, 남학생 27.4%, 여학생 34.2%가

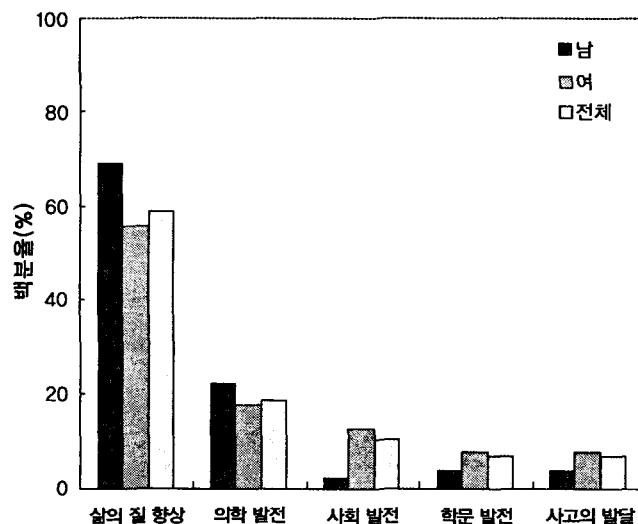


그림 4. 과학이 우리 사회와 생활에 미치는 긍정적인 영향

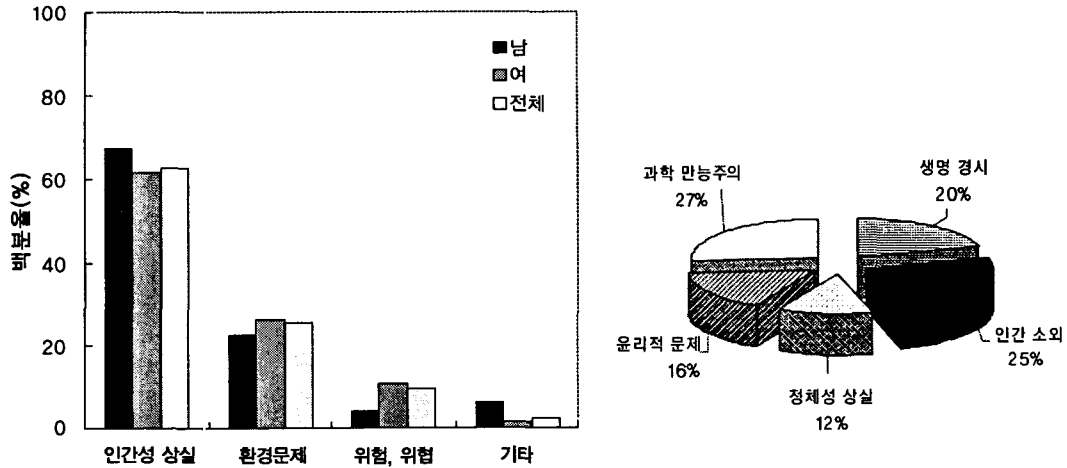


그림 5. 과학이 우리 사회와 생활에 미치는 부정적인 영향(왼쪽)과 인간성 상실에 대한 세부 응답(오른쪽)

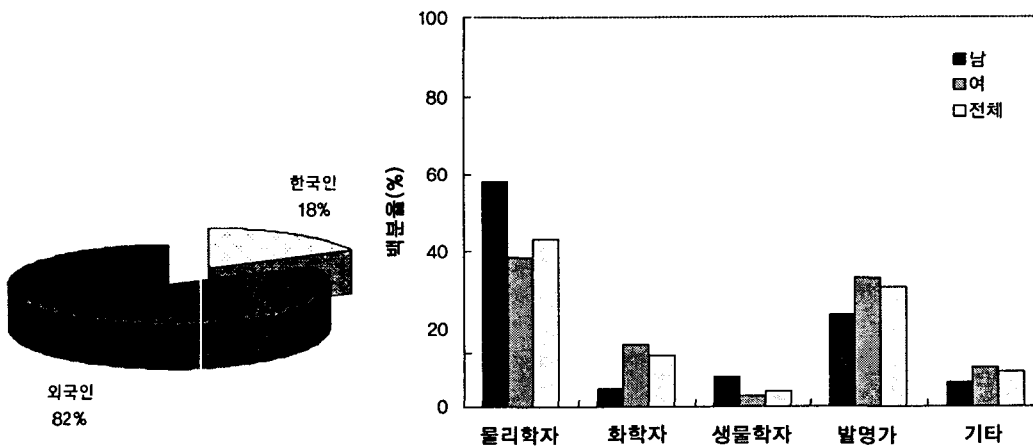


그림 6. 존경하는 과학자 중 외국인과 한국인 비율(왼쪽) 및 과학자의 전공분야(오른쪽)

응답을 하였다. 기상 캐스터나 운동선수, 벤처 사업가도 있었는데, 이러한 응답은 대중매체의 영향으로 여겨진다. 한편 여학생의 경우 5.3% 학생들이 화장품에 관련된 직업이 과학과 관련된다는 응답을 하였다. 과학과 관련된 직업에 대한 응답에서는 비교적 다양한 의견이 나왔으며, 과학과 관련된 직업을 매우 다양한

분야로까지 여기고 있음을 알 수 있다.

4. 존경하는 과학자

존경하는 과학자에 대한 응답 결과는 외국인 과학자가 82%, 한국인 과학자 18% 이었다(그림 6). 이렇

게 학생들이 존경하는 과학자는 주로 외국인인데, 이는 한국인 과학자에 대한 소개나 홍보의 부족으로 여겨진다. 이들 과학자들의 전공분야를 보면, 물리학자가 가장 많았으며(43.3%), 다음으로는 발명가를 과학자로 여겨서 응답한 경우로 30.7%나 되었다.

한국인 과학자로는 장영실에 대한 응답이 가장 많았으며, 이휘소, 우장춘, 정약용 등이 있었다. 이외에 세종대왕이나 이순신, 최무선 등을 존경하는 과학자로 생각하는 학생들도 있었다. 외국인 과학자로는 에디슨을 가장 많은 학생들이 존경하는 것으로 나타났으며, 다음으로는 아인슈타인, 뉴턴, 퀴리부인, 갈릴레이, 호킹 순이었다. 이외에 코페르니쿠스, 멘델, 파스퇴르, 다빈치, 빌게이츠 등이 있었다.

에디슨이나 장영실과 같은 발명가를 존경하는 과학자로 판단하는 것은 그들이 우리 생활에 필요한 것들은 발명했기 때문으로 생각된다. 여성 과학자로는 퀴리부인이 있었다. 남학생의 경우 단 한 명만이 퀴리부인을 들었으나 여학생들은 28명이 퀴리부인을 존경하는 과학자로 여겨 대조를 이루었다. 여학생들은 자신들이 따를만한 여성 과학자의 존재를 인상깊게 간직하며, 그들의 영향을 많이 받는 것으로 여겨진다

(송진웅 외, 1992; 신영준, 2000).

5. 관심있는 과학 분야

학생들의 관심 분야와 그에 대한 궁금증을 서술하도록 한 이 항목에서 학생들은 생물학에 대해 가장 관심을 많이 나타내었고, 궁금증도 많았다(그림 7). 그 중에서도 유전공학이나 생명공학, 그리고 질병 치료 등에 대해 관심을 보였다. 다음으로는 지구과학, 그 중에서도 우주, 천문 분야에 대해 관심을 많이 나타내었다. 컴퓨터나 물리, 화학에 대한 관심은 예상외로 적었다. 관심 분야가 없다고 응답한 학생들도 적지 않아 전체 10%정도나 되었다. 일부 학생들은 관심 분야로 과학사를 들었다.

생명과학 분야에 대한 관심, 특히 인간 복제, 신약 개발, 생명 연장 등에 대한 관심이 높은 것은 현대 과학의 발전 양상이나 사회적 논쟁거리가 되는 과학적 사실, 과학적 발견에 대한 것이 궁금증을 유발했기 때문으로 판단된다. 이로부터 초등 예비교사들도 사회와 자기 자신과 관계된 과학에 대해 흥미를 가지고 있으며, 관심을 갖게 된다는 것을 알 수 있다.

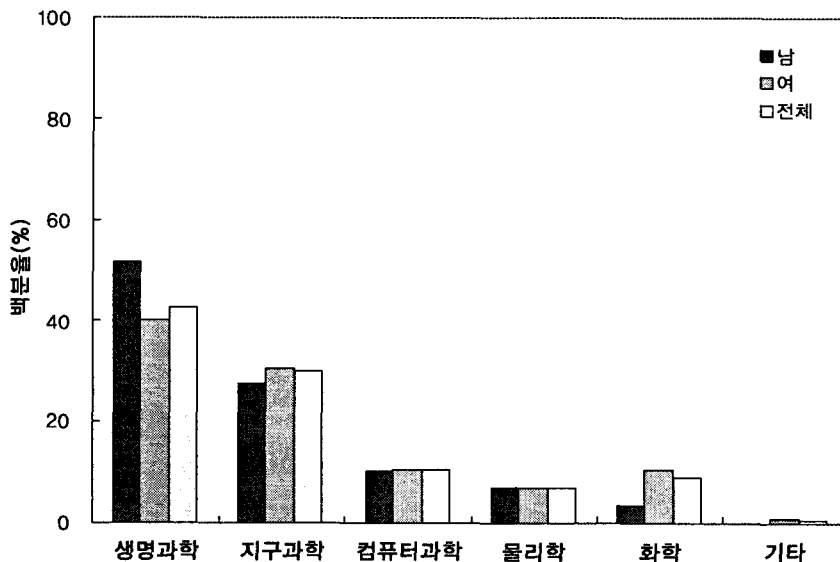


그림 7. 학생들이 관심 있어 하는 과학 분야

IV. 결론 및 제언

초등 예비교사들의 과학에 대한 인식을 6개 항목으로 조사한 결과 가장 두드러진 점으로 과학에 대한 부정적 이미지를 가진 학생들이 많았다는 것과 과학이 인간의 소외감을 불러일으키고 있다고 생각하는 것, 그리고 과학자 하면 대개 외국인을 거론하였다는 것이다. 한편 초등 예비교사들은 자신들의 주변과 관련된 것에 많은 관심을 갖고 있는 것으로 나타났다.

과학의 본성과 과학 및 학교 과학에 대한 신념 등을 교사 교육 프로그램으로 하여야 한다는 일련의 연구(김희백과 김도옥, 2000; Pomeroy, 1993)와 과학 교사들이 가지고 있는 과학의 본성에 대한 생각이 과학 수업에 영향을 미치고 있다는 연구(김상각과 김효남, 1998) 등에서 보듯이 교사들의 과학적 신념이나 인식이 학생들에게 미치는 영향은 매우 크다. 초등학생 시절에 형성된 과학에 대한 인식이 상급 학년으로 전이된다고 본다면 초등학생들이 과학에 대한 긍정적인 인식을 가질 수 있도록 하기 위해서는 초등 예비교사들의 과학에 대한 긍정적 이미지와 과학 관련 분야에 대한 관심을 좀더 많이 갖도록 하는 교육 내용이 보완되어야 한다. 또한, 초등 예비교사들의 과학에 대한 인식을 더 긍정적인 방향으로 이끌기 위해서는 과학사에 대한 정보 제공이 필요하다고 여겨진다.

한편 우리가 학교에서 배우는 교과서의 과학 내용이 서구에서 비롯된 것이고 이에 따라 과학을 서구의 문화로 여기고 있어 과학자하면 외국인을 떠올린다는 것은 어쩔 수 없는 사실이지만, 그 이면에는 우리의 과학 문화가 경시되고 있다는 것도 생각해 보아야 할 문제이다. 비록 이전에는 한국인 과학자들이 적었지만, 현대에 들어서 과학 분야에서 두각을 나타내는 한국인들이 있다는 점을 초등학생들에게 알려 줄 필요가 있기 때문에 초등 예비교사의 인식도 변화되어야 한다. 이를 위해서는 과학사적인 고찰이 필요하며, 특히 우리 조상들의 과학적 업적과 연구 그리고 그러한 인물들에 대한 정보를 과학교육 강좌를 통해서 제공해야 하며 나아가 초등 교과서에 그러한 내용이 수록되어야 할 것이다.

과학교육에서 과학-기술-사회 교육을 강조하고 있

는데 초등 예비교사들도 그러한 측면에 대해 많은 관심을 가졌다. 이는 초·중등학교 학생들을 위한 교육 뿐만 아니라 초등 예비교사들을 위한 과학교육에서도 과학-기술-사회에 관련된 교육을 실시해야 함을 시사하는 것이다.

참 고 문 헌

강석진, 한수진, 김재현, 노태희 (2001) 과학, 기술과 사회의 관계에 대한 교육대학 학생들의 견해. *한국과학교육학회지*, 21(3), 537-546.

교육부 (1994). *중학교 과학과 교육과정 해설*. 대한교과서 주식회사.

교육부 (1999). *초등학교 교육과정 해설(IV)-수학, 과학, 실과*. 대한교과서 주식회사.

김상각, 김효남 (1998). 과학에 대한 초등교사의 인식에 따른 자연과 수업 분석. *한국초등과학교육학회지*, 17(2), 91-101.

김희백, 김도옥 (1999). 과학 및 학교과학에 대한 신념과 학습 전략과의 관계- 초등학교 예비교사를 대상으로. *한국초등과학교육학회지*, 18(2), 119-130.

소원주, 김범기, 우종옥 (1998). 과학교사들의 과학철학적 관점이 중학생들의 과학의 본성 개념에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 18(1), 109-121.

송진웅, 박승재, 장경애 (1992). 초중고 남녀학생의 과학수업과 과학자에 대한 태도. *한국과학교육학회지*, 12(3), 109-117.

신영준 (2000). 여학생 친화적 과학 수업 전략이 반영된 문제중심 간학문적 프로그램의 효과. *한국생물교육학회지*, 28(2), 100-109.

심규철, 소금현, 이현옥, 장남기 (1999). 중학교 과학 영재와 일반 학생의 과학적 태도에 관한 연구. *한국생물교육학회지*, 27(4), 368-375.

심규철, 김현섭, 박영철 (2001). 중·고등학생 및 대학생의 과학 관련 태도에 대한 비교 연구. *한국과학교육학회지*, 21(3), 558-565.

조정일 (1998). 과학교육 개혁 프로그램 '과학-기술-사회'의 국제적 동향 -아이오와 프로그램을 중심

- 으로-. *한국과학교육학회지*, 21(1), 71-82.
- 허명 (1993). 초·중·고 학생의 과학 및 과학교과에 대한 태도 조사 연구. *한국과학교육학회지*, 13(3), 334-340.
- 홍정림 (2001). 의사결정을 중심으로 한 STS 수업이 학생들의 과학에 대한 태도 및 STS에 관한 인식에 미치는 효과. *한국과학교육학회지*, 21(2), 422-432.
- Gallagher, J. J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. *Science Education*, 75(1), 121-133.
- Jones, B. and Butts, B. (1983). Development of a set of scale to measure selected scientific attitudes. *Research in Science Education*, 13, 133-140.
- Pomeroy, D. (1993). Implications of Teachers' Beliefs about the Nature of Science: Comparison of the Beliefs of Scientists, Secondary Science Teachers, and Elementary Teachers. *Science Education*, 77(3), 261-278.
- Schibeci, R. A. (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education*, 67(5), 595-603.
- Schibeci, R. A. (1986). Images of science and scientists and science education. *Science Education*, 70(2), 139-149.