

# 과학자들의 진로선택과정에서 나타난 부각요인

장경애  
(서울대학교)

## An Analysis on the Factors Affecting on the Procedures of Becoming a Scientist

Kyoung-Ae Jang  
(Seoul National University)

### ABSTRACT

This study investigated the factors affecting the procedures of becoming a scientist. Interview was used as a research method for deep understanding of individual career choice procedures. Interviews for individual scientists were conducted for about 60 minutes in their offices and all the interviews were tape-recorded.

A total of 34 scientists who received some representative science awards in Korea during 1990 - 2001 were sampled. They were all men. But the interview was conducted with 30 scientists.

The investigation was based on the framework that was composed of the following four categories: personal ability, home environment, school environment, and sociocultural environment. And each category had several factors as follows: personal ability consisted of the meta-ability to figure out the aptitude and the self-ability and the achievement; home environment consisted of parents, brothers and sisters, relatives, and hobby; school environment consisted of teachers, friends, club activity; sociocultural environment consisted of event, mass media, social recognition and social prospect.

From the analysis of the career choice procedure of the scientists it was appeared that the meta-ability for personal ability, the parental influence particularly by father for home environment, science teacher and professor for school environment, and social prospect for sociocultural environment were important.

In conclusion, most of the scientists made an important decision for their future career when they were the 12th grade and 1st year in university, and they considered intrinsic factor such as self-interest and aptitude and extrinsic factor such as social prospect. However intrinsic factor related to science teacher and professor and extrinsic factor related to fathers' advice.

**Key words:** scientist, career choice procedure, factor, personal ability, home environment, school environment, sociocultural environment.

### I. 서론

“왜 어떤 사람은 어떤 특정한 진로를 선택하게 되는가”에 대한 물음은 오래 전부터 있었다(이세창, 1988). 이 의

문에 대한 대답을 얻기 위해 많은 연구자들이 노력해왔는데 그 결과 이루어진 것이 진로발달 이론이다. 이러한 진로발달 이론에는 특성요인 이론(Trait and Factor Theory)과 발달 이론(Developmental Theory), 욕구 이론

(Need Theory), 정신분석 이론(Psycoanalysis Theory), 사회학적 이론(Sociological Theory) 등이 있다.

특성요인 이론은 개인의 특성에 적합한 직업을 선택하도록 해야 한다는 파슨즈(Parsons, 1909)의 이론이다(Herr & Crammer, 1972). 이러한 특성요인 이론은 직업을 선택할 때 적성을 고려하도록 하는데 기여한 것으로 평가되고 있다. 그러나 개인이 특정 직업에서 성공할 확률을 예측하는 예언타당도가 극히 낮다는 결점을 내포하고 있다(이정근, 1988; 재인용).

발달 이론은 특성 이론에 비해 포괄적인 접근을 하는 것으로 수퍼(Super)의 이론이 대표적이다. 이 이론의 핵심은 개인이 자신의 속성과 직업에서 요구하는 속성을 고려해 연결시킨다는 것으로, 진로가 일생동안 성장기, 탐색기, 확립기, 유지기, 쇠퇴기의 과정을 거치면서 발달한다고 주장한다(김충기, 1995; 재인용).

욕구 이론은 진로선택이 개인의 욕구와 관련있는 것으로 보는 이론으로 로(Roe)의 이론이 대표적이다. 로(Roe)는 아동기에 형성된 개인의 욕구가 진로선택에 큰 영향을 미친다고 보았다. 로(Roe, 1956)는 여러 가지 다른 직업에 종사하는 사람들은 각기 다른 욕구를 갖고 있고 이러한 욕구의 차이는 어린 시절 부모와 자녀와의 관계에 기인한다고 보았다. 즉 어렸을 때 부모와 자녀의 분위기가 어떠했느냐에 따라 각기 다른 태도, 흥미, 능력, 욕구 충족 양식 등을 형성하게 되며 이들이 진로선택에 영향을 미치게 된다는 것이다(Zunker, 1994). 이러한 로(Roe)의 이론은 실증적인 근거가 결여돼 있고 검증하기 매우 어렵다는 단점을 안고 있고 부모와 자녀의 관계가 로(Roe)의 이론처럼 획일적이거나 단순하지 않기 때문에 계속 비판받고 있다(김충기, 1998; 재인용).

정신분석 이론에서는 인간의 욕구를 사회적으로 용납될 수 있는 일의 형태로 승화시키는 것에 관심을 두고 개인은 쾌락과 현실에 입각해서 진로를 선택한다고 보았다. 이러한 정신분석 이론은 진로선택에서 개인의 능력이나 적성을 고려하지 않았다는 점과 실증적인 자료를 얻기 어렵다는 단점을 내포하고 있다.

개인을 둘러싼 환경이 개인의 행동에 영향을 미친다는 사회학의 관점을 중시하고 이를 진로발달의 개념에 적용한 것이 사회학적 이론이다. 여기서 환경이란 정치적, 경제적, 사회적, 문화적 환경은 물론 물리적 환경, 기술적 변화까지도 포함한다. 이 이론은 주로 사회학자들에 의해 발달됐으며 가정, 학교, 지역사회 등의 사회적 요인이 진

로선택에 큰 영향을 미친다는 점에 강조를 두고 있다(Herr & Cramer, 1992).

이상의 진로발달 이론들은 진로선택에 관한 일반적 이론으로 개인적 특성, 부모와의 관계, 사회적 요인을 진로를 선택하는데 영향을 미치는 요인으로 각각 제시했다. 그러나 이러한 요인들은 구체적으로 과학과 관련된 진로선택과정은 설명하지 못하고 있다. 이러한 일반적인 접근과 달리 근래 들어 과학교육자들은 과학이나 기술 분야로 진로를 선택하거나 또는 선택하지 않는 학생들에게 영향을 미치는 구체적인 요인이 무엇인지에 관심을 두었다.

1980년대 이후 '모든 이를 위한 과학교육(science for all)' 이 과학교육의 표어로 등장하면서 과학교육의 초점은 예비과학자 양성 중심에서 다양한 흥미와 경험을 가진 모든 학생들에게 적용될 수 있는 '과학적 소양(scientific literacy)' 함양에 모아졌다(송진웅, 1999). 이렇듯 과학교육에서 강조되는 점이 과학적 소양을 갖춘 미래의 시민으로 옮겨졌지만 과학교육의 목표 중 하나는 능력있는 학생들이 과학기술 분야에서 공부하고 직업을 갖도록 하는 것이다(Woolnough, 1997).

최근 과학교육 연구에서는 많은 학생들이 과학에 흥미를 갖고 과학을 계속 수학하며 이들이 과학자로 성장할 수 있도록 할 수 있는 방안에 관심을 기울였다. 그 중 하나가 고등학교나 대학에서 과학을 계속 전공하거나 과학과 관련된 직업을 선택하게 되는 요인에 대한 연구다.

이와 관련해 울노우(Woolnough, 1990, 1991a, 1991b, 1994a, 1995, 1997)는 장기간에 걸쳐 다양한 학생들을 대상으로 연구했다. 이를 통해 학생들이 과학을 선택하거나 선택하지 않은 이유로 6개의 요인을 제시했다. 이 중 3개는 학교 안에서 이뤄지는 요인이고 나머지 3개는 학교 밖의 요인으로 구분된다. 학교 안의 요인은 첫째, 개인적인 특성과 성적, 둘째, 교수의 질, 셋째, 교육과정 이외의 활동이었다. 그가 제시한 학교 밖 요인은 첫째, 과학과 기술 분야에서 직업을 찾을 수 있는 기회, 직업에 대한 만족도, 직업의 사회적 위치, 둘째, 대학교 이상에서 전공으로 선택할 경우 과학과 공학의 매력, 자신이 할만하다고 느낄 수 있는 학문 접근의 용이성, 셋째, 학생의 가정환경, 가까운 친척의 영향, 취미이다. 여기에 덧붙여 매우 능력있고 창의적인 학생들에게는 직업적인 전망이나 과학 내용 자체가 어렵거나 재미없는 수업 방식이 큰 문제가 되지 않는다고 지적하였다.

하지만 다른 연구에서는 학생들이 과학과 관련된 진로

를 선택하도록 하는 데는 사회적 지위, 보수, 직업 대한 만족감이 중요한 요인으로 제시되었다(Woolnough et al., 1997; Young, Fraser, & Woolnough, 1997).

국내의 연구 사례인 윤진(2001)의 연구에 따르면 학생들이 과학과 관련된 진로를 선택한 이유 중에서 가장 많이 언급된 것은 과학과 과학학습에 대한 흥미였다. 그리고 과학과 관련한 진로를 선택하려다가 바꾼 학생들은 '과학이 어려워서' '적성이 맞지 않아서' '흥미를 잃어버려서' '새로운 진로희망을 갖게 되어서' 라는 이유를 서술하였다. 이것은 진로선택에서 자신이 어느 부분에 흥미와 적성이 있는지를 파악하는 것이 중요하다는 의미이다.

호주의 학생들을 대상으로 한 영(Young et al., 1997) 등의 연구에서 보면 인터뷰를 통해 학생들이 진로를 선택하는데 도움이 되는 것으로 가정과 가족 구성원의 지지, 동료의 기대, 학교의 지원이 두드러졌다. 이것은 진로를 선택하는데 있어 교사와 교육과정을 포함한 학교교육의 효과가 친구나 가족과 같은 사회적인 효과와 섞여 있음을 의미한다. 물론 여기에는 학생 자신의 개인적 특성도 포함된다.

이처럼 많은 연구자들이 학생들의 진로선택에 영향을 미치는 여러 요인들을 분석적으로 접근했지만 사실은 이러한 변수들이 매우 복잡하게 얽혀 있음이 드러났다. 이러한 예는 실제 과학자들을 대상으로 한 연구에서도 드러난다.

브렌드웨인(Brandwein, 1981)은 1931년에서 1941년 동안 과학자들을 관찰한 결과를 바탕으로 미래의 과학자를 길러내는데 중요한 요인으로 지능, 수리력, 어휘력을 포함한 유전적인 요인, 심리학적인 작용에 근원을 두고 있는 인성특성과 같은 성향요인, 우수한 교사와 접촉할 수 있는 기회를 포함한 활성화요인을 제시하였다. 그러면서 과학에 대한 높은 재능은 유전적 요인, 성향적 요인, 활성화 요인의 상호작용에 의해 이뤄진다고 보면서 이 요인들 중 어느 하나도 그 자체만으로는 충분하지 않다고 하였다.

미국과학교사협회(NSSTA)도 저명한 과학자와 과학사학자들에게 편지를 띄워 현재의 일을 하도록 한 사건을 회고하도록 했다(Brandwein & Passow (ed.), 1988). 여기서 과학자들이 서술한 편지를 보면 개인의 경험이 매우 다양하게 나타남을 파악할 수 있다. 예를 들어 노벨생리학상 수상자이자 유전학자인 레더버그(Lederberg)는 두드러진 계기를 말하기보다는 자신에게 미친 여러 가지 경험들을 설명하였다. 그는 과학영재학교(Stuyvesant)에서 경

험한 똑똑한 친구들과의 지적인 논쟁, 도서관, 가정과 학교에서 해왔던 다양한 실험, 뉴욕 과학기술박물관과 뉴욕 세계 박람회, 그리고 박람회와 관련된 프로젝트 수행, 콜롬비아 대학의 스탠리(Stanley)교수의 인기있는 강연이 동기유발되었다고 말하였다. 그리고 가장 큰 영향을 미친 책으로는 보단스키(Bodansky)의 '생리화학 입문' 이라고 기억하였다. 또 노벨 화학상 수상자인 시보그(Seaborg)는 로스앤젤레스의 데이비드 스타 요르단 고등학교의 화학교사이던 리드(Reid) 교사의 화학에 대한 열정과 사랑이 결정적인 계기가 되었다고 제시하였다.

현원복(1973)의 '과학자의 길' 을 통해서도 국내 원로급 과학자들이 과학자의 길을 선택한 계기를 파악할 수 있다. 예를 들어 이호왕 박사(미생물학)는 대대로 과수업을 가업으로 해오던 집안 덕분에 어려서부터 자연스럽게 과일나무와 많이 접하게 되었다고 회고하면서 어린 나이에도 꽃이 피고 잎과 열매가 열리는 식물의 신비한 자연현상에 도취돼 이들의 수수께끼를 풀려고 온갖 노력을 기울였다고 말하였다. 권숙일 박사(고체물리학)는 고등학교 시절부터 사물의 원리를 따지기 좋아했고 수식을 통해 그 원리를 이해하는데 많은 흥미를 갖게 돼 학자로서의 초지를 세웠던 것 같다고 회고하였다. '과학자의 길' 에 따르면 국내 35명 과학자들의 진로선택 계기를 분석해보면 우연히 읽은 책과 교사, 자연환경, 아버지의 영향, 타고난 재능과 적성 등 다양한 요인들이 복합적으로 과학자의 길을 선택하는데 영향을 미쳤음이 드러났다.

이상과 같이 과학자들의 진로선택 계기를 살펴보면 한 개인이 진로를 선택하는데 영향을 미친 것은 1가지 이상이라는 점이다. 하지만 그 중요도를 따지면 여러 요인 중 부각요인이 등장하며 개인에 따라 부각요인이 1가지이거나 2가지 이상일 수 있다고 판단할 수 있다.

이상에서 제시한 여러 연구에서는 학생들이 과학 분야로 진로를 선택하도록 하는 요인을 분석하였다. 하지만 학생들은 잠재적인 과학자일뿐 실제 과학자로 성장하는 비율은 극히 적다. 실제 과학자를 대상으로 진로 선택의 계기를 조사한 경우도 개인의 회고에만 의존해 진로선택 과정을 명확하게 이해하기 어렵다.

따라서 현재 활동 중인 과학자가 어떤 영향으로 자신의 진로를 결정하게 됐는지에 관해서 심층적으로 연구해볼 필요성이 있다. 과거에 이뤄진 개인의 진로선택과정을 추적하기란 쉬운 일이 아니다. 그러나 의사결정이 이뤄지기 위해서는 그것에 영향을 미치는 두드러진 요인이 존재했

을 것이다. 그러므로 이런 부각요인을 분석하는 것은 과학자들의 진로선택과정을 추적하는 의미있는 방법 중 하나이다.

따라서 본 연구의 목적은 국내 과학자들의 진로선택과정을 조사하고 이로부터 과학자의 길을 선택하게 된 부각요인을 분석하는 것이다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 과학자들의 진로선택과정에서 나타난 부각요인들은 무엇인가?
- 2) 연령과 학문 분야로 구분되는 집단별 부각요인의 차이는 어떠한가?

## II. 연구 방법

연구 대상은 국내 과학기술자에게 주어지는 상 중에 권위가 있다고 알려진 대한민국과학기술상의 과학상, 한국과학상, 젊은 과학자상, 호암상을 1990년 1월 이후부터 2001년 3월까지 수상한 사람들 중에서 현재 국내에서 연구활동을 수행하고 있는 과학자로 선택하였는데, 34명으로 전원 남성이었다.

그러나 실제로 면담을 수행하고 결과를 분석한 인원은 30명이다. 면담을 수행하지 못한 4명의 과학자 중 3명은 바쁘기 때문에 시간을 낼 수 없다는 이유를 들어 면담을 거절했고 다른 1명은 연락이 이뤄지지 않았다. 따라서 연구대상을 연령별로 보면, 30대, 40대, 50대, 60대가 각각 7명, 7명, 12명, 4명이고, 분야별로 보면 물리학자, 화학자, 생물학자, 공학자가 각각 6명, 7명, 8명, 9명이었다.

진로선택과정을 분석할 때 고려해야 하는 범주를 개인적 특성, 가정 환경, 학교 환경, 사회문화적 환경으로 체계화한 후 각 범주별 하위 요인으로 세분화하였다. 즉 개인적 특성은 자신의 적성과 능력을 스스로 파악하는 능력과 성적, 가정환경은 부모, 형제, 친척과 지인, 취미활동으로, 학교환경은 교사, 친구, 특별활동으로, 사회문화적 환경은 사건, 대중매체, 사회적 인식, 사회적 전망의 요인으로 구성하였다.

면담은 크게 2단계로 이뤄졌다. 첫번째 단계는 진로선택의 부각요인을 파악하는 것으로 면담대상자에게 “나는 어떻게 과학자가 됐을까”라는 주제로 간단히 에세이를 쓰거나 짧게 이야기한다면 어떻게 말할 것인지를 질문하였다. 두번째 단계에서는 개인적 특성에 관한 질문과 함께

취학전·초·중·고·대학교·대학원 이후의 생활을 가정, 학교, 사회문화적 환경과 연결시키면서 진로선택의 과정을 파악하였다.

면담은 대부분 1회로 이뤄졌으며, 연구목적에 위한 면담시간은 60분 내외였다. 면담이 이뤄진 장소는 대부분 면접대상 과학자들의 연구실이었다. 면담이 이뤄지기 전에 피면담자가 편안하게 느끼면서 자연스럽게 응답하도록 분위기를 조성하였으며, 면담 내용은 모두 녹음하였다. 면담은 동일한 질문이 모든 응답자에게 사용되지만 배열순서는 응답자의 반응에 따라 바뀔 수 있는 무계획적인 표준화된 면담법으로 진행되었다.

녹음된 면담 내용을 기초로 대상별로 진로선택과정을 해석한 후 여기서 나타나는 부각요인을 분석하였다. 결과는 과학자들의 진로선택과정에서 나타난 부각요인을 범주별 하위 요인에 따라 심층적으로 분석하였다.

## III. 연구 결과 및 논의

### 1. 개인적 특성

과학자들의 진로선택과정에서 부각되는 개인적 특성은 자신의 적성이나 능력을 스스로 파악하는 능력이 부각되는지의 여부와 전체성적이 상위 10%이내에 들었는지와 수학과 과학 성적이 특별히 우수했는가를 분석하였다.

#### 1) 자신의 적성과 능력을 스스로 파악하는 능력

Table 1에 제시돼 있듯이 전체 과학자 30명 중 25명(83%)이 자신의 적성과 능력을 스스로 파악하는 능력이 두드러졌다.

연령별로 보면 7명 전원 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력이 부각된 30대는 다른 연령층에 비해 상대적으로 진로를 선택하는데 자신의 적성과 능력을 중요시하였다. 이점은 진로를 선택할 학생들에게 자신의 적성과 능력을 파악하는 측면이 중요하게 고려될 수 있음을 시사한다.

분야별로 보면 물리학자와 화학자가 상대적으로 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력이 부각되었다. 이것은 울노우(Woolnough, 1993)의 연구에서 과학교사들이 물리학과 화학을 선택하려는 학생들은 직업적인 전망과 같은 요인보다 과목 자체를 좋아하기 때문에 선택한다고 응답한 것과 같은 맥락이다.

**Table 1.** The meta-ability to figure out the aptitude and the self-ability

	meta ability was highlighted	meta ability was not highlighted
30s	7(100)	0 (0)
40s	4 (57.1)	3(42.9)
50s	11 (91.7)	1 (8.3)
60s	3 (75.0)	1(25.0)
physics	5 (83.3)	1(16.7)
chemistry	7(100)	0 (0)
biology	6 (75.0)	2(25.0)
engineering	7 (77.8)	2(22.2)
Total(num(%))	25 (83.3)	5(16.7)

자신의 적성과 능력을 파악하는 능력이 두드러진 과학자들은 진로선택과정에서 자신의 흥미와 관심을 중요시하였다. 이것은 많은 경우 공부를 하면서 재미있는 것을 선택하는 것이 자연스럽다고 표현한 점에서 드러난다.

그리고 학문의 어떠한 면이 만족스러운지 또는 불만족스러운지에 대한 평가를 내려 진로선택의 근거로 삼았다. 이것은 대학의 전공이 화학공학이었으나 자신이 알고 싶어하는 것을 해결해 줄 수 있는 것이 물리학이라고 판단해 대학원에서 전공을 바꿔 물리학을 한 경우, 수학과 물리, 화학을 모두 좋아했지만 수학과 물리는 이론체계가 갖춰져 자신이 더 할 것이 없다고 판단해 화학을 선택한 경우, 공대의 전공을 정할 때 좋아하던 물리학과 가장 관련될 것 같다는 판단아래 전기공학을 택한 공학자의 경우에서 구체적으로 드러난다.

**2) 학교 성적**

과학자들의 학교 성적을 Table 2에 제시하였다. 30명중 26명(87%)의 과학자가 초등학교, 중학교, 고등학교의 전체 성적이 상위 10%이내에 들었으며 4명(13%)은 상위 10% 밖에 포함되었다.

연령별로 보면 상대적으로 젊을수록 성적이 우수한 것으로 나타났다. 분야별로 보면 물리학자가 상대적으로 성

적이 높았으며 공학자가 상대적으로 성적이 낮았다. 이것은 울노우(Woolnough, 1994a)의 연구에서 영국 학생들 중 물리학자가 되려는 학생들의 GCSE 성적이 화학자, 생물학자, 공학자가 되려는 학생들보다 훨씬 높은 것과 유사한 결과다.

수학을 특히 잘 한 과학자는 19명(63%)명으로 이는 수학이 과학과 밀접한 관련이 있음을 시사한다.

**Table 2.** The school achievement

	in the top 10%	out of the 10%
30s	7(100)	0 (0)
40s	6 (85.7)	1(14.3)
50s	10 (83.3)	2(16.7)
60s	3 (75.0)	1(25.0)
physics	6(100)	0 (0)
chemistry	6 (86.7)	1(14.3)
biology	7 (87.5)	1(12.5)
engineering	7 (77.8)	2(22.2)
Total(num(%))	26 (86.7)	4(13.3)

**2. 가정환경**

과학자들의 진로선택과정에서 부각되는 가정환경 요인이 Table 3에 나타나 있다. 가정환경에서는 부모 요인이 가장 부각됐다.

**1) 부모**

부모의 영향을 언급한 과학자가 13명(33%)으로 가정환경에서는 부모의 역할이 두드러졌다. 특히 부모의 영향 중 아버지의 영향을 언급한 경우가 12명으로 아버지가 지대한 역할을 한 것으로 나타났다. 아버지의 영향으로 두드러진 점은 진로에 대한 조언인데 이중 사회적인 전망을 고려한 경우가 7명이다. 그리고 사회적인 전망을 고려한 7명 중 5명이 공학자의 아버지였고 다른 2명은 화학자의 아버지였다. 즉 화학이나 공학이란 학문이 사회적인 전망이 밝은 것으로 인식됐음을 의미한다.

**Table 3.** The factors of home environment

	parents	brother	relatives	hobby	etc	nothing
num(%)	13(33.3)	7(17.9)	5(12.8)	3(7.7)	1(2.6)	10(25.6)

연령에 따른 과학자들의 가정환경 요인을 보면 특히 40대와 50대가 부모들의 영향을 많이 받았다. 30대가 부모로부터 더 독립적이며 40대와 50대는 진로를 선택할 때 부모의 영향을 상대적으로 많이 받았다고 해석할 수 있다. 자신의 적성이나 능력을 파악하는 능력이 다른 연령에 비해 30대에서 두드러진 것과 관련지으면 세대가 젊어 질수록 진로에 대한 스스로의 의견이 중요하게 고려될 수 있음을 예측할 수 있다.

화학자와 공학자가 물리학자나 생물학자보다는 상대적으로 부모의 영향을 많이 받은 것으로 드러났다. 이 결과는 1960년대 부터 1980년대 당시의 부모들이 선호하는 직업군이 화학과 공학이었음을 반영한 것이다.

## 2) 형제

부모 다음으로 영향을 받은 것이 형제(7명, 18%)다. 형제의 영향에서 주목할 것은 영향을 받은 형제가 모두 남성인 점이다. 부모의 영향 중에서 아버지의 영향이 두드러진 점을 감안하면 가정 내에서 진로를 선택하는데 남성의 역할이 지대했다고 평가할 수 있다. 과학자 자신도 남성인 점을 고려해 이와 어떤 관계가 있는지에 대한 연구가 필요하다.

그리고 7명 중 4명은 진로에 대해 조언해 준 형에게 긍정적인 영향을 받았으나 3명은 부정적인 영향을 받았다. 부정적인 영향을 받은 3명 중 2명은 형이 의학을 공부하면서 외우는 것을 보고 자신에게 적당하지 않다고 판단하였으며 1명은 형의 전공을 피하려고 하였다.

## 3) 친척과 지인, 취미, 기타

그밖에 친척과 지인(5명, 13%), 취미(3명, 8%), 기타(1

명, 3%) 요인이 제시되었다. 기타로 분류된 것은 자연환경으로 어렸을 때 강원도 지역에서 생활한 30대의 생물학자는 자연환경 자체가 자신이 생물학에 흥미를 느끼도록 하였다고 언급하였다. 단 1명이지만 생물학자에게만 드러났다는 사실이 주목된다. 자연을 접한다는 것이 생물학에 흥미를 느끼도록 하는 잠재적인 요인이 될 수 있다. 동시에 도시화된 교육환경에서 생물학에 대한 호기심을 키울 수 있는 한 방편으로 자연과의 만남이 중요하게 부각될 수 있다는 의미다. 이것은 현원복(1973)의 '과학자의 길'에서 원로 생물학자들이 자신들이 생물학을 선택하게 된 배경을 회고하면서 자연환경을 많이 언급한 것과 같은 맥락이다.

## 3. 학교환경

과학자들의 진로선택과정에서 부각되는 학교환경 요인의 분포가 Table 4에 제시되었다. 가장 두드러진 요인은 교사(21명, 57%)로 드러났다.

### 1) 교사

학교환경에서 가장 두드러진 요인으로 나타난 교사는 중고등학교 과학 교사, 수학 교사, 일반과목 교사, 대학교수를 포함하며, 교사의 역할도 양질의 수업과 정의적인 부분으로 나누어졌다. Table 5에 교사가 미친 영향이 연령과 분야에 따라 제시되었다.

학교환경 요인 중 교사가 미친 영향을 보면 중고등학교 과학교사의 수업이 가장 두드러졌다. 과학교사의 수업을 지적한 과학자의 응답은 크게 두부분으로 나뉘었는데 하나는 머리에 쏙쏙 들어가게 잘 가르쳤다는 것이고, 다른

Table 4. The factors of school environment

	teachers	friends	club activity	nothing
30s	5(62.5)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)
40s	4(40.0)	2(20.0)	1(10.0)	3(30.0)
50s	9(60.0)	1 (6.7)	2(13.3)	3(20.0)
60s	3(75.0)	0 (0)	0 (0)	1(25.0)
physics	5(62.5)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)
chemistry	4(40.0)	1(10.0)	1(10.0)	4(40.0)
biology	6(75.0)	1(12.5)	0 (0)	1(12.5)
engineering	6(54.5)	1 (9.1)	2(18.2)	2(18.2)
Total(num(%))	21(56.8)	4(10.8)	4(10.8)	2(18.2)

Table 5. The teachers' specific influences

	science teaching	science teacher	math teaching	general teacher	univ. professor
30s	1(16.7)	1(16.7)	1(16.7)	0 (0)	3(50)
40s	3(37.5)	4(50.0)	0 (0)	0 (0)	1(12.5)
50s	7(46.7)	1 (6.7)	2(13.3)	2(13.3)	3(20.0)
60s	1(25.0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3(75.0)
physics	5(50.0)	3(30.0)	2(20.0)	0 (0)	0 (0)
chemistry	1(20.0)	1(20.0)	0 (0)	2(40)	1(20.0)
biology	3(33.3)	1(11.1)	0 (0)	0 (0)	5(55.6)
engineering	3(33.3)	1(11.1)	1(11.1)	(0)	4(44.4)
Total(num(%))	12(36.4)	6(18.2)	3 (9.1)	2 (6.1)	10 (3.3)

하나는 깊이있게 원리를 심층적으로 가르친 것을 들었다. 특히 물리교사의 수업을 지적한 경우는 현상을 단순히 설명하는 것이 아니라 원리를 깊이있게 접근하는 방식과 수학과 자연현상을 유기적으로 연결시킨 점을 긍정적으로 평가하였다. 그리고 화학교사의 수업에 관해서는 잘 가르친 것뿐 아니라 시범실험을 들었는데 50대의 한 화학자는 실명까지 하면서도 시범실험을 보여준 화학교사의 열정은 지금도 기억한다고 언급하였다. 물리학이 이론 중심적으로 접근하였다면 화학은 실험이 더욱 부각됐음을 의미한다.

중고등학교 과학교사의 영향을 연령별로 보면 40대와 50대가 30대와 60대에 비해 상대적으로 부각되었다. 40대와 50대의 과학자들 대부분은 당시 명문으로 알려진 고등학교 출신이었고, 그들은 자신들의 고등학교 교사가 우수했음을 지적했다.

분야별로 보면 물리학자의 경우 중고등학교 과학교사와 수학교사의 역할이 두드러졌음을 파악할 수 있다.

과학교사의 태도로 언급된 것은 40대의 물리학자가 초등학교 교사가 과학이 좋은 것이라고 늘 말한 것이 과학에 대해 긍정적인 이미지를 갖게 된 것, 40대의 물리학자가 고등학교 1학년 때 물리교사가 당시 교련을 군사문화의 일종으로 폄하하는 것을 보고 인간적으로 존경하게 된 것, 40대의 물리학자가 특별활동반인 물리반의 지도교사의 권위 때문에 물리공부를 열심히 하게 된 것, 30대의 화학자가 화학을 가르치던 고등학교 담임 교사의 인간적인 면 등을 지적한 예가 있다.

교사의 영향 중 수학교사를 언급한 경우가 있었는데 과학자들은 수학이 논리적인 사고를 기르는데 도움이 됐

며 그런 부분에서 수학 교사의 역할이 두드러졌음을 강조하였다.

적은 비율이지만 일반 교사의 영향으로 언급된 경우는 50대의 화학자의 경우 역사교사였던 담임 교사가 고등학교 3학년 때 화학과가 좋겠다고 조언한 것과 문리대 출신의 교사들이 화학과와 화학공학을 두고 고민하던 50대의 화학자에게 공과대학보다 학문을 하는 문리대로 권유한 예다. 이 경우 진로에 대한 다양한 정보가 부족한 시기였던 과거에는 교사들의 인식이 수험생들에게 강한 영향을 미쳤다는 것이 드러났다.

중고등학교 과학교사의 수업 다음으로 중요하게 부각된 것이 대학교 교수의 영향이다. 대학교수의 영향에는 수업뿐 아니라 구체적으로 진로에 대해 조언해 주거나 다양한 연구기회를 준 것이 복합적으로 나타났다. 고등학교와 달리 이미 대학의 전공을 정한 시점이기 때문에 지도교수의 역할이 구체적이라고 해석할 수 있다.

연령별로 보면 특히 30대와 60대가 대학교수의 영향을 많이 받은 것으로 드러났는데 이것은 진로선택의 시기가 다른 연령보다 늦은 30대에서 대학의 연구 경험이 진로를 결정하는데 도움을 준 것과 관련지을 수 있다. 그리고 학문의 체계가 정립되지 않은 시기에 대학에 들어간 60대의 경우 대학의 교수는 인생의 모델로 비춰졌으며 대학 교수가 능력있는 학생들에게 구체적으로 유학과 관련한 안내를 했음이 드러났다.

분야별로 보면 생물학자와 공학자가 대학 교수의 영향을 많이 받았음이 드러났다. 특히 생물학자의 경우는 대부분 전공 과목 중 생화학을 배우면서 흥미를 느꼈다고 지적하였다. 유체역학을 전공한 공학자는 능력있고 성실

했던 교수가 수업시간에 유체역학이 아주 어렵다고 말한 것에 도전감을 느꼈다고 해 능력이 우수한 학생들의 지적 인 도전감을 이끌어내는 것도 수업전략 중 중요하게 고려 될 수 있음을 시사하였다.

**2) 친구와 특별활동**

교사 요인 이외에는 친구(4명, 11%)와 특별활동(4명, 11%)이 적은 비율로 제시되었다. 친구의 영향을 언급한 4명 중 2명은 친구와 함께 진로에 대한 진지한 고민을 한 경우와 과학자의 꿈을 키우는 친구의 영향을 받은 경우로 드러났지만 다른 두명은 여러 친구들의 전공 선택 경향에 영향을 받은 것으로 드러났다. 이것은 학창시절 대다수 친구들의 진로에 대한 의식이 상호 영향을 미칠 수 있음을 의미한다.

과학자 4명이 언급한 특별활동은 모두 직접 만들고 실험해보는 활동으로 교사가 중심이었다기보다 학생 중심으로 이뤄진 것이었다. 우리나라에서 교육과정상 특별활동이 포함된 것은 1954년 부터다. 따라서 60대의 과학자들에게 특별활동이 없었던 시기다. 하지만 특별활동을 경험한 30대, 40대, 50대인 대부분의 과학자들 중 4명을 제외한 대부분의 과학자는 특별활동이 의미가 없었다고 언급하였다. 하지만 학생이 직접 참여해 만들고, 실험해보는 특별활동 프로그램은 진로선택에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 해석할 수 있다.

**4. 사회문화적 환경**

진로선택과정에서 부각된 사회문화적 환경 요인 분포가

Table 6에 제시되었다.

**1) 사회적 전망**

과학자들의 진로선택과정에서 부각된 사회문화적 환경 요인 중에서 가장 두드러진 것은 사회적 전망이다. 30명 중 12(30%)명이 사회적 전망을 중요하게 고려했다.

분야별로 보면 사회적 전망을 고려한 공학자는 7명인데 공학자 9명 중 7명이란 점을 고려하면 공학자들의 대부분이 사회적인 전망을 중요시한 것으로 해석할 수 있다. 다음으로 사회적인 전망을 중요시 한 과학자는 화학자들(3명, 33%)이다. 이것은 공학이나 화학을 선택하는 것은 직업을 선택하는데 전망이 밝은 것으로 인식했으며 그러한 전망은 사회구성원들에게 공유돼 과학자들의 진로 선택과정에도 영향을 미쳤을 것으로 해석할 수 있다. 이 결과는 울노우(1994a)가 영국 학생들을 대상으로 과학과 공학을 선택하는데 영향을 미치는 요인을 조사한 결과 공학자가 되기를 원하는 학생들은 직업의 사회적 위치, 봉급, 직업의 만족도를 중요하게 고려한 점과 유사하다. 또한 윤진(2000)의 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 2학년을 대상으로 한 연구에서 학생들이 가장 희망하는 과학관련 진로는 정보전산과학자였다. 이것은 현재 사회적 전망이 밝은 분야로 정보전산이 주목되는 것과 같은 맥락이다.

공학자들은 대부분 공대로 진학한다는 것은 취업이 보장된다는 의미를 가졌다고 말하였다. 40대의 공학자는 아버지가 기술이 있어야 먹고산다고 말하였으며 또다른 40대의 공학자도 물리학보다 전망이 밝은 전자공학을 하게 되었다고 언급하였다. 이것은 졸업 후 취업의 기회가 사

**Table 6.** The sociocultural environment

	event	mass media	social recognition	social prospect	etc	nothing
30s	1 (9.1)	1 (9.1)	3(27.3)	3(27.3)	1 (9.1)	2(18.2)
40s	2(20.0)	0 (0)	3(30.0)	4(40.0)	1(10.0)	0 (0)
50s	1 (6.7)	1 (6.7)	0 (0)	4(26.7)	5(33.3)	4(26.7)
60s	2(50.0)	0 (0)	0 (0)	1(25.0)	1(25.0)	0 (0)
physics	2(25.0)	0 (0)	3(37.5)	0 (0)	2(25.0)	1(12.5)
chemistry	1(11.1)	0 (0)	1(11.1)	3(33.3)	2(22.2)	2(22.2)
biology	1 (9.1)	2(18.2)	1 (9.1)	2(18.2)	3(27.3)	2(18.2)
engineering	2(16.7)	0 (0)	1 (8.3)	7(58.3)	1 (8.3)	1 (8.3)
Total(%)	6(15.0)	2 (5.0)	6(15.0)	12(30.0)	8(20.0)	6(15.0)



회적인 전망과 밀접한 관련이 있음을 시사하였다.

그에 비해 물리학자는 사회적인 전망을 고려하지 않은 것으로 드러났다. 40대의 물리학자는 물리학을 선택하겠다고 할 때 큰아버지가 굶어죽기 딱 앞맞은 것을 한다는 편견을 했다고 언급하였다. 다른 물리학자들도 대부분 자신이 물리학을 선택할 때 사회적인 전망은 고려하지 않았으며 자신의 선택을 반대하지 않은 부모에게 감사할 뿐이라고 언급하였다. 이것은 한국사회에서 물리학을 선택한다는 것이 사회적으로 전망있는 일로 여겨지지 않았다는 의미이기도 하다.

## 2) 사회적 인식

진로선택과정에서 사회적 인식을 지적한 경우는 모두 6명(15%)인데 이 중 물리학자가 3명으로 명확한 특징을 보였다. 모두 40대에 속한 물리학자들은 고등학교를 다니던 1970년대에는 물리학과가 전국적으로 성적이 가장 우수한 학생들이 가는 학과로 알려져있었다고 하였다. 실제로 이들 물리학자들의 고등학교 성적은 상위 1%이내인 것으로 드러났다. 그래서 물리학과를 지원하는 것에 자부심을 느꼈다고 언급하였다. 한 물리학자는 이러한 사회적인 인식이 어느 정도까지 영향을 미쳤는지 잘 모르겠지만 없었다고 얘기하기는 어렵다고 하였다. 이렇게 물리학과는 우수한 인재들이 진학한다는 사회적인 인식이 고등학교에서 우수한 능력을 보인 학생들에게 어느 정도의 압력이 됐음을 시사하였다. 그런데 이러한 사회적인 인식이 물리학을 선택하도록 하는데 방해가 된 경우도 있다. 30대의 공학자는 수학과 물리를 좋아했지만 물리학은 천재들만 하는 것이고 노벨상이나 받아야 빛을 본다고 생각해 자신이 없었다고 응답하였다. 그밖에 사회적인 인식으로 지적된 것은 순수학문에 대한 인식과 유전공학에 대한 사회적인 인식의 증가가 진로선택에 긍정적인 영향을 미친 것으로 드러났다.

## 3) 사건

사건(6명, 15%)이란 요인 안에는 사회적 사건과 개인적으로 경험한 학교 밖 과학활동이 포함되었다. 학교 밖 과학활동을 경험한 과학자는 4명으로 각각 영역별로 보면 과학캠프, 과학박람회 때 들은 현대물리학 강연, 과학관 방문이었다. 네 경우 모두 학교 밖에서 이뤄지는 과학프로그램이나 행사가 거의 없었던 시기에 경험한 것으로 과학자 개개인에게 매우 재미있었던 것으로 기억됐으며 과

학에 흥미가 있었던 과학자들의 진로선택과정에 긍정적인 영향을 미쳤다.

사회적 사건으로 지적된 2가지는 모두 60대의 과학자가 지적했지만 규모가 각각 다르다. 하나는 지역에 새로운 현대적 시설의 공장이 생기면서 공장 연구소의 소장이 전공한 농화학을 선택하려한 경우였고 다른 하나는 미국에서 1958년부터 대학생활을 하던 과학자가 경험한 사회적인 분위기다. 1957년 이뤄진 소련의 스푸트니크 인공위성 발사 이후 학생들의 관심이 물리학에 집중됐는데 이러한 사회적인 사건이 전공을 물리학으로 선택하는데 영향을 미쳤음이 드러났다.

두 경우가 규모와 파급효과는 달라도 사회적인 사건은 과학자 개인의 진로선택에 영향을 줄 수 있음을 시사한다. 현대는 과학계에서 일어나는 새로운 사건 등이 개인에게 쉽게 전달되므로 예전에 비해 사회적 사건의 파급효과는 더 클 가능성이 존재한다.

## 4) 대중매체

진로선택과정에서 지적된 대중매체(2명, 5%)의 영향은 TV와 과학 잡지다. TV에서 방영한 해안다큐멘터리 프로그램은 생물학자가 진로를 선택하는데 영향을 미친 것으로 나타났다. 본 연구를 통해 사회문화적 환경 요인 중에서 대중매체의 영향은 적은 것으로 나타났다. 하지만 연구대상자인 과학자들의 청소년기에는 대중매체의 영향이 그리 크지 않았다는 점을 고려해야 한다. 현대는 TV프로그램과 과학 잡지를 비롯해 다양한 대중매체가 존재한다. 대중매체의 역할이 커질 수 있음을 의미하는 것이다. 특히 다큐멘터리로 제작되는 자연의 생태에 관한 프로그램은 생물학에 흥미를 갖고 있는 학생들에게 어떤 영향을 미치는지 연구해 볼 필요가 있다.

## 5) 기타

기타(8명, 20%)로 분류된 것은 책과 유명한 과학자, 그리고 종교다.

과학자들은 책을 통해(5명) 과학에 대한 흥미나 호기심을 강화됐다고 지적했다. 유명한 과학자(1명)를 언급한 경우는 진로를 선택할 때 유명한 과학자가 제시하는 학문의 전망이 진로결정을 앞둔 학생들에게 중요한 역할을 할 수 있다는 점을 시사하였다. 종교(2명)의 영향을 언급한 과학자는 모두 생물학자였다. 생물학자인 경우 창조론을 어떻게 수용할지의 여부를 두고 고민했다는 점이 드러났다.

생물학을 선택하는 계기가 종교의 문제와 어느 정도 관련이 있는지 다른 분야의 과학자들은 종교적인 문제를 어떻게 해결하는지에 대한 연구가 필요하다.

## 5. 진로선택과정

과학자들의 진로선택과정을 분석해보면 19명(63.3%)이 고등학교 이전까지 구체적으로 무언가 되고 싶다는 생각을 가지고 있지 않았으며, 5명(16.7%)만이 과학자가 되고 싶다는 꿈을 가졌다. 연령별로 보면 상대적으로 30대가 과학자가 되고 싶다는 생각을 많이 가졌다. 분야별로는 화학자가 3명으로 다른 분야에 비해 과학자가 되겠다는 계획을 가진 경우가 많았다.

과학자들이 진로를 결정적으로 정한 시기는 고등학교 3학년이 15명(50.0%)으로 가장 많았고 학부제인 경우 진로를 결정해야 하는 대학교 1학년 말이 6명(20.0%)으로 나타났다. 나머지는 대학학부와 대학원에서 진로를 결정하였다. 제도적으로 진로선택이 이뤄지는 고등학교와 대학교에서 진로를 선택하는 경향이 많다는 것은 이 시기에 과학과 관련한 진로선택이 갖는 의미를 파악할 수 있는 다양한 프로그램이 필요하다는 의미다.

## IV. 결론 및 시사점

과학자들의 진로선택과정에서 드러난 개인적 특성, 가정 환경, 학교 환경, 사회문화적 환경요인으로 언급된 것은 총 117개다. 이중 개인적 특성은 25개, 가정 환경은 29개, 학교 환경은 29개, 사회문화적 환경 요인은 34개가 언급되었다.

그런데 과학자들의 진로선택과정을 분석해보면 117개의 요인들 중 과학자가 특별히 더 중요하게 고려한 요인들이 존재하였다. 그리고 과학자들은 진로를 선택할 때 가장 중요한 1가지 요인의 영향을 받는 경우와 2가지 이상의 중요한 요인들을 고려해 결정한 경우로 나뉘었다. 결과에 따르면 30명의 과학자들 중 15명은 진로선택과정에서 가장 중요한 1가지 부각요인이 존재하고 나머지 15명은 2개 이상의 중요한 부각요인이 존재하였다. 분석된 117개의 부각요인 중 과학자들이 중요하게 고려한 부각요인은 모두 56개였다. 이 중 개인적 특성은 16개(28.6%), 가정환경 요인은 13개(23.2%), 학교환경 요인은 11개(19.6%), 사회문화적 환경 요인은 16개(28.6%)가 언급되

었다. 개인적 특성에서는 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력이, 가정환경에서는 아버지의 진로에 대한 조언, 학교 환경에서는 고등학교 교사와 대학교 교수, 사회문화적 환경에서는 사회적인 전망이 부각되었다. 젊을수록 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력과 사회적 전망을 중요시하는 것으로 나타났으며, 물리학자들의 경우 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력, 화학자들의 경우 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력과 사회적 전망, 생물학자들의 경우 사회문화적 환경의 다양한 요인들, 공학자의 경우는 아버지의 영향과 사회적 전망이 부각되었다.

결론적으로 과학자들은 현재의 진로를 선택하면서 자신의 내적 요인과 외적 요인을 모두 고려하였다. 내적 요인으로 자신의 적성과 능력을 중요하게 고려하도록 한 것에는 과학 교사와 대학교 교수의 역할이 관련되었으며, 외적 요인인 사회적인 전망은 아버지가 진로에 대해 조언한 것과 관련되었다.

과학자들의 진로선택과정에서 나타난 각 요인들의 분포를 학교 안 환경과 학교 밖 환경으로 구분지으면 학교 밖 환경의 요인들이 월등히 부각됨을 파악할 수 있다. 이것은 과학교육에서 과학에 흥미와 적성을 지닌 우수한 학생들이 과학자를 자신의 진로로 선택하도록 하는 데는 학교 밖 환경의 중요성이 고려되어야 한다는 것을 의미한다. 하지만 제도적으로 진로선택이 이뤄지는 고등학교와 대학교 과학교육에서 과학과 관련한 분야의 진로를 선택하는 의미를 파악할 수 있는 다양한 프로그램이 필요하다는 것을 간과해서는 안 된다. 동시에 우수한 과학인력을 양성하기 위해서는 자신의 적성과 능력을 파악할 기회, 과학자와 과학적 연구 활동에 대한 부모의 긍정적인 인식과 전망의 제시, 우수한 능력을 지닌 교사와 교수의 확보, 과학에 대한 긍정적인 인식 등이 이뤄질 수 있는 과학교육적 환경이 필요하다는 시사점을 얻을 수 있다.

## 국문 요약

과학자들의 진로선택과정에서 드러난 부각요인을 분석한 결과 개인적 특성에서 면담자의 83%는 자신의 적성이나 능력을 파악하는 능력이 부각되었다. 이러한 과학자들은 진로선택과정에서 자신의 흥미와 관심을 중요시하였으며 동시에 왜 흥미를 느끼는지에 대한 이유를 명확히 진술하였다. 학교 성적은 87%의 과학자가 초·중·고등학교 전체 성적이 상위 10%이내에 들었다. 가정환경에서는

부모의 영향이 가장 부각되었는데, 특히 진로에 대해 조언을 한 아버지의 영향이 지배적이었다. 학교환경에서 가장 부각된 요인은 교사였다. 특히 과학교사의 수업과 대학 교수의 영향이 중요하게 언급되었다. 고등학교 3학년에 진로를 결정한 경우는 고등학교 과학 교사의 영향이, 대학교 1학년 이후에 진로를 결정한 경우는 대학교 교수의 영향이 부각되었다. 사회문화적 환경에서는 미래 직업 기회와 관련된 사회적인 전망이 가장 중요하게 부각되었다. 연령이 젊을수록 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력과 사회적인 전망을 중요시하는 것으로 드러났으며, 물리학자들은 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력이, 화학자들은 자신의 적성과 능력을 파악하는 능력과 사회적인 전망이, 생물학자들은 사회문화적 환경의 다양한 요인들이, 공학자는 아버지의 조언과 사회적인 전망이 부각되었다. 그리고 과학자들의 진로선택과정을 분석해 본 결과 대부분 제도적으로 진로를 결정해야하는 고등학교 3학년과 대학교 1학년말에 진로를 결정하였다.

결론적으로 과학자들은 현재의 진로를 선택하면서 자신의 내부적 요인과 외부적 요인을 모두 고려하였다. 내부적 요인으로 자신의 적성과 능력을 중요하게 고려하도록 한 것에는 중고등학교 과학 교사와 대학교수의 역할이 관련되었으며, 외부적 요인인 사회적인 전망은 아버지가 진로에 대해 조언한 것과 관련되었다.

따라서 이러한 연구 결과는 우수한 과학인력을 양성하기 위해서 자신의 적성과 능력을 파악할 기회, 과학자와 과학적 연구 활동에 대한 부모의 긍정적인 인식과 전망의 제시, 우수한 능력을 지닌 교사와 교수의 확보, 과학에 대한 긍정적인 인식 등이 이뤄질 수 있는 과학교육적 환경이 필요함을 시사한다.

## 참고 문헌

김충기(1995). 미래를 위한 진로교육. 서울: 양서원.  
 김충기(1998). 생활지도 상담 진로지도. 서울: 교육과학사.  
 브렌드웨인(1981). 과학재능의 교육, (임선하 옮김) 서울: 전파과학사. (원저출판 1955년)  
 송진웅(1999). 과학교육의 기본 이념으로서의 과학적 소양, 기초과학연구, 15(3), 73-8, 대구대 기초과학연구소.  
 윤진(2000). 과학관련 진로선택 요인들의 분석. 미발행 박사학위 논문, 서울대학교, 서울.

이재창(1988). 생활지도. 서울: 문음사.  
 현원복(1973). 과학자의 길: 그들의 생활과 철학, 서울: 전파과학사.  
 Baird, J. H., Lazarowitz, R., & Allman, V. (1984). Science Choices and Preferences of Middle and Secondary School Students in Utah. *Journal of Research in Science Teaching*, 21, 1, 47-54.  
 Brandwein P. F. & Passow A. H. (ed.) (1988). *Gifted Young in Science*, Washington, D. C.: National Science Teachers Association.  
 Parsons, F. (1909). *Choosing a vocation*. Boston: Houghton Mifflin.  
 Woolnough, B. E. (ed.) (1990). *Making Choices: An Enquiry into the Attitudes of Sixth-formers towards Choice of Science and Technology Courses in Higher Education*. Oxford: Oxford University Department of Educational Studies.  
 Woolnough, B. E. (1991a). *The Making of Engineers and Scientists*. Oxford: Oxford University Department of Educational Studies.  
 Woolnough, B. E. (1991b). *The making of engineers and scientist: Factors affecting schools success in producing engineers and scientists*. Oxford: Oxford University Department of Educational Studies.  
 Woolnough, B. E. (1993). Teachers perception of reasons students choose for, or against, science and engineering. *School Science Review*, 75, 270.  
 Woolnough, B. E. (1994a). Factors affecting students' choice of science and engineering. *International Journal of Science Education*, 16(6), 659-676.  
 Woolnough, B. E. (1994b). *Effective science teaching*, Buckingham: Open University Press.  
 Woolnough, B. E. (1995). School effectiveness for different types of potential scientists and engineers, *Research in Science & Technological Education*, 13, 53-66.  
 Woolnough, B. E., Guo, Y., Leite, M. S., Almeida, M. J., Ryu, T., Wang, Z., & Young, D. (1997). Factors Affecting Student Choice of Career in Science and Engineering: Parallel Studies in

- Australia, Canada, China, England, Japan and Portugal. *Research in Science and Technological Education*, 15(1), 105-21 .
- Woolnough B. E. (1997). Motivating students or teaching pure science? *School Science Review* 78(285), 67-72.
- Young, D. J., Fraser, B. J., & Woolnough, B. E. (1997). Factors Affecting Student Career Choice in Science: An Australian Study of Rural and Urban Schools. *Research in Science Education*, 27(2), 195-214
- Zunker, V. G. (1994). *Career counseling: Applied concepts of life planning(4th ed.)*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.