

과학 진로와 관련된 초·중등 학생들의 인식 조사

윤진* · 박승재¹ · 명전옥²

강현중학교* · 과학문화교육연구소¹ · 한국사이버대학교²

A Survey of Primary and Secondary School Students' Views in Relation to a Career in Science

Yoon, Jin* · Pak, Sungjae¹ · Myeong, Jeon-OK²

GangHyeon Middle School* · Science Culture Education Research Institute¹ · Korea Cyber University²

Abstract: This study investigated students' views in relation to a career in science as a first step towards developing science career education programs and materials. The instrument was developed through preliminary surveys. The questionnaire was sent to, administered and returned by 3608 students including 1036 primary, 1137 middle, and 1435 high school students, who were selected through stratified cluster sampling from all over the country. The results were analyzed using statistical package program. The students' image view of science, preference for science and science learning, perception of science achievement, career hope for oneself, degree of hope in getting science-related job, perception about science-related career, important factors of science career choice, and their hope for science/non-science career and the reason for their choice in the past and present were investigated. The results show that "science as an experimentation activity" was the most frequent image view of science. The preference for science and science learning was more positive than the perception of science achievement. The percentage of total students who want to have science career was 21%, and this percentage of middle school students was especially low. The most frequent answers for advantages of science career were 'useful for national development', 'possible to get new knowledge', and those for disadvantages were 'dangerous', and 'too much to study'. The most frequent reason for students' choice of a science career was 'interest in science and science learning'. Judging from these results, the basic direction for science career education should be in raising the students' preference for and interest in science learning. The positive awareness for a career in science and vision for a science job in the future should be given through a science career education and science career education proper to the students' developmental stage and characteristics is more important.

Key words: science career education, the students' views of science-related career

I. 서론

7차 교육과정은 '폭넓은 교양을 바탕으로 진로를 개척하는 사람'을 바람직한 인간상으로 제시하면서 교육과정 구성의 기본방침으로 학생의 능력, 적성, 진로를 고려하여 교육 내용과 방법을 다양화한다는 것을 제시하고 있어 전반적인 진로교육의 중요성을 강조하고 있다 (교육부, 1997). 최근의 과학기술의 발달과 경제 사정의 급변으로 학생들을 급격히 변화하는 직업세계에 준비시킬 필요성이 고조되고 있으며 특히,

최근 들어 사회적 관심의 초점이 되고 있는 청소년들의 심각한 이공계 기피현상은 과학진로교육의 필요성을 더욱 절실하게 하고 있다.

학생들의 과학에 대한 흥미와 선호도를 높일 수 있는 방향으로 과학 교육이 이루어지고 그러한 바탕에서 학생들이 자신의 과학 능력에 대한 자신감을 갖는 경험을 축적하면서 과학진로에 대해 긍정적이고 적극적인 관심과 노력을 기울여 나갈 수 있도록, 체계적이며 다양한 과학진로교육이 이루어져야 함에도 불구하고 초·중등 학교의 과학교육현장에서는 과학진로교육

*교신저자: 윤진(bjsdream@chol.com)

**2006.02.03(집수) 2006.06.29(1심통과) 2006.07.31(2심통과) 2006.08.27(최종통과)

***이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음 (KRF-2002-030-B00018)

이 거의 이루어지고 있지 못하고 있는 실정이다. 종합적이고 체계적인 과학진로교육이 학교현장에서 이루어지기 위해서는 초중등 학생들에게 각 발달 단계 별로 가장 적절한 과학진로교육의 프로그램을 연구들 통하여 개발하고 학교의 교육현장에서 활용 가능한 과학진로교육의 자료를 개발하는 일이 중요하다. 본 연구에서는 이를 위한 첫 단계의 작업으로 과학진로교육 프로그램 및 자료 개발을 위한 실태조사를 실시하고, 그 결과를 분석하여 과학진로교육 프로그램 및 자료개발을 위한 기초 자료를 제공하는 것을 목적으로 하였다.

과학진로교육에 대한 선행 연구들로는 과학진로선택요인에 관한 연구(Woolnough, 1994, 1997)를 비롯하여, 과학진로선택의 과정을 인과관계 모형을 통하여 인과 요인을 밝히는 연구(Wang and Staver, 2001), 사례 연구를 통해 과학 진로 선택의 과정을 서술하는 연구(Lewis and Collins, 2001), 과학 진로 선택에서 나타나는 성별차 (Mason and Kahle, 1988; Hammrich et al., 2000), 새로운 통합교육과정이나 교육 프로그램의 개발(Gaskell and Hepburn, 1997; Brown, 1998; Matthew, 2000) 등 다양한 연구가 이루어져 왔다. 국내의 연구는 매우 부족한 편으로, 고등학생들의 자연계열 선택에서 진로의 결정에 영향을 주는 요인을 밝힌 연구(명전옥, 1986; Myeong and Crawley, 1993), 초중고 학생들의 과학 진로 선택의 요인분석 (윤진, 2001), 과학자들의 진로 선택 과정에서 드러난 부가요인 연구(장경애, 2001) 등이 있으나, 초, 중, 고 학생들의 과학 진로와 관련된 종합적 실태 조사는 이루어지지 못하였다. 학교 과학교육의 현장에서 과학진로교육이 이루어지기 위해서는 초중고 각 학교급별로 과학 진로와 관련된 실태를 파악하는 일이 우선적으로 필요하므로, 본 연구에서는 초중고 학생들의 과학진로에 대한 생각의 실태를 조사하고 그 결과를 분석하여 과학진로교육이 과학 학습과 연계되어 이루어질 수 있는 방법을 모색하고자 하였다. 또한, 학생들의 과학진로에 대한 인식과 과학진로 희망의 변화 시기와 이유를 밝힘으로써, 초중고 학교현장에서 실현 가능한 과학진로교육이 이루어지기 위하여 어떻게 접근해야 하는지를 파악하고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서 다룬 구체적인 연구 문제들은 다음과 같다.

- (1) 학생들이 지니고 있는 과학에 대한 이미지는 어떠한가?
- (2) 학생들의 과학선호도와 과학학습에 대한 생각은 어떠하며, 과학진로와 어떤 상관관계가 있는가?
- (3) 과학진로에 대한 학생들의 생각은 어떠한가?
- (4) 학생들의 과학진로 희망의 변화 양상은 어떠한

며, 그 이유는 무엇인가?

본 연구에서는 ‘과학진로교육’의 개념을 다음과 같이 정의하였다. ‘변화와 발전의 속도가 매우 급격한 첨단 과학기술사회에서 자신의 과학과 관련된 능력, 적성, 소질 등에 대한 인식과 탐색, 과학 관련 직업 세계에 대한 인식과 탐색을 통하여 자신에게 적합한 일을 선택하고 선택한 일을 과학 지식, 과학적 방법, 과학정신을 활용하여 잘 수행할 수 있도록 가르치고 지도하고 도와주는 활동’으로 정의하였다. 즉, 과학진로교육은 과학방면에 뛰어난 적성을 보이는 학생들만을 대상으로 과학진로를 선택할 수 있도록 하는 것이 아니라 모든 학생들을 대상으로 하며, 모든 일의 영역에서 과학적 지식과 방법 및 과학적 정신을 적용하고 활용하도록 가르치고 돕는 활동을 포함하는 것으로 그 의미를 확장하였다.

II. 연구 방법

1. 과학진로교육을 위한 실태 조사 도구의 개발

과학진로와 관련된 실태 조사를 위한 검사도구는 선행연구의 검토 및 공동연구자들의 토의를 거쳐 2차에 걸친 예비 조사를 바탕으로 개발되었다(윤진, 2001; 박승재 외, 2002; Woolnough, 1994). 1차 예비조사에서는 초등학교 6학년, 중학교 2학년, 고등학교 2학년 각각 한 학급 학생들을 대상으로 하여 과학진로와 관련된 학생들의 다양한 견해를 수용할 수 있도록 서술식 문항을 사용하였다. 1차 예비조사 결과 분석을 토대로, 2차 예비조사 도구를 개발하였다. 각 문항 별로 학생들의 서술식 응답이 많이 나온 것들을 중심으로 선택지를 만들어 객관식 문항화하고, 리커트 척도로 측정할 수 있는 문항들은 5단계의 리커트 척도를 만들었다. 예비조사의 설문은 70문항으로 구성되었는데, 응답자의 배경에 대한 14문항, 일반적인 진로에 대한 8문항, 과학관련 진로에 대한 11문항, 그리고 과학관련 진로 선택에 영향을 주는 요인들을 개인적 요인 11문항과 교육적 요인 16문항, 사회적 요인 10문항, 총37문항으로 범주화하여 포함하였다.

2차 예비조사는 서울 시내의 초등학교 4학년에서 6학년 각 한 학급(120명), 중학교 1, 2, 3학년 각 1학급(106명), 고등학교 1학년 1학급, 2, 3학년은 자연계열 및 인문 사회계열 각 한 학급(166명)을 대상으로 실시하였다. 기술통계를 위해 각 문항별로 빈도 분석을 실시하여 학생들의 응답 분포의 비율을 파악하고, 과학 관련 진로 선택 요인 관련 37문항에 대해서는 전체에 대한 신뢰도 분석 및 범주별 신뢰도 분석을 실시하였다. 37문항 전체에 대한 신뢰도는 크론바하

알파값이 초 0.95, 중 0.92, 고 0.94로 매우 높았으며, 세 범주별 신뢰도 계수도 0.70에서 0.91의 범위로 나타나 신뢰할 만한 척도임을 보여 주었다. 문항 제거 시 크론바하 알파값이 증가하는 문항들을 제거하고 설문 의도에 적합하도록 문항들을 정리하였다.

이러한 과정을 거쳐, 과학진로 관련 실태분석 도구는 배경문항으로 학년, 성, 과학이미지, 과학 및 과학 학습선호도, 과학성적에 대한 인식, 과학학습관련 문항 등을 포함하는 10문항, 과학진로와 일반적 진로에 관한 9문항, 과학관련 진로선택 요인 27문항(개인적요인 11문항, 교육적 요인 8문항, 사회적 요인 8문항), 과학관련 진로 희망의 변화과정과 그 이유 파악을 위한 4문항 등 모두 50문항으로 구성되었으며, 문항별 특성에 따라 선택형, 서술식과 5단계 리커트 척도 등을 사용하였다.

2. 연구 대상

연구 대상은 초등학교 4학년에서 고등학교 3학년이다. 연구대상 표집은 유층군집 표집 방법을 활용하였다. 전국을 서울, 광역시, 중소도시, 읍면지역의 4개 계층으로 구분하고, 계층별 표집 학교수를 정한 후, 임의적으로 지역을 선정하고 지역 내에서 학교를 선정하였다. 초등학교와 중학교는 각 학년 당 한 학급씩, 고등학교는 두 학급씩(인문계열, 자연계열의 계열별 한 학급씩) 설문지를 우송하고, 각 학교의 선생님들의 협조를 받아 2003년 7월, 설문조사를 실시하고 회수 받았다. 회수율은 초등학교 79.9%, 중학교 64.5%, 고등학교 72.7%였으며, 회수된 설문지 중 불성실한 응답자를 제외하고 분석 대상이 된 학생들은 초등학교생 1,036명, 중학생 1,137명, 고등학생 1,435명으로 총 3,608명이었으며 이들의 지역별 분포는 서울 1,551명, 광역시 937명, 중소도시 643명, 읍면 477명이었고, 성별 구성은 남학생 1,872명, 여학생 1,736명이었다.

3. 분석 방법

SPSS 통계 프로그램을 이용하여 통계분석을 실시하였다. 분석은 다양한 방법이 활용되었다. 각 문항의 응답 분석은 기술통계, 검사 도구의 신뢰도와 요인 확인을 위해서는 신뢰도 분석과 요인분석, 각 집단별 차이 검증은 변량 분석, 변인들 간의 관련성 정도는 상관분석과 회귀분석을 실시하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 학생들의 과학에 대한 이미지

‘과학하면 어떤 생각이 가장 먼저 떠오르나요?’ 라

는 질문에 대한 학생들의 자유로운 서술식 응답을 범주화하여 분석하였다. 학생들은 ‘과학’하면 실험과 같은 활동을 가장 많이 연상하고 있고, 그 정도는 학교급에 따라 다른데, 초등학교의 경우 그 정도가 가장 크다. 다음으로 과학에 대한 느낌을 연상한다. 과학에 대한 느낌은 학교급에 따라 다른데 초등의 경우 긍정적이지만 학교급이 올라갈수록 부정적으로 변한다.

학생들의 응답은 몇 가지 범주로 구분할 수 있으며, 가장 많은 응답을 한 것은 활동으로서의 과학이며, 다음이 과학의 대상, 과학 활동의 주체, 과학에 대한 느낌, 과학의 가치와 유용성, 장래 희망, 과학의 본성, 과학의 산물 등의 순이다. 범주별 응답의 분포를 보면, 실험, 탐구, 발명 등의 활동으로서의 과학을 과학에 대한 이미지로 지니고 있는 학생들이 31.3%로 가장 많았고, 그 중에서도 과학하면 실험을 가장 먼저 떠올리는 학생들이 많아, 많은 학생들이 활동 중심의 과학관을 가지고 있음을 선행연구들에서와 마찬가지로 확인할 수 있었다(김정화, 조부경, 2002; Barman, 1997; 1999). 활동 중심의 과학관은 학교급에 따라 차이가 난다. 초등학교의 경우, 56.8%라는 많은 학생들이 활동으로서의 과학을 생각하고 있으며 실험을 먼저 떠올리는 학생들이 46.2%나 되었다. 중학교, 고등학교로 올라갈수록 활동으로서의 과학이라는 이미지를 갖는 학생들의 비율은 28.9%, 14.2%로 급격히 줄어들었다.

다음으로 높은 비율을 차지한 것은 과학에 대한 느낌을 표현한 경우로, 29.5%를 나타내었는데, 긍정적인 느낌보다는 부정적인 느낌을 가진 경우가 더 많았다. 학교급별 응답의 분포를 보면 극적인 변화양상을 볼 수 있다. 초등학교의 경우, 긍정적인 느낌을 표현한 학생들이 더 많았는데, 중학생의 경우 역전이 되고 고등학생의 경우는 부정적인 느낌을 표현한 학생들이 긍정적인 느낌을 표현한 학생들의 두 배에 이르며, 전체에서 차지하는 비율이 가장 높다. 즉, 고등학생의 경우, 과학하면 가장 먼저 떠오르는 생각이 ‘어렵다, 재미없다’는 등의 부정적인 느낌이 24.9%로 가장 높게 나타났다.

그 밖의 다른 범주들에서는 그다지 높은 비율을 보이지 않았는데, 과학의 대상을 언급한 경우가 13.7%인 것을 제외하고, 과학 활동의 주체, 과학의 산물, 과학의 가치 등을 언급한 비율은 10%도 되지 않는 낮은 비율이었다. 학생들이 과학 활동의 대상을 언급한 중에서 특이한 점은 초등학교에서는 학과목을 언급하는 경우가 거의 없고, 중, 고등학교에서 학과목을 언급한 경우에 중학교에서는 생물, 고등학교에서는 물리가 많았다. 과학 활동의 대상으로 특정 분야를 언급

한 경우에 초, 중, 고 공통적으로 지구과학 영역을 많이 언급하였고, 생물 영역의 언급은 초, 중, 고로 갈수록 줄어들었다. 과학 활동의 주체를 언급하는 경우가 초등학생들의 경우는 10%에 가까웠으나, 중, 고등학생들의 경우는 더 낮은 비율이었다.

이러한 분석 결과는 학생들의 과학에 대한 이미지의 많은 부분이 학교 과학 교육의 경험으로부터 형성되고 있음을 말해주며, 과학진로교육을 위하여 학생들의 과학에 대한 이미지를 다양화하고 긍정적으로 변화시키는 방향으로 그 내용과 방법이 구성되어야 함을 시사한다.

2. 학생들의 과학선호도 및 과학 학습에 대한 생각

1) 과학선호도, 과학성적에 대한 인식, 과학학습에 대한 선호도

학생들이 과학을 좋아하는지, 자신의 과학성적을 어떻게 인식하고 있는지, 과학공부하기를 좋아하는지를 각각 ‘과학을 좋아하나요?’, ‘자신의 과학 성적은 어느 정도라고 생각하나요?’, ‘과학 공부하기를 좋아하나요?’ 라는 질문들에 대한 5점 리커트 척도를 사용하여 조사한 결과를 다음의 Table 1에 정리하였다.

가장 부정적인 응답을 1로 하고 가장 긍정적인 응답을 5로 하여, 전체 학생 및 학교급별로 학생들의 응답의 평균과 표준 편차를 제시하였다. 중간값이 3임을 고려할 때, 전체 학생들의 과학선호도 및 과학학습에 대한 선호도는 긍정적이라고 할 수 있으며, 자신의 과학성적에 대한 인식은 좋지도 나쁘지도 않은 편이다. 학교급별 평균 차이를 ANOVA로 검증한 결과, 학생들의 응답은 세 항목 모두 학교급별로 유의미한 차이가 있다. 학년이 올라갈수록 학생들의 과학선호도가 낮아지고 있음을 볼 수 있고 이는 선행 연구결과와 같다(박승재 외, 2002; 김정하, 조부경, 2002). 세페 사후 검증 결과, 유의도 0.05 수준에서, 초등학생에 비해 중학생과 고등학생의 과학성적에 대한 인식

과 과학학습에 대한 선호도가 유의미하게 낮다. 과학선호도와 과학학습에 대한 선호도는 매우 높은 상관관계가 있었고($r=0.79$), 과학성적에 대한 인식은 과학선호도($r=0.51$) 및 과학학습에 대한 선호도($r=0.53$)와 상당한 상관관계가 있었다. 과학직업 희망 정도와의 상관관계를 보면, 과학성적에 대한 인식은 과학직업 희망 정도와 상관관계가 그리 높지 않았으나, 과학선호도($r=0.55$), 과학학습선호도($r=0.52$)는 상당한 상관관계가 있었다.

2) 과학학습에 대한 학생들의 생각

과학학습선호도와 과학직업희망과의 상관관계를 볼 때, 학생들이 과학 학습을 좋아하는 이유와 싫어하는 이유, 그리고 과학 학습이 쉽게 느껴지는 경우와 어렵게 느껴지는 경우를 파악하는 일은 과학진로교육에 있어서 중요하므로, 학생들의 서술식 응답에서 많이 나왔던 응답들을 선택지로 하여 과학학습과 관련된 학생들의 생각을 조사하였다.

학생들이 과학 학습을 좋아하는 이유를 무응답(379명, 10.5%) 및 싫어하는 학생들(562명, 15.6%)을 제외하고 전체 2667명의 응답을 분석한 결과, 가장 많은 학생들이 ‘실험이 재미있어서(36.6%)’를 선택하였고, 다음으로는 ‘궁금한 것을 알게 되니까(28.2%)’를 많이 택하였다. 초등학생과 중학생의 경우, ‘실험이 재미있어서’ 과학학습을 좋아한다는 비율이 압도적으로 높았으며 고등학생의 경우는 ‘궁금한 것을 알게 되니까’ 과학학습을 좋아한다고 하는 비율이 가장 높았다. 학생들이 과학 학습을 싫어하는 이유 또한 무응답(529명, 14.6%) 및 좋아하는 학생들(771명, 21.4%)을 제외하고 전체 2308명의 응답을 분석한 결과, 가장 많은 학생들이 ‘이해가 잘 안되어서(37.5%)’를 선택하였고, 다음으로는 ‘외울 것이 많아서(21.1%)’를 선택하였다. ‘너무 어려워서’라는 이유는 초등학생에 비해 중, 고등학생에게서 특히 많았으며, ‘실험을 많이 하지 않아서’와 ‘과학을 잘 못해서’의 이유는 초등학생에게서 높았다. 다음의 Table 2에 학교급별로 학

Table 1

Students' preference for science, perception of science achievement, and preference for science learning

		primary	middle	high	Total	statistics	
						F	S
preference for science	M	3.51	3.36	3.22	3.34	25.46	0.000
	SD	0.99	0.99	1.08	1.04		
perception of science achievement	M	3.13	2.93	2.95	3.00	16.64	0.000
	SD	0.80	0.98	0.90	0.91		
preference for science learning	M	3.44	3.18	3.09	3.22	40.58	0.000
	SD	0.94	0.96	1.01	0.99		

생들이 과학 학습을 좋아하는 이유와 싫어하는 이유의 분포를 백분율로 제시하였다. χ^2 검증 결과, 학생들이 과학 학습을 좋아하는 이유와 싫어하는 이유는 학교급별로 유의미한 차이가 있다.

과학 학습을 좋아하는 이유와 싫어하는 이유를 종합하여 생각해 볼 때, 학생들은 실험을 통해 학습할 때, 그리고 학습 내용이 잘 이해가 되어 궁금한 것을 알게 될 때, 과학 학습을 좋아하게 되며, 초등학교에

Table 2
Reasons why a student likes and dislikes science learning

		primary(%) (N=899)	middle(%) (N=826)	high(%) (N=942)	Total(%) (N=2667)
reasons why a student likes science learning	interesting	6.6	19.4	27.2	17.8
	interested in experiment	49.9	39.6	21.3	36.6
	necessary to learn	7.5	8.7	10.5	8.9
	knowing curious things	28.3	26.5	29.7	28.2
	related to future career	7.8	5.8	11.3	8.4
	Total	100	100	100	100
Statistics		$\chi^2 = 239.596$ df=8 p=0.000			
		primary(%) (N=638)	middle(%) (N=741)	high(%) (N=929)	Total(%) (N=2308)
reasons why a student dislikes science learning	too difficult	9.6	19.6	21.0	17.4
	not doing many experiments	11.6	6.9	4.8	7.4
	can't do science well	22.1	14.4	14.9	16.7
	can't understand	39.2	35.8	37.7	37.5
	too many to be memorized	17.6	23.3	21.6	21.1
	Total	100	100	100	100
Statistics		$\chi^2 = 77.313$ df=8 p=0.000			

Table 3
Cases that science learning is easy and difficult for students

		primary (%)	middle (%)	high (%)	Total (%)
cases that science learning is easy for students	doing experiment	25.4	11.3	5.3	13.0
	being understood well	20.6	30.1	30.7	27.6
	knowing the principle	32.5	31.0	34.1	32.7
	solving problems well	6.0	7.5	8.9	7.6
	dealing known contents	12.1	14.3	13.3	13.2
	no case is easy	2.7	4.5	6.3	4.7
	no response	.7	1.3	1.4	1.2
	Total	0.0	0	0	0
Statistics		$\chi^2 = 242.943$ df=10 p=0.000			
cases that science learning is difficult for students	confronting unknown things	21.3	19.8	18.2	19.6
	solving problem is impossible	16.4	22.3	27.1	22.5
	doing complex experiment	23.3	10.8	8.5	13.5
	when there is formula	6.7	22.0	24.3	18.5
	meeting difficult terms	21.4	19.4	17.6	19.3
	no case is difficult	8.5	4.2	2.4	4.7
	no response	2.4	1.5	1.9	1.9
	Total	0	0	0.0	0
Statistics		$\chi^2 = 304.900$ df=10 p=0.000			

서는 특히 실험 활동이 과학 학습을 좋아하게 하는데 있어서 큰 역할을 함을 알 수 있다. 과학 학습을 싫어하는 이유로 이해가 잘 안되고 외울 것이 많고 너무 어렵기 때문이라는 이유를 선택한 학생들이 많다는 것은 과학 교육과정의 구성과 과학 교수-학습 지도 방법에 있어서 개선 방향에 대한 시사점을 준다.

한편, 과학 학습이 쉽게 느껴지는 경우로, 가장 많은 학생들이 ‘원리를 알았을 때(32.7%)’를 선택하였고, 다음으로는 ‘이해가 잘 될 때(27.6%)’, ‘알고 있는 내용들이 나올 때(13.2%)’, ‘실험을 할 때(13.0%)’의 순서로 선택하였다. 과학 공부가 쉽게 느껴지는 경우가 없다는 학생들이 4.7%였다. 과학이 어렵다고 생각되는 경우로, 가장 높은 비율의 응답은 ‘문제가 안 풀릴 때(22.5%)’였고, 다음으로 ‘모르는 것이 나올 때(19.6%)’, ‘어려운 용어가 나올 때(19.3%)’, ‘공식 나올 때(18.5%)’, ‘좀 복잡한 실험을 할 때(13.5%)’의 순서였다. 학생들의 응답 결과를 Table 3에 제시하였으며, χ^2 검증 결과를 보면, 학생들이 과학을 쉽게 느끼거나 어렵게 느끼는 경우는 학교급별로 유의미한 차이가 있다.

학교급별로 보면, 중학생과 고등학생의 경우 비슷한 경향을 나타내었고, 초등학생의 경우는 중·고등학생과 다른 경향을 나타내었다. 즉, 과학학습이 쉽게 느껴지는 경우로 초등학생들은 ‘원리를 알았을 때(32.5%)’, ‘실험할 때(25.4%)’, ‘이해가 잘 될 때(20.6%)’의 순서였으나 중학생과 고등학생은 ‘원리를 알았을 때(중:31.0%, 고:34.1%)’와 ‘이해가 잘 될 때(중:30.1%, 고:30.7%)’, 다음으로 ‘알고 있는 내용들이 나올 때(중:14.2%, 고:13.3%)’의 순서였다. 과학학습이 어렵게 느껴지는 경우로 초등학생은 ‘좀 복잡한

실험을 할 때(23.3%)’, ‘어려운 용어가 나올 때(21.5%)’와 ‘모르는 것이 나올 때(21.3%)’, ‘문제가 안 풀릴 때(16.4%)’의 순서였으나, 중학생과 고등학생은 ‘문제가 안 풀릴 때(중:22.3%, 고:27.1%)’가 가장 많았고, 다음으로 ‘공식 나올 때(중:22.0%, 고:24.3%)’, ‘모르는 것이 나올 때(중:19.8%, 고:19.8%)’, ‘어려운 용어가 나올 때(중:19.3%, 고:17.6%)’, ‘좀 복잡한 실험을 할 때(중:10.8%, 고:8.5%)’의 순서였다. 초등학생들의 경우, 과학학습을 좋아하는 이유로 실험이 재미있기 때문이라는 응답이 가장 많았으며, 과학학습이 어렵게 느껴지는 경우 또한 ‘좀 복잡한 실험을 할 때’가 가장 많아서, 두 경우 모두 실험과 관련된 내용임을 볼 때, 초등학교에서 학습동기를 유발시키고 흥미를 높일 수 있는 과학 실험 수업의 중요성을 다시 생각할 필요가 있음을 시사한다. 한편 중고등학교에서는 원리를 알고 이해하는 것 여하에 따라 과학이 쉽게 혹은 어렵게도 느껴지고 있다는 사실을 볼 때, 학생들에게 지적으로 이해 가능한 과학학습이 이루어질 수 있도록 하는 것이 중요함을 알 수 있다.

3. 과학진로에 대한 학생들의 생각

1) 과학관련 직업 희망 정도

어른이 되었을 때, 과학관련 직업을 갖기를 원하는 정도를 5단계 리커트 척도로 질문한 결과, ‘매우 그렇다’, 혹은 ‘그렇다’로 긍정적으로 답한 학생들은 전체의 21.9%였고, ‘아니다’ 혹은 ‘절대 아니다’로 부정적으로 답한 학생들은 43.2%였으며, 잘 모르겠다고 답한 학생들이 34.9%였다. 한편, ‘부모님은 여러분이 장차 어른이 되었을 때, 과학관련 직업을 갖기 원하시나요?’라는 질문을 학생들에게 하여 부모들이 자녀에 대

Table 4
Degree of hope for science related job

		primary(%)	middle(%)	high(%)	Total(%)
students' degree of hope for science related job	negative	46.0	42.0	42.2	43.2
	neutral	32.8	41.2	31.5	34.9
	positive	21.3	16.7	26.3	21.9
	no response	0.0	0.1	0.0	0.0
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0
	Statistics	$\chi^2 = 83.269$ df=8 p=0.000			
parents' degree of hope for their children's science related job	negative	34.7	41.3	42.3	39.8
	neutral	45.5	42.3	39.2	42.0
	positive	19.7	16.0	18.5	18.0
	no response	0.2	0.4	0.0	0.2
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0
	Statistics	$\chi^2 = 71.716$ df=8 p=0.000			

해 과학 직업을 갖기를 희망하는 정도를 5단계 리커트 척도로 조사하였다. 긍정적으로 답한 학생들은 전체의 18.0%였고, 부정적으로 답한 학생들은 39.8%였으며, 잘 모르겠다고 답한 학생들이 42.0%였다. 다음의 Table 4에 학교급별로 과학 관련 직업에 대한 학생들의 희망 정도와 학생들이 응답한 부모들의 자녀에 대한 과학관련 직업 희망 정도의 비율을 제시하였다. χ^2 검증 결과, 학교급별로 학생들이 과학직업을 희망하는 정도와 부모들이 자녀에 대해 과학직업을 갖기를 원하는 정도는 유의미한 차이가 있다.

중학생들 중에 과학 관련 직업을 희망하는 학생들의 비율이 특히 낮았고, 잘 모르겠다고 답한 비율이 높았다. 고등학생들 중에 과학 관련 직업을 희망하는 학생들이 비교적 많았으며, 과학 관련 직업을 희망하지 않는 학생들의 비율은 초, 중, 고 학생들에게서 거의 비슷하게 나타났다. 학생들이 응답한 부모들의 자녀에 대한 과학관련 직업 희망 정도를 학생들의 희망 정도와 비교하였을 때, 초·중학생과 중학생들은 부모님들보다 학생들이 과학 관련 직업을 원하지 않는 비율이 더 높았고, 고등학생들은 부모님들이 원하는 비율보다 학생들이 원하는 비율이 더 높았다.

2) 학생들의 진로희망에서 나타난 과학관련 직업 비율

학생들이 희망하는 직업을 구체적으로 적게 한 다음, 학생들의 응답을 다음의 Table 5와 같이 범주화하여 과학 관련 직업의 비율을 조사하였다. 학생들이 쓴 본인의 희망 직업을 범주화함에 있어서, 우선 과학과 관련된 분야의 직업인지 아닌지를 범주 구분의 기

준으로 세운 다음, 과학 관련 분야는 다시 더 세분화하여 과학자, 의약학계, 과학 관련 교직계, 공학계열, 발명가로 구분하였으며, 학교급별로 과학 관련 직업 희망의 비율을 나타내었다. χ^2 검증 결과, 학생들이 희망하는 직업의 종류는 학교급별로 유의미한 차이가 있다.

과학 관련 직업을 희망하고 있는 학생들은 조사 대상 전체의 29.9%에 해당하였고, 60.7%의 학생들은 과학과 관련되지 않은 분야의 직업을 희망하였다. 그 밖에, 무응답, 아직 결정을 하지 못하였다는 응답 혹은 과학 관련 직업 및 과학과 관련되지 않은 직업을 동시에 희망한다는 응답들이 약 10% 정도로 나타났다. 중학생의 경우가 이러한 무응답, 미정, 복수응답과 같은 응답들의 비율이 비교적 높게 나타났다.

과학 관련 직업을 희망하는 비율이, 장차 과학 관련 직업을 희망하는 정도를 조사한 문항에서의 긍정적인 응답 21.9%보다 높은 것은 학생들이 생각하는 과학 관련 직업의 범위가 연구자가 범주화하여 구분할 때의 기준과 다르기 때문인 것으로 생각된다. 초, 중, 고 학생들의 과학 관련 직업 희망 비율을 보면 중학생의 경우가 비교적 낮은 편이고 고등학생의 경우가 비교적 높은 비율로 나타났다.

과학 관련 직업을 희망하는 29.9%의 학생들의 구체적 과학직업 희망을 세분화하였을 때, 절반에 가까운 14.1%의 학생들이 의약학계의 직업을 희망하고 있었고, 그 다음이 과학자(7.5%), 공학자(5.0%)의 순서였다. 초·중학생 중에 과학자를 원하는 학생들의 비율은 12.4%로 중학생과 고등학생들 중 과학자를 원하는 비율의 두 배 이상이었다. 고등학생 중에 의약학

Table 5
Percentage of students' hope for science related job

	primary(%)	middle(%)	high(%)	Total(%)
no response	0.5	3.2	4.1	2.7
not determined yet	1.0	6.9	5.2	4.5
have multiple career hope (science and non-science)	1.2	3.7	1.5	2.1
science- related job				
scientists	12.4	5.5	5.4	7.5
medicine	11.8	12.1	17.3	14.1
teaching (computer, math, science)	1.2	2.6	3.5	2.5
engineering	3.1	4.8	6.5	5.0
inventor	1.4	1.3	0.1	0.9
sub-total of science related job	29.9	26.3	32.8	29.9
non-science related job	67.4	59.9	56.4	60.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0
Statistics	$\chi^2 = 213.375$ df=16			p=0.000

계의 직업을 희망하는 경우가 초등학교생이나 중학생에 비해 더 높은 비율로 나타났다. 공학계열을 희망하는 학생들의 비율은 그다지 높지 않은 편이나 고등학교로 갈수록 증가하는 것으로 나타났다.

3) 과학진로에 대한 인식

과학 관련 진로에 대한 학생들의 인식을 알기 위해, 예비조사에서 학생들의 응답이 많이 나온 문항들을 중심으로 선택형 설문을 구성하여 과학 관련 진로를 택할 때의 좋은 점과 나쁜 점에 대한 학생들의 생각을 조사하였다. 다음의 Table 6에 그 결과를 제시하였다. χ^2 검증 결과, 학생들이 생각하는 과학관련 진로를 택할 때의 좋은 점과 나쁜 점은 학교급별로 유의미한 차이가 있다.

과학관련 진로를 택할 때의 좋은 점으로 ‘나라 발전에 도움이 된다’가 22.5%로 가장 많았으며, 다음으로는 ‘새로운 지식을 접할 수 있다(19.2%)’, ‘실생활에 도움이 된다(13.7%)’의 순서였다. 학교급별로 과학진로에 대한 인식이 크게 다른 문항들이 있었다. 과학진로를 선택할 때의 좋은 점으로 ‘나라 발전에 도움이 된다’는 생각과 ‘여러 가지 발명을 할 수 있다’는 생각은 초등학교생에서 중고등학교생으로 가면서 크게

줄어 들었다. 반면, 중고등학교로 가면서 늘어난 경우는 ‘여러 방향으로 진출할 수 있다’는 선택지에 대해서는 초등학교생들은 거의 선택하지 않았는데 중학생, 고등학생으로 학년이 높아질수록 급격히 증가하였다. ‘돈을 많이 벌 수 있다’에 대해서도 중학생, 고등학생으로 학년이 높아질수록 증가함을 볼 수 있다. ‘실생활에 도움이 된다’는 생각은 학교급에 따른 변화가 그리 크게 나타나지 않았다.

과학진로를 선택할 때의 나쁜 점으로는 ‘위험하다(24.2%)’가 가장 높은 비율로 나타났다, 그 이유는 초등학교생들의 절반 이상인 51.1%의 학생들이 이를 선택한 때문이었으며, 중학생은 21.6%, 고등학생은 9.0%로 학년이 높아질수록 위험하다는 생각은 급격하게 줄어드는 것으로 나타났다. 그 다음으로 높은 비율을 차지하는 생각들은 ‘공부를 많이 해야 한다(22.3%)’, ‘공부하기가 어렵다(20.7%)’, ‘안정된 일자리를 찾기 어렵다(16.7%)’ 등이 있었다. ‘공부를 많이 해야 한다’에 대해서는 초, 중, 고 공통적으로 높은 비율로 응답하였으며, ‘공부하기가 어렵다’, ‘안정된 일자리를 찾기 어렵다’는 생각은 중학교, 고등학교로 갈수록 점차 높은 비율로 나타났다. ‘돈을 많이 벌 수 없다’는 생각도 초등학교생에게서는 낮은 비율이었으나 중학생,

Table 6
The advantages and disadvantages of choosing science career

	primary (%)	middle(%)	high(%)	Total(%)	
advantages of choosing science career	useful for national development	33.0	19.3	18.3	22.5
	helpful for everyday life	14.5	13.9	13.1	13.7
	movable into many fields	1.4	6.9	15.3	8.9
	recognizable in society	5.3	7.1	7.7	6.9
	able to earn much money	3.0	8.3	10.4	7.8
	accessible to new knowledge	18.0	21.0	18.7	19.2
	interesting	4.9	5.5	7.2	6.0
	possible to do experiments	4.6	4.9	3.3	4.1
	possible to invent things	15.1	11.0	4.9	9.6
	others	0.3	2.1	1.1	1.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	
Statistics	$\chi^2 = 342.357$ df=18			p=0.000	
disadvantages of choosing science career	must study too much	19.8	25.9	21.2	22.3
	uninteresting	4.1	6.1	7.1	6.0
	dangerous	51.1	21.6	9.0	24.2
	unable to earn much money	2.3	5.0	12.6	7.4
	difficult to get a stable job	10.8	16.0	21.1	16.7
	difficult to study	11.5	20.5	26.7	20.7
	others	0.4	4.8	2.3	2.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	
Statistics	$\chi^2 = 669.872$ df=12			p=0.000	

고등학생으로 갈수록 비율이 점차 증가하였다. 과학진로에 대한 학생들의 일반적인 인식은 학년이 높아질수록 직업의 안정성이나 수입과 같은 현실적인 문제에 보다 관심이 높아지고 있다. 과학 관련 진로를 선택한 학생들 가운데, 중고등학생들의 의약학계 선택 비율이 높다는 점은 직업 안정성이나 고수입을 추구하는 직업인식을 반영하고 있다고 볼 수 있다. 의약학계 이외의 다양한 유망한 과학 관련 진로에 대해 직업안정성, 수입 등에 대한 올바른 정보를 제공하고, 과학 관련 직업을 통한 자아실현, 사회기여 등을 통하여 행복하고 보람있는 삶을 살 수 있음을 과학진로교육을 통하여 알게 할 필요가 있다.

4. 과학 관련 진로 희망의 변화 양상과 그 이유

1) 과학 관련 진로 희망의 변화

과학 관련 진로 희망의 변화 양상을 알아보기 위해, 과학 관련 진로를 희망한 적이 있었는지 여부와, 있었다면 언제부터 언제까지 희망했는지를 조사하였다. 과학 관련 진로 희망의 변화 양상은 연구 대상 전체 학생 가운데 과거와 현재의 과학 진로 희망여부를 모두 응답한 3,565명을 대상으로 분석하였으며, 과거와 현재의 과학 관련 진로 희망을 가진 학생들의 수와 그렇지 않은 학생들의 수를 다음의 Table 7에 정리하였다.

분석 대상 학생 가운데 현재 과학 관련 진로를 희망하는 학생들은 744명으로 분석 대상 전체의 20.9%에 해당한다. 학교급별로는 중학생(14.2%)이 초등학생(23.4%)이나 고등학생(24.4%)에 비해 낮다. 이들 744명 가운데 77.6%에 해당하는 577명은 과거로부터 지속적으로 과학 관련 진로를 희망하는 학생들이며, 이러한 학생들의 각 학교급 내에서의 비율 또한 중학생(10.5%)이 초등학생(20.1%)이나 고등학생(17.8%)에 비해 낮다. 나머지 22.4%는 과거에는 과학 관련 진로를 희망하지 않았다가 현재 과학 관련 진로를 희망하는 학생들 167명이며, 이는 분석 대상 전체 학생의 4.7%에 불과하지만, 학교급별로는 앞에서 제시한 비율들의 차를 보면, 고등학생이 초등학생이나 중학생

에 비해 높음을 알 수 있다.

현재 과학 관련 진로를 희망하지 않는 학생들은 2,821명으로 분석 대상 전체의 79.1%에 해당한다. 이들 중 26.6%에 이르는 749명이 과거에 과학 관련 진로를 희망했던 학생들로 전체의 21.0%에 해당하며, 나머지 73.4%에 해당하는 2,072명은 과거에 과학 관련 진로에 대한 희망을 가진 적이 없고, 현재도 과학 관련 진로를 희망하지 않는 학생들이다. 분석 대상 학생 전체의 58.1%에 해당하는 이들이야말로 확장된 의미에서의 과학진로교육이 필요한 대상이라 할 수 있다. 과학이 어렵고, 과학에 대한 흥미나 관심이 없어서 과학 관련 진로를 선택하지 않은 이들은, 과학 공부가 일상생활에 도움이 되고(31번 문항) 여러 분야의 진출에 유리하다(39번 문항)는 인식도 낮다. 관련 문항인 31번과 39번의 응답을 보면 지속적으로 과학진로를 희망하는 학생들은 5점 척도에서의 평균이 각각 3.79인데 비해, 이들은 3.17, 2.84로 나타났다. 따라서 이들에게는, 장차 어떤 영역에서 일을 하게 되든, 자신의 직장업무와 일상생활에서 과학적 지식과 방법 및 과학정신을 적용하고 활용하도록 가르침으로써, 진로가 과학 관련 분야가 아니더라도 자신의 직장업무와 일상생활과 관련되어 과학 공부가 유용하고 중요함을 알고, 과학 공부를 열심히 할 수 있도록 도와야 한다.

학생들의 과학관련 진로 희망의 변화 양상에서 유의할 필요가 있는 점은 과거에 과학관련 진로를 희망한 학생들 1,326명의 절반 이상인 56.5%에 해당하는 749명이 현재는 과학관련 진로를 희망하지 않는다는 것이다. 이러한 학생들의 비율은 초등학생(50.9%)이나 고등학생(54.9%)에 비해 중학생(65.8%)에게서 가장 높게 나타났는데, 그 이유에 대한 심층적인 분석이 필요하다. 이와는 반대로 과거에는 과학관련 진로를 희망하지 않았으나 현재 과학관련 진로를 희망하는 학생들의 비율은 매우 낮으며, 이러한 학생들의 비율은 고등학생(6.6%)의 경우가 초등학생(3.3%)과 중학생(3.6%)에 비해 높게 나타났다.

Table 7

Number of students who hope science-related job and that of non-science related job in the past and present

		present								
		science				non-science				total
		primary	middle	high	total	primary	middle	high	total	
past	science	208	119	250	577	216	229	304	749	1326
	non-science	34	41	92	167	575	741	756	2072	2239
total		242	160	342	744	791	970	1060	2821	3565

과거에 과학진로 희망을 가졌던 학생들이 과학진로 희망을 갖기 시작한 시기는 고등학생은 초등학교 1학년(고3 26.5%, 고2 28.1%, 고1 27.3%, 고 전체 27.2%)과 중학교 1학년(고3 13.2%, 고2 13.1%, 고1 9.6%, 고 전체 11.9%) 때, 중학생은 초등학교 1학년(중3 31.1%, 중2 28.4%, 중1 24.6%, 중 전체 27.9%)과 초등학교 3학년(중3 20.8%, 중2 14.7%, 중1 23.8%, 중 전체 19.8%) 때, 초등학생은 초등학교 1학년(초6 44.2%, 초5 53.3%, 초4 54.3%, 초 전체 50.6%) 때가 가장 많았다. 다른 분야로 진로 희망을 바꾼 시기는 고등학생은 중학교 2학년 때, 중학생은 초등학교 5학년 때, 초등학생은 3학년 때가 가장 높은 비율로 나타났다. 이들의 과학관련 진로 희망의 지속기간은 대다수가 2년 이하의 짧은 기간 동안인 것으로 나타났다.

현재 과학 관련 진로 희망을 가지고 있는 학생들 중에서 과학 관련 진로 희망을 가지게 된 시기를 응답한 결과를 보면, 초등학생들은 초등학교 1학년(초6 32.0%, 초5 36.4%, 초4 37.6%, 초 전체 35.5%), 중학생은 중학교 1학년(중3 15.8%, 중2 34.5%, 중1 37.5%, 중 전체 31.2%, 단, 중3의 경우에는 중2 때가 28.9%로 가장 높고, 중3 때가 21.9%, 그 다음이 중1 15.8%이다), 고등학생은 고등학교 1학년(고3 28.1%, 고2 40.8%, 고1 38.2%, 고 전체 35.4%)이 가장 높은 비율로 나타났다. 이들의 과학 관련 진로 희망의 지속 기간을 분석한 결과, 현재 학년 혹은 직전 학년에서 과학 관련 진로 희망을 갖기 시작했다는 학생들이 45.6%에 이르렀으며, 특히 중학생과 고등학생은 과학 관련 진로 희망의 지속 기간이 1년 이내인 학생들이 50%씩이었다. 학년별 분석 결과에서 나타나는 특징은 초등학생은 각 학년 모두 1학년 때, 과학 관련 진로 희망을 갖기 시작했음에 비해, 현재 과학 관련 진로 희망을 가진 중학생과 고등학생들 가운데 상당수가 현재 학년 및 직전 학년에서 과학 관련 진로 희망을 갖기 시작하였다. 이러한 결과는 중고등학교 시절이 과학진로교육의 관점에서 중요한 시기임을 시사한다.

2) 과학 관련 진로 희망 및 비희망 이유

학생들이 과거와 현재에 과학 관련 진로를 희망하거나 희망하지 않는 이유를 조사하기 위해 학생들 자신이 생각하는 이유를 서술식으로 쓰게 하여 학생들 개개인의 과학 진로와 관련된 이유를 파악하였다. 학생들의 과학 관련 진로 희망 및 비희망 이유는 학교급별로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.001$).

과거에 과학 관련 진로 희망을 가졌던 학생들은 연구 대상 학생 전체의 36.8%였는데, 이들이 과거에 과학 관련 진로를 희망한 이유를 직접 서술한 응답들을 범주화하여 분석하였다. ‘과학 및 과학 학습에 대한 흥미’가 37.4%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 다음으로는 ‘직업 자체에 대한 선망(16.0%)’, ‘실험에 대한 흥미(10.9%)’ 등도 다소 높은 비율을 차지하였다.

과거에 과학 관련 진로를 희망한 이유를 학교급별로 비교하면, 초, 중, 고 모두 ‘과학 및 과학 학습에 대한 흥미’ 때문에 과학 관련 진로를 희망한 학생들의 비율이 가장 높았으며, 그 값은 초, 중, 고로 갈수록 높았다. ‘직업 자체에 대한 선망’도 초, 중, 고 공통으로 높은 비율로 나타났으며, 상대적으로 고등학생에게서 더 중요한 이유로 나타났다. ‘국가발전, 사회기여’는 초등학생에게서, ‘특정 주제에 대한 관심’은 중학생에게서, ‘미래사회에서의 직업 전망’은 고등학생에게서 상대적으로 높게 나타났다. ‘실험에 대한 흥미’는 초등학생이 가장 높고, 중, 고로 갈수록 낮아졌다.

이들 중, 과학진로를 계속해서 희망한 학생들은 나중에 비과학분야로 진로 희망을 바꾼 학생들에 비해 ‘과학 및 과학 학습에 대한 흥미’, ‘미래사회의 직업 전망’, ‘국가발전, 사회기여’ 등의 이유를 보다 많이 선택한 반면, 비과학분야로 진로 희망을 바꾼 학생들은 ‘실험에 대한 흥미’, ‘직업 자체에 대한 선망’, ‘특정 주제에 대한 관심’ 등의 이유를 더 많이 선택하였다.

한편, 과거에 과학 관련 진로를 희망하지 않은 학생들은 대상 학생 전체의 62.1%였으며 이들이 과거에 과학 관련 진로를 희망하지 않은 이유를 직접 서술한 응답들을 범주화하여 분석한 결과, ‘과학이 어려워서’ 과학 관련 진로를 희망하지 않는다고 한 것이 24.9%로 가장 높은 비율을 차지하였다. 그 다음으로는 ‘과학에 흥미가 없어서(21.8%)’가 높은 비율로 나타났으며, ‘과학에 관심이 없어서(12.3%)’, ‘다른 진로 희망을 가지고 있어서(10.9%)’ 등도 다소 높은 비율을 차지하였다.

과거에 학생들이 과학 관련 진로를 선택하지 않은 이유를 학교급별로 비교하면, ‘과학이 어려워서’라는 이유가 초등학생과 중학생에게서 가장 높은 비율로 나타났으며, 고등학생에게서는 두 번째로 높은 비율로 나타났다. ‘흥미가 없어서’라는 이유는 고등학생에게서 가장 높은 비율로 나타났으며, 중학생, 초등학생으로 갈수록 낮아졌다. ‘다른 진로 희망을 가지고 있어서’와 ‘위험하기 때문에’라는 이유는 초등학생에게서, ‘과학, 실험이 싫어서’, ‘수입이 적어서’ 등의 이유는 중학생에게서, ‘직성에 안 맞아서’, ‘과학직업에 대한

부정적 인식'은 고등학생에게서 상대적으로 높게 나타났다.

이들 중, 계속해서 과학 관련 진로를 희망하지 않는 학생들은 과학 관련 진로를 희망하게 된 학생들에 비해, '과학이 어려워서'라는 이유를 많이 들었으며, 과학 관련 진로를 희망하게 된 학생들은 과학직업에 대한 부정적 인식을 보다 높게 지니고 있었던 것으로 나타났다. 과학 내용에 대한 이해가 이루어지지 않고서는 과학진로를 희망하기 어려우며, 과학 직업에 대한 부정적인 인식은 과학 진로를 선택함에 있어서 극복되어야 할 문제임을 알 수 있다.

현재 과학 관련 진로를 희망하는 학생들은 연구 대상 학생 전체의 21.1%였다. 이들이 과학 관련 진로를 희망하는 이유를 직접 서술한 응답들을 범주화하여 분석한 결과, '과학 및 과학 학습에 대한 흥미'가 34.9%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 다음으로는 '직업 자체에 대한 선망(13.4%)', '미래 사회의 직업 전망(10.6%)', '국가 발전 사회 기여(9.0%)'의 순서로 나타났다. '자신의 적성에 맞음(7.3%)', '실험에 대한 흥미(6.4%)'도 다소 높은 비율을 차지하였다. 학교 급별로는 아주 대조적으로, 자신의 적성에 맞아서 희망하는 경우가 초·중·고 학생은 1%도 안 될 정도였으나, 고등학생은 13.5%로 높았으며, 실험에 대한 흥미 때문에 희망하는 경우가 초·중·고 학생은 높은 비율(14.5%)이었으나, 고등학생은 1.4%로 매우 낮았다. 과거에 과학 관련 진로를 희망한 이유와 비교하면, '과학 및 과학 학습에 대한 흥미'와 '직업 자체에 대한 선망'의 두 가지 이유가 가장 높은 비율을 차지하는 것은 공통되지만, '미래 사회의 직업 전망', '자신의 적성에 맞음'이 고등학생들에게서 큰 비율로 증가하여 전체적으로 과거에 비해 높은 비율로 나타났고, '국가 발전 사회 기여'는 전체적으로 증가하여 그 비율이 높게 나타났다.

지속적으로 과학 진로를 희망한 학생들은 실험에 대한 흥미, 국가발전 및 사회 기여를 보다 많이 선택한 반면, 비과학에서 과학으로 진로 희망을 바꾼 학생들은 직업자체에 대한 선망, 미래사회의 직업 전망, 사회경제적 이유 등을 보다 많이 선택하였다. 과거에 과학진로를 희망하지 않는 이유로 고등학생들에게서 높게 나타났던, 과학직업에 대한 부정적 인식이 바뀌었기 때문이라 할 수 있으며, 이러한 부분이 과학진로 교육에서 역점을 두어야 할 부분이라 생각된다.

Table 8에 과거에는 과학진로를 희망하지 않던 학생들이 과학분야로 진로 희망을 바꾼 경우, 과거 과학 진로 비희망의 이유와 현재 과학 진로 희망의 이유를 같은 시기에 같은 선택을 한 학생들 전체와 비교하여

학교급별로 제시하였다.

이들이 과거에 과학 관련 진로를 희망하지 않았던 중요한 이유는 초·중·고 학생의 경우는 '다른 진로 희망 있어서', '과학이 어려워서' 등이 상대적으로 높은 비율로 나타났고, 중·고 학생의 경우는, '흥미가 없어서'라는 이유는 상대적으로 낮은 대신, '과학이 어려워서'라는 이유가 초·중·고 학생과 마찬가지로 고등학생에 비해 높게 나타났다. 고등학생의 경우는 앞서 언급했듯이 과학직업에 대한 부정적 인식이 특히 높게 나타났다. 이들이 과학 관련 진로를 희망하는 중요한 이유는 초·중·고 학생의 경우, 직업 자체에 대한 선망이 상대적으로 높게 나타났으며, 중·고 학생의 경우는 과학 및 과학 학습에 대한 흥미, 특정 주제에 대한 관심이 상대적으로 높게 나타났다. 고등학생의 경우는 적성에 맞기 때문이라는 것과 미래 사회에서의 직업 전망에서 특히 높게 나타났다.

현재 과학 관련 진로를 희망하지 않은 학생들은 대상 학생 전체의 78.3%로 과거 과학 관련 진로를 선택하지 않은 학생들의 비율보다 높았다. 이들이 현재 과학 관련 진로를 희망하지 않는 이유를 직접 서술한 응답들을 범주화하여 분석한 결과, '다른 진로 희망을 가지고 있어서' 과학 관련 진로를 희망하지 않는다고 한 것이 27.5%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 다음으로는 '과학이 어려워서(22.0%)', '과학에 흥미가 없어서(13.4%)', '자신의 적성에 안맞아서(9.2%)'의 순서로 나타났다. 학교급별로는 초, 중, 고 공통적으로 '다른 진로 희망을 가지고 있어서'가 가장 높은 비율을 차지하였고, '과학이 어려워서'가 다음으로 높은 비율을 차지하였다. '위험하기 때문에'는 초·중·고 학생에게서, '적성에 맞지 않아서'는 중·고 학생과 고등학생에게서 상대적으로 높은 비율로 나타났다. 이들 중, 과거에 과학관련 진로를 희망한 적이 있었던 학생들은 계속해서 과학 관련 진로를 선택하지 않는 학생들에 비해, 과학에 대한 흥미가 없다는 이유는 적게 선택한 반면, 자신감이 없어서, 과학직업에 대한 부정적 인식, 수입이 적다 등의 이유를 더 많이 선택하였다. 즉, 과학에 대한 흥미는 있으나, 상위 과정의 학습에서 자신감을 잃어버리거나, 과학 직업에 대한 부정적 인식 등으로 인하여 과학 진로를 더 이상 희망하지 않고 있음을 알 수 있다. Table 9에 과거에는 과학진로를 희망하던 학생들이 비과학분야로 진로 희망을 바꾼 경우, 과거 과학 진로 희망의 주요 이유와 현재 과학 진로 비희망의 주요 이유를 학교급별로 제시하였다.

과거에 과학 진로를 희망했으나, 현재 과학 관련 진로를 희망하지 않게 된 학생들의 과거 과학 진로 희망 이유와 현재 과학 진로 비희망 이유들을 학교급

Table 8

Percentage of reasons not to choose science career in the past and to choose at present, who changed their choice from non-science to science career

reasons not to choose science career in the past	past non-science (N=2239)	primary (N=34)	middle (N=39)	high (N=92)	total (N=165)	
write no reason	1.3	8.8	0	3.3	3.6	
reasons from inside	no concern	12.3	5.9	15.4	16.3	13.9
	no interest	21.8	20.6	15.4	22.8	20.6
	no confidence	4.4	2.9	0	4.3	3.0
	no aptitude	6.9	0	5.1	3.3	3.0
	dislike science, experiment	2.5	0	2.6	0	0.6
	don't know science career	1.4	0	10.3	0	2.4
	science is difficult	24.9	26.5	25.6	18.5	21.8
reasons from outside	science career is not good	2.3	5.9	2.5	16.3	10.9
	have other career hope	14.0	29.4	7.7	6.5	11.5
	science career is dangerous	3.0	0	0	2.2	1.2
	parents' objection	0.3	0	0	0	0
can not earn much money	1.6	0	7.7	0	1.8	
others	3.3	0	7.7	6.5	5.5	
Total	100	100	100	100	100	
Statistics		$\chi^2 = 61.634$	df=26	p=0.000		
reasons to choose science career at present	present science (N=763)	primary (N=34)	middle (N=39)	high (N=92)	total (N=165)	
write no reason	0.5	2.9	0	1.1	1.2	
reasons from inside	interest in science and science learning	34.9	35.3	46.2	32.6	36.4
	interest in experiment	6.4	2.9	0	0	0.6
	concern with special theme	5.0	6.0	10.3	0	3.6
	good aptitude	7.3	0	2.6	13.0	7.9
	science related experience	0.4	2.9	5.1	0	1.8
	confidence in one's ability	1.2	0	0	0	0
	influence from important persons	1.3	2.9	0	2.2	1.8
reasons from outside	hope for the career itself	13.4	32.4	15.4	12.0	17.0
	job vision in future society	10.6	6.0	5.1	22.8	15.2
	parents' recommendation	1.2	2.9	0	0	0.6
	contribution to national development	9.0	2.9	2.6	5.4	4.2
	socioeconomic reason	4.9	0	7.6	7.6	6.1
	make people convenient	1.8	0	0	0	0
others	2.1	2.9	5.1	3.3	3.6	
Total	100	100	100	100	100	
Statistics		$\chi^2 = 54.418$	df=26	p=0.000		

별로 살펴보면, 과거에 과학진로를 희망한 다른 학생들에 비해 실험에 대한 흥미가 초등학생과 중학생에게서 특히 높게 나타났다. 초등학생은 국가발전·사회기여의 이유로, 중학생은 특정주제에 대한 관심 때문에 과학진로를 희망했던 학생들의 비율 또한 상대적으로 높다. 고등학생은 과학 및 과학학습에 대한 흥미

와 미래사회의 직업 전망, 특히 과학 직업 자체에 대한 전망이 상대적으로 높다.

이들이 현재 과학 관련 진로를 희망하지 않는 이유 중, 과학에 관심이 없거나 흥미가 없다는 점은 현재 과학진로를 희망하지 않는 학생들의 전체 값에 비해 낮다. 초등학생들은 다른 진로 희망을 갖게 되어서,

Table 9

Percentage of reasons to choose science career in the past and not to choose at present, who changed their choice from science to non-science career

reasons to choose science career in the past		past science (N=1326)	primary (N=215)	middle (N=227)	high (N=304)	total (N=746)
write no reason		2.4	4.7	0.9	0.7	1.9
reasons from inside	interest in science and science learning	37.4	29.3	35.2	41.1	35.9
	interest in experiment	10.9	20.0	15.0	8.2	13.7
	concern with special theme	5.7	4.7	12.3	3.3	6.4
	good aptitude	1.7	0.5	0.4	1.6	0.9
	science related experience	1.1	1.4	1.3	1.0	1.2
reasons from outside	confidence in one's ability	2.4	4.7	0.4	3.0	2.7
	influence from important persons	2.6	2.8	3.5	1.6	2.5
	hope for the career itself	16.0	14.4	14.5	23.7	18.2
	job vision in future society	4.3	1.4	0.4	5.9	2.9
	parents' recommendation	1.7	3.3	0.4	1.3	1.6
	contribution to national development	5.8	13.0	3.5	4.3	6.6
	socioeconomic reason	3.0	0	5.3	1.3	2.1
	make people convenient	3.5	0	5.7	0	1.7
others	1.6	0	0.9	3.0	1.5	
Total		100	100	100	100	100
Statistics		$\chi^2 = 163.908$		df=28	p=0.000	
reasons not to choose science career at present		present non- science (N=2825)	primary (N=216)	middle (N=225)	high (N=304)	total (N=745)
write no reason		1.7	2.8	0.4	2.3	1.9
reasons from inside	no concern	4.8	0.9	0.9	1.6	1.2
	no interest	13.4	6.9	5.8	7.9	7.0
	no confidence	5.6	5.1	7.6	9.9	7.8
	no aptitude	9.2	3.2	3.6	14.8	8.1
	dislike science, experiment	1.6	0	0.9	0.3	0.4
reasons from outside	don't know science career	0.4	0	0.4	0	0.1
	science is difficult	22.0	20.4	28.4	15.8	20.9
	science career is not good	3.5	1.4	1.8	13.2	6.3
	have other career hope	27.5	43.1	36.0	16.8	30.2
	science career is dangerous	3.2	10.2	3.1	0.3	4.0
	parents' objection	0.2	0.5	0	0.7	0.4
	can not earn much money	3.9	0	6.7	13.5	7.5
others	3.1	5.5	4.4	3.0	4.2	
Total		100	100	100	100	100
Statistics		$\chi^2 = 195.619$		df=30	p=0.000	

위험해서 과학 진로를 희망하지 않는다는 비율이 높다. 중학생은 자신감이 없어서, 과학이 어려워서, 다른 진로 희망이 있어서 등의 이유가 상대적으로 높으며, 고등학생의 경우는, 자신감이 없어서, 적성에 맞지 않아서, 과학직업에 대한 부정적인 인식 등에서 상대적으로 높다.

학생들이 직접 서술한 과학관련 진로 희망 및 비희

망 이유는 과학 직업희망과 과학선호도 및 과학학습 선호도의 상관분석 결과와, 과학학습에 대한 학생들의 생각, 과학진로에 대한 학생들의 인식 등의 결과와 함께, ‘과학 및 과학 학습에 대한 흥미’가 과학진로교육에 있어서 매우 중요함을 말해주고 있다. 과학 진로를 지속적으로 희망하는 학생, 과학에서 비과학으로 바꾼 학생, 비과학에서 과학으로 바꾼 학생, 지속적으로 비

과학진로를 희망하는 학생들로 대상을 세분화하여 그들의 진로 희망 이유를 비교한 결과, 과학 및 과학 학습에 대한 흥미를 바탕으로 하되, 과학학습에 대한 자신감, 과학직업에 대한 인식, 사회경제적 이유, 미래사회의 직업 전망 등의 이유가 진로 희망을 변화시키는 데 중요하게 작용하고 있음을 알 수 있다. 학년이 높아질수록, 진로를 희망하는 이유가 미래사회의 직업전망과 자신의 적성에 맞는지를 고려하여 과학관련 진로를 희망하게 됨은 학교급별 과학진로교육의 방향에 시사하는 바가 크다.

IV. 결론 및 제언

초중등 학생들의 과학진로교육 프로그램 및 자료를 개발하기 위한 첫 단계의 연구로, 과학 진로와 관련된 학생들의 인식을 조사하였다. 예비조사를 거쳐 과학진로에 대한 실태를 조사하기 위한 검사 도구를 개발하고, 초중고 학교 현장에서 과학학습과 관련지어 과학진로교육이 이루어지기 위한 기초 자료를 얻고자 과학진로와 관련된 종합적 실태조사를 실시하고 분석하였다.

과학진로교육의 접근 방법을 찾기 위해 살펴 본 학생들이 지니고 있는 과학에 대한 이미지는 ‘실험 활동으로서의 과학’이 가장 많았고, 그 다음은 과학에 대한 부정적 느낌을 표현한 경우였다. 학교급별 이미지를 분석한 결과로부터 학생들의 과학에 대한 이미지는 많은 경우, 학교 과학교육으로부터 비롯된 것이라 할 수 있다. 과학진로교육에서, 학생들이 지니고 있는 과학에 대한 이미지를 다양화하고 긍정적으로 변화시키는 방향으로 그 내용과 방법을 구성할 필요가 있다.

과학 선호도와 과학학습에 대한 선호도는 과학성에 대한 인식보다 긍정적이었으며, 학년이 높아질수록 낮아지는 것으로 나타났다. 과학 관련 직업 희망 정도가 과학선호도 및 과학학습선호도와 상당한 상관관계가 있는 것으로 보아, 과학진로교육이 효과적으로 이루어지기 위해서는 학생들의 과학선호도 및 과학학습 선호도를 높이는 방향으로 과학교육이 이루어지는 일이 중요하다. 학생들이 과학 학습을 좋아하는 이유와 싫어하는 이유, 과학 학습이 쉽게 느껴지는 경우와 어렵게 느껴지는 경우에 대한 응답을 종합해 보면, 학생들의 과학 학습에 대한 선호도를 높이기 위해서는 실험을 통한 체험적 과학학습이 중요하며, 그것이 곧 과학진로교육의 기본 방향이라 할 수 있다. 궁금한 것을 알게 되는 지적 호기심의 충족 또한 과학학습선호의 중요한 이유가 되고 있으며, 반대로 학습내용을 잘 이

해하지 못하고 외울 것이 많으며 너무 어려울 때는 과학학습을 싫어하게 된다는 것은 과학학습의 인지적 영역이 정의적영역과 밀접하게 연관되어 있다는 선행 연구들의 결과(예를 들면, Simpson *et al.*, 1994)를 지지하며, 이 두 영역의 연관된 효과는 곧 과학진로를 선택하거나 기피하는 중요한 이유와도 관련이 있는 것으로 나타났다. 따라서, 과학교육의 인지적 영역과 정의적 영역은 과학 진로 교육적 측면에서 보아도 유기적으로 통합되어 이루어질 필요가 있다.

학생들의 과학 관련 직업을 희망하는 정도와 학생들이 인식하고 있는 부모들의 과학 직업 희망 정도는 그리 높지 않았으며, 학생들이 쓴 구체적 희망 직업을 연구자가 범주화하여 분석한 결과, 30%가 과학 관련 직업을 선택하였다. 그 중 약 절반 정도인 14%가 의약학계를 희망하고 있었고, 과학자(8%), 공학계열(5%)를 희망하는 비율은 그리 높지 않았으며, 초등학생을 제외하고는 과학 및 공학계열을 희망하는 학생들의 합이 의약학계를 희망하는 학생들의 수보다 적었으며, 고등학생들에게서 그 차이가 특히 두드러졌다. 이는 과학관련 직업 내에서도 학년이 높아질수록 직업안정성이나 수입 등을 고려한 선택이 이루어지고 있음을 반영하는 결과라 할 수 있으며, 본 연구보다 앞선 연구 결과(박승재 외, 2002)와 비교하면, 중, 고등학교로 갈수록 의약학계로 희망하는 학생들의 비율이 과학기술계로 희망하는 학생들보다 더욱 높다.

과학 진로에 대한 학생들의 일반적인 인식의 조사 결과와 현재 과학 관련 진로를 선택한 학생들이 직접 서술한 과학 관련 진로를 선택하는 이유 분석의 결과로부터 학교급별 과학 진로교육의 기본 방향을 설정할 수 있다. 초등학교 및 중학교에서는 흥미있는 과학 학습을 밀바탕으로 하여, 과학학습의 선호도를 높이고, 고등학교에서는 과학학습내용에 대한 이해를 바탕으로 과학직업에 대한 긍정적 인식을 지니도록 하여, 지적 호기심을 충족시킬 수 있는 과학직업 자체의 긍정적 측면을 부각시킴과 동시에 미래 사회에서의 과학 직업의 중요성과 가치 등을 알게 할 필요가 있다. 과학 관련 진로를 선택하지 않은 학생들이 직접 서술한 과학 관련 진로를 선택하지 않은 이유 분석의 결과로부터 얻을 수 있는 과학진로교육을 위한 시사점은 과학 및 과학 학습에 대한 흥미를 높이면서 이해 가능하여 쉽게 학습할 수 있도록 과학을 가르치는 일이 중요하며, 다른 진로 희망을 갖는 것이 확고해지기 전에, 보다 일찍 과학 진로에 대한 정보를 제공할 필요가 있다는 것이다.

학생들의 과학관련 진로 희망의 변화 양상에서 두드러지는 점은 과거에 과학관련 진로를 희망했던 학

생들의 절반 이상이 과학관련 진로를 희망하지 않게 되는 데 비해, 과학관련 진로를 희망하지 않던 학생들 중 과학관련 진로를 희망하게 되는 비율은 매우 낮다는 것이다.

각 학교급별로 비과학에서 과학으로 진로 희망이 바뀐 이유들을 살펴 볼 때, 초·중학생들에게는 과학자 혹은 과학과 관련된 직업 자체를 좋아할 수 있는 훌륭한 과학자의 역할 모델을 제시하거나, 과학직업의 긍정적인 측면들을 부각시켜 제시함이 과학으로의 진로 변경에 도움이 될 것으로 생각된다. 중학생의 경우는 과학 및 과학 학습에 대한 흥미, 특정 주제에 대한 관심을 갖게 되는 것이 과학 진로를 희망하게 됨에 있어서 중요한 이유가 되므로 이들의 지적인 흥미와 호기심을 발달시키면서 과학 진로 희망을 발전시켜 나갈 수 있도록 연계시키는 프로그램이 도움이 될 것으로 생각된다. 고등학생들의 경우는 직업 선택에 있어서 적성의 중요성에 대한 이해가 높아지고, 현실적인 사고를 바탕으로 직업 선택을 고려하는 경향을 보이므로 유망한 과학직업에 대한 구체적인 정보의 제공이 학생들의 과학으로의 진로 선택을 높일 수 있을 것으로 생각된다.

한 때 과학 관련 진로를 희망했던 학생들의 선택을 지속시키기 위해서는 초·중학생이나 중학생의 경우, 과학 실험에 대한 높은 흥미로 유발된 과학 진로에 대한 희망을 과학 학습에 대한 흥미로 이어지게 하는 일이 중요하다. 과학에 대한 관심과 흥미는 있으나, 과학 진로를 선택하기에는 자신감이 부족하고 과학학습에서 어려움을 겪는 등의 문제가 해결될 수 있어야 한다. 고등학생의 경우, 이러한 과학 학습에서 경험하는 어려움 외에도 과학 직업에 대한 부정적인 인식을 변화시켜 줄 수 있는 과학 진로교육이 필요하다.

과거의 과학 관련 진로를 희망한 이유 중 가장 큰 비율을 차지하는 것이 ‘과학 및 과학 학습에 대한 흥미(37%)’였으며, 과거에 과학 관련 진로를 선택하지 않은 이유로 가장 큰 비율을 차지한 것은 ‘과학이 어려워(25%)’로 나타난 것을 볼 때, 과학 및 과학 학습에 대한 흥미가 밑받침이 된 상태에서, 인지적 영역의 학습 또한 성공적으로 이루어져야 과학 진로를 지속적으로 희망할 수 있게 된다고 볼 수 있다. 중학생들의 과학 진로 희망이 가장 낮게 나타난 것은 이러한 이유와 관련된 것으로 보이며, 과학을 이해 가능하고 쉽고 재미있게 학습하는 일은 중학교 단계에서 가장 강조되어야 할 것으로 생각된다. 고등학생들을 중심으로 과학직업에 대한 부정적 인식, 수입이 적다는 이유 등으로 인해, 과학을 선택했던 학생들이 비과학으로 진로 희망을 바꾸게 되는 것을 볼 때, 이들에게

는 현실에 바탕을 둔 과학 관련 직업에 대한 전망이나 사회경제적 처우 등에 대한 정확한 진로 안내가 더욱 필요하다. 과학 학습 내용과 관련된 유망한 과학 진로를 제시해주고 더욱 자세한 직업 전망, 수입 정도 등의 안내를 하는 것이 고등학생들에게 적합한 과학 진로교육의 구체적 방법이 될 수 있다.

전체의 57%에 해당하는 학생들은 과거에 과학관련 진로희망을 가진 적이 없으며, 현재도 과학 관련 진로를 희망하지 않는 것으로 나타났다. 단순히 보다 많은 학생들을 과학 관련 진로를 선택하게 하려는 것이 아닌, 확장된 의미에서의 과학진로교육이 이루어지기 위해서는 과학 관련 진로를 선택하지 않은 학생들에게 그들의 일상적 삶과 직장 업무에서 과학학습으로부터 얻은 과학지식, 과학적 방법, 과학 정신을 활용할 수 있도록 과학을 가르침으로써 과학학습의 중요성을 인식할 수 있도록 하는 일이 더욱 강조되어야 한다.

국문 요약

본 연구의 목적은 체계적이고 종합적인 과학진로교육 프로그램 및 자료를 개발하기 위한 첫 단계의 연구로, 과학 관련 진로에 대한 초, 중, 고 학생들의 생각을 조사하는 것이다. 검사도구는 두 차례의 예비조사를 거쳐 연구자가 개발하였고, 연구대상은 지역 규모에 따른 계층별 표집을 한 초·중학생 1036명, 중학생 1137명, 고등학생 1435명, 총 3608명이다.

과학에 대한 이미지, 과학선호도, 과학학습선호도, 과학성적에 대한 인식, 본인의 진로 희망, 과학 직업에 대한 희망 정도, 과학 진로에 대한 인식, 과학 관련 진로 선택과 관련된 주요 요인, 과거 및 현재의 과학 관련 진로 희망 여부 및 그 이유 등을 조사하였다.

조사 결과, 학생들의 과학에 대한 이미지는 ‘실험 활동으로서의 과학’을 가장 많이 지니고 있었고, 과학 선호도와 과학학습에 대한 선호도는 과학성적에 대한 인식보다 긍정적이었다. 과학 관련 진로를 희망하는 학생들의 비율은 21%였으며, 중학생의 경우가 특히 낮게 나타났다. 과학 진로를 선택할 때의 좋은 점으로는 ‘나라 발전에 도움되므로’, ‘새로운 지식을 얻을 수 있으므로’, 나쁜 점에 대해서는 ‘위험하므로’, ‘공부를 많이 해야 하므로’ 등을 많이 들었다. 학생들이 과학 관련 진로를 선택하는 이유는 ‘과학 및 과학 학습에 대한 흥미’가 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과로부터 과학진로교육의 기본적 방향은 과학학습에 대한 선호도와 흥미를 높이는 것을 바탕으로 과학직업에 대한 긍정적 인식과 미래 사회에서의 과학관련 직업 전망을 제시해 줄 수

있어야 하며, 대상 학생의 발달 단계와 특성에 맞는 과학진로교육이 이루어져야 함이 더욱 중요하다

참고 문헌

- 교육부 (1997). 과학과 교육과정. 교육부.
- 김정화, 조부경 (2002). 유치원과 초등학교 학생의 과학 및 과학 활동에 대한 인식. 한국과학교육학회지, 22(3), 617-631.
- 명전옥 (1986). Factors affecting science track choice of Korean high school students. 한국과학교육학회지, 6(2), 63-72.
- 박승재 외(2002). 초중등 학생의 과학선호도 증진 정책 연구. 국가과학기술자문회의.
- 윤진 (2001). 과학 관련 진로 선택 요인들의 분석. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 장경애 (2001). 과학자들의 진로 선택과정에서 드러난 부각요인. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- Barman, C. R. (1997). Students' views of scientists and science: Results from a National study. *Science and Children*, 35(1), 18-23.
- Barman, C. R. (1999). Completing the study: High school students' views of scientists and science. *Science and Children*, 36(7), 16-21.
- Brown, B. L.(1998). What's happening in School-to-Work programs? Practice Application Brief No. 5. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education, (ED 434 214).
- Gaskell, P. J., & Hepburn, G. (1997). Integration of academic and occupational curricula in science and technology education. *Science Education*, 81, 469-481.
- Hammrich, P. L., Richardson, G. M., & Livingston, B. (2000). The sisters in science program: teaching the art of inquiry. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching (New Orleans, LA, April 28-May 1, 2000).
- Lewis, B. F., & Collins, A. (2001). Interpretive investigation of the science-related career decisions of three African-American college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(5), 599-621.
- Mason, C. L., & Kahle, J. B. (1988). Student attitudes toward science and science-related careers: A program designed to promote a stimulating gender-free learning environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(1), 25-39.
- Matthew J. M. (2000). Integrating science education and career and technical education. In Brief: Fast facts for policy and practice, No. 3. Columbus, OH: National Dissemination Center for Career and Technical Education, (ED 447 258).
- Myeong, J.-O., & Crawley, F. E. (1993). Predicting and understanding Korean high school students' science track choice : Testing the theory of reasoned action by structural equation modelling. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(4), 381-400.
- Simpson, R. D., Koballa, Jr. T. R., Oliver, J. S., & Crawley III, F. E. (1994). Research on the affective dimension of science learning, in Gabel, D. L.(eds.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Macmillan publishing company, Ch.6.
- Wang, J., & Staver, J. R. (2001). Examining relationships between factors of science education and student career aspiration. *Journal of Educational Research*, 94(5), 312-19. May-Jun 2001.
- Woolnough, B. E. (1994). Factors affecting students' choice of science and engineering. *International Journal of Science Education*, 16, 659-676.
- Woolnough, B. E. (1997). Motivating students or teaching pure science? *School Science Review*, 78(285), 67-72.