

TV 프로그램을 활용한 중학교 과학 진로교육 자료 개발 및 적용

윤혜경* · 김형석¹ · 정형식² · 김정연³ · 김명순⁴

춘천교육대학교* · 구암중학교¹ · 송실고등학교² · 안산초등학교³ · 정동초등학교⁴

Development and Application of Science Career Education Materials Using TV Programs in Junior High School

Yoon, Hye-Gyoung* · Kim, Hyung-Seok¹ · Jung, Hyung-Sik²

Kim, Joung-Youn³ · Kim, Myoung-Soon⁴

Chuncheon National University of Education* · Guahm Middle school¹ · Soongsil High school² · Ansan Elementary school³ · Jungdong Elementary school⁴

Abstract: Science career education is for every student as well as for students who want to become scientists. In this study, we developed and applied science career education materials using TV programs which showed successful application of science in industry and business. The effects of the programs were surveyed mainly by questionnaire on 'Science Career Orientation', which have four categories. Video materials using TV programs were effective in changing science career orientation ($p < 0.05$) of junior high school students, but only when the teacher added some cognitive explanation on the scientific concept involved. Providing only video materials were not enough to make meaningful change on science career orientation. The results implied science career education should be linked with science teaching and learning. It also showed the possibility and the way of using informal education like TV program in science career education.

Key words: Science career education, Science career orientation, TV program

I. 서 론

진로교육은 ‘생산적 사회성원으로서 그리고 행복한 개인으로서 삶을 영위할 수 있도록 돕는 교육의 과정’이라고 할 수 있다(한국진로교육학회, 2000). 제7차 교육과정에서는 ‘폭넓은 교양을 바탕으로 진로를 개척하는 사람’을 양성하는 것을 주요 교육 목표로 명시하고 있으며 이를 위하여 ‘학생의 능력, 적성, 진로를 고려하여 교육 내용과 방법을 다양화 한다’고 되어 있다(교육부, 1997).

그러나 각 단위 학교에서 혹은 각 교과에서 어떻게 진로교육을 실천할 수 있는지에 대한 구체적 방법이나 자료는 많지 않다. 학교 교육을 통한 진로 교육이 활성화되기 위해서는 무엇보다 학교 활동의 가장 많은 시간을 차지하고 있는 교과 시간에 진로지도가 함께 이루어지는 것이 중요하며(양미경 등, 2005) 진로교육은 범교과 학습으로 모든 교과를 통해 강조되고

실천되어야 한다(김충기, 1998).

즉 학생들에게 진로 선택의 가능성을 폭넓게 인식시키고, 합리적인 진로계획을 세우고 준비해 나가도록 하기 위해 각 개별 교과와 관계없이 별도의 진로교육 프로그램이 계획, 실시될 수 있겠지만 보다 바람직한 것은 각 교과의 학습 내용도 학생들의 능력, 적성, 미래 직업에 대한 인식과 탐색으로 이어질 수 있도록 해야 할 것이다.

그러나 국내의 경우 일반 진로교육 연구에 비해 과학 진로교육과 관련된 선행연구는 많지 않다. 과학 진로교육과 관련된 국내의 선행 연구를 살펴보면 크게 과학 진로 선택 요인에 관한 것, 과학 교과서 분석에 관한 것, 과학 진로교육 프로그램 개발에 관한 것으로 나누어 볼 수 있다.

과학 진로 선택 요인에 관한 것으로 명전옥(1986)은 고등학생들의 자연계열 선택에 영향을 주는 요인을 분석하였으며 윤진(2001)은 과학 진로 선택 요인

*교신저자: 윤혜경(yoonhk@cnu.ac.kr)

**2006.02.02(접수) 2006.05.30(1심통과) 2006.07.25(2심통과) 2006.08.14(최종통과)

***이 논문은 2004년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음. (KRF-2004-030-B00032)

의 상대적 중요성, 진로 선택 과정의 구조 방정식을 연구하였다. 또한 장경애(2001)는 국내 과학자들의 진로 선택 과정에서 드러난 부각요인을 개인적 특성 요인, 가정적 요인, 학교 과학교육 요인, 사회문화적 요인으로 나누어 연구하였다. Wang and Staver(2001), Woolnough(1994) 등의 연구도 이와 유사한 맥락이라고 할 수 있다.

과학 교과서 분석에 관한 것으로는 양미경(2005), 양미경 등(2005), 전주영(1994)의 연구가 있으며 양미경 등(2005)의 연구에서는 제7차 중학교 과학 교과서에 과학 학습과 관련된 진로교육 내용이 미비하고 일상생활 속의 과학 개념이나 원리 설명이 과학 진로교육으로 발전되고 있지 못함을 지적하였다.

과학 진로교육 프로그램 개발의 경우를 살펴보면 교사를 위한 자료집 형태로 개발된 사례(김영수 외, 1994; 박승재, 1985; 한국과학문화재단, 2002)가 있으나 이러한 교사용 자료는 교과 활동과 직접적 관련성이 적어 일선 학교에서 활용도가 높지 못하였다. 최근에 과학 교과 시간에 직접 적용할 수 있는 학습지도안들이 부분적으로 개발(김성자, 1999; 박정근, 2001; 박현아, 2003; 이화영, 2001; 전주영, 2004; 조선미, 2002; 조선영, 2003) 되었으나 대부분 텍스트 자료이며 관련 직업의 종류를 소개하는 정도로 과학 개념과 진로교육을 적극적으로 연계하는 과학 진로교육 프로그램으로는 미흡하다고 지적되고 있다(양미경 등, 2005).

한편 육동은(2004)이 중학교 교사들의 진로교육 인식을 조사한 결과에 의하면 교사들은 진로교육 수업 방법으로 시청각 매체 및 멀티 매체를 활용하는 것을 선호하였고, 시기는 교과 내용과 관련하여 수시로 하는 것이 바람직하다고 하였다. 또한 중학생을 대상으로 한 진로교육 인식 조사(양희진, 2004)에서도 학생들은 교과 교사로부터 수업 시간을 통한 진로 지도를 원하였고 학습 방법으로 체험 학습, 대중매체 활용 수업을 선호하는 것으로 나타났다.

이러한 선행연구들은 과학 학습과 진로교육이 보다 유기적으로 결합되어야 한다는 점과 과학 진로교육 자료가 시청각 자료로 개발되어야 할 필요성을 시사한다.

한편 과학 진로교육과 관련하여 특히 중학생의 경우를 주목해야 할 이유는 국내의 선행 연구(윤진 등, 2003) 결과에서 살펴볼 수 있다. 전국적인 실태 조사 결과에 의하면 과학관련 진로를 희망하는 학생들의 비율이, 초등학교는 23.4%, 중학생은 14.5%, 고등학생은 25.1%로 중학생의 경우가 특히 낮게 나타났다. 또한 과학에 대한 긍정적 이미지가 초등학교에 비해

현격한 차이를 보이며 줄었고, 부정적인 이미지(14.5%)를 표현한 응답이 긍정적 이미지(12.7%)를 표현한 비율보다 더 높았다. 특히 이 시기에 과학관련 희망을 지녔던 학생들이 과학 관련 진로를 희망하지 않게 되는 비율이 큰 것은 중학교 시기의 과학 진로교육의 중요성을 시사하고 있다.

과학 진로교육과 관련된 선행연구들(양미경 등 2005; 윤진 등, 2003, 2004)은 과학 진로교육이 과학 기술 계통의 전문가가 되려는 학생들만을 위한 것이 아니라는 점을 강조하고 있다. 과학 기술 계통의 전문가가 아니더라도 자신의 직업에서 과학 기술 관련 분야의 교육을 받은 것이 배경 지식으로 필요한 직업 분야가 다양하게 있을 수 있으며, 일반 시민으로서 자신의 삶을 향상시키고 점차 기술화되어 가는 세계에 대처하기 위해서 과학을 사용할 수 있도록 과학교육이 이루어져야 한다는 것으로 과학 진로교육의 의미를 확장할 수 있다. 이러한 과학 진로교육은 과학 진로를 선택하고 추구하는 학생들에게 보다 적절한 정보와 안내를 제공하는 것을 포함하는 것이다(윤진 등 2003, 2004).

위와 같은 맥락에서 본 연구에서는 과학 진로교육이 과학교육과 별개로 조직, 개발되는 것이 아니라 과학교육 속에 녹아 들어가 있는 형태로 연계되어야 한다는 관점 하에 구체적인 과학 진로교육 프로그램을 개발하고 이를 실시하여 효과를 탐색하고자 하였다. 즉 과학 진로교육의 이상적인 지향은 ‘긍정적인 과학 학습 경험’과 ‘과학 진로에 대한 정보’가 유기적으로 통합되는 것이라고 할 수 있다(윤혜경 등, 2005). 과학 학습 속에 과학 진로교육이 녹아 들어가 과학 학습이 개인의 진로와 관련해서 더욱 유의미하게 일어나는 것이다. 또한 과학 교사의 입장에서 새로운 과학 진로교육 프로그램을 개발하는 것보다는 대중매체나 이미 개발되어 있는 일반 진로 정보 속의 다양한 과학 진로, 직업 정보를 활용하는 것이 필요하다고 생각되었다. 과학 교사는 이러한 자료를 과학 교과의 내용 요소, 학생들의 특성을 고려하여 선택하고 수정, 보완하여 사용할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 과학기술자와 관련된 TV 프로그램을 활용하여 과학 수업에 활용할 수 있는 과학 진로교육 자료를 개발하고 이러한 영상 자료가 학생들의 과학 진로 지향도에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다. 또한 단순히 영상 자료만을 시청한 경우와 영상 자료를 보다 적극적으로 교과 학습과 연관시키기 위해 교사의 인지적 설명을 추가한 경우 그 효과가 어떻게 다른지 분석하여 과학 교과에서 바람직한 진로교육 방안을 탐색하고자 하였다. 구체적인

연구 문제는 다음과 같다.

(1) TV 프로그램을 활용한 과학 진로교육 영상 자료는 학생들의 과학 진로 지향도에 어떠한 영향을 미치는가?

(2) 영상 자료를 활용함에 있어 과학 교과 학습과 연계시키기 위한 교사의 인지적 설명은 학생들의 과학 진로 지향도에 어떠한 영향을 미치는가?

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구개요

본 연구를 위해 TV 프로그램을 활용하여 중학교 1학년 학생에게 적합한 과학 진로교육 자료를 개발하였다. 과학 기술이 직업 세계와 사회 속에서 어떻게 요구되고 있는가를 생생하게 보여주는 MBC ‘성공시대’, KBS ‘신화창조의 비밀’과 같은 프로그램을 활용하였다. 이러한 프로그램은 현존하는 인물에 대한 다큐멘터리 드라마로 과학 관련 직업인들의 삶을 현장감 있게 보여준다. 영상 자료는 수업 중에 활용할 수 있도록 30분 이내의 분량으로 3차시 내용(전자저울 관련, 헬멧 관련, 전기 압력 밥솥 관련)을 개발하였다.

개발된 영상자료를 활용하여 서울시에 소재한 중학교 1학년 2개 학급 72명의 학생들(남학생 36명, 여학생 36명)을 대상으로 연구를 실시하였다. 연구대상 학생들은 해당 학교교육계획에 따라 1주일에 3시간씩의 과학 수업과 1시간씩의 과학 심화보충활동 수업을 실시하도록 되어 있었다. 연구를 위한 처치가 이루어지는 동안 주당 3시간씩은 교과서를 기반으로 과학 수업을 공통적으로 실시하였고 주당 1시간씩(총 3차시)은 영상 자료 활용 수업을 실시하였다. 처치 전후에 과학 진로 지향도 설문 검사를 실시하였고 각 영상 자료 활용 후 시청 의견을 별도로 조사하였다. 실험집단 I(G1)에서는 영상을 시청하면서 과학 교과서 내용을 영상의 내용과 연관 지어 설명하였고, 실험집단 2(G2)에서는 영상의 내용에 대해서 과학적 설명을 추가하지 않았고 영상 시청 후 남은 시간 동안은 영상 내용과 관련 없는 과학 수업을 실시하였다.

단순히 영상 자료만을 시청한 학급과 영상 자료와 함께 관련된 과학 지식과 원리에 대한 설명을 추가한 학급을 비교함으로써 과학 학습과 진로 지도가 연계되는 것의 효과를 분석해 보고자 하였다. 프로그램의 실시 효과는 ‘과학 진로 지향도’ 설문을 사전, 사후에 실시하여 분석하였으며 과학 진로 지향도 각 범주별 사전 점수를 공변량으로 한 공분산분석을 실시하였다.

2. 영상 자료 개발

우리나라의 경우 아직 독자적인 과학 채널은 없지

만 과학교육에 긍정적인 영향을 주거나 활용될 만한 프로그램들이 많이 있다. 특히 EBS ‘도전 과학계 스타를 찾아라.’와 MBC ‘성공시대’, KBS ‘신화창조의 비밀’과 같이 현존하는 인물에 대한 다큐멘터리 드라마의 경우 직업인의 삶에 대한 간접 경험을 제공하는데 과학기술과 관련된 산업, 인물의 경우가 많은 비중을 차지하고 있어 과학 진로교육에 활용할 수 있는 많은 자료를 제공한다. 이러한 TV 프로그램을 과학 진로교육 자료로 구성하기 위한 방안을 구체화하기 위해 본 연구에서는 영상 자료의 선택, 편집, 영상 시청을 위한 인지적 요구 보충의 단계를 거쳤다. 이러한 과학 진로교육 자료를 통하여 과학자가 아니면서도 과학을 적절히 잘 활용할 수 있고 또 과학을 잘 활용해야 효과적으로 직업 세계에서 높은 성취를 이룰 수 있음을 보여주려고 의도하였다. 특히 과학 공부는 과학자가 되기를 희망하는 우수한 일부 학생들에게만 필요한 것이라는 학생들의 인식을 전환시킬 필요가 있다.

(1) 영상 자료 선택

먼저 TV 프로그램을 선택하고 방영된 영상물의 목록을 통하여 영상 자료를 선택하였다. 본 연구에서는 영상 자료의 선택 기준을 다음과 같이 설정하였다.

- 관련 과학 지식이 해당 학년 교육과정 단원 내용과 직접적으로 연계 될 수 있는 자료
- 직업 현장에서 과학적인 탐구과정을 통하여 보다 높은 수준의 성취가 이루어질 수 있음을 보여 주는 자료
- 순수 과학자보다는 산업, 기업 관련 내용
- 이해하기 어려운 첨단 과학 보다는 기초 과학 관련 내용
- 성공을 위한 고난보다는 성취의 즐거움과 보람이 강조된 내용

영상 자료의 가장 중요한 선택 준거는 관련 과학 지식이 중학교 1학년 과학 교육과정 내용과 연계될 수 있는지의 여부라고 할 수 있다. 순수 과학자보다 기업, 산업 관련 내용을 우선하여 선정된 것은 순수 과학자를 지향하는 학생이 아니라도 과학을 잘 활용하는 것이 직업 세계에서 중요하다는 것을 강조하기 위한 것이었다. 또 고난 극복 부분이 강조된 경우는 피하였는데 이 경우 학생들이 오히려 관련 진로에 대한 부정적 인식을 가질 수 있다고 우려되었기 때문이다. 과학 진로 관련 실태 조사(윤진 등, 2003)에서 학생들이 과학진로를 선택하게 될 때 나쁜 점을 ‘위험하므로(24%)’, ‘공부를 많이 해야 하므로(22%)’, ‘공부하기가 어려워(21%)’ 등으로 응답한 결과를 참고

하여 고난 보다는 성취의 즐거움과 보람을 강조할 필요가 있다고 판단되었다.

(2) 영상 자료 편집

TV 영상자료를 수업 시간에 활용하기 위해 사전에 편집하였다. 적절한 분량만을 편집하기 위해서 전체 내용(줄거리)을 포함하면서 학생들에게 너무 어려운 부분은 생략하고 전체 분량을 최대 30분 이내로 조정하였다.

(3) 영상 시청을 위한 인지적 요구 보충

영상에 포함된 내용 중 새로운 용어, 제시된 상황에 대한 이해가 부족할 때 학생들은 과학기술자의 인생에 대한 이해를 제대로 못하고 외적인 상황만 파악하게 될 가능성이 많다. 따라서 학생들에게 영상 시청과 관련된 인지적 요구를 보충할 수 있도록 하였다. 영상 시청 중 추가 설명이 필요한 내용이 나올 경우(특히 교과와 관련된 있는 내용이 나올 경우) 자막, 설명화면 삽입, 또는 잠시 멈춘 후 교사가 설명하는 방식으로 일반시청자들을 위한 영상물 보다 교과 내용을 좀 더 반영하도록 하였다.

다음은 개발된 영상자료 내용의 개요이다.

• 전자저울 (MBC 성공시대 “카스 전자저울” 활용)

영상 자료의 내용은 전자저울 기업이 성공하기까지의 여러 일화 중심으로 구성되었다. 시청 전에 먼저 무게와 질량, 무게 측정 방법에 관하여 초등학교에서 학습한 내용과 중학교에서 학습할 내용에 대해 간단하게 소개하였다. 이어서 영상을 시청하였는데 영상 자료만으로는 전자저울이 어떤 원리로 물체가 누르는 힘이 숫자로 변환되는지 전혀 모르고 넘어갈 수 있다. 따라서 영상 시청 후 전자저울의 측정 원리에 대하여 설명하였다. 즉 일반 저울과 같이 힘에 따른 변형을 이용하되 그 변형되는 물체에 부착된 저항체의 저항 변화를 증폭하여 무게를 측정한다는 것을 설명하였다. 또한 저항 변화를 무게로 변환하기 위해 저항과 무게의 관계에 관한 탐구와 온도에 따라 변화하는 저항의 변화를 보정해 주는 과정이 필요하다는 것을 중학생의 이해 수준에 맞게 제시하였다.

• 헬멧 (KBS 신화창조의 비밀 “HJC 오토바이 헬멧” 활용)

영상 자료의 내용은 헬멧 수출 시 외국의 엄격한 안전 검사를 통과하기 위한 기술 개발 과정에 관한 것이었다. 영상 시청 후 헬멧의 안전도를 측정하기 위해 헬멧을 떨어뜨리는 실험에 관해 설명하였다. 먼저 안전도를 더욱 엄격히 시험하기 위한 실험에서는 떨어뜨리는 높이를 증가시켜 충돌 속도를 증가시키는

원리를 설명하였다. 또한 헬멧이 머리를 보호하는 원리는 충돌 시 머리가 멈출 수 있는 시간적 여유를 증가시키는 것과 충돌 시 작용하는 힘을 보다 넓은 면적으로 분산시켜 머리에 작용하는 압력을 감소시킬 수 있는 것임을 설명하였다.

• 전기 압력 밥솥 (KBS 신화창조의 비밀 “쿠쿠 전기압력밥솥” 활용)

영상 자료의 내용은 전기 압력 밥솥 기업들 간의 경쟁을 소재로 하고 있으며 한 기업이 기술 혁신을 거듭하여 경쟁에서 이겨나가는 과정을 다루고 있다. 영상 시청 후 정규 과학 수업에서 중요하게 다루었던 압력과 상태 변화에 관하여 설명하였다. 또 압력 밥솥의 원리를 압력, 열전도, 대류 등의 과학 개념과 관련지어 설명하였다. 사이드 패킹, 솔레노이드 밸브, 뚜껑 열림 방지 장치 등의 안전장치는 영상에서 원리 설명 없이 소개되었는데 각 안전장치의 과학적인 원리에 관해서도 간단히 설명하였다.

3. 검사 도구

본 연구에서 사용한 ‘과학 진로 지향도’ 설문지의 문항들은 대부분 윤진 등(2003)의 연구에서 과학 진로 관련 실태조사를 위해 개발된 설문을 좀 더 간단한 형태로 줄인 것이다. 대부분의 문항은 선행 연구의 것을 그대로 사용하였으며 과학 진로 정보의 필요성에 대한 4문항은 본 연구에서 추가로 구성하였다.

‘과학 진로 지향도’ 설문지는 ‘과학 학습에 대한 선호도’, ‘과학 진로 선호도’, ‘과학 진로에 대한 가치 인식’, ‘과학 진로 정보의 필요성’ 등 4가지 범주, 총 20개 문항으로 이루어졌다(부록1 참조). 각 범주의 세부 내용(Table 1) 및 설문지의 신뢰도 α 계수는 다음과 같다(Table 2).

또한 ‘과학 진로 지향도’와 별도로 영상 자료 시청에 대한 학생들의 의견을 간단히 조사하였다. 영상 자료 시청 태도는 ‘내용에 집중하여 시청하였다’ ‘내용을 이해하기 쉬웠다.’ ‘재미있게 시청하였다.’ 등의 5개 문항으로 5단계 리커트 형식으로 구성하였으며 매 시간 영상 자료 시청 직후 조사하였다.

III. 결과 및 논의

사전과 사후 과학 진로 지향도 검사 결과를 전체적으로 살펴보면 다음 Table 3과 같다. 영상 자료를 시청하고 영상과 관련된 인지적 설명을 실시한 학습에서는 과학 진로 지향도가 유의미한 증가를 보인 반면 ($p < 0.05$), 그렇지 않은 집단에서는 증가한 것이 통계적으로 유의미하지 않음을 알 수 있다.

Table 1
Categories of 'Science Career Orientation' Questionnaire

Categories	Contents	Items
Preference for science learning	Preference for science class	1, 2
	Preference for out of school science activities	3, 4
	Value of science learning for various career	5, 6
Preference for science career	Pursuit of science career	7, 8
	Self efficacy in science career	9,10
Awareness of science career value	Social value of science career	11,12
	Economical value of science career	13,14
	Value of science career	15,16
Need for science career information	Need more science career information	17,18
	Search for science career information	19,20

Table 2
Reliability of 'Science Career Orientation' Questionnaire

Category	No. of items	α reliability (pre test)	α reliability (post test)
Preference for science learning	6	0.877	0.851
Preference for science career	4	0.914	0.917
Awareness of science career value	6	0.788	0.839
Need for science career information	4	0.883	0.888

전반적으로 사전이나 사후 모두 중학생들의 과학 진로 지향도 점수가 높지 않은 점(평균값이 대부분 3점미만)은 특기할만하다. 3점 이하로 낮은 지향도는 과학 진로교육의 강화가 매우 절실함을 시사하고 있다. 이러한 연구 결과는 윤진 등(2003)의 연구에서 과학 진로 희망 비율이 초등학생은 23.4%, 중학생은 14.5%, 고등학생은 25.1%로 중학생의 경우가 특히 낮게 나타난 것과 맥을 같이 한다.

과학 진로지향도 변화를 범주별로 좀 더 자세히 분석하면 Table 4, 5와 같다. 전체적으로 ‘과학 학습에

Table 3
Change of Science Career Orientation

Group	Pre test		Post test		t	Sig.
	M	SD	M	SD		
G1(N=36)	2.91	0.84	3.17	0.80	-2.624	.013*
G2(N=36)	2.56	0.70	2.71	0.61	-1.228	.227

* p<0.05

G1: Video materials with cognitive explanation

G2: Video materials only

대한 선호도’나 ‘과학 진로에 대한 가치 인식’에 비해 ‘과학 진로 선호도’나 ‘과학 진로 정보의 필요성’에 대한 인식은 더욱 낮았다.

실험집단1(G1)은 ‘과학 진로에 대한 가치 인식’을 제외한 모든 범주에서 사후에 유의미한 증가를 보였으며 실험집단2(G2)에서는 범주별 점수 및 총점에서도 통계적으로 유의미한 증가를 나타내지 않았다. 그러나 실험 집단1(G1)과 실험 집단2(G2)의 동질성이 확보되지 않았으므로 단순한 대응 집단 t 검정으로는 수업효과를 말하기 어렵다. 따라서 사전 점수를 공변량으로 하는 공분산분석이 필요하다.

실험집단1(G1)과 실험집단2(G2)에서 영상자료와 관련된 인지적 설명을 한 것과 하지 않은 것의 차이

Table 4
Categorical Change of Science Career Orientation (G1)

Category	Pre test		Post test		t	Sig.
	M	SD	M	SD		
Preference for science learning	3.15	0.90	3.36	0.79	-2.159	.038*
Preference for science career	2.28	1.03	2.70	1.03	-2.988	.005**
Awareness of science career value	3.39	0.72	3.46	0.81	-.516	.609
Need for science career information	2.80	1.10	3.12	0.97	-2.222	.033*
Total	2.91	0.84	3.17	0.80	-2.624	.013*

Table 5
Categorical Change of Science Career Orientation (G2)

Category	Pre test		Post test		t	Sig.
	M	SD	M	SD		
Preference for science learning	2.89	0.89	3.04	0.68	-1.167	.251
Preference for science career	1.81	0.81	2.03	0.77	-1.478	.148
Awareness of science career value	3.09	0.72	3.01	0.66	.068	.547
Need for science career information	2.47	0.90	2.76	0.86	-1.504	.142
Total	2.56	0.70	2.71	0.61	-1.228	.227

Table 6
Analysis of Covariance of Science Career Orientation

Dependent variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Preference for science learning	.570	1	.570	1.796	.185
Preference for science career	2.861	1	2.861	4.865	.031*
Awareness of science career value	1.765	1	1.765	3.840	.054
Need for science career information	1.514	1	1.514	2.077	.154
Total	1.266	1	1.266	3.879	.053

* p<0.05

를 알아보기 위해 진로 지향도 각 범주별 사전점수를 공변량으로 공분산분석을 실시한 결과는 Table 6과 같다. 즉 사전 과학 진로 지향도 점수를 공변인으로 하였을 때 순수하게 영상관련 인지적 설명이 사후 과학 진로 지향도에 영향을 미치는지 분석한 것이다. 실문 분석 결과 영상자료만 시청한 것에 비해 영상자료와 관련된 인지적 설명을 보충한 경우에 ‘과학 진로 선호도’ 범주에서 유의미한 차이를 보였다(p<0.05).

‘과학 진로 선호도’ 범주는 직접적으로 자신이 과학 관련 진로를 희망하는 정도(예: 대학을 가게 되면 과학과 관련된 전공을 공부하고 싶다)나 과학 관련 진로에 대한 자신의 적성을 긍정적으로 생각하는 정도(나는 과학 관련 직업에 도전할 수 있다)를 묻는 문항들로 구성되어 있다. 이러한 결과는 영상 자료와 관련된 과학 지식과 원리에 대한 설명을 과학 교사가 추가함으로써 과학 진로 선호도를 직접적으로 높일 수 있음을 시사한다.

영상 자료를 시청하는 것에 대한 학생들의 의견을 추가로 조사하였는데 ‘재미있게 시청하였다’와 같이 영상 자료에 대한 의견을 묻기 위한 5개의 문항으로 구성되어 있다. 대체로 긍정적인 태도를 보였으며 인지적 설명을 실시한 학급에서 그렇지 않은 학급보다 시청 태도가 좀 더 긍정적이었음을 알 수 있다.

실문 분석 결과를 종합하면 다음과 같다.

첫째, 전반적으로 중학생들은 전체 과학 진로지향도가 3점 이하로 낮을 뿐만 아니라, 특히 과학 관련

Table 7
Attitude on the developed video program

Video program	G1		G2		t	Sig.
	M	SD	M	SD		
(1) Electronic valance	3.80	0.67	3.36	0.60	2.948	.004**
(2) Helmet	3.88	0.70	3.33	0.70	3.341	.001**
(3) Pressure rice-cooker	3.89	0.64	3.44	0.72	2.808	.006**
Total	3.86	0.63	3.37	0.61	3.322	.001**

** p<0.01

G1: Video materials with cognitive explanation

G2: Video materials only

전공이나 직업을 선호하거나, 자신이 그러한 직업에 도전할 수 있는 사람이라는 인식(과학 진로 선호도)이 매우 낮으며 과학 진로와 관련된 정보를 필요로 하거나 조사해 보고자 하는 정보 탐색 의욕(과학 진로 정보의 필요성)이 낮은 것으로 나타났다.

둘째, 본 연구에서 개발된 영상 프로그램은 영상 자료만 시청하게 하는 경우 과학 진로 지향도에 유의미한 증가가 없었으나 영상 자료와 관련된 과학 지식, 원리에 대한 설명을 보완해서 실시한 학급에서는 과학 진로 지향도를 높이는데 효과가 있었다(p<0.05), 이러한 결과는 과학 진로 교육이 과학 교과 학습에 유기적으로 통합되어 실시 될 때 학생들의 과학 진로 지향도를 개선할 수 있음을 시사한다.

셋째, 영상 자료와 관련된 인지적 설명을 보충한 것이 과학 진로 지향도 증진에 어떤 효과를 주었는지 알아보기 위해 각 범주별 사전 점수를 공변량으로 한 공분산분석 결과 영상자료만 시청한 것에 비해 영상 자료와 관련된 인지적 설명을 보충한 경우에 ‘과학 진로 선호도’ 범주에서 유의미한 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 즉 인지적 설명을 보충하는 것은 직접적으로 과학 관련 진로를 희망하는 정도와 과학 관련 진로에 대한 자신의 적성을 긍정적으로 인식시키는데 도움이 되는 것으로 나타났다.

설문의 다른 범주인 ‘과학 학습에 대한 선호도’, ‘과학 진로에 대한 가치 인식’, ‘과학 진로 정보의 필요성’에 대해서는 영향이 없는 것으로 나타났는데 ‘과학 학습에 대한 선호도’나 ‘과학 진로에 대한 가치 인식’은 보다 개인화된, 안정적인 범주로 해석할 수 있으며 ‘과학 진로 정보의 필요성’은 진학 등의 특별한 필요가 없는 상황에서 변화를 기대하기 어려운 범주일 수 있다. 그러나 이는 역설적으로 학생들의 과학 진로 지향도를 효과적으로 높이기 위해서는 보다 다양한 학습 자료나 교수 방법이 함께 고려되어야 함을 의미한다고도 해석할 수 있다.

요약하면 본 연구 결과는 비형식 교육인 TV 프로그램을 과학 진로교육에 활용할 수 있는 가능성을 보여주고 있으며 특히 과학 진로 교육이 인지적인 과학 학습과 연계될 때 그 효과가 배가될 수 있음을 시사한다.

국내의 선행 연구에서는 주로 텍스트에 기초한 과학 진로교육 자료가 부분적으로 개발되고 시도되어 왔으나 본 연구에서는 학생들이 보다 선호하는 영상 자료 형태로 과학 진로교육 자료를 개발하여 그 효과를 탐색하고자 하였다는 점에서 새로운 시도였다고 할 수 있다. 그러나 개발된 자료의 양과 연구 기간이 짧아 효과를 충분히 탐색하기는 어려웠다. 영상 자료와 텍스트 자료의 비교 연구 혹은 영상 자료와 텍스트 자료를 결합을 통한 보다 풍부한 과학 진로교육 자료 개발 연구가 이어져야 할 것으로 생각된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 과학 학습과 진로교육이 유기적으로 결합되어야 한다는 점과 과학 진로교육 자료가 시청각 자료로 개발될 필요가 있다는 인식 하에서 실시되었다.

과학기술을 효과적으로 활용하여 직업 세계에서 높은 성취를 이룰 수 있음을 보여주는 TV 프로그램을 활용하여 과학 진로교육 영상자료를 개발하였으며 영상자료와 관련된 과학 지식을 특히 교육과정과 관련

지어 학생들에게 설명하였다. 이러한 자료의 적용 효과는 ‘과학 진로 지향도’ 설문을 통해 탐색하였다.

설문 분석 결과 중학생의 과학 진로 지향도 수준은 전반적으로 매우 낮았으며(5점 중 3점 이하) ‘과학 학습에 대한 선호도’나 ‘과학 진로에 대한 가치 인식’에 비해 ‘과학 진로 선호도’나 ‘과학 진로 정보의 필요성’에 대한 인식은 더욱 낮았다.

개발된 영상 자료의 적용 결과, 영상 자료만 시청하게 하는 경우 과학 진로 지향도의 유의미한 증가를 보이지 않은 반면 영상자료와 관련된 인지적 설명을 보충한 경우에는 유의미한 증가를 보여 과학 학습과 과학 진로교육이 유기적으로 통합되는 것이 의미 있음을 시사하고 있다. 이는 또한 비형식 교육인 TV 프로그램 등을 과학 진로교육에 활용할 수 있는 가능성을 보여준다.

특히 영상 자료와 관련된 인지적 설명을 보충한 것은 직접적으로 자신이 과학 관련 진로를 희망하는 정도와 과학 관련 진로에 대한 자신의 적성을 긍정적으로 생각하는 정도(과학 진로 선호도)에 의미 있는 효과를 준 것으로 나타났다.

과학 진로교육이 학교에서 널리 실시되어 효과를 거두기 위해서는 초·중·고 과학 교육과정의 각 단원에서, 각 학년에서 제공되어야 할 진로교육 프로그램을 교과서나 교사용 지도서에 반영될 수준으로 개발해야 할 것이다. 이를 위해서는 교육과정 총론 수준이 아닌 과학 교육과정 자체에서 진로교육에 대해 강조하는 것이 필요하며 그에 따라 각 단원별로, 각 학교 급별로 어떠한 과학 진로교육이 가능한지 내용과 형식을 구체화하는 것이 필요하다.

또한 새로운 진로교육 자료나 프로그램을 별도로 개발하는 것보다는 대중 매체나 일반 진로 정보 속의 다양한 과학 진로, 직업 정보를 활용하여 학생들이 접근하기 쉽고 과학 학습과 유의미하게 연계될 수 있는 방식으로 제시하는 방안을 연구하는 것도 매우 중요하고 필요한 일이라고 할 수 있다. 그 중 한 가지 방안으로 본 연구에서 분석하였던 다양한 TV 프로그램을 학교 과학 교육과정의 각 단원, 내용 요소와 연관지어 분류하고 이를 학교 현장에서 과학 학습과 유기적으로 연계되어 활용할 수 있도록 편집하거나 수정한다면 매우 효과적일 것이다.

국문 요약

본 연구에서는 과학기술자와 관련된 TV 프로그램을 활용하여 과학 수업에서 활용할 수 있는 과학 진로교육 자료를 개발하고 이러한 영상 자료가 학생들

의 과학 진로 지향도에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다. 또한 단순히 영상 자료만을 시청한 경우와 영상 자료를 보다 적극적으로 교과 학습과 연관시키기 위해 교사의 인지적 설명을 추가한 경우 그 효과가 어떻게 다른지 분석하여 과학 교과에서 바람직한 진로교육 방안을 탐색하고자 하였다.

TV 프로그램을 활용한 과학 진로교육 자료를 개발하였으며(전자저울, 헬멧, 압력밥솥 관련) 이를 서울 소재 중학교 1학년 2학급에 적용하여 그 결과를 분석하였다. 프로그램의 실시 효과는 ‘과학 진로 지향도’ 설문문을 사전, 사후에 실시하여 분석하였으며 영상 자료와 관련된 인지적 설명을 한 것과 하지 않은 것의 차이를 알아보기 위해 과학 진로 지향도 각 범주별 사전 점수를 공변량으로 한 공분산분석을 실시하였다.

중학교 1학년을 대상으로 개발된 영상 자료를 적용한 결과, 영상 자료만 시청하게 하는 경우 과학 진로 지향도의 유의미한 증가를 보이지 않은 반면 영상 자료와 관련된 인지적 설명을 보충한 경우에는 유의미한 증가($p < 0.05$)를 보여 과학 학습과 과학 진로교육이 유기적으로 통합하는 것이 의미 있음을 시사하고 있다. 이는 또한 비형식 교육인 TV 프로그램 등을 과학 진로교육에 활용할 수 있는 가능성을 보여준다.

참고 문헌

- 교육부(1997). 제7차 교육과정 총론. 교육부.
- 김성자(1999). 중학교 과학교육을 통한 진로교육 프로그램 개발에 관한 연구. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김영수 외(1994). 교사용 지도자료 과학기술계의 진로지도. 서울 : 교육부.
- 김충기(1998). 생활지도 · 상담 · 진로지도. 교육과학사
- 명진옥 (1986). Factors affecting science track choice of Korean high school students. 한국과학교육학회지, 6(2), 63-72.
- 박승재(1985). 진로지도자료 첨단과학기술의 길. 서울 : 서울특별시교육위원회.
- 박정근(2001). 과학수업을 통한 진로교육이 중학생의 진로성숙에 미치는 효과. 동국대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 박현아(2003). 10학년 과학 교수-학습을 통한 진로교육 연구. 국민대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 양미경(2005). 제7차 교육과정 중학교 과학 교과서에 제시된 진로교육 내용 분석 및 중학교 2학년 과학 진로교육 프로그램 개발. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 양미경, 김소연, 여성희(2005). 제7차 중학교 과학교과서에 제시된 진로교육 관련 내용 분석. 한국생물교육학회지, 33(3), 338-349.
- 양희진(2004). 중학생의 진로교육 인식 조사 및 중학교 3학년 과학 진로교육 프로그램 개발. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 육동은(2004). 중학교 교사들의 진로교육 인식 조사 및 중학교 1학년 과학 진로교육 프로그램 개발. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 윤진(2001). 과학 관련 진로 선택 요인들의 분석. 서울대학교 대학원 박사 학위 논문.
- 윤진, 박승재, 명진옥, 정형식(2003). 초중등 학생들의 과학 진로교육 프로그램 및 자료개발을 위한 실태 분석. 교과교육공동연구 연구보고서.
- 윤진, 박승재, 정형식(2004). 초중등 학생들을 위한 과학진로교육 프로그램 및 자료의 연구 개발. 교과교육공동연구 연구보고서.
- 윤혜경, 김형석, 정형식, 김정연(2005). 종합적 과학 진로교육 프로그램 개발의 적용 및 효과 분석. 교과교육공동연구 연구보고서.
- 이화영(2001). 진로 관련 학습내용을 적용한 과학 수업이 학생들의 학업성취와 직업인식과 과학 학습태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 장경애 (2001). 과학자들의 진로 선택과정에서 드러난 부각요인. 서울대학교 대학원 박사 학위 논문.
- 진주영(2004). 중학교 과학교과서에 포함된 진로교육 내용 분석 및 진로교육을 반영한 교수-학습자료 개발 : 중학교 ‘과학3’을 중심으로. 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 조선미(2002). 과학 관련 진로접근 수업에 관한 교사들의 인식과 진로접근 수업이 학생들의 학업성취 및 태도변화에 미치는 영향: 중학교 2학년 화학단원을 중심으로. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 조선영(2003). 과학교과를 통한 진로교육이 중학생의 진로성취도에 미치는 영향. 국민대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 한국과학문화재단(2002). 과학기술자가 만드는 미래, 지금이 기회다. 교학사.
- 한국진로교육학회 (편)(2000). 진로교육의 이론과 실제. 교육과학사.
- 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.

부록1. 과학 진로 지향도 설문 문항

안녕하세요? 아래의 문항은 과학 관련 진로에 대한 여러분의 생각을 알아보기 위한 것입니다. 정답이나 오답은 없으며 여러분의 응답은 연구를 위해서만 사용될 것입니다. 각 문항을 잘 읽고 자신의 경우에 해당되는 곳에 체크(✓)해 주세요. 성실하게 응답해 주시면 고맙겠습니다.

() 학교 ()학년 ()반 이름: () 남□ 여□

문항	내 용	절대 아니다	아니다	그저 그렇다	그렇다	매우 그렇다
1	과학 수업은 재미있다.	①	②	③	④	⑤
2	과학 수업 시간에 배우는 것은 흥미로운 것이 많다.	①	②	③	④	⑤
3	기회가 되면 과학관, 연구소 견학을 많이 가고 싶다.	①	②	③	④	⑤
4	기회가 되면 과학 관련 특별 활동에 참여하고 싶다.	①	②	③	④	⑤
5	과학 공부를 열심히 하는 것은 여러 분야로 진출하는데 유리하다.	①	②	③	④	⑤
6	과학 공부는 다양한 분야의 직업에 필요하다.	①	②	③	④	⑤
7	장차 어른이 되면 과학과 관련된 직업(과학자, 연구원, 과학전문 기자 등)을 갖고 싶다.	①	②	③	④	⑤
8	대학을 가게 되면 과학과 관련된 전공을 공부하고 싶다.	①	②	③	④	⑤
9	나는 과학 관련 직업에 적합한 사람이다.	①	②	③	④	⑤
10	나는 과학 관련 직업에 도전할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
11	과학기술계로 진출하면 사회적 혜택(폭넓은 취업기회, 군대해결 등)을 받는다.	①	②	③	④	⑤
12	과학 관련 직업은 사회적으로 많은 사람의 존경을 받는다.	①	②	③	④	⑤
13	과학 관련 직업은 경제적으로 안정된 생활을 할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
14	과학 관련 직업은 미래 전망이 밝다.	①	②	③	④	⑤
15	과학 관련 직업은 보람 있는 직업이다.	①	②	③	④	⑤
16	과학 관련 직업은 국가 발전과 인류 발전에 기여한다.	①	②	③	④	⑤
17	과학 관련 직업에 대한 정보를 인터넷이나 책을 통해 제공해 주었으면 좋겠다.	①	②	③	④	⑤
18	과학 관련 직업에 대한 좀 더 많은 정보가 필요하다.	①	②	③	④	⑤
19	과학과 관련된 진로에 대해 인터넷이나 책을 통해 조사해 보고 싶다.	①	②	③	④	⑤
20	기회가 되면 과학 관련 직업 종사자(직업인)에게 조언을 듣고 싶다.	①	②	③	④	⑤