

과학자 되어보기 활동 중심의 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램 개발 및 적용

주나희 · 권난주[†]

The Development and Application of Science Career Education Programs for the Lower Grades of Elementary School

Ju, Nahee · Kwon, Nanjoo[†]

국문 초록

본 연구는 초등학교 저학년 학생을 대상으로 과학 진로교육 프로그램을 개발하고 적용하여 초등학교 저학년에서의 과학 진로교육의 가능성과 발전방안을 모색하는 데 목적이 있다. 그를 위하여 먼저 초등학교 저학년 학생이 가진 과학자와 과학에 대한 이미지를 분석하고, 과학 진로교육 프로그램 적용 후 과학자와 과학에 대한 인식의 변화를 살펴보았다. 또 과학자 되어보기 활동을 통하여 과학에 대한 흥미를 알아보고, 과학 진로교육 프로그램에 대한 학생의 인식을 설문지와 면담을 통하여 분석하였다. 결과는 다음과 같다. 첫째, 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램은 학생들의 과학자와 과학에 대한 인식에 긍정적인 영향을 주었다. 둘째, 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램은 학생들의 과학에 대한 흥미에 영향을 준다. 셋째, 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램에 대한 학생들의 인식은 긍정적으로 나타났다. 학생들은 프로그램에 대한 흥미도, 참여도, 이해도 모두에 높은 점수를 주었다.

주제어: 초등학교 저학년, 과학 진로교육, 과학자에 대한 인식, 과학에 대한 인식, 과학자 되어보기

ABSTRACT

This study explores the possibility and development plan for science career education in the lower grades of elementary school. Accordingly, science career education programs were developed and applied. We investigated changes in perception and interest in science before and after the programs, and analyzed surveys, research journals, student worksheets, and interview records. Science career education programs for lower-grade elementary school students have a positive effect on the perception of scientists and science. Moreover, they influence students' interest in science. Lastly, students' perception of this program was positive and gave high marks to all parameters such as interest, participation, and understanding of the program.

Key words: lower-grade elementary school students, science career education, perception of scientists, perception of science, working as a scientist

이 논문은 주나희의 2022년도 석사학위논문에서 발췌 정리하였음.

2021.12.24(접수), 2022.01.27(1심통과), 2022.03.28.(2심통과), 2022.05.26.(3심통과), 2022.05.30(최종통과)

E-mail: njkwon@hanmail.net(권난주)

I. 서 론

2010년대, 인류는 지식정보산업 시대에 도래하였다. 코로나 범유행으로 인하여 4차 산업의 발달은 더욱 가속화되었다. 어느 때보다 과학 전문 인력이 요구되는 시대이다. 그러나 지속적인 과학 전문 인력에 대한 수요에도 학생들의 이공계 진로에 대한 선호도는 높지 않은 상황이며 과학자 희망 순위는 해마다 하락하고 있다(이동규과 임희준, 2019; Lee & Rebecca, 2021).

모든 학생은 4차 산업의 생산자나 소비자로서 이 시대를 살아갈 것이다. 이러한 사회에서 과학적 소양은 모든 사람에게 필요하다고 하여도 과언이 아니다. 지난 2, 3차 산업 시대에는 문자의 해독과 독해, 기초 연산이 기본 소양이었다면 작금은 과학적 소양까지도 기본적 소양에 포함된다고 할 수 있다.

과학교육은 학생들의 일반적인 과학적 소양을 넘어 과학 진로를 지향하는 것에도 관심을 기울여야 한다. 이에 따라 송현아(2011)를 비롯한 많은 연구자는 과학 진로 교육(혹은 과학 관련 진로 교육)의 전략이나 프로그램을 구성하여 도입하였고, 그 효과를 밝혔다(박효정, 2014; 유소원, 2015; 이세희, 2018; Sara *et al.*, 2017; Ting *et al.*, 2012 등).

그러나 초등학교 저학년 학생들을 위한 과학 진로 교육에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 김소임(2017)은 과학 관련 진로에 대한 초등학교 저학년 학생의 인식과 배경 탐색에 관한 연구에서 과학 관련 진로를 희망하지 않는 학생의 경우, 과학자에 대한 정의를 가지지 못하거나 부정적으로 인식하는 경향이 있었으며 과학 관련 진로를 희망하는 학생들도 과학자에 대한 편견을 가지고 있다는 것을 밝혔다. 그는 저학년 학생들에게 과학자가 될 수 있다는 자신감을 심어주고, 과학과 관련된 진로에 대해 정확하고 긍정적인 인식을 심어주는 진로 교육이 필요하다고 하였다.

Tuckman(1974)은 유치원에서부터 12학년까지를 8단계로 나누어 진로발달을 설명하고 있다. 그에 따르면 초등학교 저학년 시기는 일방적 의존성 단계와 자아의 주장 단계에 걸쳐 있다. 이때는 외부적 요인에 통제를 많이 받다가 점차 자율성을 가지며 일과 직업에 대한 간단한 지식이나 개념을 이해하기 시작한다고 하였다. 따라서 초등학교 저학년 시기에도 의도적이고 계획적인 진로교육을 제공할

필요가 있다.

한재균과 권난주(2019)는 진로교육을 위한 별도의 시수 확보가 어려운 초등학교의 실정을 고려하면 직업 및 진로교육을 위한 별도 교과를 편성하기보다 기존 교과를 통한 진로 교육이 요구된다고 하였다. 현재 학교에서 실시하는 창의적 체험활동 내의 진로 활동은 긍정적 자기인식이나 다양한 일과 직업에 대한 올바른 인식을 포함하므로 과학과 같은 특정 분야에 대한 진로교육을 위한 시수 편성은 더욱더 어려운 현실이다. 따라서 교과와 연계한 진로 교육이 요구된다. 초등학교 저학년은 본격적인 학교 과학교육 이전 시기로 즐거운 생활을 다룬다. 이 교과가 궁극적으로 지향하는 것은 탐구 활동을 통하여 주변에 대한 관심과 이해를 형성하는 것이다(교육부, 2017b). 따라서 관찰, 분류, 측정, 예상 등의 탐구 활동을 통하여 교과의 성취를 달성할 수 있다면 교사는 재량을 발휘하여 교과와 연계한 진로교육을 실현할 수 있을 것이다.

이에 본 연구는 초등학교 저학년 학생들의 과학과 과학자에 대한 인식을 알아보고, 그들을 위한 교과 연계 과학 진로 교육 프로그램을 개발하여 적용해 봄으로써 초등학교 저학년 학생들의 과학 진로교육 프로그램에 대한 인식과 과학의 정의적 특성의 변화를 확인하고자 한다. 이를 통하여 현장 적용 가능성, 과학 진로 교육에 시사하는 바와 발전방안을 모색하고자 한다. 이를 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램은 과학자와 과학에 대한 인식에 영향을 주는가?

둘째, 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램은 과학에 대한 흥미에 영향을 주는가?

셋째, 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램에 대한 학생들의 인식은 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구 참여자

본 연구에는 수도권 소재의 초등학교 1학년 1개 학급에서 남학생 7명, 여학생 5명으로 총 12명의 학생이 참여하였다. 교육복지대상 학생들을 다수 포함하고 있어 다른 학교보다 학급당 인원수가 적게 편성된 점이 특징적이다. 학교에 입학하기 전

Table 1. Objectives of science career education

초등학교 진로교육의 세부목표	초등학교 과학 진로교육 목표
2015-EⅠ 1.2 자신의 장점 및 특성을 찾아본다.	자신의 과학적 흥미와 적성을 찾아 자신의 과학적 특성을 알아본다.
2015-EⅡ 1.1 일과 직업의 의미와 역할을 이해한다.	과학자의 일과 과학의 사회적 역할을 이해한다.
2015-EⅡ 2.1 직업에 대한 긍정적인 태도를 형성한다.	과학자에 대한 긍정적인 태도를 형성한다.
2015-EⅡ 2.3 직업에 대한 편견과 고정관념을 극복하여 개방적인 인식을 형성한다.	과학자에 대한 편견과 고정관념을 극복하여 개방적인 인식을 형성한다.

학생들은 유치원이나 어린이집을 졸업하였지만 코로나 19로 인하여 대부분 긴급 돌봄의 형태로 지냈다. 학생의 보호자들은 교육 활동에 관심이 있으나 학구열이 높은 편은 아니다. 학교에서의 과학교육은 정규시간 외에 과학행사 등의 활동이 거의 없고, 방과후학교 프로그램으로 5개의 과학반이 운영되고 있다.

2. 과학 진로교육 프로그램 개발

1) 과학 진로교육의 목표설정

2015 학교 진로교육의 세부목표와 성취기준(교육부, 2017a)에서 초등학교 진로교육은 4개의 대영역과 8개의 중영역으로 나누어 중영역별 세부목표를 2~3개씩 제시하고 있다. 본 연구에서는 초등학교 진로교육의 기본적인 방향은 그대로 유지하되 직업을 ‘과학자’로 특정하여 수정하였다. 또 프로그램 실행 기간에 제한이 있으므로 모든 목표를 다루지 않고, 시기와 학습자의 특성을 고려하여 Table 1과 같이 4개의 목표를 설정하였다.

2) 과학자 선정

과학자에 대한 인식을 알아본 선행연구에서는 학생들은 과학자에 대한 정형화된 모습 3가지 정도는 가지고 있는데, 4학년 때 형성되기 시작하여 5학년 때는 고정화된다고 하였고(한명순, 1999), 최소영(2001)의 연구에서도 6학년 학생들은 과학자는 지능이 높고, 창의성과 인내심이 뛰어나야 한다는 고정관념을 가지고 있는 것으로 나타났다. 권난주(2006)와 Ozel(2012)도 학생들은 과학자에 대한 정

형화된 이미지를 가지고 있었고, 학년이 높을수록 그런 인식이 더 두드러진다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 학생들의 과학자에 대한 정형화된 이미지가 형성되는 것을 지양하기 위해 과학자의 성별을 남녀 동수로 하고, 현재 활동하고 있는 과학자로 사진이나 영상 속에서 다양한 이미지를 볼 수 있도록 고려하였다. 그리고 통합교과 ‘여름’에서 다루는 주제(여름 날씨에 관련된 생활모습 및 도구, 에너지 절약 수칙)와 관련된 분야, 학습자의 특성에 대한 적절성 등을 참고하여 선정한 과학자는 Table 2와 같다.

3) 과학 진로교육 프로그램 과정의 탐색

권난주(2006)는 ‘초등학생과 예비-현직 초등교사’에 대한 과학교육분야에서 과학과 과학자에 대한 인식변화 전략을 이용한 초등학생 진로교육 방안 연구’에서 인식을 변화시킬 수 있는 과학 교수-학습 체험활동 프로그램을 고안하였다. 이 과학 체험활동 프로그램을 참고하여 본 연구에서는 과학 진로교육 프로그램의 과정을 ‘과학자 만나기’, ‘과학자 소개하기’, ‘과학자 되어보기’, ‘과학자 꿈꾸기’의 4단계로 설정하였다.

‘과학자 만나기’ 단계는 프로그램의 도입으로 동기유발적 요소에 중점을 두고, 본 프로그램이 과학 진로 교육임을 강조하기 위하여 직업을 강조하여 ‘과학자’라고 명시하였다. ‘과학자 소개하기’ 단계는 첫 번째 전개 활동이라고 할 수 있다. 여기에서는 ‘과학자 만나기’ 단계에서 제시된 과학자가 실제로 어떤 일을 하는지 알아보는 단계이다. 아직 초보적 진로 활동이 가능한 저학년 학습자를 고려

Table 2. Selected scientists for science career education programs

직업	로봇공학자	화학교수	자동차연구원	식물 세밀화가	기상연구원	과학수사대
과학자	허*우	김*곤	박*훈	신*우	김*민	이*숙
성별	남	남	남	여	여	여

Table 3. Utilization strategies according to program stages

단계	수업 과정	활용 전략
과학자 만나기	· 과학자의 이미지 제시를 통한 동기유발, 학습 문제 제시	· 과학자의 사진 자료를 통하여 직업 예상하기 · 어떤 일을 할지 예측해보기
과학자 소개하기	· 과학자가 하는 일 알아보기	· 멀티미디어 자료 등으로 과학자가 하는 일 알아보기 · 예측한 것과 비교하고 궁금한 점 문답하기
과학자 되어보기	· 과학자와 관련한 탐구활동 해보기	· 명찰달기, 주문하기 등으로 과학자가 되어 과학자와 관련된 과학 분야의 기초탐구활동 하기 · 오감으로 과학을 느끼기
과학자 꿈꾸기	· 소감 나누기 및 다짐하기	· 과학에 흥미를 느끼고 과학자에 대한 긍정적 인식 가지기

하여 스스로 조사하여 소개하기보다는 교사가 학습자에게 제시하도록 하였다.

두 번째 전개 활동인 ‘과학자 되어보기’는 소개된 과학자나 그 분야와 관련된 탐구 활동을 하는 단계이다. 과학적 지식을 강조하기보다 현상을 관찰하고 느껴보며 호기심을 가지고 ‘즐겁게 과학 하는 것’에 방점이 있다. 마지막 단계인 ‘과학자 꿈꾸기’는 활동을 마무리하며 느낀 점을 나누고 과학과 과학자의 의미를 되새겨보는 시간이다.

3. 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램

초등학교 과학 진로교육 프로그램의 목표, 과학자의 선정, 프로그램의 단계와 그에 따른 활용 전략을 고안하여 초등 저학년용 과학 진로교육 프로그램을 개발하였다.

4. 자료수집 및 분석

1) 과학과 과학자에 대한 인식 분석

연구 참여자들이 초등학교 저학년임을 고려하여 제시된 이미지 중 과학과 과학자와 어울리는 것을 고르는 문항과 떠오르는 이미지를 자유롭게 그려보는 문항으로 구성하였다.

이미지 분석에는 Chambers(1983)의 Draw-a-Scientist-Test(DAST)를 참고하여 실험복, 안경, 수염, 과학과 지식 관련 제품 등을 확인하고 빈도 분석하였다. 이를 통하여 학생들이 처치 전 가지고 있는 이미지와 처치 후 가지게 된 이미지를 비교하였다. 분류가 어려운 이미지는 학생과 개별 면담으로 식별하였다. 또 인식의 변화가 드러난 학생에 대한 심층 면담을 통하여 변화의 원인을 분석하였다. 면담기록과 이미지 분석에는 20년 이상 경력의 현직 교사

2인이 참여하였고, 과학교육전문가 3인의 검토로 타당도를 확보하였다.

2) 과학의 정의적 특성 검사

과학의 정의적 영역을 검사하는 도구로는 김효남 등(1998)이 개발한 검사지를 저학년 수준에 맞도록 수정하여 사용하였다. 그러나 이 검사지가 고학년 학생들을 대상으로 제작된 것이므로 본 연구의 대상인 만 6~7세 학생들의 문해력, 학교 과학교육 이전의 시기 등의 이유로 실험과 고차원적 사고 능력을 측정하는 ‘과학적 태도’ 부분은 제외하였다.

과학에 대한 ‘인식’과 과학에 대한 ‘흥미’에 관한 문항을 과학교육전문가 3인, 초등 저학년 담임 경력 10회 이상 교사 1인, 5회 이상 교사 1인과 논의를 거쳐 수정하였다. 이 과정에서 저학년 학생들의 발달과 수준, 과학 경험을 고려하여 ‘STS의 상호관련성에 대한 인식’과 ‘과학 불안’ 두 하위요소를 제외하였다. 연구 참여자가 초등학교 1학년 학생들이며 12명인 관계로 통계처리의 결과에 대한 타당도 확보가 어려운 것이 사실이다. 따라서 개별 응답의 변화를 심층 면담의 자료로 활용하였다.

3) 과학 진로교육 프로그램에 대한 학생 반응 분석

과학 진로교육에 대한 학생들의 반응을 확인하기 위하여 설문지를 활용하였다. 설문지는 저학년 학생들을 대상으로 제작한 권난주와 권현주(2012)의 ‘과학 커뮤니케이션 활동에 대한 학생 반응 설문지’를 바탕으로 수정·보완하였다. 정확하지 않은 응답이나 문항 해독이 어려운 학생들은 면담을 통하여 반응을 분석하였다. 저학년 학생들의 문항에 대한 이해도를 높이기 위하여 ‘과학 진로 교육 프로그램’ 대신 ‘과학자 되어보기 수업’으로 수정

Table 4. Science career education programs

순	차시	과학자	목표	단계	단계에 따른 활동	제시방법
1	1~2	식물 세밀 화가	과학자에 대한 편견과 고정관념을 극복하여 개방적인 인식을 형성한다.	과학자 만나기	· ‘식물 세밀화가’의 사진을 보고 직업 추측하기 · ‘식물 세밀화가’의 뜻 알아보기	사진
				과학자 소개하기	· 배경지식 활성화하기 · ‘식물 세밀화가’ 영상 시청하기 · 알게 된 내용 이야기하기	동영상
				과학자 되어보기	· 어린이 과학자 명찰 달기 · 돋보기, 루페를 이용하여 식물 관찰하여 자세하게 그림그리기 · 식물을 자세히 그리는 방법 나누기	체험활동
				과학자 꿈꾸기	· 활동 후 느낌 나누기 · 과학자에 대한 생각 나누기	
2	3~4	로봇 공학자	자신의 과학적 흥미와 적성을 찾아 자신의 과학적 특성을 알아 본다.	과학자 만나기	· ‘로봇공학자’의 사진을 보고 직업 추측하기 · ‘로봇공학자’의 뜻 알아보기	사진
				과학자 소개하기	· 경험 및 배경지식 활성화하기 · ‘로봇공학자’ 영상 시청하기 · 알게 된 내용 이야기하기	동영상
				과학자 되어보기	· 어린이 과학자 명찰 달기 · 과학자와 로봇이 되어 미션 수행하기 : 쓰레기 버리기(전체) · 샌드위치 만들기(전체 및 모둠활동) · 로봇(컴퓨터)에게 명령하는 방법 정리하기	체험활동
				과학자 꿈꾸기	· 활동 후 느낌 나누기 · 과학자에 대한 생각 나누기	
3	5~6	기상 연구원	과학자의 일과 과학의 사회적 역할을 이해한다.	과학자 만나기	· ‘기상연구원’의 사진을 보고 직업 추측하기 · ‘기상연구원’의 뜻 알아보기	사진
				과학자 소개하기	· 일기예보와 관련한 경험 나누기 · ‘기상연구원’ 영상 시청하기 · 알게 된 내용 이야기하기	동영상
				과학자 되어보기	· 어린이 과학자 명찰 달기 · 공기 대포로 공기 느껴보기 : 촛불 끄기, 숫자판 넘어뜨리기 · 기단 힘겨루기 활동으로 날씨 예측하기	체험활동
				과학자 꿈꾸기	· 활동 후 느낌 나누기 · 과학자에 대한 생각 나누기	
4	7~8	자동차 연구원	자신의 과학적 흥미와 적성을 찾아 자신의 과학적 특성을 알아 본다.	과학자 만나기	· ‘자동차연구원’의 사진을 보고 직업 추측하기 · ‘자동차연구원’의 뜻 알아보기	사진
				과학자 소개하기	· 다양한 자동차를 보거나 타본 경험 나누기 · ‘자동차연구원’ 영상 시청하기 · 알게 된 내용 이야기하기	동영상
				과학자 되어보기	· 어린이 과학자 명찰 달기 · 풍선 로켓 관찰하여 더 멀리 가는 방법 생각해 보기 · 자석 관찰하여 특징 발견하기 · 척력을 활용한 자동차 만들기	체험활동
				과학자 꿈꾸기	· 활동 후 느낌 나누기 · 과학자에 대한 생각 나누기	
5	9~10	과학 수사 대원	과학자의 일과 과학의 사회적 역할을 이해한다.	과학자 만나기	· ‘과학수사대원’의 사진을 보고 직업 추측하기 · ‘과학수사대원’의 뜻 알아보기	사진
				과학자 소개하기	· 슬래잡기, 범인잡기 놀이 등 관련 경험 나누기 · ‘과학수사대원’ 영상 시청하기 · 알게 된 내용 이야기하기	동영상
				과학자 되어보기	· 어린이 과학자 명찰 달기 · 뒷발 도둑에 대한 목격자의 진술 듣고 몽타주 그리기 · 과학수사대원, 목격자가 되어 몽타주를 활용하여 범인 찾기	체험활동
				과학자 꿈꾸기	· 활동 후 느낌 나누기 · 과학과 과학자에 대한 생각 나누기	

6	11~12	화학자	과학자에 대한 긍정적인 태도를 형성한다.	과학자 만나기	· ‘화학자’의 사진을 보고 직업 추측하기 · ‘화학자’의 뜻 알아보기	사진
				과학자 소개하기	· ‘칫솔은 무엇으로 만들었을까?’ 생각 나누기 · ‘화학자’ 영상 시청하기 · 알게 된 내용 이야기하기	동영상
				과학자 되어보기	· 어린이 과학자 명찰 달기 · 재료 관찰하기 : ‘무엇을 만들 수 있을까?’ 예상하기 · 탱탱볼 만들기	체험활동
				과학자 꿈꾸기	· 활동 후 느낌 나누기 · 과학과 과학자에 대한 생각 나누기	

하였다. 설문지의 내용은 Table 6과 같다.

4) 수업영상 및 일지 분석

수업 영상은 수업 중 사용한 발문의 형태, 학생들의 반응, 교실 분위기 등을 객관적으로 기록할 수 있다(백진나, 2011). 또 연구자가 작성하는 연구 일지에 기록하지 못한 부분을 기록된 영상으로 다

시 확인하여 분석할 수 있다. 촬영에 앞서 연구 참여 학생과 학부모에게 녹화, 녹취 사실을 알리고 연구 동의서를 받았으며 촬영기기는 프로그램 시작 2주 전부터 교실에 설치하여 학생들이 최대한 촬영을 의식하지 않고 프로그램에 참여할 수 있도록 하였다. 수업 영상과 면담 녹음 기록은 연구자가 전사하여 과학과 과학자에 대한 인식, 과학에 대한

Table 5. Science perception and interest test tool(김효남 등, 1998. modification)

범주	소범주	평가목표	문항번호 (*부정문항)
인식	과학에 대한 인식	과학에 대한 바른 인식의 정도를 측정한다.	1, 3*, 6
	과학 교육에 대한 인식	과학 학습, 과학 수업, 과학 교과에 대한 긍정적인 인식의 정도를 측정한다.	4, 7*, 9
	과학자와 과학 관련 직업에 대한 인식	과학자, 과학 교사 및 과학과 관련된 직업에 대한 긍정적인 인식의 정도를 측정한다.	2, 5, 8*
흥미	과학에 대한 흥미	과학을 좋아하느냐, 싫어하느냐, 관심이 있느냐, 없느냐의 정도를 측정한다.	10, 14, 18
	과학 학습에 대한 흥미	과학에 대하여 배우는 것을 좋아하느냐 싫어하느냐, 관심이 있느냐, 없느냐의 정도를 측정한다.	11, 15*, 19
	과학과 관련된 활동에 대한 흥미	정규 과학 수업 시간 이외에 하는 과학 활동을 좋아하는가의 정도를 측정한다.	12, 16*, 20
	과학과 관련된 직업에 대한 흥미	장래의 희망 직업으로 과학자나 과학 관련 직업에 대한 선호도를 측정하는 것을 말하며 농학·공학·의학에 관련된 직업에 대한 흥미 측정도 포함한다.	13, 17, 21

Table 6. A survey of the science career education program(권난주와 권현주, 2012)

범주	문항	설문내용
흥미도	1	‘과학자 되어보기’ 수업이 재미있었다.
	4	‘과학자 되어보기’ 수업을 한 뒤 과학에 대한 관심이 더 생겼다.
	5	‘과학자 되어보기’ 수업을 통해 과학이 좋아졌다.
참여도	2	‘과학자 되어보기’ 수업에 열심히 참여했다.
	8	‘과학자 되어보기’ 활동을 많이 했으면 좋겠다.
	9	‘과학자 되어보기’ 수업을 계속하고 싶다.
이해도	3	‘과학자 되어보기’ 수업을 통해 새로운 과학적 사실을 알게 되었다.
	6	‘과학자 되어보기’ 수업을 통해 과학과 관련된 다양한 직업을 알게 되었다.
	7	‘과학자 되어보기’ 수업에서 알게 된 내용은 나의 생활에 도움이 되었다.
자유반응	10	그 밖에 ‘과학자 되어보기’ 수업에 대한 생각과 느낌을 자유롭게 그리거나 쓰시오.

흥미 그리고 프로그램에 대한 반응을 추출하였다. 본 연구는 연구자가 직접 수업을 진행하며 프로그램에 대하여 성찰하는 것도 중요한 부분이므로 프로그램 전, 중, 후의 일지를 작성하고 분석하였다. 선행연구와 같이 일지는 수업이 끝난 직후나 당일 작성을 원칙으로 하였다. 일지에는 계획, 프로그램의 주제, 주요 발문과 활동, 주요 발문과 활동에 대한 학생의 반응, 프로그램 준비와 실행, 실행 후의 소감을 포함한다. 프로그램 이외의 시간(쉬는 시간, 점심시간 등)에 연구 문제와 관련한 반응도 기록에 포함하였다. 이 정성적 부분에 대한 분석은 현직 교사 2인과 과학교육전문가 3인과 함께 실시하였다. 학생들의 발언에서 과학 활동과 과학자에 관련한 부분을 추출하고, 프로그램 도중의 표정, 몸짓, 자세 등 비언어적인 부분을 흥미에 반영하였다. 쉬는 시간이나 프로그램이 끝난 후의 학생의 피드백은 프로그램에 대한 반응으로 분류하여 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 초등학교 저학년 학생의 과학자와 과학에 대한 인식 분석

1) 과학자에 대한 인식

권난주(2006), 김소임(2017), 최소영(2001), 한명순(1999) 등의 연구에서 학생들은 과학자에 대하여 정형화된 인식을 가진 것을 밝힌바 같이 본 연구에서도 정형화된 이미지를 가진 것으로 보였다. 12명

의 참여자 중 10명이 과학자를 자유롭게 그리는 활동에서 Fig. 1과 같이 실험복을 그리거나 플라스크, 눈금 실린더, 약품, 보안경을 표현하였다. 여학생은 여성 과학자를, 남학생은 남성 과학자를 그렸는데 여학생 1명만이 남성 과학자를 그린 것을 확인할 수 있었다.

저학년 학생들이 그림으로 표현하는 것에 한계가 있다고 판단하여 5명의 과학자 사진을 제시하고 과학자일 것 같은 사람을 표시하도록 하였다. 여학생들은 모두 실험복을 입은 여성 과학자를 선택하였고, 남학생들의 선택을 가장 많이 받은 과학자는 흑백사진의 외국인 남성 과학자였다. 사진을 중복으로 선택할 수 있도록 하였지만 12명 중 5명만 성별과 상관없이 2개 이상을 선택하였다.

이러한 결과로부터 초등학교 저학년 학생들은 공통으로 과학자를 ‘어떤 실험을 하는 사람’이라는 이미지를 가지고 있으며 12명 중 10명의 학생이 과학자의 성별에 대한 편견은 가지고 있지 않은 것으로 보인다.

프로그램 적용 후에도 학생들은 대동소이한 모습의 과학자를 그렸다. 그러나 개별 면담을 통해 알아본 과학자에 대한 인식은 학생들이 그림으로 나타낸 과학자와 차이가 있었다. 8명의 학생이 개발, 발명에 초점을 두어 ‘만드는 사람’이라고 응답하였다. 학생들은 과학 진로교육 프로그램의 과학자 되어보기 활동에서 자석 자동차 만들기, 샌드위치 만들기, 탕탕볼 만들기 등 여러 가지 체험활동을 하였다. 이런 활동을 통하여 만드는 사람이라는 응답이 많이 나온 것으로 보인다. 그런데 왜 과학



Fig. 1. A scientist drawn by students

자 그림에서는 화학실험을 하는 모습을 그리는 것일까? 이는 학생들이 그림에서 직업을 추측하기 쉬운 단서를 넣기 위함으로 보인다. 과학자 만나기 단계에서 학생들은 옷차림과 배경 등을 통하여 인물의 직업을 추측하였다. 따라서 그림을 그릴 때 자신과 다른 사람이 보기에 ‘가장’ 과학자 같은 모습을 그리고 선택하는 것이다. 학생들의 그리기에 대한 부담감 또한 하나의 이유로 보인다. 그리는 중간에 친구의 그림을 확인하고, 비교하여 실망하거나 힌트를 얻어 그림을 완성하는 모습을 보였다. 학생들의 ‘잘 그려야 한다’는 생각은 결국 이전에 했던 것을 반복하거나 부분적으로 수정·보완하는 결과를 가져오는 것으로 보인다.

교사의 의도대로 학생들 대부분은 6회기까지의 모든 직업에 과학자라고 하였다. 저학년 학생들은 ‘선생님이 그렇다니까’ 과학자라고 생각을 바꾸거나 아니라고 생각해도 정확하게 표현하기는 어려워하였다. 자신이 가지고 있는 직업에 대한 이미지를 바꾸기가 쉽지 않아 보였다. 이런 현상은 비교적 규범을 잘 지키고, 수업 태도가 좋은 학생들에게 더 잘 관찰되었다. 이 학생들은 식물 세밀화가를 이미 가지고 있던 과학자와 화가에 대한 대표적 이미지를 떠올려 화가에 가깝다고 하였다.

연구자 : (수업했던 인물들 계시판 가리키며)저게 다 과학자라고 했는데 네 생각에 아닌 것 같은 게 있어?
 학생(5) : 네.
 연구자 : 뭐가 있어?
 학생(5) : 어…… 식물 세밀화가

학생(1) : 어, 나도. 식물 세밀화가 과학자 아닌 것 같았어.
 학생(5) : 연구하긴 하는데요~ 연구는 하지만…… 과학은 그림을 그려서 하는 게 아닌 것 같아요.
 학생(1) : 과학자인 느낌은 아주 조금 나는데~
 그룹 면담-학생(1), 학생(5)-210713

연구자 : 아닌 것 같은 건?
 학생(11) : 식물 세밀화가
 연구자 : 식물 세밀화가는 왜 그런 것 같아? 왜 그런 느낌이 들까?
 학생(11) : ‘식물 세밀화가’여가지고 과학은 조금… 과학보다는 뭔가가 좀 그림을 그리는 것 같은……
 개별 면담-학생(11)-210720

2) 과학에 대한 인식

본 연구에서는 김효남 외(1998)의 과학에 대한 태도 검사 도구를 수정하여 활용하였다. 초등학교 1학년 학생들의 문해력을 고려하여 1학년 담임교사 3인과 문항의 용어를 수정한 뒤, 교사와 함께 읽고 답하도록 하였다. 검사 도구를 활용한 응답에서는 유의미한 결과를 얻지 못하였다. 검사의 결과는 개별 심층 면담의 자료로 활용하였다.

과학 진로교육 프로그램 전 자유반응에서는 ‘과학’을 잘 모르겠다고 응답한 학생이 6명, 나름대로 이미지와 정의를 가진 학생이 6명이었다. 과학 진로교육 프로그램 후 면담과 자유반응에서 학생 대부분은 과학을 신기함, 재미, 즐거움 등으로 인식하였으나 4명의 학생은 위험, 무서움, 어려움 등의 부정어를 먼저 떠올렸다. 이것은 방과후학교 수업과 과학 관련 동영상 시청 등 비형식 과학 경험의 간

Table 7. Change in the perception of scientists

구분	프로그램 전 과학자에 대한 인식	프로그램 후 과학자에 대한 인식
학생 (1)	실험하는 사람(남성)	연구, 관찰, 도전하는 사람
학생 (2)	실험하는 사람	재미있는 활동을 많이 하는 사람
학생 (3)	실험하는 사람	연구, 새로운 것을 만드는 사람
학생 (4)	실험하는 사람	발명, 개발하는 사람
학생 (5)	실험하는 사람	만들어보는 사람
학생 (6)	실험하는 사람	만들고 고치는 사람
학생 (7)	실험하는 사람	(화학)실험하고 만드는 사람
학생 (8)	실험하는 사람	실험하고 새로운 것을 만드는 사람
학생 (9)	실험하는 사람	연구하는 사람
학생 (10)	건축, 설계하는 사람	연구하고 발명하는 사람
학생 (11)	실험하는 사람(남성)	실험, 발견하고 만드는 사람
학생 (12)	실험하는 사람	(약을)개발하고 고치는 사람

쉽이었다. 여학생인 학생(3)과 (4)는 과학 관련 동영상에서 폭발하는 장면을 본 기억 때문이었고, 남학생인 학생(7)과 (12)는 실패한 과학 경험을 이유로 들었다.

연구자 : 위험하다고 생각한 이유가 뭘까?
 학생(3) : 위험한... 어... 음... 실험 같은 거... 하다가 약물 만드는데 타지거나 그러면은 위험해요.
 연구자 : 약물 만드는 게 타지는 걸 봤어요?
 학생(3) : 영상 같은 거에서 봤어요.
 연구자 : 영상에서 봤어? 유튜브 같은 데서?
 학생(3) : 네.
 연구자 : 그런 걸 보니까 위험한 거라는 생각이 들어?
 학생(3) : 네.

개별 면담-학생(3)-210720

연구자 : 어려운 부분이 있고, 쉬운 부분이 있나봐~ (네.) 어려운 부분은 뭘까?
 학생(7) : 그... 오일, 그... 오일을 넣는 거요. 그 뚜껑통에
 연구자 : (당황하여) 뚜껑통에 오일을 담은 적이 있어?
 학생(7) : 네. 그런데 그 오일을 한 번 담은 적이 있는데 좀. 좀. 좀 쏟았어요.
 연구자 : 아~ 그걸 쏟아졌어~ 그런 게 어려워?
 학생(7) : 네 근데, 근데 근데 좀~ 채워지긴 했어요.
 학생(7) : 네. 근데 쉽다는 그, 그 태양열 자동... 태양열 자동차요..... 근데 그, 그 좀 안 됐지만 선생님이 도와줘서 잘 됐어요.
 연구자 : 근데 그... 어려웠던 거는 잘 안 됐어? 결과가?
 학생(7) : 네. 좀 잘 안 됐어요.
 연구자 : 결과가 안 좋았어? (네) 근데 자동차는 잘 만들어졌구나? (네)

개별 면담-학생(7)-210720

초등학교 저학년이 과학에 대해 부정적 인식을 갖는 이유는 실패경험, 왜곡된 동영상 등에서 온 부정적 감정 때문이다. 이때의 부정적 감정은 긍정적인 과학 경험보다 학생들의 기억에 더욱 선명히 남아 결국 과학에 대한 인식에 영향을 미친다. 유아기부터 과학이 어렵다고 생각하기 시작하는 것을 방지하기 위하여 과학 활동이 가능한 간단하고 접근하기 쉬운 내용과 방법으로 이루어져야 한다는 김정화와 조부경(2002)의 주장과 같이 초등학교 저학년에서도 학생의 수준에 맞게 설계되어야 하고, 유아~초등학교 저학년 대상 애니메이션 등 동영상 콘텐츠가 과학 불안을 일으키지 않도록 세심히 제작되어야 함을 시사해주고 있다.

2. 초등학교 저학년 학생의 과학에 대한 흥미 분석

1) 과학에 대한 흥미

과학에 대한 흥미 결과에서는 하위요소 중 ‘과학과 관련된 직업’ 영역에서 긍정 응답이 늘어난 것을 확인할 수 있었다. 개개인의 응답을 분석한 결과, 12명의 학생 중 9명이 ‘과학과 관련된 직업은 재미있을 것이다.’라는 문항에 대한 답변으로 ‘아니다’에서 ‘그렇다’, ‘잘 모르겠다’에서 ‘매우 그렇다’로 바꾸었다. 이들은 과학 진로교육 프로그램 시행 전·후로 과학과 관련된 직업을 인식하게 되었고, 과학자 되어보기 활동을 통하여 과학과 관련된 직업이 재미있을 것으로 생각하게 된 것으로 보인다.

연구자 : 그러면 네가 알게 된 과학자는 어떤 어떤 사람이 있을까?

학생(2) : 음~ 재미있는 걸 많~이 하는 과학자요.

연구자 : 재미있는 걸 많~이 해? (네)

개별 면담-학생(2)-210720

과학에 대한 인식에서 어려움, 위험함, 무서움 등으로 응답했던 학생들이 과학 진로교육 프로그램에는 참여하고 싶다고 하였다. 타 교과 시간에는 집중에 다소 어려움을 보이는 학생들의 집중시간이 길어지고, 만족스러운 표정을 보이며 목소리가 커지는 점, 프로그램하는 날을 기다리고 어떤 과학자가 되어볼지 기대하는 모습 등에서 과학에 대한 흥미를 확인할 수 있었다.

2) 과학에 대한 흥미를 높이는 요인 분석

김지혜와 신영준(2013)은 초등학교 저학년 학생들은 능동적으로 실험하며 과제를 성취함으로써 긍정적인 결과를 가져온다고 하였고, 김영신과 양일호(2005)는 초등학교 학생들의 과학 태도 변화에 영향을 미치는 요인 분석에서 많은 과학 활동과 실험이 이루어져야 과학에 대한 관심과 흥미가 높아진다고 밝혔다. 또 학생의 활동이 중심이 되는 STEAM 활동이 과학에 대한 흥미에 긍정적인 영향을 미친다는 결과도 찾아볼 수 있다(박혜원과 신영준, 2012; 채희인과 노석구, 2013). 선행연구와 같이 본 연구에 참여한 학생들도 능동적 참여와 과제 성취, 긍정적인 피드백으로 인하여 흥미가 향상됨을

확인할 수 있었다.

학생(2) : 선생님~ 이거 친구들이랑 하고 싶어요! (쉬는 시간 타종)

학생(10) : 아~ 나 로봇 더하고 싶은데... 선생님, 로봇 더해도 돼요?

학생(1) : 선생님, 쉬는 시간에 하면 안 돼요?

학생(4) : 선생님, 저 로봇 되고 싶어요!

학생(7) : 선생님, 너무 재미있어요!

2학기 수업-학생반응-210615

오늘 가장 눈에 띄는 학생(8), 자석 자동차를 만들 때 잘 움직이게 하려고 다양한 시도를 해보다가 가장 잘 되는 것을 발견해 나에게 이야기했다. 나(교사)는 학생(8)의 발견을 격려하며 전체 학생들에게 전달했다. 학생(8)은 부듯한 미소를 지으며 계속해본다. 평소와 다른 모습이다. 뭐하나 마음에 안 들면 하지 않겠다던 학생(8)아닌가; 수업 끝나기 직전 또 발견했다며 나왔다. "선생님, 이거 이렇게 하다가(척력) 이렇게 하면(인력) 뒤로 가요." 한다. 그리고 집에 가져갔다!(평소 자신의 작품을 버려버리라고 함)

4학기 수업 후-연구일자-210629

학생(8) : 어. 아! 덩어리가 되고 있어!

학생(10) : 야, 이거 뭐지?

학생(2) : 크리스탈 아니야?

학생(3) : 너무 예뻐~

학생(9) : 소금이야 소금.

(학생 구분 안 됨) 야, 이게 뭐야! / 이거 얼음 같지 않아요? 얼음? / 어?! 선생님 굳었어요! / 야! 밑에가 엄청 딱딱해! / 이것 봐봐!

학생(4) : (모양을 만들다가 실수로 떨어뜨려 튕기는 모습을 봄)와!

학생(9) : (학생(4)의 상황을 목격)와! 와! (탱탱볼 튕겨보는 학생들)

6학기 수업-학생 반응-210709

본 프로그램에서 과학자 되어보기 단계는 50분을 할애하였다. 학생들은 교사 주도의 전체탐구를 하고, 프로그램의 내용에 따라 개인이나 소그룹으로 탐구하였다. 그런데 위의 2회기나 4회기 수업 반응으로 알 수 있듯 50분을 초과하여 중간 쉬는 시간에도 탐구 활동을 계속하고자 하였다. 또 프로그램을 하지 않는 날에도 친구들과 함께 과학자 되어보기에서 다른 탐구 활동을 즐기는 모습을 보였다. 학생들은 충분한 탐구 활동을 통하여 즐거움을 느꼈다.

위의 4회기, 6회기 수업 반응과 같이 신기하고 만족스러운 결과도 과학에 대한 흥미를 높였다. 학생(1), 학생(9), 학생(11)은 유치원에서 이미 해봤던 활동임에도 신기함을 느꼈고, 평소에 학습 결과물을 집에 가져가지 않는 학생(4)와 학생(8)을 비롯한 모든 학생이 탐구 자료를 가져가길 원했다. 이렇게 학생들은 탐구 과정이 신기하고, 결과가 만족스러우면 과학에 더 흥미를 느끼는 것으로 보인다.

또 저학년 학생들에게는 함께하는 사람의 칭찬과 격려가 과학 활동에 흥미를 돋웠다. 4회기 수업 반응처럼 교사의 격려는 물론이고, 친구들의 칭찬에도 탐구 시간이 늘어나는 것을 확인할 수 있었다. 4회기 수업에 만든 자석 자동차는 학생들의 예상처럼 움직여주지 않았다. 여기에서 다른 학생들보다 먼저 방법을 찾아낸 학생(8)과 학생(9)는 친구들이 놀라며 알려달라고 모이는 경험을 통하여 자석 탐구에 흥미를 갖고 다른 학생들보다 긴 시간 탐구하는 모습을 관찰할 수 있었다.

3. 과학 진로교육 프로그램에 대한 학생의 인식

1) 흥미도

과학 진로교육 프로그램에 대한 흥미도 조사 결과 모든 학생이 재미있다고 하였고, 과학에 대한 관심이 더 생겼냐는 질문에는 12명 중 10명의 학생이 그렇다고 답하였다. 그리고 본 프로그램을 통해 과학이 좋아졌냐는 문항에는 11명의 학생이 그렇다고 하였다. 설문 응답뿐만 아니라 학생들의 학교 생활에서도 과학에 대한 관심이 생긴 것을 확인할 수 있었다. 학생(10)은 1회기 후 과학 관련 도서를 가지고 다니면서 읽으며 궁금한 점을 교사에게 물어 보았고, 학생(6), 학생(12) 등은 도서실에서 과학 관련 도서를 빌려와 교사에게 보여주었다.

학생들의 활동지와 수업 녹화 영상, 개별 면담을 통해서도 프로그램에 대한 흥미를 확인할 수 있었다. 학생들은 그 이유에 대해 정확하게 설명하기 어려워하였다. 그러나 '과학자는 생각하는 것을 만들어낼 수 있다.', '과학은 상상한 것을 만들 수 있는 것이다.' 등 학생들의 반응에서 미루어보아 본 프로그램이 학생의 과학 활동 중심이었기 때문으로 보인다.

Table 8. The degree of interest about science career education programs

설문내용	N	M	SD	응답 결과(명)				
				매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
과학 진로교육 프로그램이 재미있었다.	12	4.93	.29	11	1	-	-	-
과학 진로교육 프로그램 이후에 과학에 대한 관심이 더 생겼다.	12	4.33	.98	7	3	1	1	-
과학 진로교육 프로그램을 통해 과학이 좋아졌다.	12	4.58	.67	8	3	1	-	-

Table 9. The degree of participation about science career education programs

설문내용	N	M	SD	응답 결과(명)				
				매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
과학 진로교육 프로그램에 열심히 참여했다.	12	4.42	.51	5	7	-	-	-
과학 진로교육 프로그램을 많이 했으면 좋겠다.	12	4.75	.45	9	3	-	-	-
과학 진로교육 프로그램을 계속하고 싶다.	12	4.5	.67	7	4	1	-	-

2) 참여도

과학 진로교육 프로그램에 대한 참여도에 관한 문항은 본 프로그램에 열심히 참여하였냐는 자기 평가와 지속적 실시 희망 여부를 알아보는 것이었다. 이 세 가지 문항 대부분 학생이 ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’에만 답변한 것을 볼 수 있다. 방과후학교 과학반을 수강한 학생들이 방과 후 수업은 어려워 재수강하지 않았지만, 과학 진로교육 프로그램은 더 하고 싶다고 응답하였다. 과학 진로 교육 프로그램의 난이도가 참여도에 영향을 줄 수 있다고 할 수 있다. 전체탐구를 통하여 방법을 숙지한 학생들은 스스로 탐구하기를 원했고, 이해하는 데 다소 시간이 걸린 학생들은 소그룹 탐구를 통하여 친구가 하는 모습을 확인한 뒤 참여하는 모습을 보였다. 처음에는 성공에 대한 부담감을 가지던 학생들이 자신감이 생기면 적극적으로 참여하였다. 이는

과학 진로교육 프로그램이 저학년 학생의 특성에 적합하게 난이도를 맞춰야 한다는 것을 보여준다.

3) 이해도

과학 진로교육 프로그램에 대한 이해도 영역에서는 흥미도와 참여도보다 평균은 낮지만, 긍정적 답변이 많았다.

이 프로그램을 통하여 학생들이 가장 큰 변화를 보인 것은 식물 세밀화가와 기상연구원이었다. 식물 세밀화가 되어보기를 통하여 식물의 정확한 모습을 관찰하며 그린 결과는 이전에 학생들이 그린 식물의 그림과 완전히 달랐다. 또 생태환경교육 시간에 식물의 각 부분을 발견하고, 다른 식물과의 차이점에 대해 말하는 것을 확인할 수 있었다. 기상연구원 되어보기 활동에서는 초보적이거나 기단을 설명하고 힘겨루기로 날씨를 예측해보는 활동

Table 10. The degree of understanding about science career education programs

설문내용	N	M	SD	응답 결과(명)				
				매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
과학 진로교육 프로그램을 통해 새로운 과학적 사실을 알게 되었다.	12	4.08	1.24	6	3	2	-	1
과학 진로교육 프로그램을 통해 과학과 관련된 다양한 직업을 알게 되었다.	12	3.92	1.24	5	3	3	-	1
과학 진로교육 프로그램에서 알게 된 내용은 나의 생활에 도움이 되었다.	12	4.5	.8	8	2	2	-	-

을 하였는데, 학생(2)와 학생(12)는 현재 날씨를 연관 지어 설명하려고 하였다. 과학 진로교육 프로그램을 통한 정확한 과학적 지식 습득은 어려웠지만, 기초탐구기능 등 과학적 태도는 함양시킬 수 있는 것으로 보인다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 저학년 학생들의 과학자와 과학에 대한 인식을 알아보고 과학에 대한 긍정적 태도를 함양하기 위하여 과학 진로교육 프로그램을 개발하고 적용하였다. 이로써 초등학교 저학년에서의 과학 진로교육의 가능성과 발전방안을 모색하는 데 그 목적이 있다. 이를 위하여 교육과정을 분석하여 교과 연계 과학 진로교육 프로그램을 총 12차시 개발하여 적용하였다. 과학 진로교육 프로그램은 권난주(2006)의 연구를 참고하여 과학자 만나기, 과학자 소개하기, 과학자 되어보기, 과학자 꿈꾸기의 4단계로 구성하였다. 본 프로그램에서 소개한 과학자는 과학자의 다양한 이미지, 교과 연계, 학습자 특성 등을 반영하여 총 6명을 선정하였다. 연구 참여자는 수도권 소재 초등학교의 1학년 학생 12명으로 연구자가 담임을 맡고 있으며 남학생 7명, 여학생 5명이다. 과학 진로교육 프로그램 적용 전·후로 초등학교 저학년 학생들의 과학자와 과학에 대한 인식, 과학에 대한 흥미 그리고 과학 진로교육 프로그램에 대한 인식을 검사, 분석하였다. 또 프로그램 녹화 영상, 면담 녹음 자료, 학생 활동지, 연구자일지, 설문지 분석 등으로 결론을 도출하였다. 연구의 결과를 연구 문제에 따라 제시하면 다음과 같다.

첫째, 초등학교 저학년 학생들은 과학자에 대하여 ‘실험하는 사람’이라는 고정화된 이미지를 가지고 있었으며 과학에 대해서 나름의 이미지를 가지고 있는 학생과 그렇지 않은 학생이 각각 50%로 나타났다. 본 연구에서는 ‘과학자에 대한 편견과 고정관념을 극복하여 개방적인 인식을 형성한다.’는 과학 진로교육의 목표를 성취하며 *Gulsen et al.*(2011)의 연구에서와 같이 짧은 과학 프로그램으로도 학생들은 과학자에 대한 고정관념을 수정하는 것을 확인할 수 있었다. 과학자는 실험실 안에서 실험만 하는 사람이 아니라 그림을 그릴 수 있고(식물 세밀화), 과학적 방법으로 범인을 잡을 수도 있으며

(과학수사대원), 자동차를 만들 수 있다는 것을 알게 되었다(자동차연구원). 또 연구 참여자 모두 과학에 대한 인식이 생겼다. 이들은 과학을 신기함, 재미있음, 관찰, 실험, 연구, 도전 등 다양한 단어로 인식하였다.

둘째, 초등학교 저학년 학생들은 과학 진로교육 프로그램을 통하여 과학에 대한 흥미를 느끼는 것을 확인하였다. 과학자 되어보기 활동을 통하여 직접 관찰하고, 느껴보고, 성공적으로 과제를 수행하는 과정에서 흥미를 느꼈다. 과학 진로교육 프로그램을 통하여 과학에 관련된 직업은 재미있을 것이라는 생각을 하게 되었다. 과학 활동의 능동적 참여, 긍정적 피드백, 만족스러운 결과가 초등학교 저학년 학생들에게 과학에 흥미를 느끼게 하였다.

마지막으로 초등학교 저학년 학생들은 과학 진로교육 프로그램을 긍정적으로 인식하였다. 프로그램에 대한 흥미도, 참여도, 이해도에서 모두 높은 점수를 보였다. 특히 한 학생은 프로그램 후 장래 희망이 과학자로 바뀌었다. 이는 *Christidou*(2011)의 연구에서 밝힌 바와 같이 과학과 과학자, 과학 활동에 대한 긍정적인 이미지는 나아가 학생들의 진로에도 영향을 줄 수 있다는 것을 뒷받침한다. 6명의 과학자를 다루는 짧은 프로그램이었으나 연구 참여자들은 과학 활동을 통하여 자신의 과학적 흥미와 적성, 그리고 과학자의 일과 사회적 역할을 초보적이거나 이해할 수 있었다. 또 과학자에 대한 긍정적인 태도를 가지고 개방적인 인식을 형성하는 기회를 가질 수 있었다.

연구를 통하여 확인할 수 있었던 점은 초등학교 저학년 학생들이 과학에 대한 부정적 인식을 갖는 이유였다. 여학생들은 왜곡된 동영상상을 통하여 자신이 직접 경험하지 않은 위험에 대한 불안 때문이었고, 남학생들은 학생 수준에 맞지 않는 과학 경험으로 과학이 어렵다고 하였다. 이렇게 부적절한 과학 관련 동영상과 과학 실패경험은 학생들로 하여금 과학에 대한 부정적 인식을 야기한다.

초등학교 저학년용 과학 진로교육 프로그램의 개발과 적용이 시사한 바는 다음과 같다.

첫째, 초등학교 저학년 학생들의 과학자와 과학에 대한 긍정적 인식을 위하여 성공적이고 즐거운 과학 경험의 기회를 제공하여야 한다. 이미 유아기부터 다양한 과학 경험을 할 수 있는 요즘 학생들은 오히려 초등학교 저학년 시기가 되면 과학 경험

에서 멀어진다. 방과후학교나 사교육에서의 과학 경험은 학생 특성에 적합하지 않아 오히려 과학에 대한 부정적 인식을 가져올 수 있다. 따라서 정규 교육과정 안에서 적절한 과학 경험을 할 수 있는 방안을 고안하여야 한다.

둘째, 초등학교 저학년 학생들에게 과학자에 대한 다양한 이미지를 심어줄 수 있는 진로교육 프로그램 활동의 구성이 필요하다. 본 과학 진로교육 프로그램을 통하여 학생들은 남성과 여성, 여러 분야의 과학자를 접하며 과학자에 대한 이미지를 수정 및 확장시킬 수 있는 기회를 가졌다. 4차 산업 시대에 들어오면서 과학과 과학자의 영역은 더욱 다양해지고 있으므로 이를 반영한 진로교육 프로그램 활동이 요구된다.

마지막으로 다른 교과나 주제와 연계한 과학 진로교육 프로그램의 개발 및 효과 검증이 요구된다. 학생들의 진로발달은 지속적으로 이루어지기 때문에 진로교육의 목표를 달성하기 위해서는 지속적인 과학 진로교육을 실행하여야 한다. 따라서 봄, 가을, 겨울 등 다른 통합교과나 국어, 수학과 연계하여 균형 있는 학교 교육과정을 실행하면서도 지속해서 과학과 과학자에 대한 긍정적 인식을 가지며, 학생 본인의 진로발달에도 도움이 되는 과학 진로교육 연구의 확장이 필요하다.

참고문헌

교육부(2017a). 2015 학교 진로교육 목표와 성취기준. 2021년 3월 16일 인출, 서울특별시교육청 진로직업교육과 누리집 부서업무방 141번 게시물.

교육부(2017b). 초등학교 교사용 지도서. 바른생활 즐거운생활 즐거운생활 1-1.

권난주(2006). 과학과 과학자에 대한 인식변화를 위한 초등학교 과학 체험활동 교수-학습 프로그램의 개발 및 적용. *교육과학연구*, 37(2), 239-264.

권난주, 권현주(2012). 초등학교 아침활동시간에 “사이언스 TV”를 활용한 과학 커뮤니케이션 활동 적용 및 학생들의 반응분석. *과학교육연구지*, 36(1), 56-68.

김소임(2017). 과학관련진로에 대한 초등학교 저학년 학생의 인식과 배경 탐색. *경인교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문*.

김영신, 양일호(2005). 초등학교 학생들의 과학 태도 변화에 영향을 미치는 요인 분석. *초등과학교육*, 24(3), 292-300.

김정화, 조부경(2002). 유치원과 초등학교 학생의 과학

및 과학활동에 대한 인식. *한국과학교육학회지*, 22(3), 617-631.

김지혜, 신영준(2013). 예술적 과학 활동을 통한 초등 저학년 학생들의 과학 태도 변화. *교육논총*, 33(2), 1-28.

김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발. *한국과학교육학회지*, 18(3), 357-369.

박혜원, 신영준(2012). 융합인재교육(STEAM)을 적용한 과학수업이 자기효능감, 흥미 및 과학태도에 미치는 영향. *생물교육*, 40(1), 132-146.

박효정(2014). 초등학교 과학교과 관련 진로교육 자료 개발 및 적용. *경인교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문*.

백진나(2011). 초임 교사의 자기성찰을 통한 초등과학 수업 개선. *청주교육대학교 교육대학원 석사학위논문*.

송현아(2011). 직업인 되어보기를 활용한 진로통합 과학 교육 프로그램의 정의적 효과. *서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문*.

유소원(2015). STEAM기반 과학 진로교육이 초등학생의 과학 진로인식에 미치는 영향. *경인교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문*.

이동규, 임희준(2019). 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 초등학생의 과학진로인식에 미치는 효과. *초등과학교육*, 38(4), 510-521.

이세희(2018). 4차 산업혁명의 직업변화를 강조한 과학 글쓰기가 초등학생의 과학진로인식, 진로흥미, 직업 포부에 미치는 영향. *서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문*.

채희인, 노석구(2013). STEAM 활동이 초등학생의 과학 탐구능력 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향. *과학교육연구지*, 37(3), 417-433.

최소영(2001). 초등교사와 초등학생들의 과학자에 대한 인식 연구. *서울교육대학교 대학원 석사학위논문*.

한명순(1999). 과학자에 대한 초등학생의 인식 및 선호도 분석. *서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문*.

한재균, 권난주(2019). 미래유망직업을 활용한 초등학교 과학수업이 초등학생의 과학에 대한 태도 및 진로발달에 미치는 효과. *교원교육*, 35(4), 113-134.

Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.

Christidou, V. (2011). Interest, attitudes and images related to science: Combining students' voices with the voices of school science, teachers, and popular science. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(2), 141-159.

Gulsen, L., Duygu, M., Esra Y., & Pinar S. C. (2011). The effect of informal and formal interaction between

- scientists and children at a science camp on their images of scientists. *Science Education International*, 22(3), 158-174.
- Lee K. J., & Rebeca L. R. (2021). A global comparison of the circumscription and compromise theory of career development in science career aspirations. *School Science and Mathematics*, 121(7), 381-394.
- Ozel, M. (2012). Children's images of scientists: Does grade level make a difference? *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(4), 3187-3198.
- Sara, R. A., Samantha, D. B., & Yunkyoung, L. (2017). Project HOPE: Evaluation of health science career education programming for Rural Latino and European American Youth. *The Career Development Quarterly*, 65(1), 57-71.
- Ting, S. R., Leung, Y. F., Stewart, K., Smith, A. C., Roberts, G. L., & Dees, S. (2012). A preliminary study of career education in middle school. *Journal of Career and Technical Education*, 27(2), 84-97.
- Tuckman, B. W. (1974). An age-graded model for career development education. *Journal of Vocational Behavior*, 4(2), 193-212.

주나희, 서울삼정초등학교 교사(Ju, Nahee; Teacher, Seoulsamjeong Elementary School).

† 권난주, 경인교육대학교 교수(Kwon, Nanjoo; Professor, Gyeongin National University of Education).