



참여 중심의 과학 강의 및 교육실습을 통해 변화된 초등 예비교사의 과학 정체성 탐색

이지은¹, 임성만², 김재선³

《〈 요약 〉》

이 연구는 교사 양성 교육과정을 거치며 학생에서 초등 예비교사로서 과학 정체성이 변화해 가는 과정을 내러티브 탐구 방법으로 그 의미를 탐색하였다. 이를 위하여 초등 예비교사인 교사 양성대학의 1학년 학생들이 15주 동안 ‘과학 본성의 이해’ 강의와 교육실습을 참여하면서 작성한 과학 에세이와 2번의 심층 인터뷰를 분석하였다. 연구 결과, 연구 참여자들은 ‘과학 본성의 이해’ 강의와 교육실습을 통해 과학을 새롭게 이해하는 계기가 되었으며 고등학교 시절에 과학 선택과 상관없이 연구 참여자들은 과학에 대한 새로운 시각을 갖게 되었다고 응답하였다. 둘째, 과학에 대한 흥미와 과학 교수에 대한 자신감을 갖게 되었다. 과학 실천과 관련된 활동을 통해 과학에 대한 흥미를 갖게 되었으며, 과학에 대한 자신감과 더불어 초등교사로서 과학 교수에 대한 직업 포부도 갖게 되었다. 셋째, 문과 출신이었던 연구 참여자들에게는 과학에 대한 두려움을 떨치는 계기가 되었다. 또한 흥미롭고 다양한 과학 활동을 통해 과학의 본성을 이해하고, 이를 통해 과학에 대한 두려움을 없애는 계기가 되었다고 응답하였다. 이를 통해 교사 양성 교육과정에서 초등 예비교사에게 과학 정체성을 발달시킬 수 있는 경험 및 기회가 제공되어 교사의 전문성이 개발되도록 구성되어야 한다는 것을 확인할 수 있었다. 이 연구를 바탕으로 초등 예비교사의 과학 정체성이 교사의 과학 정체성에 미치는 영향과 교사 양성 교육과정의 과학 정체성 발달 한계와 관련한 후속 연구가 필요할 것이다. 이 연구는 초등 예비교사의 과학 정체성 형성과정을 탐색함으로써 교사 양성 교육과정에서 과학 정체성의 의미를 고려한다는 점에서 의의가 있다.

주제어 : 과학 정체성, 내러티브 탐구, 초등 예비교사, 교사 양성 교육과정

1. 공주 신월초등학교 교사, 250sense@naver.com (주저자)
2. 한국교원대학교 조교수, electee@knue.ac.kr (교신저자)
3. 한국교원대학교 대학원생, coolgirl37@knue.ac.kr (공동저자)

I. 서론

과학 정체성(Science Identity)은 과학이라는 맥락에서 자신이 누구인지, 무엇을 하고자 하는지, 무엇을 할 수 있는지, 그리고 어떠한 존재가 되고자 하는지에 대한 지각을 말한다(Brickhouse et al., 2000). 이러한 과학 정체성은 과학교육 경험을 통해 형성되므로(Birckhouse, 2001) 과학이라는 맥락 안에서 자신을 어떻게 인식하며, 어떠한 주체로 자리매김하고자 하는지 탐색하는 과정은 필수적이다. 과학 정체성 연구는 과학 교수 및 환경, 과학을 학습하고 활동하는 과정에 관한 관점을 제공하여 교육적 기회를 논할 수 있는 기반을 마련하며(Carlone & Johnson, 2007), 더 나아가 과학이라는 상황 맥락에서 자신과 타인의 위치를 성찰하고, 이에 수반되는 기대와 인식을 고려하도록 한다. 이러한 인식과 기대는 맥락에 따라 다르게 나타나며, 정체성 형성에 있어 맥락의 중요성은 간과될 수 없다(강은희 외, 2015). 특히 교사가 되기 위해 준비하는 예비교사는 그 과정에서 교사 정체성을 제도적으로 부여받게 되며(안지은, 김희백, 2021), 교사 양성 교육과정에서의 경험과 다른 타인과의 상호작용은 초등 예비교사의 정체성 발달을 촉진하는 핵심적 요인이므로 이는 과학 교사 정체성 형성의 필수적 요소로 작용한다(Luehmann, 2007).

최근 정체성에 대한 논의는 고정되고 불변하는 속성을 지닌다는 전통적 관점에서 벗어나 개인과 주변 환경 간의 상호작용을 통해 변화하고 형성되는 것으로 이해되고 있다(Beijaard et al., 2004; Rodgers & Scott, 2008). 과학 정체성 또한 고정된 실체가 아니라, 다른 존재와의 관계나 다양한 경험 속에서 지속적으로 변화한다(Hazari et al., 2010; Brickhouse, 2001). 이러한 과학 정체성 형성 과정의 변화를 심층적으로 파악하기 위해서는 내러티브 탐구의 활용이 요구된다. 내러티브는 개인의 삶을 이야기로 풀어낸 것으로 우리의 정체성과 문화의 일부분을 반영하며(Gudmundsdottir, 1991) 인간의 삶, 교육, 경험이 서로 밀접하게 연관되어 있음을 전제로 한다. 따라서 교육 연구는 곧 인간의 경험과 삶을 탐구하는 과정이라고 할 수 있다(Dewey, 1938). 인간은 개인적, 사회적으로 이야기되는 삶을 살아가는 존재이므로(Connelly & Clandinin, 1990), 내러티브는 과거와 현재, 그리고 미래의 경험을 연결하며 이해하는 방식이다. 이러한 내러티브를 통해 인간에 대한 자기 이해가 가능하며 이를 탐구하는 과정에서 개별적 삶의 경험에 의미를 부여할 수 있다(Clandinin & Connelly, 2000).

특히 교사의 과학 정체성은 학생의 과학 정체성에 영향을 줄 수 있으므로(Carlone et al, 2014; Wang & Hazari, 2018; Hackman, 2022) 교사 양성대학의 과학 관련 교사 양성 교육과정을 경험한 예비교사의 과학 정체성 변화를 탐구하는 것은 중요한 과제이다. 지금까지의 선행연구는

주로 학생의 과학 정체성 변화(Brickhouse et al., 2000; Brickhouse & Potter, 2001; 김종욱 2021), 과학 정체성의 핵심 요소(Carlone & Johnson, 2007)에 대한 논의에 집중되어 왔으며, 교사를 대상으로 한 연구도 주로 교육실습 이후의 정체성 변화를 다루거나(안지은·김희백, 2021) 특정 전공 분야의 예비교사를 중심으로 이루어졌다. 예를 들어, 김준희와 임성민(2024)은 예비 물리교사의 물리 정체성을 조사하여 전공 정체성과 관련된 시사점을 제시하였으나, 이는 중등 예비교사를 중심으로 한 연구로 초등 예비교사의 과학 정체성을 다루지 못했다는 한계가 있다. 따라서 참여 중심 강의와 교육실습은 예비교사의 과학 정체성 형성에 중요한 교육적 맥락을 제공하지만, 초등 예비교사가 이러한 과정을 경험하며 자신의 과학 정체성을 어떻게 형성하는지에 대한 맥락적이고 과정 중심의 탐구는 여전히 부족하다. 따라서 본 연구는 참여 중심 강의와 교육실습이 통합적으로 이루어지는 초등교사 양성 교육과정 속에서 예비교사가 자신의 과학 정체성을 어떻게 형성해 나가는지를 내러티브 탐구를 통해 심층적으로 분석하고자 한다.

과학 교육에서 과학 정체성은 과학 교수학습 환경을 보는 새로운 관점을 제시할 수 있으므로(Carlone & Johnson, 2007) 교사 양성 교육과정에서의 초등 예비교사의 과학 정체성 변화에 관한 연구가 필요하다. 또한 정체성은 타인과 상호작용을 통해 발달하고 지속적으로 변화하는 과정임을(Lemke, 2008) 고려할 때, 시간과 맥락에 따라 변화하는 정체성의 특성(Gee, 2000)을 반영하여 연구자는 내러티브 탐구를 통해 연구 참여자의 이야기적 세계를 확장하고 반성적 성찰을 강화하는 역할을 수행할 수 있다(김필성, 2019). 이러한 관점에서 본 연구는 질적 연구 방법인 내러티브 탐구를 활용하여 초등 예비교사의 과학 정체성이 형성되어가는 과정을 심층적으로 살피는 것을 목적으로 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 맥락 및 절차

과학 정체성은 고정된 속성이 아니라 맥락과 시간에 따라 변화하는 유동적인 특성을 가지므로, 양적 연구보다는 개인의 경험과 그 경험이 구성·재구성되는 과정을 심층적으로 탐색할 수 있는 질적 연구 방법이 적합하다(Block, 2007; Norton, 2013). 특히 교사의 과학 정체성은 학생으로서, 예비교사로서, 그리고 교사로서의 삶의 궤적 속에서 발달하며(Avraamidou, 2014; Gee, 2000), 이와 같은 정체성 발달 과정을 이해하기 위해서는 참여자의 이야기를 통해 맥락과 시간

의 흐름을 함께 고려할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 경험의 의미를 이야기로 재구성하여 이해하는 데 초점을 두는 내러티브 탐구(Clandinin & Connelly, 2006)를 연구 방법으로 채택하였다.

내러티브 탐구는 연구 참여자가 자신의 경험을 서사적으로 표현하고, 연구자가 이를 시간(temporal), 사회(social), 장소(place)의 세 가지 차원에서 해석함으로써 경험의 본질과 의미를 탐색하는 질적 연구 방법이다(Clandinin & Connelly, 2006). 이 연구에서는 이러한 내러티브 탐구의 관점을 기반으로 초등 예비교사의 과학 정체성이 형성·변화되는 과정을 시간의 흐름 속에서 이해하고자 하였다.

이 연구는 2022년 3월부터 2023년 6월까지 14개월 동안 진행되었다. 먼저 문헌 연구 및 선행 연구 고찰을 통해 연구의 목적과 절차를 구체화한 뒤, 생명윤리위원회(IRB) 심의를 거쳐 연구 참여자를 선정하고 연구 참여 동의를 받았다. 이후 연구 참여자는 과학 강의를 수강하면서 주제에 따른 과학 에세이를 작성하도록 하였으며 이를 기반으로 2회에 걸친 심층 면담을 진행하였다. 면담 질문은 참여자의 과거 경험, 현재의 인식을 포괄할 수 있도록 구성하였으며, 전문가 집단의 검토를 통해 타당성을 확보하였다. 수집된 자료는 내러티브 탐구의 관점을 기반으로 분석하였다. 이를 통해 참여자가 어떻게 자신의 과학 정체성을 구성·재구성해 왔는지를 이야기 형식으로 재구성하였으며, 분석 과정에서 연구 참여자의 해석과 연구자의 해석을 상호 검토하며 의미를 도출하였다.

2. 연구 참여자

가. 연구 참여자 선정

이 연구의 연구 참여자는 교원 양성 대학교인 K 대학교에서 2022학년도 1학기 ‘과학 본성의 이해’ 강의를 수강한 초등 예비교사 1학년 학부생 7명이다. ‘과학 본성의 이해’ 수업은 현대 과학 철학에서의 과학 본성에 대한 이해 증진과 과학 본성의 측면에서 초등과학 교육과정의 적절성과 일관성을 이해하는 데 그 목적이 있다.

이 연구는 강의 오리엔테이션에서 자료의 수집과 연구의 목적을 설명하고, 수강자에게 연구 참여 선택 권한을 부여하였다. 초등 예비교사 13명의 학부생 중 8명의 학부생이 참여하였으며, 한 명의 남학생은 성별이 학습자의 과학 정체성 형성에 영향을 미칠 수 있으므로 연구 참여자에서 제외(Jeffrey & Stefanie, 2021)되어 7명의 여성 학부생이 선정되었다.

나. 연구 참여자의 구체적인 특성

1) A 예비교사

A 예비교사는 초등교육과 교육학을 복수 전공하고 있다. 본인의 꿈이 교직보다 교육학자이며, 교육학의 정의 또한 초등에 그치지 않고, 성인까지 두루 섭렵하고 싶어 하는 꿈을 가진 예비교사이다.

2) B 예비교사

B 예비교사는 초등학생 시절부터 교직을 희망하였으며, 2학년 1학기 참관실습을 통해서 학생 생활지도, 수업 구성에 대하여 배운 점이 많았으며 긍정적인 반응을 보였다. 방학 중 활동 관련 질문에 관하여 상담 교육, 교육 봉사 활동을 계획하고 있다고 하였으며, 대학교 교육과정에도 만족하며 학교생활에 적극적으로 임하고 있다.

3) C 예비교사

C 예비교사는 생명과학을 전공하다가 적성이 맞지 않음을 느끼고 그만두어 현재 K 대학교 초등교육과에 재학 중이다. 과학 에세이 작성 시 논문을 참고하여 본인의 생각을 피력할 수 있으며, 생물 과목 실험 시 활동을 주도하며 동기들에게 도움을 주는 편이다.

4) D 예비교사

D 예비교사는 과학을 좋아하는 문과 학생으로 과학에 대한 자신감은 부족하지만, 예비교사로서 자세가 뛰어난 연구 참여자이다.

5) E 예비교사

E 예비교사는 초등학교 시절부터 담임 선생님의 영향을 받아 교사의 꿈을 키웠다. 참관실습을 통해 수업, 생활지도를 현장에서 실제로 보고 배워서 교사 양성과정에 대한 긍정적인 마음을 지니고 있으며 대학교 교육과정에 만족하며 학교생활을 지내고 있다.

6) F 예비교사

F 예비교사는 고등학교 때부터 교사를 희망하지 않았고 수능 점수를 고려하여 현실적인 이유로 대학교를 선택했다. 심화과정 중 초등과학을 선택한 이유는 초등교사가 되어 과학 교과 전담

을 잘 할 수 있을 것 같아서라고 했지만, 여러 과목을 조금씩 배우는 초등 교육과정이 본인 성향에 맞지 않음을 깨닫고 역사 교과로 전과를 고려할 만큼 진로에 고민이 많은 학생이다.

7) G 예비교사

G 예비교사는 대입 수능을 치르고, 초등교사 부모님과 진로 상담을 하여 한 과목을 깊게 파는 것보다는 다양한 과목을 넓고 얇게 보는 것이 본인의 성향과 맞을 것 같다고 생각하였다. 그렇지만 교사의 바른 이미지에 대한 자신감 부족이 문제였다. 이에 대해 좋은 출발 자세라는 부모님의 격려로 교직을 희망하여 진학하였다.

지금까지 소개한 연구 참여자 7명의 배경을 살펴보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구 참여자의 배경

이름	A	B	C	D	E	F	G
나이	21	21	25	21	21	21	21
성별	여	여	여	여	여	여	여
대입전공	문과	이과	이과	문과	이과	이과	이과

3. 자료 수집 및 분석

연구 참여자는 1학기 동안 K 대학교의 ‘과학 본성의 이해’ 참여 중심 강의에 참여하며 매주 제시된 다른 주제로 주당 1회씩, 총 9편의 과학 에세이를 작성하였다. ‘과학 본성의 이해’ 참여 중심 강의는 과학 관련 도서를 읽으며 과학사적 관점에서의 과학 본성의 발달과 이해를 탐구하고, 과학탐구 계획서를 작성한 후 발표하는 활동, 과학관 탐방 체험 활동, 과학 관련 사회적 쟁점(SSI: Socio-Scientific Issues) 관련 토론과 같은 참여 중심의 강의로 진행되었으며, 과학 에세이는 연구 참여자별로 평균 10쪽(1쪽 평균 1200자 내외)으로 작성하여 연구 자료로서 분석되었다. 과학 에세이는 과학의 본성을 학생에게 가르치는 방법, 과학에 대해 교사가 가져야 할 관점, 과학에서의 창의성과 경험의 의미, 과학 토론의 중요성 등과 같이 과학 철학과 관련된 주제로 구성되었다. 인터뷰는 2회에 걸쳐 2022년 12월부터 2023년 6월까지 이루어졌다. 1차 인터뷰는 Avraamidou(2014)의 정체성 궤적 모델과 Gee(2000)의 요소를 Clandinin과 Connelly(2006)의 3차원 내러티브 탐구 공간 모델에 결합한 Sarah et al.(2017)의 초등교사 정체성 틀에 근거하여 질문지를 작성하였으며, 2차 인터뷰는 교육실습이 교육 신념에 영향을 미친

다(정혜영, 2006)는 연구와 과학에 대한 타인의 평가와 자기 인식에 관한 연구(Furman & Barton, 2006)에 근거하여 질문을 추출하였다. 이에 따라 이 연구에서는 <표 2>와 같이 다섯 가지 질문관점을 중심으로 반구조화된 질문(semi-structured questionnaire)을 구성하여 인터뷰를 진행하였다.

학생에 대한 이해는 학습 및 인지의 사회문화적 관점에 근거하며(Furman & Barton, 2006), 학생들은 학습 과정에서 주변인에서 점차 의사결정 및 핵심 프로세스의 위치로 이동하게 된다(Lave & Wenger, 1991). 이와 더불어 학생들이 자신이 어떤 사람이고, 어떤 사람이 되기를 희망하는지를 결정할 때 필요한 정체성적 자원을 습득하며(Brickhouse, 2001), 과학에 대한 흥미와 관련하여 무엇을 하고 싶은지, 무엇을 할 수 있고, 무엇을 할 수 있다고 믿는지와 같은 과학 관련 능력에 대한 인식이 학생의 과학 정체성 형성에 영향을 미친다. 또한 과학과 관련 직업에 대한 포부와 타인의 평가 및 자기 인식 역시 과학 정체성의 중요한 구성 요소이다(Furman & Barton, 2006; Lave & Wenger, 1991).

Sarah et al.(2017)은 초등교사 예비자의 과학 교사 정체성 발달을 심층 인터뷰와 관찰 자료를 바탕으로 포괄적인 정체성 틀에 따라 분석하고, 각 측면에서 나타난 경험과 인식을 내러티브 형식으로 서술하였다. 이러한 선행연구를 바탕으로 본 연구에서는 Avraamidou(2014)의 과학 정체성 구성 요소와 Sarah et al.(2017)의 분석 틀을 참고하여, 과학 정체성의 하위 영역을 과학에 대한 학습 및 인지, 과학에 대한 흥미, 과학 관련 능력, 과학 관련 직업 포부, 과학 관련 자기 인식 및 타인 인지의 다섯 가지 영역으로 설정하였다. 수집된 자료는 이 다섯 가지 하위 영역에 맞추어 범주화하고, 시간적 흐름과 맥락 속에서 참여자의 과학 정체성 변화 과정을 내러티브 탐구 방법으로 심층 분석하였다.

4. 연구의 진실성

이 연구에서는 질적 연구의 진실성을 확보하기 위해 자료의 삼각검증(Data triangulation)을 적용하였다. 연구 참여자가 작성한 과학 에세이, 1차 면담 전사본, 2차 면담 전사본이라는 세 가지 자료원을 활용하여 해석의 일관성과 신뢰성을 높이려고 하였다. 또한 연구 전 과정에서 과학교육 전문가 2명과 과학교육 전공 석·박사과정 연구원과 정기적인 세미나와 협의를 진행하면서 면담 질문의 적절성과 타당성을 사전에 검토하였고, 자료 분석 후에는 해석의 편향 가능성을 점검하여 분석 결과의 의미와 해석의 타당성에 대해 지속적으로 논의하였다. 이러한 전문가·동료 검토 과정을 통해 연구자의 주관적 해석을 보완하고, 자료 해석의 신뢰도와 타당도를 보다

공고히 하고자 하였다.

〈표 2〉 에세이 주제 및 인터뷰 질문 내용

에세이 주제	인터뷰 질문관점	주요 질문 내용
1회 내가 생각하는 과학이란?	학생으로서의 과학 정체성	<ul style="list-style-type: none"> • 과학 심화를 선택한 이유 • 학창 시절 과학 강의, 교수법에 대한 기억
2회 과학의 본성을 학생들에게 쉽게 가르치는 방법		<ul style="list-style-type: none"> • 주변 구성원들과 과학 주제 대화에 대한 기억
3회 우리가 과학에 대해 가져야 할 입장	1차 인터뷰	<ul style="list-style-type: none"> • 예비교사로서의 과학정체성 • 진로 선택에 영향을 준 가족이나 배경 • 과학 교수에 대한 자신감 • 초등학생들에 대한 견해 • 학습자에서 교사로서의 자각 경험
4회 과학에서 창의성이란 무엇인가?		
5회 과학에서 경험의 의미	‘과학 본성의 이해’ 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 기억에 남는 활동 • 기존 과학 강의와의 비교 • 초등 예비교사로서 강의를 미친 영향
6회 과학자들이 토론을 즐기는 이유	교육실습 경험	<ul style="list-style-type: none"> • 교육실습 소감 • 교육실습 전후 느끼는 변화 • 참관 수업 평가 • 초등학생에 대한 인식 변화 • 교사로서의 자신감 변화 • 교사로서 노력해야 할 점
7회 과학과 낙서의 공통점		
8회 학생들에게 관찰이 중요한 이유	2차 인터뷰	<ul style="list-style-type: none"> • 좋아하는 과목, 활동 • 과학 수업에 대한 인식 • 타인의 본인 평가 • 수업 활동 시 본인 역할 • 자기 평가
9회 재미있는 과학 놀이 소개하기		

Ⅲ. 연구 결과

1. 과학에 대한 학습 및 인지: 강의를 통한 생각의 정립

가. 과학 교과에서의 관찰과 경험의 중요성 인식

연구 참여자들은 ‘과학 본성의 이해’ 강의를 통해 과학에서 관찰과 경험의 중요성을 인식하는 계기가 되었다. 과학 정체성은 자신의 일상 경험과 사회적 상호 작용을 통해 형성되는데(Lave

& Wenger, 1991), 연구 참여자 A와 B의 경우에는 나의 경험에 바탕으로 둔 1차적인 관점에서 과학 관련 교사 양성 교육과정의 강의를 들으며 느낀 경험을 바탕으로 과학 현상을 관찰하는 것이 과학을 이해하는 데 있어 중요한 점을 인식하게 되었으며, 연구 참여자 D, E, G의 경우에는 나의 경험을 벗어나 과학사적인 관점에서 과학 이론의 정립이 관찰과 경험에서 시작되었음을 인식하는 계기가 되었다. 특히 연구 참여자 G의 경우에는 과학의 본성으로서의 관찰의 중요성을 인식하게 되어 관찰을 통한 경험의 확장이 과학적 호기심을 자극하여 과학 이론이 정립된다는 관점을 가지게 되었으며, 연구 참여자 D와 E의 경우에는 과학사적인 관점에서 과학 이론이 관찰과 경험이 바탕이 되어 정립되는 관점을 가지는 계기가 되었다.

옛날에 제가 학생의 입장에 있을 때는 실험을 한다는 거를 필요성을 잘 못 느꼈거든요. 왜냐면 사실 과학이라는 과목이 일단 결과를 먼저 보고 원인을 분석하는 거에 가깝잖아요. 근데 저는 사실 원인을 먼저 알려줘야지 조금 이해를 잘 하는 편이라서 항상 실험을 하면 왜 이렇게 나오는지도 모르는 채로 왜 내가 결과를 관찰해야 하지 이 생각이 가장 컸는데 대학교 와서 수업을 들으면서 애초에 과학이라는 과목 자체가 그런 결과나 현상을 관찰하면서 시작이 됐기 때문에 그런 결과 실험을 관찰하는 게 먼저라는 걸 깨달았던 것 같아요. 그리고 이제 그거를 원인을 분석하고 이제 생각을 하는 과정이 과학이구나 라는 걸 알았어요. (2022. 12. 2. A의 인터뷰 중)

나의 경험으로 비춰볼 때, 과학은 학생들의 경험과 연관 지어 가르칠 때 가장 효과적이라고 생각한다. 일상생활에서 관찰할 수 있는 현상을 토대로 복잡한 과학 원리를 쉽게 이해한 적이 있기 때문이다. 과학적 원리가 우리 생활 속에 있었던 경험으로 변환되고, 연결되면서 더욱 쉽게 이해하는 것이 가능해지는 것 같다. 대부분의 과학 교과서와 서적에서 과학 원리를 설명할 때 일상 속의 예시를 함께 드는 것도 이러한 이유가 아닌가 생각해본다. (B의 5주차 과학 에세이 중)

가설을 증명하고 새로운 과학 연구를 하는 동안에도 경험은 우리에게 계속해서 많은 영향을 미친다. 실제로 과학의 한계 중 이론 의존성도 이와 관련이 있다고 생각한다. 이미 알고 있는 이론, 지식, 경험에 과학은 많은 영향을 받을 수밖에 없다. 그래서 나는 과학에서 경험의 거의 대부분의 비중을 차지하고 있다고 생각한다. (D의 5주차 과학 에세이 중)

과학사를 보면 어떤 과학이론이 만들어질 때, 갑자기 하늘에서 뚝 떨어지듯 만들어지는 것이 아니다. 어떤 현상을 발견하고 여러 경험적 증거들과 자료들을 모아 과학자의 상상력이 들어가 새로운 과학이론이 만들어지는 과정으로 이루어져 왔다. 과학에서 창의성이 발휘된 대표적인 예로 뉴턴의 만유인력 법칙과 존 미첼의 블랙홀 개념 등이 있다. (E의 4주차 과학

에세이 중)

과학에서 다루는 영역은 인간의 경험이 가능한 범위에서 이루어지며, 관찰을 바탕으로 한 추론을 본성으로 둔다는 점에서 과학에서 경험이 차지하는 비중은 매우 크다고 할 수 있다. 일상에서 느끼고, 보고, 만지는 경험은 곧 사물에 대한 관찰로 이어지고, 그러한 관찰을 통해 생기는 과학적 호기심을 이용하여 주변을 탐구하는 것이다. 이러한 과정들이 모여 과학적 법칙과 이론을 수립하는 것이라고 점에서, 경험은 과학의 토대를 마련하는 것이자, 탐구의 중심이라고 할 수 있다. (G의 5주차 과학 에세이 중)

관찰과 경험의 중요성을 인식하는 바탕이 된 기저가 나로부터 시작하였는지 그렇지 않은지에 대한 차이가 존재하지만, 그러한 차이보다는 과학 관련 교사 양성 교육과정 강의를 통해 연구 참여자 모두가 과학에서 관찰과 경험의 중요성을 인식하게 되었다는 점은 고무할만 한다. 특히 연구 참여자들의 경우 에세이를 작성하면서 자신의 생각을 정리하는 경험을 통해 과학에서의 관찰과 경험에 대한 자신의 관점을 형성해 가고 있는 것을 확인하였다.

나. 과학의 본성에 대한 자신만의 가치관 정립

연구 참여자들은 ‘과학 본성의 이해’ 강의를 통해 막연하게 과학을 불변의 진리로 인식하던 고정된 시각에서 벗어나 과학의 본성에 대한 자신만의 가치관을 정립하게 되는 계기가 되었다. 예비 과학 교사로서 정체성은 과학을 대하는 태도나 교육 현장에서의 교육 실천 행동에 영향을 줄 수 있으므로(Avraamidou, 2020), 과학의 본성에 대해 다시 한번 숙고하고 과학에 대한 자신만의 가치관을 정립하는 과정이 중요하다고 할 수 있다. 연구 참여자 B, D, G의 경우에는 강의를 통해 과학은 불변의 학문이 아니라 변화 가능성이 존재하는 본성을 가지고 있음을 깨닫고 자신만의 가치관을 정립하는 계기가 되었음을 확인할 수 있었다. 더욱이 연구 참여자 B의 경우에는 에세이를 작성하는 횟수가 많아지면서 자신의 생각을 체계적으로 정리하고 과학의 본성에 대한 자신만의 가치관을 정립해 가는 과정을 확인할 수 있었다. 또한 연구 참여자 C와 F의 경우에는 과학이 사회에 미치는 영향을 고려하여 과학자가 가져야 하는 윤리적인 자세의 필요성을 강조하는 가치관을 정립하면서 과학의 본성에 대한 사고를 확장하는 모습을 보였다.

중고등학생 때 과학 과목을 배울 때 일상생활에서 일어나는 다양한 현상의 이유를 설명할 수 있어서 신기했던 기억이 있습니다. 지식이 일상생활에 응용되는 것이 신기하고 재미있어서 기존에 밝혀진 과학 지식을 당연하게 진실로 생각하고 외우기를 반복했었습니다. 하지만

오늘 “과학 본성의 이해” 수업을 통해 ‘과학은 불변의 학문이 아니다’란 사실을 그동안 알고 있었다는 것을 알게 되었습니다. 우리가 사물을 부르는 명칭을 정함으로써 대화를 편리하게 하는 것처럼 과학지식도 자연현상의 설명을 용이하게 하기 위해 과학자의 상상과 창조의 과정을 거쳐 탄생한 것입니다. 오늘 수업을 듣고 사람이 만든 과학이란 창문을 항상 굳건히 믿는 태도는 잘못된 태도란 생각이 들었습니다. (B의 1주차 과학 에세이 중)

오늘 과학 본성의 이해 수업을 들으면서 과학을 바라보는 관점은 계속 논의되고, 가장 “과학”을 잘 설명할 수 있는 관점으로 수정되고, 다듬어졌다는 것을 알게 되었다. 그동안 과학을 책에 써있는 문장 그대로 암기만 하고, 다양한 관점이 있으리라 생각해보지 않았던 것 같아서 내가 그동안 과학을 단편적으로만 공부했다는 생각이 들었다. (B의 3주차 과학 에세이 중)

가치지향적이고 양립성을 가질 수밖에 없는 과학의 본성을 생각하였을 때 과학이 초래할 결과에 대해 항상 의심하고, 그 예상되는 결과에 있어서만은 중립적인 입장을 취할 수 있도록 항상 점검하는 것이 필요하다고 생각한다. 연구 주제 선정, 연구과정에 있어서는 어쩔 수 없이 가치가 개입될 수밖에 없지만, 사람, 동물, 자연 등 어느 대상이든 되돌릴 수 없는 피해를 막기 위해서는 윤리적으로 옳은 일인지 항상 고민하는 입장이 필요하다고 생각한다. (C의 3주차 과학 에세이 중)

나는 우리가 과학을 바라볼 때 잠재성과 변화가능성을 가진 학문임을 염두에 두고 열린 마음으로 바라보아야 하며 변화하는 과학이론을 수용하고 기존 이론을 비판할 수 있는 확장된 사고를 해야 한다고 생각한다. 또한 과학은 우리 삶과 밀접하게 관련되어 있고 현재 우리 사회의 패러다임이 융합과 통합의 시대이므로 과학 또한 우리 사회와 융합적으로 이해 하려는 시선이 필요하다고 생각한다. (D의 3주차 과학 에세이 중)

과학에는 양면성이 존재한다. 과학은 세상에 대해 더 잘 알아가게 해주고, 과학을 응용한 기술은 우리 삶을 더 편리하게 해준다. 그러나 윤리 문제나 환경 문제를 수반할 수도 있으므로, 우리는 항상 경각심을 가져야 한다. 과학 철학의 근본적인 의미처럼 과학을 가까이하되 항상 반성하며 살펴봐야 하는 것이다. (F의 3주차 과학 에세이 중)

과학은 불변의, 온전히 객관적인 지식이 아니라, 언제든지 바뀔 수 있으며, 상당 부분은 주관적이다. 지금까지 정설로 믿어지고 있는 이론들 또한 또 다른 증거나 사실이 발견된다면 바뀔 수 있는 것이 과학이다. 그러므로 우리는 이미 밝혀진 과학적 사실이나 과학 이론에 대해서 맹신할 것이 아니라, 늘 검증하고 확인하는 자세가 필요하다. (G의 3주차 과학 에세이 중)

과학에 대한 학습 및 인지 측면에서 연구 참여자들은 ‘과학 본성의 이해’ 강의를 통해 초등 예비교사로서의 과학 정체성을 형성하며 과학에 대해 생각하는 시간을 갖고 과학 본성을 이해하는 기회를 갖게 되었다. 특히 교사 양성 교육과정을 담당하는 교사 양성 대학의 기관 정체성 (Institutional identity)이 초등 예비교사의 과학 정체성 형성에 큰 영향을 미친다는 것을 확인하여 Avraamidou(2014)의 정체성 궤적 모델의 연구 결과와 일치함을 확인하였다.

2. 과학에 대한 흥미: 강의에서 경험한 활동에 대한 긍정적 인식

과학에 대한 흥미의 경우에는 학생 시절의 개인적, 가족, 교육 배경에 따른 자연 정체성 (Nature identity)에 영향을 많이 받는다(Gee, 2000). 이는 연구 참여자 중 이과 출신인 C와 E의 경우 초등학교 시절부터 고등학교 시절까지 자발적으로 다양한 과학 활동에 참여하면서 과학에 대한 흥미를 유지하여 학생 시절의 과학 관련 진로 교육의 중요성(Tai et al., 2006)을 다시 한번 확인할 수 있었지만, 연구 참여자 C와 E의 경우에도 ‘과학 본성의 이해’ 강의와 같은 교사 양성 교육과정에서 과학 참여 활동에 대한 경험을 통해 과학에 대한 흥미를 심화시키는 것을 확인하였다. 즉, 학생 시절 때 다양한 활동을 하였던 연구 참여자들에게도 ‘과학 본성의 이해’ 강의에서 진행한 다양한 참여 중심의 양성 교육과정이 과학 정체성에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 더욱이 문과 출신의 연구 참여자인 A와 D도 ‘과학 본성의 이해’ 강의를 통해 과학에 대한 흥미를 심화시킬 수 있음을 확인하여 과학 정체성 형성에 있어 교사 양성 교육과정이 중요함을 확인하였다.

대학 들어올 때 그래서 교육학이랑 과학이랑 고민을 하다가 어차피 복수 전공을 생각을 하고 있기도 하고 사실 고등학교 다닐 때 과학을 좋아했었는데 문과라서 과학을 못 배웠었거든요. 그래서 지금 과학 심화를 들어오게 된 것 같아요. (A의 2022. 12. 2. 인터뷰 중)

자연관찰 활동을 수업시간에 직접 해보게 되었다. 유치원 때에는 자연관찰 수업을 꽤 했던 것 같은데 초등학교에 들어간 이후로는 해본 기억이 거의 없다. 어릴 때에는 그저 밖에서 노는 수업이라 생각해서 즐거웠는데 머리가 크고 나서 해보니 그 중요성이 느껴졌다. 먼저 학생들의 인성교육적인 면에서 중요하다. (A의 8주차 과학 에세이 중)

과학을 좋아하게 된 건 정확히 말씀드리자면 초등학교 때 그때 실험 수업을 조금 많이 했던 것 같아서 그때 막 종이배로 구슬 채워서 누가 빨리 가라앉히나 그런 거 게임했던 게 그게 다른 과목도 여러 개도 그런 활동이 있었던 것 같은데 제일 기억에 남는 게 과학인

걸 보면 과학 과목이 제일 재밌었지 않았나. ...(중략) 대학교 올라가서 다시 약간 초등 과학에서 이렇게 접목시킨 거 활동을 하다 보니까 ‘그래, 이게 과학이다!’ 약간 조금 더 재미있겠다고 대학교 올라가서 더 재미를 느낀 것 같아요. (B의 2022. 12. 13. 인터뷰 중)

활동도 하고 과학에 대해서 약간 흥미도 가질 수 있고 문과였던 친구들은 약간 과학 대해서 약간 어려운 마음이 생길 수도 있잖아요. 제가 지금 기초화학 하고 있는데 화학이나 이런 거 맨 처음에 배우다 보면 좀 흥미가 떨어질 수도 있는데, 이렇게 초등 위주에서 이렇게 활동을 하면서 재밌게 배울 수 있다라는 거를 느낄 수 있었던 것 같아서 참 좋았던 것 같아요. (D의 2022. 12. 7. 인터뷰 중)

고등학교 3학년 때는 과학 동아리도 들어가서 활동도 할 정도로 좋아했었어요. 그때 거기 약간 간호 쪽이랑 또 일반 생물 생명과학 이렇게 분류가 그 정도로 나뉘져 있었는데 그쪽을 희망하는 계열 애들이 많았었는데 그래서 생명과학 쪽으로 실험을 많이 했던 것 같아요. ...(중략) 이 수업이 부담 없이 들을 수 있을 것 같고 그러니까 저는 이거 들으면서 약간 힐링 과목처럼 들었었던 거예요. 그러니까 시험 부담도 크게 없고 이제 재밌는 활동들도 많이 하고 하니까 이제 다른 강의를 들을 때는 좀 힘들었어도 이제 과학 본성의 이해 수업 들을 때는 이제 하루 힐링하고 간다. (E의 2022. 12. 7. 인터뷰 중)

활동도 되게 재밌었고 뭔가 강의를 듣는 느낌이 아니라 진짜 고등학교 때 그냥 약간 특별한 교과 활동하는 것 같은 약간 그런 느낌이어서 ... 스스로 이제 생각을 그거에 대해서 하다 보니까 근데 그 생각하는 내용이 지식이 이렇게 많아지는 느낌이라기보다는 이렇게 이 내용을 이렇게 해도 접근해서 생각할 수 있구나 이 활동으로도 이런 걸 알 수 있구나 약간 이런 접근 방법이나 좀 시각 관점 이런 거를 조금 더 알게 되는 느낌이었어요. (G의 2022. 12. 8. 인터뷰 중)

교사로서의 과학 정체성 발달은 다차원적이고 복잡한 과정이면서 수많은 경험에 의해 영향을 받게 되는데(Avraamidou, 2014), 연구 참여자들의 경우 문과, 이과와 상관없이 교사 양성 교육 과정을 통해 과학에 흥미를 느끼고 과학 교육에 대한 긍정적인 과학 정체성을 형성함을 확인하였다. 특히 연구 참여자 G의 경우에는 교사 양성 교육과정을 통해 자신만의 교육 관점을 형성하고 있는 점을 발견하여 다양한 유형의 과학 활동에 참여하면서 각 활동의 규범이나 기대치를 내재화하는 과정에서 과학 정체성을 형성하게 된다는 Davis & Smithy(2009)의 연구 결과와 일치함을 확인하였다. 특히 초등학교 학생의 과학에 대한 긍정적인 태도 변화를 위해 실험이나 활동이 많이 이루어져야 한다는 연구 결과(김영신과 양일호, 2005)에 비추어 초등 예비교사의

과학에 대한 긍정적인 태도 변화를 위해서도 이와 관련된 의미 있는 활동이 많이 이루어질 필요가 있음을 확인할 수 있었다는 점에서 시사하는 바가 크다.

3. 과학 관련 능력: 강의에서 경험해 본 활동에 대한 자신감

학생의 경우 학교에서 탐구 강의로 다루는 현상 또는 자연현상에 대한 자신감을 바탕으로 지적인 호기심을 가지게 되는데(강은희 외, 2014), 이를 통해 학교 교육과 같은 형식 교육(Formal education)의 중요성을 알 수 있다. 학생과 마찬가지로 연구 참여자들도 과학 관련 능력과 관련해 대학 교사 양성 교육과정에서 자신이 경험해 본 활동에 대한 자신감을 보였다. 특히 ‘과학 본성의 이해’ 강의에서 체험한 다양한 활동들이 과학 관련 능력과 관련한 과학 정체성을 긍정적으로 형성하는데 도움을 주었음을 확인할 수 있었다.

지난 수업 시간 자연관찰탐구대회를 통해 여러 나무들을 관찰하게 되었는데, 관찰한 데이터 및 기존에 가지고 있었던 지식(예를 들어, 태양빛과 식물 잎 모양의 관계 등)을 이용하여 능동적으로 식물들을 두 그룹으로 분리하고 공통점과 차이점을 찾으려고 노력했다. 또한 이렇게 분류하는 과정에서 정확성에 기반하기 위해 평소에는 놓쳤던 세밀한 부분까지 관찰할 수 있었다. 식물들 역시 이미 연구된 바가 많고, 학생들은 학교에서 그러한 지식들을 주입식으로 습득하지만, 자연관찰을 통해서 학생들이 직접 지식을 확립해야하는 상황에 직면하면 더 능동적으로 생각할 수 있는 능력이 길러진다는 것을 직접 수업시간에 체험함으로써 깨닫게 되었다. (C의 8주차 과학 에세이 중)

제가 직접 준비해서 설계해서 완전 자율 탐구로 하는 경우가 많아서 저는 문과이다 보니까 그런 경험이 고등학교 때 전혀 없었는데 완전 처음부터 자유 주제를 정해서 참고 설계를 하고 직접 결과까지 도출하는 게 처음에는 어렵지만 하다 보면 되니까. (D의 2023. 6. 6. 인터뷰 중)

저번 수업 과제로 새소리 음원을 들을 때 멧비둘기, 참새, 제비 등 주위에서 많이 들어봤던 새들의 경우 다른 것들에 비해 쉽게 구분할 수 있었다. 이 활동을 하면서 어렸을 때부터 자연의 소리를 듣고 동식물들을 관찰하는 경험이 많았다면 어땠을까 생각하게 되었다. 그랬더라면 좀 더 세밀하고 꼼꼼하게 관찰하고 집중하는 데 많은 도움이 됐을 것 같다. (E의 5주차 과학 에세이 중)

중고등학교 때는 시험을 봐야 되니까 아무래도 이론적인 거에 집중을 하셨고 과학 본성의

이해 수업은 활동 위주로 했던 것 같아요. ... (중략) 수업을 들으면서 그래도 약간 학생들한테 과학적인 사고를 가르치는 게 뭔지 조금은 경험을 하게 된 것 같아요. 사실 경험이 그렇게 길진 않아서 자신감이 생긴 건 아니지만 그래도 나중에 수업할 때 많이 생각나고 참고를 할 것 같아요. (F의 2022. 12. 8. 인터뷰 중)

작년에 과학 심화 수업을 들었는데 심화 수업을 들었는데 거기서 자유 탐구를 했었어요. 근데 과교론(과학교육론)에서 또 한 번 더 했는데 확실히 시간이 단축되었습니다. ... (중략) 그렇지만 그냥 여러 과목을 조금씩 배우는 게 내 성향에 맞지 않다는 것을 깨달았어요. 그냥 하나 관심 있는 거를 깊게 배우는 게 더 재미있는 것 같았어요. (F의 2023. 6. 14. 인터뷰 중)

약간 그런 다양한 실험이나 활동을 많이 해본 건 되게 좋았던 것 같아요. 그래서 그냥 과학이라는 게 이때까지 저는 그냥 문제 풀고 딱 그냥 그 학문 느낌으로만 생각을 하고 있었다면 확실히 대학 와서 수업 듣고 할 때는 뭔가 그런 활동이랑 연계해서 하는 조금 더 실생활이랑 연계된, 좀 더 살아있는 학문 같은 그런 느낌이 들기는 했어요. (G의 2023. 6. 14. 인터뷰 중)

연구 참여자 C의 경우에는 교사 양성 교육과정에서 경험한 자연 관찰 탐구를 통해 탐구에 대한 자신감을 가지게 됨을 확인하였고, D의 경우 문과 출신 초등 예비교사여서 자율 탐구에 대한 경험이 전무한 상황에서 교사 양성교육과정을 경험하여 탐구에 대한 자신감을 갖게 됨을 확인할 수 있다. 또한 연구 참여자 E의 경우에 교사 양성 교육과정 강의에서 경험한 활동을 학창 시절에도 경험했더라는 아쉬움을 나타내면서 자신이 경험한 활동에 대한 자신감을 갖게 됨을 확인하였다. 자신감 결여는 과학 교사들이 학생을 지도할 시 특히, 탐구 실험의 전 과정에서 제약이 될 수 있으므로(백종호 외, 2015) 교사 양성 기관에서 과학적 경험을 제공할 수 있는 양성 교육과정과 기회를 마련하여 초등 예비교사의 전문성 개발을 지원해야 한다. 다만, F는 점수에 맞춰 초등교사 양성 교육 대학을 선택해온 연구 참여자로 과학 정체성이 뚜렷하지 않은 상태에서 과학 관련 양성 교육과정을 긍정적으로 경험했어도 초등 예비교사로서의 정체성을 확실하게 정립하지 못하고 역사 교육으로 전과를 고민하고 있음을 확인하였다. F의 사례를 통해 과학 관련 양성 교육과정이 학기 수준으로 단편적인 것이 아니라 장기적으로 경험되는 경우 초등 예비교사로서의 정체성을 확립할 수 있을지 추가적인 연구가 필요한 부분이라고 할 수 있다.

4. 과학 관련 직업 포부: 강의와 교육실습을 통해 과학 교사로서 하고 싶은 교육 활동 정립

직업 포부(Career aspiration)는 자신이 선택한 진로 영역에서 성장하고자 하는 의지의 정도이며(O'Brien et al., 2000), 관련 영역의 학습과 경험에 영향을 받는다(Wang & Staver, 2001). 연구 참여자들은 초등 예비교사로 교사가 된 이후에 교육 현장에서 초등학생에게 과학을 가르치게 되는데, 그렇기에 예비교사 시기에 경험하는 교사 양성 교육과정이 초등교사로서의 직업 포부에 영향을 미칠 것이라는 예상할 수 있다. 내러티브 방식으로 탐구한 결과, 연구 참여자들은 '과학 본성의 이해' 강의를 통해 과학에 대한 자신만의 가치관을 정립하고, 과학에 대한 흥미를 바탕으로 한 과학 능력에 대한 자신감을 갖게 되는 발달과정을 거침을 앞서 확인하였다. 이를 통해 초등교사로서 과학을 어떻게 접근할 것이며, 어떤 활동을 중심으로 과학 교육 펼치고 싶은지에 대한 포부를 구체적으로 정립해 나가고 있었다.

나는 과학의 본성에 대해 효과적으로 가르치는 방법이 이론에 얽매이지 않고 어떠한 현상이 왜 일어나는가에 대해 학생들에게 생각할 시간을 주는 것이라고 생각한다. 옳고 그름에서 벗어나 다양한 과학적 현상들을 경험하고 이에 대해 깊게 생각하며 함께 의견을 나눠보는 활동이 필요하다. (A의 2주차 과학 에세이 중)

선생님이 되어야 이런 사랑을 받을 수 있을 거라는 생각이 들었어요. 그래서 선생님이 받을 수 있는 가장 큰 보상은 아이들의 뭔가 순수한 감정이 아닐까라는 생각이 들었어요. (A의 2023. 6. 2. 인터뷰 중)

비판적 시선은 단기간 내에 형성되는 것이 아니므로 초등학교에서도 이를 가르칠 필요를 느꼈다. 그렇다면 이를 어떻게 가르쳐야할까? 초등교육에 있어서 과학은 실험과 관찰 중심으로 이루어진다. 그렇기에 과학유리를 어떻게 감각적으로 아이들이 받아들일 수 있을까 대해 고민하던 중 실험수업 전 혹은 후에 토론, 토의 활동을 추가로 진행하면 어떨까라는 생각이 들었다. (A의 3주차 과학 에세이 중)

그 활동이 좀 과학 수업 이해하는 데 도움이 되고 나중에 초등학생들이랑 해보고 싶다고 동기들 사이에서 그런 얘기 진짜 많이 나왔어요. ... (중략) 약간 교과서에도 없는 실험 같은 거를 한 번 해보고 싶은데 그게 뭐냐면 그러니까 교과서에서도 약간 이해하기 학생들이 조금 어려워하는 부분이 몇 가지 있잖아요. 아니면 오개념이 생길 수 있는 부분이라든가 이런 거를 조금 보완할 수 있는 실험을 직접 만들어보고 싶다는 생각을 했었어요. (B의

2023. 6. 2. 인터뷰 중)

과학 본성의 이해 수업이 학생들 지도할 때 약간 도움이 될 것 같아요. 그게 약간 나중에 너무 지루해하면 이런 거 한 번씩 하면 좋겠다라는 생각은 했었어요. ...(중략) 하나 느꼈던 게 교수님이 가져오신 활동이 거의 약간 외국 자료 외국 책이 있다고 그렇게 들었는데 우리나라는 제가 지금 커서 저 지금 과학 과외를 하고 있는데 교육 과정이 진짜 거의 하나도 안 바뀌고 제가 그때 배웠던 그대로 계속 가르치고 있는 것 같아 가지고, 중학생 가르치고 있긴 한데 물어보면 초등학생 때 배운 것도 거의 그대로인 것 같더라고요. 약간 다른 거 도입하면 좋겠다. 외국에서 그렇게 좀 다른 활동도 하고 하는데 우리나라도 너무 안 바뀌니까. 이런 거 도입해서 바꾸면 좋겠다라는 생각을 했어요. (C의 2022. 12. 5. 인터뷰 중)

저는 오히려 원래 성적 맞춰서 온 케이스라서 교사하고 싶다 해서 온 건 아니 했는데 오히려 애들 보니까 약간 천사 같은 애들 만나서 그럴 수도 있긴 한데. 애들이 유독 순해 가지고 약간 오히려 사랑 받다 온 느낌. (C의 2023. 6. 2. 인터뷰 중)

기존에 존재하는 지식을 잘 가르쳐줄 수 있는 것만이 교육자의 역할일까? 오히려 변화하고 수정되어 가는 지식을 정립해 나가고 학생들이 지식의 변화 흐름, 사회의 변화 흐름을 읽어낼 수 있는 눈을 가지도록 도와줄 필요성에 대해 생각해보게 되었다. (D의 4주차 과학 에세이 중)

교사가 되면 아이들에게 자연 속에서 많은 경험을 해볼 수 있게 숲이나 산에 가서 채집활동, 자연 관찰 등의 야외 수업을 구상하여 아이들과 해보고 싶다. (E의 5주차 과학 에세이 중)

중간고사를 보고 바로 실습을 가서 체력적으로 힘들었는데 그래도 실습기간에는 복수 전공 생각이 안 날 만큼 좋았어요. (대)학교에서 배우는 내용이 여러 과목을 조금씩 배우는게 딱 재미있지는 않아서 복수 전공을 시작한건데 실습 기간 동안은 빨리 현장에 나가면 좋을 것 같다고 생각했어요. 초등학생들은 일단 너무 정이 많고 잘 주입하면 자기 걸로 잘 받아들여서 알려주는 게 되게 재미있어요.(F의 2023. 6. 14. 인터뷰 중)

나중에 초등교사가 되어 과학 시간에 자연관찰 수업하게 된다면 산, 숲, 늪, 강 등 다양한 자연환경에서 관찰할 수 있도록 하고 동정 채집활동을 통해 표본이나 나만의 동식물 도감 만들기 등 자연에 대한 관심과 흥미를 높일 수 있는 수업을 해보고 싶다. (E의 8주차 과학 에세이 중)

그래서 약간 교수님이 오히려 우리보다 준비하는 그런 게 훨씬 많으셨을 것 같아서 저희는

되게 약간 감사했거든요. 그래서 아마 제가 교사가 돼서 그런 식의 활동 수업을 하려면 제가 이제 교수님처럼 그렇게 수업을 준비를 해야 되는 거잖아요. 그래서 약간 그게 쉽지는 않겠지만 그래도 학생들한테 도움이 된다면 이런 활동 수업을 해보고 싶다라는 생각이 들었던 것 같아요. (G의 2022. 12. 8. 인터뷰 중)

전문성을 갖고 교육을 하시는 것 같다는 생각이 실습하면서 처음으로 되게 들었던 것 같아요. 그래서 되게 아직 너무 물론 학교 2학년이라 모르는 게 당연하기는 한데 굉장히 아직 모르는 부분이 많고 그렇구나 열심히 배워야겠다 하는 생각이 되게 실습하면서 많이 들었던 것 같아요. ...(중략) 교과서 외에 뭔가 다른 어떤 활동이나 실험 같은 걸 할 수 있는 게 더 있을지 그런 거를 뭔가 좀 더 연구를 해보면 좋지 않을까 하는 생각이 들었어요. ...(중략) 물론 이제 일주일밖에 안 되고 학생들이 이제 교생 선생님들한테는 훨씬 더 뭔가 친절하게 대하고 제가 좋은 모습들만 많이 봤을 수도 있다고 생각을 해서 약간 선불리 판단하기는 조금 그렇지만 제가 그래도 뭔가 굉장히 보고 배운 게 많고 저한테는 좋기만 한 경험이 있어서 실습이 그래서 K대학교와 그 진로에 관한 거에 대해서는 만족하는 것 같아요. (G의 2023. 6. 14. 인터뷰 중)

연구 참여자들은 ‘과학 본성의 이해’ 강의에서 자신이 정립한 과학 본성에 대한 특성을 바탕으로 토의·토론, 오개념 수업, 자연 관찰 수업 등과 같이 과학 본성을 달성할 수 있는 과학 관련 활동을 수업으로 구현하고 싶다는 포부를 밝혔다. 특히 연구 참여자 E와 같이 초등 예비교사로서의 정체성이 강한 경우 학생들과 해보고 싶은 활동이 다른 연구 참여자들과 비교해 더욱 구체적으로 형성되었으며, 연구 참여자 A는 문과 출신 연구 참여자로 학생 시절에는 과학에 대한 정체성이 확고하게 자리 잡지 못했지만, 자신의 과학적 관점을 에세이를 통해 형성해 나가면서 과학의 윤리적인 측면까지 고려하는 심화적 관점을 지니게 되었고, 이러한 관점을 바탕으로 학생이 과학의 윤리적인 면을 경험하게 하기 위한 방법으로 교사로서 토의·토론 방식을 적용해 보고 싶다는 직업적인 포부를 형성하게 되었다. 이를 통해 교사 양성 교육과정은 현재의 초등 예비교사의 과학 정체성뿐만 아니라 향후 교사로서 과학 관련 진로 포부를 형성하면서 과학 정체성을 형성하는 계기를 제공함을 확인할 수 있었으며 교사 양성 교육과정이 과학 관련 직업 포부에 긍정적인 영향을 미침을 확인하였다. 이는 교사 양성 교육과정을 통해 학생으로서의 과학 정체성에서 예비교사의 과학 정체성을 확립하고 더 나아가 진로에 대한 포부를 고민하면서 교사로서의 정체성까지 발전해 나감을 확인할 수 있는 부분이다.

또한 교육실습이 예비교사의 교육 신념에 부정적인 영향을 미칠 수 있음에도 불구하고(정혜영, 2006) 이 연구 참여자들에게는 모두 긍정적인 영향을 미쳤다. 초등교사가 아닌 다른 분야의

적성을 찾은 연구 참여자 F도 교육실습을 통해 직업으로서의 교사에 대한 긍정적인 태도를 형성하였는데, 이는 교사 정체성이 교사 양성 교육과정에서 형성되고 발달 된다는 연구(Walkington, 2005)와 일치하는 결과이며 교사 양성대학에서 교생실습 과정이 얼마나 중요한지를 확인할 수 있는 대목이다.

5. 과학 관련 자기 인식 및 타인 인지: 객관화된 수치나 기여도로 판단

가. 과학 관련 자기 인식을 수치화된 결과로 인식하는 한계점 발견

연구 참여자들은 학생 시절 경험했던 수치화된 시험 결과로 자기 인식하는 경향이 짙었고, 특히 이러한 경향은 학생 시절 문과였던 연구 참여자들에게 부정적인 자기 인식의 결과로 이어짐을 확인할 수 있었다.

특히 과학에 자신이 없는 것 같아요. 제가 고등학교 다니면서 이제 과학 수학을 조금 피하는 경향이 있었거든요. 제가 문과 과목을 좀 잘했는데 과학이나 수학을 그만큼 잘하지 못했어서, 그래서 대학교 와서는 사실 교사 저는 특히 과학은 교사가 많이 알면 갈수록 좋다고 생각을 했어서 뭔가 제가 맡은 학생들한테 더 좋은 설명을 주고 싶어서 과학 지식을 좀 보충하려고 과학 시간에 들어왔었어요. (A의 2023. 6. 2. 인터뷰 중)

제가 일단 문과였기도 하고, 과학을 듣긴 들었는데 고등학생 때는 기준으로 하면 잘했다고 생각을 하는데 1등급 맞을 정도는 됐는데 제가 생지(생물, 지구과학) 밖에 안 들어가서. ... (중략) 저는 수업 활동 할 때 좀 많이 안 하는 것 같아요. 참여만. 존재하는 걸로 의미를 두는 거죠. (D의 2023. 6. 6. 인터뷰 중)

연구 참여자 A와 D의 경우에는 학생 시절 문과를 선택한 학생들이었다. 이들은 과학 관련 자기 인식 기준이 모두 학생 시절에 경험했던 수치화된 시험 결과임을 알 수 있는데, 과학 관련 자기 인식의 기제로 학생 시절에 경험한 점수와 같은 객관화된 수치로만 판단하는 좁은 인식은 과학 관련 진로를 결정함에 있어 부정적인 포부를 형성하는 중요한 요인이 될 수 있다(강은희 외, 2015). 특히 한 학기 동안 ‘과학 본성의 이해’ 강의를 수강한 연구 참여자들의 자기 인식이 학생 시절의 시험 성적과 같은 객관화된 수치로 판단하는 좁은 인식을 개선시키는 데 한계점이 있어 그만큼 학생 시절 경험한 객관화된 수치가 자기 인식 기제로서 강하게 작용함을 확인할 수 있었다. 따라서 이러한 한계점을 극복하기 위해 이러한 좁은 인식을 개선할 수 있는 교사

양성 교육과정의 필요성이 더욱 강조된다.

나. 타인의 평가는 자신의 기여도로 판단

연구 참여자들은 자신의 과학 정체성을 타인이 판단할 때의 기준을 강의에서 자신의 기여도를 가지고 파악하는 경향이 두드러짐을 확인할 수 있었다.

약간 발표자 역할을 맡긴 하는 것 같아요. 약간 저는 주도적으로 뭔가 나서서 하지는 않는데 상황이 너무 안 좋게 흘러간다 그러면 ‘안 되겠다 나라도 나서야겠다.’ 이런 식으로 ‘이렇게 생각해 보는 건 어떨까요?’ 이런 식으로 나서는 편이라. 동기들은 동의해 주는 편이고 다들 알아서 잘 하겠지 생각하는 것 같아요. (B의 2023. 6. 2. 인터뷰 중)

저는 답답한 걸 못 참아서 제가 리드를 하는 편인 것 같아요. 근데 아무래도 제가 전공이 생명과학이라서 그쪽에 있어서 좀 더 아는 게 있으니까. 동기들은 도움 주면 좋아하는 것 같아요. (C의 2023. 6. 2. 인터뷰 중)

제가 그래도 해봤던 실험들이 좀 있어가지고. 이번에 현미경 관찰하는 실험 그걸 따로 했었는데 저는 해본 적이 있어서 모듈별로 수업을 하다 보니까 활동을 하다 보니까 (동기들을) 좀 도와주면서 하는 편이었어요. (E의 2023. 6. 1. 인터뷰 중)

연구 참여자 B, C, E의 경우 교사 양성대학의 과학 관련 강의에 참여할 때, 자신이 주도적으로 이끌어 가는 성향을 보였다. 이러한 연구 참여자들의 경우에는 자신의 기여도를 높게 평가할 것이라는 생각으로 타인인지 영역이 높게 나오는 것을 알 수 있다. 또한 연구 참여자 D의 경우를 통해 학생 시절 경험한 객관화된 수치로 과학 관련 자기 인식을 부정적으로 평가하게 되면 교사 양성대학의 과학 관련 강의를 참여할 때에도 소극적인 모습을 보이는 것을 알 수 있다. 따라서 교사 양성 교육과정에서의 긍정적인 경험을 바탕으로 자기를 인식하는 기제를 넓히고 강의에서 기여할 수 있는 통로를 마련해 경험함으로써 과학 정체성을 긍정적으로 형성해 나가는지 추가적인 연구가 필요하다.

IV. 논의

이 연구에서는 초등 예비교사의 과학 정체성 형성과정을 내러티브 탐구 방법으로 탐색하여 과학 교육에서의 교육적 함의를 논의하고자 한다.

첫째, 연구 참여자들은 참여 중심의 교사 양성 교육과정을 통해 과학에 대한 학습 및 인지에 대한 자신의 가치관을 정립하였다. 강의를 통해 과학에서의 관찰과 경험의 중요성을 인지하는 것에서 더 나아가 과학사적인 관점에서 관찰과 경험이 과학이론의 정립 과정에 큰 영향을 미쳤음을 인식하게 되었다. 특히 에세이 작성하는 과정은 과학 본성에 대한 자신만의 가치관을 정립하는 계기가 되어 초등교사로서 과학을 어떻게 가르치고 싶은지에 대한 직업 포부에 대한 토대를 마련하였다. 이는 과학 정체성 형성이 과학에 대한 태도나 교육 현장의 교육 실천 행동에 영향을 줄 수 있다는 연구(Avraamidou, 2020)와 일치하며 ‘모든 이를 위한 과학’이라는 전제가 초등 예비교사에게 과학적 경험을 제공하는 데 중요함을 확인하였다. 또한, 과학 정체성 연구에서 공평한 교육 기회 제공의 필요성(Archer et al., 2010; Brickhouse et al., 2000; Carlone et al., 2011)을 뒷받침하였다.

둘째, 연구 참여자들은 참여 중심의 교사 양성 교육과정을 통해 과학에 대한 흥미와 자신감을 가지게 되었다. 과학에 대한 흥미는 학생 시절의 개인적, 교육 배경에 따른 자연 정체성에 영향을 많이 받지만(Gee, 2000) 이 연구는 참여 중심의 교사 양성 교육과정이 자연 정체성을 넘어 기관 정체성으로서 초등 예비교사에게 과학 정체성 형성에 긍정적인 역할을 한다는 점을 밝혔다. 이는 실험이나 활동 중심의 수업이 초등학교 학생의 과학 관련 태도에 긍정적인 변화를 가져올 수 있다는 선행연구(김영신과 양일호, 2005)의 연장선에서 초등 예비교사에게도 참여 중심의 과학 강의를 예비교사에게 초등교사로서의 긍정적인 과학 정체성을 형성할 수 있음을 확인한 결과이다. 특히 문과 출신 초등 예비교사들의 과학 교수 능력에 대한 자신감 향상도 내러티브 탐구를 통해 드러나, 교사 양성 교육과정인 형식 교육이 초등교사로서 과학 정체성을 형성하는 데 중요함을 시사한다(Meredith & Tammy, 2017). 그렇지만, 과학 정체성이 뚜렷하지 않은 상태로 점수에 맞춰 초등교사 양성 교육 대학을 진학한 학생에게는 한 학기 정도의 참여 중심의 과학 강의를 초등 예비교사로서의 과학 정체성을 확고하게 심어주기에는 무리가 있었음이 밝혀져, 초등교사 양성 교육 대학에서 참여 중심의 교사 양성 교육과정이 장기적으로 적용되는 경우 초등 예비교사로서 과학 정체성을 긍정적으로 형성할 수 있는지 추가적인 연구가 필요하다.

셋째, 연구 참여자들은 참여 중심 교사 양성 교육과정에서 경험한 과학 경험에 대한 흥미와 자신감을 통해 과학 능력에 대한 긍정적인 인식 변화를 경험하였다. 이를 통해 참여 기반 과학

강의가 초등 예비교사의 자신감, 즐거움, 불안감 감소에 긍정적인 영향이 있음을 밝힌 연구(Riegle-crumb et al., 2015)와의 일관성을 확인하였다. 또한 문과 출신 학생이더라도 교사 양성 교육과정을 경험하면서 초등 예비교사로서 과학에 대한 자신감을 얻고 더 나아가 초등교사로서 어떠한 과학 관련 교육을 하고 싶은가에 대한 직업적인 포부도 구체적으로 형성하여 초등 예비교사의 과학 정체성에서 초등교사의 과학 정체성까지 확립되는 것을 확인하였다. 특히 초등 예비교사로서의 정체성이 뚜렷한 예비교사의 경우에는 다른 연구 참여자들과 비교해 초등교사로서 자신이 해보고 싶은 과학 교육에 대한 직업 포부가 더욱 구체적으로 형성되는 것을 확인하여 참여 중심의 교사 양성 교육과정이 과학 관련 직업 포부에 긍정적인 영향을 미침을 확인하였다. 또한 교육실습을 통해 연구 참여자들은 교육 현장과 초등학생을 이해하는 계기를 가지게 되었으며, 초등교사가 아닌 다른 분야의 교사를 꿈꾸는 연구 참여자에게도 교사로서의 정체성을 강화하는 계기가 되었다. 즉, 연구 참여자들은 교육실습 과정에서 초등학생들을 직접 만나고 강의를 경험하면서 교사로서의 교사 정체성이 발달되었으며, 이는 교사 정체성이 교육실습과 같은 교사 양성 교육과정에서 형성되고 발달 된다는 연구(Walkington, 2005; Yu & Kim, 2020)와 맥락이 일치함을 확인하였다.

다만, 한 학기 참여 중심 강의를 수강한 일부 참여자들은 여전히 학생 시절 경험한 수치화된 시험 결과에 따른 좁은 자기 인식 경향을 보였다. 이러한 경향은 교사 양성 교육과정 참여도 저하와 소극적인 과학 정체성 형성으로 이어질 수 있으므로, 앞으로 초등 예비교사의 이러한 좁은 인식을 개선하기 위한 후속 연구가 이루어져야 함을 확인하였다.

V. 결론

이 연구는 K 대학교 초등과학 교육전공 학부생이 초등 예비교사로서 과학 정체성을 형성해 가는 과정을 내러티브 탐구 방법으로 탐색하였다.

연구 참여자들은 ‘과학 본성의 이해’의 강의를 통해 초등 예비교사로서의 과학 정체성을 형성하였다. 즉, 연구 참여자들은 과학 본성에 관한 자신만의 가치관을 정립하였으며 과학이 사회에 미치는 영향을 고려하여 윤리적인 영역까지 가치관의 확장 모습을 보였다. 또한 학생 시절의 과목 선택과 상관없이 과학에 대한 흥미와 자신감을 가지게 되었으며, 문과 출신 초등 예비교사의 경우에게는 과학에 대한 불안감을 낮추는 계기가 되었다. 더 나아가 초등교사로서 과학을 어떻게 가르치고 싶은지에 대한 포부도 형성하였다. 특히 초등교사로서 정체성이 강한 연구 참

여자일수록 과학교육 활동에 대한 계획이 구체적으로 형성되었으며 문과 출신 초등 예비교사의 경우에도 참여 중심의 과학 강의와 에세이 작성 과정을 통해 자신의 관점을 확립해 나가면서 자신이 펼치고 싶은 과학 강의에 대한 포부를 갖게 되었다. 따라서 이 연구는 초등 예비교사의 과학 정체성 형성에 교사 양성 교육과정 경험이 중요한 영향을 미친다는 것을 밝힌 실증연구라고 할 수 있다.

그렇지만 교사 양성 교육과정을 경험하였어도 연구 참여자들은 학생 시절 경험했던 수치화된 시험 결과로 자기 인식하는 경향이 짙었고, 특히 이러한 경향은 학생 시절 문과였던 연구 참여자들이 교사 양성 교육과정에 적극적으로 참여하지 않게 하는 기제로 작용하였다. 따라서 앞으로 학생 시절 경험한 객관화된 수치로만 자기를 인식하는 좁은 인식의 한계를 극복할 수 있도록 교사 양성 교육과정의 개선과 후속 연구가 필요하다. 또한 과학 정체성이 명확하지 않은 초등 예비교사가 지속적이고 연계적인 교사 양성 교육과정을 경험했을 때, 초등 예비교사로서의 과학 정체성이 어떻게 발달하는지에 대한 심층적인 후속 연구도 요구된다.

이 연구는 초등 예비교사의 과학 정체성 형성 과정을 심층적으로 탐색함으로써 교사 양성 교육과정에 대한 교육적 시사점을 제공했다는 점에서 의의가 있다. 그러나 연구 맥락이 ‘과학 본성의 이해’라는 특정 강의에 국한되어 있고 연구 참여자 모두 1학년 여학생이라는 점과 남학생을 의도적으로 제외한 연구 설계는 다양한 맥락을 고려해야 하는 정체성 연구에서 연구 결과의 일반화에는 제한이 있다. 따라서 결과 해석에는 신중함이 요구되며 보다 다양한 맥락의 후속 연구가 요구된다. 그럼에도 이 연구가 초등 예비교사의 경험을 이해하고 공감하며, 과학 정체성 발달을 지원하는 교사 양성 교육의 개선에 기여할 수 있는 기초 자료가 되기를 기대한다.

※ 논문 투고일: 2025. 5. 8. ※ 논문 수정일: 2025. 7. 24. ※ 게재 확정일 : 2025. 8. 13.

〈참고문헌〉

- 강은희, 김찬중, 최승언, 노태희, 유준희, 김희백(2015). 초등 4학년 학생들의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계의 변화. **초등과학교육**, 35(5), 841-856.
- 김영신, 양일호(2005). 초등학교 학생들의 과학 태도 변화에 영향을 미치는 요인 분석. **초등과학교육**, 24(3), 292-300.
- 김중욱(2021). 실천 지향 기후변화 활동 참여를 통한 초등학생의 실행 과정에서의 기후 실천가 정체성 탐색. 서울대학교 대학원 박사학위 청구논문.
- 김준희, 임성민(2024). 예비 물리교사의 물리 정체성 조사. **새물리**, 74(5), 477-486.
- 김필성(2019). 내러티브 탐구 과정의 의미에 대한 고찰. **내러티브와 교육연구**, 7(2), 53-71.
- 백종호, 최취임, 정대홍(2015). 문제 해결 중심 탐구실험에서 예비 화학교사들이 경험한 어려움에 대한 연구. **대한화학회지**, 59(5), 434-444.
- 안지은, 김희백(2021). 예비교사들의 과학 교사 정체성 형성-생명과학 탐구 수업 시연 및 반성 과정을 중심으로. **한국과학교육학회지**, 41(6), 519-531.
- 정혜영(2006). **교육실습을 통한 예비교사의 변화과정 탐색**. 한국연구재단.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B.(2010). ‘Doing’ science vs ‘being’ a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617-639.
- Avraamidou, L. (2014). Studying science teacher identity: Current insights and future research directions. *Studies in Science Education*, 50(2), 145-179.
- Avraamidou, L. (2020). Science identity as a landscape of becoming: Rethinking recognition and emotions through an intersectionality lens. *Cultural Studies of Science Education*, 15(2), 323-345.
- Beijaard, D., Meijer, P. C., & Verloop, N. (2004). Reconsidering research on teachers’ professional identity. *Teaching and Teacher Education*, 20(2), 107-128.
- Block, D. (2007). The Rise of Identity in SLA Research, Post Firth and Wagner (1997). *The Modern Language Journal*, 91, 863-876.
- Brickhouse, N. W., Lowery, P., & Schultz, K. (2000). What kind of a girl does science? The construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458.
- Brickhouse, N. W.(2001). Embodying science: A reminst perspective on learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 282-295.
- Brickhouse, N. W., & Potter, J. T.(2001). Young women’s scientific identity formation in an urban context. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(8), 965-980.
- Carlone, H. B., & Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1187-1218.
- Carlone, H. B., Frank, J. H., & Webb, A. (2011). Assessing equity beyond knowledge- and skills-based outcomes: A comparative ethnography of two fourth-grade. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(5), 459-485.
- Carlone, H. B., Scott, C. M., & Lowder, C. (2014). Becoming (less) scientific: A longitudinal

- study of students' identity work from elementary to middle school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(7), 836-869.
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (2000). Narrative inquiry: Experience and story in qualitative research. *San Francisco: Jossey-Bass*.
- Connelly, F. M., & Clandinin, D. J. (1990). Stories of Experience and Narrative Inquiry. *Educational researcher*, 19(5), 02-14.
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (2006). Narrative inquiry. In J. Green, G. Camilli, & P. Elnore(Eds.). *Handbook of complementary methods in education research (3rd ed.)* (pp. 477-487). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum
- Dewey, J. (1938). Experience and education. *Collier Books: New York*.
- Davis, E. A., & Smithey, J. (2009). Beginning teachers moving toward effective elementary science teaching. *Science Education*, 93(4), 745-770.
- Furman, M., & Barton, A. C. (2006). Capturing urban student voices in the creation of a science mini-documentary. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7), 667-694.
- Gee, J. P. (2000). Identity as an Analytic Lens for Research in Education. *Review of Research in Education*, 25(1), 99-125.
- Gudmundsdottir, S. (1991). Story-maker, story-teller: narrative structures in curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 23(3), 207-218.
- Hackman, A. (2022). Science Identity in Secondary Classrooms: Awareness and Intentionality During Planning and Teaching. *San Diego State University ProQuest Dissertations & Theses*, 1-24.
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M-C.(2010). Connecting high school physics experience, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003.
- Jeffrey, A., & Stefanie, E, N. (2021). Science self-efficacy in the relationship between gender & science identity. *International Journal of Science Education*, 43(17), 2769-2790.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Lemke, J. L. (2008). Identity, development and desire: Critical questions. In *Identity trouble: Critical discourse and contested identities* (pp. 17-42). London: Palgrave Macmillan UK.
- Luehmann, A. L. (2007). Identity development as a lens to science teacher preparation. *Science education*, 91(5), 822-839.
- Meredith, W. K., & Tammy, D. L. (2017). Exploring the role of identity in elementary preservice teachers who plan to specialize in science teaching. *Teaching and Teacher Education*, 61, 199-210.
- Nasir, N. S., & Cook, J. (2009). Becoming a hurdler: How learning settings afford identities. *Anthropology & Education Quarterly*, 40(1), 41-61.
- Norton, J. (2013). Performing Identities in Speaking Tests: Co-Construction Revisited. *Language Assessment Quarterly*, 10(3), 309-330.
- O'Brien, K. M., Friedman, S. M., Tipton, L. C., & Linn, S. G. (2000). Attachment, separation, and women's vocational development: A longitudinal analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 47(3), 301-315.

- Riegle-crumb, C., Morton, C., Chimonidou, A., & Labrake, S. K. (2015). Do Inquiring Minds Have Positive Attitudes? The Science Education of Preservice Elementary Teachers. *Science Education, 99*(5), 819-836.
- Rodgers, C., & Scott, K. (2008). The development of the personal self and professional identity in learning to teach. In M. Cochran-Smith, S. Feiman-Nemser, D. J. McIntyre, & K. E. Demers (Eds.). *Handbook of research on teacher education: Enduring questions and changing contexts* (pp. 732-755). New York, NY: Routledge.
- Sarah, J. C., Ashley, N. W., Temple, A. W., Sarah, C. L., & Margareta, M. T. (2017). The development of elementary teacher identities as teachers of science. *International Journal of Science Education, 39*(13), 1733-1754.
- Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science, 312*(5777), 1143-1144.
- Walkington, J. (2005). Becoming a teacher: encouraging development of teacher identity through reflective practice. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education, 33*(1), 53-64.
- Wang, J., & Staver, J. R. (2001). Examining relationships between factors of science education and student career aspiration. *The Journal of Educational Research, 94*(5), 312-319.
- Wang, J., & Hazari, Z. (2018). Promoting high school students' physics identity through explicit and implicit recognition. *Physical Review Physics Education Research, 14*(2), 1-12.
- Yu, E. J., & Kim, C. J. (2020). Identity Formation of Pre-service Science Teachers: Focusing on Those Who Changed Their Major to Earth Science Education in Korea. *Asia-Pacific Science Education, 6*(2), 514-547.

〈Abstract〉

Exploring the Science Identity Development of Pre-service Elementary Teachers through Participatory Science Courses and Teaching Practicum

Lee, Jieun¹, Lim, Sungman², Kim, Jaesun³

This study explores the development of science identity in pre-service elementary teachers as they transition from students to educators through a teacher training curriculum. Using a narrative inquiry approach, the research examines the meaning of this identity transformation. Data were collected from first-year students at a teacher training university who participated in a 15-week course titled Understanding the Nature of Science, along with teaching practicum experiences. The analysis included science essays written during the course and two in-depth interviews. The findings revealed three key insights. First, participants gained new perspectives on science through the course and practicum, regardless of their high school science background. Second, the course fostered both interest in science and confidence in teaching it. Through engaging in science-related practices, participants developed enthusiasm for science and began to form aspirations to teach it as future elementary school teachers. Third, for those from non-science backgrounds, the experience served as an opportunity to overcome their fear of science. Participating in interesting and diverse science activities helped them understand the nature of science and reduce anxiety toward the subject. These results suggest that the teacher training curriculum should provide meaningful experiences that support the development of science identity in pre-service elementary teachers, thereby promoting their professional growth. Further research is needed to investigate how science identity developed during teacher training influences future science teaching identity, as well as to explore the limitations of the current curriculum in fostering science identity. This study is meaningful in that it considers the role of science identity within the formation process of pre-service elementary teachers.

Keywords : Science Identity, Narrative Inquiry, Pre-service Elementary school Teacher, Teacher training curriculum

1. Teacher, Gongju Sinwol Elementary School, 250sense@naver.com (Lead Author)

2. Assistant professor, Korea National University of Education, electee@knue.ac.kr (Corresponding Author)

3. Graduate student, Korea National University of Education, coolgirl37@knue.ac.kr (Co-Author)