

초등 예비교사들이 인식하는 과학 흥미에 대한 개념적 특성 분석

최윤성*

청주교육대학교

Conceptual Characteristics Analysis of Interest in Science Perceived by Elementary Pre-Service Teachers

Yoon-Sung Choi*

Cheongju National University of Education

Abstract : The purpose of this study is to explore the perceptions of elementary pre-service teachers regarding their interest in science. A survey was conducted among 187 elementary pre-service teachers enrolled at Non-Metropolitan Area A University of Education. Data collection was carried out concurrently with three elementary pre-service teachers who agreed to participate in online interviews. The survey responses provided by the elementary pre-service teachers were analyzed using a qualitative text analysis method. Interest in science was observed to decrease during middle school, followed by the upper grades of elementary school and then the lower grades. The reasons for the decline in interest in science were interpreted as stemming from negative experiences with science education within the context of individual circumstances in the school setting. Strategies to address the decline and enhance interest in science were discussed across individual, family, school, teacher, local community, and national levels, considering both short-term and long-term perspectives. These strategies encompassed various inquiry activities and experiences related to the field of science, engagement in science-related activities, student-centered instruction, teacher professional development, support for elementary students and teachers, and policy measures. The multifaceted approach and efforts aimed to open avenues for positive feedback regarding science on an individual level and foster experiences related to science were interpreted as part of an effort to counteract the decline in interest in science. Lastly, given the current situation of declining interest in science and the need to enhance students' interest, it was implicitly and explicitly discussed that pre-service teachers should focus on improving their expertise in curriculum instruction. This research, by exploring the conceptual characteristics of interest in science, perceptions of changes, and educational needs related to interest in science among elementary pre-service teachers, is expected to have academic significance as foundational research data for the current status of declining interest in science.

keywords : interest in science, elementary pre-service teachers, qualitative text analysis

I. 서론

초등 및 중등학교 현장에서 우리나라 학생들에게 '과학 좋아하니?'라는 질문을 해본 적이 있는가? TIMSS나 PISA 등의 국제 비교 연구에 의하면 우리나라 학생들의 과학에 대한 정의적 영역의 결과는 많은 아쉬움을 느낄 정도로 학생들의 과학 흥미나 태도에 있어서 부정적인 수치를 보였다. 한국 학생들에게만 해당하는 내용이 아니라 전세계적으로 과학교육이 직면한 가장 큰 문제 중에 하나가 감소하는 과학 흥미에 있다(Lyons, 2006; Renninger & Hidi, 2011). 과학 흥미 감소는 단순히 과학을 재미없게 느끼는 것에

서 그치는 것이 아니라 과학교육 목표 중에 하나인 과학적 소양인을 양성하는 데 있어서 또 다른 문제를 야기할지도 모를 일이다(Maltese & Tai, 2010; Thoman *et al.*, 2015).

과학 흥미라는 용어는 우리가 일상생활에서 흔히 과학 교과가 '재밌다', '좋다', '끝린다', '흥미롭다' 등과 같이 비슷한 용례로 사용하기도 하지만 이 연구에서는 일상적인 용어가 아니라 심리학에서 통상적으로 활용되어 왔으며 학문적으로 사용하는 '흥미(interest)'라는 개념에 영역 특수성을 반영한 '과학 흥미(interest in science)'라는 개념을 사용할 것이다. 본 연구에서 활용하는 학술적인 용어로서 과학 흥

* 교신저자: 최윤성 (clever123123@naver.com)

** 2023년 10월 23일 접수, 2023년 12월 17일 수정원고 접수, 2023년 12월 17일 채택

<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2023.47.3.225>

미란 과학이라는 영역 특수성을 반영한 흥미라는 개념으로써 개인을 둘러싼 주변 환경과의 상호작용 결과물으로써 심리적인 상태와 동기적인 변인을 모두 고려한 것이다(Renninger & Hidi, 2016).

과학 흥미에 대해 전세계적으로 많은 관심을 갖는 연구 주제이지만 한국이라는 국가에 조금 더 관심을 갖고 지켜볼 이유는 다음과 같다. TIMSS나 PISA는 정기적으로 국제 비교 연구를 진행하는데, 이 결과 한국은 지속적으로 높은 학업 성취도 결과를 보여주는 국가이지만 반면 과학에 대한 태도, 흥미 등과 같은 정의적 영역의 변인에서는 극히 낮은 결과를 보여주었다(Kwak, 2019). 한국은 예로부터 교육에 대한 관심이 높은 국가이기도 하기에 학생들이 보여주는 과학에 대한 흥미 감소에 집중할 필요가 있는 것이다. 우리나라 과학교육의 목표가 모든 학생을 과학자로 길러내는 것은 아니지만 과학을 좋아하고 과학적 소양을 함양하는 것의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 특히 한국처럼 과학 흥미가 현저히 낮는데, 학생들의 성취도가 높은 것은 많은 사람들 눈에 의아하게 보일지도 모를 일이다.

과학 흥미에 대한 많은 연구가 진행되어 왔지만 그 중에서도 본 연구는 학생들의 흥미 발달에 있어서 교육자와 선생님들의 지지나 응원 등에 영향을 미칠 수 있다는 국내 선행연구(Choi *et al.*, 2018)로부터 교사 변인에 관심을 갖고 접근한다(Choi, 2023; Forbes & Skamp, 2016; Logan & Skamp, 2013; Logan & Skamp, 2014). 더욱이 학생들의 과학 흥미 감소가 일어나는 시점이 만 10세 내외인 것을 고려하자면 학생들에게 과학을 접하게 해주는 교사 변인을 고려할 필요가 있다(Renninger & Hidi, 2016). 2022년 통계청 자료 결과 교육대학교 입학생이 3,583명이라는 점, 학교 현장에 가기 위해 매년 이렇게 많은 초등 예비교사들이 교육을 받고 있는 상황을 고려하자면, 예비교사들이 과학 흥미라는 주제에 있어서 어떠한 인식을 갖고 있으며 과학 흥미라는 주제로 무엇을 알고 있는지 기초적인 탐색조차 진행되지 않은 실정이다. 과학 흥미를 주제로 예비교사들의 인식을 조사하는 것은 교사 변인을 토대로 과학 흥미를 다루는 가장 기초적이지 중요한 출발점이 될 수 있을 것이다(Jarrett & Bulunuz, 2010). 이를 위해 본 연구에서는 브론펜브루너의 생태학적 이론을 기저로 실용적인 차원으로써 활용한다(Bronfenbrenner & Morris, 2006). 그 이유는 브론펜브루너의 생태학적 이론은 한 개인을 중심으로 하여 과학과 상호작용이 일어날 수 있는 환경적인 맥락을 중심으로 접근한 것이기 때문이다. 이러한 접근은 과학 흥미 개념에서 주변 환경과의 상호작용이 일어날 수 있는 배경을 시스템적인 측면으로 분류할 수 있음을 의미한다. 덧붙여 이 연구에

서 생태학적 이론의 다차원화된 체계는 한 개인의 삶에 대한 다중적인 배경과 과학이라는 영역과의 상호작용이 발생할 수 있는 지점을 고려한 것이다.

과학 흥미는 개인의 심리적인 상태와 외부 요인과의 상호작용의 결과물으로써 개인적인 특성 및 동기 변인 등 어느 한 가지 변수로 이루어진 것이 아니기 때문에 과학 흥미를 직접적으로 다루기가 여간 어려운 것이 아니다. 다만, 선행연구에서 과학 흥미 감소가 나타나는 만 10세 내외라는 것과 초등학생들과 과학을 주제로 직접적인 관계를 맺는 초등교사가 될 초등 예비교사들을 대상으로 초등 예비교사들이 과학 흥미에 대해 어떤 인식을 갖고 있는지 탐색하는 것은 과학 흥미에 영향을 미칠 수 있는 잠재적이면서 필수적인 연구가 될 수 있을 것이다. 이를 탐색하기 위해 본 연구에서는 질적 텍스트 분석 방법(Kuckartz, 2014)을 적용하여 초등 예비교사들이 과학 흥미를 주제로 어떠한 인식을 하고 있는지 탐색할 것이다. 질적 텍스트 분석 중 본 연구에서는 과학 흥미라는 특정 영역에 한정하여 핵심적인 키워드(keyword)를 귀납적으로 분류 및 코딩(coding)의 주제별 분석법(Thematic Analysis)을 통해 학술적인 의미를 도출한 것이다. 초등 예비교사들이 과학 흥미를 주제로 어떠한 인식을 갖고 있는지 탐색하기 위해 아래와 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 초등 예비교사들이 인식하는 과학 흥미의 개념적 정의는 어떠한가?

둘째, 초등 예비교사들이 인식하는 초등학생들의 과학 흥미 변화에 대한 교육 맥락적인 양상은 어떠한가?

셋째, 초등 예비교사들이 과학 흥미 변화에 대해 필요로 하는 역량은 무엇인가?

II. 연구 방법

1. 연구 절차 및 연구 참여자

1) 연구 절차

연구 절차는 아래와 같이 여섯 단계를 따른다. 첫 번째, 과학 흥미를 주제로 한 선행연구 및 문헌을 고찰하였다. 더욱이 과학 흥미라는 주제는 한 개인의 심리적인 요인과 주변 환경이라는 변인을 동시에 고려해야 한다는 점에서 우리나라의 교육 맥락적인 환경을 함께 고려하였다.

두 번째, 초등 예비교사들에게 적합한 열린 문항 설문지를 개발하였다. 설문은 총 7문항으로 구성되었다. 구체적으로 과학 흥미의 정의, 과학 흥미 감소 시점,

과학 흥미 감소 이유, 과학 흥미 감소 대비 방안, 과학 흥미 증진 방안, 교사로서 준비해야 할 역량에 대한 질문으로 문항을 설정하였다.

세 번째, 개발한 설문 문항을 초등 예비교사 45명을 대상으로 파일럿(pilot) 테스트를 실시하였다. 파일럿 테스트는 저자가 개발한 설문 문항을 예비교사들이 적절하게 이해하고 있는지와 문항 이해도를 확인하기 위한 과정으로 활용하였다. 파일럿 테스트 이후 설문 문항의 단어 및 문장 수정을 거쳐 최종 설문을 개발하였다.

네 번째, 과학 흥미를 주제로 하여 연구 참여자 187명을 모집하였다.

다섯 번째, 187명을 대상으로 열린 문항에 대한 개별 설문 문항의 답변을 받았으며, 이후 추가적인 면담에 동의한 초등 예비교사들 3명과 비대면 줌(zoom) 면담을 실시하는 것으로 자료 수집을 진행하였다.

여섯 번째, 질적 텍스트 분석(Kuckartz, 2014) 방법을 활용하여 연구 참여자들이 작성한 설문 문항을 분석하였다. 또한, 비대면 줌 면담에 참여한 연구 참여자들의 면담 자료를 전사하여 귀납적인 접근으로 추가적인 분석을 진행하고 결론을 도출하였다.

2) 연구 참여자

이 연구는 한국 소재 A 교육대학교에 재학 중인 초등 예비교사 3학년 187명을 대상으로 실시하였다. 연구 참여자 중 학창시절 '문과'를 경험했던 141명과 '이과'를 경험했던 46명 총 187명의 예비교사가 참여하였다.* 그 중에서 추가적인 면담에 동의한 3명의 초등 예비교사들을 대상으로 비대면 면담을 실시하였다.

2. 자료 수집 및 분석

1) 자료 수집

자료 수집은 크게 두 단계를 거친다. 첫 번째, 서술형 문항에 대한 설문 조사이다. 총 7개 문항으로 구성된 열린 문항으로써 과학 흥미 정의, 우리나라 학생들의 과학 흥미 감소 발생 시점과 이유, 과학 흥미 감소가 일어나는 이유, 과학 흥미 감소 지연 방안, 과학 흥미 증진 방안, 과학 흥미 감소에 부정적인 영향을 미치지 않기 위해 준비해야 하는 역량 및 과학 흥미 증진을 위해 준비해야 하는 역량으로 구분하였다. 2021학년도 파일럿 테스트를 진행하여, 문항의 가독

성과 적절성을 고려하여 최종문항을 확정하였다. 2022학년도 1년간 A 교육대학교 재학 중인 3학년 초등 예비교사들을 대상으로 설문 문항에 대한 자료 수집을 진행하였다.

두 번째, 설문 문항에 참여한 예비교사 중 추가적인 면담에 동의한 세 명의 초등 예비교사들과 면담을 실시하였다. 설문 문항에 대해 자유롭게 개인의 의견을 표하고 싶은 세 명의 예비교사가 참여하였다. 연구 참여자들은 정규학기 종료 후 연구자와 방학 기간에 일정을 조율 후 줌 플랫폼에서 만났으며, 개별 면담 소요 시간은 평균 47분이었다. 면담에서는 설문 문항에 대한 추가적인 설명 및 질의응답과 PISA의 과학에 대한 태도 설문 문항 및 TIMSS의 과학에 대한 태도 설문을 활용하여 초등 예비교사의 과학에 대한 태도도 함께 탐색하였다.

2) 설문 문항

설문 문항은 과학 흥미 용어에 대한 선행연구, 과학 흥미 영향을 미칠 수 있는 교사 및 예비교사에 대한 선행연구와 교사가 학교 현장에서 학생들의 과학 흥미에 영향을 줄 수 있는 실증적인 사례에 대한 선행 연구를 토대로 개발하였다. 더욱이 열린 문항의 설문은 초등 예비교사들의 생각을 자유롭게 구성할 수 있도록 하여 초등 예비교사들의 다양한 의견을 반영하기 위한 것을 목적으로 하였다.

설문 문항은 연구자 본인과 과학교육학 박사 1인, 초등학교 과학 전담 교사이자 과학교육 박사과정생 1인, 초등학교 현장교사이자 과학교육학 석사 1인의 검토를 통해 내용 타당도를 확보하였다. 그런 다음 파일럿 테스트 1회를 실시하여 문항을 수정 및 최종 완성하였다.

설문 문항은 선행연구를 기반으로 과학 흥미 정의(Renninger & Hidi, 2006; Renninger & Hidi, 2016), 과학 흥미가 감소하는 시점과 과학 흥미 변화에 영향을 미치는 요인이나 교수-학습에 대한 이해(Ainley & Ainley 2011; Anderhag *et al.*, 2016; Bernacki & Walkington 2018; Cheung, 2018; Dohn 2013; Hecht *et al.*, 2021; Jansen *et al.*, 2016; Potvin & Hasni, 2014; Renninger & Hidi, 2019; Renninger & Hidi, 2022; Shahali *et al.*, 2019; Wang & Hazari, 2018)를 바탕으로 과학 흥미 감소 지연 방안과 과학 흥미 증진에 대한 접근, 그리고 이를 바탕으로 예비교사에게 필요로 하는 역량(Palmer *et al.*, 2016)에 관한 문항을 추가적으로 재구성하였다(Table 1).

* 연구 참여자의 개인 정보는 연구 윤리의 불허사항임을 명시합니다. 다만, 연구 집단의 특성에 대한 정보는 최대한 밝혔습니다.

Table 1. Survey items in this study

문항 번호	설문 문항	세부 영역
1	과학 흥미가 무엇이라 생각하는지 정의하시오.	과학 흥미 개념
2	과학 흥미가 감소하는 시기는 언제라고 생각하나요?	과학 흥미 변화
3	우리나라 학생들의 과학 흥미 감소가 일어나는 이유는 무엇이라 생각하는지 자유롭게 논하시오.	과학 흥미 변화
4	학생들의 과학 흥미 감소를 지연시킬 수 있는 방안에 대해 학생 개인의 입장, 가족 구성원, 교사, 학교, 지역사회, 국가의 입장을 기준으로 단기적인 관점과 장기적인 관점으로 구분하여 논하시오.	과학 흥미 변화
5	학생들의 과학 흥미를 증진시킬 수 있는 방안에 대해 학생 개인의 입장, 가족 구성원, 교사, 학교, 지역사회, 국가의 입장을 기준으로 단기적인 관점과 장기적인 관점으로 구분하여 논하시오.	과학 흥미 변화
6	예비교사 입장에서 학생들의 과학 흥미 감소에 영향을 미치지 않기 위해 준비해야 하는 역량은 무엇이라 생각하나요? 단기적인 관점과 장기적인 관점으로 분류하여 예를 들어 논하시오.	예비교사 역량
7	예비교사 입장에서 학생들의 과학 흥미 증진을 위해 준비해야 하는 역량은 무엇이라 생각하나요? 단기적인 관점과 장기적인 관점으로 분류하여 예를 들어 논하시오.	예비교사 역량

3) 자료 분석

이 연구의 자료 분석의 과정은 크게 세 단계를 거친다. 첫 번째, 서술형 문항에 대한 설문 조사이다. 초등 예비교사들이 작성한 서술형 문항은 항목별로 주제별 질적 텍스트 분석을 진행하였다. 주제별 질적 텍스트 분석이란 해당 문항에서 공통적인 주제어를 선별하여 공통의 주제를 중심으로 하위 범주를 분류하는 것이다. 주제별 질적 텍스트 분석 방법은 설문 문항의 답안 텍스트를 토대로 가장 큰 범주의 주제를 선정하고 그 주제를 설명할 수 있는 하위 항목으로 개념을 구조화하는 것이다(Kuckartz, 2014).

두 번째, 설문 문항에 참여한 예비교사 중 추가적인 면담에 동의한 세 명의 예비교사들의 면담 전사 자료에서 확인할 수 있는 사항을 귀납적으로 해석한 것이다.

세 번째, 자료 수집 및 분석의 신뢰도 확보를 위해 삼각-검증법과 동료 검토법을 함께 활용하였다. 일차적으로 저자가 모든 자료를 분석하고 설문 문항의 적절성을 고려해준 초등학교 현장 교사들에게 연구 결과와 해석한 내용을 공유하였다. 저자가 해석한 사항에 대해 동료 교사들과 질의응답을 통해 연구 결과의 신뢰도를 더하였다.

이 연구에서 활용한 주제별 질적 텍스트 분석과정은 아래와 같이 세분화 할 수 있다(Kuckartz, 2014). 먼저 초기 텍스트에서 중요한 메모나 키워드, 문장 단위로 핵심적인 내용을 파악하는 것이다. 그런 다음,

텍스트에서 핵심적으로 시사하는 내용을 구조화한다. 이후, 세부 내용을 분류하기 위한 코딩 작업을 실시한다. 코딩 작업이란 귀납적으로 시사하는 내용의 하위 개념을 세분화하는 과정을 의미한다. 이와 같은 과정은 텍스트에서 핵심 주제를 파악할 뿐만 아니라 하위 개념을 정교화하거나 재구성하여 최종적으로 유의미한 내용을 추출하는 것이다.

III. 연구 결과

1. 초등 예비교사들이 인식하는 과학 흥미의 개념적 정의

초등 예비교사들이 인식하는 과학 흥미의 개념적 특징을 탐색하기 위해 과학 흥미 정의에 대해 분석하였다. 흥미는 한 개인의 내적 동기 변인과 외부 환경 두 축의 상호작용으로 정의한다는 측면에서 과학 흥미에 대해 초등 예비교사들이 어떻게 인식하는지 각각의 축으로 구분하여 결과를 해석할 수 있을 것이라 기대하였다. 즉, 개인의 동기 변인이나 감정적인 인식 혹은 개인을 둘러싼 환경 맥락적인 배경에 대한 것으로 분류할 수 있을 것이라 예상하였다.

187명의 초등 예비교사들이 과학 흥미 개념에 대한 인식 결과는 ‘과학’과 ‘흥미’라는 두 용어의 합성어로서 바라보거나 일상적인 용어로 해석하는 경향을 보

였다. 예를 들어, 초등 예비교사들은 ‘호기심’, ‘재미’, ‘즐거움’, ‘관심’, 네 단어로 해석하는 빈도가 약 91.4% ($N=171$) 비율로 가장 높게 나타났다. 즉, 초등 예비교사들은 일상적인 용어로 과학 흥미를 표현했을 뿐만 아니라 ‘과학 수업’, ‘과학 활동’, ‘과학 탐구’와 같은 구체적인 과업을 가리키는 세부 개념으로 분류할 수 있었다. 과학 흥미의 정의에 부합하게 두 축으로 구분하자면, 초등 예비교사들은 개인의 내적 동기 변인이나 심리적인 상태를 표현하는 용어, ‘호기심’, ‘재미’, ‘즐거움’, ‘관심’ 등의 용례로 접근하였다. 또한, 외부 환경적인 맥락에 대한 접근으로써 ‘과학 수업’, ‘과학 활동’, ‘과학 탐구’ 등과 같이 학교 교과 교육의 맥락과 학교 교육환경에서 경험할 수 있는 환경적인 맥락에 대해 기술하였다.

면담 결과 세 명의 초등 예비교사들은 모두 과학 흥미를 ‘과학’과 ‘흥미’의 합성어로 설명하였으며, 구체적으로 과학 교과에 대한 ‘재미’, ‘호기심’, ‘궁금증’으로 해석하였다. 과학 교과에 대한 것과 과학에 대한 것으로 더 세분화하여 질의하였을 때 세 명의 초등 예비교사 모두 과학 교과에 대한 것과 과학에 대한 것을 구분한 적은 없으며 학교 교육 환경의 맥락 속에서 과학 교과와 관련된 일상적인 용례로 해석하는 경향을 보였다. 즉, 개인의 내적 맥락을 고려한 용어, 과학 교과나 과학에 대한 호기심과 같은 일상적인 용례로 간주한 것이다. 더하여, 학교 교육환경이라는 상황 속에서 과학과 관련된 다양한 활동을 지칭할 수 있는 세부적인 용어로 구분한 것을 확인할 수 있었다.

2. 초등 예비교사들이 인식하는 초등학생들의 과학 흥미 변화에 대한 교육 맥락적인 양상

과학 흥미 변화에 대한 교육 맥락적인 양상에 대한 사항은 과학 흥미가 감소하는 시기, 과학 흥미 감소 이유, 과학 흥미 감소 지연 방안과 증진 방안, 세 가지로 구분하여 접근하였다.

첫 번째, 과학 흥미 감소가 일어나는 시기에 대한 초등 예비교사들의 인식 결과는 빈도별로 두 가지로 시기로 구분할 수 있다. 빈도별로 중학생 이후와 초등학생 시기로 분류하였다. 이 결과는 기존의 과학 흥미가 감소하는 시기(만 10~14세)와 일치하는 경향을 보였다(Renninger & Hidi, 2016). 다만, 기존 선행연구에서는 과학 흥미 감소가 일어나는 시기에 대해서만 탐색할 수 있었다면 이 연구에서는 과학 흥미가 감소하는 시기에 대해 3~4학년군과 5~6학년 군과 중학교 이후 시기로 더욱 구체화함과 동시에 빈도를 기준으로 중학교 이후 시기로부터 과학 흥미 감소가 시작된다는 인식의 비율이 가장 높음을 확인할 수 있었다. 요약하자면 초등 예비교사들은 과학 흥미 감소가 일

어나는 시점을 중학교 이후 약 50.27% ($N=94$), 초등학교 5~6학년군 약 29.41% ($N=55$), 초등학교 3~4학년 군 약 20.32% ($N=38$)의 빈도로 인식하였다.

과학 흥미 감소가 일어나는 시기에 대한 초등 예비교사들의 면담에서 구체적인 사례와 이에 대한 인식을 확인할 수 있었다. 세 명의 예비교사는 각각 과학 흥미 감소가 일어나는 시점은 중학교 이후, 초등학교 5~6학년군, 초등학교 3~4학년군으로 각각 다른 의견을 주었다. 중학교 이후에 과학 흥미 감소가 시작된다는 의견을 준 예비교사는 본인 개인의 경험을 토대로 과학 흥미 감소가 일어나는 시기에 대해 의견을 더하였다. 예컨대, 예비교사 본인은 초등학생 시절에는 학교 과학 시간이나 학교 교내 과학과 관련된 다양한 행사 등에 즐겁게 참여한 기억이 있고 과학이 재미없거나 힘들었다는 경험이 없었다. 하지만, 중학교 진학하면서 어려웠던 수식이나 암기 위주의 부정적인 경험, 실험 및 결과 보고서 작성 등과 같은 익숙하지 않은 많은 과업을 하게 되면서 과학 흥미가 감소하였다는 사건을 주었다. 특히, 초등학교 6학년과 중학교 1학년은 한 해 차이이지만, 실험이나 교과서 지문이 급격하게 어려워지는 듯한 느낌이었다는 답변을 하였다. 또 다른 예비교사는 초등학교 5~6학년군, 초등학교 고학년에서부터 과학 흥미 감소가 일어난다는 의견을 주었다. 과거 교생실습 때 학교 현장에서 아이들을 만나면서 아이들이 과학은 어렵거나 재미없는 과목이라고 이야기를 들었던 것을 토대로, 초등학교 5~6학년군, 고학년에서부터 과학 흥미 감소가 일어난다고 생각하였다. 다음으로 초등학교 3~4학년 군에서부터 과학 흥미 감소가 일어난다고 의견을 준 예비교사는 과학 교과는 아무래도 초등학생들의 눈에 학술적인 용어가 많고 일상적인 상황과 다른 맥락이라는 점에 집중할 필요가 있다고 하였다. 특히 주제가 학생들에게 익숙하지 않거나 수업 시간에 주제에 대해서 어렵거나 불편함을 느끼는 것으로부터 과학 흥미 감소가 시작될 수 있음을 논하였다. 과학 흥미가 낮은 상황에 대한 것이 아닌 과학 흥미 감소가 시작되는 시기를 특정한다는 점에서 초등학교 3~4학년 시기부터 과학 흥미가 감소하여 초등학교 고학년에 이르러 과학 흥미가 감소한 것을 우리가 인식하게 되는 것이라고 설명하였다.

두 번째, 과학 흥미 감소가 일어나는 이유에 대한 초등 예비교사들의 인식 결과이다. 예비교사의 설문 응답은 학교 현장에서 경험할 수 있는 부정적인 경험이나 교육 맥락적인 상황에 대한 것으로 범주화할 수 있다. 주제 중심 키워드와 빈도순으로 정리하면, ‘결과 중심의 암기’, ‘탐구 과정 없는 일방적인 수업’, ‘시험 평가 및 경쟁’, ‘공식 위주의 수업 진행’, ‘교과 내용 및 용어의 어려움’이다.

‘결과 중심의 암기’라는 것은 학교 과학 수업에서 학생들을 대상으로 학생들의 호기심이나 학습 동기 유발 등과 같은 일련의 과학 학습에 대한 위계나 단계 없이 궁극적으로 주어진 차시에서 배워야 하는 과학 개념을 외워야 한다는 것을 의미한다. ‘탐구 과정 없는 일방적인 수업’은 과학 교과서에 제시된 탐구 활동이나 과학 개념 학습을 위해 교사가 본인의 전문성을 토대로 새롭게 재구성한 내용 없이 교과 내용의 결론론적인 측면만을 강조한 교사 중심의 일방향적인 수업을 뜻한다. ‘시험 평가 및 경쟁’은 내신 시험이나 모의고사 등과 같은 평가와 그 결과 부정적인 피드백을 경험하거나 혹은 좋은 성취가 있었을지라도 다른 학생들과의 경쟁에서 오는 심리적인 부담감을 포함하였다. ‘공식 위주의 수업 진행’이란 교수자 혹은 학습자 중심의 수업을 진행할 때, 교과 내용에 대한 호기심, 의문, 탐구 활동, 관찰 등과 같은 접근 대신 과학 교과 내용을 설명하기 위해 수식을 활용한 공식 위주로 정리하는 교수학습 과정을 말한다. 마지막으로, ‘교과 내용 및 용어의 어려움’이란 학년이 올라갈수록 일상적인 용어가 아니라 과학적인 용어로 해석하거나 의미를 기술해야 하는 것과 초등학생들이 이해하기 쉽지 않은 과학적 내용 등을 다루고 있다는 것을 내포한다. 요약하자면, 예비교사들의 설문 응답은 학교 교육 맥락적인 상황 속에서 학생들이 경험할 수 있는 부정적인 경험이나 피드백으로부터 과학 흥미 감소가 일어날 수 있음을 보여주는 결과이다.

세 명의 예비교사를 대상으로 과학 흥미 감소가 일어나는 이유에 대한 면담은 설문에서 볼 수 있었던 응답을 반복적으로 확인할 수 있었다. 즉, 과학 흥미 감소에는 심리적인 영향이 있다는 것으로 해석할 수 있다. 예컨대, 과거 수업에서 선생님과 부정적인 상호작용, 어려웠던 교과 내용, 결과 중심의 보고서 작성, 과학 시험에 대한 부정적인 피드백 등이 있었다. 수업에서 선생님과 부정적인 상호작용이란 과학 수업을 들으면서 선생님이 교과 내용에 대한 이해의 부족함을 다른 친구들이 보는 앞에서 긍정적이지 않은 언행의 피드백을 받았던 경험을 공유하였다. 이에 더하여 선생님과 부정적인 상호작용 이후 과학 교과 내용을 이해함에 어려움이 있었다고 인식하였다. 또 다른 예비교사는 과거 대부분의 교과에서 원하는 성취를 보였으나 과학 교과 성취 결과가 가장 좋지 않았고 어려움이 많았다는 개인적인 경험으로부터 과학 흥미가 감소하였다. 특히, 과학 교과 내용이 학생들의 수준에 쉽지 않고 개념적인 어려움이 많은 것에서부터 과학 흥미가 감소할 수 있다고 답하였다. 그 이외에도 학교 수업에서 과정에 대한 이해 없이 과학 보고서를 작성하거나 결과 중심으로 학습지에 답안을 써야 하는 상황에 대해 부정적인 인식을 함께 표하

였다.

세 번째, 과학 흥미 감소 지연 방안과 증진 방안에 대해 브룬펜브루너의 생태학적 체계 이론 중 각각의 체계에 따라 각각 학생 개인의 입장, 가족 구성원, 교사나 학교, 지역사회, 국가 입장을 기준으로 구분하여 접근하였다. 먼저 과학 흥미 감소 지연 방안에 대한 결과이다. 초등 예비교사들은 과학 흥미 감소 지연 방안에 대한 개인적인 입장에서 단기적으로 과학과 관련된 다양한 활동이나 행사(과학 포럼, 부스 참여, 동아리 활동) 등에 참여하는 것, 과학 수업에 적극적으로 임하는 것, 과학 도서나 만화책 읽기, 비형식 교육 기관(과학관, 생태관, 박물관 등) 방문 및 프로그램 참여 순으로 기술하였다. 장기적인 관점으로는 반복적으로 과학과 관련된 활동의 참여의 중요성을 강조하는 것을 확인할 수 있었다. 그 이외에도 과학 관련 활동의 적극적인 참여나 과학에 대한 인지적인 과정의 경험이나 참여, 즉 과학 내용을 하나씩 깨닫는 과정이나 학습이 이어지는 과정에 대한 내용으로 정리할 수 있다. 과학 교과를 다양한 행태로 배워가면서 인지 부조화를 통해 새로운 지식을 깨닫거나 과학을 배워가는 과정에 참여하는 것을 뜻하였다.

가족 구성원의 입장에서 단기적으로 과학 흥미 감소 지연 방안에 대해 예비교사들은 재밌는 과학을 경험시켜 줄 수 있도록 환경 조성의 중요성을 강조하였다. 또한, 일상생활에서 과학과 관련된 대화나 질문을 통해 과학을 주제로 가정에서 자유롭게 이야기할 수 있는 긍정적인 분위기를 조성해주어야 한다. 그 이외에도 학업 스트레스를 주지 않도록 하는 것과 과학 관련 활동에 학생들이 참여할 수 있도록 지원이나 지지를 보낼 수 있어야 한다. 장기적인 관점으로는 과학 관련 활동에 참여할 수 있도록 도움을 줄 수 있어야 하는 것으로 배움의 긍정적인 분위기 조성, 교재나 책 경제적인 지원 등과 같이 학생이 과학을 지속적으로 경험할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 방안에 대한 것이었다.

교사와 학교의 입장에서 단기적으로 개념이나 암기 중심 수업이 진행되지 않도록 하는 것 혹은 STEAM과 같이 새로운 행태의 교수학습 전략을 적용한 수업 프로그램 개발이나 교사 수업 전문성에 대해 강조하였다. 이러한 수업은 학생 중심으로 진행되어야 함을 강조하였다. 장기적으로는 교사 전문성을 통해 개념 암기 중심 수업이 되지 않도록 교사의 수업 개발이나 교사의 전문성을 발현한 수업을 위해 학교의 정책적인 지원의 중요성을 강조하였다. 즉, 교사나 학교의 입장에서는 교사가 학생들과 함께 호흡하며 수업을 전개하기 위한 방법적인 측면에서 다양한 의견을 더하는 것을 확인할 수 있었다. 쉽게 표현하면 교사는 교사 전문성 향상을 위한 노력의 필요성을 학교는 교

사의 수업 전문성 향상을 위한 지원을 위한 방향을 설정한 것으로 해석할 수 있었다.

지역사회 입장에서 단기적인 관점에서 과학관, 박물관, 생태관, 생태 공원, 생태 학습관 등과 같은 비형식 교육기관의 활성화 및 교육 관련 활동 지원에 대한 의견으로 요약할 수 있다. 구체적인 활동으로써 과학관 교육 프로그램의 참여, 생태 공원의 살아있는 생명이나 환경을 경험하는 것과 같이 학생들이 비형식 교육기관에서 경험할 수 있는 교육 프로그램을 통해 학생들의 과학 흥미 감소 지연에 단기적으로 접근할 수 있으리라는 예비교사들의 의견이 있었다. 장기적인 입장에서는 과학 학습 지원을 위한 지역센터 활성화, 청소년 문화센터를 통해 학생들의 학업 지원 등과 같은 정책적인 접근이 있었다.

예비교사의 입장에서 국가적인 차원으로 접근하였을 때, 교육과정 변화를 통해 단기적인 차원으로 접근할 수 있으리라는 의견을 주었다. 다만, 이 내용은 교육과정 변화라는 공통 키워드로 분류할 수 있었으나 세부적인 내용의 부재로부터 예비교사와의 면담 과정에서 추가적인 질의를 더하였다. 그 결과, 예비교사는 교육과정 개편을 통해 학생들이 어렵게 느낄 수 있는 주제가 아닌 우리의 삶과 더 밀접하게 관련이 있는 것, 학생들이 인식하기에 친숙한 내용을 반영한 교과, 그 이외에도 지식 암기 위주가 아닌 또 다른 평가의 필요성에 대해 강조하였다. 장기적인 관점에서는 단기적인 관점에서 제시된 내용과 중복되는 것으로써, 교육과정이나 평가와 관련한 것에 더하여 입시 제도에 대한 고민이 필요성을 강조한 특이점이 있었다. 과학 흥미 감소 지연 방안에 대해 브룬펜브루너의 체계를 통한 다차원적인 입장을 반영하여 예비교사들의 응답 비율이 가장 높은 사항을 토대로 Table 2에 요약하였다.

다음은 과학 흥미 증진 방안에 대한 예비교사들의 인식 결과이다. 예비교사들은 과학 흥미 증진 방안에 대해 학생 개인의 입장에서 단기적으로 과학과 관련된 활동의 참여에 대해 강조하였다. 체험학습 등과 같이 과학과 관련된 활동의 참여가 단기적으로 학생 개인의 입장에서 과학 흥미 증진에 기여할 수 있으리라는 예비교사들의 인식을 확인할 수 있었다. 장기적인 관점에서는 학교 수업에 적극적인 참여나 일상 생활에 대한 관심이나 궁금증 갖기 등과 같이 학교 현장에만 머무르는 것이 아니라 일상 삶으로까지 영역이 확장되는 것을 보여주는 것으로써 한 개인을 둘러싼 환경적인 영역을 고려하였을 때 학교 환경에서부터 점진적으로 영역의 확장에 대해 논하는 것을 보여주는 결과이다.

가족 구성원의 입장에서는 천체 관측소, 박물관 등의 교육기관 방문이나 활동에 참여하는 것의 중요성을 강조하였으며 장기적인 입장에서는 도서, 책, 학원 등의 과학 자원에 대한 지원이나 정서적인 지원의 필요성에 대해 논하였다. 구체적으로 과학을 중심으로 한 개인의 삶의 영역에서 필요로 하는 자분이나 자원 등을 가족 구성원이 지지해주어야 함을 의미하였다. 면담에서 한 예비교사는 학생들의 과학 흥미 증진을 위해 가장 중요한 것 중에 하나로써 가족 구성원의 지지를 강조하였다. 예를 들어, 학생들의 과학에 대한 접근성을 향상 시켜주기 위해 도서, 책 등과 같은 자원을 풍부하게 해 주어야 하는 것, 학습에 영역에 한정하여 학생이 과학 공부에 대해 의지를 보이거나 학생들이 도움을 필요로 한다면 적극적으로 도움을 주어야 한다는 것과 그 시기를 놓치면 안된다고 강조하였다.

교사와 학교 입장에서는 과학 흥미 감소 지연 방안과 동일하게 교사들의 수업 계발과 중요성에 대해 강

Table 2. Strategies to delay the perceived decrease in interest in science among elementary pre-service teachers

과학 흥미 감소 지연 방안		
	단기적인 관점	장기적인 관점
학생 개인의 입장	과학과 관련된 활동의 참여 과학 도서나 영상매체	과학과 관련된 활동의 반복적인 참여
가족구성원	과학을 경험할 수 있는 환경 조성	과학과 관련하여 긍정적인 경험이나 피드백, 지지 제공
교사 및 학교	학생 중심 수업	수업이나 활동을 위한 적극적인 지원
지역사회	비형식 교육기관 활성화 (과학관, 생태관, 생태 공원, 박물관 등)	비형식 교육기관 활성화 및 과학 학습 지원, 지역 청소년 센터 활성화
국가	교육과정	평가 및 입시 과정의 개편

조하는 것을 확인할 수 있었다. 다만, 과학 흥미 감소 지연 방안과 다르게 장기적인 관점에서 삶과 연계된 평생학습의 맥락에서 재밌는 수업이나 인공지능이나 AI 등과 같은 새로운 기술을 적용한 수업의 활용 등을 강조하였다. 새로운 기술의 적용이 2022 개정 교육과정과 관련하여 디지털 소양 함양 등과 같은 새로운 교과 역량 향상에 도움이 될 수 있다는 측면에서 교사 전문성을 강조하는 또 다른 사례로 해석할 수 있을 것이다.

지역사회의 입장에서 접근한 방법 또한 과학 흥미 감소 지연 방안과 동일하였다. 구체적으로 과학관 등과 같은 비형식 교육기관의 활성화나 과학과 관련된 활동의 참여 및 과학 행사 제공 등을 핵심적인 사항으로 예비교사들은 제안하였다. 더하여 장기적인 관점에서 단기적인 관점에서 제시하는 다양한 활동에 반복적으로 참여하는 것과 과학기술과 관련된 체험을 학생들이 지속적으로 할 수 있는 제도적인 측면의 접근성을 대두하였다.

마지막으로 국가 입장에서 단기적으로 과학 흥미 증진에 도움을 줄 수 있는 방향에 대해 교육기관에서 과학을 체험하거나 경험할 수 있는 기회를 제공하는 것으로써 재정이나 기획, 지원 등에 대해 강조한 것과 장기적인 관점에서는 교육 평가의 측면에서 새로운 접근 혹은 입시와 관련된 정책적인 변화의 필요성에 대한 의견이 있었다. 구체적으로 평가의 측면에서 새로운 접근이나 입시와 관련된 정책에 대해 의미하는 바는 궁극적으로 현재의 입시나 평가는 학생들이 성장함에 있어서 과학에 대해 상처를 받을 수 밖에 없는 구조라는 지적이 있었다.

Table 3은 과학 흥미 증진 방안에 대해 브룬펜브루너의 체계를 통해 과학 흥미 증진 방안에 대해 예비

교사의 가장 높은 빈도의 답변으로 대표될 수 있는 사항을 정리한 것이다. 과학 흥미 감소 지연 방안과 과학 흥미 증진 방안에 대해 입장의 차이가 일부 존재할 수는 있지만 과학 흥미가 감소되는 현상을 바라보는 상황을 해석할 수 있는 지점이나 향후 예비교사들이 나아갈 방향을 보여줄 수 있는 지표로 해석할 수 있으리라 기대한다. 다만, 과학 흥미 감소와 과학 흥미 증진을 일시적인 접근과 향후 지향점을 설정함에 차이는 존재할 수 있다는 점에서 동일한 결과로 바라보기에는 한계가 있다는 점을 반영해야 할 것이다.

3. 과학 흥미에 대해 초등 예비교사들이 갖추어야 할 역량

세 번째 연구 문제는 과학 흥미가 감소하는 상황에 대한 이해와 함께 초등 예비교사들이 교원양성기관에서 받는 다양한 교육의 일환 속에서 예비교사들이 갖추어야 할 역량에 대해 탐색한 것이다. 다만, 이 연구 결과는 현재 교원양성기관에서 이루어지는 교육과 무관하게 예비교사들의 인식만을 다루고 있다는 점과 연구 결과에 대해 과학 흥미에 대한 특정 요인이나 변인에 대한 인과적 혹은 상관적 관계가 없다는 점을 명시적으로 밝히면서 예비교사들이 생각하기에 그들에게 필요로 하는 교육이나 역량 등에 대해서만 기술한다는 점을 밝힌다.

첫 번째, 단기적인 관점과 장기적인 관점에서 학생들의 과학 흥미 감소에 영향을 미치지 않기 위해 준비해야 하는 역량은 동일하게 교사로서 **과학 교과 전문성** 향상에 있었다. 과학 교과에 대한 전문성을 갖추

Table 3. Strategies for enhancing interest in science as perceived by elementary pre-service teachers

	과학 흥미 증진 방안	
	단기적인 관점	장기적인 관점
학생 개인의 입장	과학과 관련된 활동의 참여, 체험학습	수업에 적극적인 참여와 일상 생활에 대한 관심이나 궁금증 갖기
가족구성원	천체 관측소, 박물관 등과 같은 비형식 교육 기관 방문 및 활동 참여	도서, 책, 학원 등 물질적 및 정서적 지원이나 지지
교사 및 학교	수업 계발의 중요성 (학교 프로젝트 실험이나 과학 활동의 활성화 등)	인공지능, AI 등 새로운 기술 적용한 수업 지원
지역사회	과학관이나 지역 행사 등을 통해 과학 관련 많은 행사 제공	비형식 교육기관 활성화 및 학생들의 지속적인 참여
국가	교육 정책적으로 과학 관련 활동이나 정책적인 지원	교육 평가 및 입시와 관련된 정책적인 변화

어야 한다는 것은 크게 세 가지 측면으로 해석할 수 있다. 먼저, 학교 현장에서 학생들과 무탈하게 **과학 수업**을 진행할 수 있어야 함을 의미한다. 예를 들어, 과학 수업을 진행할 때 교사의 일방적인 수업이나 어려운 용어를 무분별하게 사용하는 대신, 학생들과 함께 호흡하며 학생들이 수업에 적극적으로 참여할 수 있도록 교사가 유도할 수 있어야 한다. 전통적인 개념 설명이나 활동이 적절하지 않다는 의미가 아닌 과학 수업 속에서의 학생들의 활동이 학습에 유의미한 영역으로 구성될 수 있어야 함을 뜻한다. 더하여, 학생들의 수업과 관련된 참여나 활동 속에서 과학의 어려운 개념이나 익숙하지 않은 상황이 학생들에게 체화되어 결과적으로 낮은 과학, 익숙하지 않은 과학이 아닌 우리에게 친숙하고 어색하지 않은 과학을 추구해야 한다는 것이다. 다음으로 과학 교과에 대한 전문성을 갖추어야 한다는 것을 **교육과정**을 원만하게 이해하고 있는 교사로 해석할 수 있었다. 교육과정을 이해한다는 것은 과학 학습의 시퀀스(sequence)를 갖추어 가는 과정을 뜻한다. 특히, 과학 교과는 초등학생들이 인식하기에 쉽지 않은 소재나 익숙하지 않은 주제 등 일상적인 생활에서 친숙하게 경험하지 못하는 것을 새롭게 익히는 것으로 여길지도 모른다. 교사는 교육과정의 위계나 순서에 맞추어 주어진 현실적인 상황 속에서 모든 것을 다 가르치거나 학생들에게 익히게 하는 것이 아닌 하나의 개념을 배워가기 위한 단계를 차근차근 구성하는 것으로써 교사가 학생들의 역량이나 경험하에 주어진 소재를 하나씩 경험할 수 있도록 만들어가거나 체화할 수 있도록 도울 수 있어야 한다는 것이다. 마지막으로 예비교사들은 **디지털 역량 함양 및 새로운 시대가 요구하는 기술 중심 활용 능력**을 갖추어야 한다. 예컨대, 교사는 SNS, 뉴미디어 플랫폼 등과 같이 학생들이 상호 간의 의사소통을 위해 온라인 매체 등을 활용할 수 있을 뿐만 아니라 과학 수업에 전통적인 수업 교구나 방법을 활용하는 것에 그치지 않고 새로운 미디어를 통해 학습 도구나 방법의 다차원화를 추구하는 역량을 갖추어야 함을 뜻한다.

면담 과정에서도 초등학생들의 과학 흥미 감소에 영향을 미치지 않기 위해 준비해야 하는 역량에 대해 동일한 결과를 확인할 수 있었다. 한 예비교사는 교생 실습 과정에서 초등학생들이 과학 수업에 나오는 개념이나 내용이 익숙하지 않거나 어렵다는 이야기를 많이 들었는데, 과학 수업에서 학생들이 인식하기에 어렵거나 익숙하지 않은 주제를 학생들의 수준에 적절하게 수업에 적용할 수 있도록 교사가 준비되어 있어야 함을 강조하였다. 또 다른 예비교사는 우리가 경험했던 비대면 학습 상황과 관련하여 친구 교사가 말해주길 학교 현장에서 많은 어려움을 겪었다는 내용

을 공유하였다. 비대면 교육 현장이 교사에게도 쉽지 않은 상황의 연속이었지만 학생들은 너무나 많은 어려움을 겪었다는 것, 그 중에서도 특히 과학 교과는 비대면으로 진행했을 때 다양한 실험을 진행하지 못하고 영상으로 대체하거나 과학 탐구에 대한 경험의 부재나 미숙함으로부터 학생들이 과학 흥미에 부정적인 영향이 있었을 것이라는 의견을 주었다. 향후 전통적으로 무탈하게 수업을 진행할 수 있는 역량 함양과 함께 새로운 기술적인 영역을 반영한 수업, VR이나 AR 혹은 인공지능과 연계하여 현재의 과학 수업을 발전시켜 갈 수 있도록 교육을 받는 등의 역량이 필요함을 제시하였다. 가능하다면 익숙하지 않은 기술적인 영역에 대해 추가적인 수업이 있거나 교육을 받을 수 있다면 적극적으로 참여하여 많은 것을 배우고 싶다는 의견도 있었다.

두 번째, 단기적으로, 과학 흥미 증진을 위해 예비교사로서 준비해야 하는 역량은 학생들이 과학에 대해 재미나 호기심을 불러일으킬 수 있는 다양한 **과학적 활동**으로 요약할 수 있다. 예컨대, 교사는 학생들이 과학에 재미를 느낄 수 있도록 **놀이 활동, 과학 부스, 과학 만들기 활동, 과학 영화 감상, 실험 진행** 등과 같이 학생들이 조작적인 활동을 통해 주어진 과업을 수행하거나 과학과 관련된 활동에 참여할 수 있도록 준비할 것과 학생들의 호기심을 자극하거나 새로운 성취를 할 수 있도록 교사가 미리 준비하는 것이다. 과학과 관련된 다양한 활동이 궁극적으로 학생들이 지적인 호기심, 단순 재미, 끌림 등으로 표현할 수 있는 개인의 심리적인 영역을 자극하여 과학을 중심으로 주변 환경적인 요소에서 상호작용이 일어날 수 있도록 교사가 적절하게 구성하는 것을 의미한다. 교사는 학생들의 심리적인 영역에서 돌이킬 수 없는 부정적인 피드백이 이루어지지 않도록 구현할 뿐만 아니라 과학 영역에 대해 학생들이 기존과 다른 새로운 자극을 통해 단기적으로 과학 흥미 증진에 도움을 줄 수 있을 것이라 기대하였다.

장기적으로, 과학 흥미 증진을 위해 예비교사로서 준비해야 하는 역량은 과학 흥미 감소에 대한 것과 매우 유사한 교사의 **과학 교과 전문성 함양**이다. 단기적인 관점에서 언급된 것과 같이 학생들이 심리적인 영역에 긍정적인 자극을 위해 과학과 관련된 활동이나 참여가 이루어진다고 할지라도 이는 일시적인 자극이나 경험을 위한 과정일 뿐 궁극적으로 과학 흥미 증진은 학교 현장에서 교사의 수업을 통해 가능할 수 있음을 의미한다. 우리는 학교 현장에서 학생들이 과학에 대해 전문적이면서 긍정적인 경험의 필요성과 교과 학습의 중요성을 강조하는 것으로 해석할 수 있을 것이다.

초등학생들의 과학 흥미 증진을 위한 면담 중 한

예비교사는 내가 과학이 재미없으면 학생들도 과학이 재밌을 수 없다면서 단기적으로 과학을 즐길 수 있는 것과 장기적으로 과학을 사랑하도록 노력할 것이라는 의지를 피력하였다. 구체적인 방안에 대한 질의에서 게임을 과학 수업에 적용해 보는 것, 학생들과 함께 할 수 있도록 본인이 스스로 과학 프로젝트를 진행해 보는 것, 우리의 삶 속에서 과학을 즐길 수 있는 지점을 찾아보는 것, 예를 들어 블루문 관찰, 일식·월식 관찰 등 아이들이 직접 신기하거나 재밌는 현상을 볼 수 있도록 하는 것과 같이 학생들이 과학을 경험하게 하는 것을 강조하였다. 장기적인 방법으로는 교사 전문성 신장을 위한 수업 개발과 내가 거주하고 있는 지역의 과학관, 박물관, 생태관 등을 탐색하고 다양한 프로그램을 알아보는 것으로써 학교 안과 밖에서 학생들과 과학과 관련된 활동에 학생들이 일시적으로 참여할 수 있는 것과 지속적으로 경험할 수 있는 것에 대해 고민해야 한다는 의견을 주었다. 이처럼 많은 의견 중에서도 가장 중요한 사항을 한 가지를 선택해 달라는 연구진의 질의에 **학교 현장에서 학생들의 수준에 적합한 과학 수업**을 선택하였다.

초등 예비교사들은 학생들의 과학 흥미 감소에 부정적인 영향을 미치지 않은 것과 긍정적인 영향을 미치기 위한 질의에 가장 중요한 사항으로 **학교 현장에서의 수업 전문성 향상**을 꼽았다. 과학 흥미라는 것이 개인의 심리적인 영역이 반영된 가역성을 지닌 요소이자 한 가지 요소로만 구성된 것이 아니라는 점에서 과학 흥미를 기술하거나 요인을 분석해 내기가 쉽지 않다는 측면을 고려하였을 때 우리나라 초등학생들이 공통적인 요소로 갖추고 있는 환경적인 상황과 현실을 반영한 답변으로 간주할 수 있었다. 개인을 둘러싼 학교라는 환경과 과학 교과를 지도하는 교사의 중요성을 이 결과를 통해 예비교사들도 암묵적으로 이해하고 있음을 확인할 수 있다. 이런 측면에서 교원양성 단계에서 초등 예비교사들을 대상으로 과학 흥미에 대한 교육 맥락적인 상황에 대한 이해, 교사 전문성 향상을 위한 교육의 필요성을 강조하는 바이다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 과학 흥미라는 영역 특수성을 보이는 학술적 영역이자 전세계적으로도 찾아보기 드문 상황, 높은 학업 성취도에 비해 낮은 과학 흥미를 보이는 한국의 교육 맥락적인 상황을 고찰하기 위한 기초적인 성격을 보인다. 과학 흥미라는 학술적인 주제에 대해 초등 예비교사들이 어떤 인식을 하고 있는지 탐색하여 향후 우리나라 초등 예비교사들에게 과학 흥미

영역에 대한 인식의 필요성 및 중요성에 도움이 될 것이라 기대하는 바이다.

이 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫 번째, 현재 초등 예비교사들은 과학 흥미를 학술적인 영역보다는 일상적으로 사용하는 용어나 용례 등으로 해석하였다. 두 번째, 과학 흥미가 감소하는 시점과 과학 흥미가 변화는 상황에 대해 개인의 경험 맥락적으로 이해하는 경향을 보였다. 즉, 과거 개인의 경험을 기반으로 과학 흥미 변화에 대한 상황을 해석한 것이다. 세 번째, 과학 흥미와 관련하여 초등 예비교사들에게 필요로 하는 역량은 수업 전문성과 교과 교육학적 지식의 중요성을 강조하였다.

위와 같은 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론에 도달하였다.

TIMSS 연구 결과 우리나라 코호트 집단 학생들의 과학 흥미가 매우 낮은 상황을 보여주는 현재 상황에서(Kwak, 2019) 초등 예비교사들이 과학 흥미에 대해 학술적인 개념으로의 접근보다는 일상적인 용례로 이해하는 경향을 보였다. 즉, 현재 초등 예비교사들은 과학 흥미에 대한 학술적인 개념이 다소 부재하다.

두 번째, 이 연구는 과학 흥미 변화 및 과학 흥미 감소 시기에 대한 기존의 해외 문헌과 일치하는 경향을 보였다(Renninger & Hidi, 2016; Renninger & Hidi, 2022). 또한, 과학 흥미 감소 원인에 대해 초등 예비교사들은 과거 경험 맥락적인 상황을 토대로 해석한 결과임을 확인할 수 있었다. 이로 말미암아 학생들의 과학 흥미 변화와 관련하여 학창 시절 학생들에게 과학과 관련한 다양한 활동 참여와 경험의 중요성을 강조한다(Choi, 2023).

세 번째, 과학 흥미에 대해 초등 예비교사들에게 필요로 하는 역량은 단기적인 관점과 장기적인 관점에서 공통적으로 과학 교과 수업의 중요성이었다. 초등 예비교사들에게 과학 교과와 관련된 교과 전문성 개발, 교육과정에 대한 심층적인 이해 등 초등 예비교사들이 학교 현장에서 과학 교과에 대한 전문성을 함양하기 위한 많은 기회 제공 및 교육의 중요성을 강조하는 바이다(Kyriakides *et al.*, 2018; Praetorius & Charalambous, 2018). 이는 단순히 과학 교과 영역의 지식만을 강조하는 것이 아닌 교사로서 초등과학 수업의 전문성을 강조할 뿐만 아니라 향후 학생들에게 과학에 대해 긍정적인 영향을 줄 수 있는 요인일 수도 있다.

이 연구의 결론을 바탕으로 아래와 같이 제언한다.

첫 번째, 이 연구는 초등 예비교사들의 과학 흥미에 대한 인식을 탐색하였다. 다만, 초등 예비교사라는 점 이외의 초등 예비교사들의 개인적인 배경이나 특색 등 교육 환경적인 요인과 맥락의 다양성을 고려하여 과학 흥미라는 용어에 대한 학술적인 합의 없이 일반

적인 용례로부터 시작하였다. 파일럿 테스트를 통해 초등 예비교사들이 과학 흥미라는 용어에 대해 개인의 동기 변인 혹은 환경적인 요인을 고려하는 것을 확인하였으나 연구의 핵심적인 주제가 과학 흥미이니 만큼 이에 대한 학술적인 용어 합의에 한계점이 있음을 밝힌다.

두 번째, 향후 초등 예비교사들이 과학 흥미라는 주제에 대해 논할 수 있는 기회의 장이 필요로 함을 제안한다. 과학 흥미 감소에 대해 과학교육계에서는 학생들의 과학과 관련된 진로나 과학기술 산업의 부정적인 영향 혹은 사회과학적인 이슈(Social-Scientific Issues, SSI)의 참여에 부정적인 영향을 미칠 수도 있다는 점을 우려한다. 과학 흥미 감소에 대한 정책적인 접근으로써 현재까지 교육과정 재구성이나 교육정책 등의 변화 등과 같이 탑-다운(top-down)방식에서의 방향에 집중하였다면, 향후 과학 흥미 감소에 대처하기 위해서 학교 현장의 목소리를 반영하거나 다중적인 접근을 통해 예비교사들에 대한 기초적인 교육, 바텀-업(bottom-up) 방향으로의 접근의 필요성도 함께 논하는 바이다.

세 번째, 이 연구에서 초등 예비교사들의 과학 흥미에 대한 개념적 탐색은 브룬펜브루너의 생태학적 체계 이론을 차용하였다. 하지만, 생태학적 체계 이론은 개인의 동기 변인보다는 주변 환경적인 변인을 고려한 접근이라는 점에서 향후 과학 흥미에 대한 연구에서는 개인의 동기 변인을 중심으로 하여 과학 흥미에 대해 접근할 것을 제안한다. 과학 흥미가 갖는 동기적인 변인과 환경적인 변인을 동시에 모두 고려할 수 있다면 과학 흥미가 급격하게 감소하는 현상을 해결하기 위한 첫걸음을 명확하게 할 수 있을 것이라 기대하는 바이다.

국 문 요 약

이 연구는 과학 흥미를 주제로 초등 예비교사들이 어떤 인식을 하고 있는지 탐색하는 것을 목적으로 한다. 비수도권 소재 A 교육대학교에 재학 중인 187명의 초등 예비교사들을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 그 중 비대면 면담 참여에 동의한 3명의 초등 예비교사들을 대상으로 자료 수집을 병행하였다. 초등 예비교사가 작성한 설문 문항을 주제별 질적 텍스트 분석 방법을 통하여 설문 자료를 분석하였다. 면담 자료는 전사하여 귀납적으로 추가적인 해석을 더하였다. 그 결과 과학 흥미 용어에 대한 개념은 과학과 흥미 두 용어의 합성어로 해석하는 경향을 보였다. 과학 흥미가 감소하는 시기는 중학교 이후, 초등학교 고학년, 저학년 순으로 나타

났다. 과학 흥미가 감소하는 이유는 학교 교육 현장에서 개인 맥락적인 범위 내에서 과학 교과에 대한 부정적인 경험에서부터 비롯된 것으로 해석할 수 있었다. 과학 흥미 감소 및 과학 흥미 증진에 대한 방안은 개인, 가정, 학교, 교사, 지역사회, 국가의 범위로 구분하고 장단기적인 관점에 대해 논한 결과 과학 영역에 대한 다양한 탐구 활동과 경험, 과학과 관련된 활동의 참여, 학생 중심 수업, 교사 전문성 개발에서부터 시작하여 초등학생과 교사를 위한 지원, 정책 등 다차원적인 접근이 이루어졌다. 다층화된 접근과 노력은 과학에 대한 개인의 긍정적인 피드백 및 과학과 관련된 경험의 장을 열어주기 위한 노력의 일환으로 해석할 수 있었다. 마지막으로 과학 흥미가 감소하는 현 상황과 학생들의 과학 흥미 증진을 위해 초등 예비교사 입장에서 준비해야 하는 역량에 관해서는 교과 수업에 대한 전문성 향상을 목표로 하는 다원화된 활동으로써 명시적이지 암묵적으로 논할 수 있었다. 이 연구는 초등 예비교사들을 대상으로 과학 흥미라는 주제에 대한 개념적인 특성, 과학 흥미 변화에 대한 교육 맥락적인 양상, 과학 흥미에 대해 필요로 하는 교육 사항에 대해 탐색함으로써 과학 흥미가 감소하는 현 상황에 대한 기초연구 자료로서 학술적인 의의가 있을 것이라 기대하는 바이다.

주제어: 과학 흥미, 초등 예비교사, 질적 텍스트 분석

References

- Ainley, M., & Ainley, J. (2011). Student engagement with science in early adolescence: The contribution of enjoyment to students' continuing interest in learning about science. *Contemporary Educational Psychology, 36*(1), 4-12.
- Anderhag, P., Wickman, P., Bergqvist, K., Jakobson, B., Hamza, K., & Saljo, R. (2016). Why do secondary school students lose their interest in science? Or does it never emerge? A possible and overlooked explanation. *Science Education, 100*(5), 791-813.
- Bernacki, M., & Walkington, C. (2018). The role of situational interest in personalized learning. *Journal of Educational Psychology, 110*(6), 864.

- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. (2006). The bioecological model of human development. In Damon, W. & Lerner, R. (Eds.), *Handbook of child psychology, Theoretical models of human development* (6th ed) (pp. 793-828). Wiley.
- Bulunuz, M., & Jarrett, O. (2010). Developing an interest in science: Background experiences of preservice elementary teachers. *International Journal of Environmental and Science Education*, 5(1), 65-84.
- Cheung, D. (2018). The key factors affecting students' individual interest in school science lessons. *International Journal of Science Education*, 40(1), 1-23.
- Choi, Y., Kim, C., & Choe, S. (2018). A case study of the characteristics of primary students' development of interest in science. *The Journal of the Korean Earth Science Society*, 39(6), 600-616.
- Choi, Y. (2023). A case study of individual contextual characteristics impact on Korean elementary school students' interest in science using phase of interest development and the Process-Person-Context-Time models. *Asia-Pacific Science Education*, 9(1), 142-173.
- Dohn, N. (2013). Upper secondary students' situational interest: A case study of the role of a zoo visit in a biology class. *International Journal of Science Education*, 35(16), 2732-2751.
- Forbes, A., & Skamp, K. (2016). Secondary science teachers' and students' involvement in a primary school community of science practice: How it changed their practices and interest in science. *Research in Science Education*, 46, 91-112.
- Hecht, C., Grande, M., & Harackiewicz, J. (2021). The role of utility value in promoting interest development. *Motivation Science*, 7(1), 1-20.
- Hidi, S., & Renninger, K. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.
- Jansen, M., Lüdtke, O., & Schroeders, U. (2016). Evidence for a positive relation between interest and achievement: Examining between-person and within-person variation in five domains. *Contemporary Educational Psychology*, 46, 116-127.
- Kuckartz, U. (2014). Three basic methods of qualitative text analysis. *Qualitative text analysis: A guide to methods, practice & using software*, 65-120.
- Kyriakides, L., Creemers, B., & Panayiotou, A. (2018). Using educational effectiveness research to promote quality of teaching: The contribution of the dynamic model. *ZDM*, 50(3), 381-393.
- Kwak, Y. (2018). Exploration of changes in TIMSS science achievement and educational context variables of cohort groups with grade change. *The Korean Society of Earth Science Education*, 12(2), 119-130.
- Logan, M., & Skamp, K. (2013). The impact of teachers and their science teaching on students' science interest: A four-year study. *International Journal of Science Education*, 35(17), 2879-2904.
- Logan, M., & Skamp, K. (2014). Teachers' impact on students' science interest: A longitudinal study through junior high school. *Science Education Review*, 13(1), 10-13.
- Lyons, T. (2006). The puzzle of falling enrolments in physics and chemistry courses: Putting some pieces together. *Research in Science Education*, 36(3), 285-311.
- Maltese, A., & Tai, R. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- Palmer, D., Dixon, J., & Archer, J. (2016). Identifying underlying causes of situational interest in a science course for preservice elementary teachers. *Science Education*, 100(6), 1039-1061.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Analysis of the decline in interest towards school science and technology from grades 5 through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802.

저 자 정 보

최 윤 성

(청주교육대학교 강사)

- Praetorius, A., & Charalambous, C. (2018). Classroom observation frameworks for studying instructional quality: Looking back and looking forward. *ZDM*, 50(3), 535-553.
- Renninger, K., & Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168-184.
- Renninger, K., & Hidi, S. (2016). *The power of interest for motivation and engagement*. Routledge.
- Renninger, K., & Hidi, S. (2022). Interest development, self-related information processing, and practice. *Theory into Practice*, 61(1), 23-34.
- Renninger, K. & Hidi, S. (2019). Interest development and learning. In K. A. Renninger & S. Hidi (Eds.), *The Cambridge handbook of motivation and learning* (pp. 265-290). Cambridge University Press.
- Sarah Turner & Gren Ireson (2010). Fifteen pupils' positive approach to primary school science: When does it decline?. *Educational Studies*, 36(2), 119-141.
- Shahali, M., Hafizan, E., Halim, L., Rasul, M., Osman, K., & Mohamad Arsad, N. (2019). Students' interest towards STEM: a longitudinal study. *Research in Science & Technological Education*, 37(1), 71-89.
- Thoman, D., Brown, E., Mason, A., Harmsen, A., & Smith, J. (2015). The role of altruistic values in motivating underrepresented minority students for biomedicine. *BioScience*, 65(2), 183-188.
- Wang, J., & Hazari, Z. (2018). Promoting high school students' physics identity through explicit and implicit recognition. *Physical Review Physics Education Research*, 14(2), 020111.