

ORIGINAL ARTICLE

# 포토 내러티브 방법을 이용한 초등 예비교사들의 과학에 대한 인식 분석

임성만

(전주교육대학교 시간강사)

## An Analysis on Elementary Pre-service Teachers' Perception of Science Using the Photo-narrative Method

Lim Sung-man

(Jeonju National University of Education)

### ABSTRACT

The purpose of this study is to examine how elementary pre-service teachers have a perception of 'science'. Especially, this study used photo-narrative method to analysis pre-service teachers' perception of 'science'. Photo-narrative is a way of describing what a study participant wants to say by taking a picture. Participants were 66 elementary pre-service teachers. The results of this study were as follows: First, elementary pre-service teachers used many words such as people, life, everyday as well as scientific terms such as phenomena and principles to explain science. Secondly, the pictures used by elementary pre-service teachers to explain science included household goods, natural phenomena, advanced devices, and living things. Third, elementary pre-service teachers explained science with knowledge of science, knowledge, convenience, and nature of science. As a result of this study, it was found that elementary pre-service teachers recognized that science is closely related to life and that it is necessary for learning. The results of this study can contribute not only to curriculum composition and curriculum content of elementary and middle school science education but also to curriculum development for teacher training.

**Key words** : elementary pre-service teacher, science education, perception of science, photo-narrative method

### I. 서론

교실에서 교사가 상황에 적합하게 자신의 신념과 가치관에 따라 이론적 지식을 재구성하여 수업을 진행하기 위해서는 '실천적 지식'이 필요하다(이선경 등, 2009). 이러한 실천적 지식은 교사가 강의나 책을 통해

배운 과학적 지식뿐만 아니라 이론에 규준이나 가치를 포함하는 일상적 지식, 경험 지식, 사회적 요구 등을 통합하여 형성되는 지식이다(van Driel et al., 2001).

최근 교사 양성 교육의 효과성 문제가 대두됨에 따라 그 한계를 극복 할 수 있는 방안으로 제기된 것은 실천적 지식을 예비교사들에게 명시적으로 가르치는

Received 23 July, 2020; Accepted 16 August, 2020

\*Corresponding author: Lim Sung-man, Jeonju National University of Education,  
560-757 50 Seohak-ro, Wansan-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, Korea

E-mail :elektee@hanmail.net

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea  
and the National Research Foundation of Korea (NRF-2019S1A5B5A07106464).

© The Korean Society of Earth Sciences Education. All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons  
Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>)  
which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction  
in any medium, provided the original work is properly cited.

것이다(김효남, 2010). 현장 교사들의 실천적 지식이 예비교사의 현장적응력을 높일 수 있고, 전문성을 높일 수 있으므로 실천적 지식을 교사 양성 교육에 적용하는 것에 관심이 높아지고 있다(김효남, 2010; 이지현, 2009; Niess & Scholz, 1999). 이와 같은 관점에서 생각할 때, ‘과학교육’의 맥락에서 요구되는 실천적 지식에는 어떤 것이 있을까? 교사의 교수의 실행과 교수에 대한 신념을 형성하고(이선경 등, 2009), 통합적인 지식으로 작용하는 것은(Hieber et al., 2002) 무엇보다도 ‘과학’에 대한 인식이 그 중심적인 역할을 하는 것으로 볼 수 있다. 예비교사를 비롯한 교사들은 ‘과학은 어떤 학문인가?’, ‘과학은 어떤 본성을 지니는가?’에 대한 근본적인 이해를 가지고 있어야 한다. Lederman 등(2002)과 Ucar(2012)가 지적했듯이 교사의 과학에 대한 이해는 학생들의 과학학습에 매우 큰 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

한편, 선행 연구에서는 예비교사들의 과학에 대한 인식을 알아보기 위해 예비교사들이 형성하고 있는 ‘과학자에 대한 이미지’를 조사하였다(김동렬, 2015; 김소형 등, 2005; 송진웅, 1993; 유은영과 조형숙, 2012; 임성만 등, 2008). 이 연구 결과를 보면, 예비교사들은 과학자에 대한 정형화된 이미지를 가지고 있으며, 초등교사에 비해 더 왜곡된 이미지를 보이고 있었다(임성만 등, 2008). 또 많은 예비교사들은 과학과 관련된 직접적인 경험은 물론 매스컴을 통해 과학자에 대한 이미지를 형성하는 것으로 나타났다(유은영과 조형숙, 2012). 특히 많은 예비교사가 가지고 있는 과학자의 이미지는 화학자와 관련된 이미지인 것으로 많은 연구들은 보고하였다(김소형 등, 2005; 송진웅, 1993; 임성만 등, 2008). 즉 많은 예비교사들이 과학자는 물론 과학에 대한 이미지가 한 쪽으로 편향되어 있다는 것을 확인할 수 있다.

이상의 연구결과를 통해서 우리가 알 수 있는 것은 예비교사들이 형성하고 있는 과학자에 대한 이미지가 매우 왜곡되어 있다는 것이다. 하지만 ‘과학자에 대한 이미지’를 통해서 예비교사가 가지고 있는 ‘과학’에 대한 인식을 이해하는 데에는 한계가 있다. 즉 예비교사들이 가지고 있는 ‘과학자에 대한 이미지’가 그들이 이해하고 있는 ‘과학’, 지금까지의 배움을 통해 형성한 ‘과학’, 또는 일상생활에서 느끼는 ‘과학’이라고 보기에는 한계가 있다. 이번 연구에서는 이러한 한계점을 극복하기 위해 예비교사가 갖고 있는 ‘과학’에 대한

인식을 직접적으로 조사하고 이에 대한 깊이 있는 분석을 위해서 포토 내러티브(photo-narrative)를 이용하였다. 이 방법은 기존의 인식 조사에서 사용되는 방법인 설문이나 인터뷰가 문자 정보 중심으로 수집되는 것에 반하여, 연구 참여자의 인식을 실체화 및 이미지 화시켜 암묵적이고 언어화하기 어려운 인식의 실체를 구현할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 예비교사들이 자신의 생각을 시각적으로 구현한 실체를 이용해 그들이 이해하고 있는 ‘과학’을 분석하는 것은 기존 연구 방법이 갖는 단점을 보완해 준다.

포토 내러티브 방법은 연구 참여자가 직접 촬영한 사진으로 자신의 생각을 표현하게 하여, 그들의 관점에서 자신이 속한 사회를 표현하게 하는 질적 연구 내 참여적 활동 방법이다(Wang & Burris, 1994). 이와 같은 방법은 그들의 문화와 그들 자신에 영향을 미치는 문제를 높은 통찰력을 이용하여 시각적으로 보여준다. 이를 통해 연구 참여자가 자신의 이야기를 할 수 있게 하고 연구자와 함께 그들의 관점과 경험들을 나눌 수 있도록 격려하여(Böök & Mykkänen, 2014), 자연스러운 방식으로 연구 참여자에 대한 진정한 이해를 촉진한다(Noland, 2006). 이러한 포토 내러티브 접근의 연구의 특성을 반영하여 이번 연구에서는 예비교사들이 ‘과학’을 어떻게 인식하고 있고, 그것을 설명하기 위한 시각적 표현도구가 무엇인지 알아보고자 하였다.

교사에게 과학교과는 어려운 교과로 여겨진다. 이러한 내용은 교사의 과학교과에 대한 교수효능감을 분석한 많은 연구(강경희, 2017; 김효남, 2010; 박성혜, 2000, 2001)를 통해 알 수 있다. 나아가 예비교사들 또한 과학교수효능감이 낮다는 연구 결과들(김효남과 명전옥, 2009; 윤석진과 박현주, 2012; 임희준, 2013; Finson, 2002)도 보고되고 있어, 학교 현장 교육을 위해 간과할 수 없는 중요한 문제이다. 예비교사들이 갖고 있는 낮은 과학교수효능감의 이유와 그에 대한 긍정적 변화를 위해 이번 연구는 많은 부분에서 그 기초를 다질 수 있는 연구이다. 예비교사들에게 받아들여지는 ‘과학’에 대한 실체를 알아보고 ‘과학’에 대해 긍정적이고 ‘과학교수’를 위해 어떤 계획을 세워야 하는지 많은 부분에서 시사점을 제공해줄 수 있으리라 생각된다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 참여자

본 연구의 연구 참여자로는 우리나라 중부지역의 초·중·고교 교사 양성 대학교 2학년에 재학 중인 예비교사 66명을 선정하였다. 연구 참여자들은 ‘과학 탐구’와 관련된 강좌를 수강하고 있는 예비교사 중 참여를 원하는 학생으로 선정하였으며, 이들은 대학입학 이후 과학 및 과학교육과 관련된 강좌를 듣는 것은 처음이었다.

### 2. 자료 수집

이번 연구는 포토 내러티브 방법을 이용하여 진행되었다. 연구 참여자는 자신이 이해하고 있는 ‘과학’을 잘 표현하리라 생각 되는 것을 사진으로 찍은 후, 그 사진을 이용해 자신이 갖고 있는 ‘과학’에 대한 인식을 설명하도록 요청하였다. 수집한 자료는 2가지로 연구자가 연구 참여자에게 촬영을 요구한 사진 1장, 그리고 그 사진에 대한 설명글이다.

사진은 연구 참여자가 직접 휴대폰 사진기를 이용하여 촬영하였고, 사진의 내용은 연구 참여자가 생각하는 ‘과학’을 대변하거나 그것을 설명하는데 필요한 현상 또는 사물로 할 수 있으며, 개방적으로 접근할 수 있도록 그 범위에 한정을 짓지 않았다. 사진은 연구 참여자의 잠재적인 기억을 끌어낼 수 있기 때문에 언어만을 이용하는 설문과 인터뷰기법보다 연구 참여자를 깊이 있게 이해하는 수단을 제공한다(이기중, 2011). 이러한 점에서 연구 참여자들이 촬영한 사진은 연구 참여자의 ‘과학’에 대한 인식을 분석하는데 좋은 자료라고 할 수 있다. 촬영한 사진은 연구 참여자가 생각하는 ‘과학’을 설명하기 위한 글을 작성할 때 구체적인 예시로 사용하게 하였다. 연구 참여자들에게는 자신이

이해하거나 생각하고 있는 ‘과학’을 자신이 촬영한 사진과 함께 글로 써서 제출하도록 요구하였다.

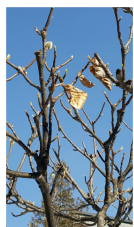
예비교사들이 제출한 자료는 Fig. 1에서 볼 수 있듯이 직접 촬영한 사진을 상단에 배치하고 아래에 그 사진과 관련하여 자신이 생각하는 ‘과학’을 설명하도록 하였다. Fig. 1에서와 같이 예비교사 K는 낙엽과 겨울눈을 촬영한 사진을 예로 들며 과학은 하나의 생명체가 생명을 유지하기 위한 모든 수단이라고 이야기하면서 과학은 우리가 사는 주변의 모든 것이 과학이라고 생각한다고 이야기하였다.

### 3. 자료 분석

이번 연구에서는 수집된 자료를 2가지 방법으로 분석하였다.

첫째, ‘과학’에 대한 설명글을 질적 분석 절차에 따라 코딩한 후 귀납적으로 범주화(Colaizzi, 1978)하였다. 연구 참여자가 작성한 설명글을 여러 번 읽으면서 의미 있는 주제들을 체크하고 다시 반복적으로 읽는 과정을 거쳐 프로토콜을 생성하여 주제를 묶어 범주화하였다(Huberman & Miles, 1994). 또한 이 과정에서 사진이미지가 담고 있는 의미를 통합적으로 분석하여 연구 참여자가 사진이 담고 있는 내용에 대해 어떻게 반응하고 개인적인 또는 사회문화적인 의미나 가치를 부여하는가를 파악할 수 있었다(이기중, 2011).

둘째, ‘과학’을 설명할 때 어떠한 단어를 많이 사용하고 있는지 그 빈도를 분석하였다. 키워드의 출현 빈도 분석은 텍스트 마이닝 기법을 적용한 빅 데이터 분석 방법 중 하나로 비정형 텍스트 데이터에서 자연어 처리 기술에 기반하여 의미 있는 정보를 추출하고 가공 및 분석하는 것을 목적으로 한다. 텍스트에 사용된 단어들은 작성자의 생각을 반영하고 있으므로 텍스트 마이닝 기법은 텍스트 데이터를 대상으로 그 속의 암



과학이란?↵

낙엽과 겨울눈같이 하나의 생명체가 생명을 유지하기 위한 모든 수단을 과학이라고 생각한다. 왜 겨울눈을 만들었는지, 왜 낙엽이 떨어지는지 이유를 살펴보면 그 근간에는 과학적인 이유와 원리가 있기 때문이다. 이렇게 우리가 사는 주변의 모든 것에는 과학이 있다고 생각하고 이런 과학을 연구하는 과학자들이 있기에 우리의 생활이 편할 수 있다고 생각한다.↵

Fig. 1. Collected data examples

목적적인 정보를 추출하여 분석하는데 유용하다(조태호, 2001). 이러한 관점에서 예비교사들이 작성한 ‘과학’을 설명하기 위한 글에서 키워드의 출현 빈도를 분석하는 것은 비유 속에 함축된 암묵적인 의미를 파악할 수 있다는 장점이 있다.

키워드의 출현 빈도 분석을 위해 텍스트 마이닝 기법에서 많이 사용하는 통계 프로그램 R을 이용하였다. R은 통계 분석과 시각화를 위해 과거 Bell연구소에서 만들어진 통계 프로그램인 S언어를 기반으로 설계된 프로그램이다. 일반적으로 텍스트 마이닝의 연구과정은 정보수집, 정보처리, 정보추출, 정보분석의 4단계로 수행된다. 첫 번째 단계에서는 정보 수집 과정에서는 연구대상으로 밝힌 텍스트 데이터를 수집한다. 두 번째 단계에서는 정보 처리 과정에서는 텍스트를 목적인 연구 방향에 적합한 데이터 형식으로 가공한다. 세 번째 단계에서는 정보 추출 과정에서는 수학적 알고리즘을 활용하여 개체명을 추출한다. 마지막 네 번째 단계에서는 정보 분석 과정에서는 추출한 개체명에서 유의미한 개체명을 선별하고 산출한 결과물을 시각화한다. 이번 연구에서는 예비교사들이 작성한 ‘과학’을 설명하기 위한 글을 텍스트 파일(\*.txt)로 전환한 후 R 프로그램으로 분석하여 워드 클라우드(word cloud)로 시각화 하였다.

연구 분석과 관련한 신뢰성 확보를 위해 질적 연구 경험을 가지고 있는 과학교육전문가 1인과 분석 관점 및 분석 결과를 검토하였으며, 분석된 결과를 연구 참여자들에게 보여주어 연구 참여자가 제공한 의미의 왜곡이 없도록 분석 결과 검증을 실시함으로써 연구의 진실성을 높였다(Lincoln & Guba, 1985).

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 초등 예비교사가 이해하고 있는 ‘과학’

예비교사들은 자신이 갖고 있는 ‘과학’에 대한 인식을 설명하면서 학문과 지식, 그리고 탐구로서의 과학을 많이 언급하였다. 이밖에도 과학의 출발, 생활 속에서의 과학의 쓰임, 과학이 가지고 있는 특징, 즉 과학의 본성에 대해서도 언급하였다. Table 1은 초등 예비교사들이 작성한 과학에 대한 설명글을 귀납적 범주화를 통해 주제, 주제묶음, 범주로 정리한 내용이다.

#### 가. 얹으로서의 과학

예비교사들이 언급한 과학에 대한 설명 중에서는 ‘어떠한 현상이나 원리를 체계적으로 밝혀내는 과정, 학문’, 그리고 ‘경험과 이성을 통해 자연세계의 진리를 추구 우리 삶에 유용하게 활용하는 학문’이라는 응답 등이 있어 ‘과학’을 학문으로 이해하고 있었다. Fig. 2에 제시된 예비교사 B의 과학에 대한 설명을 보면, 예비교사 B는 관찰을 통해 일정한 규칙을 찾은 후 이를 증명하여 얻은 결론 중 전문가에 의해 옳다고 생각하는 이론의 집합체를 과학으로 정의하였다. 즉 과학자들의 과학 활동에 의해 증명된 이론의 집합체라는 것이다. 더불어 예비교사 B는 사진과 관련한 설명에서 ‘그 시대 사람들(전문가나 과학자)이 옳다고 생각하는 이론의 집합체’라는 설명을 덧붙이고 있다. 이러한 부분은 과학의 잠정성과 관련된 서술이라고 볼 수 있다. 즉 예비교사는 과학의 학문, 지식적인 면뿐만 아니라, 과학의 본성을 이해하고 있는 것을 알 수 있었다.

또 예비교사들은 Table 1에서 볼 수 있는 것과 같이 과학은 ‘여러 경험을 통해 얻은 지식’이라고 설명하고 있었다. 교사들의 ‘과학’에 대한 이해는 과학교수활동과 밀접하다. 윤혜경(2011)의 연구에서는 초등 예비교사로 하여금 아동의 과학 개념을 직접 조사하는 연구를 진행하였는데, 이 과정에서 과학에 대한 적절한 개념을 가지지 못한 예비교사들은 면담 질문이나 면담 내용의 해석이 매우 불충분하게 이루어진 것을 보고하였다. 이런 점에서 예비교사들의 과학에 대한 이해는 매우 중요하다는 점을 알 수 있으며, 이번 연구에서 예비교사들이 과학을 ‘얹으로서의 과학’으로 이해하고 있다는 것은 인식론적으로 지식의 획득에 대해 중요하게 생각하고 있다는 뜻이므로 이러한 결과는 매우 고무적이라고 할 수 있다.

#### 나. 과학과 탐구

예비교사들은 ‘과학’이라는 것을 결과로만 받아들이지 않고 ‘탐구의 과정’으로 이해하고 있었다. 김동렬(2015)은 초등 예비교사들을 대상으로 한 초등 예비교사들의 생명영역 탐구 수행 경험이 과학자 이미지와 과학 교수 불안에 미치는 영향에 대한 연구에서 예비교사들의 탐구에 대한 경험이 과학자들의 활동을 탐구적으로 표현하게 했다고 하였다. 즉 예비교사들의 과

Table 1. The meaning of 'science' that pre-service teachers understand

범주	주제목음	주제
앞으로서의 과학	과학은 학문이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>어떠한 현상이나 원리를 체계적으로 밝혀내는 과정, 학문</li> <li>경험과 이성을 통해 자연세계의 진리를 추구 우리 삶에 유용하게 활용하는 학문</li> <li>우리 주변에서 일어나는 일들에 대한 원리를 파헤치고 탐구하는 학문</li> <li>모든 사건의 인과관계에 적용되는 법칙</li> <li>현상들에 대해 논리적 실험적으로 설명해주는 것</li> <li>개념이나 이론 정립</li> <li>자연을 이해하기 위해서 만든 논리적인 언어</li> <li>세상의 비밀을 파헤치는 학문</li> <li>객관적 자료를 바탕으로 이성을 통해 세상을 바라보는 관점</li> <li>규칙과 법칙으로 만들어진 것</li> <li>현상들을 이론적으로 설명해놓은 것들</li> </ul>
	과학은 지식이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>여러 차례 경험을 통해 얻게 되는 지식</li> <li>다양한 원리의 지식 집합체</li> <li>어떤 현상에 대해 여러 사람들이 호기심을 가지고 관찰, 연구하면서 얻어진 지식의 총체</li> </ul>
과학과 탐구	과학은 탐구이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>호기심을 해결해가는 과정</li> <li>호기심을 해결해나가는 여정</li> <li>관찰, 탐구하는 학문</li> <li>어떠한 현상이 일어난 원인, 과정, 결과를 관찰하고 탐구하는 학문</li> <li>가설을 세우고 검증하는 것</li> <li>우리 주변에서 일어나는 현상을 읽어내는 것</li> <li>원리의 발견과 발명을 통해 상상속의 모습을 현실 속으로 이어주는 징검다리</li> <li>호기심을 해결하는 과정과 결과</li> <li>사람들이 보는 여러 현상들을 호기심을 가지고 탐구하는 것</li> </ul>
	과학은 호기심이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>평범한 것을 관찰하고 호기심을 갖는 것</li> <li>평범한 일상에서의 뜬금없는 호기심</li> <li>현상을 해결하고자 하는 궁금증, 호기심</li> <li>궁금증, 의문으로 시작되는 과학</li> </ul>
과학과 생활	과학은 편리함이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨단기술로 사람들의 생활을 편리하게 해주는 것</li> <li>인류의 삶을 더 편리하게 영위할 수 있도록 해주는 학문</li> <li>과학은 생활의 편리함이다</li> <li>안경과 같이 없으면 불편하다</li> </ul>
	과학은 우리의 일상이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>눈에 보이지 않고 의식하지 않아도 우리 삶에 영향을 주는 것</li> <li>우리 일상 속 모든 것에 숨어 있으며 도움을 주는 것</li> <li>찰나를 포착하는 순간 비로소 인식되는 삶</li> <li>우리 곁에 늘 함께 존재하나 그것을 인식하지 못함.</li> <li>일상 곳곳에 숨어 있고 적용된다.</li> <li>삶을 살아가는 과정 자체가 하나의 과학</li> <li>하루일과</li> <li>항상 어디에나 있다</li> <li>우리가 보고 느끼며 생활하는 모든 것</li> <li>everything</li> <li>우리가 의식하지 못하지만 우리 주변에는 과학이 널려 있다</li> </ul>
과학의 본성	과학의 양면성이 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>과학은 이중적이다.</li> <li>편리함과 위험성의 공존</li> <li>이로움과 해로움</li> </ul>
	과학은 잠정적이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>그 시대 사람들이 옳다고 생각하는 이론의 집합체</li> </ul>
	과학은 철학이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>혼란이다</li> <li>과학은 당연한 것의 이유이다</li> <li>가까우면서도 먼 것</li> <li>인간이 거스를 수 없는 영역</li> </ul>

과학이란?

관찰로 일정한 규칙을 찾고 이를 증명한 후 얻어진 결론들 중 여러 과학자들의 의견을 수렴하여 그것이 정확하다고 생각하는 것들의 집합체



이 사진이 왜 과학인가?

옛날 사람들은 지구가 평평하다고 생각했다. 그리고 그것이 과학적이라고 생각했다. 그 후 현대에 와서야 증명을 통해 지구가 둥글다는 것을 알게 되었다. 지금은 지구가 둥글다는 것이 증명되었고 ‘지구가 둥글다’를 과학적인 사실로 생각한다. 하지만 우리가 지금 사실이라 생각한 것들도 후대에는 사실이 아닌 것으로 증명될 수 있다. 특히 증명할 수 없어서 가설로 정하거나 가정된 것들도 나중엔 사실이 아닌 것으로 밝혀질 수도 있다. 이처럼 과학은 그 시대 사람들(전문가나 과학자)이 옳다고 생각하는 이론의 집합체라고 말할 수 있다.

Fig. 2. The concept of ‘science’ of pre-service teacher B.

학에 대한 이미지 형성을 위해 탐구의 경험이 매우 중요하다는 것을 보고한 것이다.

이번 연구에서 Fig. 3의 예비교사 C와 같이 예비교사들은 과학을 사람들이 가지고 있는 호기심을 해결해 가는 과정으로 이해하고 있었다. 이러한 결과는 유치원생과 초등학생을 대상으로 과학에 대한 인식을 연구한 김정화와 조부경(2002)의 연구와 비교해볼 수 있다. 김정화와 조부경의 연구결과에서는 학생들은 과학을 발명, 실험, 관찰 등으로 이해하고 있었다. 이 결과는 이번 연구에서 과학을 탐구의 과정으로 이해하는 것과 비슷한 결과라고 볼 수 있다. 그러나 김정화와 조부경의 연구에서는 학생들이 과학은 학교에서만 하는 것이라는 생각을 갖고 있으며 학교에서 배운 과학을 일상 생활과 연결시키지 못하고 있다고 보고하였다. 이러한 점은 예비교사들과 유치원생이나 초등학생들의 과학 활동에 대한 범위의 차이를 보여준다. 학생들에 비해 예비교사들이 과학활동의 범위를 좀 더 폭넓게 이해하고 있다는 것을 알 수 있다.

또 예비교사 D와 같이 직접적으로 과학 탐구 과정 요소를 언급하며 과학을 설명하기도 하였다(Fig. 4).

예비교사들은 과학의 탐구를 이야기하면서 과학이 어떻게 시작되는지, 과학의 과정인 탐구가 어떻게 시작되는지 언급하였다. 예비교사들은 과학은 호기심에서 시작되며 그것을 해결하는 과정이 과학이라고 생각하고 있었다. 초등 예비교사들의 과학적 탐구에 관한 이해를 연구한 송명섭(2016)은 ‘탐구는 모두 의문으로 시작하지만 반드시 가설 검증을 필요로 하지 않는다.’라는 질문을 통해 ‘과학적 탐구가 의문에서 시작한다.’는 관점을 조사하였다. 연구 결과, 1.4%(5명)의 예비교사만이 전문가 수준을 보였으며, 70.4%(257명)의 예비교사들이 과도기적 수준, 28.2%(103명)의 예비교사들이 초보자적 수준이었다. 그러나 이러한 결과를 통해서도 알 수 있듯이 많은 예비교사들이 과학 탐구를 위해 ‘의문’, 즉 ‘호기심’이 중요하다는 것을 인식하고 있다는 것을 보여준다. Fig. 5의 예비교사 E와 같이 일상적인 풍경에서 오는 호기심, 궁금증을 통해 과학은 시작되고 이러한 호기심을 해결하는 과정에서 과학이라는 것이 만들어진다고 생각하는 예비교사들도 있었다.



**과학이란 '호기심을 해결해나가는 여정'입니다.** 이 사진이 과학인 이유는, 마이클 패러데이가 담긴 말을 잘 보여주는 사진이기 때문입니다. 19세기 과학자로 전자기학 연구와 벤젠 발견으로 물리학은 물론 화학에서도 위대한 업적을 남겼던 그는 이런 말을 남겼습니다. "자연과학에 입문하는 문들 중에, 양초에서 일어나는 현상을 관찰해보는 것보다 더 열린 문은 없습니다." 우리가 마주하는 작은 것에서 호기심을 일으키는 것을 들여다보며 그것을 해결하기 위해 세상을 탐구하는 것, 그것이 바로 과학의 정의입니다.

Fig. 3. The concept of 'science' of pre-service teacher C

**과학이란 '관찰'이라고 생각합니다.** 과학이란 우리 주변에서 일어나는 일들에 대한 원리를 파헤치고 탐구하는 학문인 것 같다. 이는 일상을 관찰하는 것에서부터 시작된다고 생각한다. 위 사진은 내가 좋아하는 탄산음료 사진이다. 평소에는 별 생각 없이 마시는 탄산음료도 자세히 관찰하기 시작하면 흥미로운 탐구주제가 될 수 있을 것이다. 음료에서 얼 새 없이 올라오는 기포는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지, 탄산을 어떻게 하면 오래 빠지지 않도록 할 수 있을지 등을 과학적으로 탐구하는 것을 예로 들 수 있다. 이처럼 **모든 과학적 탐구는 일상을 관찰하는 것으로부터 시작되기 때문에 과학은 '관찰'하는 것**이라는 정의를 내릴 수 있을 것이다.

Fig. 4. The concept of 'science' of pre-service teacher D

**과학이란 평범한 일상에서의 흥미없는 호기심이다.**  
**저는 과학이란 평범하고 일상적인 우리 생활에서 가지는 궁금증이라고 생각합니다.** 주변의 평범한 것들을 세세하게 관찰하기 시작하고 그저 그렸겠거나 하고 넘어갈 수 있는 부분에서 갑자기 호기심을 가지고 그에 대해 공감이 생각해보는 것, 그 속에 숨어있는 법칙을 알아내는 것이 바로 과학의 시작이라고 생각했습니다. 위의 사진을 첨부한 이유는 흔히 수업을 봤다갔다하며 볼 수 있는 일상적인 풍경에서 '하늘은 왜 저렇게 파랗지?', '왜 잔디는 추운 겨울이 지나가면 저렇게 노랗게 변할까?', '오늘 구름은 왜 저렇게 생겼지?' 등의 호기심을 떠올리고 관심을 가지고 생각해보면 그 안에서는 아주 다양한 분야에서의 과학이 숨어 있는 걸 알 수 있습니다. 그래서 그저 넘어갈 수 있는 우리의 일상적인 주변의 모습을 나만의 과학의 정의 사진으로 가지고 왔습니다. 뉴턴 또한 나무 아래에서 쉬고 있다가 사과가 떨어지는 정찰 그저 지나칠 수 있는 그런 모습을 보고 지적 호기심을 가지고 지금 현재의 위대한 법칙을 만들어 냈습니다. 이와 같이 과학은 주변의 사소한 경험일지라도 소홀히 하지 않는 과정에서 생겨난다고 생각합니다.

Fig. 5. The concept of 'science' of pre-service teacher E

**다. 생활 속의 과학**

과학을 설명하면서 일상적인, 우리 생활 속에서의 과학을 언급하는 예비교사들이 많았다. 생활을 편리하게 해주는 것 또는 우리의 일상 자체가 과학이라고 설명하고 있었다. 즉 예비교사들은 과학이 우리가 생활하는데 매우 필요한 것이라고 인식하고 있다고 할 수 있다. 장명덕(2018)은 초등예비교사들의 과학학습의 필요성에 대한 인식 연구에서 예비교사들은 과학교육의 필요성에 대해 내재적 가치와 외재적 가치를 모두 인식하고 있다고 이야기하면서 '학생들이 왜 과학을 배워야 하는가?'에 대한 교사의 인식이 교수학습에 많은 영향을 줄 수 있다고 주장하였다. 이러한 관점에서 이번 연구에서 나타난 예비교사들의 과학과 생활의 밀접한 관계 이해는 나아가 과학교육과 과학 교수학습에도 많은 영향을 미칠 것이라 사료된다.

Fig. 6에서 보는 것과 같이 예비교사 F와 G는 과학을 생활과 관련하여 이해하고 설명하고 있었다. 생활의 편리함, 우리가 보고 느끼며 생활하는 모든 것을 과학이라고 설명하였다. 이러한 결과는 일상생활 속에서의 과학이 주는 혜택과 편리함 및 과학과의 공존을 강조하고 있다고 할 수 있다. 이러한 결과는 예비유아교사를 대상으로 한 이은영과 박선영(2014)의 연구와 이경하(2016)의 연구 결과와도 일치한다. 이 연구들에서는 연구에 참여한 예비유아교사들은 과학을 자신들의



**정의 : 과학은 생활의 편리함이다**

이유 과학은 생활의 편리함이라고 정의할 수 있다. 과학이 있어 우리는 밤에 호롱불을 켜지 않아도 책을 볼 수 있고 냉장고에 음식을 보관함으로써 안전하게 음식을 먹을 수 있다. 또한, 엘리베이터가 있어 계단을 오르락내리락하지 않고도 높은 층을 올라가고 내려올 수 있다. 컴퓨터와 노트북은 과제를 할 때 손으로 쓰지 않고 타자를 쳐서 할 수 있게 하여 과제를 쉽게 할 수 있도록 한다. 또한, 에어컨이 있기 때문에 더운 여름을 시원하게 보낼 수 있다. 이처럼 과학은 우리 생활 곳곳에 숨어있고 그런 생활 속에서 각종 편리함을 제공한다. 그렇기 때문에 과학을 생활의 편리함이라고 정의할 수 있다.



• 내가 생각하는 과학이란?

**나는 과학이란 우리가 보고 느끼며 생활하는 모든 것이라고 생각한다.** 지금 이 과제를 할 수 있게 해주는 노트북, 방 안을 따뜻하게 해 주는 난방기, 이동을 밝혀주는 스탠드 전구와 내 손 안에 세계를 담을 수 있게 해주는 스마트폰 등 이 모든 것은 과학의 발전으로 누리게 된 것이기 때문이다. 또한 이런 거창한 것들 이외에 바람이 불고 비가 내리는 기상현상, 소리를 들을 수 있는 것, 물체를 볼 수 있는 것 등 우리가 생활하는 전반의 것들이 과학과 관련 있다고 생각한다. 때문에 내가 생각하는 과학은 '생활의 모든 것'이다.

Fig. 6. The concepts of 'science' of pre-service teacher F, G



**과학이란? 과학이란 이중적이다.**

과학은 일상생활의 편리함을 가져다주지만, 그로 인해 발생하는 크고 작은 문제들이 생긴다고 생각했습니다.

위의 사진은 일회용 종이컵을 찍은 것입니다. 일회용 종이컵이 만들어지면서 사람들이 손쉽게 음료를 들고 다니면서 마실 수 있게 되고, 설거지를 할 필요가 없어지는 편리함이 생겼습니다. 하지만 이러한 편리함 뒤에는 일회용품의 사용으로 인한 환경오염과 같은 문제들이 발생하기 때문에 과학이 사용되었다고 생각했습니다.

Fig. 7. The concept of 'science' of pre-service teacher H

생활과 공존하고 있다고 인식하고 있었다. 특히 이은영과 박선영의 연구에서는 예비교사들이 과학을 공기, 손, 문, 칼 등에 비유하면서 가치 있고 유용한 것이 과학이라고 인식하고 동일시하고 있었다.

#### 라. 과학의 본성

과학 수업을 통해 중등 학생들에게 과학의 본성을 지도하는 것은 과학 교육의 주요 목적 중 하나인 과학적 소양의 함양을 위해 필요하다. 그러나 아직까지 많은 과학교사들과 예비 과학교사들은 과학의 본성을 인식하거나, 이를 지도할 필요성을 인식하지 못하고 있다(백성혜와 남초이, 2010). 이러한 관점에서 이번 연구에서도 예비교사들 중 과학의 본성을 언급한 수는 그리 많지 않았다. 하지만 과학을 설명하면서 과학이 가지고 있는 본성에 대해 언급한 경우가 있었다는 것은 긍정적이라고 할 수 있다.

예비교사들은 Fig. 7과 같이 '과학은 이중적이다.'라는 표현 뿐만 아니라, 과학의 편리함과 위험성의 공존, 이로움과 해로움 등을 언급하면서 '과학의 양면성'이라는 과학의 본성을 설명하였다. 또 '그 시대 사람들이 옳다고 생각하는 이론의 집합체'라고 설명하면서 '과학의 잠정성'을 언급하는 예비교사도 있었다. 이 결과는 이은영과 박선영(2014)의 연구에서의 예비유아교사들이 과학을 나비에 빗대어 변화와 발전가능성을 이야기하고 물감과 팔레트에 비유하여 다양성을 이야기한 것과 맥을 같이한다고 할 수 있다. 즉 Lederman 등(2002)과 김효남(2003)이 이야기했듯이 예비교사들이 과학의 본성에 대해 인식하고 있다는 것이다.

앞서 이야기했듯이 과학적 소양 중 하나인 과학의 본성에 예비교사들이 인식한다는 것은 매우 중요하다. 예비교사들의 과학의 본성에 대한 이해와 교수의 필요

성을 위해서는 예비교사들의 과학의 본성에 대한 학습 경험이 절실하다고 할 수 있다(백성혜와 남초이, 2010).

이밖에도 과학은 '혼란이다.', '당연한 것의 이유이다.', '가까우면서도 먼 것', '인간이 거스를 수 없는 영역' 등과 같이 과학에 대해 철학적인 내용을 대비하여 설명하는 예비교사들도 있었다.

## 2. 초등 예비교사가 '과학'에 대해 설명할 때 사용한 사진

포토 내러티브 방법은 연구 참여자 자신이 촬영한 사진을 바탕으로 자신의 생각을 구체적으로 이야기할 수 있도록 한다. 즉 연구 참여자가 연구자와 함께 구체적인 사진을 두고 그들의 관점과 경험들을 나눌 수 있도록 격려한다(Böök & Mykkänen, 2014). 이러한 관점에서 초등 예비교사들이 갖는 '과학'에 대한 개념을 설명할 때 사용한 사진은 예비교사들의 과학에 대한 이미지를 대변한다고 할 수 있다.

Table 2는 '과학'에 대한 개념을 설명할 때 사용한 예비교사들이 직접 찍은 사진을 범주화한 것이다. Table 2에서 보면, 예비교사들은 주로 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 '생활용품'을 이용해 '과학'의 사례로 들고 있는 것을 알 수 있다. 특히 가정에서 사용하는 물건에서 '과학'을 느끼고 있는 것을 확인 할 수 있다. 또 예비교사들은 구름, 탄산음료에서 나오는 기포, 떨어지는 물통, 양초, 낙엽, 태양 등과 같이 우리 주변에서 볼 수 있는 자연현상으로 '과학'이라는 것을 느끼고 그것을 이용해 '과학'을 설명하고 있었다. 스마트폰과 하이브리드카와 같은 첨단 기기, 그리고 사람의 눈, 강아지와 같은 생물학적 요소를 이용해 '과학'을 설명하는 예비교사들은 상대적으로 적었다. 기타로는 과학



Table 2. Types of photos used to describe ‘science’

번호	범주	구체적인 사진의 종류
1	생활용품	드라이기, 안경, 커피포트, 비타민, 종이컵, 선반, 고데기, 기름 속 돈가스, 콘택트 렌즈, 전등, 냉장고, 사슬, 야구공, 자판기, 케이크, 콘센트, 이불, 계절함, 건조대, 비행기, 공기펌프, 손톱깎이, 전자렌지, 책, 그물, 탕탱볼, 썬크림, 전기 스탠드, 빨대, 간식
2	자연현상	구름, 탄산음료의 기포, 물방울, 양초, 날씨, 낙엽, 겨울눈, 마찰력, 태양, 무지개, 노을, 머리가 휘날리는 모습, 별
3	첨단기기	스마트폰, 하이브리드카
4	생물학적 요소	사람의 눈, 강아지, 새
5	기타	분자식, 영양성분표, 책상 위, 맛집

을 직접적으로 보여주는 분자식, 우유 포장에 적혀 있는 영양성분표, 여러 가지 책과 노트북, 자료 등이 있는 책상 위, 맛집리스트 등이 있었다.

이번 연구와 유사한 연구로는 예비유아교사를 대상으로 과학과 과학자에 대한 인식을 연구한 이은영과 박선영(2014)의 연구가 있다. 이 연구에서는 예비유아 교사들에게 자신이 가지고 있는 과학과 과학자에 대한 인식을 은유를 활용하여 그림과 문장으로 표현하게 한 후 그렇게 표현한 이유를 써보도록 하였다. 연구 결과, 많은 예비유아교사들은 연필, 물감과 파레트, 나비, 놀이터, 거울 등과 같이 우리 생활 주변의 사물로 과학을 비유하여 설명하였다. 이 연구 결과처럼 예비교사들이 생각하는 과학은 생활 주변에 늘 존재하며, 친숙한 것임을 알 수 있다.

### 3. 초등 예비교사가 ‘과학’에 대해 설명할 때 사용하는 단어

예비교사들은 ‘과학’에 대해 설명할 때 ‘현상’, ‘원리’, ‘사람’ 등과 같은 단어를 많이 사용하는 것으로 분석되었다. Fig. 8은 예비교사가 사용한 단어를 분석하여 워드 클라우드로 나타낸 것이다. 예비교사들이 작성한 ‘과학’에 대한 설명 글에서 ‘과학’이라는 단어, 조사, 어미를 제거한 후 각각의 단어가 사용된 빈도를 조사하여 그 빈도수에 따라 단어의 크기를 달리하여 나타낸 것이다. 단어의 크기가 클수록 더 많이 사용했음을 뜻한다.

Fig. 8에서 보는 것과 같이 예비교사들은 ‘현상’이라는 단어를 많이 사용하여 ‘과학’을 설명하는 것으로 나타났다. 그 다음으로는 원리, 사람, 생활, 인간, 학문, 일상 등의 단어를 많이 사용하고 있었다. 이러한 결과는 임성만(2018)이 연구한 초등 예비교사들의 과학 관



Fig. 8. Pre-service teachers’ words used to describe ‘science’

련 에세이 쓰기 활동에서의 결과와 유사하다. 이 연구에서 예비교사들의 ‘과학이라는 것’에 대해 작성한 에세이를 분석한 결과, 학문, 사람, 생활, 우리, 원리, 실험 등과 같은 단어를 많이 사용하는 것으로 나타났다. 또 ‘과학’과 관련해서는 원리, 실험, 자연, 탐구, 결과, 현상 등의 단어를 사용한 것으로 분석되었다.

단어의 빈도를 조사한 것은 Table 3과 같다. Table 3에는 단어의 사용 회수가 11회 이상인 것만 기록한 것이다.

Table 3을 보면, 같은 의미를 가지고 있는 ‘사람(48회)’, ‘인간(43회)’, ‘인류(17회)’의 사용 회수를 모두 합치면 108회로 ‘사람’을 의미하는 단어를 가장 많이 사용한 것을 알 수 있다. 또 ‘생활(43회)’과 ‘일상(33회)’, ‘주변(28회)’이라는 단어를 많이 사용한 것으로 보아, 예비교사들은 우리 생활과 ‘과학’이 밀접한 관계를 맺고 있다고 생각하는 것을 알 수 있다. 많은 단어들 중

Table 3. The number of words used to describe 'science'

번호	단어	회수	번호	단어	회수	번호	단어	회수	번호	단어	회수
1	현상	57	11	호기심	26	21	이용	18	31	시간	14
2	원리	55	12	탐구	24	22	인류	17	32	지구	14
3	사람	48	13	발전	23	23	관찰	16	33	해결	14
4	생활	43	14	시작	23	24	기술	16	34	무엇	13
5	인간	43	15	존재	23	25	연구	16	35	적용	13
6	학문	33	16	사용	20	26	지식	16	36	결과	12
7	일상	32	17	실험	20	27	필요	16	37	발생	12
8	과정	31	18	하나	20	28	사실	15	38	법칙	12
9	주변	28	19	이론	19	29	정의	15	39	부분	12
10	자연	27	20	발견	18	30	경험	14	40	관심	11

에서 과학적인 활동과 관련된 ‘탐구’, ‘실험’, ‘발전’, ‘관찰’, ‘연구’, ‘적용’ 등과 같은 단어를 사용하고 있는 것도 확인할 수 있다. 이것은 예비교사들이 과학에서의 방법이나 과정을 인지하고 있다는 것을 확인할 수 있는 부분이다. 더불어 ‘과학적 태도’와 관련해서는 ‘호기심’, ‘관심’과 같은 단어들을 많이 사용한 것을 알 수 있었다.

#### IV. 결론 및 제언

많은 사람들은 과학이 보다 윤택한 삶을 제공해 줄 것이라는 막연한 기대를 가진다. 그런데 이러한 생각은 예비교사도 비슷한 양상을 보였다. 기초과학의 발달이 응용과학 발전에 영향을 주고 응용과학이 생활에 도움을 주는 과정을 거치는 것을 생각해보았을 때 이러한 생각은 큰 틀에서는 옳다고 할 수 있다. 하지만 과학이 곧바로 생활에 도움을 준다는 생각은 과학을 기술과 동일시하는 인식을 가지고 있다고 할 수 있다. 이러한 생각은 익히 과학교육자들은 경계해왔다. 즉 과학의 본성을 제대로 이해하지 못한다는 것이다. 이러한 점을 보완하고 해결하기 위해서는 예비교사들에게 호기심을 바탕으로 스스로 탐구하고 발견하는 주도적 과학활동을 경험시킴으로써 과학에 대한 인식을 바꿔주고, 나아가 정확한 과학 인식을 바탕으로 과학교육에 대한 자신감, 즉 과학교수효능감을 높일 수 있는 기회를 제공하는 것은 매우 중요하리라 생각된다. 이러한 예비교사들의 과학교수효능감 신장을 위한 기회 제공을 위해서는 무엇보다 예비교사들의 과학에 대한

인식을 조사하는 것이 선행되어야 함으로 이러한 관점에서 이번 연구는 초등 예비교사들이 이해하고 있는 ‘과학’에 대한 실체를 깊이 있게 분석하기 위해 포토 내러티브 방법을 사용하여 연구하였다. 연구결과를 통해 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, 초등 예비교사들은 실제로 과학을 설명하는 글에서 과학을 학문과 지식으로서의 과학, 탐구하는 과학, 과학의 출발로서의 호기심, 과학의 편리함과 일상생활과의 관계, 과학의 본성 등으로 설명하고 있었다. 이러한 결과는 초등 예비교사들이 과학이 갖는 지식, 탐구, 본성 및 생활과의 관계성에 대해 고루 인식하고 있으며, 이를 이해하고 있다는 것을 보여준다고 할 수 있다.

둘째, 초등 예비교사들은 과학을 설명하면서 생활용품, 자연현상, 첨단기기, 생물학적 요소 등을 짚은 사인을 사용하며 과학을 설명하였다. 특히 다양한 생활용품을 사용하여 과학을 설명하였는데, 이는 앞서 이야기한 바와 같이 초등 예비교사들은 과학이 일상생활에 편리함을 주며, 일상생활의 많은 물품들이 과학의 산물이라는 점을 강조하고 있다고 볼 수 있다. 이러한 점을 통해 초등 예비교사들은 과학과 생활의 밀접한 관계를 이해하고 있으며 과학의 필요성에 대해 잘 인식하고 있다는 것을 알 수 있었다.

셋째, 초등 예비교사들은 과학을 설명하기 위해 다양한 단어를 이용하였는데, 특히 과학과 관련된 현상과 원리와 같은 단어를 많이 사용하였으며, 과학이 생활과 밀접하다는 생각을 엿볼 수 있는 사람, 생활, 인간, 일상과 같은 단어를 많이 사용하였다. 이것은 초등 예비교사들은 과학의 학문적 특성과 일상생활과의 밀

접한 관계를 통해 과학을 이해하고 있다는 점을 보여 준다고 하겠다.

연구 결과와 결론을 통해서도 알 수 있듯이 초등 예비교사들은 과학을 여러 관점에서 이해하고 있다는 것을 구체적으로 확인할 수 있었다. 이러한 예비교사들의 과학에 대한 이해에 자료를 통해 앞으로의 예비교사를 위인영과 박선영한 전반적인 과학교육 프로그램에 대해 다음과 같은 제언을 할 수 있으리라 생각한다.

첫째, 초등 예비교사들이 과학이 갖는 학문성과 탐구성을 이해하고 있는 것을 이번 연구에서 확인할 수 있었다. 이러한 부분은 지난 선행연구들에서 보고된 과학에 대한 이해 부족이 과학교수효능감 및 과학교수에 많은 영향을 미친다는 결과를 비춰보았을 때 매우 고무적인 일이라고 할 수 있다. 이번 연구 결과를 바탕으로 초등 예비교사들을 위한 과학교수 프로그램에서는 ‘과학’에 대한 학문성 및 탐구성을 조금 더 강조하여 구성하는 것이 좋겠다. 둘째, 초등 예비교사들은 과학의 필요성에 대해 다른 어떤 부분보다 깊이 이해하고 있었다. 이러한 점은 과학교육의 필요성과 관련된 부분으로 많은 과목을 가르쳐야 하는 초등 교사들에게 과학교과에 대한 이해와 출발점을 강조하기에 좋은 자료라고 할 수 있다. 셋째, 이번 연구에서는 소수이기는 하였지만 과학에 대해 설명하며 과학의 본성을 언급한 예비교사들이 있었다. 과학이 갖는 속성을 이해하고 있다는 것이다. 이러한 점을 조금 더 명시적으로 교수하여 과학에 대한 이해를 넓힐 필요가 있다. 즉 앞으로도 과학교수학습론이나 과학교수방법론을 통해 과학의 본성에 대한 지속적인 강조가 이루어져야 할 것으로 보인다. 더불어 이번 연구는 초등 예비교사들이 이해하고 있는 ‘과학’에 대해 조사하였다. 초등 예비교사들이 이해하고 있는 ‘과학’에 대한 원천, 즉 자신들의 머릿속에 그려진 ‘과학’에 대한 이미지의 출처를 알아보지는 않았다. 어떠한 경험과 학습을 통해 ‘과학’이라는 이미지를 만들어왔고 정리하였는지 추후 연구할 필요가 있다. 과학과 관련된 긍정적인 경험은 과학에 대한 흥미는 물론 과학과 관련된 직업 선택으로 이어진다. 예비과학 교사들의 교사가 되고자 하는 동기와 교사상에 대해 연구한 장현숙과 이현주(2011)는 과학에 대한 관심과 흥미 있는 경험이 과학교사가 되는데 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고하였다. 이러한 관점에서 이번 연구는 예비교사들의 과학에 대한 이해를 점검해봄으로써 향후 예비교사를 대상으로 한 과

학교육 관련 커리큘럼 구성에 좋은 시사점을 제공해줄 것으로 생각된다. 또한 Ucar(2012)는 예비과학교사를 대상으로 한 과학교사 교육프로그램을 통해 예비과학교사들이 과학과 과학자에 대한 견해는 변하지 않았으나, 과학교수에 대한 견해는 교사 중심의 관점에서 학생 중심의 관점으로 변하는 의미 있는 변화가 있었다고 보고하였다. 이러한 점에서도 예비교사를 대상으로 한 다양한 과학교사교육 관련 프로그램의 개발이 필요하다고 할 수 있다.

## 국문요약

이 연구의 목적은 초등 예비교사들은 ‘과학’에 대해 어떻게 이해하고 있는지를 알아보기 위한 것이다. 특히 이번 연구에서는 초등 예비교사들의 ‘과학’에 대한 이해를 구체적으로 알아보기 위해 포토 내러티브의 방법을 이용하였다. 포토 내러티브는 연구참여자가 이야기하고자 하는 것을 사진을 찍어 설명하는 방법을 말한다. 연구참여자는 초등 예비교사 66명이었다. 연구결과, 첫째, 초등 예비교사들은 과학을 설명하기 위해 현상, 원리와 같은 과학적 용어뿐만 아니라, 사람, 생활, 일상과 같은 단어를 많이 사용하였다. 둘째, 초등 예비교사들이 과학을 설명하기 위해 사용한 사진에는 생활용품, 자연현상, 첨단기기, 생물 등이 있었다. 셋째, 초등 예비교사들은 과학을 학문과 지식, 탐구, 편리함, 과학의 본성 등으로 설명하고 있었다. 이러한 결과를 통해 초등 예비교사들이 과학을 생활과 밀접하고 필요한 학문으로 인식하고 있음을 알게 되었으며, 이번 연구결과가 앞으로 초·중등 과학교육의 교육과정 구성 및 교과 내용 편성은 물론 교사양성을 위한 교육과정 편성에도 도움을 줄 수 있을 것이라 생각된다.

주제어: 초등 예비교사, 과학교육, 과학에 대한 인식, 포토 내러티브

## References

- 강경희(2017). 멘토링 참여 경험이 과학교사의 일반교수 효능감과 과학교수효능감에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 37(6), 951-960.

- 김동렬(2015). 초등 예비교사들의 생명영역 탐구 수행 경험이 과학자 이미지와 과학 교수 불안에 미치는 영향. *과학교육연구지*, 39(1), 1-14.
- 김소형, 박재일, 정진수, 이혜정, 권용주, 박국태(2005). 과학자에 대한 초등학교 일반 학생과 과학 영재반 학생의 인식 비교 분석. *초등과학교육*, 24(1), 1-8.
- 김정화, 조부경(2002). 유치원과 초등학교 학생의 과학 및 과학활동에 대한 인식. *한국과학교육학회지*, 22(3), 617-631.
- 김효남(2003). 과학의 본성에 대한 인식 유형 분석. *청람 과학교육연구논총*, 13(1), 1-8.
- 김효남(2010). 초등학교 교사들의 과학교수효능감 분석. *교육과학연구*, 41(1), 97-118.
- 김효남, 명전옥(2009). 예비초등교사의 과학교수효능감과 과학 정의적 특성의 상관관계. *교육과학연구*, 40(2), 29-50.
- 박성혜(2000). 초등학교 교사들의 과학 교수 방법에 영향을 미치는 과학에 대한 학문적 배경, 과학 교수에 대한 태도, 과학 교수 효능에 대한 신념의 상호 관계성 조사 (1): 양적 연구를 중심으로. *한국과학교육학회지*, 20(4), 542-561.
- 박성혜(2001). 초등교사들의 과학교수 자기 효능감과 과학 관련 배경 및 경험에 관한 질적 연구. *한국교사교육*, 18(1), 123-150.
- 백성혜, 남초이(2010). 과학의 본성에 대한 명시적인 수업이 예비 과학교사들의 인식 변화에 미치는 효과. *과학철학*, 13(1), 83-106.
- 송명섭(2016). 초등 예비교사들의 과학적 탐구에 관한 이해. *과학·수학 교육연구*, 39, 179-210.
- 송진웅(1993). 교사의 과학자에 대한 이미지와 존경하는 과학자. *한국과학교육학회지*, 13(1), 48-55.
- 유은영, 조형숙(2012). 예비유아교사들의 과학자 이미지 분석. *유아교육학논집*, 16(2), 399-420.
- 윤석진, 박현주(2012). SSCS 전략을 적용한 교육실습 과정 동안 예비과학교사의 과학교수효능감의 변화 및 교육관련 문제에 대한 인식. *교사교육연구*, 51(1), 29-40.
- 윤혜경(2011). 초등 예비교사의 아동의 과학 개념 조사. *한국과학교육학회지*, 31(2), 164-180.
- 이경하(2016). 과학자서전에 나타난 예비유아교사와 현직유아교사의 과학에 대한 인식 연구. *학습자중심 교과교육연구*, 16(8), 549-572.
- 이기중(2011). 사진인류학의 연구방법론. *비교문화연구*, 17(2), 125-162.
- 이선경, 오필석, 김혜리, 이경호, 김찬중, 김희백(2009). 과학 교사의 교수내용지식과 실천적 지식에 관한 연구 관점 고찰. *한국교원교육연구*, 26(1), 27-57.
- 이은영, 박선영(2014). 은유를 통해 본 예비유아교사의 과학과 과학자에 대한 인식. *유아교육학논집*, 18(5), 247-270.
- 이지현(2009). 예비교사의 실천적 지식 함양을 위한 수업 프로그램 연구. *교육과학연구*, 40(1), 1-33.
- 임성만(2018). 초등예비교사의 과학 에세이 쓰기 활동에서의 과학적 사고력과 감성 분석. *예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지*, 8(7), 341-350.
- 임성만, 임재근, 최현동, 양일호(2008). 초·중·고 학생과 예비 교사 및 초등 교사가 생각하는 과학자에 대한 이미지 분석. *초등과학교육*, 27(1), 1-8.
- 임희준(2013). 초등 예비교사와 교사의 교직 전문성과 과학교수 전문성에 대한 인식. *과학교육연구지*, 37(3), 538-549.
- 장명덕(2018). 초등예비교사들의 과학학습의 필요성에 대한 인식. *대한지구과학교육학회지*, 11(1), 55-62.
- 장현숙, 이현주(2011). 예비과학교사들의 교사가 되고자 하는 동기와 교사상에 나타나는 특성. *한국과학교육학회지*, 31(1), 14-31.
- 조태호(2001). 텍스트 마이닝의 개념과 응용. *지식정보인프라*, 5, 76-85.
- Böök, M. L., & Mykkänen, J. (2014). Photo-narrative processes with children and young people. *International Journal of Child, Youth and Family Studies*, 5(4.1), 611-628.
- Carlson, E. D., Engerbretson, J., & Chamberlain, R. M. (2006). Photovoice as a social process of critical consciousness. *Qualitative Health Research*, 16(6), 836-852.
- Colaizzi, P. E. (1978). *Psychological research as the phenomenologist view it existential phenomenology*. New York: Oxford University Press.
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics*, 102(7), 335-345.
- Huberman, A. M., & Miles, M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- Langa, M. (2010) Contested multiple voices of young masculinities amongst adolescent boys in Alexandra Township, South Africa. *Journal of Child & Adolescent Mental Health*, 22(1), 1-13.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. A. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Moletsane, R., De Lange, N., Mitchell, C., Stuart, J., Buthelezi, T., & Taylor, M. (2007). Photo-voice as a tool for analysis and activism in response to HIV and AIDS stigmatisation in a rural KwaZulu-Natal school. *Journal of Child & Adolescent Mental Health*, 19(1), 19-28.
- Niess, M. L., & Scholz, J. (1999). Incorporating subject matter specific teaching strategies into secondary science teacher preparation. In Gess-Newsome, J., & Lederman, N. G. (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 257-276). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Noland, C. M. (2006). Auto-photography as research practice: Identity and self-esteem research. *Journal of Research Practice*, 2(1), 1-19.
- Ucar, S. (2012). How do pre-service teachers' view on science, scientists, and science teaching change over time in a science teacher training program. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 255-266.
- Van Driel, J. H., Beijjaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.