

‘자산어보(茲山魚譜)’를 활용한 초등 예비교사의 과학 관찰 묘사법 교육을 위한 프로그램 개발

김 동 렬[†][†]대구교육대학교(교수)

Development of a Jasan-eobo applied Program for the Education of Scientific Observation and Description Methods in Pre-service Elementary School Teachers

Dong-Ryeul KIM[†][†]Daegu National University of Education(professor)

Abstract

This study aimed to develop a marine life-focused scientific observation and description method program, reflecting the observational and descriptive characteristics of Jasan-eobo, and find out the applicability of this program in the actual education field for pre-service elementary school teachers. Jeong Yakjeon's Jasan-eobo is still considered as the first encyclopedia of marine life in the history of Korea, and it describes marine life vividly and minutely in writing without drawings. Thus, this study attempted to develop an observation and description method based on this book and had the method subdivided into different items for viewpoint description, sequential description, objective description and subjective description. Through these items, learners can write for observation and description and even analyze the contents of relevant writings. This observation and description method program was developed on the basis of marine life that appears in marine life-related chapters from elementary school science textbooks, and this program consists of three phases, 'Observation and Description Method Mini-workshop', 'Looking into Jasan-eobo and Analyzing according to the Observation and Description Method' and 'Observing and Expressing Marine Life in Writing and Evaluating Writings of Observation and Description'. After experiencing this program in person, some pre-service elementary school teachers were made to evaluate its effectiveness from viewpoints of both learners and teachers.

Key words : Jasan-eobo, Observation and description method program, Pre-service elementary school teachers,
Marine life

I. 서론

정약전(丁若銓, 1758~1816)의 ‘자산어보(茲山魚譜)’는 우리나라 최초의 해양생물 백과사전으로 평가받고 있다. 비록 조선 후기 김려가 진해의 해양생물을 연구한 ‘우해이어보(牛海異魚譜)’가

11년 앞서지만 우해(진해 앞바다) 인근의 어류 일부만 다루고 있으므로 백과사전으로 평가하기는 어렵다. 자산어보는 총 3권으로 제1권에는 비늘이 있는 물고기류, 제2권에는 비늘이 없는 물고기류와 껍질이 딱딱한 개류, 제3권에는 바다와 그 근처에 사는 벌레와 새, 식물 등을 포함한 잡

[†] Corresponding author : 053-620-1347, ahabio@hanmail.net

류를 설명하고 있다. 현대 분류기준과는 상이하
나 크게 네 가지 항목으로 나누고 그 아래 항목
을 다시 비슷한 종류끼리 묶었다. 총 55류로 나
누고 그 아래 총 226종을 설명하고 있다. 정약전
은 직접 경험의 산물인 자산어보를 쓴 동기를 다
음과 같이 밝히고 있다.

이 책이 병을 치료하고 이롭게 활용하며 재화를
다스림에 여러 사람에게 참으로 응당 밀천이 될
것이며 또한 이로써 시인들이 알지 못했던 것을
널리 참조하는 데 보탬이 되게끔 하고자 할 뿐이
다(자산어보 서두; Kwon and Kim, 2021).

실학자의 관점으로 이야기하는 것도 있으나 무
엇보다도 직접 관찰을 통해 얻은 해양생물에 관
한 사실적인 정보를 제공하여 실생활에 유용하게
활용할 수 있다는 자신감이 묻어나 있다. 특히,
시를 쓰는 데 도움을 주리라는 것은 그만큼 관찰
을 통하여 묘사적으로 표현하여 해양생물을 시인
이 직접 관찰하지 않더라도 특징을 이해할 수 있
으리라는 것을 의미한다. 이와 같이 정약전은 해
양생물의 모양, 색깔, 크기, 살아가는 방식 등을
세밀히 관찰하여 그 특징을 자세히 기록하였다.
직접 크기를 측정하고 유사생물과 비교하여 서술
하기도 하였고, 겉모습 외에 해부를 통하여 내부
장기까지 관찰한 것을 확인할 수 있고 수정 방식
까지 알려주기도 한다. 이러한 관찰 기법은 현대
의 독자들에게도 해양생물은 어떻게 보이며 어떤
소리를 내고 어떻게 움직이는지 떠올리게 한다.
자산어보를 글쓰기 특징으로 바라보면 특히 관찰
묘사를 빼놓을 수 없다.

관찰은 사물이나 현상에 대한 과학 탐구의 시
작이 된다. 관찰은 과학 글쓰기의 중요한 과정이
다(Shin and Lee, 2018). 따라서 관찰한 현상을 잘
표현하는 것 또한 과학 현상을 이해하는 과정의
일부이다. 관찰을 통해서 대상을 정밀하게 볼 수
있고 독특한 형태를 찾을 수 있으며 이러한 형태
들로부터 자연의 원리와 적응, 그리고 새로운 창
의적 모형 등을 유추해 낼 수 있다(Kim, 2014).

또한 관찰을 통해 과학 현상에 대해 사실적으로
비유적으로 표현할 수 있다. 관찰과 더불어 관찰
결과를 사실적으로 묘사하는 것은 글쓰기의 필수
조건이기도 하다. 이러한 특징 때문에 초등 과학
교과서의 탐구활동은 관찰을 기본으로 하여 다른
탐구과정 요소들로 확장되므로 관찰 중심 프로그
램의 적용은 초등 과학 교과에서 필수적으로 이
루어지고 있다(Atriyanti and Hadisaputro, 2015;
Hsiao et al., 2017; Kwon and Kim, 2021; Shin and
Lee, 2018). 이러한 교육적 맥락에서, 자산어보는
해양생물에 대한 직접 관찰을 통한 다양한 관찰
묘사를 통해 사실적 정보가 기술되어 있다. 정약
전은 관찰 묘사를 하지 않았다면 자산어보는 그
림이 없는 상태에서 생생하게 바다생물을 표현하
지 못했을 것이다.

묘사의 의미는 선행연구에서 다양하게 정의
를 내리고 있다. Kwon(2003)은 어떤 대상을 놓고 감
각기관을 통해 나타나는 특징들을 마치 눈앞에
있는 것처럼 그려내는 방법으로 묘사를 정의하였
고, Koo(2006)은 감각적 경험을 사실적으로 그림
그리듯이 설명하는 방식으로 정의하였다. Kim(2014)은 사물이나 상황, 대상을 그림 그리듯
그대로 재현해 내는 것이며, 사물이나 상황, 대상
으로부터 받은 인상이나 느낌을 감각적으로 재현
하는 것으로 정의하였다. Han(2015)는 대상의 특
징을 사실적으로 생동감 있게 그려내기 위한 글
쓰기의 유형으로 보았다. 이러한 정의에서 공통
적으로 묘사는 감각기관을 통해 관찰한 내용을
그림으로 그리듯 표현한다는 의미가 내포되어 있
다. 따라서 묘사의 주된 목적은 즐거리를 전달하
기보다는 관찰자의 감각기관을 통하여 대상에 대
한 감각적 현상을 표현하고 독자가 직접 관찰하
고 있지 않더라도 그 분위기와 그 장소에서 관찰
하고 있는 것처럼 생동감 있게 표현하는 것이다.

자연 현상을 직접 관찰을 통해 묘사하는 기법
을 학습하는 것은 자신의 생각뿐만 아니라 의사
소통을 위해 필요한 것으로서 과학 학습에 다양
하게 적용할 수 있다(Cerbin, 2012; Iksan et al.,

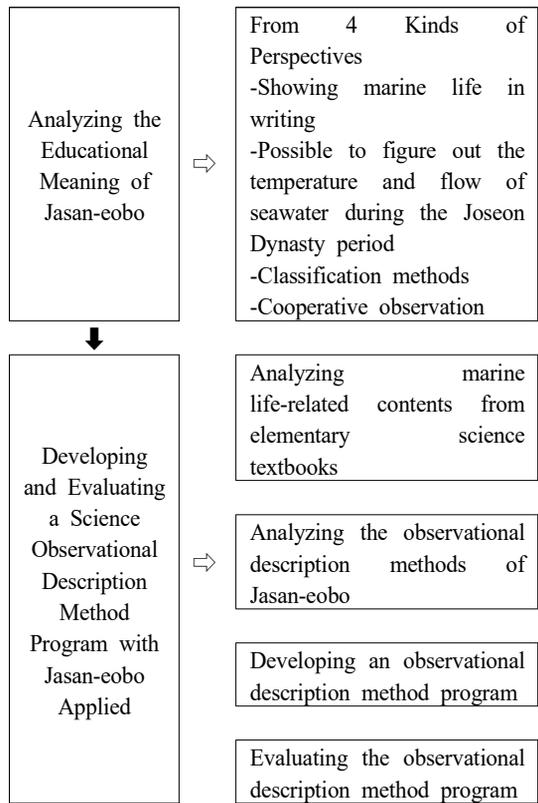
2018). 따라서 과학교육에서 관찰 묘사 기법을 적용한 교수학습 프로그램 개발은 새로운 과학 교수법의 시도일 수 있으며 과학 글쓰기에 대한 새로운 시사점을 제시할 수 있다. 무엇보다도 이러한 교수학습 프로그램에서는 교수자료가 핵심을 차지한다. 교수자료가 교수프로그램의 핵심 내용을 잘 담고 있고 교사가 학습자에게 전달해야 할 내용을 유의미하게 전달할 수 있다면 개념 이해 뿐만 아니라 학습의 흥미를 유발하고 학습 효과를 높일 수 있다(Hur, 2020). 이러한 맥락에서 자산어보의 관찰 묘사법을 과학 교수학습방법으로 활용하여 실제 현장에 적용하면 다방면에 효과가 있을 것으로 기대된다.

한편, 과학에서 관찰은 학생들의 과학 현상에 대한 이해를 넓히고 새로운 문제 해결에 대한 확장적 경험을 제공한다(Kim and Ha, 2010; Kwon, 2017). 따라서 학생들의 관찰 경험을 제공하기 위해서는 무엇보다도 교사의 관찰에 대한 교수학습 전략 수립에 대한 역량이 필요하다. 이러한 역량은 예비교사 때부터 실전 관찰 활동을 통한 선행 경험에서 나오는 것이다. Son et al.(2012)은 예비교사들이 과학교사 전문성에 대해 인식하게 된 계기는 대학에서의 교과교육 강의 통한 경험이 가장 크므로 교과교육 강의를 통해 실질적인 경험을 제공하는 것이 중요하다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 초등 예비교사의 관찰 묘사법 교육을 위하여 자산어보의 내용을 관찰 묘사법에 따라 분석하였다. 분석한 결과를 바탕으로 초등 과학 교과서 동물의 생활 단원에 나오는 해양생물을 중심으로 관찰 묘사법 프로그램을 개발하였다. 이를 생물 교과교육 관련 강의에 적용하여 직접 관찰 묘사법 프로그램을 경험한 예비교사들을 대상으로 프로그램을 평가하여 예비교사 교육 현장에서의 활용 가능성을 탐색해 보았다.

II. 연구 방법 및 절차

자산어보를 활용한 과학 관찰 묘사법 프로그램을 개발하기 위하여 우선, 자산어보의 교육학적 의의를 도출하기 위하여 각종 1,2차 자료를 분석하여 ‘글로벌 해양생물 보여주기’, ‘조선시대 해양의 온도와 흐름 예측 가능’, ‘분류 방식’, ‘협력적 관찰’ 등 4가지 의의에 대해 자산어보의 실질적인 내용과 연계하여 분석하였다[Fig. 1].



[Fig. 1] Research Procedures.

자산어보를 활용한 과학 관찰 묘사법 프로그램 개발 및 평가에서는 ‘초등 과학 교과서 해양생물 관련 내용 분석’, ‘자산어보의 관찰 묘사법 분석’, ‘관찰 묘사법 프로그램 개발’, ‘관찰 묘사법 프로그램 평가’ 단계로 진행하였다. ‘초등 과학 교과서 해양생물 관련 내용 분석’ 단계에서는 해양생

물을 다루고 있는 초등 과학 3학년 ‘동물의 생활’ 단원의 ‘물에는 어떤 동물이 살까요?’ 차시를 분석하여 자산어보를 활용한 과학 관찰 묘사법 프로그램과의 연계 가능성을 확인하였다. ‘자산어보의 관찰 묘사법 분석’ 단계에서는 자산어보의 관찰 묘사법 분석을 위하여, 선행자료를 분석하여(Han, 2015; Kim, 2014; URC, 2001) 관찰 묘사법을 시점 묘사, 묘사 순서, 객관적 묘사, 주관적 묘사로 분류하였다(<Table 1>).

관찰 묘사법 프로그램 개발 단계에서는 3단계로 구성로 구성된 프로그램을 개발하였다. 관찰 묘사법 프로그램은 연구자에 의해 1차적으로 개발한 후에, 실제 적용 전 수정·보완을 위해 교육 대학원 초등과학교육 전공인 현직 초등교사 4인과 함께 프로그램을 3일 동안 하루에 2시간씩 생물실험실에서 단계별로 진행해 보았다. 그 과정에서 수정·보완해야 할 문제점을 논의한 후에 최종 완성하였다.

마지막으로 ‘관찰 묘사법 프로그램 평가’ 단계에서는 관찰 묘사법 프로그램의 효과성을 확인하기 위하여 개발한 프로그램을 교육대학교 자연과학 선택 과목에 적용하였다. 자연과학 선택 과목 중에서 본 연구자가 담당할 ‘생물과 인간’을 수강한 31명을 대상으로 하였다. 이들은 생물을 심화로 학습하는 생물과 인간 강의를 선택한 만큼 기본적으로 생물과 관련된 다양한 현상 탐구에 관심이 많은 것으로 판단할 수 있다. 이들은 자산어보를 활용한 관찰 묘사법 프로그램을 2주간 총 6시간(3단계, 단계별 2시간씩) 동안 직접 프로그램에 참여하였다. 프로그램 평가 항목은 Seo et al.(2007)의 환경교육 연수프로그램 평가 기준을 바탕으로 연구자에 의해 구성하였다. 이어서 초등 과학교육 전공 대학원에 소속된 초등교사 1인과 환경과 과학교사 자격증을 소유하고 있는 중학교 교사 1인의 안면 타당도를 확인한 후 적용하였다. 관찰 묘사법 프로그램의 평가 항목은 내용의 적절성, 내용의 체계성, 내용의 난이도, 용어의 난이도, 내용의 흥미도, 시간 배정의 적절

<Table 1> Observational Description Methods

Major Item	Detailed Item	Contents
1. Viewpoint Description	A. Fixed Viewpoint	The observer should observe targets positioned in a certain space from a fixed viewpoint
	B. Mobile Viewpoint	The observer should observe targets while changing his or her position or chasing moving targets.
2. Order of Description	A. Overall to Partial Or the Other Way Around	The observer should observe the overall characteristics of targets first, and then, observe the partial ones one by one, or the other way around.
	B. Front to Back, Left to Right, Top to Bottom or the Other Way around	The observer should observe the front of targets first and then the back. The observer should observe the left of targets first and then the right. The observer should observe the top of targets first and then the bottom, or the other way around.
	D. Near to Far or the Other Way Around	The observer should observe targets in the near distance first and then in the far distance, or the other way around.
	3. Objective Description	Senses are experiences through stimuli perceived through sensory organs. The realistic existence of targets should be expressed in an objective language without prejudice. The size, weight, color, location, texture, taste, sound and smell, etc. of targets should be described through the sensory organs.
4. Subjective Description	A. Figurative Description	For things that cannot be easily expressed in a realistic way, it is to express more effectively through what readers might have experienced before. In other words, it is to describe targets by likening them to other targets or phenomena.

성, 평가 등 7개 항목으로 구성되어 있다(<Table 2>). 내용의 적절성은 관찰 묘사법 이해로 적절 한지에 대한 평가 항목이고, 내용이 체계성은 프 로그램 구성이 체계적으로 구성되어 있는지, 내 용의 난이도는 단계별 내용이 어렵거나 너무 쉽 지 않은지, 용어의 난이도는 관찰 묘사법과 관련 된 세부항목들에 사용된 용어들이 어렵거나 너무 쉽지 않은지, 내용의 흥미도는 전체 프로그램이 흥미를 유발할 수 있는지, 시간 배정의 적절성은 단계별 활동을 2시간씩 하기에 적절한지, 평가는 관찰 묘사법에 따라 작성한 자신의 글에 대한 자 가 평가 항목이 적절한지를 평가한 내용이다. 항 목별 5단계 리커트 척도로 평가하도록 하였다. 프로그램 3단계 활동이 마무리되는 시점에 약 10 분간 7개 항목에 대해 리커트 척도에 따라 평가 를 하도록 요청하였다. 또한 서술식으로 관찰 묘 사법 프로그램에 대해 학습자로서 그리고 교사로서 의 관점에서 자유롭게 생각을 작성해보도록 하 였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 자산어보의 교육학적 의의

가. 글로 해양생물 보여주기

자산어보는 해양생물을 글로 생생하게 그려냈 다. 이는 섬에서 간헐 다양한 문헌을 찾아볼 수 없는 상황에도 해양생물에 대한 경험이 많지 않 은 정약전이 말로만 들어서 그림으로 표현하기에는 한계가 있어 글로만 표현하는 것이 좋겠다는 동생인 정약용(丁若鏞, 1762~1836)의 권유에 비롯 된 것으로 전해지고 있다. 그림이 없는 상태에서 글로만 나타내보자 하니 오히려 그림과 함께 글 이 적힌 것보다 더욱 치밀하게 관찰했을 것이며 대상에 대한 설명과 묘사는 더욱 생동감 있게 표 현되게 되었을 것이다. 또한 대상의 특징이 빠짐 없이 밀도 있게 표현되게 된 것이다.

이러한 노력은 글이 단순히 설명에 그치는 것

<Table 2> Evaluation Items for Observational Description Method Program

Item	Details
Appropriateness of Contents	Are the program contents appropriate for understanding the observational description methods?
Systematicity of Contents	Are the program contents presented systematically?
Difficulty of Contents	Are the program contents presented in too a difficulty way or an easy way?
Difficulty of Terms	Are the terms used in the program too difficult or easy?
Interest in Contents	Are the program contents good enough to arouse interest?
Appropriateness of Time Assignment	Are the program contents properly assigned in time?
Evaluation	Do you think the contents and structure of self-evaluation on observational description are appropriate?

이 아니라 글을 통해 대상을 보여주기까지의 관찰적 묘사가 나타나게 된 것으로 평가할 수 있다. 실제 글을 통해 보여주는 어려움이 있으나 직접 관찰의 경험으로 생동감 있게 묘사할수록 글로도 대상을 생생하게 보여주기가 가능하다 (Han, 2015; Glen and Dotger, 2013). 자산어보에서 보여주기가 가능했던 것도 자료 직접 채고 이미 알려진 사물들과 비교하기도 하였으며 촉감이나 모양도 자세히 설명한 것에 기인한다(자산어보의 ‘오적어’ 편 참고). 정약전은 이야기만 듣고서는 확신을 가지지 못하므로 궁금증을 갖고 더 많은 직접 관찰을 시도한 것이 해양생물에 대한 지식 의 확산으로 이어진 것으로 볼 수 있다.

(오적어烏賊魚)큰 것은 지름이 1자쯤 된다. 몸통은 타원형이며 머리는 작고 둥글다. 머리 아래에 가는 다란 목이 있고 목 위에 눈이 있으며 머리끝에 입 이 있다. 입 둘레에 낚싯줄처럼 가는 다리가 8개 있다. 다리 길이는 2~3인치를 넘지 않고 다리마다 빨판(國花)(국화 같은 둥근 꽃이 마주하고 나란히

있어서 이렇게 부른다)이 있어서, 움직이고 싶으면 움직이고 물건이 있으면 움켜잡는 것이다. 다리들 사이로 특별히 끈처럼 긴 다리 두 개나 나와 있는데 길이가 1자 5치쯤 된다. 다리 끝에는 마침 말발굽같이 둥근 꽃 모양의 빨판이 있으니 달라붙기 위한 것이다(중략)(자산어보; Kwon and Kim, 2021).

특히, 정약전은 걸로만 관찰한 것이 아니라 해부까지 수행했다. 해부를 시도해 봄으로써 상어에 대해 암컷과 수컷의 내부장기까지 자세히 묘사하였고 해부를 통해 알게 된 것으로 상어의 독특한 수정 방식까지 표현하였다(자산어보의 ‘사어’ 편 참고).

(사어鯊魚)무릇 알에서 태어나는 물고기는 암수가 교미하지 않고 수컷이 먼저 흰 액(정액)을 쏟아내면 암컷이 정액에 알을 낳을 낳아 새끼가 부화한다. 유독 ‘사鯊’라는 것만은 새끼를 낳는데 새끼를 낳을 때 정해진 때가 없으니 물에 사는 동물들 중에서도 특별한 사례다. 수컷은 외부에 생식기 두 개가 있고, 암컷은 배에 자궁 두 개가 있으며 자궁 안에 가기 4-5개의 태아가 만들어지는데 태가 성숙하면 새끼를 낳는다. 새끼 사는 가슴 아래에 각기 알 하나씩을 품고 있는데 크기는 수세미 열매만 하며(중략)(자산어보; Kwon and Kim, 2021).

이와 같이 해양생물에 직접 다가가서 형태를 관찰하고 사실적 정보를 글로 옮기는 관찰 묘사는 획기적인 글쓰기였으며 자연환경에 관찰자가 배우면서 옮기는 글이므로 더욱 특별하다. 이러한 글쓰기는 관찰 대상과의 교감과 다양한 특징의 발견에 기반하고 관찰자의 생각과 솔직함으로 객관적 해석으로 이루어진 만큼 관찰 글쓰기의 모범이라고 평가할 수 있다.

나. 조선시대 해양의 온도와 흐름 예측 가능
정약전은 자산어보에서 청어와 고등어가 동해와 서해에서 어떻게 이동했는지 바닷길을 표현하고 있다. 이를 통해 그 시대의 해양의 온도와 변화를 예측할 수 있다. 지구의 환경이 조금씩 변하고 있는데 해양 역시 온도와 흐름이 변한다. 현재는 조선시대의 바다의 환경이 어떠했는지 알

수 없는 상태이나 자산어보를 통해 어류의 생태적 정보와 시기별 어류의 분포를 통해 그 당시의 해양의 온도나 흐름을 예측할 수 있다(자산어보의 ‘청어’ 편 참고).

(청어靑魚)(중략)3월 사이에 산란하고 나면 물러간다. 그 후에 길이 3~4치 정도 되는 새끼가 그물에 걸린다. 건륭 경오년 이후 10여년 동안 매우 많다가 그 후 줄었다가 가경 임술년(1802년 순조2)에 매우 많아졌고 을축년 이후에 또 줄었다가 많아졌다. 이 물고기는冬至동지 이전에 嶺南左道영남좌도에 처음 나와서 바다를 따라 서쪽으로 갔다 북쪽으로 가서 3월에 황해도에서 나온다. 황해도에서 나는 것은 남해에서 나는 것보다 두 배는 크다. 영남과 호남에서는 번갈아 가며 줄어들었다 많아졌다 한다고 한다(자산어보; Kwon and Kim, 2021).

다. 분류 방식

자산어보가 현대에서 주목받는 또 다른 이유는 해양생물의 분류 방식 때문이다. 정약전은 자산어보를 통하여 해양생물을 인류(鱗類), 무린류(無鱗類), 개류(介類), 잡류(雜類)로 분류하고 인류는 72종을 21무리로, 무린류는 43종을 19무리로, 개류는 66종을 12무리로, 잡류는 45종을 4무리로 분류하였다. 서로 비슷한 종끼리 묶은 다음에 대표적인 종을 자세하게 쓰고 나머지는 특징적인 부분을 기록했다. 이는 이전의 문헌들과 비교했을 때 획기적인 분류 방식이며 이러한 분류는 정약전만의 독특한 분류체계에 따라 생물들의 특징을 묶어 그 당시에는 이해하기 쉽게 한 형태였다(Seo et al, 2014). 이러한 분류법은 현대의 분류기준과는 다르나 대표를 두고 나머지를 비교 층을 두고 설명하는 방식은 분류학의 아버지 린네의 분류 방법과 비슷하다(Son, 2018). 비록 분류 시 형태학적 관점에서 치유친 점이 한계점으로 지적되는 부분이기도 하나 그 당시에서는 기술적인 문제로 해양생물의 모든 모습이나 특징에 대해 파악하기 어려움이 있을 것으로 판단된다.

라. 협력적 관찰

정약전이 자산어보를 완성하는 데는 혼자서는

어려움이 있었다. 특히 유배지인 흑산도의 지리적 특징에 대한 경험이 없었으며 해양생물에 대한 경험도 충분치 않았다. 이때 도움을 준 사람이 장창대이다. 장창대(張昌大, 1792~?, 흑산면 대둔도 출신의 학자)는 흑산도에 살았고 그 지역에 대해서는 모르는 것이 없는 사람이었다.

섬에 장창대 덕순이라는 사람이 있어 문을 닫아걸고 손님을 사양한 채 독실히 옛 서적을 좋아하였다. 다만 집이 가난하고 책이 적어 손에서 책을 놓지 않았음에도 공부한 것이 폭넓지 못하였다. 하지만 성품이 조용하고 정밀하여 무릇 직접 듣거나 본 풀과 나무, 새와 물고기는 모두 자세히 살피고 깊이 생각하여 그 생리를 알았으므로 그의 말을 믿을 만하였다(자산어보 서두; Kwon and Kim, 2021).

이와 같이 장창대는 자산어보를 작성하는데 부족한 부분을 채워주는 역할을 한 사람이다. 자산어보에는 <창대가 말하기를>이라는 그의 생각을 덧붙인 것을 확인할 수 있다. “홍어가 가는 길을 알려면 홍어를 알아야 한다”라는 장창대의 말처럼 그만큼 정약전의 자산어보는 장창대의 도움을 받지 못했다면 세밀한 많은 정보를 담지 못했을 것이다. 이는 곧 정약전의 관찰 활동에서 협력적 활동이 더 많은 관찰을 유도하고 놓친 부분에 대해서는 도움을 받아 완성해 갈 수 있었다.

2. 자산어보를 활용한 과학 관찰 묘사법 프로그램 개발 및 평가

가. 초등 과학 교과서 해양생물 관련 내용 분석
교과서 활동은 물에 사는 동물, 동물도감, 관찰 기록장을 준비하여 물에서 사는 동물의 특징 알아보기로 탐구과정 요소는 관찰, 의사소통을 기본으로 하고 있다([Fig. 2]). 학교에 수족관이 있으면 수족관에서 물속 동물을 관찰하거나 물에서 사는 동물을 집에서 조사해 오도록 학생들에게 과제를 제시할 수도 있다고 지도서에서는 언급하고 있다. 동물을 수업 시간에 직접 관찰할 경우, 교사는 수업 전에 관찰할 동물을 미리 준비해야

탐구 활동 물에서 사는 동물의 특징 알아보기

‘실질 관찰, 73쪽에 있는 관찰 기록장을 사용하세요.’

무엇이 필요할까요?
물에서 사는 동물 동물도감 관찰 기록장

어떻게 할까요?

- 1 물에서 사는 동물에는 어떤 것이 있는지 이야기합니다.
- 2 물에서 사는 동물을 관찰하고, 관찰 기록장에 그림과 글로 나타내 봅시다.
- 3 물에서 사는 동물의 사는 곳, 이동 방법, 생김새 등의 특징을 조사해 봅시다.
- 4 조사한 내용을 발표합니다.

바다

게, 오징어, 가오리, 연체, 오징어, 고등어, 상어

Finding out the characteristics of animals living in the water

■What do we need?
Animals living in the water, illustrated animal book, observation journal

■Then, what should we do?
Tell us about animals living in the water.
Observe animals living in the water and record them in writing and drawing in the observation journal.
Do research on the features of animals living in the water, such as where they live, how they move and how they look.
Make a presentation on your research.

[Fig. 2] ‘Finding out the Characteristics of Animals Living in the Water’ from Chapter ‘Animal Life’ in Elementary Science

한다. 따라서 실제 교과서 중심으로 탐구활동이 진행된다면 해양생물을 준비하거나 혹은 도감을 이용하여 관찰할 수 있으며 교사의 역량에 따라

다양한 전략을 제시할 수 있을 것으로 기대된다 (Kim, 2017). 관찰 활동을 어떻게 전략적으로 접근하느냐에 따라 단순 지식 전달의 설명식 수업에서 벗어나 개방적 관찰 탐구 수업이 가능하다 (Kim, 2018; Lee and Kim, 2016).

교과서에 소개된 해양생물은 게, 조개, 가오리, 상어, 오징어, 고등어, 전복 등이 있다. 본 연구에서는 자산어보에 소개된 해양생물 중에서 교과서에 나오는 7가지의 동물에 대해 묘사된 정약전의 자산어보를 제시하고 관찰 묘사법에 따른 교수학습 방법을 제안하고자 하였다. 교과서의 조개류와 게류의 종은 정확히 알 수 없으므로 자산어보의 대합과 꽃게로 확인하였다. 초등 과학 교과서 분석 내용을 바탕으로 관찰 묘사법을 적용한 해양생물에 대한 활동 프로그램을 개발하였다.

나. 자산어보의 관찰 묘사법 분석

관찰 묘사를 할 때는 전체적인 구도를 정하지 않고 아무렇게나 나열하면 글 전체가 산만해지고 독자가 화자의 생각을 이해하기는 어렵다. 따라서 체계적으로 접근하는 관찰 묘사법 전략이 수립되어야 한다. 관찰 묘사법은 대상을 언어를 통해 사실적으로 옮기는 기능만을 하는 것이 아니라 글 전체의 분위기나 화자의 내면 심정이 조화를 이루어야 하므로 대상을 객관적인 접근뿐만 아니라 주관적 접근도 반영되어야 한다.

우선 고정적으로 관찰할 것인지 이동적으로 관찰할 것인가 결정되어야 그다음 묘사가 결정된다. 관찰 대상을 일정한 공간 안에서의 대상이 있는 것으로 보고 고정된 대상만 집중하는 고정적 시점과 관찰자가 이동하면서 대상을 관찰하거나 대상 자체가 이동하는 것에 대해 대상이 위치하는 곳에 따라 주변에 의해 대상의 변화를 관찰하는 이동적 시점을 포함하는 시점 묘사가 있다. 묘사 순서는 대상의 전체성을 관찰한 뒤 전체를 구성하는 부분 부분을 관찰하는 것과 대상의 앞뒤, 좌우, 위아래 혹은 그 반대로 관찰하는 것이 있다. 대상이 관찰자의 바로 앞에서 관찰이 불가

능할 정도로 크거나 원근을 바탕으로 관찰해야 할 경우 가까운 곳에서 먼 곳으로 관찰하거나 혹은 그 반대로 관찰하는 것이 있다. 묘사 순서가 결정되면 이제는 세부적으로 관찰이 이루어지는데 사실적으로 감각기관 활용을 통해 이루어지는 객관적 묘사와 원활한 관찰 현상을 전달하기 위하여 언어로 표현하기 어려운 부분에 대해서는 비유적 묘사를 사용할 수 있다.

묘사는 논리적으로 도달되는 정보나 지식을 전달하는 것이 아니라 독자의 감각 속에 관찰자가 대상으로부터 느낀 감각을 재현해 내는 것이다 (URC, 2011). 따라서 감각기관을 활용한 묘사와 자신의 경험을 바탕으로 독자들이 쉽게 받아들일 수 있도록 하는 비유적 언어 사용이 검비되어야 한다.

관찰 묘사법 항목을 기준으로 자산어보의 해양생물 중에서 문어(장어 章魚)를 분석한 것은 다음과 같다.

비늘어 없는 종류(無비늘)

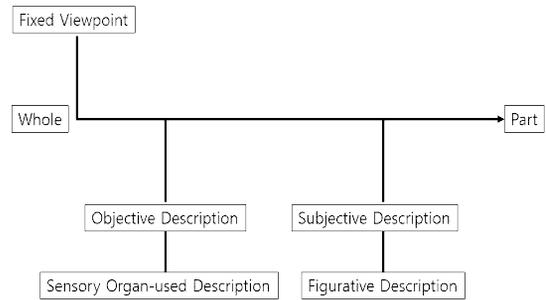
장어 章魚-문어

큰 놈은 길이가 7-8자다. 동쪽 바다에서 나는 것 중에 길이가 2길 남짓이 되는 것도 있다. 머리는 둥글고, 머리 밑에 어깨뼈처럼 여덟 개의 긴 다리가 나와 있다.(3-가-①) 다리의 반쯤 되는 지점부터 아래로 국화처럼 생긴 빨판이 있다.(4-가) 이것은 물체에 달라붙는데 일단 물체에 달라붙고 나면 그 몸이 끊어져도 떨어지지 않는다.(3-가-⑤) 항상 바위굴 속에 숨어 있고 돌아날 때는 다리 밑 국화 모양의 발굽을 사용해서 나아간다.(4-가) 여덟 개의 다리는 둥근 형태로 있으며 그 사이에 하나의 구멍이 있는데 그것이 바로 입이다.(3-가-①) 입에는 매의 부리처럼 생긴 이빨이 두 개 있는데 매우 단단하다.(3-가-⑤),(4-가) 물 밖으로 나와도 죽지 않는데 이빨을 빼면 바로 죽는다. 배와 창자가 머리 안에 있고 눈이 목에 있다. 색깔은 홍백색인데 껍질을 벗기면 눈처럼 흰색이 된다. 빨판은 정홍색이다.(3-가-①) 맛이 단 것이 복어(전복)와 비슷하며, 회나 포로 먹기에 적합하다.(3-가-④) 배 속에 무엇인가 들어 있는데 민간에서는 ‘온돌’ 이라 한다. 이것으로 종기의 뿌리를 제거할 수 있고, 물에 갈아서 단독이 생긴 곳에 바르면 신묘한 효과가 있다(자산어보: Son, 2012; Kwon and Kim, 2021)

자산어보의 비늘이 없는 종류 문어의 관찰 묘사법을 분석한 결과, 시점의 이동 없이 고정 시점으로 문어 대상으로만 관찰하였다. 묘사 순서는 문어의 전체 크기를 관찰한 다음 머리부터 시작하여 내장까지 전체에서 부분으로 관찰 묘사하였다. 전체를 살펴보고 부분을 관찰해 가는 전략을 사용함으로써 문어를 세부적으로 관찰할 수 있었다. 이러한 전략으로 문어에 대해 놓치는 부분이 없이 관찰한 것으로 분석되었다. 주로 객관적 묘사를 사용하였는데 감각기관 활용 중에서 후각과 청각에 관한 감각기관 활용은 없었으나 시각적 관찰이 대부분을 차지하였으며, 일부 촉각과 미각을 활용한 관찰 묘사를 하였다. 주관적 묘사로서는 비유적 묘사를 사용하여 빨판과 관련하여 국화꽃 모양의 둥근 꽃무늬에 비유하거나 입을 매의 부리에 비유하여 빨판과 입의 생김새를 상상할 수 있도록 하였다.

이와 같이 문어에 관한 정약전의 설명과 묘사는 세밀화를 보는 느낌을 주는데, 이러한 관찰 결과를 그림으로 표현했다면 관찰 묘사의 치밀함은 약화될 가능성 크며 더군다나 문어의 빨판을 국화꽃에 견준 비유도 만나 볼 수 없었을 것이다 (Son, 2012).

관찰 묘사를 할 때는 글 전체가 캔버스 위에 그림처럼 전체적 구도가 보여야 한다. 관찰 묘사는 단순히 대상의 겉모습을 독자에게 전달하는 것이 아니므로 대상을 통해 전달하려는 필자의 인상과 관념을 전달하기 위해서는 전체적 구조도가 그려져야 한다(URC, 2011). 문어에 대한 전체적인 관찰 묘사법에 따른 구조도를 살펴보면 [Fig. 3]과 같다. 자산어보에서 문어의 관찰 묘사 과정은 고정적 시점에서 문어 전체에서 부분으로 관찰했으며 객관적 묘사와 주관적 묘사가 조화를 이루어 관찰이 진행되었다. 객관적 묘사에서는 시각, 미각, 촉각을 사용하여 감각적 관찰이 이루어졌고, 주관적 묘사로서 비유적 묘사도 사용하여 문어에 대해 그림을 그리듯이 표현하였다.



[Fig. 3] Overall Structure of Observational Description Methods

다. 관찰 묘사법 프로그램 개발

관찰 묘사법 프로그램은 3단계로 구성하였다 <Table 3>. 1단계는 미니 워크숍을 통해 관찰 묘사법을 이해하는 단계이다. 2단계는 자산어보에 대해 살펴보고 관찰 묘사법에 따라 자산어보의 글을 분석해보는 단계이다. 3단계는 교과서에 나오는 해양생물을 직접 관찰 묘사법에 따라 관찰과 글쓰기를 진행하고 그 결과를 자가 평가해보는 단계이다.

각 단계를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1단계는 관찰 묘사법에 대한 미니 워크숍을 갖는 단계이다. 관찰 묘사는 무엇인지에 대해 알아보는 활동부터 시작한다. 이 활동에서는 관찰 묘사 의미에 대해 교수자의 설명과 함께 의미 전달에 초점을 둔다. 이어서 관찰 묘사 유형에 관해 교수자 중심으로 설명하고 예비 교사들이 이해했는지 알아보기 위하여 교과서나 현재 가지고 있는 책의 글에서 관찰 묘사 유형에 해당하는 것을 찾아보도록 한다. 즉, 이러한 활동을 통하여 관찰 묘사법 내용을 이해했는지 알아본다. 이러한 이론적 학습을 바탕으로 관찰 묘사 글쓰기를 실제 연습해보는 활동으로 이어진다. 관찰 묘사 글쓰기를 위해 교수자는 과학 교과서 외의 해양생물을 준비하여 예비교사들에게 제공한다. 예비교사들은 관찰 묘사 글쓰기를 위한 정보 수집으로서 직접 관찰하고, 단어 선택, 감각적 이미지 만들기, 비유적 언어 표현하기를 한다. 감각 이미지

<Table 3> Observational Description Method Program

<p>Phase 1 (First Session): Observational Description Method Mini-Workshop (120 mins)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Let us find out what observational description is like. <ol style="list-style-type: none"> 1) Finding out the meaning of observational description 2) Finding out different types of observational description 2. Let us practice observational description writing. <ol style="list-style-type: none"> 1) Direct Observation 2) Word Selection 3) Making sensible images 4) Expressing in a figurative language 5) Drawing the structure of writing 6) Completing with all the steps connected <p>Phase 2 (Second Session): Finding out Jasan-eobo and Analyzing the Book according to the Observational Description Methods (120 mins)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Let us find out Jasan-eobo (蛟山魚譜). <ol style="list-style-type: none"> 1) Finding out what the author, Jeong Yak-jeon, was like 2) Finding out the backgrounds and contents of Jasan-eobo 2. Let us analyze Jasan-eobo according to the observational description methods. <ol style="list-style-type: none"> 1) Analyzing the observational description of Jasan-eobo while reading the articles about typical kinds of fish <p>Phase 3 (Third Session): Observing and Writing on Marine Life & Evaluating Observational Description Writings (120 mins)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Let us find out what kinds of marine life we have from science textbooks. 2. Let us observe marine life in person and do observational description writing. 3. Let us analyze how Jasan-eobo describes the marine life we have observed according to the observational description methods. 4. Let us make a comparison between what we have written and the articles from Jasan-eobo according to the observational description methods. 5. Let us evaluate our own writings.
--

만들기에서는 시각 감각에만 제한하는 경우가 많은데 해양생물에 대해 글로 생생한 그림을 그리기 위해서는 오감을 두루 사용하는 것이 좋다는 것을 안내한다. 단, 미각은 필수적인 사항은 아니다. 비유적 언어 표현활동에서는 질문을 통해 비유적 언어를 끌어낼 수 있다. 특히 비유적 표현을 묘사 표현활동에 적용하여 지도하게 되면 학습자는 경험 속의 대상을 표현하기 위해 또 다른 대상을 찾게 될 수 있다. 그 과정에서 일어나는 사고 작용은 대상을 그저 설명하듯 서술할 때보다 독특하게 표현해내는 효과를 가져와 학습자만의 개성 있는 글을 생성하는 데 도움을 줄 수 있다(Kim, 2014). 이러한 과정을 통해 수집된 글쓰기 자료를 바탕으로 관찰 묘사법의 유형에 따라 전체 글의 구조도를 그려본다. 구조도를 바탕으로 전체 글을 완성한다.

2단계는 자산어보를 알아보고 관찰 묘사법에 따라 자산어보를 분석해보는 활동으로 구성되어 있다. 자산어보에 대해 알아보기 위하여 우선 정약전에 관해 교수자가 안내된다. 그리고 자산어보가 탄생하게 된 배경과 자산어보의 전체적인 구성을 소개하고 자산어보의 교육적 가치에 대해 안내한다. 이어서 자산어보 중에서 대표 종을 선정하여 관찰 묘사법에 따라 학습자와 함께 분석해본다. 일단 먼저 예비교사가 분석하고 교수자가 조언해 주는 형태로 진행한다. 각자의 처음 분석한 내용을 다시 고쳐 쓰는 시간을 갖는다. 관찰 묘사법을 분석한 다음에 전체 구조도를 그려보고 자산어보에서는 해양생물 관찰을 어떠한 구도로 관찰했는지 생각해 본다.

3단계는 교과서에 나오는 해양생물을 관찰하고 글로 그려내기를 하는 활동과 관찰 묘사 글쓰기 결과에 대한 자가 평가로 구성되어 있다. 글로 그려내기인 관찰 묘사 글쓰기를 위하여 우선 교과서에 나오는 해양생물은 어떤 것이 있는지 알아본다. 그중 한 해양생물을 선택하여 관찰 묘사 글쓰기 과정에 따라 직접 관찰과 글쓰기를 수행한다. 자신이 적은 글과 자산어보의 해당 해양생

물 묘사 글을 비교한다. 비교는 관찰 묘사법 전체 구조도를 중심으로 비교한다. 이어서 자신의 글을 관찰 묘사 글쓰기 단계에 따라 진행하여 전체 글을 완성한 후 자기평가를 해본다. 평가 결과에 대해서는 교수자에게 별도로 비계를 받을 수 있고 시간적 여유가 있으면 소그룹 짝과 함께 자신의 글의 비교를 통해 반성적 기회를 갖는다.

라. 관찰 묘사법 프로그램 평가

초등 예비교사 31명은 교사이면서 학습자 관점에서 자산어보 활용 관찰 묘사법 프로그램에 대해 매우 긍정적인 평가를 하는 것으로 분석되었다(<Table 4>). 특히 내용의 적절성 영역에서 가장 긍정적인 평가를 한 것으로 보았을 때 학습자로서 관찰 묘사법 학습에 큰 도움이 되었으며 교사로서의 관찰 묘사법 이해를 위해 전략적으로 접근할 수 있는 프로그램으로 판단한 것으로 나타났다.

<Table 4> Evaluation Results of Observational Description Methods

Item	Likert scale frequency					M	SD	
	1	2	3	4	5			계
Appropriateness of Contents	0	0	1	8	22	31	4.67	.54
Systematicity of Contents	0	0	2	10	19	31	4.54	.62
Difficulty of Contents	0	0	6	14	11	31	4.16	.73
Difficulty of Terms	0	0	5	16	10	31	4.16	.68
Interest in Contents	0	0	7	16	8	31	4.03	.70
Appropriateness of Time Assignment	0	0	3	17	11	31	4.25	.63
Evaluation	0	0	8	10	13	31	4.16	.82

가장 낮은 평가를 보인 항목은 내용의 흥미도로서 예비교사들이라도 처음으로 관찰 묘사 활동을 하다 보니 새로운 것을 받아들이는 과정에서 다른 평가 항목보다 흥미도가 가장 낮은 평균을 보인 것으로 판단된다. 그러나 평균이 4.03이므로 흥미도도 긍정적으로 평가한 것으로 해석할 수 있었다.

관찰 묘사법 프로그램에 대해 학습자 관점에서 서술식으로 평가한 대표적인 예(2인 이상의 예비교사들의 공통된 의견)는 다음과 같다.

학습자로의 관점

자산어보가 왜 해양 백과사전으로 통하는지 이유를 알게 된 점도 있으나 글로 생동감 있게 표현하는 방법도 배울 점이였다(초등예비교사 1번).

과학은 관찰이 기본이 되어야 하는데 과학 관찰 묘사법 프로그램은 매우 체계적이어서 관찰 활동에 집중하여 2주간 여러 해양생물을 이해할 수 있었다. 어제 전복이 식탁에 올라왔을 때 그 특징을 어머니께 말씀드렸다(초등예비교사 10번).

관찰한 해양생물이 그림을 그리지 않아도 글로 생생하게 표현할 수 있었고 과학 글쓰기 실력이 향상된 나의 모습을 볼 수 있었습니다(초등예비교사 21번).

해양생물을 직접 관찰하고 관찰 묘사법에 따라 체계적으로 정리하니 나만의 해양생물 도감이 만들어졌다(초등예비교사 31번).

예비교사들은 관찰 묘사법에 대해 양적 평가에서도 긍정적으로 평가한 만큼 서술식 평가에서도 긍정적으로 평가한 것으로 나타났다. 예비교사들의 공통된 진술로 해양생물을 생동감 있게 표현할 수 있었고 관찰을 통한 과학 글쓰기 실력이 향상되었다는 반응을 보였다. 일부 예비교사들은 관찰 묘사 학습 결과를 실생활에서 활용할 수 있어 뿌듯하게 생각하였다.

관찰 유형을 다양하게 접근할 수 있으나 관찰 탐구과정 요소를 집중적으로 그리고 체계적으로 접근하는 전략을 많지 않다. 이러한 점에서 본 프로그램은 관찰 묘사를 통해 과학 글쓰기 능력

항상뿐만 아니라, 관찰은 순식간에 이루어지는 것이 아니라 다양한 관찰 유형으로 접근해야 대상에 대한 이해를 높일 수 있다는 학습자적 관점의 확장을 촉진할 수 있을 것으로 기대된다.

관찰 묘사법 프로그램에 대해 교사의 관점에서 서술식으로 평가한 대표적인 예(2인 이상의 예비 교사들의 공통된 의견)는 다음과 같다.

교사로의 관점

과학 교과서에서는 탐구과정 요소로서 관찰이 일부 활동으로만 나오나, 관찰 묘사법 프로그램 이용하면 관찰과 글쓰기 방법을 심화된 형태로 지도할 수 있다. 관찰에서 그림 대신에 글로 묘사할 수 있는 방법을 가르칠 수 있다(초등예비교사 9번).

초등학생들에게는 좀 더 간략한 형태로 프로그램을 수정하여 적용해야 할 것 같다. 예비교사로서는 관찰에 대한 역량을 기르는데 효과적이다(초등예비교사 11번).

자산어보를 과학 도서로 학생들이 읽기만 해도 해양생물에 대한 정보를 얻고 과학 글쓰기 방법을 학습하게 될 것이다. 그러나 자산어보를 활용하여 과학 글쓰기 공부를 하게 한다면 새로운 과학 글쓰기 방법이 될 것이다(초등예비교사 15번).

해양생물은 교사의 적극적인 전략이 수립되지 않으면 실물을 관찰하기 어려운 데다 더욱이 제대로 관찰 결과를 정리하기도 어렵다. 그러나 관찰 묘사법 프로그램을 활용하면 해양생물을 직접 관찰하면서 결과를 도감식으로 정리할 수 있는 장점이 있다(초등예비교사 22번).

예비교사들은 공통적으로 관찰 묘사법 프로그램은 관찰을 심층적으로 접근할 수 있고 새로운 과학 글쓰기 방법으로 적용할 수 있다고 평가하였다. 특히 자산어보와 함께 진행되는 프로그램은 해양생물에 대해 직접 관찰할 기회를 제공하며 관찰 묘사법을 적용하면 해양생물 관찰 결과를 도감식으로 정리가 될 수 있다는 기대를 하고 있었다. 그러나 내용의 난이도 면에서는 초등학생들이 이 프로그램을 직접 사용하기에는 어려움이 있으며 중요한 부분이나 전체 프로그램 내용을 줄여서 사용할 필요가 있음을 이야기하였다.

IV. 결론 및 제언

자산어보는 우리나라 최초의 해양생물 백과사전으로 평가받을 만큼 해양생물에 대한 세밀한 관찰과 묘사로 교육학적으로 유용한 정보를 담고 있다. 그러나 현재까지 자산어보의 교육적 활용에 관한 체계적인 연구는 찾기 어렵다. 자산어보와 관련된 연구로는 어문학적 특징, 분류체계의 특징과 해양콘텐츠 개발과 관련된 연구가 주류를 이루었다. 따라서 본 연구의 과학 관찰 묘사법 프로그램 개발을 위한 자산어보의 특징 활용은 해양교육적 측면과 과학 탐구과정 요소의 심층적 접근에 대한 새로운 방향을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

자산어보는 유사한 해양 서적과 달리 그림이 없는 설명서이다. 글만으로 표현하다 보니 그림을 보완하기 위하여 직접 관찰과 주변 사람의 도움으로 사실적 관찰 정보를 담고 있으며 직접인 표현법으로 설명하기 어려운 것에 대해서는 비유적 묘사를 사용하였다. 또한 자산어보 집필 당시의 해양의 온도와 바닷물의 흐름을 예측할 수 있는 정보를 제공한다는 점은 해양학적으로도 중요한 의미를 지닌다. 비록 현대의 분류기준과는 상당한 차이를 보이지만 그 당시의 기술적 상황을 볼 때 자산어보의 분류체계는 획기적인 분류 방식을 택했다고 평가할 수 있다. 자산어보의 분류체계는 현대의 분류체계와 비교하더라도 분류의 의미와 방향을 이해하는 데 충분히 활용 가능하다. 또한 자산어보는 흑산도 원주민인 장창대와의 협력적 관찰로 해양생물에 대한 더 다양한 정보를 담을 수 있었다는 점은 교육학적으로 시사하는 바가 크다.

이러한 자산어보의 특징을 관찰 묘사법 프로그램에 반영하고자 선행연구 자료를 분석하여 관찰 묘사법을 시점 묘사, 묘사 순서, 객관적 묘사, 주관적 묘사의 항목으로 세분하였다. 그리고 실제 자산어보의 해양생물 글에 적용하여 관찰 묘사

글쓰기의 특징을 확인하였다. 이어서 초등 과학 교육과정 해양생물 단원을 분석하였고 예비교사 교육프로그램으로 개발하였다. 관찰 묘사법 프로그램은 3단계로 구성하였다. 1단계는 관찰 묘사법 미니 워크숍 형태로 진행되는 것으로서 관찰 묘사는 무엇인지 알아보고 관찰 묘사 글쓰기 연습을 진행한다. 2단계는 자산어보에 대해 알아보고 관찰 묘사의 유형인 시점 묘사, 묘사 순서, 객관적 묘사, 주관적 묘사에 따라 분석해보는 활동을 한다. 3단계는 해양생물을 직접 관찰하고 묘사 글쓰기를 한다. 묘사 글쓰기를 한 해양생물에 대해 자산어보의 해양생물 묘사와 비교한 다음 자신의 해양생물 관찰 묘사 글쓰기를 스스로 평가해 보는 단계로 진행한다.

이러한 관찰 묘사 프로그램을 초등 예비교사들에게 적용하여 프로그램에 대해 평가를 받은 결과, 평가 항목 7개에 대해 모두 긍정적인 평가를 한 것으로 나타났다. 서술식의 평가 내용으로는, 해양생물을 보다 체계적으로 관찰 묘사할 수 있었고 과학 글쓰기 능력이 향상될 수 있을 것으로 기대하였다. 또한 프로그램을 활용하면 새로운 과학 글쓰기 방법으로서 관찰 묘사를 심층적으로 지도할 수 있으며 해양생물에 대해서도 자세히 관찰할 기회를 제공할 수 있을 것으로 평가하였다.

연구자가 자산어보를 처음 접하게 된 배경은 비형식교육기관으로 해양박물관 방문을 통해서다. 본 연구에서는 연구자가 직접 프로그램을 진행하면서 해양생물을 준비하였으나 일부 해양생물은 준비에 어려움이 있었다. 따라서 현장에서 해양생물을 직접 준비하는 데는 상당한 어려움이 있을 수밖에 없는 상황에서 해양과학관이나 해양박물관과 연계하여 프로그램이 진행된다면 더욱 효과적인 관찰 묘사 활동이 진행될 수 있다. 더불어 이러한 기관에서도 자산어보를 바탕으로 해양생물에 대한 관찰 묘사 프로그램이 개발된다면 다양한 대상이 참여할 것으로 기대된다.

후속 연구에서는 본 연구에서 개발한 프로그램

을 초등학생들에게 적용하여 관찰 묘사를 어떻게 이해하고 실제 어떻게 묘사하는지 연구를 진행하여 프로그램의 효과를 검증해볼 필요가 있다.

References

- Atriyanti Y and Hadisaputro S(2015). Chemistry in education. *School Science and Mathematics*, 2(3), 133~139.
<https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1902.tb00418.x>
- Cerbin B(2012). *Using classroom inquiry to improve teaching and learning*. Virginia: Stylus Publishing.
- Glen NJ and Dotger S(2013). Writing like a scientist: exploring elementary teachers' understandings and practices of writing in science. *Journal of Science Teacher Education*. 24(6), 957~976.
<https://doi.org/10.1007/s10972-013-9348-x>
- Han SJ(2015). *Thinking and writing, theory and practice*. Seoul: Cheongmook Publishing House.
- Hsiao HS, Chen JC, Hong, JC, Chen PH, Lu CC and Chen SY(2017). A five-stage prediction-observation-explanation inquiry-based learning model to improve students' learning performance in science courses. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3393~3416.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00735a>
- Hur MH(2020). *A study on Korean teaching-learning methods using riddles*. Unpublished doctoral dissertation, Sejong University.
- Iksan ZH, Abu Bakar N, Amirullah A and Mohd Salehudin S(2018) Understanding the concept of life Process in animals based on 7E inquiry model through lesson study approach. *Creative Education*, 9(11), 1763~1774.
<https://doi.org/10.4236/ce.2018.911128>
- Kim DR(2017). An analysis of pre-service elementary Teachers' Oceanographic Literacy and Opinions on teaching strategies for ocean-related topics. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 29(2), 396~408.
<http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2017.29.2.396>
- Kim DR(2018). Knowledge about science misconceptions and views on correctional strategies of elementary pre-service and in-service

- teachers. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 30(2), 395~408.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2018.04.30.2.395>
- Kim DW(2014). A study on the Yeon-Am's observation of natural objects and writing: Centered on Yeon-Am's 『Yorha Ilgi』 travels. *Journal of the Korean Geographical Society*, 49(5), 716~727.
- Kim JH and Ha KY(2010). The effects of science education using natural observation activities on pre-service early childhood teachers' attitudes toward science and science teaching efficacy. *The Journal of Korean Teacher Education*, 27(1), 149~178.
- Koo IW(2006). Basic korean glossary for high school students. Seoul: Shinwon Munhwasa.
- Kwon KS and Kim GY(2021). *Jasan-eobo*. Seoul: Mir Book Company.
- Kwon TS and Kim YG(2021). The comparative analysis of illustrations and questions of elementary school experimental observation textbooks -Focused on 2009 and 2015 revised curriculum. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 33(5), 1172~1184.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2021.10.33.5.1172>
- Kwon YG(2017). A Comparative study of illustration on the grade 5 and 6 science textbook in elementary school between the 2007 curriculum and 2009 revised curriculum. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 29(1), 80~89.
<http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2017.29.1.80>
- Kwon YM(2003). *Our text lecture*. Seoul: Shingu Munhwasa.
- Lee EJ and Kim YS(2016). Analysis of the observational inquiry activity in the life science field of the middle school science textbooks. *School Science Journal*, 10(3), 344~356.
<http://dx.doi.org/10.15737/ssj.10.3.201610.344>
- Seo SH, Lee KB, Jung EY, Choi DW and Yoo HB(2014). A modern taxonomic approach to asset vocabulary. *Journal of Science Education Research*, 38(1), 73~84.
- Seo WS, Jeong CY, Lee JH, Kim JH, Lee YJ and Lee SS(2007). A basic study for development of environmental education cyber inservice program for high school teachers. *Journal of People, Plants, and Environment*, 10(1), 15~25.
- Shin HJ and Lee SH(2018). The effect of experiment class using science writing heuristic(SWH) on elementary school student's logical thinking ability and science learning motive. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 30(5), 1610~1621.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2018.10.30.5.1610>
- Son JH(2018). *Jasan-eobo, an encyclopedia of marine life that embraces the seas of Joseon*. Seoul: Blue Bike.
- Son TS(2012). *A book that embraces the sea*. Seoul: Iseum.
- Son YA, Jang JH, Lee YB, Shin HS and Kim DR (2012). Pre-service science teachers' perception of science teachers' professionalism and the background. *Journal of Education & Culture* 18(2), 97~122. <https://doi.org/10.24159/joec.2012.18.2.97>
- URC(University Reorganization Committee)(2001). *Open thinking and creative writing*. Busan: Sejong Publishing House.

-
- Received : 02 March, 2023
 - Revised : 22 March, 2023
 - Accepted : 28 March, 2023