

2022 개정 초등 과학 교과서에서 수록된 해양 및 육상생물의 제시 양상 분석: 3~4학년 교과서를 중심으로

송연희 · 서은정[†]

국립호남권생물자원관(연구원) · [†]국립목포대학교(교수)

Analysis of Presentation Patterns of Marine and Terrestrial Organisms in the 2022 Revised Elementary Science Textbooks: Focusing on Grades 3-4

Yeon-Hee SONG · Eun-Jung SEO[†]

Honam National Institute of Biological Resources(researcher) · [†]Mokpo National University(professor)

Abstract

This study analyzed the presentation patterns of marine and terrestrial organisms represented in the 2022 revised Korean elementary school science textbooks, focusing on grades 3-4. Analysis of the nouns referring to organisms revealed a significant imbalance, with terrestrial organisms appearing approximately 3.7 times more frequently than marine organisms. A significant gap in species diversity was identified as well, indicating that students have considerably fewer opportunities to encounter marine organisms compared to terrestrial organisms. Notably, the 2022 revised science curriculum does not specify any particular ratio or emphasis between marine and terrestrial organisms, suggesting that this imbalance reflects tendencies in the textbook authoring process rather than curricular constraints. While terrestrial organisms were integrated across all learning contexts, including concept explanation, habitat description, and observation and activity-based learning, marine organisms were primarily limited to habitat descriptions, with few hands-on or exploratory learning experiences. This imbalance may hinder students from understanding ecological relationships and the importance of marine biodiversity. To achieve balance in biodiversity education, it is crucial to expand marine-related content in textbooks and develop digital-based educational materials, including virtual field trips, interactive simulations, and multimedia resources, to increase opportunities for students' direct experiences with marine environments. Furthermore, the inclusion of marine organisms across diverse learning contexts should be emphasized to foster a sustainable attitude toward both marine and terrestrial ecosystems.

Key words : Marine organisms, Terrestrial organisms, Elementary science textbook, Biodiversity, Presentation patterns

I. 서론

지속가능한 미래를 위한 생태계 보전의 중요성이 강조되면서 생태계 다양성에 대한 교육적 접근도 중요한 과제가 되고 있다. 초등학교 교육과정은 생물에 대한 호기심이 가장 발달하는 시기

로(Cho et al., 2015), 교과서에서 제시되는 생물의 종류와 맥락은 학습자의 생태계 이해에 직접적인 영향을 미칠 수 있다.

2022 개정 교육과정에서 ‘과학’은 미래 사회를 살아갈 시민으로서 ‘과학적 소양을 갖추고 더불어 살아가는 창의적인 사람’을 육성하기 위한 교

[†] Corresponding author : *개인정보 표시제한, yellow99@mnu.ac.kr

과이다(Ministry of Education: MOE, 2022). 교과서는 그것이 지닌 사회적 공신력으로 인하여 사회화와 정보의 중요한 원천으로 작동하기 때문에 (Lee and Jung, 2020), 교육과정의 지향하는 핵심 역량과 목표를 충실히 반영하여야 한다.

초등 과학의 생명 영역에서는 생물의 구조와 에너지, 항상성과 몸의 조절, 생명의 연속성, 환경과 생태계, 생명과학과 인간의 생활 등을 다루며(MOE, 2022), 학생들의 발달 단계상 가장 흥미를 가지고 학습하는 영역이다(Koh and Kim, 2016). 생물에 대한 흥미는 자연 현상에 대한 관심을 높이고, 생물의 존재 가치를 이해하는 동기가 될 수도 있다(Jeon et al., 2012). 따라서 초등 과학 교과서는 다양한 생태계를 균형있게 제시할 필요가 있으며, 이와 관련하여 교과서가 생물을 어떤 관점으로 다루고 있는지를 분석한 연구들이 이루어져 왔다.

Park(2017)과 Ku et al.(2012)은 생물다양성 교육을 위한 관점에서 다양한 생물을 왜 균형있게 다뤄야 하는지와 교과서에 그 다양성이 얼마나 반영되어 있는지를 고찰하였다. 초등 과학 교과서에 수록된 식물과 한국의 우점 식물종 간의 일치도를 분석한 연구(Cho et al., 2015)와 한국 초등학교 교육과정 변천에 따른 과학 교과서 생명 영역 내용을 분석한 연구(Koh and Kim, 2016)가 있다. 이러한 선행연구들은 교과서에 제시되는 생물의 종류와 구성 방식이 학습자의 생태계 인식과 생물다양성 이해 형성에 중요한 영향을 미친다는 점을 시사하며, 본 연구가 교과서 내 생물 제시 양상을 구체적으로 분석하고자 하는 필요성을 이론적으로 뒷받침한다.

초등 과학 교과서는 학습자가 체계적인 학습과정을 통해 핵심 개념을 이해할 수 있도록 구성된다. 이러한 학습 경험은 개인과 사회의 문제해결에 민주시민으로서 참여하고 실천하는 능력을 기르는 데 기여한다. 만약 교과서가 다루는 생명 영역이 특정 내용에 편중될 경우, 균형 잡힌 생명 이해가 저해될 수 있다. 하지만, Park and

Kim(2024)을 통해 이미 교과 내용상의 불균형이 나타나고 있음을 알 수 있었다. 본 연구의 분석 대상인 해양생물과 육상생물의 교과서 내 수록 양상이 그 대표적인 예이다.

해양생물과 육상생물 모두 생태계의 한 부분을 차지하고 있으며, 서로 다른 환경에서 중요한 역할을 수행함에도 불구하고(Convention on Biological Diversity: CBD, 1992), 교과서에서 다루어지는 비중이 차이를 보이고 있다(Park and Kim, 2024).

국내 해양교육 정책은 해양교육의 중요성 인식에 따라 지속적으로 변화해 왔으며, 관련 법적 근거도 점진적으로 강화되어 왔다(Lee and Choi, 2020). 그럼에도 불구하고 실제 초등 과학 교과서 내 해양 관련 내용의 비중은 여전히 낮은 수준에 머물러 있어, 정책적 방향과 교과서 내용 간의 간극이 존재한다. 따라서 2022 개정 교육과정의 목표 실현과 핵심 역량 강화를 위해서는, 해양생물과 해양생태계를 포함한 생명 영역의 체계적인 이해를 도모할 수 있도록 교과 내용의 구성에 관한 검토가 요구된다. 이에 본 연구는 2022 개정 초등학교 3~4학년 과학 교과서에 수록된 해양생물과 육상생물 수록의 불균형을 분석하고, 이를 통해 해양생물 및 해양생태계에 대한 교육의 필요성과 방향을 제안하고자 한다.

구체적인 연구 문제는 다음과 같이 설정하였다.

1. 2022 개정 초등 3~4학년 과학 교과서에서 해양생물과 육상생물의 수록의 비중은 어떠한가?
2. 2022 개정 초등 3~4학년 과학 교과서에서 해양생물과 육상생물의 수록 경향은 단위별·제시 유형별로 어떠한 차이를 보이는가?

II. 연구 방법

1. 분석 대상

본 연구는 2022 개정 초등 3~4학년 과학 교과서에 수록된 생물 지칭 명사를 분석하였다. 육상

생물과 해양생물을 구분하고, 이들 간 수록의 불균형을 정량적으로 비교하였다. 또한 교과서에서 생물이 제시되는 유형인 개념 설명, 서식지 설명, 활동과 관찰 연계 등을 중심으로 정성적 분석을 병행하였다. 분석 대상으로는 2022 개정 초등학교 3~4학년 과학 교과서를 선정하였다. 1~2학년군의 경우 교과서가 통합교과 형식으로 구성되어 있어 과학 교과가 분리되지 않았으며, 생명 영역을 명확히 독립된 단원으로 다루고 있지 않기 때문이다. 5~6학년군은 2022 개정 교육과정에 따른 교과서의 보급이 아직 완료되지 않았으며, 실제 수업 적용은 2026학년도부터 시행될 예정이다. 따라서 현재 시점에서 2022 개정 교육과정이 실제로 적용되고 있는 생명 영역을 구체적으로 분석할 수 있는 학년군은 3~4학년군에 한정된다. 이에 따라 본 연구는 2022 개정 과학과 교육과정이 적용된 3~4학년 과학 검정교과서 중 각 1종 (Park et al., 2025, <Table 1> 참조)을 선정하고,

교과서 전체 단원을 대상으로 분석을 수행하였다. 분석 대상 교과서는 다음의 기준으로 선정하였다. 첫째, 해당 교과서(i-Scream Media, Park et al., 2025)는 2022 개정 교육과정이 적용된 초등 3~4학년 과학 검정교과서로, 현재 실제 수업에 적용되고 있다. 둘째, 2022 개정 교육과정의 성취기준과 핵심 개념을 충실히 반영하고 있어 본 연구의 분석 목적에 부합하는 대표성을 지닌다. 다만, 검정교과서의 특성상 출판사별로 생물 수록 양상이 다를 수 있으므로, 향후 연구에서는 복수 출판사의 교과서를 포함한 비교 분석이 필요하다.

2. 분석 절차

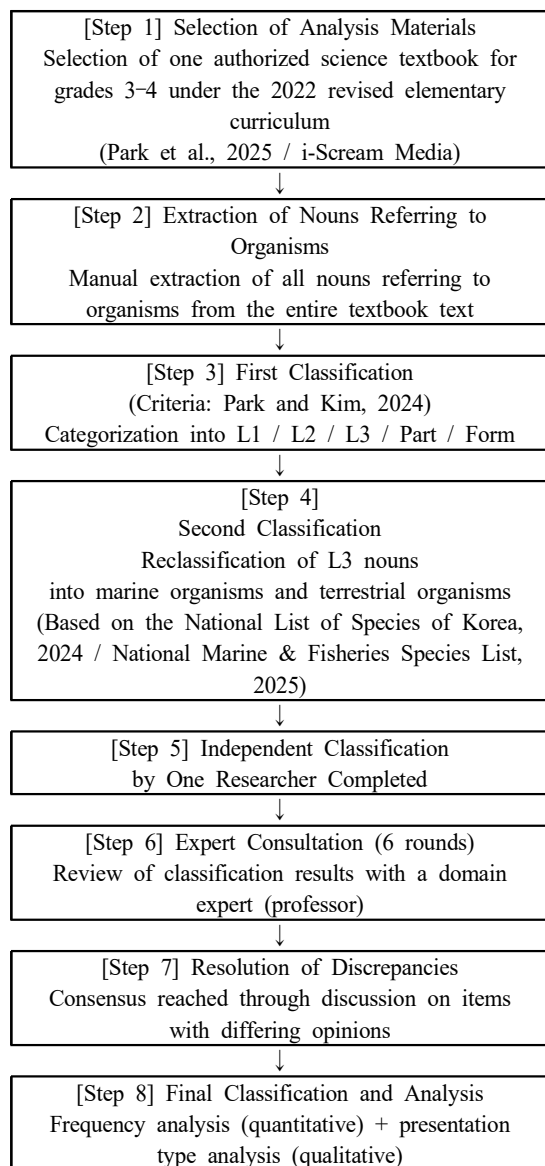
본 연구에서 생물 분류의 기본 틀은 Park and Kim(2024)의 선행연구에서 제시된 식물과 동물 지칭 명사의 단계 및 분류 기준을 참고하였다 (<Table 2> 참조).

<Table 1> Target Textbooks

School	Grade	Semester	Subject	Publisher (Author / Year)
Elementary School	3	1	Science 3-1	i-Scream Media (Park et al. / 2025)
		2	Science 3-2	
	4	1	Science 4-1	
		2	Science 4-2	

<Table 2> Levels and Classification Criteria for Nouns Referring to Organisms in Textbooks (Park and Kim, 2024)

Level	Contents	Biological taxonomy	Ethnobiological taxonomy
Level 1 (L1)	Broadest term (e.g., plants, animals)	kingdom level	‘unique beginner’ level
Level 2 (L2)	Grouping nouns that refer to multiple species (e.g., Mammals, Lichens)	Phylum, class, order level	
Level 3 (L3)	Specific species name, specific epithet or vernacular name (e.g., pine tree, elephant)	Family, genus, species level	‘generic’, ‘specific’, ‘varietal’ level
Part (Part)	A part of a species (e.g., flower, seed, fin)		
Life-form (Form)	Life-form or growth form (e.g., tree, grass, bird, fish)		‘life form’ level



[Fig. 1] Research Procedure.

구체적인 분석 절차는 다음과 같다. 초등 3~4학년 과학 교과서에 내 텍스트를 대상으로 생물을 지칭하는 명사를 수작업으로 추출하였으며, 중복 단어 처리 기준을 적용하였다. 동일 단원 내 동일 명사는 출현 횟수 기준으로 계수하였다.

추출된 명사는 분류 기준에 따라 1차 분류하였다. ‘1단계(L1)’는 계(界) 수준의 가장 광범위한

지칭을, ‘2단계(L2)’는 문(門)이나 강(綱) 수준의 여러 종을 묶어서 지칭하는 경우에 포함시켰다. ‘3단계(L3)’는 구체적인 종명, 종소명, 향명을 지칭하는 명사로 분류하였다. 개체의 부분을 지칭하는 경우는 ‘부분(Part)’으로, 생활형 또는 생장형 명사는 ‘생활형(Form)’으로 분류하였다. 지칭 명사의 내용에 따른 단계 구분은 선행연구에 따랐으나, 동물과 식물 지칭 명사로 한정되었던 분류의 대상을 교과서에 등장하는 모든 생물 관련 지칭 명사로 확대하였다.

서식지 판별이 가능한 종(種) 수준의 ‘3단계(L3)’ 생물만을 해양생물과 육상생물로 재분류하였다. 생물 분류에 있어 ‘부분(Part)’이나 ‘생활형(Form)’을 포함한 명사(예: 연잎, 매미 애벌레)는 각각 ‘부분(Part)’(예: 연잎)이나 ‘생활형(Form)’(예: 매미 애벌레)으로 구분하여, 해양생물과 육상생물을 재분류하는 ‘3단계(L3)’에서 제외하였다. 여기서 해양생물(Marine organisms)이란 「해양생태계의 보전 및 이용에 관한 법률」(Conservation and Management of Marine Ecosystem Act)(시행 2025.8.7.)(법률 제20231호)의 제2조에 따라 해양생태계에 서식하거나 자생하는 생물을 말한다. 법률상의 해양생태계는 일정한 해역의 생물공동체와 이를 둘러싼 무기적(無機的) 또는 유기적 환경이 결합된 물질계 또는 기능계를 말한다.

해양생물과 육상생물의 분류는 국가 차원의 표준화된 생물 분류 체계를 따르기 위해 국립생물자원관 누리집 한반도 생물다양성 내 국가생물종 목록(2024)과 해양생물자원관 누리집 MBRiS(해양생명자원통합정보시스템)의 국가 해양수산생물종 목록(2025)을 기준으로 하였다. 해양과 육상을 모두 서식지로 하는 생물의 경우, 국가 해양수산생물종 목록(2025)에서 교과서에 실린 생물명이 검색되는 경우에 해양생물로 분류하였다.

분류의 신뢰도를 높이기 위해 분석자 1인이 1차 분류를 완료한 후, 전공 교수 1인과 6회에 걸친 협의를 통해 분류의 적절성을 검토하였다. 분석자 간 불일치가 생길 경우, 토론을 통해 합의

점에 이르고자 하였다. 이를 통해 분류 과정에서 발생할 오류를 최소화하여 분석 결과의 타당도 및 신뢰도를 확보하고자 하였다.

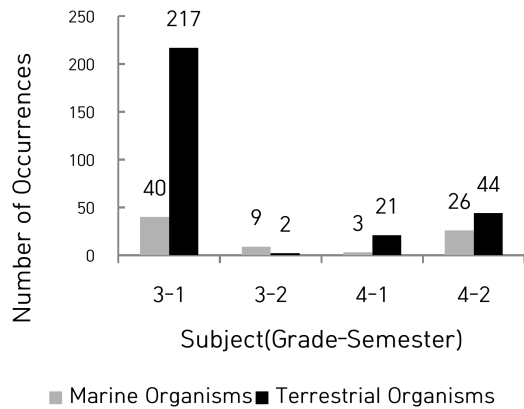
최종 분류 결과를 바탕으로 빈도 분석과 제시 유형 분석을 수행하였다. 제시 유형 분석에서는 교과서에서 생물이 제시되는 맥락을 개념 설명, 서식지 설명, 활동과 관찰의 연결의 세 유형으로 분류하였다. ‘개념 설명’은 생물의 형태적 특징, 생활 방식, 분류 기준, 한살이 등 핵심 개념을 이해하기 위한 예시로 생물이 활용되는 경우를, ‘서식지 설명’은 특정 생태계나 서식 환경을 소개하는 맥락에서 생물이 등장하는 경우를, ‘활동과 관찰의 연결’은 탐구 활동, 직접 관찰, 실험, 분류 활동 등 학습자의 능동적 탐구와 연계되어 생물이 제시되는 경우를 의미한다. 분석은 교과서 본문 텍스트와 탐구 활동 지면을 대상으로 각 생물 지칭 명사가 등장한 맥락을 검토하여 세 유형 중 해당하는 유형으로 분류하는 방식으로 진행하였다.

III. 연구 결과

1. 2022 개정 3~4학년 과학 교과서에서 해양생물과 육상생물의 수록 비중

각 교과서 전체 단원을 분석한 결과, 초등 3~4학년 과학 교과서에 수록된 생물 지칭 명사의 출현 빈도는 3학년 533회, 4학년 252회였다. 그 중 ‘3단계(L3)’에 해당하는 생물 지칭 명사를 해양 및 육상생물로 재분류했을 때, 해양생물은 78회(21.5%), 육상생물은 284회(78.5%) 수록되었다. 육상생물이 해양생물의 약 3.7배 가량 더 많이 수록되어 있었으며([Fig. 2] 참조), 이는 교과서 내 해양 및 육상생물 수록의 불균형을 시사한다.

교과서 3-1에서 해양생물은 40회(15.6%), 육상생물은 217회(84.4%) 언급되었다. 1단원을 제외한 2단원 ‘동물의 생활’, 3단원 ‘식물의 생활’, 4단원 ‘생물의 한살이’는 생물의 기본 개념과 분류를 학습하는 단원으로, 해양생물 25종, 육상생물



[Fig. 2] Frequency of marine and terrestrial organisms by subject.

111종이 수록되어 있었다. 비교적 다양한 생물이 등장하였으나 3단원에서 해양식물은 단 1종만 등장하여 생물종 구성의 불균형을 보였다.

교과서 3-2의 1단원과 4단원에서는 해양 및 육상생물에 대한 언급이 없었으며, 2단원과 3단원에서 해양생물이 9회(81.8%), 육상생물이 2회(18.2%) 수록되어 있었다. 등장한 생물종은 해양생물 8종, 육상생물 1종으로 분석한 전체 교과서에서 유일하게 해양생물이 육상생물에 비해 더 많이 수록되어 있었다.

교과서 4-1에서는 해양생물 3회(12.5%), 육상생물 21회(87.5%) 언급되었으며, 해양생물 대비 육상생물 수록 비중이 가장 큰 차이를 나타내고 있었다. 해양생물과 육상생물은 각각 3종과 15종이 수록되어 있었다.

교과서 4-2에서 해양생물은 26회(37.1%), 육상생물은 44회(62.9%) 언급되었고, 해양생물 17종, 육상생물 29종 수록으로 여전히 수록 불균형이 존재하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 불균형은 2022 개정 교육과정의 초등 과학 교과에서 학습자가 이해해야 할 생명 현상의 원리를 충분히 학습하지 못하게 하는 결과를 초래할 수 있다. 이러한 수록 불균형의 원인으로는 크게 세 가지를 고려할 수 있다. 첫째, 교과서 집필이 육상생물

<Table 3> Frequency (Number of Species) of Marine and Terrestrial Organisms by Unit*

Grade-Semester	Unit Title	Frequency of Marine Organisms (Number of Species)	Frequency of Terrestrial Organisms (Number of Species)
3-1	1. Power and Our Lives	0(0)	3(2)
	2. Animal Life	32(22)	82(47)
	3. Plant Life	2(1)	77(37)
	4. Life Cycles of Organisms	6(2)	55(25)
	Subtotal	40(25)	217(111)
3-2	1. Objects and Matter	0(0)	0(0)
	2. Earth and Oceans	7(7)	0(0)
	3. Properties of Sound	2(1)	2(1)
	4. Infectious Diseases and Healthy Living	0(0)	0(0)
	Subtotal	9(8)	2(1)
4-1	1. Uses of Magnets	0(0)	0(0)
	2. Changes in the State of Water	1(1)	1(1)
	3. Change in Land	0(0)	0(0)
	4. Biodiversity and Human Life	2(2)	20(14)
	Subtotal	3(3)	21(15)
4-2	1. Night Sky Observation	0(0)	0(0)
	2. Living things and the Environment	20(14)	44(29)
	3. Various Gases	0(0)	0(0)
	4. Climate Change and Our Life	6(3)	0(0)
	Subtotal	26(17)	44(29)
Total		78(53)	284(156)

* The same species was counted separately for each unit. This means that if the same species appears in more than one unit, it is counted as a separate occurrence in each unit, reflecting the actual frequency of exposure for students rather than unique species count.

중심으로 수록되는 경향이다. 체험 접근성이 낮은 해양생물은 상대적으로 교육내용에서 배제되는 경향을 보이며, 이러한 현상은 해양생물에 대한 오해와 편견을 갖게 할 수 있다(Lee and Jung, 2020). 둘째, 교육 자원과 교사 전문성의 한계이다. Kim(2017)과 Oh et al.(2025)의 연구에 따르면 예비 초등교사들의 해양적 소양은 범주별로 편차를 보이고 있어, 교사가 다루기 쉬운 육상 사례 중심으로 교과 내용이 구성되는 요인으로 작용한 것으로 보인다. 셋째, 학생의 친숙도 차이이다. 바다는 특정 지역 학생들의 일상적 경험에서 물리적 접근성이 낮으며(Lee and Lee, 2025), 이는 교과서 집필자가 학습자의 상황을 고려해 육상 중심의 내용을 택할 수 있게 한다.

2. 2022 개정 3~4학년 과학 교과서에서 해양생물과 육상생물의 수록 경향

가. 교과 단원별 해양 및 육상생물 수록의 불균형

본 연구는 2022 개정 초등 3학년(3-1, 3-2)과 4학년(4-1, 4-2) 과학 교과서를 분석하여 해양 및 육상생물의 수록 경향을 살펴보았다. 분석 결과, 교과별 대부분의 단원에서 육상생물이 해양생물에 비해 더 많이 등장하고 있었다(<Table 3> 참조).

3학년 교과서를 살펴보면, 교과서 3-1의 ‘동물의 생활’, ‘식물의 생활’, ‘생물의 한살이’에서 다양한 분류군의 육상생물이 수록되어 있었다. 포유류(예: 토끼)·조류(예: 직박구리)·무척추동물(예:

호랑나비)·양서류(예: 개구리)·파충류(예: 뱀)·식물(예: 감나무) 등 111종의 육상생물이 등장하고, 민들레씨나 장수풍뎡이 애벌레 등과 같이 육상생물에 대한 ‘부분(Part)’이나 ‘생활형(Form)’ 명사도 여러차례 언급되었다(<Table 4> 참조). 해양생물 역시 무척추동물(예: 농게)·조류(예: 저어새)·어류(예: 고등어)·포유류(예: 북극곰) 등 비교적 다양한 분류군의 생물이 제시되어 있었으나, 수록된 생물은 25종으로 그 수가 육상생물에 비해 크게 뒤떨어짐을 알 수 있었다. 이는 교과서 내 해양

및 육상생물 제시에 있어 구체적인 불균형의 예시가 된다. 또한, 해양생물 중 식물은 단 1종이 수록되어 해양식물군이 공평하게 제시되지 않고 있음을 발견하였다. 생물이라는 범주 하에 동물만을 포함시키고 있는 내용이 많았으므로 식물도 포함될 수 있도록 교수학습을 강화해야 하고, 우리 주변에 식물을 비롯한 다양한 종이 존재한다는 본질에 대한 교육이 필요하다(Park and Kim, 2024).

<Table 4> Classification Results of Organisms Included in Textbooks*

Level	
Level 1 (L1)	Animals (31), Plants (31), Living organism (6)
Level 2 (L2)	-
3-1	Apple Tree (5), Tangerine, Raccoon (2), Duck (11), Platypus (2), Cat (3), Golden Eagle, Giant Panda, Sea Turtle (8), Great White Shark, Dragonfly (4), Mallard, Leopard, Tiger, Emperor Penguin, Butterfly (4), Cabbage White Butterfly (11), Rabbit (7), Frog (11), Shark, Snail (5), Snake (5), Octopus (2), Swallow (2), Great Tit (6), Mantis (4), Old World Swallowtail (2), Sparrow (3), Brown-eared Bulbul (4), Honeybee, Ladybug, Tiger Spider, Ant (2), Earthworm (4), Mole Cricket (2), Mudfish, Catfish, Otter (4), Crucian Carp (3), Pale Chub, Diving Beetle (3), Marsh Snail (2), Water Scorpion, Fiddler Crab (3), Black-faced Spoonbill, Long-armed Octopus, Mackerel (3), Dolphin (8), Squid (2), Abalone (2), Coral (2), Seahorse, Jellyfish (2), Seagull (2), Barnacle (3), Ray (2), Blue Crab, Polar Bear (5), Reindeer (2), Harp Seal, Camel (2), Fennec Fox (2), Desert Scorpion, Egyptian Tortoise, Bat, Gekko, Mole (5), Cherry Salmon (2), Crab (2), Elephant (4), Pig, Greater Celandine (2), White Clover (3), Mazus Pumilus(2), Ginkgo Tree (3), Japanese Rose, Boxwood, Wisteria, Dandelion (3), Pine Tree, Maple Tree (5), Persimmon Tree (3), Dayflower (2), Foxtail Grass (3), Cherry Tree (5), Goosefoot (2), Violet (2), Ixeridium Dentatum (4), Spiraea (2), Daimyo Oak (3), Duckweed (2), Hornwort (4), Hydrilla (3), Water Hyacinth (4), Water Lily (2), Water Chestnut (2), Reed (4), Aloe (4), Cactus (2), Baobab Tree (2), Edelweiss (2), Diapensia (3), Creeping Pine (3), Burdock, Fan Palm, Cucumber, Bamboo (2), Geranium Robertianum, Kale (2), Napa Cabbage, Canola, Rice, Garden Balsam (3), Morning Glory, Kidney Bean, Corn, Hosta, Forsythia, Pea (2), Japanese seablite, Hijiki (seaweed), Creeping Woodsorrel, Daisy Fleabane, Acorn (2), Cornelian Cherry, Weasel (2), Sea Otter, Evening Primrose, Stork (2), Asian Black Bear, Typha, Roe Deer, Lion's Mane Mushroom, Shiitake Mushroom (3), Stentor, Vorticella, Euglena, Sea Mustard (4), Kelp (3), Desmid (2), Campylobacter, Anthrax bacterium, Staphylococcus
	Level 3 (L3)
	Part (Part)
Yellow flower, stem (15), Leaf (20), Root (7), Flower (8), Fruit (6), Leaf blade, Leaf margin(edge), Petiole (3), Leaf vein, Seed (9), Sprout (5), New shoot (2), Lotus flower (2), Lotus leaf (3), Burdock fruit (2), Maple tree fruit, Dandelion	

3-2	Life-form (Form)	seed, Bamboo stem, Herb-Robert (<i>Geranium robertianum</i>) seed (2), Kale leaf, Radish seed, Garden balsam seed (2), Apple seed
	Level 1 (L1)	Organism (2), Animal (3), Plant (2), Pathogen (10)
	Level 2 (L2)	-
	Level 3 (L3)	Barnacle, Fiddler crab, Seepweed, Oystercatcher, Clam(Hard clam), <i>Salicornia europaea</i> , Bluespotted mudhopper, Rice (2), Reed (2),
	Part (Part)	Horse hoof, Maple leaf, Ginkgo leaf
	Life-form (Form)	Tree (6), Migratory bird (3), Bird (2), Clam
	Level 1 (L1)	Animal (5), Organism (7), Protist (14), Plant (4), Animals and plants (2), Bacteria (15), Marine protist
	Level 2 (L2)	Fungi (17)
	Level 3 (L3)	Persimmon, Squid, Roe deer, Lion's Mane Mushroom, Shiitake mushroom (3), Diving beetle, Water hyacinth, Green algae (<i>Spirogyra</i>) (3), <i>Paramecium</i> (3), <i>Vorticella</i> (<i>Stentor</i>), Bell animalcule, <i>Euglena</i> , Brown seaweed (Sea mustard), Kelp, Crescent-shaped desmid, <i>Campylobacter</i> bacteria, Anthrax bacterium, <i>Staphylococcus</i>
	Part (Part)	Tree leaf, Fruit, Hyphae of mushroom (3), Spore of mushroom, Hyphae (3), Spore sac (2), Spore (2)
4-1	Life-form (Form)	Tree (3), Mushroom (8), Mold(8), Mold grown on a leaf, Mushroom grown under fallen leaves, Mushroom grown on a dead tree, Mushroom grown on a dead animal, Mold grown on bread (2)
	Level 1 (L1)	Animal (12), Organism (15), Plant (3), Animals and plants (2), Bacteria
	Level 2 (L2)	Seaweed
	Level 3 (L3)	Snail, Dung beetle, Elephant, Sparrow, Grasshopper (2), Oak tree, Brown-eared bulbul (2), Squirrel (3), Fire-bellied toad, Stag beetle, Snake (3), Mole, Earthworm, Falcon (3), Heron, Duck (2), Cattail, Crescent-shaped desmid, Hornwort, Marsh snail, Seagull, Dolphin (2), Sea turtle (3), Mackerel, Sea mustard (Brown seaweed) (3), Stingray, Jellyfish, Coral, Fusiform (<i>Sargassum</i>), Crab, Wood sorrel, Common daisy, Great tit (3), Frog (3), Acorn (2), Cornelian cherry, Weasel (2), Rabbit (2), White clover(2), Sea otter, Evening primrose, Oriental stork(2), Asiatic black bear, Polar bear(2), Kelp(2)
	Part (Part)	-
	Life-form (Form)	Mushroom(2), Mold(2), Larva(2), Grass, Bird(2), Fish, Resident bird, Tree(4), Eelgrass(2)
	Level 1 (L1)	Animal (12), Organism (15), Plant (3), Animals and plants (2), Bacteria
	Level 2 (L2)	Seaweed
	Level 3 (L3)	Snail, Dung beetle, Elephant, Sparrow, Grasshopper (2), Oak tree, Brown-eared bulbul (2), Squirrel (3), Fire-bellied toad, Stag beetle, Snake (3), Mole, Earthworm, Falcon (3), Heron, Duck (2), Cattail, Crescent-shaped desmid, Hornwort, Marsh snail, Seagull, Dolphin (2), Sea turtle (3), Mackerel, Sea mustard (Brown seaweed) (3), Stingray, Jellyfish, Coral, Fusiform (<i>Sargassum</i>), Crab, Wood sorrel, Common daisy, Great tit (3), Frog (3), Acorn (2), Cornelian cherry, Weasel (2), Rabbit (2), White clover(2), Sea otter, Evening primrose, Oriental stork(2), Asiatic black bear, Polar bear(2), Kelp(2)
	Part (Part)	-
4-2	Life-form (Form)	Mushroom(2), Mold(2), Larva(2), Grass, Bird(2), Fish, Resident bird, Tree(4), Eelgrass(2)
	Life-form (Form)	Eelgrass(2)

* Even though species which are categorized as L3 but do not have any specific name are typically notated in scientific names or generic names, this study assigns commonly used English names for better understanding.

교과서 3-2에서는 육상생물 대비 해양생물의 등장이 증가하였지만, ‘지구와 바다’ 단원이 바다를 소재로 하는 단원임에도 해양생태계에서 큰 비중을 차지하는 원생생물이나 대형 어류 등은

제시되지 않고 있었다. 다만, 이는 비생명 영역인 지구와 우주 영역에 해당하는 단원의 특성상 개별 생태계를 생물의 서식지 중 하나로 소개하고 있으며, 갯벌에 서식하는 생물에 특정 분류군은

포함되지 않는 이유에서 기인한다. 이처럼 단위 구성에 있어 각 단원의 주제에 따라 교과서에 수록되는 생물종이 달라질 수 있음을 확인할 수 있었다. 이는 과학 교과와 비생명 영역이나 타교과목과의 수업 연계 가능성을 보여준다. Lee and Jung(2020)이 비생명 영역에서의 해양생물 활용 가능성을 시사했으며, 전남교육청에서는 해양생물을 초·중·고 단계별 코딩교육과 연계하는 프로그램 개발하였다(Jeollanamdo Office Education, 2023).

4학년 교과서에서는 생명 영역의 단원이 줄어 3학년 교과서에 비해 등장하는 생물종도 감소되었다. 하지만 육상생물이 집중적으로 수록되는 경향은 유지되고 있었다. 교과서 4-1의 경우 4단원 ‘다양한 생물과 우리 생활’에서 세균·원생생물·균류의 개념과 그에 따른 대표적인 생물을 제시하였으며, 전체 단원에 걸쳐 해양생물은 3종, 육상생물은 15종이 실려있었다. 이러한 현상은 생물종의 제시 불균형이 교과서에 확인되었다는 Park and Kim(2024) 연구와 비슷한 경향을 나타낸다. 초등학생들의 환경친화적 행동에 직접적으로 영향을 미치는 변인은 생물에 대한 호기심과 간접 경험이라는 연구(Kim et al., 2012)를 토대로 볼 때, 교과서를 통해 해양생태계를 간접 경험하는 학생들에게 육상생물 중심의 교과 구성은 해양생물에 대한 관심과 이해의 부족으로 이어질 수 있다.

교과서 4-2의 2단원 ‘생물과 환경’의 경우에도 해양생물과 육상생물의 출현이 큰 차이를 보였다. 먹이사슬과 먹이그물 등 생물 간 상호작용을 다루는 단원이지만, 해양생물 중 식물은 등장하고 있지 않다. 해양생태계의 주요 구성요소이자 에너지 흐름의 출발점인 생산자로서의 중요성이 충분히 반영되지 못한 결과로, 해양생태계 이해의 기초를 형성하는 데 방해가 될 수 있다. 4단원 ‘기후 변화와 우리 생활’에서는 식물이 등장하였으나, 육상생물 예시에 비해 해양생물 예시의 종류나 수가 부족하여 균형 있는 사례 제시가

충분히 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었다. 이러한 불균형은 해양생물에 대한 제시 방식뿐만 아니라, 생물 분류 체계의 적용에서도 나타난다. 현행 교과서에 실린 분류 체계와 생물자원관·해양생물자원관 등 국가 기관에서 적용하는 분류 체계가 달라 톳과 같은 해조류의 경우 교과서에서는 원생생물로, 국가기관의 생물 종목록에서는 유색조식물계 또는 식물계로 분류되는 등 분류상의 불일치가 발생한다. 이러한 차이는 학생들의 생물 분류에 대한 올바른 개념 형성을 저해하고, 오개념을 유발할 수 있다. 따라서 교과서 저자들의 생물 분류에 대한 이해 제고가 필요하다.

교과서 전반에서 해양생물은 ‘지구와 바다’, ‘생물과 환경’과 같은 해양생태계가 등장하는 단원에서 집중적으로 제시되고, 육상생물은 대부분의 생명 영역 단원에서 폭넓게 활용되고 있음이 확인되었다.

물론, ‘동물의 생활’이나 ‘식물의 생활’ 단원은 초등 교육과정상 우리 주변(육상)에서 쉽게 볼 수 있는 생물을 통해 기본 개념을 익히는 것을 학습목표로 하고 있으므로, 이들 단원에서 육상생물이 다수 등장하는 것은 교육과정 성취기준에 따른 집필 결과로도 이해될 수 있다. 실제로 2022 개정 과학과 교육과정에서 ‘식물의 생활’ 단원 성취기준 적용 시 고려사항에는 “여러 가지 식물을 줄기, 잎, 꽃 등으로 분류 활동을 할 수 있으나, 주변에서 쉽게 구할 수 있는 식물의 잎을 대상으로 활동하도록 한다”고 명시되어 있어(MOE, 2022), 이러한 활동이 접근하기 쉬운 육상생물 중심으로 구성되는 것은 자연스럽다.

그러나 2022 개정 교육 과학과 교육과정 ‘생물과 환경’ 단원 성취기준 해설([4과14-01])에는 “숲, 바다, 강 등 다양한 생태계를 다루고, 각 생태계에서 생물 요소와 비생물 요소를 분류할 수 있게 한다”고 명시되어 있다(MOE, 2022). 이는 교육과정 차원에서 해양생태계를 포함한 균형 있는 생태계 다룸을 의도하고 있음을 보여준다. 그럼에도 해당 단원에서조차 육상생물이 해양생물

에 비해 현저히 많이 수록된 것은, 교과서 집필 과정에서 육상생물 중심의 사례 선택 경향과 학습자에게 익숙하지 않은 해양생물의 낮은 친숙도가 복합적으로 작용하여 수록 불균형이 심화되었음을 시사한다.

학교에서는 교육과정을 바탕으로 해양의 특성, 해양과 인간 간의 상호의존성에 대한 이해를 교육하기 위해 많이 노력하고 있으나, 아직까지 학생들의 해양에 대한 이해도는 낮은 수준이다 (Park et al., 2013; Kim, 2017). 해양생물과 육상생물 수록의 불균형을 해결하고, 해양 환경에 대한 교육이 개선되기 위해서는 다양한 해양생물이 교과내용에 반영되어야 하고, 해양과 육상생태계를 균형있게 이해할 수 있도록 교육과정의 개선이 필요하다.

나. 해양 및 육상생물의 교과서 제시 유형상의 불균형

교과서에서 생물이 제시되는 유형은 개념 설명, 서식지 설명, 활동과 관찰의 연결 형태가 있었다. 분석 결과, 육상생물은 세 가지 유형 모두에서 고르게 활용된 반면, 해양생물은 주로 서식지를 설명하는 경우에 한정적으로 제시되는 경향이 확인되었다.

개념을 설명하기 위한 유형으로 교과서 3-1의 ‘동물의 생활’, ‘식물의 생활’과 ‘생물의 한살이’ 단원에서 동물의 분류, 식물의 구조, 한살이 개념 등을 설명하기 위해 다양한 육상생물이 등장하였다. 육상생물은 배추흰나비, 부레옥잠 등과 같이 구체적 중 단위로 제시되며, 그에 따른 ‘부분(Part)’(예: 뿌리)이나 ‘생활형(Form)’(예: 애벌레) 명사도 함께 등장하여 개념 이해에 적극적으로 활용되었다. 반면, 해양생물이 이와 같은 개념을 이해하기 위한 예시로 활용된 경우는 2단원 ‘동물의 생활’에서 특징에 따른 동물의 분류를 위해 등장한 6종의 생물 중 상어 1종의 경우가 유일했다. 개념을 설명하기 위한 그림이나 삽화 등 배경 요소에서도 역시 숲이나 화단에 육상생물이

주로 나타났다. 해양을 배경으로 하는 경우는 생명 영역에 해당하는 2단원부터 4단원까지 총 76면 중 5면에 불과했다.

서식지를 설명하기 위한 유형으로 해양생물을 적극적으로 활용하고 있었다. 교과서 3-1의 ‘동물의 생활’에서 갯벌이나 극지방 등 특정 서식지의 생물을 설명하기 위한 예시로 해양생물이 등장하였고, 교과서 3-2의 ‘지구와 바다’에서 바다 생태계를 이루는 갯벌의 서식지로서의 중요성을 나타내기 위한 예시로 해양생물이 등장하였다.

마지막으로 활동과 관찰을 연결하는 유형으로 등장하는 생물을 살펴해보았다. 교과서 3-1의 탐구 활동 ‘우리 학교 주변에 사는 동물 조사하기’, ‘우리 주변에 사는 식물의 특징 조사하기’, ‘식물의 특징을 이용한 생활용품 찾아보기’ 등에서 생물을 직접 관찰하는 활동을 유도하고 있었으나, 이때 예시로 등장한 생물은 모두 육상생물이었다. 육상생물은 관찰이나 실험, 분류 활동 등과 자연스럽게 연계되어 있지만, 해양생물은 실제 관찰 활동이 거의 없어 학습자가 해양생태계를 경험할 기회가 부족할 수 있다. 선행연구에 따르면, 야외 생물 탐구 프로그램이 과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제 해결력 등 초등학생의 과학과 핵심역량 향상에 긍정적인 영향을 미친다(Lee and Shin, 2019). 교육부(MOE, 2022)도 과학 교과목의 목표를 일상생활의 문제를 과학적으로 탐구하는 능력을 기르는 것으로 제시하고 있다. 이러한 점을 고려할 때, 해양생물과 관련된 탐구활동이 부족한 것은 학생들의 과학과 핵심역량과 목표를 성취하는 데 제약이 될 수 있다.

IV. 결론

본 연구는 2022 개정 초등 3~4학년 과학 교과서에 수록된 생물을 지칭하는 명사를 조사하여, 분석틀의 기준에 따라 분류하였다. ‘3단계(L3)’에 해당하는 생물만을 한정하여 해양 및 육상생물로 재분류하고, 각각의 생물이 교과서에 수록된 비

중을 정량적으로 비교하였다. 아울러 교과서에서 생물이 제시되는 유형을 개념 설명, 서식지 설명, 활동과 관찰 연계의 세 범주로 나누어 질적으로 분석하였다.

첫째, 초등 3~4학년 과학 교과서에서 육상생물이 해양생물의 약 3.7배 가량 더 많이 수록되는 것으로 나타났다. 서식지 판별이 가능한 생물을 해양 및 육상의 생물로 분류했을 때, 해양생물은 78회(21.5%), 육상생물은 284회(78.5%) 수록된 것으로 나타났으며, 출현 생물종 역시 해양생물 53종, 육상생물 156종으로 종 다양성 측면에서도 불균형이 확인되었다. 주목할 점은 2022 개정 교육과정의 생명 영역 성취기준이 특정 생물종이나 해양·육상생물의 비중을 명시하지 않는다는 것이다(MOE, 2022). 따라서 수록 불균형은 교육과정의 제약에서 비롯된 것이 아니라, 교과서 집필 단계에서의 육상생물 중심 구성 경향에서 기인한 것으로 볼 수 있으며(Park and Kim, 2024) 해양생물에 대한 학생들의 이해와 관심을 제고하는 데 한계가 있음을 시사한다(Kim et al., 2012).

둘째, 교과별 대부분의 단원에서 육상생물이 해양생물에 비해 더 많이 등장한 것으로 나타났다. 또, 해양생물은 '지구와 바다', 생물과 환경'과 같이 해양생태계가 다루어지는 단원에 집중적으로 제시된 반면, 육상생물은 생명 영역 전반에 걸쳐 폭넓게 활용되고 있었다. 주목할 점은 '생물과 환경' 단원의 성취기준([4과14-01])이 "생태계의 구성 요소를 조사하여 생물 요소와 비생물 요소로 분류할 수 있다"고 제시하고 있으며, 그 성취기준 해설에서는 학습 대상 생태계를 "숲, 바다, 강 등 다양한 생태계"로 명시하고 있다는 것이다(MOE, 2022). 즉, 성취기준은 특정 생태계를 한정하지 않고 바다를 포함한 다양한 생태계를 균형 있게 다루도록 의도하고 있다. 이는 해양생물을 생물 요소의 예시로 적극적으로 활용할 수 있는 근거가 된다. 그럼에도 불구하고 분석 결과 교과서 4.2의 '생물과 환경' 단원에서 해양생물은 26회(17종), 육상생물은 44회(29종) 수록되어 여전히

불균형이 나타났으며, 특히 해양생태계의 에너지 흐름의 출발점인 생산자로서의 해양식물은 등장하지 않았다. Park(2024)은 2022 개정 초등학교 과학과 교육과정의 성취기준 진술이 특정 지식 차원과 인지과정 차원에 편중되어 있어 교육과정의 목표와 교수·학습 방향에 충분히 부합하지 못하는 한계가 있음을 지적한 바 있다. 이러한 관점에서 볼 때, 성취기준과 그 해설이 의도한 다양한 생태계의 균형 있는 다름이 교과서 집필 단계에서 충분히 실현되지 않았음을 보여주며, 첫째에서 확인된 수록 빈도의 불균형이 단위 구성 방식에서도 동일하게 반복되고 있음을 시사한다.

셋째, 교과서에 제시되는 방식에서도 불균형이 나타났다. 생물이 초등 과학 교과서에서 제시되는 유형 측면에서, 육상생물은 개념 설명, 서식지 설명, 관찰과 활동 연계라는 세 가지 상황에서 모두 고르게 활용된 반면, 해양생물은 주로 서식지를 설명하는 경우에 한정적으로 제시하는 것으로 나타났다.

개념을 설명하기 위한 유형에서 다양한 육상생물은 구체적인 종명 외에도 '부분(Part)'이나 '생활형(Form)' 명사까지 함께 등장하여 개념 이해에 활용되었다. 그러나 해양생물은 개념을 이해하기 위한 예시로 활용되는 경우가 적은 것으로 나타났다.

서식지를 설명하는 유형에는 해양생물의 활용도가 높았다. 활동과 관찰을 연결하는 유형으로는 육상생물이 대부분을 차지했다. 관찰 가능성이 낮은 해양생물의 경우에는 삽화나 사진을 통한 이미지 관찰 또는 읽기 자료 수준에 머무는 것으로 나타났다.

생물다양성 교육은 생태계 다양성, 종 다양성, 유전적 다양성의 세 가지 범주에서 이해하여야 하는데(CBD, 1992), 이는 육상뿐만 아니라 해양을 포함하는 모든 환경에서의 생물다양성을 포함한다. 본 연구 결과를 통해 확인된 초등교과서에서의 해양과 육상생물에 관한 학습 불균형은 초

등학생들의 생물다양성 교육에서의 불균형으로 이어질 수 있으며, 현재 교육과정에 중 다양성 및 생태계 다양성 측면에서 불균형이 존재할 수 있다는 점을 시사한다.

생물다양성 교육의 시발점을 생물종 이해로 삼은 교육 프로그램 연구들은 생물에 대한 관심과 호기심이 바탕이 되는 관찰을 통해 생물종과 다양한 생물들의 상호관계와 공존을 인식하는 과정에서 생물다양성을 이해하게 하는 교육이 효과적이라는 주장에 근거한다(Kim and Lee, 2010; Lee and Songer, 2005; Oh et al., 2016). 초등학교에서 학생들이 직접 관찰하고 탐구하는 경험학습이 중요하다라는 점을 고려할 때 학생들이 해양생물의 접근성을 강화하기 위해서는 교과서 내 해양생물의 수록 비중을 높일 필요가 있다. 가상현실(VR)이나 증강현실(AR) 등 디지털 기술을 활용한 교육 프로그램으로 학생들이 해양생물 및 해양생태계를 경험하여 환경감수성을 함양할 수 있는 교육자료도 개발되어야 한다. 더불어 학습자가 해양생물다양성 교육 활동에 참여하도록 하는 다양한 기반 시설의 구축 및 교수학습자료의 개발이 필요하다. 국립생물자원관에서 이루어지는 해양생물 교육의 확대, 지역 기반을 활용한 해양교육 활성화(MOF, 2017) 등을 학교 교육과 연계함으로써 학생들의 해양생물 접근성을 강화할 필요가 있다.

다만, 본 연구는 다음과 같은 한계를 지니고 있어 결과 해석에 신중할 필요가 있다. 첫째, 2022 개정 교육과정에 따른 초등 3~4학년 과학 검정교과서 중 1종만을 분석 대상으로 하였다는 점이다. 검정교과서의 특성상 출판사별로 생물수록 양상이 다를 수 있으므로, 향후 연구에서는 다양한 출판사의 교과서를 포괄적으로 분석하여 보다 일반화된 결과를 도출할 필요가 있다. 또, 초등 3~4학년을 대상으로 연구가 이루어졌으므로, 앞으로 초등 과학 교육과정 전체를 아우르는 종단적 분석이 연구될 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 해양생물과 육상생물의 수록 빈도와 종 다

양성을 중심으로 한 양적 불균형 분석에 초점을 두었다. 이에 후속 연구에서는 교과서에서 생물이 제시되는 맥락이나 학습 활동과의 연계 방식 등 질적 측면에 대한 심층적 분석을 다룰 것을 제안한다.

References

- Cho KT, Cho YY and You YH(2015). Analysis of coincidence of plant species cited in elementary school science textbooks and dominant plant species in Korea. *Biology Education*, 43(2), 122~130.
- Convention on Biological Diversity(1992). *Convention on Biological Diversity*. United Nations.
- Jeollanamdo Office Education(2023). *AI-Based Learning of the SDGs: Coding Education Across Elementary, Middle, and High School Levels*.
- Jeon MJ, Kim HT and Kim JG(2012). The Characteristic of Elementary School Students' Interest in Life and the Relationship with Their Experience about Nature. *The Korean Society of Biology Education*, 41(1), 1~14.
<https://doi.org/10.15717/bioedu.2012.40.1.1>
- Kim DR(2017). An Analysis of Pre-service Elementary Teachers' Oceanographic Literacy and Opinions on Teaching Strategies for Ocean-related Topics. *The Journal of the Korean Society for Fisheries and Marine Sciences Education*, 29(2), 396~408.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2017.29.2.396>
- Kim HT, Jeon MJ and Kim JG(2012). The Relationships of Elementary School Students' Emotional Affinity toward and Intellectual Curiosity about Life, and Experiences about Nature and Life with Their Pro-Environmental Behavior. *Journal of Elementary Science Education*, 31(2), 197~207.
- Kim JE and Lee SW(2010). A Development and Effects of Biodiversity Educational Program for Elementary Students Based on ESD. *The Society Of Korean Practical Arts Education*, 16(3), 161~182.
<http://dx.doi.org/10.17055/jpaer.2010.16.3.161>
- Koh YS and Kim HN(2016). Content Analysis of Life Science Area in Science Textbooks According to Korean Elementary Curriculum Change. *Journal of the Korean Association for Science Education*,

- 36(2), 203~219.
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2016.36.2.0203>
- Ku NG, Lee SH and Kim KD(2012). A Study on Awareness of Teaching Materials for Biodiversity Value Education in Elementary School. *Journal of Teacher Education Research*, 51(2), 195~214.
<https://doi.org/10.15812/ter.51.2.201208.195>
- Lee GT and Lee JE(2025). Educational needs analysis for ocean literacy-based marine education: Focusing on the difference between elementary school students in mountainous and coastal areas. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*, 25(9), 133~145.
<https://doi.org/10.22251/jlcci.2025.25.9.133>
- Lee NY and Jung CM(2020). Analysis of invasive alien species in secondary science and environment textbooks under the 2015 revised national curriculum. *Journal of Environmental Education*, 33(2), 209~230.
<https://doi.org/10.17965/kjee.2020.33.2.209>
- Lee SG and Choi JS(2020). A Study on the Change of Ocean Education Policy and a Content Analysis on the Legal Basis in Korea. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 32(2), 570~580.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2020.4.32.2.570>
- Lee SY and Songer N(2005). Research on the development and effects of an ICT-based inquiry-centered biology learning program: Focusing on the concept of biodiversity. *The Korean Society of Biology Education*, 33(1), 55~69.
- Lee YJ and Shin DH(2019). Abstract, Ann Meet. *Kor Soc Ele Sci Edu* 77, 63~63.
- Ministry of Education(2022). 2022 Revised Science Curriculum (Notice No. 2022-33).
- Ministry of Oceans and Fisheries(2017). The Comprehensive Roadmap for Ocean Education.
- National Institute of Biological Resources(2024). National Species List of Korea. Retrieved from <https://species.nibr.go.kr/nibrStats/statDownPage.do?artNo=1839>
- National Marine Biodiversity Institute of Korea (2025). Marine and Fisheries Specie Korea.
<https://www.mbris.kr/pub/about/marineNews/selectBoardArticle.do#LINK>
- Oh KH, Kim HG, Kim HJ and Youn SC(2025). Korean Ocean Literacy Perception of Prospective Elementary School Teachers. *The Journal of Korean Island*, 37(2), 135~151.
<http://dx.doi.org/10.26840/JKI.37.2.135>
- Oh YS, Kim JG and Kim HT(2016). Development of Biodiversity Education Program Using Nature Exploration in School Gardens. *School Science Journal*, 10(1), 39~53.
<https://doi.org/10.15737/ssj.10.1.201602.39>
- Park IW, Lee GH, Ju EJ, Hong YS, Koo SG, Kim SR, Kim JY, Ryu M, Park SH, Bae HR, Ahn SG, Eom JH, Yoon MY, Lee GR, Lee AR, Lee YM, Lee HS, Jung EJ, Cho JN, Choi S and Han MH(2025). Elementary Science Textbook 3-1, 3-2, 4-1, 4-2, Icecream Media
- Park JK(2017). Analysis of Content Elements related to 'Biodiversity' in Middle School Science Textbooks based on the 2015 Revised National Science Curriculum. *Biology Education*, 45(4), 516~527.
<https://doi.org/10.15717/bioedu.2017.45.4.516>
- Park KA, Woo HJ, Kim KR, Lee SK, Chung JY, Cho BC and Kang HJ(2013). Application of oceanic camp program for the enhancement of inquisitiveness and affection to ocean: from 2004 to 2012. *Journal of the Korean Society of Oceanography*, 18(3), 142~161.
<http://dx.doi.org/10.7850/jkso.2013.18.3.142>
- Park KR(2024). Analysis of Achievement Standards Statements of 2022 Revised Elementary School Science Curriculum. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 43(2), 284~300.
<https://doi.org/10.15267/keses.2024.43.2.284>
- Park SJ and Kim JG(2024). Study on the Plant Awareness Disparity in Environmental Education Textbook. *Journal of Environmental Education*, 37(1), 32~50.
<http://doi.org/10.17965/kjee.2024.37.1.32>

-
- Received : 03 February, 2026
 - Revised : 25 February, 2026
 - Accepted : 05 March, 2026