Check for updates

JFMSE, 33(5), pp. 1172~1184, 2021.
수산해양교육연구, 제33권 제5호, 통권113호, 2021.
www.ksfme.or.kr
https://doi.org/10.13000/JFMSE.2021.10.33.5.1172

초등학교 실험관찰 교과서의 삽화 및 발문 비교 분석
-2009 개정과 2015 개정 교육과정을 중심으로

권택성 · 김용권†
물금초등학교(교사) · †부산교육대학교(교수)

The Comparative Analysis of Illustrations and Questions of Elementary School Experimental Observation Textbooks
-Focused on 2009 and 2015 Revised Curriculum

Taek-Sung KWON · Yong-Gwon KIM†
Mulgeum Elementary School(teacher) · †Busan National University of Education(professor)

Abstract

This study compared and analyzed the types and roles of illustrations, and the s in the questions in the experimental observation textbooks for 3rd, 4th, 5th, and 6th graders of the 2009 and 2015 revised curriculum. This study provide basic data that can effectively utilize the textbooks of the 2015 revised curriculum by presenting the changes, trends of the textbooks according to the revision of the curriculum and suggestions to help develop the experimental observation textbooks of the revised curriculum in the future. The results of comparing and analyzing experimental observation textbooks for 3rd, 4th, 5th, and 6th graders of the 2009 revised curriculum and 2015 revised curriculum are as follows. First, the proportion of photographs in the types of illustrations is the highest at 63.6% in the 2009 revised curriculum and 58.5% in the 2015 revised curriculum, which is to give students a more realistic scientific experience through high objectivity and clarity. Second, the proportion of learning theorem in the roles of illustrations is the highest at 40.9% in the 2009 revised curriculum and 67.8% in the 2015 revised curriculum because experimental observation textbooks have the quality of auxiliary textbooks. Third, In terms of the science process skills in the questions, the proportion of the basic science process skills is the highest at 74.2% in the 2009 revised curriculum and 79.5% in the 2015 revised curriculum. Among the individual items of the science process skills, the proportion of observations is the highest at 32.2% in the 2009 revised curriculum and 34.4% in the 2015 revised curriculum.

Key words : Elementary experimental observation textbook, 2009 Revised curriculum, 2015 Revised curriculum, Types and roles of illustrations, Questions, Science process skills

Ⅰ. 서 론

교육이 실질적으로 이루어지는 수업 상황에서 기본적으로 교수자와 학습자가 다루는 교육의 내용이 담긴 매개체는 교과서이다(Choi and Lee 2007). 최근 시청각자료를 포함한 다양한 교육 보조 자료가 개발되고 있으나 전통적으로 교과서와 교사용 지도서는 수업의 내용을 핵심적으로 포함

† Corresponding author : 051-500-7246, dragon@bnue.ac.kr
※ 본 연구는 2021년도 부산교육대학교 학술연구과제로 지원을 받아 수행되었음

하는 교육의 주된 도구가 된다(Ha, 2011).

과학 교과서는 과학교육의 목표를 달성하기 위해서 과학 지식과 경험 체계를 과학과 교육과정의 기본 정신과 학생들의 과학적 사고 발달 단계 및 학습능력 등을 고려하여 제시한 기본적 교육 자료이며, 학교의 과학 수업에서 과학 교과서는 학생이 과학의 내용을 접하게 되는 1차 자료로서 매우 중요한 가치를 지닌다(Lee et al, 2007).

과학 교과서의 부교재 격인 실험관찰 교과서는 제5차 초등학교 교육과정에 따라 자연 교과서 외에 보조 교과서로 처음 등장하였으며, 1987년부터 개발이 시작되어 1987년에 3학년, 1990년에 4~6학년에 실제로 활용되기 시작하였다(이재민, 2020). 학생들의 과학적인 탐구능력을 신장시키기 위해서는 실험관찰의 효율적 활용이 이루어져야 하며(Kim et al, 1989), 학생들이 수업시간에 기록하는 시간을 줄이고, 실제로 탐구하는 시간을 늘려 탐구능력 신장에 도움을 주기 때문에(Kwon & Jung 2011) 실험관찰 교과서 또한 중요한 가치를 지닌다고 할 수 있다.

교과서의 주요 구성요소 중 하나인 삽화는 교과서의 내용을 쉽고 명백하게 전달할 수 있는 가장 좋은 수단으로서 학습 주제를 명확하게 시각화하여 설명하는 수단이며, 학습에서 흥미를 유발하고 이해를 증진시키는 직감적인 시각적 언어라고 할 수 있다(Jung, 2012). 또한 Jung(1989)은 어떤 형태와 어떤 내용의 삽화를 선정하고 배치할 것인가의 문제가 학습 내용을 제시하는 매우 중요한 요소라고 하였다. 따라서 삽화는 학생들의 학습에 중요한 영향을 끼친다고 볼 수 있으며, 삽화를 비교 분석하여 교과서를 개선하는데 필요한 기초자료를 제시하는 것은 의미 있는 일이다.

또 다른 구성요소 중 하나인 발문은 단순히 지식, 정보를 제공하거나 수준 점검의 목적이 아니라 학생이 학습을 조정해 나갈 수 있도록 하는 교사의 물음 즉, 수업 목표를 향하여 학생의 사고라든가 논리를 자극 유발하고 발전시켜 나가기 위한 문제 제기이다(Park, 1986). 또한 교사의 발문은 학생의 사고를 유발하는 가장 가치 있는 기술의 하나이며 학습자들의 학습을 촉진하고 그들이 사고할 수 있도록 도움을 준다고 하였다(Minnis and Shrable, 1970). 국정 교과서에 상당 부분 의존하는 우리나라 과학 수업에서는 교사의 발문이 교과서의 영향을 많이 받기 때문에 교과서 내의 발문분석이 매우 중요하다고 할 수 있다(Kim, 2011).

2015 개정 교육과정의 실험관찰 교과서의 경우 2018년부터 적용되고 있으나, 2009 개정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서를 비교 분석한 Lee(2020)의 연구 이외에는 실험관찰 교과서에 대한 연구가 거의 없다. 특히, 실험관찰 교과서의 발문을 중점적으로 분석한 연구는 전무하다. 이와 같은 실정에서 실험관찰 교과서를 비교하고 분석하여 학생의 탐구능력 신장에 도움을 주는 연구가 필요하다고 할 수 있다.

따라서 본 연구는 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정에 의해 편찬된 초등학교 실험관찰 교과서의 삽화의 종류 및 역할, 발문에 나타난 과학 탐구 과정 기능을 비교 분석하여 2015 개정 교육과정 실험관찰 교과서의 효율적 활용에 기여하고, 향후 개정 교육과정의 실험관찰 교과서 개발에 도움이 될 시사점을 제시하고자 한다.

이에 대한 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서에 제시된 삽화의 종류 및 역할에는 어떤 차이가 있는가?

둘째, 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서에 제시된 발문에 나타난 과학탐구과정 기능에는 어떤 차이가 있는가?

Ⅱ. 연구 절차 및 방법

1. 연구 절차

2009 개정 교육과정의 실험관찰 교과서와 2015 개정 교육과정의 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서의 삽화의 종류 및 역할, 발문에 나타난 탐구기능의 영역별 비교 분석을 위한 연구 절차는 [Fig. 1]과 같다.

2. 연구 대상

본 연구에서는 2009 개정 교육과정에 따른 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서와 2015 개정 교육과정에 따른 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서를 사용하여 2009 개정 교육과정의 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서와 2015 개정 교육과정의 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서의 삽화의 종류 및 역할, 발문에 나타난 과학 탐구 과정 기능을 비교 분석하였다.

3. 분석 방법

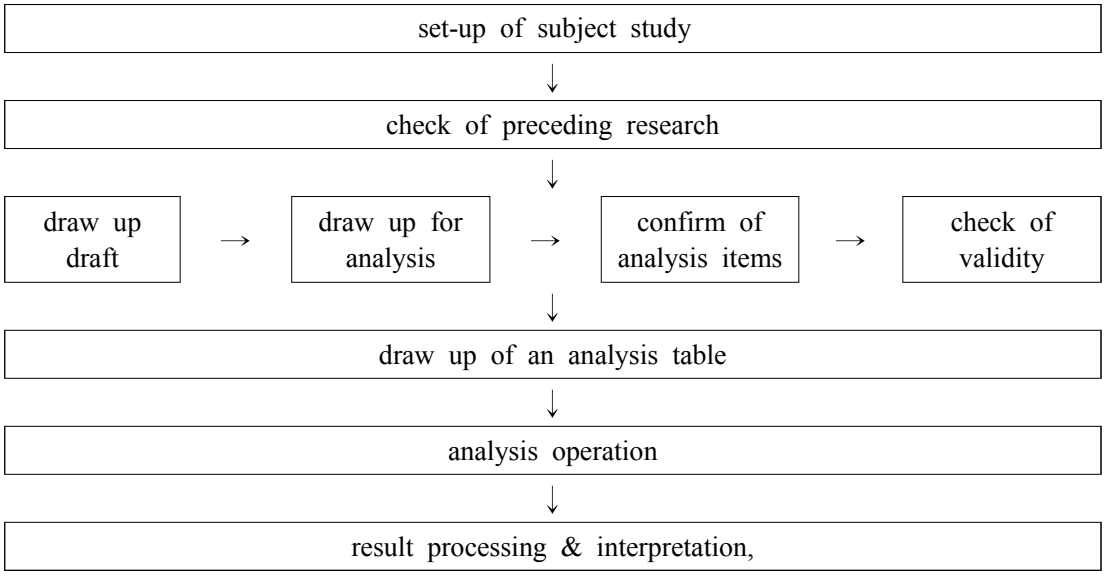
가. 교과서 삽화 분석

2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서의 삽화의 종류 및 역할을 비교 분석하기 위해 Woo and Park(1994)이 사용한 기준에 준하여 판단 기준을 설정하였다. 삽화의 종류를 사진, 그림, 도해, 만화, 도표로 분류하고, 삽화의 역할은 동기유발, 학습안내, 자료제공, 학습정리로 나누어 분석하였다. 삽화의 종류와 역할에 대한 교과서 삽화 분석 틀은 <Table 1>과 같다.

나. 교과서 발문 분석

1) 분석 대상

2009와 2015 개정 교육과정의 3, 4학년 과학 교과서 비교 분석(Lee, 2018)의 선행 연구를 참고하여 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정 초등 과학과 실험관찰 교과서의 발문의 유형을 비교 분석하였다. 발문은 '학습자의 반응을 요청하는 의문문'으로 조작적 정의를 내리고 실험관찰 교과서에 의문문으로 제시된 문장을 비롯해 '관찰해 봅시다.', '이야기 해봅시다.', '알아봅시다.' 등과 같은 청유형 문장도 분석 단위로 추출하여 비교하였다. 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서에 제시된 발문들을 분석 대상으로 하였다.



[Fig. 1] Research process

<Table 1> Illustration framework of textbook

Unit name	Small unit name	Sort of illustration						Role of illustration		
		photo	picture	chart	cartoon	diagram	motivation	guidance on studying	materials offer	learning theorem

<Table 2> Science process skills of questions in the textbook

basic science process skills		integrated science process skills		etc	
skill	mark	skill	mark	factor	mark
observing	OB	formulating a problem	FP	guiding	GU
classifying	CL	formulating hypotheses	FF		
Measuring	ME	controlling variables	CV		
Predicting	PR	transforming data	TD		
Inferring	IN	interpreting data	ID		
Communicating	CO	drawing a conclusion	DC		
		formulating a generalization	FG		

2) 탐구 기능의 하위 요소 선정

본 연구에서는 2015 개정 교육과정 초등학교 과학 교사용 지도서에서 제시한 6개의 기초 과학 탐구 과정 기능과 7개의 통합 과학 탐구 과정 기능을 분석 하위 요소로 선정하였다. 발문에 대한 분석 작업은 단순히 어미에 집중하여 기계적으로 이루어진 것이 아니라 학습자에게 어떠한 반응을 요구하는지에 초점을 맞추어 이루어졌다. 예를 들어, '~를 알아봅시다.', '~를 해 봅시다.' 등과 같이 단순한 활동 안내처럼 보이는 발문도 학습자에게 기초 과학 탐구 과정 기능 중 '관찰'을 수행하도록 요구하는 발문이라면 '관찰'로 분류하였다. 다만 발문이 과학 탐구 과정 기능을 수행하도록 요청하는 것이 아니라 단순한 활동 안내를 의미할 경우에는 '안내' 항목을 만들어 따로 분류하였다. 다시 말해 '안내'는 과학 탐구 과정 기능에 해당하지는 않지만 탐구 과정에서의 단순한 동작의 지시나 조사 학습 등을 위한 발문을 분류하기 위해 만들어진 항목이다. 교과서 발문에 나타난 과학 탐구 과정 기능 분석 틀은 <Table 2>와 같다.

4. 분석표 작성, 분석 실시 및 결과 처리

삽화의 종류와 역할, 발문에 대한 분석틀을 작성하여 판단 기준에 의해 해당 범주별 빈도수를 측정하였고, 그 빈도수에 따른 백분율을 구하여 나타난 결과를 교육과정별, 영역별로 비교 분석하였다. 삽화의 종류와 역할, 발문에 대한 분석 작업은 초등 과학 영재 교육 전공 3인의 분석자가 분석틀에 의해 분석한 후, 결과를 비교하여 분석자 간 차이가 있는 경우에는 그 기준을 명확히 하고 일치시키는 과정을 반복하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

1. 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서 삽화 비교 분석

가. 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서 삽화 비교 분석

1) 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서의 삽화의 종류를 비교해 보면 <Table 3>과 같다.

<Table 3> The sort of illustration of the experimental observation textbook in 2009 and 2015 revised curriculum

Curriculum	Sort of Illustration					Sum
	photo	picture	chart	cartoon	diagram	
2009 revise	407(63.6)	213(33.3)	3(0.5)	10(1.6)	7(1.1)	640(100)
2015 revise	385(58.5)	218(33.1)	32(4.9)	19(2.9)	4(0.6)	658(100)

<Table 3>에서와 같이 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 삽화의 종류 중 사진이 가장 높은 비중을 차지하였다. 사진의 비중이 가장 높은 이유는 학습자에게 실제와 가장 유사한 학습 자료를 제시하기 위한 것으로 보인다. 또한 만화가 차지하는 비중이 2015 개정 교육과정에서는 3%로 2009 개정 교육과정에서의 1.6%보다 소폭 상승하였는데, 이는 단원 마무리 '확인 문제' 중 일상생활에 과학이 어떻게 적용되었는지를 묻는 문제에서 학습자의 이해를 돕기 위해 만화를 활용한 단원이 많았기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 2009 개정에서는 0.5%로 거의 찾아볼 수 없었던 도해의 비중이 2015 개정에서는 4.9%로 눈에 띄게 상승하였는데, 이것은 매 단원 마무리 '생각그물'에서 도해를 활용하여 학습 내용을 정리하도록 하였기 때문으로 해석된다. 전체 삽화의 수는 2009 개정의 640개에서 2015 개정의 658개로 소폭 상승하였는데, '생각그물'에서 학습 내용을 정리할 때 붙임딱지를 이용하도록 하면서 자연스레 삽화의 수가 상승한 영향인 것으로 보인다.

2) 2009 개정 교육과정과 2015 개정교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서의 영역별 삽화 종류를 비교해보면 <Table 4>와 같다.

'운동과 에너지' 영역에서 2009 개정과 2015 개정 교육과정의 삽화의 종류에서 두드러지는 차이점은 그림의 비중이다. 2009 개정에서 46.2%였던 것이 2015 개정에서는 52.2%로 증가하였는데, 3학년 '자석의 이용' 단원에서 2009 개정에서는 학생들에게 자석 또는 나침반의 방향을 그림을 그려 나타내도록 요구하였던 부분이 2015 개정에서는 붙임딱지 그림을 활용하도록 대체되었기 때문인 것으로 보인다. 이는 학습자의 개념 이해 점검 과정에서 불필요한 단순 반복 활동은 지양하고 학습자의 편의를 높여 활동 본연의 목적에 초점을 맞추기 위한 변화로 해석된다.

'물질' 영역에서는 사진의 비중이 2009 개정의 61.3%에서 2015 개정의 81.3%로 크게 증가하였다. 이것은 5학년 '산과 염기' 단원의 여러 가지 용액을 관찰하고 분류하는 활동에서 2009 개정에서는 여러 가지 용액을 사진으로 제시하지 않았던 부분을 2015 개정에서는 제시했기 때문이다. 이는 실제와 가까운 사진을 제시함으로써 학생들의 관찰 활동을 돕기 위한 것으로 생각된다. 또한 그림의 비중이 2009 개정의 35%에서 2015 개정의 11.1%로 감소하였는데, 2009 개정의 3학년 '액체와 기체' 단원에서 여러 가지 실험 기구를 그림으로 나타내었던 부분이 2015 개정의 3학년 '물질의 상태' 단원에서는 그림이 없거나 사진으로 대체되었기 때문인 것으로 보인다.

'생명' 영역에서는 2009 개정과 2015 개정에서 모두 실제 생물의 모습이 담긴 사진을 삽화의 대부분으로 제시하여 사진의 비중이 각각 80.8%와 67.7%로 가장 높았다. 2015 개정에서 67.7%로 그 비중이 낮아진 것은 상대적으로 그림의 비중이 높아졌기 때문인 것으로 해석된다. 교과서에 등장하는 모든 생물을 학습자들이 실제로 관찰할 수 없기 때문에 '생명' 영역에서 삽화의 역할이 더욱 중요한데, 이러한 측면에서 실제와 더욱 가까운 사진의 비중이 높았던 2009 개정의 삽화가 학습자에게 더 도움이 될 것으로 생각된다.

'지구와 우주' 영역은 다른 영역에 비해 상대

적으로 거시적인 관점에서의 관찰이 요구되는 영역이기에 사진보다는 그림의 비중이 높을 것으로 예상하였으나, 6학년 '지구와 달의 운동' 단원에서 달의 위상변화 삽화를 위성사진으로 제시하거나 '계절의 변화' 단원에서 태양의 남중 고도 측정 실험을 사진으로 제시하는 등 2009 개정과 2015 개정 모두에서 사진이 적극 활용되었다. 또한 2009 개정과 2015 개정의 6학년 '계절의 변화' 단원 중 태양 고도, 그림자 길이, 기온의 측정 결과를 그래프로 나타낸 부분에서 도표가 삽화로 제시되는데, 이 부분을 제외하고 전 영역을 통틀어 도표가 쓰인 부분이 많지 않다는 점은 아쉬운 대목이다.

나. 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서 삽화의 역할 비교 분석

1) 2009 개정 교육과정과 2015 개정교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서의 삽화의 역할을 비교해 보면 <Table 5>와 같다.

<Table 5>에서와 같이 초등 실험관찰 교과서의 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두에서 학습정리가 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 이는 실험관찰 교과서가 과학 교과서에서 이미 배운 내용을 정리하는 보조교재 역할을 수행하기 때문이다. 삽화의 역할에서 가장 눈에 띄는 차이점 중 하나는 동기유발의 유무이다. 2009 개정 교육과정에서는 매 단원이 시작할 때 단원 표지와 함께 동기유발 역할을 하는 삽화가 함께 제시되었지만 2015 개정 교육과정에서는 단원 표지 자체가 생략되고 바로 학습 내용이 시작되었다. 이는 삽화의 동기유발 역할은 과학과 교과서에서 이미 수행되었다고 판단하고 실험관찰 교과서에서 불필요한 내용을 삭제하기 위한 것으로 보인다.

<Table 4> The sort of illustration of the experimental observation textbook in 2009 and 2015 revised curriculum toward domain

Domain	Curriculum	Sort of Illustration					Sum
		photo	picture	chart	cartoon	diagram	
Motion & Energy	2009 revise	80(51.3)	72(46.2)	0(0)	4(2.6)	0(0)	156(100)
	2015 revise	80(39)	107(52.2)	8(3.9)	10(4.9)	0(0)	205(100)
Matter	2009 revise	84(61.3)	48(35)	3(2.2)	2(1.5)	0(0)	137(100)
	2015 revise	117(81.3)	16(11.1)	8(5.6)	3(2.1)	0(0)	144(100)
Life	2009 revise	143(80.8)	32(18.1)	0(0)	2(1.1)	0(0)	177(100)
	2015 revise	88(67.7)	31(23.8)	8(6.2)	3(2.3)	0(0)	130(100)
Earth & Universe	2009 revise	100(58.8)	61(35.9)	0(0)	2(1.2)	7(4.1)	170(100)
	2015 revise	100(55.9)	64(35.8)	8(4.5)	3(1.7)	4(2.2)	179(100)

<Table 5> The Role of illustration of the experimental observation textbook in 2009 and 2015 revised curriculum

Curriculum	Role of Illustration				Sum
	motivation	guidance on studying	materials offer	learning theorem	
2009 revise	37(5.8)	158(24.7)	183(28.6)	262(40.9)	640(100)
2015 revise	0(0)	105(16)	107(16.3)	446(67.8)	658(100)

또한 학습정리에 쓰인 삽화의 비율이 2009 개정의 40.9%에서 2015 개정의 67.8%로 대폭 증가하였는데, 2015 개정 교육과정의 매 단원 마무리 '생각 그물'에서 학생들이 붙임딱지를 이용하여 학습내용을 정리하도록 하였기 때문이다. 이는 자칫 지루할 수 있는 학습정리 과정에서 삽화를 이용하여 학생 참여를 촉진하기 위한 것으로 생각되며, 이러한 변화는 2015 개정 교육과정의 개정 방향과 일치한다고 볼 수 있다.

2) 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서의 영역별 삽화의 역할을 비교해 보면 <Table 6>와 같다.

'운동과 에너지' 영역에서는 학습정리가 2009 개정에서 58.3%, 2015 개정에서 59%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 그 다음으로는 학습안내가 각각 23.7%와 22.9%를 차지하고 있었으며, 자료제공은 각각 12.8%와 18%를 나타내었다. 자료제공의 비중이 2015 개정에서 소폭 상승한 이유는 3학년 '자석의 이용' 단원의 나침반의 방향을 나타내는 활동에서 2009 개정에서는 그림을 그리도록 했던 활동이 2015 개정에서는 붙임딱지 그림이 자료로 제공되었기 때문인 것으로 보인다. 동기유발은 각각 가장 낮은 비중을 차지하였다.

'물질' 영역에서는 학습정리가 2009 개정에서 49.6%, 2015 개정에서 77.8%로 가장 높은 비중 차지하였는데, 2015 개정에서 그 비중이 현저히 높아진 이유는 단원 마무리 확인 문제에서 학습정리에 활용된 삽화가 더 많아졌기 때문인 것으로 보인다. 예를 들어 5학년 혼합물의 분리 단원의 단원 마무리 확인 문제에서 2009 개정에서는 여러 가지 용액을 삽화로 제시하지 않았으나, 2015 개정에서는 사진을 삽화로 제시하여 학습정리에 활용되었다. 또한 4학년 혼합물의 분리 단원의 단원 마무리 확인 문제에서 2009 개정에서는 생활 속에서 볼 수 있는 혼합물이 삽화로 제시되지 않은 반면에, 2015 개정에서는 혼합물 개념이 잘 드러나는 예시가 삽화로 제시되어 학습정리에 도움을 주었다. 다음으로는 학습안내가 2009 개정에서 34.3%, 2015 개정에서는 20.1%를 나타내었다. 이는 2009 개정의 3학년 '우리 생활과 물질' 단원에서는 탐구활동에 여러 가지 그림 삽화를 제시하여 학습안내를 하였지만 2015 개정의 3학년 '물질의 성질' 단원에서는 상대적으로 삽화를 적게 활용한 차이 때문인 것으로 보인다. 자료제공은 2009 개정의 10.2%와 2015 개정의 2.1%로 차이를 보였는데, 2009 개정의 4학년 '혼합물의 분리' 단원에서 재활용품을 분리하는 활동에 붙임딱지를 자료로 제시하였기 때문인 것으로 생각된다.

<Table 6> The Role of illustration of the experimental observation textbook in 2009 and 2015 revised curriculum toward domain

Domain	Curriculum	Role of Illustration				Sum
		motivation	guidance on studying	materials offer	learning theorem	
Motion & Energy	2009 revise	8(5.1)	37(23.7)	20(12.8)	91(58.3)	156(100)
	2015 revise	0(0)	47(22.9)	37(18)	121(59)	205(100)
Matter	2009 revise	8(5.8)	47(34.3)	14(10.2)	68(49.6)	137(100)
	2015 revise	0(0)	29(20.1)	3(2.1)	112(77.8)	144(100)
Life	2009 revise	9(5.1)	38(21.5)	68(38.4)	62(35)	177(100)
	2015 revise	0(0)	11(8.5)	9(6.9)	110(84.6)	130(100)
Earth & Universe	2009 revise	12(7.1)	36(21.2)	81(47.6)	41(24.1)	170(100)
	2015 revise	0(0)	18(10.1)	58(32.4)	103(57.5)	179(100)

‘생명’ 영역에서는 삽화의 역할 차이가 가장 뚜렷하게 드러났다. 2009 개정에서는 자료제공이 38.4%로 가장 높은 비중을 차지하였고 그 다음으로 학습정리 35%, 학습안내 32.5%, 동기유발 5.1% 순이었다. 반면에 2015 개정에서는 학습정리가 84.6%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 다음으로 학습안내 8.5%, 자료제공 6.9%, 동기유발 0% 순이었다. 학습정리에서 이처럼 뚜렷한 차이가 드러난 이유는 2015 개정 단원 마무리 확인 문제의 학습정리 과정에서 상대적으로 많은 삽화를 활용되었기 때문인 것으로 해석된다. 또한 자료제공에서의 차이는 2009 개정의 6학년 ‘생물과 환경’ 단원에서 숲 속 환경, 생태계 구성 요소 등을 다양한 붙임딱지로 제공한 것에서 비롯된 것으로 보인다. 그리고 학습안내에서의 차이는 4학년 ‘식물의 한 살이’ 단원의 식물의 한 살이를 정리하는 활동에서 2009 개정에서는 삽화를 안내 자료로 제시한 반면에 2015 개정에서는 삽화를 제시하지 않았기 때문인 것으로 보인다.

‘지구와 우주’ 영역에서도 역시 삽화 역할의 차이가 뚜렷하게 드러났다. 학습정리가 2009 개정에서는 24.1%였으나 2015 개정에서는 57.5%로 나타났는데, 이를 4학년 ‘화산과 지진’ 단원의 지진 발생모형 실험이라는 동일 제재를 놓고 비교해보면 2015 개정 교육과정에서는 단계별 삽화를 제공한다는 것을 알 수 있다. 이는 2015 개정 교육과정에서 학습정리 부분에 구체적인 삽화를 활용해 학생들의 학습 이해도를 높이려는 노력으로 볼 수 있다. 자료제공은 2009 개정에서 47.6%, 2015 개정에서 32.4%로 나타났는데, 이 차이는 2009 개정의 5학년 ‘태양계와 별’ 단원에서 다양한 행성그림카드가 꾸러미 자료로 제공된 것에 기인한 것으로 생각된다. 학습안내는 2009 개정에서 21.2%, 2015 개정에서는 10.1%로 나타났는데, 2015 개정의 3학년 ‘지구의 모습’ 단원에서 탐구활동을 안내하는 삽화가 전혀 활용되지 않았기 때문으로 보인다.

이상의 결과를 고찰해 볼 때, 삽화의 종류에서는 사진의 비중이 2009 개정 교육과정에서 63.6%, 2015 개정 교육과정에서 58.5%로 가장 높았으며, 이는 객관성과 선명도가 높은 사진 삽화를 통해 학생들에게 보다 실제에 가까운 과학적 경험을 주기 위한 것으로 볼 수 있다. 또한 2015 개정 교육과정에서 학습량의 적정화를 위해 전 단원의 쪽 수가 줄어들었음에도 삽화의 개수가 늘어난 이유는 붙임딱지의 활용도가 높아졌기 때문이다. 삽화의 역할에서는 학습정리의 비중이 2009 개정 교육과정에서 40.9%, 2015 개정 교육과정에서 67.8%로 가장 높았으며, 그 이유는 실험관찰 교과서가 과학 교과서의 보조교재 성격을 띠고 있기 때문이다. 2015 개정에서 그 비중이 증가한 것은 매 단원 마무리 ‘생각 그물’에서 학생들이 붙임딱지를 활용해 학습내용을 정리하도록 했기 때문이다. 김용권(2017)은 학습 정리 과정에서 삽화의 비율이 높아지면 아동의 과학에 대한 관심, 흥미와 호기심을 유발할 수 있고, 학생이 스스로 학습 내용을 복습하며 이해도를 확인하고 비판적 사고력 신장도 가능하다고 하였다. 또한 2015 개정에서는 동기유발 역할을 하는 단원 구분 삽화가 생략되었는데, 이는 삽화의 동기유발 역할이 과학 교과서에서 이미 수행된 것으로 판단하여 실험관찰 교과서에 불필요한 내용을 줄이기 위한 것이다.

2. 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서 발문에 나타난 과학탐구과정 기능 비교 분석

가. 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서 발문에 나타난 과학탐구과정 기능 비교 분석

2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서의 발문에 나타난 과학탐구과정 기능을 비교해보면 <Table 7>과 같다.

<Table 7>에서와 같이 2009 개정과 2015 개정

교육과정 모두 실험관찰 교과서 발문의 과학탐구과정 기능은 기초탐구과정의 비중이 가장 높았으며, 다음으로 안내, 통합탐구과정의 순이었다. 2009 개정에 비해 2015 개정 교육과정의 기초탐구기능 비중은 5.3% 증가하였고, 안내와 통합탐구기능의 비중은 각각 5.3%, 0.1% 감소하였다.

<Table 7> Science process skills of questions in the experimental observation textbook in 2009 and 2015 revised curriculum

Science Process Skills		2009 revise	2015 revise
Basic science process skills	OB	319(32.2)	279(34.4)
	CL	37(3.7)	36(4.4)
	ME	47(4.7)	34(4.2)
	PR	126(2.7)	129(15.9)
	IN	160(16.1)	144(17.8)
	CO	46(4.6)	23(2.8)
Integrated science process skills	FP	0(0)	0(0)
	FF	0(0)	0(0)
	CV	11(1.1)	6(0.7)
	TD	0(0)	0(0)
	ID	6(0.6)	3(0.4)
	DC	2(0.2)	3(0.4)
	FG	0(0)	0(0)
GU		237(23.9)	151(18.6)
Sum		991(100)	811(100)

전체 발문의 수는 2009 개정의 991개에서 2015 개정의 811개로 약 18% 감소하였는데, 이는 2015 개정 교육과정의 개정 방향인 학습 내용의 적정화로 인해 실험관찰 교과서의 학습 내용과 쪽수가 감소되면서 일어난 자연스러운 현상으로 보인다.

나. 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 3, 4, 5, 6학년 실험관찰 교과서 발문에 나타난 영역별 과학탐구과정 기능 비교 분석

2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등학교 실험관찰 교과서의 발문에 나타난 영역별 과학탐구과정 기능을 비교해보면 <Table 8>과 같다.

‘운동과 에너지’ 영역의 2009 개정 교육과정에서는 안내가 29,8%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 관찰이 27.4%, 추리 14.7%, 예상 14.4%, 측정 8.6%, 의사소통 2.7%, 분류 2.4% 순이었다. 2015 개정에서는 관찰이 33.2%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 안내와 추리가 20.1%, 예상 17.3%, 측정 5.6%, 의사소통 1.4%로 나타났다. 2015 개정에서 안내의 비중이 크게 떨어진 이유는 2009 개정의 3학년 ‘자석의 이용’, ‘소리의 성질’ 단원에서 주 발문 아래에 활동을 안내하는 보조 발문으로 ‘~해 봅시다.’, ‘~을 알아봅시다.’와 같은 발문이 다수 활용되었으나 2015 개정에 와서는 보조 발문이 거의 활용되지 않았기 때문인 것으로 보인다. 또한 측정의 발문 개수가 2009 개정의 25개에서 2015 개정의 12개로 눈에 띄게 감소하였는데, 이는 5학년 ‘온도와 열’ 단원에서의 차이로 보인다. 2009 개정에서는 여러 상황에서의 온도 측정 상황을 각각 개별 발문으로 나누어 제시하였는데, 2015 개정에서는 하나의 발문으로 묶어서 제시하여 발문의 개수가 줄어들었다.

‘물질’ 영역의 2009 개정 교육과정에서는 관찰이 40%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 안내 18.9%, 추리 16.3%, 예상 13%, 분류 5.9%, 의사소통 2.6%, 측정 1.7%, 변인통제 1.5% 순이었다. 2015 개정에서도 관찰이 42%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 그 다음으로는 추리 20.3%, 예상 15.1%, 안내 13.2%, 분류 4.7%, 측정과 의사소통이 1.9%, 변인통제와 자료해석이 0.5% 순이었다. 관찰 발문의 개수가 2009 개정의 108개에서 2015 개정의 89개로 20여개 가량 감소하였는데, 이것은 4학년 ‘혼합물의 분리’ 단원에서 2009 개정에서는 있었던 ‘소금물로 그림그리기’, ‘물 위에 뜬 식용유 분리하기’, ‘두부 만들기’ 등의 탐구활동이 2015 개정에서는 삭제되면서 일어난 현상으로 생각된다. 또한 2009 개정에서는 관찰을

<Table 8> Science process skills of questions in the experimental observation textbook in 2009 and 2015 revised curriculum toward domain

Science Process Skills		Domain							
		Motion & Energy		Matter		Life		Earth & Universe	
		2009 revise	2015 revise	2009 revise	2015 revise	2009 revise	2015 revise	2009 revise	2015 revise
Basic science process skills	OB	80 (27.4)	71 (33.2)	108 (40)	89 (42)	57 (27.5)	57 (29.8)	74 (33.3)	62 (32)
	CL	7 (2.4)	5 (2.3)	16 (5.9)	10 (4.7)	12 (5.8)	12 (6.3)	2 (0.9)	9 (4.6)
	ME	25 (8.6)	12 (5.6)	5 (1.9)	4 (1.9)	1 (0.5)	5 (2.6)	16 (7.2)	13 (6.7)
	PR	42 (14.4)	37 (17.3)	35 (13)	32 (15.1)	35 (16.9)	31 (16.2)	14 (6.3)	29 (14.9)
	IN	43 (14.7)	43 (20.1)	44 (16.3)	43 (20.3)	31 (15)	24 (12.6)	42 (18.9)	34 (17.5)
	CO	8 (2.7)	3 (1.4)	7 (2.6)	4 (1.9)	13 (6.3)	9 (4.7)	18 (8.1)	7 (3.6)
Integrated science process skills	FP	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	FF	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.5)	0 (0)	2 (1)
	CV	0 (0)	0 (0)	4 (1.5)	1 (0.5)	5 (2.4)	2 (1)	2 (0.9)	3 (1.5)
	TD	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ID	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.5)	1 (0.5)	1 (0.5)	5 (2.3)	1 (0.5)
	DC	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.5)	1 (0.5)	1 (0.5)	2 (1)
	FG	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
GU		87 (29.8)	43 (20.1)	51 (18.9)	28 (13.2)	51 (24.6)	48 (25.1)	48 (21.6)	32 (16.5)
Sum		292 (100)	214 (100)	270 (100)	212 (100)	207 (100)	191 (100)	222 (100)	194 (100)

보조 발문으로 활용하였으나 2015 개정에서는 보조 발문을 활용하지 않았다. 2015 개정에서 안내의 비중이 감소한 이유도 보조 발문의 유무에서 찾을 수 있는데, 2009 개정의 3학년 '우리 생활과 물질' 단원에서는 보조 발문으로 '~해 봅시다'와 같은 안내가 있었으나 2015 개정의 3학년 '물질의 성질' 단원에서는 보조 발문을 찾아볼 수 없었다. 그리고 변인통제의 발문 개수가 2015 개정에서 줄어든 이유는 백반 용해 실험에서 2009 개정에서는 젓는 빠르기, 물의 온도, 백반의 알갱이 크기 등으로 변인을 나누어 발문으로 제시한 반면, 2015 개정에서는 물의 온도만을 변인으로 제시한 까닭으로 보인다.

'생명' 영역의 2009 개정 교육과정에서는 관찰이 27.5%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 안내 24.6%, 예상 16.9%, 추리 15%, 의사소통 6.3%,

분류 5.8%, 변인통제 2.4%, 측정, 자료해석, 결론도출이 0.5% 순이었다. 2015 개정에서도 29.8%로 관찰이 가장 높은 비중을 차지하였으며, 그 다음은 안내 25.1%, 예상 16.2%, 추리 12.6%, 측정 2.6%, 변인통제 1%, 가설설정, 자료해석, 결론도출 0.5% 순으로 나타났다. 측정에서의 차이는 2015 개정 4학년 '식물의 한 살이' 단원에서 강낭콩의 잎과 줄기가 자란 정도를 측정하는 탐구 활동과 2015 개정 6학년 '우리 몸의 구조와 기능' 단원에서 체온과 맥박 수 등 운동할 때 몸에 나타나는 변화를 측정하는 활동 등이 추가되었기 때문인 것으로 보인다. 추리에서의 차이는 2009 개정의 5학년 '우리 몸의 구조와 기능' 단원에서 우리 몸의 기능을 탐구할 때에 우리 몸을 일상생활의 물건에 빗대어 생각해보도록 한 발문이 많이 활용된 것에서 기인한 것으로 생각된다.

'지구와 우주' 영역의 2009 개정 교육과정에서는 관찰이 33.3%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 안내 21.6%, 추리 18.9%, 의사소통 8.1%, 측정 7.2%, 예상 6.3%, 자료해석 2.3%, 분류 2%, 변인통제 0.9%, 결론도출 0.5% 순이었다. 2015 개정에서도 32%로 관찰이 가장 높은 비중을 차지하였으며, 그 다음으로는 추리 17.5%, 안내 16.5%, 예상 14.9%, 측정 6.7%, 분류 4.6%, 의사소통 3.6%, 변인통제 1.5%, 가설설정과 결론도출 1%, 자료해석 0.5%로 나타났다. 2015 개정에서 분류의 비중이 상승한 이유는 2015 개정의 4학년 '지층과 화석' 단원에서 퇴적암과 화석을 분류하는 탐구 활동과 '화산과 지진' 단원에서 화산활동의 이로운 점과 피해를 분류하는 탐구 활동에 있는 것으로 생각된다. 예상의 차이도 주목할 만한데, 2015 개정의 5학년 '태양계와 별' 단원에서 태양이 우리 생활에 미치는 영향을 예상해보는 활동과 행성의 크기나 거리를 생활 속 물건을 이용해 예상해 보는 활동, 그리고 '날씨와 우리 생활' 단원에서 우리나라의 계절별 기상 현상을 예상해보는 활동에서 그 차이가 나타난다고 볼 수 있다. 또한 2015 개정에서 의사소통의 비중이 감소한 이유는 '~을 이야기해 봅시다.', '~을 설명해 봅시다.' 와 같은 발문이 2009 개정에서 상대적으로 많이 쓰였기 때문으로 보인다. 자료해석에서의 차이는 6학년 '계절의 변화' 단원에서 태양 고도, 그림자의 길이, 기온을 나타낸 도표를 해석하도록 한 발문이 2009 개정에서 상대적으로 더 많았기 때문이다. 또한 5학년 '태양계와 별' 단원에서는 2009 개정에서 행성 간 상대거리를 나타낸 표를 해석하도록 한 반면에 2015 개정에서는 행성 간 상대거리를 표가 아닌 그림 삽화로 제시하였기에 자료해석 발문으로 보기는 어려웠다.

이상의 결과를 고찰해 볼 때, 2009 개정과 2015 개정 교육과정의 실험관찰 교과서 발문에 나타난 과학탐구과정 기능에서 기초탐구과정 기능의 비중이 가장 높으며, 과학탐구과정 기능의 개별 항목 중에서는 관찰이 가장 높은 비중을 차지한다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 과학 교과서 발문에 나타난 과학탐구과정 분석 결과와도 일치한다. Lee(2018)는 2015 개정 3, 4학년 과학 교과서의 물질 영역 발문의 과학탐구과정 기능은 기초탐구과정 기능이 70.8%로 가장 높으며, 그 중 관찰이 30%로 가장 많이 제시된 탐구 기능이라고 하였다. Seo(2012) 또한 2007 개정 교육과정에 따른 초등학교 과학 교과서의 발문의 탐구 기능 요소 분석에서 과학탐구과정 기능 중 기초탐구과정 기능이 대부분을 차지하며, 관찰이 가장 많은 분포를 보이는 것으로 분석하였다. 이는 과학과 교육과정에서 관찰을 초등학생이 숙달해야 할 가장 중요한 기능으로 보고, 탐구활동 수행에 있어 기본이 되는 요소로 강조하고 있기 때문으로 볼 수 있다.

Ⅳ. 결 론

2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 초등 과학과 3, 4, 5 6학년 실험관찰 교과서의 삽화의 종류 및 역할, 발문에 나타난 과학 탐구 과

정 기능에 대해 비교 분석한 결론은 다음과 같다.

첫째, 삽화의 종류에서는 사진의 비중이 2009 개정 교육과정에서 63.6%, 2015 개정 교육과정에서 58.5%로 가장 높았으며, 이는 객관성과 선명도가 높은 사진 삽화를 통해 학생들에게 보다 실제에 가까운 과학적 경험을 주기 위한 것으로 볼 수 있다. 또한 2015 개정 교육과정에서 학습량의 적정화를 위해 전 단원의 쪽 수가 줄어들었음에도 삽화의 개수가 늘어난 이유는 붙임딱지의 활용도가 높아졌기 때문이다.

둘째, 삽화의 역할에서는 학습정리의 비중이 2009 개정 교육과정에서 40.9%, 2015 개정 교육과정에서 67.8%로 가장 높았으며, 그 이유는 실험관찰 교과서가 과학 교과서의 보조교재 성격을 띠고 있기 때문이다. 2015 개정에서 그 비중이 증가한 것은 매 단원 마무리 '생각 그물'에서 학생들이 붙임딱지를 활용해 학습내용을 정리하도록 했기 때문이다. 또한 2015 개정에서는 동기유발 역할을 하는 단원 구분 삽화가 생략되었는데, 이는 삽화의 동기유발 역할이 과학 교과서에서 이미 수행된 것으로 판단하여 실험관찰 교과서에 불필요한 내용을 줄이기 위한 것이다.

셋째, 발문에 나타난 과학탐구과정 기능에서는 기초탐구과정 기능의 비중이 2009 개정 교육과정에서 74.2%, 2015 개정 교육과정에서 79.5%로 가장 높았으며, 이는 초등학교 수준에서 기초탐구과정 기능을 중점적으로 다루기 때문으로 볼 수 있다. 과학탐구과정 기능의 개별 항목 중에서는 관찰의 비중이 2009 개정 교육과정에서 32.2%, 2015 개정 교육과정에서 34.4%로 가장 높았는데, 이는 관찰이 탐구활동 수행의 시작점이며 가장 기본적인 과학탐구과정 기능이기 때문이다.

References

Choi YM and Lee HC(2007). The Analysis on Patterns of Questions in Elementary School Science Textbooks under the 2007 Revised Curriculum *Journal of Science Education*, 36(1), 120~129.

Ha SJ(2012). A Study of the questions and the interest of learners in social & cultural textbooks. Paper of Masters Degree, Ewha Womans University.

Jung BY(2012). A Comparative Analysis on illustration of Elementary Science Textbooks in the 7th and Revised 2007 National Curriculums. Paper of Masters Degree, Chinju National University of Education.

Jung TB(1989). A Study on the Improvement of Textbook System. Text book research, 2, 25~27.

Kim JG, Lee YR and Jang BJ(1989). An Effective Use of the Supplementary Book Experiment and Observation. *Journal of the Korean Elementary Science Education*, 8(1), 33~48.

Kim MJ(2011). Analysis of questions in elementary school science textbooks under the 2007 revised curriculum. Paper of Masters Degree, Busan National University of Education.

Kim YK(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. The Korea Society for Fisheries and Marine Sciences Education, 29(1), 80~89.

Kwon CS and Jung ES(2011). Teachers' Cognitions about the Primary Science Textbooks(Experiment and Observation) and It's Improvement in Science Classes. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 4(1), 12~19

Lee JM(2020). The 2009 and The 2015 Revised Curriculum Comparative Analysis of elementary school's experimental Textbooks. Paper of Masters Degree, Busan National University of Education.

Lee JA, Mang SH, Kim HR and Kim CJ(2007). The Systemic Functional Linguistics Analysis of Texts in Elementary Science Textbooks by Curriculum Revision. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 27(3), 242~252

Lee SH(2018). The Comparative Analysis of the Science Textbooks between 2009 and 2015 Revised Curriculum : Focused on Matter Domain. Paper of Masters Degree, Busan National University of Education.

Ministry of Education(2015). Guidebook for teacher of elementary school 5th, 6th grade. Mireae N Co., LTD.

Minnis DL and Shrable K(1970). Teacher's Manual : Improving Questioning Strategies. CA : San Anselmo.

Park BH(1986). The principles of Questioning. Seoul Segwang Co., LTD.

Seo JH(2012). Analysis of Science Process Skill elements in Questions of Elementary School Science Textbooks on the 2007 Revised Curriculum. Paper of Masters Degree, Busan National University of Education.

Woo JO and Park SH(1994). The Comparison on Illustrations of Elementary Science Textbooks in Koaea and Japan. *Journal of the Korean Elementary Science Education*, 14(1), 58~69.

• Received : 31 August, 2021
• Revised : 23 September, 2021
• Accepted : 30 September, 2021