

중학교 과학교과서 생명과학 단원의 탐구 활동 분석: 과학탐구 기능과 8가지 과학 실천을 중심으로

김미정 · 홍준의^{1*} · 김성하² · 임채성³

김포고등학교 · ¹서원대학교 · ²한국교원대학교 · ³서울교육대학교

Analysis of inquiry activities in the life science chapters of middle school 'science' textbooks: Focusing on Science Process Skills and 8 Scientific Practices

Mijung Kim · Juneuy Hong^{1*} · Sung-Ha Kim² · Chae-Seong Lim³

Gimpo High School · ¹Seowon University · ²Korea National University of Education ·

³Seoul National University of Education

Abstract : In this study, we analyzed activities in life science chapters of middle school 'science' textbooks for the 2009 revised Korea national curriculum and examined the difference between the analysis based on scientific practices and the analysis based on inquiry skills. As a results, there was a lot of inquiry skills in the order of 'reasoning', 'observing', 'classification' in the all of grade. In scientific practices, 'data analysis and interpretation' and 'constructing explanations and devising problem solving' were biased. This shows that life science inquiry activities in middle school 'science' textbooks are lacking in diversity in scientific practice elements as well as inquiry skills, and that the goals of the activities are limited. In addition, through the interrelationships between scientific inquiry skills and scientific practice elements, we examined contents relevance in the transition from inquiry function center to scientific practice, and compared with the results of inquiry activities in textbook, The results of this study were matched monotonously due to the tendency to basic inquiry-data interpretation / basic inquiry-explanation. This comes from results of the lack of diversity in activities presented in middle school 'science' textbooks. In this study, it is suggested that efforts should be made to include diverse scientific practice elements in the process of realizing 2015 revised Korea national curriculum from the simple and diversity-less inquiry activity through analyzing the textbooks of the 2009 revised Korea national curriculum.

keywords : Scientific practices, science inquiry, middle school science, science textbook,

*교신저자 : 홍준의 (jun0572@seowon.ac.kr)

**이 연구는 한국연구재단의 2014년도 일반공동연구지원사업의 지원을 받아 수행된 연구의 일부임 (과제번호: NRF-2014S1A5A2A03065539).

***2017년 10월 16일 접수, 2017년 12월 7일 수정원고 접수, 2017년 12월 7일 채택

<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2017.41.3.318>

I. 서 론

교과서는 교육과정에서 제시하는 교과목의 목표와 내용을 바탕으로 개발된 체계화한 교수-학습 자료이다(MOE, 1987). 따라서 교과서는 교육과정의 실현 도구이며, 학교 현장에서 교사들이 교수-학습 자료를 구성하는데 중요한 역할을 하고 있다. 우리나라 과학과 교육과정의 탐구 활동은 그동안 탐구 기능 향상을 목표로 해왔다. 과학교육의 탐구기준을 미국, 영국, 싱가포르 등과 비교한 Lee (2005)의 연구에 따르면 외국의 사례에서는 10학년까지의 과학 교육과정에 탐구기준이 명확하게 제시되어 있으면서 저학년에서는 기초탐구 기능이 강조되고, 고학년으로 갈수록 통합 탐구 기능이 강조되고 있다고 하였다. 2009 개정 교육과정의 과학과 교육과정에서도 이러한 사례를 반영하여 “학생들의 발달 단계를 고려하여 기초 탐구 과정과 통합 탐구 과정이 포함된 활동을 통해 학년군에 따라 과학 탐구에 필요한 탐구 능력을 기를 수 있도록 하였다.”고 밝히고 있다(KFASC, 2011). 이러한 취지를 살릴 수 있도록 2009 개정 교육과정에는 학년군(학교급) 성취기준으로 중학교의 경우 “기초 탐구 능력의 바탕 위에 통합 탐구 과정이 포함된 탐구 활동을 통하여 종합적인 과학 탐구 능력을 기른다.”는 내용이 포함되었으며, 학습 지도 방법으로도 “기초 탐구 과정(관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등)과 통합 탐구 과정(문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 해석, 결론 도출, 일반화 등)을 학습 내용과 관련시켜 지도한다.”(MEST, 2011)라고 제시하고 있다. 이에 따라 다양한 필수 탐구 활동을 교과서에 포함하도록 하여 탐구 기능 향상을 꾀하고 있다.

그러나 중학교 필수 탐구 활동의 내용이 ‘관찰하고 분류하기, 탐사 방법 조사 및 모형 만들기, 사례 조사하기, 세기 측정하기, 운동 분석하기, 자료 해석으로 알아보기, 모형을 사용하여 나타내기, 확인할 수 있는 탐구 활동 고안하기, 종류를 찾고 특징 비교하기, 특성 분석하기, 생활에 미치는 영향 알아보기 미래의 변화 예측해 보기, 탐사 계획 세우기, 반응을 모형으로 표현하기, 설계하기, 관련된

기사 조사하여 토론하기 등’ 다양한 탐구 기능을 요구하는 탐구 활동들이 제시되고 있기는 하지만 통합 탐구 기능을 기를 수 있는지는 의문이다. 통합 탐구 기능이 ‘문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 해석, 결론 도출, 일반화 등’으로 과학탐구 일련의 과정을 포함하며, 자유탐구와 같은 개방적 탐구 활동으로 기를 수 있는 기능인 점을 감안하면 교과서에 제시된 탐구 활동으로는 통합 탐구 기능을 기르기 어렵다는 제한점이 있다. 이러한 가운데 교과서에 제시된 탐구 활동을 분석하는 연구는 꾸준히 이루어져왔다(You & Cho, 2003; Yoon, 2006; Yeo, 2013).

2009 개정 과학과 교육과정에서는 과학의 목표에 “학생 수준에 따라 관찰, 실험, 조사, 토론 등 다양한 탐구 활동 중심의 학습이 이루어지도록 한다”고 명시되어 있다(MEST, 2011). “개별 활동뿐만 아니라 모둠 활동을 통해 비판성, 개방성, 정직성, 객관성, 협동성 등 과학적 태도와 의사소통 능력을 기르도록 한다.”를 제시하면서 과학 탐구의 확장적 개념으로서의 과학적 실천을 강조하는 경향이 나타나고 있다. 과학적 실천 개념을 가시적으로 도입한 것은 2015 개정 교육과정에서부터라고 할 수 있다. 그동안 2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 ‘과학’ 교과서의 물리영역 탐구 활동을 과학적 실천(practice) 중심으로 분석한 연구(Kang & Lee, 2013), 2015 개정 교육과정의 교과별 교육내용 제시 방식 검토를 통해 과학교과에서 실천(practice) 등이 포함된 NGSS의 핵심역량 등의 반영을 분석한 연구(Proceeding for national curriculum forum(2 ver.), 2015; Lim & Hong, 2016) 등이 이루어져왔다. 이는 2009 개정 교육과정에서 2015 개정 교육과정으로의 변화과정에 전통적 과학 탐구 기능에서 과학적 실천으로의 이행이 명시적으로 일어나고 있음을 보여주는 것이다.

이러한 특성으로 인해 탐구 활동을 가시적으로 지향하는 탐구 기능 측면과 내용적으로 지향하고 있는 과학적 실천 측면에서 함께 분석하는 것이 2009 개정 교육과정에서 과학의 목표로 설정한 ‘다양한 탐구 활동 중심의 학습’과 ‘모둠 활동을 통한 과학적 태도와 의사소통 능력’을 기를 수 있

는 지 평가하는 데 더 적절하다고 판단된다. 2015 과학과 개정 교육과정에서는 과학 실천을 단원의 내용체계에 제시하면서 탐구 기능이 과학 개념과 연결되어 과학과 교수-학습이 수행되어야 함을 제안하고 있다.

이에 본 연구에서는 2009 개정 교육과정의 중학교 과학 교과서 내 생명과학 단원 탐구 활동을 탐구 기능과 과학 실천 요소를 기준으로 교차 분석하고자 한다. 이를 통해 첫째, 교과서에 제시된 탐구

활동에서 나타나는 탐구 기능과 과학 실천 요소의 분포 양상을 파악하고, 둘째, 교과서 내 탐구 활동에서 나타나는 탐구 기능과 과학 실천 요소의 상호 관련성을 분석하고 탐구 활동에서 요구하는 활동의 서술 특성을 분석하여 새로운 교육과정에서 과학적 실천 관점에서 탐구 활동을 개발 및 수행하는데 있어서 유념해야 할 요소를 제안하고자 한다.

Table 1. middle school 'science' textbook

기호	A	B	C	D	E	F	G	H	I
출판사	교학사	금성	동아	미래엔	비상교육	좋은책 신사고	지학사	천재 I	천재 II
저자	박희송 외 12인	이문원 외 12인	이진승 외 13인	이규석 외 19인	임태훈 외 10인	현종오 외 16인	이상인 외 14인	신영준 외 11인	이면우 외 12인
탐구 활동 수	148	98	124	107	69	97	91	140	85

Table 2. Essential inquiry list of middle school life science unit in 2009 revised curriculum

단원명	필수 탐구 활동
광합성	-관다발 관찰하기 -잎의 구조 관찰하기 -광합성에 영향을 미치는 환경 요인 알아보기 -광합성에 영향을 미치는 조건 탐구하기
소화·순환·호흡·배설	-영양소 검출하기 -소화 작용 실험하기 -혈액 관찰하기
자극과 반응	-시각 관련 실험하기 -미각 관련 실험하기 -자극에 대한 반응 실험하기
생식과 발생	-효모의 출아 관찰하기 -체세포 분열 관찰하기 -생식세포 분열 관찰하기
유전과 진화	-가계도 자료 해석하기 -최신에 연구된 진화 증거 조사하기 -분류 기준에 따라 계 수준에서 생물 분류하기

II. 연구 방법

역에 해당하는 지 분류하였으며, 분류 결과 분포 양상에 어떤 특징이 있는지 분석하였다.

1. 연구 대상

본 연구에서는 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 ‘과학’ 교과서 인정 목록 9종(Table 1)을 모두 대상으로 하였으며, 과학 교과서에서 생명과학 단원 즉, 1학년 ‘광합성’, 2학년 ‘소화·순환·호흡·배설’, ‘자극과 반응’, 3학년 ‘생식과 발생’, ‘유전과 진화’ 단원을 분석 대상으로 하였다. 본 연구에서는 교육과정에서 제시한 필수 탐구 활동(Table 2)을 분석하였다. 분류된 교과서의 순서는 출판사 명의 가, 나, 다, 순으로 정하여 알파벳 A~I로 나타내었다. 탐구 활동의 내용 구성에서 과정이나 결과에서 학생에게 요구하는 탐구 활동 내용이 각각 어떤 영

2. 분석 기준

탐구 기능을 기준으로 탐구 활동을 분석하기 위하여 Table 3과 같이 Lee & Kang (2012)가 탐구 기능에 포함되는 12가지(기초탐구 5가지, 통합 탐구 7가지)요소를 정의하여 하위 요소를 추출한 연구 결과를 기준으로 활용하였다. 과학적 실천을 기준으로 탐구 활동을 분석하기 위해서는 Table 4와 같이 미국 국가연구위원회(NRC, 2013)가 제시한 8가지 과학적 실천과 해당 활동의 목표 진술을 기준으로 하여 분석하였다. 분석과정에는 과학교육 전문가(과학교육 전공 교수 및 박사) 2인과 15년 이

Table 3-1. Sub-elements and definitions by area of inquiry function (Lee & Kang 2012)

탐구 기능	영역별 정의	하위요소
1 관찰	보기, 듣기, 만지기, 냄새 맡기, 맛 보기의 오감으로 사물, 현상, 사건에 관한 정성적 정보를 수집하는 기능. 도구를 사용하여 정성적 자료를 수집하는 어림	<ul style="list-style-type: none"> • 오감 사용하여 관찰하기 • 조작적 관찰하기 • 시간의 변화에 따른 관찰하기 • 목적에 맞는 관찰 변인 찾기 • 정성적, 정량적 관찰하기 • 전체적, 부분적으로 관찰하기 • 객관적으로 표현하기 • 관찰의 한계 인식하기
2 분류	유사점에 따른 장소, 사물, 관념 등의 범주화. 준거 속성에 따라 나누고, 나는 것을 더욱 세분화하여 개체를 확인할 수 있을 때까지 나누어 사물들 사이의 위계적 단계를 체계화하는 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 대상이 가진 속성의 공통점과 차이점 찾기 • 분류를 위해 표, 그래프, 그림 이용하기 • 분류를 위한 객관적 분류 • 분류를 위해 표, 그래프, 준거 정하기
[기초 탐구 기능] 3 측정	도구나 기계를 사용하여 길이, 넓이, 부피, 무게 등 단위를 붙여야 하는 정량적 자료를 모으는 활동. 도구나 기계를 사용하지 않고 정량적 자료를 수집하는 어림	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 측정 도구의 올바른 사용법 알기 • 측정 도구의 눈금 읽는 법 알기 • 측정치의 올바른 단위 알기 • 단위의 중요성 알기 • 적절한 측정 도구 선택하기 • 어렵하기 • 단위 환산하기 • 반복 측정의 중요성 알기
4 예상	차후에 관찰해야 할 사실에 대한 예언. 몇 가지 변인들 사이의 상관관계, 독립 변인과 종속 변인 사이의 인과 관계에 대하여 진술하는 과정	<ul style="list-style-type: none"> • 관찰 사실로부터 경향성 찾기 • 자료를 내삽, 외삽하기 • 자료의 정성적, 정량적 규칙성 찾기
5 추리	관찰 자료나 이미 알고 있는 몇 가지의 구체적인 지식으로부터 포괄적인 결론을 이끌어내는 귀납적 일반화 과정. 또는 과학적 법칙이나 이론으로부터 특정한 사실이나 법칙을 도출하는 연역적 정신 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 관찰과 추리의 차이점 알기 • 관찰 사실과 유사한 경험 떠올리기 • 관찰 사실과 모순되는 추리 찾기 • 예상과 추리의 차이점 알기 • 관찰 사실로부터 다양한 추리하기

Table 3-2. Sub-elements and definitions by area of inquiry function (Lee & Kang 2012)

탐구 기능	영역별 정의	하위요소
6 문제 인식	연구의 주제를 결정하고 그에 따라 해결할 문제를 확인하여 조작적으로 진술하는 과정	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 의문의 유형 알기 • 탐구를 통해 해결할 가능성이 있는 의문 선택하기 • 다양한 의문 생성하기 • 좋은 탐구 문제의 필요조건 알기
7 가설 설정	자연 현상에 나타나는 규칙성, 그 현상들 사이의 관계, 이미 일어났거나 앞으로 일어날 행동과 사건 등에 대한 잠정적 설명으로 진술하는 과정	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 상황과 유사한 경험 떠올리기 • 검증 가능한 가설 만들기 • 가장 그럴듯한 가설 선택하기 • 독립 변인과 종속 변인들 사이의 관계 진술하기 • 다양한 가설 생성하기
8 변인 통제	변인을 모두 확인하여 완벽하게 통제하고 자세하게 조절하는 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 변인의 종류 알기 • 변인의 범위 및 값 계획하기 • 하나의 조작 변인만 변화시키기 • 조작 변인, 통제 변인, 종속 변인 정하기 • 통제 변인은 일정하게 유지하면서 조작 변인 변화시키기
[통합적 탐구 기능]	9 한 형태의 자료를 다른 형태로 표현하는 행위. 관찰이나 측정 결과로 얻은 자료를 표, 그래프, 그림 등으로 변환하는 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 조작 변인과 종속 변인을 고려하여 표나 그래프의 제목 정하기 • 표의 행과 열에 들어갈 내용 정하기 • 그래프의 X축과 Y축에 들어갈 변인과 단위를 정하기 • 자료의 값을 나타내는 점을 그래프 상의 정확한 위치에 찍기 • 점들을 가장 가까이 지나는 직선이나 곡선 그리기 • 변인에 대한 단위 표현의 중요성 알기 • 그래프를 구성하는 요소 알기 • 변인의 최댓값과 그래프의 크기를 고려하여 X축, Y축 눈금매기기 • 그래프 상에서 경향성에서 크게 벗어나는 데이터 제외하기 • 실험 데이터나 그와 관련된 상황을 설명하는 서술문을 그래프로 나타내기
10 자료 해석	자료를 이해하여 다른 형태와 자신의 말로 표현하는 과정	<ul style="list-style-type: none"> • 자료 읽기 • 자료로부터 해석하기 • 자료 사이의 관계 찾기
11 결론 도출	연구에서 던진 질문 또는 검증하기 위해 설명한 가설에 대한 도출 확정적 언급인 결론을 도출하는 과정	<ul style="list-style-type: none"> • 자료해석과 결론도출의 차이점 알기 • 실험의 결과가 가설을 지지하는지 판단하기 • 실험 목적을 고려하여 표나 그래프로부터 변인들 사이의 관계가 나타내는 의미 추리하기
12 일반화	일반 귀납적 과정을 통해 포괄적인 진술을 이끌어내는 과정	<ul style="list-style-type: none"> • 도출된 결론이 갖는 한계성 인식하기 • 결론을 일반화하기 위한 조사 실험 계획하기

상 근무 경력의 현직 과학교사 2인이 참여하였으며, 분석 기준의 표현에 대해 합의하고 숙지하는 과정을 거친 후 각자 분석을 한 다음 여러 차례의

회의를 거쳐 서로 일치하는 않는 부분에 대해 논의를 거쳐 합의하였다.

Table 4. Scientific 'Practices'(NRC, 2013)

실천		정의
1	질문하고 문제 규정하기	현상에 대해 경험적으로 답할 수 있는 질문을 형성하고, 이미 알려진 것을 설정하고, 아직 만족한 답을 얻지 못한 질문을 결정하는 능력
2	모형 개발하고 사용하기	자연 현상에 대한 설명을 하기 위해 모형과 시뮬레이션을 구성하고 사용하는 것
3	조사 계획하고 수행하기	현장에서 자료를 확인하거나 실험에서 변인을 밝히는 연구를 계획하고 수행하는 것
4	자료 분석하고 해석하기	의미를 끌어내기 위해 분석되어야 하는 자료를 생산하는 것-자료에 있는 유의미한 요소들과 패턴을 확인하는 것. 오차의 원인을 확인하고, 신뢰구간 계산하기
5	수학 및 전산적 사고 이용하기	물리적 변인들과 그들 간의 관계를 표현하는 기초적 도구로서 수학과 전산 사용. 물리계의 활동에 대한 예상을 위한 수학과 전산적 도구 사용. 중요한 패턴과 상관관계를 밝히는 도구로 통계 기술 사용
6	설명 구성하고 문제 해결 고안하기	과학의 목표로서 물질세계를 설명하는 설명체계를 제공하는 이론을 구성하는 것
7	증거에 입각하여 논의하기	설명체계를 방어하고, 자료의 견고한 기초위에 증거를 형성하고, 증거와 다른 사람들의 충고에서 그들의 이해를 시험하고, 동료들과 협력하여 조사된 현상에 대한 가장 좋은 설명을 구하는 것
8	정보를 얻고, 평가하고, 소통하기	말, 글, 표, 그림, 그래프, 방정식을 이용 동료와 개방된 토론에 참여함으로써 생각과 탐구의 결과를 소통하는 것. 신문, 인터넷 등에서 획득한 정보의 과학적 타당성을 평가하고, 설명을 산출하는데 그 정보를 이용하는 것

Ⅲ. 연구 결과

1. 교과서 내 탐구 활동에서의 탐구 기능과 과학적 실천 요소의 분포 양상

12가지 탐구 기능의 영역을 기준으로 각 탐구 활동을 9종의 교과서를 대상으로 분석한 결과는 Table 5와 같았다. ‘관찰’과 ‘추리’ 요소가 나머지 요소에 비해 월등히 많은 것으로 분류되었으며, 이러한 분포 양상은 모든 교과서에서 비슷하게 나타

났다. 학년별로 요구하는 탐구 기능의 차이와 변화를 가능하기 위하여 학년별 탐구 기능 요소 분포를 비교해본 결과는 Figure 1과 같이 나타났다. ‘관찰’과 ‘추리’ 요소가 나머지 요소에 비해 월등히 많은 것은 학년에 상관없이 동일한 양상을 보였다. 단, 3학년의 경우 ‘관찰’ 요소가 다른 학년에 비해 적은 편이며, ‘추리’ 요소가 월등히 많았고, ‘분류’ 요소가 다른 학년에 비해 상대적으로 많은 것으로 집계되었다.

Table 5. Distribution of inquiry function by unit in textbooks

학년	단위	탐구 기능	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	광합성	1	10	6	8	5	10	9	11	8	8
		2	4	1	5	2	3	3	-	8	3
		3	-	-	3	-	-	1	-	-	-
		4	-	4	1	-	-	-	-	1	2
		5	14	7	13	6	4	11	11	10	8
		6	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		7	1	-	-	-	-	-	1	-	-
		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9	1	-	-	2	-	1	1	-	-
		10	4	-	2	5	1	2	4	3	1
		11	1	1	-	-	1	-	-	-	-
		12	-	-	-	-	1	-	-	1	1
2	소화 순환·호흡· 배설	1	10	5	5	8	5	8	6	7	2
		2	4	2	1	-	1	1	-	1	1
		3	3	-	-	-	-	-	-	-	1
		4	2	-	2	2	1	-	2	1	-
		5	14	7	10	7	6	4	3	9	5
		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	1	1	-	-	-	2	-	-
		9	-	-	-	-	-	-	1	-	-
		10	1	2	1	1	1	1	2	3	2
		11	-	-	-	-	1	-	-	-	-
		12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	자극과 반응	1	5	10	3	5	2	4	4	2	2
		2	1	2	-	-	1	1	-	1	-
		3	3	-	2	1	1	1	1	-	-
		4	1	1	2	1	1	1	1	1	1
		5	9	10	9	-	4	7	5	9	4
		6	-	-	-	7	-	-	-	-	-
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9	-	-	-	1	-	-	-	1	1
		10	2	-	-	1	-	-	-	-	1
		11	-	-	-	-	-	1	-	-	-
		12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	생식과 발생	1	6	5	8	5	1	7	4	7	11
		2	-	1	2	-	1	1	1	7	2
		3	-	-	1	-	-	-	-	-	-
		4	2	-	3	2	1	-	-	-	-
		5	7	4	10	6	4	1	6	7	2
		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9	-	-	-	-	-	-	-	1	-
		10	-	-	2	-	-	-	-	-	-
		11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	유전과 진화	1	1	-	1	-	-	1	1	-	-
		2	4	4	-	4	-	1	2	10	1
		3	-	-	4	2	-	-	-	1	2
		4	1	1	1	1	-	1	-	-	-
		5	16	5	8	9	12	10	7	32	6
		6	-	-	-	-	-	1	-	-	-
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9	2	-	3	3	-	-	-	-	1
		10	1	4	5	4	1	1	-	2	6
		11	-	-	-	1	-	1	-	-	-
		12	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*1.관찰 2.분류 3.측정 4.예상 5.추리 6.문제인식 7.가설설정 8.변인통제 9.자료변환 10.자료해석 11.결론도출 12.일반화

A. 교학사 B. 금성 C. 동아 D. 미래엔 E. 비상교육 F. 신사고 G. 지학사 H. 천재1 I. 천재2



Figure 1. Inquiry function factor in inquiry activity by grade

*1.관찰 2.분류 3.측정 4.예상 5.추리 6.문제인식 7.가설설정 8.변인통제 9.자료변환 10.자료해석 11.결론도출 12.일반화

각 단원별로 나누어 분포 양상을 정리한 결과는 Figure 2와 같았다. 단원별 분포에서는 단원의 성격에 따라 조금씩 다른 양상을 보였는데, ‘광합성’ 단원은 다른 요소들에 비해 ‘관찰’과 ‘추리’ 요소가 많으면서 서로 비슷하게 분포하였으며 다소 적지만 ‘분류’와 ‘자료 해석’ 요소가 뒤를 이었다. ‘소화·순환·호흡·배설’ 단원은 ‘관찰’과 ‘추리’ 요소가 다른 요소들에 비해 월등히 많았다. ‘자극과 반응’ 단원은 다른 단원과 다르게 ‘예상’ 요소가 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘추리’ 요소가 비슷한 분포를 했으며, ‘관찰’ 요소는 상대적으로 적었다. 그리고 다른 단원에서 잘 나타나지 않던 ‘측정’ 요소가 거의 20건에 가깝게 나타난 것이 특징적이었다. ‘생식과 발생’ 단원에서도 ‘관찰’과 ‘추리’ 요소가 많았지만

‘관찰’ 요소가 좀 더 많았다. 마지막으로 ‘유전과 진화’ 단원은 ‘추리’ 요소가 독보적으로 많았으며, ‘관찰’ 요소는 관찰할 대상이 거의 없는 단원의 성격상 거의 찾기가 어려운 특징이 있었다. 또한 모든 단원에서 ‘문제인식’, ‘가설설정’, ‘변인통제’는 거의 탐구 활동으로 요구하지 않았다.

8가지 과학적 실천 요소를 기준으로 각 탐구 활동을 9종의 교과서를 대상으로 분석한 결과는 Table 6과 같았다. ‘자료 분석하기’와 ‘설명 구성하고 문제해결 고안하기’ 요소가 나머지 요소에 비해 많았으며, 그 중에서도 ‘자료 분석하기’가 독보적으로 많았다. 이러한 분포 양상은 모든 교과서에서 비슷하게 나타났다. 학년별로 과학적 실천 요소 분포를 비교해본 결과는 Figure 3과 같이 나타났는

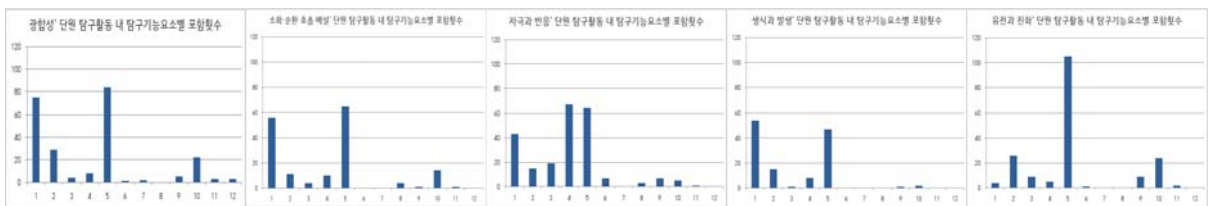


Figure 2. Inquiry Functional Elements in Activities by Unit

*1.관찰 2.분류 3.측정 4.예상 5.추리 6.문제인식 7.가설설정 8.변인통제 9.자료변환 10.자료해석 11.결론도출 12.일반화

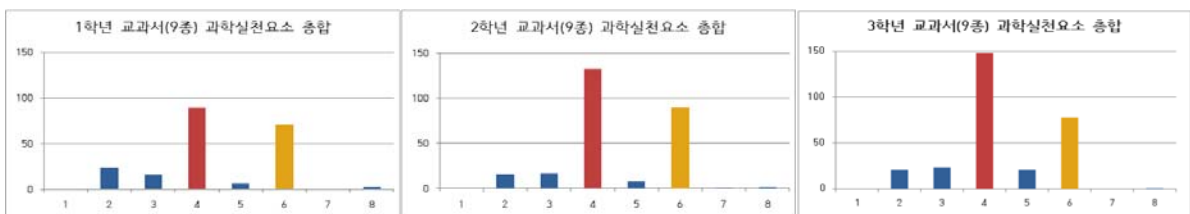


Figure 3. Scientific practice elements in activities by grade

* 1. 질문하고 문제 규정하기 2. 모형 개발하고 사용하기 3. 조사 계획하고 수행하기 4. 자료 분석하고 해석하기 5. 수학 및 전산적 사고 이용하기 6. 설명 구성하고 문제 해결 고안하기 7. 증거에 입각하여 논의하기 8. 정보를 얻고, 평가하고, 소통하기

Table 6. Distribution of Scientific Practice by Unit in Textbook

학년	단원	과학 실천	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	광합성	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	2	2	3	3	4	3	4	3	3
		3	4	-	4	1	1	1	2	3	2
		4	18	5	17	5	9	9	9	18	11
		5	1	-	-	3	-	1	2	-	-
		6	10	12	8	8	6	13	8	7	8
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	-	-	-	-	-	3	-	-
2	소화·순환· 호흡·배설	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	3	1	2	2	1	1	1	3	1
		3	-	6	3	5	-	1	1	1	1
		4	24	7	10	9	9	9	8	11	6
		5	1	-	-	-	-	-	1	-	-
		6	7	3	5	2	5	3	3	6	3
		7	-	-	-	-	-	-	1	-	-
		8	-	-	-	-	-	-	1	-	-
3	자극과 반응	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	1	1	1	-	-	-	-
		3	-	1	-	-	-	-	-	-	-
		4	14	14	4	5	2	5	5	5	3
		5	-	-	1	2	1	-	-	1	2
		6	7	7	10	8	5	10	6	8	4
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	1	-	-	-	-	-	-	-
3	생식과 발생	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	2	2	3	3	-	3	1	1	3
		3	-	3	-	2	1	-	1	-	1
		4	10	4	14	3	3	5	5	13	10
		5	-	-	-	-	-	-	-	1	-
		6	3	1	9	5	3	1	4	7	1
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	유전과 진화	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	1	-	-	1	-	-	-	2	-
		3	3	4	4	3	-	-	1	2	-
		4	6	5	11	10	6	7	7	30	9
		5	2	1	3	4	3	-	1	5	2
		6	13	4	4	6	4	6	1	6	5
		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	-	-	-	-	1	-	-	-

* 1. 질문하고 문제 규정하기 2. 모형 개발하고 사용하기 3. 조사 계획하고 수행하기 4. 자료 분석하고 해석하기 5. 수학 및 전산적 사고 이용하기
6. 설명 구성하고 문제 해결 고안하기 7. 증거에 입각하여 논의하기 8. 정보를 얻고, 평가하고, 소통하기

A. 교학사 B. 금성 C. 동아 D. 미래엔 E. 비상교육 F. 신사고 G. 지학사 H. 천재1 I. 천재2

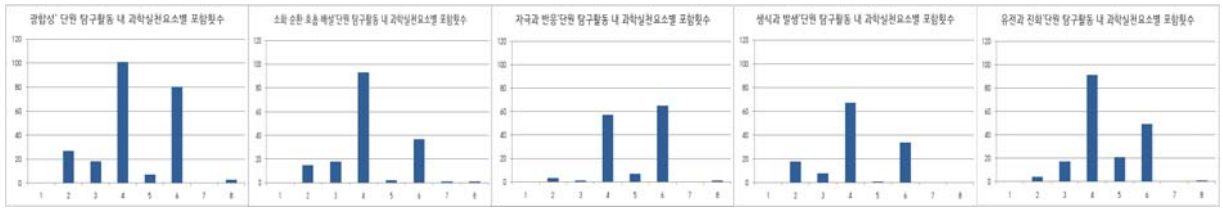


Figure 4. Scientific practice elements in activities by unit

* 1. 질문하고 문제 규정하기 2. 모형 개발하고 사용하기 3. 조사 계획하고 수행하기 4. 자료 분석하고 해석하기 5. 수학 및 전산적 사고 이용하기 6. 설명 구성하고 문제 해결 고안하기 7. 증거에 입각하여 논의하기 8. 정보를 얻고, 평가하고, 소통하기

데, 세 개 학년 모두 ‘자료 분석하고 해석하기’ 요소에 해당하는 탐구 활동이 가장 많았다. 또한 그 다음을 잇는 요소는 ‘설명 구성하고 문제 해결 고안하기’였다.

각 단위별로 나누어 분포 양상을 정리한 결과는 Figure 4와 같았다. 단위별 분포에서는 탐구 기능에 따른 분류와 마찬가지로 단원의 성격에 따라 조금씩 다른 양상을 보였지만 ‘자료 분석하고 해석하기’와 ‘설명 구성하고 문제 해결 고안하기’가 모든 단위에서 동일하게 높은 비율로 분류되었다는 특징이 있었다. ‘자극과 반응’ 단위에서는 ‘설명 구성하

고 문제 해결 고안하기’가 ‘자료 분석하고 해석하기’를 조금 앞서는 결과를 보였다. ‘모형 개발하고 사용하기’는 ‘생식과 발생’ 단원이, ‘수학 및 전산적 사고 이용하기’는 ‘유전과 진화’ 단원이 다른 단위들에 비해 상대적으로 많이 분포하고 있었다. 탐구 활동에서 ‘질문하고 문제 규정하기’, ‘증거에 입각하여 논의하기’는 거의 찾을 수 없었다.

교과서 종류에 따라 탐구 활동에 나타난 탐구 기능과 과학적 실천 요소를 종합한 결과는 Table 7, Table 8과 같았다. Table 7과 Table 8에서는 분류된 숫자로 나타냈는데, 탐구 기능을 기준으로 분

Table 7. Total number of science inquiry function elements in activities in textbooks

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	32	26	25	23	18	29	26	24	23
2	13	10	8	6	6	7	3	27	7
3	6	-	10	3	1	2	1	1	3
4	6	6	9	6	3	2	3	3	3
5	60	33	50	28	30	33	32	67	25
6	-	-	-	7	-	1	-	-	1
7	1	-	-	-	-	-	1	-	-
8	-	1	1	-	-	-	2	-	-
9	3	-	3	6	-	1	2	2	2
10	8	6	10	11	3	4	6	8	10
11	1	1	-	1	2	2	-	-	-
12	-	-	-	-	1	-	-	1	1
계	130	83	116	91	64	81	76	133	75

1.관찰 2.분류 3.측정 4.예상 5.추리 6.문제인식 7.가설설정 8.변인통제 9.자료변환 10.자료해석 11.결론도출 12.일반화

Table 8. Total number of scientific practice elements in science activities in textbooks

과학 실천	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	8	5	9	10	6	7	6	9	7
3	7	14	11	11	2	2	5	6	4
4	72	35	56	32	29	35	34	77	39
5	4	1	4	9	4	1	4	7	4
6	40	27	36	29	23	33	22	34	21
7	-	-	-	-	-	-	1	-	-
8	-	1	-	-	-	1	4	-	-
계	131	83	116	91	64	79	76	133	75

1. 질문하고 문제 규정하기 2. 모형 개발하고 사용하기 3. 조사 계획하고 수행하기 4. 자료 분석하고 해석하기 5. 수학 및 전산적 사고 이용하기

6. 설명 구성하고 문제 해결 고안하기 7. 증거에 입각하여 논의하기 8. 정보를 얻고, 평가하고, 소통하기

류한 경우에 A, C, H 사의 교과서에 탐구 기능 요소가 많이 포함되었으며, ‘추리’ 요소에 많이 집중되는 경향을 보였다. A, C, H 사의 교과서에는 과학적 실천 요소 중 ‘자료 분석하고 이해하기’가 집중적으로 많았으며, 그 다음으로 ‘설명 구성하고 문제해결 고안하기’가 그 다음으로 많았다. 탐구 기능 뿐만 아니라 과학적 실천의 총합도 교과서에 따라서는 두 배 이상까지 차이가 나기도 하였다. 각 요소의 다양성도 교과서에 따라 차이가 났다. G 교과서는 과학적 실천에서 ‘질문하고 문제 규정하기’를 제외하고 모든 요소를 포함하고 있었으나 E, I 교과서는 세 가지 요소를 전혀 포함하지 않고 있었다. 이는 교과서의 탐구 활동을 성실히 수행한다는 가정을 하면 어떤 교과서를 선택하느냐에 따라 탐구 활동의 양뿐만 아니라 질적 경험의 수준도 달라진다는 것을 보여준다. 따라서 여러 종류의 교과서를 참고하여 학습자의 학습 경험을 재구성하는 것도 다양한 탐구 활동 경험을 위해 필요하다고 본다.

2. 교과서 내 탐구 활동에서의 탐구 기능과 과학 실천 요소의 상호 관련성

전통적 과학 탐구 기능에서 과학적 실천으로의 이행이 일어나는 과정에서는 새로운 탐구 활동을 개발하는 것뿐만 아니라 기존의 탐구 활동이 과학적 실천 요소로 해석되어 활용될 수도 있다. 이에

따라 기존의 교과서에서 특정 탐구 기능을 기르기 위해 활용된 과학 탐구 활동이 어떠한 과학적 실천으로 이행 가능한지 가늠해보기로 하였고, 이를 위해 사전에 탐구 기능과 과학적 실천 요소들에 대한 정의 및 하위요소를 바탕으로 상호 관련성을 매치한 후 실제 교과서 분석에서는 어떤 결과가 나오는지 비교해보았다.

사전에 탐구 기능의 정의와 하위요소를 과학적 실천의 활동 종류와 매치한 결과는 Table 9와 같았다. 과학교육 전문가(전공 교수, 박사) 2인과 현직 과학교사 2인이 매치한 후 연구 세미나를 통해 발표하고, 동의를 얻어 상호 매칭표를 최종 완성하였다. 완성된 상호 매칭표는 많은 부분에서 상호 관련성이 있다는 것을 보여주었는데, 이는 각 요소의 정의와 관련 활동 종류가 다양하기 때문이었다. 이 표를 해석하면 과학적 실천 요소인 ‘질문하고 문제 규정하기’, ‘모형 개발하고 사용하기’, ‘조사계획하고 수행하기’, ‘자료 분석하고 해석하기’, ‘설명 구성하고 문제 해결 고안하기’, ‘정보를 얻고, 평가하고, 소통하기’ 활동을 위한 요소로 기본 탐구 기능의 하나인 ‘관찰’이 포함된 활동이 필수적이라는 것이다. 또 다른 예시로 ‘모형개발하고 사용하기’, ‘설명 구성하고 문제 해결 고안하기’, ‘증거에 입각하여 논의하기’ 활동을 위한 요소로 ‘일반화’ 요소가 필요하다는 것이다. 그 결과 탐구 기능이 과학적 실천으로 이행하는 과정에서 ‘질문하고 문제 규

정하기'에는 '관찰', '문제인식', '변인통제'에 대한 기능이 종합적으로 반영될 수 있다.

중학교 교과서 분석 결과 탐구 기능과 과학적 실천 요소를 추출하여 매치한 결과는 Table 10과 같았다. 사전 매치와 분석 후 매치를 Table 11과 같이 겹쳐서 나타내 본 결과 교과서 분석에서 통합 탐구 기능이 거의 나타나지 않았으며, 과학적 실천 요소들도 나타나지 않은 것들이 많아서 상호 매치 여부를 모두 확인할 수 없는 제한점이 있었다. 탐구 활동에 드러난 요소들을 이용한 매치 결과는 Table 11의 *표 수에서 보는 바와 같이 대부분이 특정 부분에 치우쳐있다는 것을 알 수 있다. 이는 탐구 기능에서 주로 '관찰'과 '추리' 요소가 많이 차지하고, 과학적 실천에서 '자료 분석하고 해석하기', '설명 구성하고 문제 해결 고안하기' 요소가 많이 차지한 결과라고 볼 수 있다. 이를 통해 현 2009 개정 교육과정에서 요구하는 중학교 과학교과서 생명과학 분야의 탐구 활동은 과학적 실천으로의 이행에 충분한 자료를 제공하지 못한다고 할 수 있다.

3. 교과서 내 탐구 활동의 서술 특성 분석

교과서의 탐구 활동 서술은 학생에게 어떠한 행동을 요구하는 지 결정한다. 같은 상황이 제시되더라도 최종적으로 요구하는 학생활동이 어떻게 서술되느냐에 따라 요구하는 탐구 기능과 과학적 실천 내용은 크게 달라진다. 이를 확연하게 확인할 수 있도록 Table 10에서처럼 빈도가 높게 나타난 활동의 서술 내용과 빈도가 낮게 나타났으나 통합 탐구 기능과 다양한 과학적 실천을 포함하는 서술 내용을 Table 11과 같이 비교하였다. 탐구 기능에서 통합 탐구 기능을 추구하고, 과학적 실천에서 다양한 요소를 도입하는 것이 굉장한 도전을 필요로 하는 것이 아니라 서술 형태를 바꿔보도록 노력하는 것만으로도 일정 부분 실현가능하다는 것을 알 수 있다. 동일한 관찰을 하더라도 '무엇이 보이는가?'와 같은 서술이 아니라 관찰을 바탕으로 '**을 확인하는 방법을 생각해보자.'로 서술되었을 때는 학생 활동의 수준과 다양성이 증가하게 된다. 새로운 탐구 아이템을 탐색하는 것이 아니라 기존의 과학 내용을 바탕으로 하면서 기존의 탐구 활동을 서술

Table 9. Mutual matching results of Inquiry function and science practice before textbook analysis (Marked * wherever they are related)

탐구 기능 practice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	*	-	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-
2	*	*	-	*	-	-	*	-	*	-	-	*
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-
4	*	*	*	*	*	*	-	*	-	*	-	-
5	-	*	*	*	*	-	-	-	*	*	-	-
6	*	*	-	*	*	-	*	*	-	*	*	*
7	-	*	-	*	*	-	-	-	-	*	*	*
8	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	-

* 탐구 기능-1.관찰 2.분류 3.측정 4.예상 5.추리 6.문제인식 7.가설설정 8.변인통제 9.자료변환 10.자료해석 11.결론도출 12.일반화

* 과학 실천-1. 질문하고 문제 규정하기 2. 모형 개발하고 사용하기 3. 조사 계획하고 수행하기 4. 자료 분석하고 해석하기 5. 수학 및 전산적 사고 이용하기 6. 설명 구성하고 문제 해결 고안하기 7. 증거에 입각하여 논의하기 8. 정보를 얻고, 평가하고, 소통하기

Table 10. Mutual matching results of Inquiry function and scientific practice based on textbook analysis result (The mutually matched numbers are displayed in the corresponding boxes.)

탐구 기능 실천	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	57	7	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
3	1	7	2	2	43	1	1	3	-	4	-	-
4	167	64	20	4	111	-	-	1	-	32	-	-
5	-	-	4	2	9	-	-	-	19	4	-	-
6	1	11	-	29	191	-	-	-	-	25	6	2
7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	2	1	1	1	-	-	2	1	-

※ 탐구 기능-1.관찰 2.분류 3.측정 4.예상 5.추리 6.문제인식 7.가설설정 8.변인통제 9.자료변환 10.자료해석 11.결론도출 12.일반화
 ※ 과학 실천-1. 질문하고 문제 규정하기 2. 모형 개발하고 사용하기 3. 조사 계획하고 수행하기 4. 자료 분석하고 해석하기 5. 수학 및 전산적 사고 이용하기 6. 설명 구성하고 문제 해결 고안하기 7. 증거에 입각하여 논의하기 8. 정보를 얻고, 평가하고, 소통하기

Table 11. Mutual matching results of the pre-matching and post-analysis of textbook, in the inquiry and the scientific practice(More than 100 ****, more than 50 ***, more than 20**, more than 10 *)

탐구 기능 실천	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	*	-	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-
2	***	*	-	*	-	-	*	-	*	-	-	*
3	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	-	-
4	****	***	**	*	****	*	-	*	-	**	-	-
5	-	*	*	*	*	-	-	-	*	*	-	-
6	*	**	-	**	****	-	*	*	-	**	*	*
7	-	*	-	*	*	-	-	-	-	*	*	*
8	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	-

※ 탐구 기능-1.관찰 2.분류 3.측정 4.예상 5.추리 6.문제인식 7.가설설정 8.변인통제 9.자료변환 10.자료해석 11.결론도출 12.일반화
 ※ 과학 실천-1. 질문하고 문제 규정하기 2. 모형 개발하고 사용하기 3. 조사 계획하고 수행하기 4. 자료 분석하고 해석하기 5. 수학 및 전산적 사고 이용하기 6. 설명 구성하고 문제 해결 고안하기 7. 증거에 입각하여 논의하기 8. 정보를 얻고, 평가하고, 소통하기

Table 12. Comparison of narrative types of inquiry activities in textbooks

빈도가 높은 활동의 학생 활동 요구 서술내용 [기초탐구 기능-자료해석 또는 설명 고안하기]		빈도가 낮은 활동의 학생 활동 요구 서술내용 [통합 탐구-다양한 실천]	
탐구 기능 - 과학적 실천	서술내용	탐구 기능 - 과학적 실천	서술내용
1-4	◦ 실험결과를 적고 기록해보자.	6-3	◦ ***을 확인하는 방법을 생각해보자.
	◦ 몇 개가 관찰되는가?	7-3	◦ ***가 무엇인지 확인하는 방법을 생각해 보자.
	◦ 색깔은 어떻게 되는가?		
2-4	◦ 무엇이 보이는가?	7-8	◦ 이외에 어떤 요인이 있는지 토의해보자.
	◦ 공통점과 차이점을 표에 정리해보자.	8-3	◦ **을 확인할 수 있는 실험 과정을 설계해 보자.
	◦ 서로 어떤 차이가 있는가?		
5-4	◦ 분류해보자.	9-5	◦ 실험결과를 표에 기록하고, 그래프로 나타내어 보자.
	◦ 어느 부분이 **인가? 왜 그렇게 생각하는가?	10-4	◦ 실험 결과를 통해 어떤 결론을 내릴 수 있는가?
	◦ **을 관찰할 수 있는가? 이것은 무엇이라고 생각하는가?		
5-6	◦ ***의 이유는 무엇인가?	10-8	◦ 어떤 관계가 있는지 토의해보자.
	◦ 시험관 C와 D에서는 어떠한 작용이 주로 일어났을까?	12-6	◦ 변인들 간은 어떤 관계가 있는지 설명해보자.
	◦ 그러한 ***가 일어난 이유를 설명해 보자.		

* 탐구 기능-1.관찰 2.분류 3.측정 4.예상 5.추리 6.문제인식 7.가설설정 8.변인통제 9.자료변환 10.자료해석 11.결론도출 12.일반화

* 과학 실천-1. 질문하고 문제 규정하기 2. 모형 개발하고 사용하기 3. 조사 계획하고 수행하기 4. 자료 분석하고 해석하기 5. 수확 및 전산적 사고 이용하기 6. 설명 구성하고 문제 해결 고안하기 7. 증거에 입각하여 논의하기 8. 정보를 얻고, 평가하고, 소통하기

하는 방식을 변화시키면서 학생 활동의 특성을 바꾼다면 수준과 다양성의 변화를 충분히 꾀할 수 있음을 보여준다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 2009 개정 교육과정의 중학교 과학 교과서 내 생명과학 단원 탐구 활동을 탐구 기능과 과학적 실천 요소를 기준으로 교차 분석함으로써 첫째, 교과서 내 탐구 활동에서 나타나는 탐구 기능과 과학 실천 요소의 분포 양상을 파악하고, 둘째, 교과서 내 탐구 활동에서 나타나는 탐구 기능과 과학 실천 요소의 상호 관련성을 분석하고

탐구 활동에서 요구하는 활동의 서술 특성을 분석하는 것이다.

연구 결과는 우선, 교과서 분석 결과 교과서 내 탐구 기능은 기초 탐구에 해당하는 '관찰'과 '추리'에 치우쳐 있고, 과학적 실천은 관찰한 사실을 구체화하거나 해석하는 '자료 분석하고 해석하기'와 '설명 구성하고 문제해결 고안하기'에 치우쳐 있어서, 스스로 문제를 인식하고 해결해나가는 통합 탐구 및 의사소통을 포함하는 다양한 과학 실천을 경험하는 내용은 미비하였다. 외형적으로는 통합 탐구와 같은 형식을 취하고 있으나 학생들에게 요구하는 질문 등은 단순탐구에 그치는 사례들이 많이 있었고, 단순한 정보를 파악하는 내용이 주를 이루었다. 과학적 실천의 측면에서의 분석 결과도 8가지 요소 중에서 2~3가지 요소에 치우쳐져 있음을

알 수 있었다.

둘째, 탐구 활동을 탐구 기능과 과학 실천 두 측면에서 분석하여 상호 매칭해본 결과 대부분의 활동이 탐구 기능의 ‘기초탐구’-과학적 실천에서 ‘자료 분석하고 해석하기’과 ‘설명 구성하고 문제 해결 고안하기’에 치우쳐 있었고, 이론적 내용을 바탕으로 사전에 매칭해본 결과와 비교했을 때 다양성이 크게 부족하였다. 기존 교과서의 탐구 활동은 전통적 탐구 기능에서 과학 실천으로의 이행에 있어서 사례 제시의 기능을 하지 못할 것이다. 빈도가 낮지만 통합 탐구와 다양한 과학 실천이 매치된 탐구 활동을 분석한 결과 기존의 활동에 추가적으로 학생들의 원인분석, 관련 활동 설계, 토론, 자료 변환 등을 요구하고 있었다.

이러한 사례를 참고하면 2015 개정 과학과 교육 과정에 따른 과학 교과서를 집필하는 과정에 기존 탐구 활동을 재구성하여 다양한 과학 실천을 포함시킬 수 있는 방안을 찾을 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- Kang, N., & Lee, E. (2013). An Analysis of Inquiry Activities in High School Physics Textbooks for the 2009 Revised Science Curriculum. *Journal of the Korean association for science education*, 33(1), 132-143.
- Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity [KFASC]. (2011). *The research of science education curriculum of 2009 revised science curriculum* (policy research 2011-10).
- Korea Institute of Educational Policy. (2015). Proceeding for national curriculum second forum: Base UP, competency UP for fostering convergent talented person. Seoul: Author.
- Lee, B. (2005). Analysis of Inquiry Standards in Foreign National Science Curricula. *Journal of the Korean association for science education*, 25(7), 873-884.
- Lee, E., & Kang, S. (2012). Sub-Component Extraction of Inquiry Skills for Direct Teaching of Inquiry Skills. *Journal of the Korean association for science education*, 32(2), 236-264.
- Lim, Y., & Hong, H. (2016). A Study on the Presentation Form of Education Content in the 2015 Revised National Subject Curricula: Focused on Content Framework. *Asian journal of education*, 17(3), 277-302.
- Ministry of Education [MOE]. (1987). What is the good textbook? (28p, unpublished). Seoul: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (2015). Science education curriculum. Saejong: Author.
- Ministry of Education, Science and Technology [NEST]. (2011). Science education curriculum. Seoul: Author.
- National Research Council [NRC]. (2000). Inquiry and the National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council [NRC]. (2013). The Next Generation Science Standards. Washington, DC: National Academy Press.
- Yeo, J. (2013). Comparative Analysis of the Inquiry Area of the Biology Unit in Science Textbooks in the 7th grade by the 2009 Revised Curriculum, *Mathematics, Science, and Outstanding Teacher Fostering Special Training Individual Research Report*. Seoul National University Educational

Research Institute

국문 요약

- Yoon, C. (2006). Researching activities analysis of High school Chemistry I using three dimensional analysis frame (Unpublished master's thesis). Kyunghee university, Seoul.
- You, M., & Cho, H. (2003). Analyses of Scientific Inquiry in Science VII. *Journal of the Korean association for science education*, 23(5), 494-504.

본 연구에서는 2009개정 교육과정의 중학교 과학교과서에 포함된 탐구 활동이 기존 과학교육에서 강조되어왔던 탐구 기능과 구체적 학생 활동이 강조되는 NGSS의 8가지 과학 실천 측면에서 상호 분석되었을 때 어떤 특성을 나타내는지 생명과학 단원을 중심으로 분석하였다. 분석 결과 학년 구분 없이 탐구 기능에서는 '추리', 관찰', '분류' 순으로 많이 치중되었고, 과학 실천에서는 '자료 분석하고 해석하기'와 '설명구성하고 문제해결 고안하기'에 치우쳐 있었다. 이를 통해 중학교 교과서 내 생명과학 탐구 활동이 탐구 기능뿐만 아니라 과학 실천 요소에서도 다양성이 부족하며 제시하는 활동의 목표가 한정적이라는 것을 보여주었다. 또한 과학탐구 기능과 과학 실천 요소 각 상호 매칭작업을 통해 탐구 기능 중심에서 과학 실천으로의 이행 시 내용 관련성을 검토하고 교과서의 탐구 활동에서 보이는 결과와 비교 분석한 결과 사전 매칭분석에 비해 교과서 내 탐구 활동의 결과가 대체적으로 기초탐구-자료해석/기초탐구-설명고안에 치우쳐 있어서 단조롭게 매칭 되었다. 이는 교과서에 제시된 활동내용의 다양성이 부족함을 보여주는 결과라고 할 수 있다. 본 연구에서는 2009개정 교육과정의 교과서 분석을 통해 단순하고 다양성이 부족한 탐구 활동에서 벗어나 2015개정 교육과정을 구현해나가는 과정에 다양한 과학 실천 요소를 포함시키도록 하는 노력이 절실하게 요구됨을 제안한다.

주제어: 과학적 실천, 과학 탐구, 중학교 과학, 과학교과서