

중학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 활동 분석

김 소 연(전남대학교 대학원생)*

정 은 영(전남대학교 부교수)**

<요 약>

2007년 개정 과학과 교육과정에서부터 과학적 사고력, 창의적 사고력 및 의사소통 능력을 함양하기 위하여 과학 글쓰기와 토론을 강조하고 있다. 이 연구에서는 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 36종과 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 27종에 제시된 과학 글쓰기 활동에 대하여 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 유형, 제시 위치, 제시 형식의 측면에서 분석하였다. 2009년 개정 과학 교과서에는 권당 14.3개의 과학 글쓰기 활동이 제시되어, 2007년 개정 과학 교과서의 권당 17.8개보다 그 수가 감소하였다. 2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 연역적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동이 가장 많았고 귀납적 사고력을 요구하는 경우가 가장 적었다. 과학 글쓰기 활동은 '단원 마무리'에 가장 많이 제시되어 있고, 그 다음으로는 '과학 글쓰기'에 제시되어 있으며, '도입'에 가장 적었다. 그리고 '제시문+장식 자료+질문' 형식으로 제시된 과학 글쓰기 활동이 가장 많았고, 그 다음으로는 '질문' 형식에 해당되는 경우가 많았다. 2009년 개정 중학교 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동을 단원별로 살펴본 결과, 생물 영역과 지구과학 영역에 해당되는 단원의 경우 다양한 제시 형식의 과학 글쓰기 활동이 많이 포함되어 있었다. 그리고 출판사별로 살펴본 결과, 빈도의 범위가 9~63개였고, 유형별 빈도에 차이가 나타났다. 과학 글쓰기 활동이 다양한 유형과 제시 형식으로 과학 교과서의 다양한 부분에 적극적으로 도입될 필요가 있다.

주제어 : 과학 글쓰기, 과학적 사고력, 2007년 개정 중학교 과학 교과서, 2009년 개정 중학교 과학 교과서

* 제1저자

** 교신저자, jey@chonnam.ac.kr

I. 서론

매일 새로운 정보와 지식이 쏟아지는 현대 사회에서는 지식의 습득 능력보다는 창의적으로 문제를 해결하는 능력이 강조되고 있다. 이와 같이 지식 형성 과정에 대해 강조를 하면서, 과학교육에서는 창의력, 과학적 사고력, 문제해결 능력 등의 함양에 중점을 두고 있다. 우리나라 2007년 개정 과학과 교육과정에서는 이를 위해 과학 글쓰기와 토론이 처음으로 도입되었다.

과학 글쓰기는 과학을 소재로 자연 현상에 초점을 두고 글을 쓰는 활동으로 그 과정에서 과학 지식을 바탕으로 하는 논리적 사고력, 창의적 사고력과 같은 과학적 사고를 요구한다(천재훈, 손정우, 2004; Hand, Wallace, & Yang, 2004). 과학 글쓰기에서 요구되는 과학적 사고력은 과학에 관련된 개인과 사회의 문제를 해결하고 의사결정을 하는 데 필요한 논리적·창의적·비판적 사고능력을 말하며(손정우, 2006), 과학적 사고 표현의 도구로 글쓰기를 활용하면 사고가 분명하고 정교화되며 과학적 사고력을 확장시킬 수 있다(Keys et al., 1999; Prain, 2006).

다양한 과학 글쓰기를 통해 학생들의 과학적 사고력, 창의적 사고력, 비판, 분석, 추론 및 문제 해결 능력을 향상시키고 과학교육의 궁극적인 목표인 과학적 소양을 함양하는 데에도 도움이 된다(박성주, 문성배, 2013; 손정우, 2006; 이정은, 정은영, 2013a; 이호진, 2004; 천재훈, 2006). 과학 글쓰기 활동은 학생들의 학업성취도 향상에 효과적이고(배희숙, 전영석, 홍준의, 2009; 신소영, 최애란, 박종윤, 2013; 신정인 외, 2013; Hand, Wallace, & Yang, 2004; Kingir, Geban, & Gunel, 2012), 학생들의 글쓰기에서 논의 구조에 긍정적인 영향을 미치며(장경화, 남정희, 최애란, 2012), 과학 글쓰기를 통한 교사의 피드백은 학생들의 오개념 교정에 효과가 있다(이호진, 2004).

또한 과학 글쓰기를 적용한 수업은 학생들의 과학적 태도 함양과 학습동기, 과학에 대한 태도, 과학에 대한 흥미에 긍정적인 영향을 준다(김형자, 변정호, 권용주, 2012; 신정인 외, 2013; 함성민, 2009; Prain & Hand 1999). 그리고 탐구적 과학 글쓰기 수업은 메타인지 활용과 과학적 창의성 향상에 효과적이며(이은아, 김용권, 2014; 황신영, 정영란, 2013), 학생들의 인지수준 발달과 과학 개념 이해에 긍정적인 영향을 준다(남정희 외, 2008; Hand, Hohenshell, & Prain, 2007).

과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동을 분석한 연구를 살펴보면, 2007년 개정 및 2009년 개정 중학교 과학 교과서의 화학 영역에 사용된 과학 글쓰기 문항을 분석한 연구(이규희, 홍훈기, 2014), 제7차 교육과정의 중학교 과학 교과서에 나타난 과학 글쓰기 활동을 창의적 사고 기능 유형에 따라 분석한 연구(천재훈, 손정우, 2004), 2009년 개정 교육과정에 따른 고등

학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 제시 양상을 분석한 연구(박길순, 강유진, 김지나, 2014)와 글쓰기 유형, 형태, 과학적 소양, 비판적 사고를 분석한 연구(정민이, 여성희, 2013), 한국과 미국의 초등과학 과학 교과서에서 과학 글쓰기 과제를 분석한 연구(구슬기, 박일우, 2012), 생물 I 과 생명 과학 I 교과서의 과학 글쓰기 활동을 분석한 연구(이정은, 정은영, 2013b) 등이 있다.

이와 같이 과학 글쓰기의 효과를 알아보거나 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동을 분석한 연구가 수행되었는데, 과학 교과서를 분석한 연구의 경우 기억, 이해, 적용, 분석, 평가, 창출 등 인지적 과정 측면에서 분석하거나, 해명적 또는 정보 전달하는 글쓰기, 비판적 또는 설득하는 글쓰기, 창작적 또는 표현하는 글쓰기 등 글의 유형에 따라 분석하거나, 창의적 사고 기능의 유형에 따라 분석하였다. 그렇지만 과학 글쓰기를 통하여 과학적 사고력을 함양하고자 한다는 점을 고려한다면, 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 유형에 따라 과학 교과서를 분석할 필요가 있다. 한편 선행 연구에서 교과서 분석 대상을 살펴보면 초등학교 또는 고등학교 과학 교과서를 분석하거나, 중학교 과학 교과서를 대상으로 한 경우에는 제7차 교육과정의 교과서 또는 교과서의 일부 영역에 국한하여 분석하였다.

따라서 이 연구에서는 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 유형의 측면에서 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서와 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 전체에 제시된 과학 글쓰기 활동을 분석하였다. 그리고 과학 글쓰기 활동의 제시 위치와 제시 형식의 측면에서도 분석하여 교육과정 개정에 따른 변화를 비교하였다.

이 연구의 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1. 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서와 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동에 대하여 유형별 빈도, 제시 위치별 빈도, 제시 형식별 빈도를 비교한다.
2. 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 단위별 과학 글쓰기 유형별 빈도, 제시 위치별 빈도, 제시 형식별 빈도를 비교한다.
3. 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 출판사별 과학 글쓰기 유형별 빈도를 비교한다.

이를 통해 과학 글쓰기를 강조하고 있는 과학과 교육과정의 취지가 구현되고 있는지를 살펴보고, 과학적 사고력 함양을 위한 과학 글쓰기의 교수·학습 방법 및 자료 개발에 대한 시사점을 제안하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 분석 대상 교과서

이 연구에서는 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 36종(1학년 17종, 2학년 10종, 3학년 9종), 그리고 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 27종(9개 출판사별 3종씩), 총 63종 전체를 대상으로 각 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동을 분석하였다. 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 경우 출판사마다 출간된 교과서의 학년이 달라 비교에 학년을 제시하였다. 반면, 2009년 개정 교육과정에서는 학년군이 도입되어 중학교 전 학년 과정의 과학 교과서가 동시에 출간되었으므로 출판사별로 3종씩 교과서가 있다. 분석 대상인 과학 교과서 목록은 <표 II-1>과 <표 II-2>와 같다.

<표 II-1> 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 목록

출판사명	저자	비고
(주)교학사	박희송 외 15인	1, 2, 3학년
(주)금성출판사	이성목 외 11인	1, 2, 3학년
(주)대교	우종옥 외 13인	1학년
두배의 느낌	김성원 외 19인	2학년
	김성원 외 8인	3학년
(주)동화사	박봉상 외 8인	1, 2, 3학년
두산동아(주)	김찬중 외 11인	1, 2, 3학년
(주)도서출판 디딤돌	최정훈 외 12인	1학년
(주)미래엔컬처그룹	이규석 외 12인	1, 2, 3학년
(주)미래엔컬처그룹	전동렬 외 14인	1학년
(주)비유와 상징	이준용 외 11인	1, 2, 3학년
(주)삼화출판사	육근철 외 12인	1학년
성안당	김영유 외 12인	1학년
중앙교육진흥연구소	이길재 외 12인	1, 2학년
(주)지학사	복완근 외 11인	1학년
도서출판 지학사	심국석 외 11인	1학년
(주)천재교육	유준희 외 11인	1, 2, 3학년
(주)천재교육	이면우 외 12인	1, 2, 3학년
한국과학창의재단	김성원 외 12인	1학년

<표 11-2> 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 목록

출판사	저자
교학사	박희송 외 12인
금성출판사	이문원 외 12인
두산동아	이진승 외 13인
미래엔	이규석 외 19인
비상교육	임태훈 외 10인
좋은책신사고	현종오 외 16인
지학사	이상인 외 14인
천재교과서	신영준 외 11인
천재교육	이면우 외 12인

2. 분석 기준

이 연구에서는 선행연구(이규희, 홍훈기, 2014; 이정은, 정은영, 2013b; 천재훈, 2006)를 반영하여 분석 기준을 정하였다. ‘과학 글쓰기 활동’을 과학적 사고 과정을 거쳐 문장 형태의 글을 쓰도록 유도하는 글쓰기 활동으로 정의하고, ‘서술하시오’, ‘쓰시오’, ‘글로 표현하시오’, ‘적으시오’, ‘기술하시오’ 등과 같이 명시적으로 글을 쓰도록 한 경우를 분석 대상으로 선정하였다. 그리고 교과서의 과학 글쓰기 영역에 활동이 제시된 경우에는 ‘설명하시오’, ‘논하시오’, ‘정리하시오’, ‘제시해보자’와 같이 표현되어 있더라도 글쓰기 영역에 제시되어 있으므로 글쓰기 활동을 요구한다고 판단하여 분석 대상으로 선정하였으나, 단순한 지식을 확인하는 내용이거나 ‘조사해보자’, ‘토론해 보자’, ‘이야기해 보자’와 같이 글을 쓰는 활동을 요구하지 않으면 분석 대상에서 제외하였다.

가. 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 유형

천재훈(2006)은 국어교육에서 제시하는 글쓰기 유형이 중학교 과학 교과서에 나타나는지를 조사하고, 국어 교과서와 과학 관련 저작물에 나타나는 글쓰기 유형을 조사하여 과학적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 유형 23가지를 제안하였다. 과학 글쓰기 유형의 이름이 일반 글쓰기 유형의 이름과 같더라도, 과학 글쓰기의 경우 글의 소재가 주로 과학적 사실, 법칙, 이론, 실험 데이터 등이라는 점에서(천재훈, 손정우, 2004), 과학적 사고력을 요구한다고 할 수 있다. 천재훈(2006)의 연구 결과에 주로 근거하여 이정은, 정은영(2013b)의 연구에서 과학적 사고력을 귀납적 사고력, 연역적 사고력, 비판적 사고력, 창의적 사고력으로 구분하고, 각 사고력에 해당되는 글쓰기 유형과 정의를 제시하였다. 이 연구에서는 이를 적용하여 과학 글쓰기 활동을 분석하였다. 각 과학 글쓰기 유형에 대한 예시는 2007년 개정 중학교 과학 교과서와 2009년 개정 중학교 과학 교과서에 제시된 글쓰기 활동 중에서 적합한 것을 제시하였다(<표 11-3>).

<표 II-3> 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 유형

과학적 사고력	기호	글쓰기 유형	정의	예시
귀납적 사고력	A1	관찰하여 글쓰기	관찰한 것을 단순 서술하는 것이 아니라, 관찰한 자료들을 분석하여 규칙성을 찾고, 일반화하는 글쓰기	소금 결정을 키우면서 소금 결정이 자라는 것을 관찰하고 기록장을 만들어보자.
	A2	분류하여 글쓰기	주어진 자료, 그림, 지문 등을 분석하여 공통점과 차이점을 찾아내고, 기준을 세워 분류하는 글쓰기	카드의 생물을 동물과 식물로 나누고, 분류 기준 및 각 무리의 공통 특징을 써 보자.
	A3	서사하여 글쓰기	사건과 현상을 시간의 순서에 따라 구체적이고 사실적으로 표현하는 글쓰기	히말라야 산맥에는 암모나이트 화석이 발견된다. 이 생물의 화석이 히말라야 산맥의 암석 속에 나타나기까지의 과정을 설명하는 글을 써 보자.
	A4	알게 된 것 글쓰기	주어진 자료와 아는 지식을 바탕으로 알게 된 내용을 글쓰기	우리나라에는 멸종 위기에 처한 생물이 많다. 멸종 위기에 처한 생물 종이 사라진다면 어떤 문제점이 생길 것인지 위 자료를 참고하여 설명해 보자.
	A5	요약하여 글쓰기	지문을 읽고, 요약하거나, 주제 문장을 쓰기	제시글의 (가)~(다)를 읽고 생물 다양성을 지켜야 하는 이유를 각각 한 문장으로 정리해 보자.
연역적 사고력	B1	과학 원리로 해석하는 글쓰기	지문을 읽고 이를 과학 법칙과 원리로 해석, 설명하는 글쓰기	에스키모 인들은 영하의 날씨에도 얼음 집 벽에 물을 뿌려 집 내부를 훈훈하게 유지한다고 한다. 어떤 원리를 이용한 것인지 글로 써보자.
	B2	과학 속담, 사자성어 해석하는 글쓰기	과학과 관련된 속담, 사자 성어, 등에 내재된 과학적 의미를 과학 법칙과 원리로 해석, 설명하는 글쓰기	냄새와 관련된 속담(사돈집과 뒷간은 멀수록 좋다. 싸고 쓴 사향도 냄새난다. 그림의 꽃은 향기가 없다.)이 분자 운동의 관점에서 볼 때 이 속담들이 과학적인지 아닌지, 또 그렇게 생각한 이유는 무엇인지 글로 써보자.
	B3	근거 쓰기	주제 또는 주장에 관련된 다양한 근거를 쓰기	소나무, 연, 봉숭아의 잎에서 기공이 다르게 분포하는 이유를 생각하여 글로 써보자.
	B4	문제 해결하는 글쓰기	관찰한 현상 또는 주어진 자료로부터 문제가 무엇인지 확인하고 문제를 해결할 수 있는 방법이나 생각을 글로 표현하는 글쓰기	자동차 문을 닫을 때 찌릿한 통증을 느끼지 않으려면 어떤 방법을 사용하는 것이 좋을지 글로 써보자.
	B5	실험 설계하는 글쓰기	문제를 해결하기 위한 과정을 과학적 탐구 방법에 따라 글쓰기	공기 중의 산소의 양에 따라 양초가 타는 시간이 어떻게 달라지는지 알아보기 위한 탐구를 하려고 한다. 이 실험을 설계하고 탐구 계획서를 작성하여라.
	B6	완성하는 글쓰기	자신이 과학 시간에 배운 내용을 바탕으로 주어진 자료와 조건을 가지고 글을 완성하는 글쓰기	체세포와 생식세포가 자신의 역할에 대해 이야기하는 그림에서 말풍선 속의 대화 내용을 글로 써 보자.
	B7	이용 사례를 통한 글쓰기	자연 현상이나 과학적 원리를 알고 이를 이용한 생활의 예를 찾아서 쓰는 글쓰기	주위에서 상태가 변하는 현상을 찾아 상태변화의 종류와 관련지어 짧은 글을 써 보자.
	B8	주어진 자료를 해석하는 글쓰기	실험과 연구 결과로 제시된 그림, 사진, 표, 그래프, 수식을 과학적 원리나 이론을 이용하여 해석하는 글쓰기	온도에 따른 이산화 탄소와 산소의 용해도를 나타낸 그래프를 보고, 지구 온난화로 인해 바닷물에 녹는 양이 더 크게 감소하는 기체를 찾고, 이러한 변화를 지구 온난화와 관련지어 글을 써 보자.

<표 II-3> 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 유형(계속)

과학적 사고력	기호	글쓰기 유형	정의	예시
비판적 사고력	C1	과학 오류 찾아 쓰기	사건과 현상, 사물을 설명하고 있는 자료에서 과학적 오류를 찾아 이를 비판하고 수정하는 글쓰기	어떤 노래 가사에서 과학적으로 잘못된 부분을 찾아 바르게 고쳐 써 보자.
	C2	다양한 관점에서 글쓰기	과학 관련 문제를 그 문제에 직면한 다양한 입장의 관점에서 글쓰기	백혈병을 앓는 언니를 위해 맞춤형 아기로 태어난 동생의 이야기를 읽고 언니, 동생, 부모님의 입장을 정리해 보자.
	C3	생각 쓰기	제시된 문제에 대한 자신의 생각을 적절한 근거를 들어 설명하는 글쓰기	지구 온난화의 영향으로 북극 지방의 빙하가 녹는 것은 우리 생활에 어떤 영향을 끼칠 수 있을지 자신의 의견을 글로 써 보자.
	C4	PMI를 활용한 글쓰기	주어진 과학 논제를 긍정적인 측면, 부정적인 측면, 흥미로운 측면을 고려하여 글쓰기	분자 운동으로 인해 일어나는 증발과 확산이 우리 생활에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 각각 2가지씩 예를 들어 설명하라.
창의적 사고력	D1	상상하여 글쓰기	직접 관찰할 수 없는 것, 과거나 미래의 상황, 가상 상황을 설정하여 상상하여 글쓰기	만약 사람의 세포 속에 얼룩체가 있다면, 사람들의 식사 시간 풍경이 지금과 어떻게 달라질지 글로 써보자.
	D2	은유를 통한 글쓰기	과학 개념이나 원리를 일상 생활 속의 친숙한 개념에 비유하는 글쓰기	과거와 현재의 도시 구조에서 사람의 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계의 기능에 비유할 수 있는 것을 각각 찾아보고, 그렇게 생각하는 이유를 써 보자.
	D3	창의적 사고전략을 이용하여 글쓰기	마인드 맵, 브레인 스토밍 등의 창의적 사고 전략을 이용하여 이를 토대로 글쓰기	태양계 마인드맵을 바탕으로 지금까지 공부한 별이나 우주를 마인드맵으로 표현해 보자.
	D4	형식 바꿔 쓰기	노래가사 바꿔 쓰기, 신문 만들기, 편지쓰기와 같이 과학적 개념, 원리 등을 다른 형태로 바꿔 쓰는 글쓰기	정전기에서 전자기 유도까지 등장하는 과학자와 중요하게 사용되는 단위들을 넣어서 재미있는 과학 노래 가사를 만들어 보자.

나. 과학 글쓰기 활동의 제시 위치

과학 글쓰기 활동의 제시 위치는 ‘도입’, ‘탐구 활동’, ‘형성 평가’, ‘읽을거리’, ‘단원 마무리’, ‘과학 글쓰기’로 나누어 분석하였다. 이는 이정은, 정은영(2013b)의 연구에서 제시 위치를 구분한 것을 따르는데, 제시 위치 중 ‘본문’에 해당되는 경우가 없어서, 이 연구에서는 ‘본문’을 제외하였고, 과학 글쓰기 활동이 단원의 도입 부분에 제시된 경우가 있어서 제시 위치로서 ‘도입’을 포함시켰다. 과학 글쓰기 활동이 도입된 제시 위치에 대한 설명은 <표 II-4>와 같다.

<표 II-4> 과학 글쓰기 활동이 도입된 제시 위치에 대한 설명

제시 위치	설명
도입	대단원의 앞부분(예. 내 생각 펼치기, 들어가기 등)에서 제시된 경우
탐구 활동	탐구 활동 부분(예. 탐구, 해보기, 조사 등)에 제시된 경우
형성 평가	중단원의 내용이 끝난 부분(예. 중단원 마무리, 스스로 확인하기, 과학으로 상상하기, 서술형 맞보기, 창의 융합을 위한 글짓기 등)에 제시된 경우
읽을거리	단원 내용과 관련되어 구성된 읽을거리 부분(예. 과학 기술 사회 알기, 과학과 생활, Science 톡, STEAM 등)에 제시된 경우
단원 마무리	대단원의 마지막 부분(예. 개념 적용하기, 생활 속의 과학, 문제 해결하기, 의사결정하기, 창의력 기르기, 서술하기, 수행 평가 문제 등)에 제시된 경우
과학 글쓰기	과학 글쓰기 활동을 하도록 별도로 마련된 부분(예. 창의·인성을 위한 글쓰기, 토론·논술과 친해지기 등)에 제시된 경우

다. 제시 형식 분석

과학 글쓰기 활동의 제시 형식은 이정은, 정은영(2013b)의 연구에 제시된 대로, ‘질문’, ‘장식 자료+질문’, ‘자료+질문’, ‘자료+자료 설명+질문’, ‘제시문+질문’, ‘제시문+장식 자료+질문’, ‘제시문+자료+질문’의 7가지로 분류하였다. 이 연구에서는 ‘자료’에 해당되는 것으로 그림, 사진, 그래프, 표뿐만 아니라 신문기사 형태와 같은 글, 정보가 담긴 만화 등도 포함시켰다(<표 II-5> 참조).

<표 II-5> 과학 글쓰기 활동의 제시 형식에 대한 설명

제시 형식	설명
질문	과학 글쓰기 활동을 하도록 지시하는 문제만 제시된 경우
장식 자료+질문	과학 글쓰기 활동을 수행하기 위해 해석할 필요가 없는 그림, 사진, 그래프, 표 등의 자료가 제시되고, 과학 글쓰기 활동을 요구하는 질문이 제시된 경우
자료+질문	과학 글쓰기 활동을 수행하기 위해 해석해야 할 글, 그림, 사진, 그래프, 표 등의 자료가 제시되고, 과학 글쓰기 활동을 요구하는 질문이 제시된 경우
자료+자료 설명+질문	과학 글쓰기 활동을 수행하기 위해 해석해야 할 글, 그림, 사진, 그래프, 표 등의 자료와 함께 이에 대한 설명이 제시되고, 과학 글쓰기 활동을 요구하는 질문이 제시된 경우
제시문+질문	과학 글쓰기 활동과 관련된 제시문과 질문이 함께 제시된 경우
제시문+장식 자료+질문	과학 글쓰기 활동을 수행하기 위해 해석할 필요가 없는 그림, 사진, 그래프, 표 등의 자료와 글쓰기 활동과 관련된 제시문, 질문이 함께 제시된 경우
제시문+자료+질문	과학 글쓰기 활동과 관련된 제시문과 글쓰기 활동을 수행하기 위해 해석해야 할 글, 그림, 사진, 그래프, 표 등의 자료와 질문이 함께 제시된 경우

3. 분석 방법

과학 글쓰기 활동의 분석 기준을 적용하여 과학교육 전공 대학원생 5명이 과학 교과서의 글쓰기 활동을 분석하였고, 이 결과에 대하여 과학교육 전공 박사학위 소지자 1명과 대학원생 2명이 검토하여 각 글쓰기 활동을 최종적으로 분류하였다. 2007년 개정 중학교 과학 교과서와 2009년 개정 중학교 과학 교과서에 도입된 과학 글쓰기 활동을 유형, 제시 위치, 제시 형식에 따라 분류하여 빈도와 백분율을 산출하였다. 2009년 개정 과학과 교육과정의 경우 학년군이 도입되었지만 2007년 개정 교과서와의 비교를 위하여 학년을 구분하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 교육과정 개정에 따른 중학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 활동 빈도 비교

2007년 개정 중학교 과학 교과서와 2009년 개정 중학교 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동 빈도를 조사한 결과는 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 과학 글쓰기 활동의 도입 빈도

구분		2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서(36종)	2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서(27종)
과학 글쓰기 활동의 수/ 권당 도입 빈도		642 / 17.8	386 / 14.3
학년별 교과서의 과학 글쓰기 활동 수/ 권당 도입 빈도	1학년	357 / 21.0	114 / 12.7
	2학년	125 / 12.5	130 / 14.4
	3학년	160 / 17.8	142 / 15.8

2007년 개정 과학 교과서 36종에는 총 642개, 2009년 개정 과학 교과서 27종에는 총 386개의 과학 글쓰기 활동이 제시되어 있는데, 권당 도입 빈도의 평균은 각각 17.8, 14.3으로, 2007년 개정 과학 교과서에 비해서 2009년 개정 과학 교과서의 과학 글쓰기 활동 수가 감소하였다. 이는 이규희, 홍훈기(2014)가 2007년 개정 및 2009년 개정 중학교 과학 교과서의 화학 영역에 사용된 과학 글쓰기 문항의 빈도를 조사한 결과에서, 2007년 개정 과학 교과서에 비해 2009년 개정 과학 교과서에서 과학 글쓰기 문항의 사용 빈도가 감소하였다는 연구 결과와 일관된다. 이러한 결과를 볼 때, 2009년 개정 과학 교과서에서는 과학 글쓰기의 중요성이 2007년 개정 과학 교과서에 비해 상대적으로 덜 강조되었다고 할 수 있다.

2007년 개정 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동 수를 학년별로 살펴보면, 각각 357회,

125회, 160회이고, 권당 도입 빈도는 각각 21.0, 12.5, 17.8로, 1학년에 가장 많이, 2학년에 가장 적게 제시된 것으로 나타났다. 2009년 개정 과학 교과서의 경우 3학년에 15.8개로 가장 많이, 1학년에 12.7개로 가장 적게 제시되어 있었다.

2. 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 유형별 빈도

교육과정 개정에 따른 중학교 과학 교과서에서 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 활동의 유형별 빈도를 조사한 결과는 다음과 같다.

가. 교육과정 개정에 따른 중학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 유형별 빈도

2007년 개정 중학교 과학 교과서와 2009년 개정 중학교 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동을 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 유형에 따라 분석한 결과는 <표 III-2>와 같다.

2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 연역적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동이 각각 47.4%, 42.2%로 가장 높았고, 귀납적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동이 각각 12.8%, 16.3%로 가장 낮게 나타났다. 비판적 사고력 또는 창의적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동의 경우 2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 20% 내외로 비슷하게 나타났다. 이는 2009년 개정 고등학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 활동 분석에서 정보 전달, 분석, 설명 등을 하는 해명적 글쓰기가 많고, 의견을 주장하거나 문제해결, 찬반, 비평을 위한 비판적 글쓰기와 격려, 위로, 감정을 포함한 글이나 상상하는 글 등의 창작적 글쓰기 유형이 소홀하게 다루어져 있다는 연구 결과(정민이, 여성희, 2013)와도 유사하다. 한편 2009년 개정 고등학교 생명과학 I 교과서의 경우 연역적 사고력과 관련된 글쓰기 활동이 59.5%였고, 창의적 사고력과 관련된 글쓰기 활동이 7.6%였는데(이정은, 정은영, 2013b), 본 연구 결과에 따르면 중학교 과학 교과서의 경우 창의적 사고력과 관련된 글쓰기 활동이 상대적으로 높게 나타났다.

귀납적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동의 경우 ‘요약하여 글쓰기’가 가장 많았고, 연역적 사고력을 요구하는 경우 2007년 개정 과학 교과서에서는 ‘근거 쓰기’, 2009년 개정 과학 교과서에서는 ‘문제 해결하는 글쓰기’가 가장 많았다. 비판적 사고력을 요구하는 경우 ‘생각 쓰기’가 가장 많았고, 창의적 사고력을 요구하는 경우 ‘상상하여 글쓰기’가 가장 많았다. 한편 ‘관찰하여 글쓰기’, ‘분류하여 글쓰기’, ‘과학 속담, 사자성어 해석하는 글쓰기’, ‘창의적 사고전략을 이용하여 글쓰기’는 1% 미만으로 낮게 나타났다.

<표 III-2> 2007년/2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 유형별 빈도

단위: 개(%)

과학적 사고력	글쓰기 유형	2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서				2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서			
		1학년	2학년	3학년	합계	1학년	2학년	3학년	합계
		(17종)	(10종)	(9종)	(36종)	(9종)	(9종)	(9종)	(27종)
귀납적 사고력	관찰하여 글쓰기	2 (0.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	분류하여 글쓰기	2 (0.6)	0 (0.0)	1 (0.6)	3 (0.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.4)	2 (0.5)
	서사하여 글쓰기	11 (3.1)	2 (1.6)	3 (1.9)	16 (2.5)	1 (0.9)	3 (2.3)	2 (1.4)	6 (1.6)
	알게 된 것 쓰기	13 (3.6)	3 (2.4)	13 (8.1)	29 (4.5)	7 (6.1)	5 (3.8)	9 (6.3)	21 (5.4)
	요약하여 글쓰기	12 (3.4)	7 (5.6)	13 (8.1)	32 (5.0)	9 (7.9)	12 (9.2)	13 (9.2)	34 (8.8)
	소계	40 (11.2)	12 (9.6)	30 (18.8)	82 (12.8)	17 (14.9)	20 (15.4)	26 (18.3)	63 (16.3)
연역적 사고력	과학 원리로 해석하는 글쓰기	41 (11.5)	18 (14.4)	7 (4.4)	66 (10.3)	12 (10.5)	9 (6.9)	11 (7.7)	32 (8.3)
	과학 속담, 사자성어 해석하는 글쓰기	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.8)	0 (0.0)	1 (0.3)
	근거 쓰기	70 (19.6)	15 (12.0)	15 (9.4)	100 (15.6)	20 (17.5)	14 (10.8)	15 (10.6)	49 (12.7)
	문제 해결하는 글쓰기	41 (11.5)	14 (11.2)	24 (15.0)	79 (12.3)	13 (11.4)	21 (16.2)	21 (14.8)	55 (14.2)
	실험 설계하는 글쓰기	7 (2.0)	0 (0.0)	3 (1.9)	10 (1.6)	1 (0.9)	1 (0.8)	1 (0.7)	3 (0.8)
	완성하는 글쓰기	14 (3.9)	4 (3.2)	3 (1.9)	21 (3.3)	1 (0.9)	2 (1.5)	1 (0.7)	4 (1.0)
	이용 사례를 글쓰기	10 (2.8)	2 (1.6)	4 (2.5)	16 (2.5)	5 (4.4)	3 (2.3)	5 (3.5)	13 (3.4)
	주어진 자료를 해석하는 글쓰기	5 (1.4)	3 (2.4)	3 (1.9)	11 (1.7)	0 (0.0)	6 (4.6)	0 (0.0)	6 (1.6)
	소계	189 (52.9)	56 (44.8)	59 (36.9)	304 (47.4)	52 (45.6)	57 (43.8)	54 (38.0)	163 (42.2)
비판적 사고력	과학 오류 찾아 쓰기	11 (3.1)	2 (1.6)	0 (0.0)	13 (2.0)	2 (1.8)	1 (0.8)	5 (3.5)	8 (2.1)
	다양한 관점에서 글쓰기	8 (2.2)	3 (2.4)	8 (5.0)	19 (3.0)	2 (1.8)	1 (0.8)	6 (4.2)	9 (2.3)
	생각 쓰기	35 (9.8)	20 (16.0)	27 (16.9)	82 (12.8)	18 (15.8)	14 (10.8)	25 (17.6)	57 (14.8)
	PMI를 활용한 글쓰기	7 (2.0)	2 (1.6)	3 (1.9)	12 (1.9)	2 (1.8)	1 (0.8)	3 (2.1)	6 (1.6)
	소계	61 (17.1)	27 (21.6)	38 (23.8)	126 (19.6)	24 (21.1)	17 (13.1)	39 (27.5)	80 (20.7)
창의적 사고력	상상하여 글쓰기	39 (10.9)	16 (12.8)	17 (10.6)	72 (11.2)	15 (13.2)	23 (17.7)	13 (9.2)	51 (13.2)
	은유를 통한 글쓰기	5 (1.4)	1 (0.8)	2 (1.3)	8 (1.2)	1 (0.9)	2 (1.5)	0 (0.0)	3 (0.8)
	창의적 사고전략을 이용하여 글쓰기	0 (0.0)	1 (0.8)	0 (0.0)	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.8)	0 (0.0)	1 (0.3)
	형식 바꿔 쓰기	23 (6.4)	12 (9.6)	14 (8.8)	49 (7.6)	5 (4.4)	10 (7.7)	10 (7.0)	25 (6.5)
	소계	67 (18.8)	30 (24.0)	33 (20.6)	130 (20.2)	21 (18.4)	36 (27.7)	23 (16.2)	80 (20.7)
	합계	357 (100.0)	125 (100.0)	160 (100.0)	642 (100.0)	114 (100.0)	130 (100.0)	142 (100.0)	386 (100.0)

학년별로 비교해보면 2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 귀납적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동의 경우 3학년이 각각 18.8%, 18.3%로 가장 높았고, 연역적 사고력을 요구하는 활동의 경우 1학년이 각각 52.9%, 45.6%로 가장 높았으며, 비판적 사고력을 요구하는 활동의 경우 3학년이 23.8%, 27.5%로 가장 높았고, 창의적 사고력을 요구하는 활

등의 경우 2학년이 각각 24.0%, 27.7%로 가장 높게 나타났다. 이러한 결과를 볼 때 연역적 사고력에 관련된 과학 글쓰기 활동은 1학년에서 많이 다루고 있고, 창의적 사고력의 경우 2학년에서, 비판적 사고력과 귀납적 사고력의 경우 3학년에서 많이 제시하고 있음을 알 수 있다. 2007년 개정 초등학교 4학년 과학 교과서에서 과학 글쓰기 과제를 인지적 과정에 따라 분석한 결과, ‘이해하기’와 관련된 과제가 약 66%로 가장 많았고, ‘분석하기’와 ‘평가하기’에 관련된 과제는 98과제 중 각각 1개, 5개인 것으로 나타났다(구슬기, 박일우, 2012). 이는 구체적 조작기에 있는 4학년 학생들은 구체적인 사물에 대해서만 논리적인 사고가 가능하다는 점을 고려했기 때문으로 볼 수 있다. 반면에 2007년 개정 및 2009년 개정 중학교 과학 교과서의 화학 영역에 제시된 과학 글쓰기 문항의 경우 ‘이해하기’와 관련된 문항이 약 40%로 가장 많았고, ‘분석하기’와 관련된 문항이 가장 적었지만 그 비율이 8.74%, 5.95%였고, ‘평가하기’에 관련된 문항의 경우 11.47%, 13.69%였다(이규희, 홍훈기, 2014). 이러한 결과를 본 연구 결과와 비교해보면, 중학생들의 경우 형식적 조작기에 해당되므로 중학교 과학 교과서에 비판적 사고력을 요구하는 등 보다 심화된 수준의 과학 글쓰기 활동이 포함되었다고 볼 수 있다.

나. 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 단원별 과학 글쓰기 유형별 빈도

2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 단원별 과학 글쓰기 활동의 유형을 분석한 결과는 <표 III-3>과 같다. 2007년 개정 중학교 과학 교과서의 경우 학년별 교과서 종수에 차이가 있어서 단원별 비교에 문제가 있다고 판단하여 분석에서 제외하였다.

단원별 과학 글쓰기 활동 수를 비교하면, 생물 영역에 해당하는 ‘소화·순환·호흡·배설’ 단원에 과학 글쓰기 활동이 28개로 가장 많이 제시되어 있고, ‘생식과 발생’ 단원, 지구과학 영역에 해당되는 ‘수권의 구성과 순환’, ‘기권과 우리 생활’, ‘외권과 우주 개발’ 단원에 20개 이상의 과학 글쓰기 활동이 제시되어 있다. 이와 같이 생물 영역과 지구과학 영역에 과학 글쓰기 활동이 다른 영역에 비해 많이 제시되어 있는 결과는 제7차 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기를 분석한 결과(천재훈, 손정우, 2004)와 일관된다. 한편 화학 영역에 해당하는 ‘화학 반응에서의 규칙성’ 단원에 과학 글쓰기 활동이 8개로 가장 적게 제시되어 있고, ‘분자 운동과 상태 변화’, ‘물질의 구성’, ‘물질의 특성’ 단원의 경우에도 15개 이하의 과학 글쓰기 활동이 제시되어 있다.

단원별 과학 글쓰기 활동의 유형에 따른 빈도를 살펴보면, 22개 단원 중 16개 단원에서 연역적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동의 비율이 높게 나타났다. ‘물질의 구성’, ‘기권과 우리 생활’ 단원의 경우 창의적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동의 비율이 높았고, ‘화학 반응에서의 규칙성’ 단원의 경우 귀납적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동, ‘생식과 발생’,

‘과학과 인류 문명’ 단원의 경우 비판적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동의 비율이 높게 나타났다. 그리고 ‘과학이란?’ 단원의 경우 비판적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동과 창의적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동이 각각 5개씩으로 가장 많았다.

단원의 주제와 내용 및 성격에 따라 과학 글쓰기 활동이 적절하게 포함될 여지가 달라지거나 과학 글쓰기 활동의 적절한 유형이 다를 수 있지만, 각 단원에서 다양한 과학 글쓰기 활동을 보다 적극적으로 도입할 필요가 있다.

다. 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 출판사별 과학 글쓰기 유형별 빈도

2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서를 출판사별로 과학 글쓰기 활동의 유형을 분석한 결과는 <표 III-4>와 같다. 이 연구에서는 각 교과서를 임의로 ‘가~자’로 명명하였다. 2007년 개정 중학교 과학 교과서의 경우 출판사에 따라 특정 학년의 교과서만 출간되었는데, 이로 인하여 출판사에 따라 교과서에 포함되는 단원 및 학습 내용에 차이가 있어서 출판사별로 비교하지 않았다.

2009년 개정 과학 교과서를 출판사에 따라 살펴보면, 과학 글쓰기 활동 수의 범위가 9~63개로 나타났다. 라 교과서가 과학 글쓰기 활동의 수가 63개로 가장 많았고 다, 아 교과서가 9개로 가장 적었다. 이는 2009년 개정 교육과정에 따른 고등학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 제시 양상 분석에서 과학 교과서마다 제시된 과학 글쓰기의 페이지 비율과 수가 차이가 있다는 연구 결과(박길순, 강유진, 김지나, 2014)와 유사하다.

나 교과서와 라 교과서는 전체 빈도 수가 각각 60개, 63개로 높은 반면에 창의적 사고력과 관련된 글쓰기가 각각 3개, 4개로 적었다. 다 교과서의 경우 과학 글쓰기 활동 9개 중에서 창의적 사고력과 관련된 글쓰기가 6개로 가장 많고 이 중 4개가 ‘형식 바꿔 쓰기’ 활동이었다. 아 교과서의 경우 과학 글쓰기 활동 9개 중에서 연역적 사고력과 관련된 글쓰기가 7개로 가장 많고 이 중 5개가 ‘근거 쓰기’ 활동에 해당하였다.

이와 같이 출판사 별로 과학 글쓰기 활동의 수와 유형별 빈도가 다른 것은 교과서 저자와 출판사에 따라 과학 글쓰기에 대한 관심과 인식에 차이가 있음(이규희, 홍훈기, 2014)을 보여준다고 할 수 있다.

<표 III-3> 2009년 개정 교육과정에 따른 과학 교과서의 단위별 과학 글쓰기 활동의 유형

단원	귀납적 사고력										연역적 사고력										비판적 사고력										창의적 사고력										합계
	A1	A2	A3	A4	A5	합계	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	합계	C1	C2	C3	C4	합계	D1	D2	D3	D4	합계																
과학이란?	0	0	0	0	0	0(0.0)	0	0	0	1	1	0	1	0	3(23.1)	0	0	3	2	5(38.5)	5	0	0	0	5(38.5)	13(3.4)															
지구계와 지권의 변화	0	0	1	2	2	5(35.7)	2	0	0	3	0	1	0	0	6(42.9)	0	0	3	0	3(21.4)	0	0	0	0	0(0.0)	14(3.6)															
힘과 운동	0	0	0	1	1	2(11.8)	3	0	1	0	0	0	2	0	6(35.3)	1	1	1	0	3(17.6)	5	0	0	1	6(35.3)	17(4.4)															
광합성	0	0	0	0	3	3(15.8)	4	0	7	1	0	0	0	0	12(63.2)	0	0	2	0	2(10.5)	1	0	0	1	2(10.5)	19(4.9)															
열과 우리 생활	0	0	0	1	2	3(18.8)	1	0	5	3	0	0	1	0	10(62.5)	0	1	1	0	2(12.5)	0	0	0	1	1(6.3)	16(4.1)															
분자 운동과 상태 변화	0	0	0	1	1	2(13.3)	2	0	2	1	0	0	1	0	6(40.0)	1	0	2	0	3(20.0)	3	1	0	0	4(26.7)	15(3.9)															
수권의 구성과 순환	0	0	0	2	0	2(10.0)	0	0	5	4	0	0	0	0	9(45.0)	0	0	6	0	6(30.0)	1	0	0	2	3(15.0)	20(5.2)															
물질의 구성	0	0	0	0	1	1(7.7)	1	0	1	1	0	0	0	0	3(23.1)	1	0	2	0	3(23.1)	5	0	0	1	6(46.2)	13(3.4)															
빛과 파동	0	0	0	0	2	2(11.1)	3	0	1	7	1	0	0	0	12(66.7)	0	0	0	0	0(0.0)	2	0	0	2	4(22.2)	18(4.7)															
기린과 우리 생활	0	0	0	0	1	1(4.3)	1	1	1	2	0	0	1	2	8(34.8)	0	0	5	0	5(21.7)	6	0	1	2	9(39.1)	23(6.0)															
소화·순환·호흡·배설	0	0	3	1	4	8(28.6)	1	0	3	4	0	1	0	1	10(35.7)	0	0	2	0	2(7.1)	6	2	0	0	8(28.6)	28(7.3)															
물질의 특성	0	0	0	2	2	4(26.7)	1	0	3	1	0	0	1	0	6(40.0)	0	1	2	0	3(20.0)	1	0	0	1	2(13.3)	15(3.9)															
일과 에너지 전환	0	0	0	1	0	1(6.7)	1	0	4	4	0	0	1	0	10(66.7)	0	0	0	1	1(6.7)	0	0	0	3	3(20.0)	15(3.9)															
자극과 반응	0	0	0	1	2	3(16.7)	1	0	1	2	0	1	0	3	8(44.4)	0	0	3	0	3(16.7)	3	0	0	1	4(22.2)	18(4.7)															
전기와 자기	0	0	0	0	2	2(12.5)	2	0	1	3	0	0	1	0	7(43.8)	1	0	1	0	2(12.5)	2	0	0	3	5(31.3)	16(4.1)															
화학 반응에서의 규칙성	0	1	0	0	2	3(37.5)	0	0	2	0	0	0	0	0	2(25.0)	0	0	1	1	2(25.0)	1	0	0	0	1(12.5)	8(2.1)															
태양계	0	0	1	3	0	4(21.1)	0	0	6	2	0	0	0	0	8(42.1)	1	0	0	1	2(10.5)	4	0	0	1	5(25.3)	19(4.9)															
생식과 발생	0	0	1	2	3	6(27.3)	0	0	3	1	0	1	0	0	5(22.7)	0	3	4	0	7(31.8)	2	0	0	2	4(18.2)	22(5.7)															
여러 가지 화학 반응	0	0	0	1	1	2(12.5)	1	0	0	4	1	0	2	0	8(50.0)	0	1	4	0	5(31.3)	1	0	0	1	6(31.3)	16(4.1)															
유전과 진화	0	1	0	1	2	4(23.5)	3	0	1	2	0	0	0	0	6(35.3)	1	0	4	0	5(29.4)	0	0	0	2	2(11.8)	17(4.4)															
외권과 우주 개발	0	0	0	2	3	5(20.8)	3	0	2	5	0	0	0	0	10(41.7)	2	0	3	1	6(25.0)	1	0	0	2	3(12.5)	24(6.2)															
과학과 인류 문명	0	0	0	0	0	0(0.0)	2	0	0	4	0	0	2	0	8(40.0)	0	2	8	0	10(50.0)	2	0	0	0	2(10.0)	20(5.2)															
합계	0	2	6	21	34	63	32	1	49	55	3	4	13	6	163	8	9	57	6	80	51	3	1	25	80	386															
	(0.0)	(0.5)	(1.6)	(5.4)	(8.8)	(16.3)	(8.3)	(0.3)	(12.7)	(14.2)	(0.8)	(1.0)	(3.4)	(1.6)	(42.2)	(2.1)	(2.3)	(14.8)	(1.6)	(20.7)	(13.2)	(0.8)	(0.3)	(6.5)	(20.7)	(100.0)															

<표 III-4> 2009년 개정 교육과정에 따른 과학 교과서의 출판사별 과학 글쓰기 유형별 빈도

과학적 사고력	글쓰기 유형	단위: 개(%)									
		가	나	다	라	마	바	사	아	자	합계
귀납적 사고력	관찰하여 글쓰기	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	분류하여 글쓰기	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.5)
	서사하여 글쓰기	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.6)	1 (1.9)	1 (2.0)	2 (3.8)	0 (0.0)	1 (1.9)	6 (1.6)
	알게 된 것 쓰기	0 (0.0)	7 (11.7)	0 (0.0)	8 (12.7)	2 (3.7)	0 (0.0)	2 (3.8)	0 (0.0)	2 (3.8)	21 (5.4)
	요약하여 글쓰기	2 (5.7)	9 (15.0)	0 (0.0)	4 (6.3)	9 (15.7)	0 (0.0)	3 (5.8)	0 (0.0)	6 (11.3)	33 (8.5)
소계											
과학 원리로 해석하는 글쓰기	과학 속담, 자기성어 해석하는 글쓰기	2 (5.7)	2 (3.3)	0 (0.0)	7 (11.1)	7 (13.0)	5 (9.8)	5 (9.6)	1 (1.1)	4 (7.5)	33 (8.5)
	근거 쓰기	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)
	문제 해결하는 글쓰기	4 (11.4)	5 (8.3)	0 (0.0)	11 (17.5)	5 (9.3)	7 (13.7)	7 (13.5)	5 (9.6)	4 (7.5)	48 (12.4)
	실험 설계하는 글쓰기	7 (20.0)	10 (16.7)	0 (0.0)	9 (14.3)	7 (13.0)	5 (9.8)	10 (19.2)	0 (0.0)	8 (15.1)	56 (14.5)
	완성하는 글쓰기	2 (5.7)	1 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (0.8)
연역적 사고력	완성하는 글쓰기	0 (0.0)	2 (3.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.9)	0 (0.0)	1 (1.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (1.0)
	이용 사례를 글쓰기	0 (0.0)	3 (5.0)	0 (0.0)	3 (4.8)	1 (1.9)	3 (5.9)	2 (3.8)	0 (0.0)	1 (1.9)	13 (3.4)
	주어진 자료를 해석하는 글쓰기	0 (0.0)	2 (3.3)	1 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.8)	1 (1.1)	0 (0.0)	6 (1.6)
	소계	15 (42.9)	25 (41.7)	1 (1.1)	30 (47.6)	22 (40.7)	20 (39.2)	27 (51.9)	7 (7.7)	17 (32.1)	164 (42.5)
	과학 오류 찾아 쓰기	0 (0.0)	2 (3.3)	0 (0.0)	2 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.8)	0 (0.0)	2 (3.8)	8 (2.1)
비판적 사고력	다양한 관점에서 글쓰기	1 (2.9)	0 (0.0)	1 (1.1)	0 (0.0)	1 (1.9)	1 (2.0)	1 (1.9)	0 (0.0)	4 (7.5)	9 (2.3)
	생각 쓰기	5 (14.3)	14 (23.3)	1 (1.1)	9 (14.3)	9 (16.7)	5 (9.8)	9 (17.3)	0 (0.0)	6 (11.3)	58 (15.0)
	PMI를 활용한 글쓰기	2 (5.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (4.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (1.6)
	소계	8 (22.9)	16 (26.7)	2 (2.2)	14 (22.2)	10 (18.5)	6 (11.8)	13 (25.0)	0 (0.0)	12 (22.6)	81 (21.0)
	상상하여 글쓰기	9 (25.7)	2 (3.3)	2 (2.2)	3 (4.8)	6 (11.1)	15 (29.4)	3 (5.8)	0 (0.0)	11 (20.8)	51 (13.2)
창의적 사고력	은유를 통한 글쓰기	0 (0.0)	1 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (0.8)
	창의적 사고전략을 이용하여 글쓰기	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)
	형식 바꿔 쓰기	1 (2.9)	0 (0.0)	4 (4.4)	0 (0.0)	2 (3.7)	9 (17.6)	2 (3.8)	2 (2.2)	4 (7.5)	24 (6.2)
	소계	10 (28.6)	3 (5.0)	6 (6.7)	4 (6.3)	10 (18.5)	24 (47.1)	5 (9.6)	2 (2.2)	15 (28.3)	79 (20.5)
	합계	35 (100.0)	60 (100.0)	9 (100.0)	63 (100.0)	54 (100.0)	51 (100.0)	52 (100.0)	9 (100.0)	53 (100.0)	386 (100.0)

3. 과학 글쓰기 활동의 제시 위치 및 형식

교육과정 개정에 따른 중학교 과학 교과서에서 과학 글쓰기 활동의 제시 위치와 제시 형식을 조사한 결과는 다음과 같다.

가. 과학 글쓰기 활동의 제시 위치

2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서에 도입된 과학 글쓰기 활동의 제시 위치를 분석한 결과는 <표 III-5>와 같다.

<표 III-5> 2007년/2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 활동 제시 위치

단위: 개(%)

제시 위치	2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서				2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서			
	1학년 (17종)	2학년 (10종)	3학년 (9종)	합계 (36종)	1학년 (9종)	2학년 (9종)	3학년 (9종)	합계 (27종)
도입	2 (0.6)	1 (0.8)	4 (2.5)	7 (1.1)	1 (0.9)	0 (0.0)	1 (0.7)	2 (0.5)
탐구 활동	9 (2.5)	7 (5.6)	13 (8.1)	29 (4.5)	1 (0.9)	11 (8.5)	18 (12.7)	30 (7.8)
형성 평가	116 (32.5)	28 (22.4)	23 (14.4)	167 (26.0)	19 (16.7)	11 (8.5)	5 (3.5)	35 (9.1)
읽을거리	16 (4.5)	6 (4.8)	27 (16.9)	49 (7.6)	4 (3.5)	13 (10.0)	18 (12.7)	35 (9.1)
단원 마무리	143 (40.1)	28 (22.4)	42 (26.3)	213 (33.2)	61 (53.5)	56 (43.1)	47 (33.1)	164 (42.5)
과학 글쓰기	71 (19.9)	55 (44.0)	51 (31.9)	177 (27.6)	28 (24.6)	39 (30.0)	53 (37.3)	120 (31.1)
합계	357 (100.0)	125 (100.0)	160 (100.0)	642 (100.0)	114 (100.0)	130 (100.0)	142 (100.0)	386 (100.0)

2007년 개정 과학 교과서에서 과학 글쓰기 활동이 가장 많이 제시된 위치는 ‘단원 마무리’로 33.2%를 차지하였다. 그 다음으로 ‘과학 글쓰기’와 ‘형성 평가’에 각각 27.6%, 26.0%로 제시되어 있다. ‘읽을거리’에는 7.6%, ‘탐구 활동’에는 4.5%로 제시되어 있다. ‘도입’에는 1.1%로 가장 적게 위치하고 있었다. 2009년 개정 과학 교과서에서도 과학 글쓰기 활동이 가장 많이 제시된 위치는 ‘단원 마무리’로 42.5%를 차지하였다. 그 다음으로 ‘과학 글쓰기’가 31.1%, ‘형성 평가’와 ‘읽을거리’에 9.1%, ‘탐구 활동’에는 7.8%로 제시되어 있다. ‘도입’에는 0.5%로 가장 적게 위치하고 있었다. 2007년 개정 과학 교과서에는 2009년 개정 과학 교과서보다 ‘형성 평가’에 과학 글쓰기 활동이 많이 도입되어 있다. 이를 통해 과학과 교육과정에 과학 글쓰기가 처음으로 도입되면서 과학 글쓰기를 위한 별도의 장을 마련할 뿐만 아니라, 중단원 내용이 끝난 뒤에 ‘과학으로 상상하기’, ‘과학 글쓰기’, ‘서술형 맛보기’ 등과 같은 다양한 제목으로 간단한 형태라도 과학 글쓰기 활동을 도입하려고 노력했음을 알 수 있다. 이와 같이 중학교 과학 교과서의 다양한 부분에서 과학 글쓰기를 도입한 것을 볼 때 과학과 교육과정의 취지를 충실하게 반영하였다고 할 수 있다.

중학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 활동이 ‘단원 마무리’에 가장 많고 ‘도입’에 가장 적게 위치하는 결과는 2007년 개정 초등과학 교과서의 과학 글쓰기 과제 분석에서 주로 단원 마무리 부분에 과학 글쓰기를 제시하고 있다는 연구 결과(구슬기, 박일우, 2012)와 유사하다. 그리고 2007년 개정 및 2009년 개정 중학교 과학 교과서의 화학 영역에서 대단원 마무리 부분에 사용된 과학 글쓰기 문항의 빈도가 공통적으로 가장 높게 나타났다는 결과(이규희, 홍훈기, 2014)와도 일치한다. 또한 2009년 개정 교육과정에 따른 고등학교 과학 교과서의 과학 글쓰기의 제시 양상 분석에서 대부분 단원의 마무리에 배치되어 있다는 결과(박길순, 강유진, 김지나, 2014)와도 일치한다.

2009년 개정 중학교 과학 교과서에서 단원별 과학 글쓰기 활동의 제시 위치를 분석한 결과는 <표 III-6>과 같다. 2007년 개정 중학교 과학 교과서의 경우 학년별 교과서 중 수가 달라서 단원별 비교를 하는 것이 적절하지 않다고 판단하였다.

단원별로 과학 글쓰기 활동의 제시 위치를 살펴보면, 6가지의 제시 위치에 모두 과학 글쓰기 활동이 있는 단원은 없지만, 모든 단원에서 ‘단원 마무리’와 ‘과학 글쓰기’에 과학 글쓰기가 제시되어 있다.

<표 III-6> 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 단원별 과학 글쓰기 활동의 제시 위치

단원	제시 위치				단원 마무리	과학 글쓰기	합계 (%)	
	도입	탐구 활동	형성 평가	읽을 거리				
과학이란?	0	1	1	0	10	1	13	(3.4)
지구계와 지권의 변화	0	0	1	1	9	3	14	(3.6)
힘과 운동	0	0	4	1	8	4	17	(4.4)
광합성	0	0	6	1	5	7	19	(4.9)
열과 우리 생활	1	0	1	0	9	5	16	(4.1)
분자 운동과 상태 변화	0	0	4	0	8	3	15	(3.9)
수권의 구성과 순환	0	0	2	1	12	5	20	(5.2)
물질의 구성	0	0	3	2	5	3	13	(3.4)
빛과 파동	0	0	0	1	11	6	18	(4.7)
기권과 우리 생활	0	3	1	4	8	7	23	(6.0)
소화·순환·호흡·배설	0	1	4	3	10	10	28	(7.3)
물질의 특성	0	0	1	1	7	6	15	(3.9)
일과 에너지 전환	0	1	1	1	8	4	15	(3.9)
자극과 반응	0	6	1	1	7	3	18	(4.7)
진기와 자기	0	1	1	3	6	5	16	(4.1)
화학 반응에서의 규칙성	0	0	1	1	2	4	8	(2.1)
태양계	0	3	0	3	7	6	19	(4.9)
생식과 발생	0	0	1	5	6	10	22	(5.7)
여러 가지 화학 반응	0	3	0	2	4	7	16	(4.1)
유전과 진화	0	2	2	1	5	7	17	(4.4)
외권과 우주 개발	0	3	0	2	10	8	24	(6.2)
과학과 인류 문명	1	6	0	1	7	6	20	(5.2)
합계	2 (0.5)	30 (7.8)	35 (9.1)	35 (9.1)	164 (42.5)	120 (31.1)	386	(100.0)

나. 과학 글쓰기 활동의 제시 형식

2007년 개정 중학교 과학 교과서와 2009년 개정 중학교 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동의 제시 형식을 분석한 결과는 <표 III-7>과 같다.

<표 III-7> 2007년/2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 활동 제시 형식

단위: 회(%)

제시 형식	2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서				2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서			
	1학년 (17종)	2학년 (10종)	3학년 (9종)	합계 (36종)	1학년 (9종)	2학년 (9종)	3학년 (9종)	합계 (27종)
질문	84 (23.5)	29 (23.2)	33 (20.6)	146 (22.7)	34 (29.8)	35 (26.9)	29 (20.4)	98 (25.4)
장식 자료+질문	61 (17.1)	24 (19.2)	22 (13.8)	107 (16.7)	22 (19.3)	14 (10.8)	16 (11.3)	52 (13.5)
자료+질문	58 (16.2)	13 (10.4)	24 (15.0)	95 (14.8)	14 (12.3)	25 (19.2)	18 (12.7)	57 (14.8)
자료+자료 설명+질문	10 (2.8)	1 (0.8)	0 (0.0)	11 (1.7)	0 (0.0)	5 (3.8)	6 (4.2)	11 (2.8)
제시문+질문	31 (8.7)	3 (2.4)	5 (3.1)	39 (6.1)	4 (3.5)	3 (2.3)	8 (5.6)	15 (3.9)
제시문+장식 자료+질문	101 (28.3)	41 (32.8)	58 (36.3)	200 (31.2)	30 (26.3)	37 (28.5)	49 (34.5)	116 (30.1)
제시문+자료+질문	12 (3.4)	14 (11.2)	18 (11.3)	44 (6.9)	10 (8.8)	11 (8.5)	16 (11.3)	37 (9.6)
합계	357 (100.0)	125 (100.0)	160 (100.0)	642 (100.0)	114 (100.0)	130 (100.0)	142 (100.0)	386 (100.0)

2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 ‘제시문+장식 자료+질문’ 형식이 각각 31.2%, 30.1%로 가장 많았고, ‘질문’ 형식이 각각 22.7%, 25.4%로 그 다음으로 많았으며, ‘자료+자료 설명+질문’ 형식이 각각 1.7%, 2.8%로 가장 적었다. 이러한 결과는 2009년 개정 생명과학 I 교과서의 과학 글쓰기 활동을 분석한 결과(이정은, 정은영, 2013b)와도 유사하다.

2009년 개정 과학 교과서에서는 2007년 개정 과학 교과서보다 ‘질문’ 형식과 ‘제시문+자료+질문’ 형식의 비율이 높아졌고, ‘장식자료+질문’ 형식과 ‘제시문+질문’ 형식의 비율이 낮아졌다. 학년별로 살펴보면 2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 ‘질문’ 형식은 3학년에서 가장 적었고, ‘제시문+장식 자료+질문’ 형식은 학년이 올라갈수록 증가하는 경향이 나타났다.

2009년 개정 중학교 과학 교과서에서 단위별 과학 글쓰기 활동의 제시 형식을 분석한 결과는 <표 III-8>과 같다. 2007년 개정 중학교 과학 교과서의 경우 학년별 교과서 중 수가 달라서 단위별 비교를 하는 것이 적절하지 않다고 판단하였다.

2009년 개정 중학교 과학 교과서의 모든 단위에서 ‘질문’ 형식과 ‘제시문+장식 자료+질문’ 형식이 나타났다. 모든 제시 형식이 나타난 단원은 ‘소화·순환·호흡·배설’, ‘생식과 발생’, ‘외권과 우주 개발’, ‘과학과 인류 문명’ 단위이다. 한편 ‘과학이란?’, ‘열과 우리 생활’, ‘자극과 반응’, ‘화학 반응에서의 규칙성’, ‘유전과 진화’ 단원의 경우 7가지 제시 형식 중 4가지에 해당되는 형식으로만 제시되어 있고, 과학 글쓰기 활동의 수도 20개 미만으로 나타났다. 이 단위들의 경우 보다 다양한 형태의 과학 글쓰기 활동이 더 도입될 필요가 있다.

<표 III-8> 2009년 개정 교육과정에 따른 과학 교과서의 단위별 과학 글쓰기 활동 제시 형식

단원	제시 형식							합계 (%)
	질문	장식 자료 +질문	자료 +질문	자료 +자료 설명 +질문	제시문 +질문	제시문 +장식 자료 +질문	제시문 +자료 +질문	
과학이란?	5	5	1	0	0	2	0	13 (3.4)
지구계와 지권의 변화	1	2	3	0	1	7	0	14 (3.6)
힘과 운동	8	2	2	0	0	3	2	17 (4.4)
광합성	5	4	2	0	1	5	2	19 (4.9)
열과 우리 생활	6	1	0	0	1	8	0	16 (4.1)
분자 운동과 상태 변화	4	5	1	0	1	4	0	15 (3.9)
수권의 구성과 순환	5	3	5	0	0	1	6	20 (5.2)
물질의 구성	6	1	1	0	1	4	0	13 (3.4)
빛과 파동	5	2	4	0	1	6	0	18 (4.7)
기권과 우리 생활	3	3	4	2	0	7	4	23 (6.0)
소화·순환·호흡·배설	9	1	4	3	1	9	1	28 (7.3)
물질의 특성	2	3	2	0	0	4	4	15 (3.9)
일과 에너지 전환	5	4	4	0	0	1	1	15 (3.9)
자극과 반응	5	0	6	0	0	6	1	18 (4.7)
전기와 자기	5	2	3	1	0	4	1	16 (4.1)
화학 반응에서의 규칙성	1	1	0	0	0	5	1	8 (2.1)
태양계	5	2	3	0	1	2	6	19 (4.9)
생식과 발생	2	2	3	2	1	8	4	22 (5.7)
여러 가지 화학 반응	2	3	1	0	1	9	0	16 (4.1)
유전과 진화	5	0	2	0	1	9	0	17 (4.4)
외권과 우주 개발	3	4	3	1	2	8	3	24 (6.2)
과학과 인류 문명	6	2	3	2	2	4	1	20 (5.2)
합계	98 (25.4)	52 (13.5)	57 (14.8)	11 (2.8)	15 (3.9)	116 (30.1)	37 (9.6)	386 (100.0)

IV. 결론 및 제언

이 연구에서 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서와 2009년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서를 대상으로 과학 글쓰기 활동의 빈도, 유형, 제시 위치, 제시 형식의 측면에서 분석한 결과를 종합하여 도출한 결론과 제언은 다음과 같다.

첫째, 2009년 개정 과학 교과서의 경우 과학 글쓰기 활동의 권당 도입 빈도의 평균은 14.3개로, 2007년 개정 과학 교과서의 경우 권당 17.8개보다 감소하였다. 이는 2007년 개정 과학과 교육과정에서 과학 글쓰기가 처음으로 도입되고 강조되면서, 이에 따른 과학 교과서에서 과학 글쓰기 활동 수가 많았던 것으로 판단된다. 2009년 개정 과학과 교육과정에서도 과학 글쓰기를 통해 과학적 사고력, 창의적 사고력, 의사소통 능력을 함양하도록 강조하고 있는데, 2009년 개정 중학교 과학 교과서에서는 2007년 개정 과학 교과서의 경우보다 과학 글쓰기 활동의 수가 감소한 것으로 나타나서 과학 글쓰기 활동이 상대적으로 덜 강조되었다고 할 수 있다.

2015년 개정 과학과 교육과정에서 과학과 핵심역량으로 과학적 의사소통 능력과 과학적 사고력을 강조하고 있다는 점을 고려할 때, 과학 글쓰기 활동을 보다 적극적으로 도입할 필요가 있다.

둘째, 과학적 사고력에 근거한 과학 글쓰기 활동의 유형을 분석한 결과, 2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 연역적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동이 가장 많았고, 귀납적 사고력을 요구하는 경우가 가장 적었으며, 비판적 사고력 또는 창의적 사고력을 요구하는 경우는 20% 내외로 나타났다. 과학 개념을 이용하여 설명하는 글쓰기 능력도 필요하지만, 이와 같은 연역적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동에 치중하기 보다는 귀납적 사고력, 비판적 사고력, 창의적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동의 비중을 높여서 학생들의 과학적 사고력을 균형 있게 발달시킬 필요가 있다.

셋째, 과학 글쓰기 활동의 제시 위치를 분석한 결과, 2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 ‘단원 마무리’에 가장 많이 제시되어 있고, ‘도입’에 제시된 경우가 가장 적었다. 한 단원의 학습을 정리하는 단계나 과학 글쓰기를 위해 별도로 마련된 부분 뿐만 아니라 과학을 학습하는 과정에서 과학 글쓰기를 할 수 있도록 교과서의 다양한 부분에 과학 글쓰기 활동을 제시할 필요가 있다. 이를 통해 학생들이 교과서에서 과학 글쓰기를 자주 접하게 된다면 학생들은 과학 글쓰기에 친숙해질 것이고, 과학적 사고력 함양에도 도움이 될 것으로 기대된다.

넷째, 과학 글쓰기 활동의 제시 형식을 분석한 결과, 2007년 개정 과학 교과서와 2009년 개정 과학 교과서 모두 ‘제시문+장식 자료+질문’ 형식이 가장 많았고, 그 다음으로는 ‘질문’ 형식이 많았다. 제시문을 읽고 그 내용을 이해하여 질문에 답하도록 한 경우가 많다는 점은 긍정적인 결과이지만, 여전히 질문만 한 경우도 많은 것으로 나타나서, 제시문이나 자료를 보고 그 내용을 통합적으로 사고할 수 있도록 과학 글쓰기 활동을 구성할 필요가 있다고 생각한다. 그리고 제시문 내용으로 과학과 관련된 사회적 쟁점을 제시한 경우가 있었는데, 이와 같은 쟁점을 다룸으로써 과학에 대한 학생들의 흥미와 인식을 높일 수 있으므로 보다 다양한 쟁점을 도입할 필요가 있다.

다섯째, 2009년 개정 중학교 과학 교과서를 단원별로 과학 글쓰기 활동의 유형별 빈도, 제시 위치와 제시 형식에 따른 빈도를 조사한 결과, 생물 영역과 지구과학 영역에 해당되는 단원의 경우 과학 글쓰기 활동이 많이 제시되어 있고 다양한 제시 형식을 갖춘 반면에, 화학 영역의 경우 가장 적게 제시되어 있고 제시 형식도 제한적이었다. 과학 교과서의 모든 단원에서 학습 내용과 관련된 다양한 과학 글쓰기 활동을 보다 적극적으로 도입할 필요가 있고, 교육 현장에서는 과학 글쓰기 활동을 통하여 학생들의 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 함양하고자 노력해야 할 것이다.

여섯째, 2009년 개정 중학교 과학 교과서를 출판사별로 과학 글쓰기 활동의 빈도와 유형을

분석한 결과, 빈도의 범위가 9~63개였고, 유형별 빈도에도 차이가 나타났다. 과학 교과서 개발 관련 담당자들이 과학 글쓰기의 중요성을 인식하고 다양한 유형의 과학 글쓰기를 도입하고자 노력할 필요가 있다. 그리고 학교에서 선정된 과학 교과서에 따라 학생들의 과학 글쓰기 활동 경험이 달라질 수 있는데, 과학 교사는 다른 과학 교과서나 과학 글쓰기 활동 자료를 활용해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 구슬기, 박일우 (2012). 한국과 미국의 초등과학 교과서 과학 글쓰기 과제 분석. **초등과학교육**, 31(4), 463-480.
- 김형자, 변정호, 권용주 (2012). 창의적 과학글쓰기를 활용한 수업이 생물에 대한 흥미와 과학적 태도에 미치는 효과. **과학교육연구지**, 36(2), 198-215.
- 남정희, 박경화, 장경화, Hand, B. (2008). 논의를 강조한 탐구적 과학 글쓰기의 중학교 과학 수업에의 적용. **한국과학교육학회지**, 28(8), 922-936.
- 박길순, 강유진, 김지나 (2014). 2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 제시 양상 분석. **과학교육연구지**, 38(2), 344-355.
- 박성주, 문성배 (2013). 탐구적 과학 글쓰기 실험수업이 중학생들의 창의적 사고와 비판적 사고에 미치는 영향. **한국과학교육학회지**, 33(7), 1259-1272.
- 배희숙, 전영석, 홍준의 (2009). 과학탐구능력 향상을 위한 과학글쓰기 교수 학습 전략의 개발 및 적용. **초등과학교육학회지**, 28(2), 178-186.
- 손정우 (2006). 과학논술능력 향상을 위한 과학적 사고력에 근거한 과학글쓰기 교수법. **교육과정평가연구**, 9(2), 333-355.
- 신소영, 최애란, 박종윤 (2013). 중학생의 성취 수준에 따른 탐구적 과학 글쓰기 수업의 효과. **한국과학교육학회지**, 33(5), 952-962.
- 신정인, 신예진, 윤희정, 우애자 (2013). 과학 글쓰기를 활용한 수업이 중학생들의 과학 관련 태도, 학습 동기 및 학업 성취도에 미치는 영향. **한국과학교육학회지**, 33(2), 511-521.
- 이규희, 홍훈기 (2014). 2007 개정·2009 개정 중학교 과학 교과서 화학영역에 사용된 과학 글쓰기 문항의 비교 분석. **한국화학학회지**, 58(6), 600-611.
- 이은아, 김용권 (2014). 탐구적 과학 글쓰기 활용 수업이 메타인지와 과학적 창의성에 미치는 효과. **한국지구과학학회지**, 7(1), 54-63.
- 이정은, 정은영 (2013a). 생명 과학 I 수업에서 과학 글쓰기 활동이 고등학생의 과학적 사고력에 미치는 영향. **과학교육연구지**, 37(3), 476-491.
- 이정은, 정은영 (2013b). 생물 I 과 생명 과학 I 교과서의 과학 글쓰기 활동 분석. **교육과정평가연구**, 16(3), 53-71.
- 이호진 (2004). 과학 글쓰기에 나타나는 초등학생의 선행 개념 및 오개념. 석사학위 논문, 이화여자대학교.
- 장경화, 남정희, 최애란 (2012). 학생들의 글쓰기에 나타난 논의구조에 미치는 탐구적 과학 글쓰기 활동의 효과 분석. **한국과학교육학회지**, 32(7), 1099-1108.

- 정민이, 여성희 (2013). 2009 개정 고등학교 과학 교과서의 과학 글쓰기 활동 분석: 글쓰기 유형, 형태, 과학적 소양, 비판적 사고를 중심으로. **생물교육학회지**, 41(1), 119-134.
- 천재훈 (2006). 과학적 사고력 향상을 위한 과학글쓰기 활동. 석사학위논문, 경상대학교.
- 천재훈, 손정우 (2004). 과학 글쓰기에 나타난 창의적 사고 기능의 유형 분석- 중학교 과학 교과서를 중심으로-. **교육과정평가연구**, 7(2), 285-304.
- 함성민 (2009). 과학 글쓰기 프로그램이 중학생의 학습 동기와 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교원대학교.
- 황신영, 정영란 (2013). 중학생의 과학창의성 신장을 위한 과학글쓰기 프로그램의 개발 및 적용. **한국과학교육학회지**, 33(4), 751-762.

- Hand, B., Hohenshell, L., & Prain, V. (2007). Examining the effect of multiple writing tasks on year 10 biology students' understandings of cell and molecular biology concepts. *Instructional Science*, 35(4), 343 - 373.
- Hand, B., Wallace, C. W., & Yang, E. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(2), 131-149.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigation in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Kingir, S., Geban, O., & Gunel, M. (2012). How does the science writing heuristic approach affect students' performance of different academic achievement levels? A case for high school chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 428-436.
- Prain, V. (2006). Learning from writing in secondary science: Some theoretical and practical implications. *International Journal of Science Education*, 28(3), 179-201.
- Prain, V., & Hand, B. (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83(2), 151-162.

· 논문접수 : 2017.10.11. / 수정본접수 : 2017.11.02. / 게재승인 : 2017.11.14.

ABSTRACT

Analysis of Science Writing Activities in Middle School Science Textbooks

Soyeon Kim

Graduate Student, Chonnam National University

Eunyoung Jeong

Associate Professor, Chonnam National University

Since the 2007 revised science curriculum, science writing and discussion have been emphasized to develop scientific thinking ability, creative thinking ability and communication skills. The purpose of this study was to analyze the science writing activities in the 36 kinds of middle school science textbooks of the 2007 revised curriculum and the 27 kinds of those of the 2009 revised curriculum in terms of frequency, the type of science writing requiring scientific thinking ability, presented sites and forms. Compared to the 2007 revised science textbooks, the number of science writing activities in the 2009 revised science textbooks decreased. In both the 2007 revised science textbooks and the 2009 revised science textbooks, the science writing activities requiring deductive thinking ability were the most, and those requiring inductive thinking ability were the least. The science writing activities were presented in the site of 'unit summary', and in the form of 'presented text + decorative illustration + question' the most. In the units belonging to biology area and earth science area, many science writing activities were included in the diverse form. And the frequency and the type of science writing activities were different depending on the kind of textbook. The science writing activities should be included frequently in science textbooks in diverse type and presentation form.

Key Words: science writing, scientific thinking ability, 2007 revised middle school science textbook, 2009 revised middle school science textbook