



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

‘과학 글쓰기’에 대한 비판적 고찰과  
교과 융합적 쓰기 방안 연구

Critical Study on the Science Writing and  
Writing Consilience as an Alternative

제주대학교 교육대학원

초등국어교육전공

고 상 훈

2019년 2월



‘과학 글쓰기’에 대한 비판적 고찰과  
교과 융합적 쓰기 방안 연구

Critical Study on the Science Writing and  
Writing Consilience as an Alternative

지도교수 전 제 응

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등국어교육전공

고 상 훈

2018년 11월



고 상 훈의

교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 이주성 

심사위원 신애경 

심사위원 전제응 

제주대학교 교육대학원

2018년 12월



# 목 차

국문 초록 .....	v
<b>I. 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구의 필요성과 목적 .....	1
2. 선행 연구 검토 .....	3
3. 연구 내용 및 연구 문제 .....	7
4. 용어의 정의 .....	8
<b>II. 과학 글쓰기에 대한 비판적 고찰</b> .....	<b>10</b>
1. 과학 글쓰기의 범위 설정 .....	10
2. 과학 글쓰기 과제의 분석틀 구안 .....	16
3. 과학 글쓰기 과제 분석 .....	20
4. 과학 글쓰기에 대한 비판적 고찰 .....	35
<b>III. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 개선 방안</b> .....	<b>51</b>
1. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 설계 .....	52
2. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 실제 .....	70
3. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 적용 결과 .....	83
<b>IV. 결론 및 제언</b> .....	<b>90</b>
참고 문헌 .....	93
ABSTRACT .....	96

## 표 목 차

〈표 II-1〉 5~6학년군 과학 교과서 구성 체제 .....	11
〈표 II-2〉 과학 글쓰기의 유형 .....	11
〈표 II-3〉 5학년 1학기 과학 글쓰기 과제 .....	14
〈표 II-4〉 6학년 1학기 과학 글쓰기 과제 .....	15
〈표 II-5〉 장르 유형 .....	18
〈표 II-6〉 과학 글쓰기 과제 분석틀 .....	20
〈표 II-7〉 5학년 1학기 1단원 과학 글쓰기 과제 분석 .....	21
〈표 II-8〉 5학년 1학기 2단원 과학 글쓰기 과제 분석 .....	22
〈표 II-9〉 5학년 1학기 3단원 과학 글쓰기 과제 분석 .....	23
〈표 II-10〉 5학년 1학기 4단원 과학 글쓰기 과제 분석 .....	24
〈표 II-11〉 6학년 1학기 1단원 과학 글쓰기 과제 분석 .....	25
〈표 II-12〉 6학년 1학기 2단원 과학 글쓰기 과제 분석 .....	26
〈표 II-13〉 6학년 1학기 3단원 과학 글쓰기 과제 분석 .....	27
〈표 II-14〉 6학년 1학기 4단원 과학 글쓰기 과제 분석 .....	28
〈표 II-15〉 과학 글쓰기 과제의 주제 요소 .....	29
〈표 II-16〉 과학 글쓰기 과제의 목적 요소 .....	30
〈표 II-17〉 과학 글쓰기 과제의 상황 요소 .....	31
〈표 II-18〉 과학 글쓰기 과제의 독자 요소 .....	32
〈표 II-19〉 과학 글쓰기 과제의 방법 요소 .....	33
〈표 II-20〉 과학 글쓰기 과제의 기타 요소 .....	34
〈표 II-21〉 과학 글쓰기 유형 .....	39

〈표 II-22〉 과학 글쓰기 과정 .....	46
〈표 III-1〉 5~6학년군 국어과 교육과정 성취 기준 .....	53
〈표 III-2〉 5~6학년군 과학과 교육과정 성취 기준 .....	53
〈표 III-3〉 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 성취 기준 .....	54
〈표 III-4〉 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 성취기준 발전 계통 ...	55
〈표 III-5〉 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과제 .....	56
〈표 III-6〉 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과제 분석 .....	57
〈표 III-7〉 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과정 .....	60
〈표 III-8〉 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 전개 계획 .....	61
〈표 III-9〉 발표문 고쳐 쓰기 전과 후 비교 .....	81

## 그림 목 차

[그림 III-1] ‘세균에 대한 나의 생각’ 학습지 .....	63
[그림 III-2] ‘세균에 대한 발표를 준비하여 봅시다’ 학습지 .....	64
[그림 III-3] ‘세균에 대해 발표하여 봅시다’ 학습지 .....	65
[그림 III-4] ‘발표문을 만들어 봅시다 (1)’ 학습지 .....	66
[그림 III-5] 발표 계획서 .....	68
[그림 III-6] ‘발표문을 만들어 봅시다 (2)’ 학습지 .....	69
[그림 III-7] ‘세균에 대한 나의 생각’ 학습지 - Great 모듈 .....	71
[그림 III-8] ‘세균에 대한 발표를 준비하여 봅시다’ 학습지 - Great 모듈 ...	73
[그림 III-9] ‘세균에 대해 발표하여 봅시다’ 학습지 - Great 모듈 ...	74
[그림 III-10] ‘발표문을 만들어 봅시다 (1)’ 학습지 - Great 모듈 ...	75
[그림 III-11] 발표 계획서 - Great 모듈 .....	76
[그림 III-12] ‘우리 주변의 세균’ 슬라이드 (1, 2) - Great 모듈 .....	77
[그림 III-13] ‘우리 주변의 세균’ 슬라이드 (3, 4) - Great 모듈 .....	78
[그림 III-14] ‘우리 주변의 세균’ 슬라이드 (5, 6) - Great 모듈 .....	79
[그림 III-15] ‘우리 주변의 세균’ 슬라이드 (7, 8) - Great 모듈 .....	80
[그림 III-16] ‘발표문을 만들어 봅시다 (2)’ 학습지 - Great 모듈 ...	82

## 국 문 초 록

# ‘과학 글쓰기’에 대한 비판적 고찰과 교과 융합적 쓰기 방안 연구

고 상 훈

제주대학교 교육대학원 초등국어교육전공  
지도교수 전 제 응

본 연구는 2007 과학과 교육과정에서부터 꾸준히 강조되고 있는 ‘과학 글쓰기’를 중심으로 범교과 쓰기에서 활용되고 있는 ‘쓰기 활동’의 적합성에 대하여 국어과의 관점에서 비판적으로 검토해보고 현행 과학 글쓰기가 가지고 있는 문제점들을 유형화해본 후 대안으로서의 ‘교과 융합적 쓰기’를 설계하여 적용한 결과를 검토해보는 것에 목적이 있다.

Ⅱ장에서는 과학 글쓰기를 국어과의 관점에서 비판적으로 고찰해보았다. 과학 글쓰기가 진정한 의미에서의 범교과 쓰기로써 작동하고 있는지 살피기 위해서는 과학과에서의 검토뿐만 아니라 국어과에서 검토할 필요가 있다. 1절에서는 분석 대상으로 삼을 과학 글쓰기의 범위를 우선적으로 설정하였다. 2절에서는 과학 글쓰기 과제 분석을 위한 분석틀을 구안하였다. 분석틀은 쓰기 과제 분석과 관련한 선행 연구들을 종합하여 ‘주제’, ‘목적’, ‘상황’, ‘독자’, ‘방법’, ‘기타 요소’를 중심으로 구안되었다. 3절에서는 본격적으로 분석틀에 따라 2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서에 등장하는 과학 글쓰기를 분석해보았다. 이를 바탕으로 4절에서는 과학 글쓰기에 대해 국어과의 관점에서 비판적으로 고찰해보고 현행 과학 글쓰기가 가지고 있는 문제점을 유형화하였다.

Ⅲ장에서는 Ⅱ장에서 유형화한 과학 글쓰기의 문제점을 해결하기 위한 새로운 차원의 범교과 쓰기로서 ‘교과 융합적 쓰기’를 제안하고 실제 학습자들에게 투입하였다. 1절에서는 시범적으로 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 설계하였다. 2절에서는 설계된 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 바탕으로 6학년 학습자들에게 실제로 투입하여 실천 양상을 살펴보았다. 이어 3절에서는 교과 융합적 쓰기의 적용을 통해 확인할 수 있는 결과를 실제 과학 글쓰기 결과물을 근거로 하여 살펴보았다.

주요어 : 과학 글쓰기, 범교과 쓰기, 교과 융합적 쓰기

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성과 목적

2015 개정 국어과 교육과정에서는 “국어 교과가 다른 교과의 학습 및 비교과 활동과 범교과적으로 연계된다.”(교육부, 2015, p. 73)는 국어과 성격을 명시하면서, “국어와 범교과적 내용이나 주제를 담은 담화나 글, 작품을 듣기·말하기, 읽기, 쓰기의 활동 자료로 활용할 것”(교육부, 2015, p. 74)을 강조하고 있다. 또한, 국어과 교수·학습 방향에서는 “국어 교과와 다른 교과 간의 통합을 통해 국어 지식의 단절을 극복”(교육부, 2015, p. 111)하는 것에 중점을 두도록 권고하고 있다. 이는 2015 개정 교육과정의 중점사항인 창의·융합형 인재 육성을 위한 문·이과 통합형 교육과정의 성격을 반영한 시도이자 기능 교과로 구분되는 국어 교과의 내용적 한계를 어느 정도 인정한 부분이라고 하겠다.

한편, 과학 교과에서는 ‘과학 글쓰기’라는 독자적인 이름으로 범교과 쓰기<sup>1)</sup> 활동을 교육과정에 공식적으로 포함하여 왔다. 이러한 과학 교과의 범교과 쓰기에 대한 관심은 다른 교과들 중에서도 선구자격이다. 과학 글쓰기는 2007 개정 과학과 교육과정에서 처음으로 과학적 사고력, 창의적 사고력, 의사소통 능력의 함양을 목적으로 새롭게 도입되어 이후 2009 개정 과학과 교육과정에서는 과학 글쓰기가 더욱 강조되었으며 2015 개정 과학과 교육과정에서도 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력 함양의 발판으로써 과학 글쓰기를 고려할 것을 꾸준히 강조하고 있다.

지금까지의 국어과와 과학과의 교과별 논의를 종합해보면, 글쓰기 활동이 다양한 교육적 목적 달성을 위해 국어 교과의 울타리를 넘어서 다른 교과로 범교과적 확장을 할 필요가 있다는 의견은 국어 교과뿐만 아니라 과학 교과에서도 어느 정도 모아진 것으로 보인다.<sup>2)</sup>

그러나 기존 교과 중심 교육과정의 영향으로 인해 교과서에 구현되어 있는 과학 글쓰기가 궁극적 의미에서의 ‘범(汎)’교과적 연계까지 진입하지는 못하고 있다. 과학 글쓰기에서의 과학과 글쓰기의 만남은 과학 교과의 ‘과학’과 국어 교과

1) 박영목(2008)은 ‘쓰기’, ‘작문’, ‘글쓰기’가 같은 의미로 사용됨을 밝히고 있다. 따라서 본 연구에서는 상황과 맥락에 따라 ‘쓰기’, ‘작문’, ‘글쓰기’를 혼용하여 사용한다.

2) 과학과 뿐만 아니라 사회과, 수학과 등 다른 교과에서도 쓰기 활동이 강조되고 있다. 다만, 본 연구에서는 과학과에 한정하여 논의를 진행하고자 한다.

의 ‘글쓰기’가 범교과적으로 통합된 것이 아니라 두 영역이 분리된 채 물리적 형태로 결합된 양상을 보이고 있기 때문이다.

현재 과학 교과서에 제시된 과학 글쓰기는 한 단원 동안 배운 학습 내용을 요약·정리하는 방법으로 통용되고 있다. 2009 개정 과학과 교육과정에 따른 과학 교과서에서 ‘과학 글쓰기’라고 명시된 학습 활동이 ‘과학 생각 모음’이라는 한 단원 마지막 정리 차시에 형성 평가와 함께 한정적으로 등장하는 것 역시 이를 반증하는 부분이라 하겠다. 이를 전제웅(2016)은 탈도구주의 관점에서의 ‘과학 교과 중심의 범교과 학습 쓰기’라고 구분 짓는다.

그렇다면 이 지점에서 과연 현행 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기의 최종 목적지가 학습한 내용을 정리하고 요약하는 것에 있는지를 우선적으로 살필 필요가 있다. 다음은 교육부의 초등학교 5~6학년군 과학 교과 교사용 지도서(교육부, 2015)에서 서술하고 있는 과학 글쓰기가 필요한 까닭이다.

- ① 과학 글쓰기는 정보를 조직하기 위하여 필요한 추론 기술을 사용하게 하고, 과학 현상을 기술하고 논증을 만들게 한다.
  - ② 과학 학업 성취도가 낮은 학생들의 자신감을 키워 주고, 성취 수준 격차를 좁혀 주며, 과학에 대한 긍정적 태도를 발달시키는 데 도움을 준다.
  - ③ 과학 개념에 대한 이해 증가와 과학적 사고력 향상에 도움을 준다.
  - ④ 교사는 과학 글쓰기를 통하여 학생의 대안 개념을 파악할 수 있고, 이를 바탕으로 교수·학습을 설계할 수 있다.
  - ⑤ 과학 글쓰기는 학생들이 자신의 생각을 명료화, 체계화하는 데 도움을 준다.
- (p. 119)

교사용 지도서를 통해 설명하고 있는 과학 글쓰기의 필요성을 살펴보면, 학습한 내용을 정리·요약하는 것뿐만 아니라 학습한 내용을 논리적으로 검증하고 명료화, 체계화하며 학습한 내용을 새롭게 조직하여 새로운 아이디어를 생산하고 평가의 근거로서 활용하는 방법으로서의 과학 글쓰기를 조명하고 있다. 따라서 과학 글쓰기의 최종 목적지는 글쓰기를 활용해 과학 학습 내용을 정리하고 요약하는 것보다 더 높은 곳에 위치해 있음이 분명하다.

또한, 최근 과학 교육이 1차원적인 과학적 사실, 개념, 원리, 법칙 등 과학 교과 내용의 이해를 넘어 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력, 과학적 의사소통 능력 등 과학적 소양을 함양하는 것을 추구하고 있다는 점과 2015 개정 교육과정의 창의·융합형 인재 육성을 위한 문·이과 통합형 교육과정의 성격을 드러내고 있다는 점에서 과학 글쓰기에서 글쓰기 활동을 과학 학습 내용을 담아내는 것으로만

활용하기에는 대단히 아쉬운 지점이다.

글쓰기 활동이 단순히 낱말들을 연결해서 문장을 엮어 나가는 단순 기능이 아니라 생각을 정련하고 구조화하고 재조정하는 고차원적인 고등 정신 기능이며 인지적인 사고 과정이라는 것(노명완 등, 2009)을 견지했을 때, 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력, 과학적 의사소통 능력 등을 함양시키고자 하는 과학 교과서의 최종적인 목적 달성을 위해서 글쓰기 활동은 보다 더 많은 역할을 수행할 수 있다.

따라서 현재 2009 개정 과학과 교육과정에 근거해 구현된 과학 교과서 내의 과학 글쓰기를 ‘쓰기’ 활동을 하나의 중심축으로 다루고 있는 국어과의 시각에서 바라봄으로써 비판적으로 검토하는 것은 과학 글쓰기의 진보에 큰 도움이 될 수 있다.

## 2. 선행 연구 검토

본 연구는 현행 과학 교과서의 과학 글쓰기를 국어과의 시각에서 비판적으로 검토하고 새로운 층위의 과학 글쓰기를 제안해보는 것에 그 목표를 두고 있다. 따라서 본격적인 연구에 앞서 두 가지 연구 영역을 우선적으로 확인해볼 필요가 있다. 2절에서는 크게 과학 글쓰기와 범교과 쓰기에 관한 선행 연구들을 살펴보고 선행 연구들에서 얻을 수 있는 시사점들을 정리하여 본 연구의 토대로 삼는다.

### 가. 과학 글쓰기에 관한 연구

국내에서 이미 수많은 연구를 통해 과학 글쓰기의 긍정적인 효과는 입증되어 왔다. 지금까지의 연구들을 종합해봤을 때, 과학 글쓰기는 과학적 개념 형성과 과학적 탐구 능력뿐만 아니라 과학적 태도 형성은 물론, 과학 교과 학업성취까지도 도움이 된다(이수영, 2010; 문미희, 2012; 신선아, 2013; 이귀선, 2014).

이수영(2010)은 과학 글쓰기 수업의 과학적 개념 형성 및 지속 효과, 과학적 태도에 미치는 영향을 확인하기 위해 초등학교 5학년 학생들을 표집하여 연구자가 개발한 거울과 렌즈 단원 과학 글쓰기 프로그램을 적용하였다. 그 결과 과학적 개념 형성은 물론 개념 지속 효과, 과학적 태도 중 개방성과 비판성에 긍정적 영향을 미치고 있음을 밝혔다.

문미희(2012)는 과학교육에서 과학적 소양을 향상시키기 위한 방법으로 5학년 학생들을 대상으로 한 과학 글쓰기 프로그램을 개발, 적용하였다. 이를 통해, 과학 글쓰기 활동이 과학 개념 형성과 과학 태도 형성에 효과가 있음을 증명하였다.

신선아(2013)는 과학 글쓰기가 학습자들의 과학개념형성 및 학업성취에 미치는 영향을 검증하기 위해 5학년 2학기 각 차시 정리단계마다 추가적인 과학 글쓰기를 실시하였다. 이를 통해 과학 글쓰기 프로그램이 학생들의 과학개념 형성에 유의미한 영향을 줄 뿐만 아니라 과학 학업성취가 실험집단이 비교집단에 비해 10점 이상 높은 성취를 보여 학업성취에도 유의미한 영향을 미친다는 결론을 얻었다. 또한, 이러한 과학 글쓰기의 유의미한 영향력은 학습자의 학습 수준과는 상관없이 고르게 나타났다.

이귀선(2014)은 9차시 분량의 글쓰기 주제를 개발하여 5학년 학생들을 대상으로 처치하여 과학 글쓰기를 활용한 수업이 학생들의 기초탐구능력 뿐만 아니라 통합탐구능력의 향상까지 가져왔다고 밝혔다. 또한, 과학 글쓰기 활동이 학습자들의 과학개념 형성에도 효과가 있는 것으로 결론을 내렸다.

이외에도 많은 연구들을 통해 과학 글쓰기의 긍정적인 효과는 충분히 검증된 것으로 확인되었다. 그러나 지금까지의 과학 글쓰기 관련 연구들은 두 가지 측면의 공통적인 제한점을 드러냈다.

첫째, 과학적 개념 형성, 과학적 탐구 능력, 과학적 태도, 학업 성취 등 과학 글쓰기를 통해 과학 교과 내용을 얼마나 잘 학습했는가와 관련한 검토에 집중되어 있었다. 이는 과학 교과의 측면에서 과학 글쓰기를 제한적으로 바라본 연구의 경향 때문일 것이다. 즉, 지금까지의 과학 글쓰기에 대한 연구는 학습자들의 과학 글쓰기 결과물에 과학 교과 내용이 얼마나 잘 담겨 있는지를 분석하는 것에 집중되어 있었다. 때문에, 과학 글쓰기에 ‘글쓰기’라는 표현 활동이 적합하게 활용되고 있는지에 대한 논의는 다소 부족했다.

둘째, 해당 연구에서 과학 글쓰기의 여러 가지 효과성을 검토를 위해 실제 교과서에 제시된 과학 글쓰기가 아닌 연구를 위해 새롭게 개발된 과학 글쓰기 프로그램을 투입하는 연구가 주를 이루었다. 그러나 학교교육에서 교과서가 없는 것은 상상할 수 없을 정도로 교과서가 가지는 영향력이 매우 강력한 것이 사실이다(유승아, 2015, p. 80). 이는 과학 교과서에 실려 있는 과학 글쓰기를 대상으로 하는 검증이 우선적으로 이루어져야 실제적인 연구가 이루어진다는 것을 시사하는 부분이다.

한편, 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기 자체에 관한 연구가 전무한 것은 아니었다. 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기에 관해 문항 분석(김희영, 2013; 이규희, 2015), 활동 분석(오경연, 2011; 김하나, 2013), 유형 분석(김성은, 2013) 등 양적 측면의 연구가 이루어졌다. 그러나 이러한 연구들 역시 과학 글쓰기의 문항, 활동, 유형을 범주화해보는 분석 단계에서 마무리되어있을 뿐 과학 글쓰기에 대한 질적 탐구까지는 이루어지지 못했다는 점에서 제한점을 갖는다.

## 나. 범교과 쓰기에 관한 연구

쓰기 활동이 국어과 교과를 넘어 다른 교과로까지 범교과적으로 확장될 필요가 있다는 연구는 그동안 많은 연구자들에 의해 이루어져왔다.

이주섭(1998)은 연구를 통해 쓰기가 다른 교과의 학습을 위해 중요한 역할을 할 수 있다는 사실을 확인하고 쓰기 활동의 교육과정 전반에 걸친 도구적 활용도에 주목하며 범교과 쓰기를 설명하였다. 나아가 국어과에서 내용교과들의 학습 내용이나 전략들을 가르침으로써 국어과에서 학습한 전략이 다른 교과에 유기적으로 활용될 수 있어야 함을 지적하였는데, 이는 국어과 교과에서의 쓰기 활동이 교육과정 전반에 걸쳐 적용되기 위해서는 다른 교과의 학습과의 적극적인 소통이 우선적으로 필요함을 시사하는 대목이라 하겠다.

박혜경(2009)은 범교과 쓰기를 해당 교과 지식의 특성과 장르적 관습을 기저로 하는 해당 교과의 맥락에서의 쓰기로 규정하고 쓰기 과제 개발에서의 교과 내용 지식과 쓰기의 적절한 결합을 강조하였다. 범교과 쓰기의 궁극적인 목적이 교과적 학습력에 있음을 밝히면서도 필자, 독자, 형식 등 글을 둘러싼 환경들을 무시할 수 없음을 인정하고 있다.

박영민 등(2013)은 내용교과 영역에서 작문 활동을 통해 학습자의 학습 능력을 향상시키는 데 그 목적을 둔 쓰기 활동을 ‘학습 작문’이라 규정하고 학습을 위한 쓰기를 밝혔다. ‘학습 작문’이 일반적 쓰기와는 그 형태와 내용을 달리 한다고 지적하면서도 내용교과 영역에서의 학습 작문을 통해 작문 능력이 신장될 수 있으며, 작문을 통해 교과를 학습함에 있어 학습자의 학습 능력이 신장될 수 있다고 말한다. 즉, 내용교과에서의 학습과 작문 활동이 어느 한 쪽에 일방적인 도움을 주는 것이 아니라 서로 상호 간에 유의미한 도움을 줄 수 있다는 것을 확인한 연구다.

이상 범교과 쓰기 연구의 대표적인 이주섭(1998), 박혜경(2009), 박영민 등(2013)의 연구를 종합해보면 범교과 쓰기에 대한 두 가지 공통적인 시각을 발견

수 있다. 첫째, 국어교과에서 다루는 쓰기 활동이 다른 교과와 내용 학습을 돕는 도구적 역할을 수행한다는 시각과 둘째, 범교과 쓰기를 이루는 내용교과와 내용 차원과 국어교과와 방법 차원은 분리해서 볼 수 없으며 상보적인 관계에 놓여 있다는 시각이 바로 그것이다. 이는 글쓰기와 과학과 두 영역이 분리결합 형태를 띠고 있는 현행 과학 글쓰기에 중대한 시사점이다.

한편, 전제웅(2016)은 범교과 쓰기에 관한 기존의 논의들이 주장하는 범교과 쓰기가 다른 교과와 지식과 기능을 학습할 수 있게 도구로서의 역할을 한다는 기계적 인식을 거절하고 범교과 쓰기의 새로운 관점을 제시하였다. ‘상호주의 관점’을 바탕으로 하는 ‘통합교과 쓰기’는 내용교과 영역과 국어과의 쓰기 영역을 따로 분리하여 보지 않고 하나의 통합된 틀로 접근한다. 통합교과 쓰기는 국어과의 쓰기와 내용교과의 학습 쓰기 간 교섭적 상호작용을 통해 결국 국어 교과와 내용교과 간의 시너지 효과를 내는 접근 방식이다. 따라서 통합교과 쓰기에서는 내용의 한계를 가지는 국어과 쓰기와 교수·학습 방법상의 한계를 가지는 내용교과의 직접적인 상호교섭으로 두 교과를 아예 넘어선 새로운 층위의 글쓰기 과제가 제시된다.

범교과 쓰기로서의 ‘통합교과 쓰기’는 그동안 범교과 쓰기에서 국어과 쓰기의 도구적 위상을 개선하고 내용교과의 학습 내용을 적합한 글쓰기 유형 및 과정 등을 적용하여 표현하도록 유도할 수 있다는 점에서 과학 글쓰기의 장점은 살리고 단점은 보완하는 새로운 대안이 될 수 있을 것이다.

다만, 전제웅(2016)은 통합교과 쓰기를 위한 논의를 진행하면서 국어 교과와 쓰기 영역만을 과학 교과와 연결 짓고 있는데 이는 언어활동의 총체성 측면에서 봤을 때, 글쓰기 활동이 쓰기 이외의 듣기·말하기, 읽기, 문법, 문학 영역에서 결코 자유로울 수 없다는 점에서 통합교과 쓰기를 제한적으로 논의하고 있다고 판단된다. 이는 과학 글쓰기가 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 기르기 위해 활용되고 있음을 고려했을 때, 앞으로 논의되는 범교과 쓰기는 좀 더 확장적으로 논의될 필요가 있음을 의미한다.

### 3. 연구 내용 및 연구 문제

#### 가. 연구 내용 및 제한점

본 연구는 우선적으로 2009 개정 교육과정에 따른 초등 과학 5~6학년 1학기 교과서에 구현된 과학 글쓰기를 대상으로 하여 국어과 관점에서 글쓰기 과제 분석을 실시하고 실제 학습자들의 과학 글쓰기 결과물을 비교·분석 하여 이를 바탕으로 과학 글쓰기를 비판적으로 검토하고자 한다. 이를 통해, 교과서에 구현된 과학 글쓰기가 가진 문제점들을 유형화할 수 있을 것이다. 이어 앞서 제기된 문제점을 종합하여 실제 수업 현장에서 구현할 수 있는 새로운 층위의 과학 글쓰기를 설계한다. 그리고 설계된 과학 글쓰기를 시범적으로 투입해봄으로써 새로운 층위의 과학 글쓰기가 실제 수업 현장에서 유의미하게 작용할 수 있는 지를 검토하고자 한다.

이러한 시도는 과학 글쓰기라는 과학 교과서의 교수·학습 방법을 국어과의 시각에서 논의해 봄으로써 과학 글쓰기를 더 정교화 시킬 수 있다는 면에서 의의를 가질 수 있다. 그러나 본 연구 역시 국어과의 시각에서 과학 글쓰기를 일방적으로 바라보고 있어 방법적 차원을 일방적으로 강조하고 있다는 비판을 피할 수 없으며, 국어과에서 강조하고 있는 쓰기의 방법과 과정 등을 과학 교과에 강요하고 있다는 비판 역시 피할 수 없을 것이다. 또한, 본 연구가 제시하는 새로운 층위의 과학 글쓰기 역시 특수한 단위 수업에서 제안되는 글쓰기로 현행 교육과정 자체에서 과학 글쓰기가 어떻게 발전해 나가야 하는지까지는 논의되지 않는다.

#### 나. 연구 문제

지금까지의 연구 내용과 제한점 등을 종합하여 연구 문제를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 국어과 시각에서 현행 과학 글쓰기의 문제점은 무엇인가?

첫 번째 연구 문제에서는 2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 글쓰기 분석을 통해 현행 과학 글쓰기의 양상을 파악하고 파악한 결과를 바탕으로 현행 과학 글쓰기를 비판적으로 고찰한다. 이를 위해 먼저, 과학 교과서 내 과학 글쓰기 과제에 드러난 글쓰기 과제 요소들을 면밀히 분석하고 5~6학년 학생들

의 실제 과학 글쓰기 결과물을 비교·분석하여 현행 과학 글쓰기를 비판적으로 고찰한다.

둘째, 실제 수업에서 과학 글쓰기를 유의미하게 적용할 수 있는 방안은 무엇인가?

두 번째 연구 문제에서는 비판적으로 검토된 과학 글쓰기를 보완할 수 있는 과학 글쓰기 방안을 교과 융합적 쓰기의 영역에서 고려해보고 실제 단위 수업에 적용해봄으로써 그 과정과 결과를 확인한다.

## 4. 용어의 정의

### 가. 과학 글쓰기

과학 글쓰기는 정의가 매우 다양하다. 다만, 과학의 학문적 특성상 객관성에 무게 중심을 두고 객관적인 사실이나 실험, 탐구 등의 객관적인 방법을 통해 도출된 결과를 글로 논리적으로 표현하는 활동으로 보고 실험 보고서, 연구 논문, 제안서 등으로 초점화시키는 것이 일반적이다. 하지만 본 연구에서는 초등학교 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기를 대상으로 한 것으로 과학과 지도서에서 설명하고 있는 과학 글쓰기에 대한 포괄적 정의를 따르기로 한다. 따라서 과학 글쓰기는 자연 현상이나 과학적 사실, 개념, 원리, 법칙 등과 관련된 내용을 글로 표현하는 활동(천재훈, 2006; 교육부, 2015)으로 정의된다. 이는 과학을 소재로 하는 다양한 글쓰기 유형을 모두 포괄할 수 있는 정의로 실험 보고서, 연구 논문, 제안서뿐만 아니라 자연 현상이나 과학 현상을 소재로 한 동시나 극본 등도 과학 글쓰기로 포함시킨다.

### 나. 범교과 쓰기

범교과 쓰기는 일반적으로 국어과를 포함한 모든 교육과정에서 쓰기 활동을 교육적으로 사용하는 것을 의미한다. 다만, 범교과 쓰기는 쓰기의 어느 것에 초점을 두고 관계 설정을 어떻게 하는가에 따라 달리 정의된다(전제웅, 2017, pp. 4-12). 범교과 쓰기는 쓰기 활동을 주로 다루는가 그렇지 않은가에 따라 ‘쓰기 학습’과 ‘학습 쓰기’로 구분되기도 하고 대상으로 하는 교과 성격에 따라 ‘내용

교과 쓰기'와 '형식교과 쓰기'로 구분되기도 한다. 이러한 범교과 쓰기의 다양한 영역을 아우르기 위해 전제웅(2017)은 범교과 쓰기의 층위를 국어과 쓰기 층위, 교과별 쓰기 층위, 통합교과적 쓰기 층위로 나누어 설명한다. 이때, '국어과 쓰기'는 국어과에서 다양한 교육적 목적으로 실시되는 쓰기 활동들을 의미하고 '교과별 쓰기'는 타 교과를 대상으로 교과 학습을 위해 실시되는 쓰기 활동들을 의미한다. '통합교과 쓰기'는 교과 간의 상호성을 근거로 교과 사이의 벽을 초월한 쓰기를 말한다.

#### 다. 교과 융합적 쓰기

앞서 범교과 쓰기 용어를 통해 살펴본 '통합교과 쓰기'는 범교과 쓰기의 일부분으로 교과 간의 상호성을 근거로 교과 사이의 벽을 초월한 쓰기를 말한다. 앞으로 교과 사이의 벽을 초월한 통합교과 쓰기가 점점 강조될 필요가 있고(전제웅, 2017, p. 11) 2015 개정 교육과정에서 통합적 사고를 강조하고 있다는 점에서 개별적으로 살펴볼 필요가 있다. 다만, '통합교과 쓰기'라는 용어는 새롭게 명명할 필요가 있어 보인다. '통합교과'라는 용어가 초등학교 1·2학년 정규 교육과정에 등장하는 통합교과(슬기로운 생활, 바른 생활, 즐거운 생활)로 판단되어 '통합교과 쓰기'가 때에 따라서는 통합교과 과목에서의 쓰기 활동을 의미하는 것으로 오인될 수 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 '통합교과 쓰기'라는 용어 대신 '교과 융합적 쓰기'라는 용어를 사용한다. 여기서 '융합'은 하나로 합쳐진다는 의미의 '통합'을 넘어 서로 다른 종류의 교과가 녹아서 서로 구별이 없게 하나로 합쳐진다는 것을 확장적 의미에서의 통합을 의미하고 있다. 상호주의 관점에서의 범교과 쓰기가 서로 다른 교과의 단순한 결합을 의미하는 것이 아니라 교섭적 상호작용을 통한 시너지 효과를 만드는 결합을 의미한다는 점에서 '교과 융합적 쓰기'는 본래의 의도를 잘 살린 용어라 하겠다.

## II. 과학 글쓰기에 대한 비판적 고찰

쓰기 활동은 학습의 과정과 결과를 뒤바꿀 수 있는 중요한 표현 활동이다. 쓰기 활동의 중요성은 크게 네 가지 범주에서 바라볼 수 있다(박영목, 2008, pp. 12-13). 첫째, 쓰기는 의사소통의 수단이다. 자신이 가지고 있는 지식이나 생각을 체계적으로 조직하여 언어로 표현하는 일은 자신을 둘러싼 집단과의 의사소통에 필수적이다. 둘째, 사고력 증진의 수단이다. 쓰기 활동은 논리적 사고력과 창의력을 신장시켜줄 뿐만 아니라, 비판적 사고력을 길러준다. 또한, 쓰기 활동을 통해서 주변 현상 및 문제 등에 관해 통찰을 얻을 수도 있다. 셋째, 의사 결정 능력 신장의 수단이다. 쓰기의 주체는 자신의 글쓰기를 통해 표현하고자 하는 내용과 목적이 무엇인지를 결정하고 독자에 대해 판단해야 하며 글의 조직 내용과 표현 방식을 결정해야 한다. 즉, 쓰기 과정 자체가 의사 결정 과정이기 때문에, 쓰기 활동을 함으로써 의사 결정 능력을 매우 효과적으로 신장시켜 나갈 수 있다. 넷째, 긍정적 정서의 강화 수단이다. 쓰기 활동을 통해 자신의 정서를 명료하게 인식하게 된다. 글쓰기 경험은 글쓴이의 정서에 다면적인 영향을 미친다.

쓰기 활동의 중요성을 종합해봤을 때, 과학 글쓰기에서 글쓰기 활동이 수행할 수 있는 역할은 대단히 중요하다. 따라서 과학 교과와 과학 글쓰기가 글쓰기 활동을 통해 궁극적으로 과학 교과 학습의 효용성을 증폭시키기 위해서는 ‘과학’ 글쓰기 논의뿐만 아니라 과학 ‘글쓰기’에 대한 논의도 필요하다. 이 장에서는 2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서<sup>3)</sup>에 등장하는 과학 글쓰기를 국어과의 쓰기 영역에서 분석해보고 과학 글쓰기를 비판적으로 들여다보게 한다.

### 1. 과학 글쓰기의 범위 설정

과학 글쓰기를 본격적으로 분석하기 이전에 글쓰기 과제의 어디까지를 과학 글쓰기로 인정하여 분석을 진행할지에 대한 범위 설정에 관한 논의가 선행되어야 할 것으로 보인다. 다음은 5~6학년 교과서의 구성 체제이다.

3) 실험 관찰은 과학 교과에서 제시한 활동, 과제, 질문 등과 연계성을 가지며 탐구의 내용 및 과정 결과를 체계적으로 기록, 학습할 수 있도록 구성하여 과학 글쓰기 등의 활동이 용이하도록 하고 있다(구슬기·박일우, 2012, p. 465). 따라서 본 연구에서 지칭하는 ‘과학 교과서’라 함은 과학 책과 실험 관찰 책을 모두 포함하는 용어이다.

<표 II-1> 5~6학년군 과학 교과서 구성 체제

단계	특징
재미있는 과학	- 단원의 전체 내용과 관련된 ‘재미있는 이야기’나 ‘일상생활 소재’ 소개 - 직접 해보는 활동
과학 탐구	- 교육과정에 제시된 목표에 도달하기 위한 과학 탐구 활동 - 학습자의 경험을 고려한 생활 속의 다양한 소재를 활용한 여러 가지 유형의 활동
과학 더하기	- 단원 내용과 관련된 교과 통합적 요소 소개 및 활동 제시
과학 생각 모음	- 단원에서 배운 내용을 학습자 스스로 정리하여 보는 활동 - 다양한 형태의 과학 관련 글쓰기 활동

현행 5~6학년 과학 교과서의 구성 체제에서 ‘과학 글쓰기’ 활동을 중점적으로 다루는 단계는 ‘과학 생각 모음’ 단계다. 교과서 내에도 ‘과학 글쓰기’라고 명시된 활동은 마지막 차시에만 등장한다. 하지만 과학 교과서에서는 과학 글쓰기라고 명시된 것 이외에도 다양한 유형의 쓰기 활동들이 있다. 한편, 교육부의 초등학교 5~6학년군 과학 교과 교사용 지도서(교육부, 2015)에서는 과학적 사고력 증진을 위한 과학 글쓰기의 유형을 다음과 같이 분류한다.

<표 II-2> 과학 글쓰기의 유형

과학적 사고력의 활용	유형
귀납적 사고	○ 관찰하여 글쓰기 ○ 분류하여 글쓰기 ○ 요약하여 글쓰기
연역적 사고	○ 과학 원리로 해석하는 글쓰기 ○ 문제를 해결하는 글쓰기 ○ 근거 찾아 쓰기
비판적 사고	○ 다양한 관점에서 글쓰기 ○ PMI를 활용한 글쓰기
창의적 사고	○ 은유를 통한 글쓰기 ○ 상상하여 글쓰기 ○ 짧은 글 확장하여 글쓰기

초등 과학 교과서에서 요구하는 글쓰기 과제들은 ‘귀납적 사고’를 요하는 과제가 주를 이루고 있다. “집기병 안에서 어떤 변화가 나타나는지 관찰하여 봅시다.” 처럼 관찰한 내용을 그대로 기록하는 형태나 “이슬과 안개의 공통점과 차이점을 이야기하여 봅시다.”와 같이 개념 간의 관계를 밝혀 공통점과 차이점을 적는 형태, “집기병 안에서 나타나는 현상을 그림과 글로 나타내어 봅시다.”와 같이 관찰한 내용을 바탕으로 그림 그리듯 묘사하는 형태, “하루 동안의 모래와 물의 온도가 어떻게 변화하였는지 설명하여 봅시다.”와 같이 서사하는 형태가 주를 이룬다.

이러한 귀납적 사고를 요하는 과제들은 대부분 기록·재인·단답·선택 형식의 단순한 형태의 응답을 요구하고 있었다. ‘연역적 사고’를 요하는 과제들의 경우 ‘까닭’을 묻는 질문들이 많았는데 예를 들어, “향 연기가 움직이는 까닭을 설명하여 봅시다.”와 같은 글쓰기 과제들이었다. 이러한 연역적 사고를 요하는 과제들 역시 모범 답안으로 간략한 답변을 요구하고 있었다. 교사용 지도서에서 제시하고 있는 “향 연기가 움직이는 까닭을 설명하여 봅시다.”의 모범 답안은 “따뜻한 모래 위의 공기는 가벼워져서 위로 올라가고 모래 위보다 온도가 낮은 물 위의 공기는 모래 쪽으로 이동하기 때문.”이라는 간략한 형태였다.

그렇다면 단순한 형태의 응답을 요하는 글쓰기 과제까지 ‘과학 글쓰기’의 범주로 인정할 것인가 인정하지 않을 것인가에 대한 범위 설정의 물음이 생긴다. 전자를 광의의 개념으로서의 과학 글쓰기로 후자를 협의의 개념으로서의 과학 글쓰기로 하겠다. 기존 과학 글쓰기 유형과 범위를 논의한 연구들을 살펴보더라도 광의의 개념으로 과학 글쓰기를 바라보는 연구들(천재훈, 2006; 배희숙 등, 2009)이 있는 반면, 협의의 개념으로 과학 글쓰기를 바라보는 연구들(구슬기·박일우, 2012)도 공존하고 있다.

이 지점에서 본 연구의 성격을 되짚어볼 필요가 있다. 본 연구는 첫째, 본 연구는 과학 글쓰기를 과학과와 국어과의 교집합 관점에서 바라보는 연구다. 국어과에서 말하는 글쓰기란 단순한 형태의 쓰기가 아니라 정보 전달이나 설득, 이야기나 감정의 표현 등을 목적으로 쓰이는 문장들의 집합체 형태를 의미한다. 즉, 기록·관찰·재인·선택 형태의 사실 관계를 묻거나 묘사하는 등의 글쓰기는 분석 대상에서 제외한다. 둘째, 본 연구는 과학 글쓰기가 과학적 개념을 구성하거나 과학적 사고력을 단련하고 과학적 의사소통 능력을 함양하는 등의 고차원적 사고를 연습하기 위한 방법으로서 활용되고 있다는 전제에서 출발하고 있다. 따라서 간단한 수준의 과학적 사고력을 요하는 짧은 글쓰기는 분석 대상에서 제외한다.

셋째, 본 연구는 과학과 교과서에 구현되어 있는 과학 글쓰기를 대상으로 하는 연구다. 따라서 교과서에서 학습자들에게 명시하고 있는 ‘과학 글쓰기’를 분석 대상으로 삼는다.

다만, 이와 같은 범위 설정이 ‘과학 글쓰기’로 명시된 글쓰기 과제 이외의 글쓰기 과제 전부를 과학 글쓰기 과제로 인정할 수 없다는 의미는 아니다. ‘과학 글쓰기’로 명시되지 않은 과제라 하더라도 넓은 의미에서는 낮은 수준의 과학 글쓰기 과제로 판단될 수 있다. 지금까지의 논의를 바탕으로 분석의 대상이 될 2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 글쓰기 과제를 정리하면 <표 II-3>, <표 II-4>와 같다.

<표 II-3> 5학년 1학기 과학 글쓰기 과제

학년-학기	단원	글쓰기 과제 (분석 대상)
5학년 1학기	1. 온도와 열	교과서 48~49쪽의 그림은 어느 조리실의 모습을 나타낸 것입니다. 조리실에서 일어나는 일 중에서 하나를 선택하여 지금까지 배운 내용을 바탕으로 하여 온도, 온도계, 온도 변화, 고체, 액체, 기체, 열 이동 등의 낱말을 사용하여 글을 써 봅시다.
	2. 태양계와 별	지금은 2030년, 인류가 외계 생명체에게 보내는 메시지를 공모하여 태양계를 벗어나는 탐사선에 실어 보내려는 사업을 진행하고 있습니다. 이 탐사 사업은 외계 생명체에게 태양계와 지구를 소개하고, 태양계에서 지구를 찾아올 수 있도록 메시지를 보내는 것입니다. 여러분도 공모에 참여하여 외계 생명체에게 태양계와 지구를 소개하는 안내장을 만들고, 그림과 글로 나타내어 봅시다.
	3. 식물의 구조와 기능	민들레씨 하나가 보도블록 틈새의 흙에 떨어져 싹을 틔웠습니다. 내가 민들레 싹이라면 이러한 환경에서 어떻게 꽃을 피울지 생각하여 보고, 식물의 각 기관이 하는 일과 관련지어 글을 써 봅시다.
	4. 용해와 용액	우리는 몸이 아플 때에 약을 먹습니다. 약을 물과 함께 먹으면 약이 물에 녹아 몸에 흡수되어 효과가 나타납니다. 몸이 아픈 부위와 정도에 따라 시럽처럼 생긴 물약, 고운 가루로 된 약, 캡슐 안에 물약이나 가루약을 넣은 약 등의 다양한 약을 먹습니다. 이렇게 여러 종류의 약을 먹는 까닭은 무엇일까요? 약의 용해와 관련지어 생각하여 보고, 설명하는 글을 써 봅시다.

<표 II-4> 6학년 1학기 과학 글쓰기 과제

학년-학기	단원	글쓰기 과제 (분석 대상)
6학년 1학기	1. 지구와 달의 운동	지구의 자전에 대하여 배운 내용을 떠올려 봅시다. 만약 지구가 지금보다 느리게 자전한다면 어떤 일이 생길까요? 과학자들은 지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 10만 년에 약 1.6초씩 길어지고 있다고 말합니다. 지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 48시간이 된다면 우리 생활은 어떻게 변할지 상상하여 글을 써 봅시다.
	2. 생물과 환경	‘바이오 스피어 2’는 열대 우림, 바다, 사막, 습지 등의 자연환경과 그곳에 사는 여러 동식물로 구성되어 있습니다. 이 연구에 참여한 대원이 되어 여러 생태계 중에서 생활하고 싶은 한 곳을 선택하고, 그곳에서 경험할 수 있는 일을 상상하여 글을 써 봅시다.
	3. 렌즈의 이용	만약 내가 렌즈를 이용하여 새로운 기구를 개발한다면 어떤 기구를 만들고 싶은지 상상하여 봅시다. 그리고 내가 개발한 기구는 우리 생활에 어떤 도움을 줄 수 있을지 글을 써 봅시다.
	4. 여러 가지 기체	슈퍼마켓이나 마트에 가면 커다란 과자 봉지를 많이 볼 수 있습니다. 우리는 과자 봉지의 부피가 크기 때문에 그 속에 들어 있는 과자도 그만큼 양이 많을 것이라고 생각합니다. 하지만 겉보기와 달리 과자 봉지를 열어 보면 과자 봉지의 크기에 비하여 과자의 양이 적을 때가 있습니다. 과자의 양은 적은데 과자 봉지의 부피가 큰 까닭은 과자 봉지에 질소를 넣었기 때문입니다. 여러 가지 기체 중에서 질소를 과자 봉지에 넣는 까닭은 무엇일까요? 지금까지 배웠던 질소의 성질을 고려하여 그 까닭을 친구들에게 설명하는 글을 써 봅시다. 설명하는 글을 쓸 때에는 과자 봉지를 팽팽하게 만드는 까닭과 이때 질소를 이용하는 까닭을 함께 쓰도록 합니다.

## 2. 과학 글쓰기 과제의 분석틀 구안

현행 과학 교과서에 구현되어 있는 과학 글쓰기의 글쓰기 양상을 분석하기 위해서는 우선 과학 ‘글쓰기 과제’들을 분석해볼 필요가 있다. 과학 글쓰기 양상을 분석하기 위해 글쓰기 과제를 들여다보는 이유는 간단하다. 학습자에게 부여되는 글쓰기 과제가 결국 학습자에게 요구되는 쓰기의 양상을 결정하기 때문이다. 여기서 글쓰기 과제란 필자가 쓰기 과업을 이루기 위해 글을 쓰는 과정에서 고려하고 해결해야 할 문제들을 통칭한다.

만약 글쓰기 과제가 제시 되지 않는다면 필자는 한 편의 글을 완성하기 위해서 글을 둘러싼 많은 것들을 스스로 결정해야하는 상황에 놓인다. 글쓰기를 시작하기 위해서 글쓰기의 주제, 목적, 독자, 상황, 방법 등 한 편의 글을 둘러싼 수많은 요소들을 동시다발적으로 고려해야 하기 때문이다. 그러나 필자가 자신의 글을 둘러싼 모든 요소들을 나름대로 결정하고 글쓰기를 이어가는 것은 결코 쉬운 일이 아니다.

때문에, 학교에서 안내가 없는 글쓰기를 시도하는 학습자들이 어려움을 겪는 것은 어떻게 보면 당연한 결과다. 자신의 글을 둘러싼 수많은 요소들을 능동적으로 결정하는 일에 아직 익숙하지 않기 때문이다. 이는 학교 급이 낮아질수록 더 더욱 그렇다. 따라서 학교의 학습자들에게는 글쓰기의 방향을 잡을 수 있도록 돕기 위한 어느 정도의 ‘안내’가 필요하다. 이때, 제공되는 ‘글쓰기 과제’가 바로 학습자들에게 제공되는 안내이다.

학습자들은 부여된 글쓰기 과제에 안내를 받아 자신들의 글쓰기의 주제, 목적, 독자, 필자, 과정 등을 설정하고 글쓰기를 시작한다. 즉, 글쓰기 과제에 따라 학습자들의 쓰기 과정과 결과가 전혀 다른 방향성을 보이는 것은 타당한 일이다. 쓰기의 주제, 목적, 유형, 방법, 맥락 등 글쓰기 과제에 포함되어 있는 글쓰기 정보와 제한사항에 따라 쓰기의 과정과 결과는 판이하게 달라지기 때문이다. 그만큼 글쓰기 과제는 학습자들의 글쓰기 과정과 결과에 지대한 영향력을 미친다고 할 수 있다. 따라서 이 절에서는 기존 글쓰기 과제 분석 연구들을 통해 국어과에서 논의되고 있는 글쓰기 과제의 구성 요소들을 먼저 살펴보고 본 연구의 성격에 알맞게 실제 2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 글쓰기 과제 분석에 적용할 글쓰기 과제 분석틀을 제시할 것이다.

## 가. 과학 글쓰기 과제 구성 요소

과학 글쓰기 과제 구성 요소를 파악해보기 전에 일반적인 글쓰기 과제 구성 요소를 분석한 연구들을 먼저 살펴보면 다음과 같다. 김정자(2004)는 일반적으로 글쓰기 과제의 구성 요건은 ‘주제, 독자, 목적, 방법’으로 나누어진다고 밝히고 있다. 조윤옥(2006)은 글쓰기를 할 때 꼭 필요로 하는 글쓰기 과제 요소로 ‘주제, 소재, 독자, 목적 및 장르, 전략, 상황’으로 나누고 있다. 이때, ‘소재’ 요소는 ‘쓸 내용’이라는 큰 범주에서 봤을 때, ‘주제’ 요소와 함께 쓰일 수 있을 것이다. 또한, ‘전략’ 요소는 글쓰기의 방법적 차원을 제시하는 것으로 ‘방법’과 같은 맥락이라 하겠다. 서수현(2008)은 구성 요소를 ‘지식 차원’과 ‘상황 차원’으로 구분하여 설명하면서 ‘주제, 목적, 과정, 독자, 상황’으로 구분하고 있다. 다만, 이 연구에서 말하는 ‘상황’ 요소는 맥락을 의미하는 조윤옥(2006)의 연구에서 밝히고 있는 ‘상황’ 요소와는 달리 글쓰기 활동 자체에 영향을 미칠 수 있는 평가 준거, 시간 등을 의미하며 ‘과정’ 요소는 ‘방법’과 같은 맥락으로 쓰이고 있다. 또한, 이병승(2008)은 ‘수사적 요소, 과정적 요소, 기타 제한 요소’로 구분한다. 이때, ‘수사적 요소’는 ‘주제, 독자, 상황, 목적’을 말하며, ‘과정적 요소’는 쓰기의 방법을 말하고 ‘기타 제한 요소’는 글쓰기 자체에 영향을 미칠 수 있는 평가 준거, 과제 분량, 시간 등 외부적 요인 즉, 서수현(2008)에서 언급하고 있는 ‘상황’ 요소와 같은 요소라 하겠다.

지금까지의 연구들을 통해 글쓰기 과제 구성 요소를 종합하면, ‘주제, 목적, 상황, 독자, 방법, 기타(제한 요소)’ 여섯 가지로 구분될 수 있음을 알 수 있다. 이를 바탕으로 분석의 대상이 될 과학 글쓰기 과제 구성 요소를 하나씩 파악하여 보면 다음과 같다.

첫째, 주제 요소는 결국 필자가 ‘쓸 내용’을 의미한다. 필자에게 정확한 쓸 내용을 명시하여 주는 것을 의미한다. 다만, 과학 글쓰기가 자연 현상이나 과학적 사실, 개념, 원리, 법칙 등과 관련된 내용을 글로 표현하는 활동(천재훈, 2006; 교육부, 2015)이라는 점을 떠올려 봤을 때, 과학 글쓰기 과제에서의 ‘주제’란 글쓰기 결과물에 포함되어야 할 과학적 개념, 탐구, 태도 등의 과학적 내용요소를 일컫는다. 과학 글쓰기는 일종의 목적 글쓰기로 과학 교과의 내용들을 활용하여 글로 표현해 봄으로써 자신이 배운 내용을 일반화, 정교화, 명료화, 체계화하는 등의 활동을 의미하기 때문이다. 1장에서 언급한 바와 같이 본 연구가 과학 글쓰기를 국어과의 시각이라는 새로운 접근을 통한 분석을 실시하고자 한다는 점과 이미 과학 글쓰기에 담긴 과학적 내용 요소에 대한 분석은 다양한 측면에서 많이 이

루어졌다는 점을 상기시켜봤을 때, 주제 요소는 본 연구에서는 중요한 분석 요소로 분류되지 않는다. 따라서 과학 글쓰기 과제 분석에 있어서는 주제의 제시 여부만을 분석하는 정도로 같음한다.

둘째, 목적 요소는 필자가 ‘써야 하는 이유’를 의미한다. 이는 곧 글쓰기 유형 혹은 장르를 의미하는 것과 같다. 필자에게 글쓰기의 기본 골격을 제시해주는 것이다. 장르 중심 교육과정의 취지를 반영하고 있는 국어과 교육과정에 따르면 목적에 따른 글의 유형은 크게 ‘정보 전달, 설득, 친교·정서표현’으로 나뉜다. 일반적으로 분류되는 거시적 장르와 미시적 장르를 밝히면 <표 II-5>와 같다. 과학 글쓰기 과제의 목적 요소 분석에서도 장르 구분에 따라 해당 과제가 요구하고 있는 글쓰기 장르를 구분한다.

<표 II-5> 장르 유형

거시적 장르	미시적 장르
정보 전달	보고서, 광고, 편지, 신문, 안내문, 메모, 요리책, ...
정서 표현	시, 동화, 동요, 전설, 연극대본, 구연동화, ...
설득	보고서, 신문사설, 독자투고, 서평, ...
친교 표현	초대장, 격려사, 연설문, 송사, ...

셋째, 상황 요소는 ‘글쓰기의 상황적 조건’을 의미한다. 필자에게 특정 상황을 제시해줌으로써 글쓰기의 방향을 잡아주는 것이다. 상황적 조건의 제시 방법은 크게 네 가지로 구분 지을 수 있는데 필자 자신의 상황이 제시된 경우, 가상의 상황이 제시된 경우, 이야기 상황이 제시된 경우, 상황이 제시되지 않은 경우로 구분 지을 수 있다. 여기서 필자 자신의 상황이란 자신의 일상이나 개인적 경험 등 필자 본인과 관련된 상황을 의미하고 가상의 상황은 가정이나 이입 등을 통해 만들어진 상황을 의미한다. 마지막으로 이야기 상황이 제시된 상황은 이야기를 이어 쓰거나 바꾸어 쓰는 등 이야기에 내포되어 있는 상황을 활용하여야 하는 경우를 의미한다.

넷째, 독자 요소는 ‘글을 읽을 대상’을 의미한다. 필자에게 독자를 설정하여 독자를 의도한 글쓰기를 하도록 하는 것이다. 글의 의미 구성에 관여하는 독자는 세 영역으로 나뉘는데(박태호, 2000, pp. 82-85), 필자의 의식 속에 존재하는 내포

청중 혹은 보편적 청중인 필자내 독자, 실제 독자와는 다른 가상의 독자를 만들어내는 텍스트내 독자, 눈에 보이는 실제 독자가 그것이다. 다만, 글쓰기와 독자는 불가분의 관계이므로 글쓰기 과제에서 따로 독자가 언급되지 않는 경우에도 필자의 의식 속에서 구성된 임의의 독자가 있다고 보았다.

다섯째, 방법 요소는 ‘글쓰기의 구조, 과정, 전략’ 등을 의미한다. 필자에게 글쓰기 과정을 거치도록 하여 절차에 따른 글쓰기를 할 수 있도록 하거나 특정한 글의 구조를 제시함으로써 글의 구조를 만들어주는 경우, 각 단계에 따라 적절한 전략을 사용하도록 돕는 경우 등이 있다. 방법 요소에서는 해당 글쓰기 과제에 쓰기 과정<sup>4)</sup>이 드러나 있는지, 글의 구조<sup>5)</sup>를 제시하고 있는지, 쓰기 전략<sup>6)</sup>이 제시되었는지를 분석한다.

여섯째, 기타 요소는 ‘글쓰기 외부 요인’을 의미한다. 필자의 글쓰기에 미칠 수 있는 다양한 제한적 요인들이 기타 요소에 포함된다. 본 연구에서는 과학 글쓰기 과제가 제시되는 시점, 과학 글쓰기 시간 및 분량, 과학 글쓰기 평가 준거 세 영역이 과학 글쓰기에 어떻게 드러나고 있는 지를 분석한다. 여기서 과학 글쓰기 과제가 제시되는 시점에 대한 분석은 단원의 어떤 차시에서 과학 글쓰기가 요구되고 있는가를 확인하는 것이며, 과학 글쓰기 시간 및 분량에 대한 분석은 과학 글쓰기를 위한 쓰기 활동에 시간과 분량이 얼마나 주어지고 있는지 확인하는 작업이다. 과학 글쓰기 평가 준거 분석은 과학 교사용 지도서 상에 드러나는 과학 글쓰기 평가 핵심 요소로 어떤 것이 제시되고 있는지에 대한 분석이다.

물론, 글쓰기 과제가 모든 구성 요소를 모두 갖출 필요는 없다(김정자, 2004, pp. 112-113). 그러나 앞서 언급했던 것처럼 글쓰기 과제가 학습자들에게 미치는 영향이 크다는 사실은 부인할 수 없으므로 쓰기 구성 요소들을 살펴봄으로써 현행 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기 과제의 문제점들을 파악할 수 있는 중요한 척도가 될 수 있을 것이다.

4) 교육부의 초등학교 5~6학년군 과학 교과 교사용 지도서(교육부, 2015)에 따르면, 과학 글쓰기 역시 글쓰기의 일반적인 전-중-후 활동인 단계적 쓰기 과정 모형을 따를 것을 강조하고 있다.

5) 글의 구조에는 원인과 결과, 문제와 해결, 비교와 대조 등이 있다.

6) 박영목(2008)은 「작문교육론」에서 계획하기, 내용 생성하기, 내용 조직하기, 표현하기, 재고하기 다섯 과정에서 활용할 수 있는 쓰기 전략을 밝히고 있다.

## 나. 과학 글쓰기 과제 분석틀

앞서 살펴본 글쓰기 과제의 여섯 가지 구성 요소를 종합하여 과학 글쓰기 과제의 분석틀을 제안하면 다음과 같다.

<표 II-6> 과학 글쓰기 과제 분석틀

학년-학기			차시	/		
글쓰기 시간			글쓰기 분량			
과제 구성 요소	과학 글쓰기 과제 분석					
주제	제시			제시 안함		
목적	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확	
상황	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함		
독자	필자내 독자		텍스트내 독자		실제 독자	
방법	과정 제시	제시 안함	구조 제시	제시 안함	전략 제시	제시 안함
평가 준거						

### 3. 과학 글쓰기 과제 분석

앞선 1절과 2절에서 과학 글쓰기 분석 범위를 정하고 과학 글쓰기 과제를 분석할 수 있는 틀을 제안하였다. 이 절에서는 2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서를 대상으로 하여 과학 글쓰기 과제 분석을 실시하고 과제 분석의 결과를 과제별, 과제 요소별로 도출한다.

## 가. 과학 글쓰기 과제별 분석

### 1) 5학년 1학기 1단원 온도와 열

5학년 1학기 실험관찰 교과서(교육부, 2015) 1단원 과학 글쓰기 과제:

교과서 48~49쪽의 그림은 어느 조리실의 모습을 나타낸 것입니다. 조리실에서 일어나는 일 중에서 하나를 선택하여 지금까지 배운 내용을 바탕으로 하여 온도, 온도계, 온도 변화, 고체, 액체, 기체, 열 이동 등의 낱말을 사용하여 글을 써 봅시다. (p. 25)

<표 II-7> 5학년 1학기 1단원 과학 글쓰기 과제 분석

학년-학기	5학년 1학기		차시	11 / 11		
글쓰기 시간	명시되지 않음		글쓰기 분량	명시되지 않음		
과제 구성 요소	과학 글쓰기 과제 분석					
주제	제시			제시 안함		
	◎ 글쓰기 주제인 ‘조리실에서 일어나는 일’이 명시되어 있음.					
목적	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확	
	◎ 목적 요소가 제시되어 있지 않음.					
상황	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함		
	◎ ‘어느 조리실의 모습’이라는 가상 상황이 제시되어 있음.					
독자	필자내 독자		텍스트내 독자	실제 독자		
	◎ 특정 독자를 따로 언급하지 않음.					
방법	과정 제시	제시 안함	구조 제시	제시 안함	전략 제시	제시 안함
	◎ ‘온도, 온도계, 온도 변화, 고체, 액체, 기체, 열 이동 등’의 핵심 어휘를 제시하고 있음.					
평가 준거	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물질의 차갑거나 따뜻한 정도를 온도로 나타내고 있는가?</li> <li>- 시간이 지남에 따른 물질의 온도 변화를 설명하고 있는가?</li> <li>- 물질의 상태에 따른 열의 이동 방법의 차이를 설명하고 있는가?</li> </ul>					

2) 5학년 1학기 2단원 태양계와 별

5학년 1학기 실험관찰 교과서(교육부, 2015) 2단원 과학 글쓰기 과제:

지금은 2030년, 인류가 외계 생명체에게 보내는 메시지를 공모하여 태양계를 벗어나는 탐사선에 실어 보내려는 사업을 진행하고 있습니다. 이 탐사 사업은 외계 생명체에게 태양계와 지구를 소개하고, 태양계에서 지구를 찾아올 수 있도록 메시지를 보내는 것입니다. 여러분도 공모에 참여하여 외계 생명체에게 태양계와 지구를 소개하는 안내장을 만들고, 그림과 글로 나타내어 봅시다. (p. 41)

<표 II-8> 5학년 1학기 2단원 과학 글쓰기 과제 분석

학년-학기	5학년 1학기		차시	11 / 11		
글쓰기 시간	명시되지 않음		글쓰기 분량	명시되지 않음		
과제 구성 요소	과학 글쓰기 과제 분석					
주제	제시			제시 안함		
	◎ 글쓰기 주제인 ‘태양계와 지구’가 명시되어 있음.					
목적	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확	
	◎ ‘안내장’이라는 정보 전달의 목적이 제시되어 있음.					
상황	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함		
	◎ ‘2030년 인류가 외계 생명체에게 보내는 메시지를 공모하여 태양계를 벗어나는 탐사선에 실어 보내려는 사업’이라는 가상 상황이 제시되어 있음.					
독자	필자내 독자		텍스트내 독자	실제 독자		
	◎ ‘외계 생명체’라는 텍스트내 독자를 설정하고 있음.					
방법	과정	제시	구조	제시	전략	제시
	제시	안함	제시	안함	제시	안함
◎ ‘외계 생명체’라는 가상 독자를 고려하도록 하고 있음.						
평가 준거	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 태양계 행성 소개</li> <li>- 외계 생명체와 의사소통할 수 있는 창의적인 방법</li> </ul>					

3) 5학년 1학기 3단원 식물의 구조와 기능

5학년 1학기 실험관찰 교과서(교육부, 2015) 3단원 과학 글쓰기 과제:

민들레씨 하나가 보도블록 틈새의 흙에 떨어져 싹을 틔웠습니다. 내가 민들레 싹이라면 이러한 환경에서 어떻게 꽃을 피울지 생각하여 보고, 식물의 각 기관이 하는 일과 관련지어 글을 써 봅시다. (p. 57)

<표 II-9> 5학년 1학기 3단원 과학 글쓰기 과제 분석

<b>학년-학기</b>	5학년 1학기		<b>차시</b>		12 / 12	
<b>글쓰기 시간</b>	명시되지 않음		<b>글쓰기 분량</b>		명시되지 않음	
<b>과제 구성 요소</b>	<b>과학 글쓰기 과제 분석</b>					
<b>주제</b>	<b>제시</b>			제시 안함		
	◎ 글쓰기 주제인 ‘식물의 구조와 기능’이 명시되어 있음.					
<b>목적</b>	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	<b>불명확</b>	
	◎ 목적 요소가 제시되어 있지 않음.					
<b>상황</b>	필자의 상황	<b>가상 상황</b>	이야기 상황	제시 안함		
	◎ ‘내가 만약 민들레 싹이라면’이라는 가상 상황이 제시되어 있음.					
<b>독자</b>	<b>필자내 독자</b>		텍스트내 독자		실제 독자	
	◎ 특정 독자를 따로 언급하지 않음.					
<b>방법</b>	과정 제시	<b>제시 안함</b>	구조 제시	<b>제시 안함</b>	<b>전략 제시</b>	제시 안함
	◎ ‘식물의 각 기관이 하는 일’이라는 핵심 아이디어를 제시하고 있음.					
<b>평가 준거</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식물 기관의 기능</li> <li>- 식물 기관의 관련성</li> </ul>					

4) 5학년 1학기 4단원 용해와 용액

5학년 1학기 실험관찰 교과서(교육부, 2015) 4단원 과학 글쓰기 과제:

우리는 몸이 아플 때에 약을 먹습니다. 약을 물과 함께 먹으면 약이 물에 녹아 몸에 흡수되어 효과가 나타납니다. 몸이 아픈 부위와 정도에 따라 시럽처럼 생긴 물약, 고운 가루로 된 약, 캡슐 안에 물약이나 가루약을 넣은 약 등의 다양한 약을 먹습니다. 이렇게 여러 종류의 약을 먹는 까닭은 무엇일까요? 약의 용해와 관련지어 생각하여 보고, 설명하는 글을 써 봅시다. (p. 71)

<표 II-10> 5학년 1학기 4단원 과학 글쓰기 과제 분석

학년-학기	5학년 1학기		차시	11 / 11		
글쓰기 시간	명시되지 않음		글쓰기 분량	명시되지 않음		
과제 구성 요소	과학 글쓰기 과제 분석					
주제	제시			제시 안함		
	◎ 글쓰기 주제인 '약의 용해'가 명시되어 있음.					
목적	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확	
	◎ '설명하는 글'이라는 정보 전달의 목적이 제시되어 있음.					
상황	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함		
	◎ 상황 요소가 제시되어 있지 않음.					
독자	필자내 독자		텍스트내 독자	실제 독자		
	◎ 특정 독자를 따로 언급하지 않음.					
방법	과정	제시	구조	제시	전략	제시
	제시	안함	제시	안함	제시	안함
◎ '약의 용해'라는 핵심 아이디어를 제시하고 있음.						
평가 준거	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 약의 용해</li> <li>- 약이 용해되는 빠르기</li> </ul>					

5) 6학년 1학기 1단원 지구와 달의 운동

6학년 1학기 실험관찰 교과서(교육부, 2015) 1단원 과학 글쓰기 과제:

지구의 자전에 대하여 배운 내용을 떠올려 봅시다. 만약 지구가 지금보다 느리게 자전한다면 어떤 일이 생길까요? 과학자들은 지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 10만 년에 약 1.6초씩 길어지고 있다고 말합니다. 지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 48시간이 된다면 우리 생활은 어떻게 변할지 상상하여 글을 써 봅시다. (p. 25)

<표 II-11> 6학년 1학기 1단원 과학 글쓰기 과제 분석

학년-학기	6학년 1학기		차시	11 / 11		
글쓰기 시간	명시되지 않음		글쓰기 분량	명시되지 않음		
과제 구성 요소	과학 글쓰기 과제 분석					
주제	제시			제시 안함		
	◎ 글쓰기 주제인 ‘지구의 자전’이 명시되어 있음.					
목적	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확	
	◎ 목적 요소가 제시되어 있지 않음.					
상황	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함		
	◎ ‘지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 48시간이 된다면 우리 생활은 어떻게 변할지’라는 가상 상황이 제시되어 있음.					
독자	필자내 독자		텍스트내 독자	실제 독자		
	◎ 특정 독자를 따로 언급하지 않음.					
방법	과정 제시	제시 안함	구조 제시	제시 안함	전략 제시	제시 안함
	◎ 방법 요소가 제시되어 있지 않음.					
평가 준거	- 지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 길어졌을 때를 상상하기					

6) 6학년 1학기 2단원 생물과 환경

6학년 1학기 실험관찰 교과서(교육부, 2015) 2단원 과학 글쓰기 과제:

‘바이오 스피어 2’는 열대 우림, 바다, 사막, 습지 등의 자연환경과 그곳에 사는 여러 동식물로 구성되어 있습니다. 이 연구에 참여한 대원이 되어 여러 생태계 중에서 생활하고 싶은 한 곳을 선택하고, 그곳에서 경험할 수 있는 일을 상상하여 글을 써 봅시다. (p. 43)

<표 II-12> 6학년 1학기 2단원 과학 글쓰기 과제 분석

<b>학년-학기</b>	6학년 1학기		<b>차시</b>	11 / 11		
<b>글쓰기 시간</b>	명시되지 않음		<b>글쓰기 분량</b>	명시되지 않음		
<b>과제 구성 요소</b>	<b>과학 글쓰기 과제 분석</b>					
<b>주제</b>	<b>제시</b>			<b>제시 안함</b>		
	◎ 글쓰기 주제인 ‘생태계’가 명시되어 있음.					
<b>목적</b>	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	<b>불명확</b>	
	◎ 목적 요소가 제시되어 있지 않음.					
<b>상황</b>	필자의 상황	<b>가상 상황</b>	이야기 상황	<b>제시 안함</b>		
	◎ ‘이 연구에 참여한 대원이 되어 여러 생태계 중에서 생활하고 싶은 한 곳을 선택’하는 가상 상황이 제시되어 있음.					
<b>독자</b>	<b>필자내 독자</b>		텍스트내 독자	<b>실제 독자</b>		
	◎ 특정 독자를 따로 언급하지 않음.					
<b>방법</b>	과정 제시	<b>제시 안함</b>	구조 제시	<b>제시 안함</b>	전략 제시	<b>제시 안함</b>
	◎ 방법 요소가 제시되어 있지 않음.					
<b>평가 준거</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 생태계에 알맞은 비생물적 환경 요인과 각 생태계에서 서식하는 동식물</li> <li>- 각 생태계에 적응하며 생활할 때 경험할 수 있는 일</li> </ul>					

7) 6학년 1학기 3단원 렌즈의 이용

6학년 1학기 실험관찰 교과서(교육부, 2015) 3단원 과학 글쓰기 과제:

만약 내가 렌즈를 이용하여 새로운 기구를 개발한다면 어떤 기구를 만들고 싶은지 상상하여 봅시다. 그리고 내가 개발한 기구는 우리 생활에 어떤 도움을 줄 수 있을지 글을 써 봅시다. (p. 59)

<표 II-13> 6학년 1학기 3단원 과학 글쓰기 과제 분석

학년-학기	6학년 1학기		차시		11 / 11	
글쓰기 시간	명시되지 않음		글쓰기 분량		명시되지 않음	
과제구성 요소	과학 글쓰기 과제 분석					
주제	제시			제시 안함		
	◎ 글쓰기 주제인 ‘렌즈’가 명시되어 있음.					
목적	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확	
	◎ 목적 요소가 제시되어 있지 않음.					
상황	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함		
	◎ ‘만약 내가 렌즈를 이용하여 새로운 기구를 개발한다면’이라는 가상 상황이 제시되어 있음.					
독자	필자내 독자		텍스트내 독자	실제 독자		
	◎ 특정 독자를 따로 언급하지 않음.					
방법	과정 제시	제시 안함	구조 제시	제시 안함	전략 제시	제시 안함
	◎ 방법 요소가 제시되어 있지 않음.					
평가 준거	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 렌즈를 이용한 미래의 기구</li> <li>- 미래의 기구로 인하여 편리한 점</li> </ul>					

8) 6학년 1학기 4단원 여러 가지 기체

6학년 1학기 실험관찰 교과서(교육부, 2015) 4단원 과학 글쓰기 과제:

슈퍼마켓이나 마트에 가면 커다란 과자 봉지를 많이 볼 수 있습니다. 우리는 과자 봉지의 부피가 크기 때문에 그 속에 들어 있는 과자도 그만큼 양이 많을 것이라고 생각합니다. 하지만 겉보기와 달리 과자 봉지를 열어 보면 과자 봉지의 크기에 비하여 과자의 양이 적을 때가 있습니다. 과자의 양은 적은데 과자 봉지의 부피가 큰 까닭은 과자 봉지에 질소를 넣었기 때문입니다. 여러 가지 기체 중에서 질소를 과자 봉지에 넣는 까닭은 무엇일까요? 지금까지 배웠던 질소의 성질을 고려하여 그 까닭을 친구들에게 설명하는 글을 써 봅시다. 설명하는 글을 쓸 때에는 과자 봉지를 빵빵하게 만드는 까닭과 이때 질소를 이용하는 까닭을 함께 쓰도록 합니다. (p. 75)

<표 II-14> 6학년 1학기 4단원 과학 글쓰기 과제 분석

학년-학기	6학년 1학기		차시	12 / 12		
글쓰기 시간	명시되지 않음		글쓰기 분량	명시되지 않음		
과제 구성 요소	과학 글쓰기 과제 분석					
주제	제시			제시 안함		
	◎ 글쓰기 주제인 ‘질소의 성질’이 명시되어 있음.					
목적	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확	
	◎ ‘설명하는 글’이라는 정보 전달의 목적이 제시되어 있음.					
상황	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함		
	◎ 상황 요소가 제시되어 있지 않음.					
독자	필자내 독자		텍스트내 독자		실제 독자	
	◎ ‘친구들에게’라는 실제 독자를 설정하고 있음.					
방법	과정 제시	제시 안함	구조 제시	제시 안함	전략 제시	제시 안함
	◎ ‘질소의 성질’라는 핵심 아이디어를 제시하고 있음.					
평가 준거	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과자 봉지가 빵빵한 까닭</li> <li>- 질소를 이용하는 까닭</li> </ul>					

## 나. 과학 글쓰기 과제 요소별 분석

### 1) 주제 요소

과학 글쓰기 과제 요소별 주제 요소에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

<표 II-15> 과학 글쓰기 과제의 주제 요소

과학 글쓰기 과제	주제 요소	
	주제 제시	주제 제시 안함
5학년 1학기 1단원	√	
5학년 1학기 2단원	√	
5학년 1학기 3단원	√	
5학년 1학기 4단원	√	
6학년 1학기 1단원	√	
6학년 1학기 2단원	√	
6학년 1학기 3단원	√	
6학년 1학기 4단원	√	

2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서에 드러난 과학 글쓰기 과제 중 주제 요소에서 주제 제시는 모든 과제에서 제시되고 있음을 확인할 수 있었다.

2) 목적 요소

과학 글쓰기 과제 요소별 목적 요소에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

<표 II-16> 과학 글쓰기 과제의 목적 요소

과학 글쓰기 과제	목적 요소				
	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확
5학년 1학기 1단원					√
5학년 1학기 2단원	√				
5학년 1학기 3단원					√
5학년 1학기 4단원	√				
6학년 1학기 1단원					√
6학년 1학기 2단원					√
6학년 1학기 3단원					√
6학년 1학기 4단원	√				

2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서에 드러난 과학 글쓰기 과제 중 목적 요소 제시에 경우 정보 전달을 목적으로 하는 과학 글쓰기 과제는 8편 중 3편으로 나타났으며 설득, 친교 표현, 정서 표현을 목적으로 하는 과학 글쓰기 과제를 제시하는 경우는 없었다. 한편, 글쓰기의 목적 요소가 불명확하여 정확하게 파악할 수 없는 경우는 8편 중 5편이었다.

### 3) 상황 요소

과학 글쓰기 과제 요소별 상황 요소에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

<표 II-17> 과학 글쓰기 과제의 상황 요소

과학 글쓰기 과제	상황 요소			
	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함
5학년 1학기 1단원		√		
5학년 1학기 2단원		√		
5학년 1학기 3단원		√		
5학년 1학기 4단원				√
6학년 1학기 1단원		√		
6학년 1학기 2단원		√		
6학년 1학기 3단원		√		
6학년 1학기 4단원				√

2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서에 드러난 과학 글쓰기 과제 중 상황 요소 제시에 경우 가상 상황을 제시하고 있는 과학 글쓰기 과제가 6편으로 가장 많았으며 필자의 상황이나 이야기 상황을 제시하는 경우는 없었다. 상황 요소를 글쓰기 과제에서 제시하지 않는 과학 글쓰기 과제가 나머지 2편이었다.

4) 독자 요소

과학 글쓰기 과제 요소별 독자 요소에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

<표 II-18> 과학 글쓰기 과제의 독자 요소

과학 글쓰기 과제	독자 요소		
	필자내 독자	텍스트내 독자	실제 독자
5학년 1학기 1단원	√		
5학년 1학기 2단원		√	
5학년 1학기 3단원	√		
5학년 1학기 4단원	√		
6학년 1학기 1단원	√		
6학년 1학기 2단원	√		
6학년 1학기 3단원	√		
6학년 1학기 4단원			√

2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서에 드러난 과학 글쓰기 과제 중 독자 요소는 6편에 달하는 글쓰기 과제에서 필자내 독자를 설정하고 있었다. 다만, 6편의 글쓰기 과제들 역시 필자내 독자를 설정하도록 명시하고 있는 것이 아니라 암묵적으로 필자내 독자를 설정하고 있었다. 텍스트내 가상 독자와 실제 독자를 설정한 글쓰기 과제는 각각 1편씩 있었다.

5) 방법 요소

과학 글쓰기 과제 요소별 방법 요소에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

<표 II-19> 과학 글쓰기 과제의 방법 요소

과학 글쓰기 과제	방법 요소					
	쓰기 과정		글 구조		쓰기 전략	
	제시	제시 안함	제시	제시 안함	제시	제시 안함
5학년 1학기 1단원		√		√	√	
5학년 1학기 2단원		√		√	√	
5학년 1학기 3단원		√		√	√	
5학년 1학기 4단원		√		√	√	
6학년 1학기 1단원		√	√			√
6학년 1학기 2단원		√		√		√
6학년 1학기 3단원		√		√		√
6학년 1학기 4단원		√		√	√	

2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서에 드러난 과학 글쓰기 과제 중 방법 요소 중 쓰기 과정을 제시하고 있는 과학 글쓰기 과제는 한 편도 없었다. 한편, 글 구조를 제시하는 과학 글쓰기 과제는 한 편이 있었는데, 원인과 결과 구조를 제시하고 있었다. 또한, 쓰기 전략을 제시하는 과학 글쓰기 과제는 5편으로 분석되었으며 그 중 핵심어를 제시한 경우가 1편, 핵심 아이디어를 제시한 경우가 나머지 4편으로 나타났다. 5학년 과학 글쓰기 과제에서는 쓰기 전략 제시가 두드러진 반면 6학년 과학 글쓰기 과제에서는 단 한 편에서만 쓰기 전략 제시가 드러나는 학년별 차이도 보였다.

6) 기타 요소

과학 글쓰기 과제 요소별 기타 요소에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

<표 II-20> 과학 글쓰기 과제의 기타 요소

과학 글쓰기 과제	기타 요소						
	차시	분량		시간		평가 준거	
		제시	제시 안함	제시	제시 안함	제시	제시 안함
5학년 1학기 1단원	11/11		√		√	√	
5학년 1학기 2단원	11/11		√		√	√	
5학년 1학기 3단원	12/12		√		√	√	
5학년 1학기 4단원	11/11		√		√	√	
6학년 1학기 1단원	11/11		√		√	√	
6학년 1학기 2단원	11/11		√		√	√	
6학년 1학기 3단원	11/11		√		√	√	
6학년 1학기 4단원	12/12		√		√	√	

2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서에 드러난 과학 글쓰기 과제 중 기타 요소를 살펴보면 8편의 모든 글쓰기 과제가 공통적인 형태를 보였다. 우선 모든 글쓰기 과제는 마지막 차시에 제시되고 있었다. 또한, 글쓰기 시간이나 분량은 따로 언급되지 않고 있었으며, 평가 준거는 해당 학년 교사용 지도서에서 ‘글에 포함되어야 할 핵심 요소’로 제시되고 있었다.

#### 4. 과학 글쓰기에 대한 비판적 고찰

앞선 3절에서 현행 2009 개정 과학과 교육과정 5~6학년 1학기 과학 교과서에 구현되어 있는 과학 글쓰기를 대상으로 과학 글쓰기 과제 분석을 실시하였다. 이 절에서는 분석된 결과를 바탕으로 과학 글쓰기를 비판적으로 검토함으로써 현행 과학 교과서에 구현되어 있는 과학 글쓰기의 문제점들을 유형화해보고자 한다.

또한, 본 절에서는 분석 결과를 보다 실제적으로 뒷받침하기 위해 과학 글쓰기 과제를 부여받은 학습자들의 실제 글쓰기 결과물을 같이 검토한다. 이를 통해 지적된 과학 글쓰기의 문제점이 학습자들의 글쓰기에 어떻게 드러나고 있는지 파악할 수 있다. 5학년 1학기 과학 글쓰기는 제주도내 I 초등학교 5학년 학생 30명의 과학 글쓰기 결과물을 3월 교내 진단평가 종합 성적에 따라 백분위 90% 이상 학생(5-A), 백분위 45~55% 학생(5-B), 백분위 10% 이하 학생(5-C)의 결과물로 분류하여 수집하였고 6학년 1학기 과학 글쓰기는 제주도내 S 초등학교 6학년 학생 26명의 과학 글쓰기 결과물 중 3월 교내 진단평가 종합 성적에 따라 백분위 90% 이상 학생(6-A), 백분위 45~55% 학생(6-B), 백분위 10% 이하 학생(6-C)의 결과물로 분류하여 수집하였다.

이렇게 과학 글쓰기를 국어과의 시각에서 비판적으로 검토하는 것은 두 가지 큰 의의를 갖는다. 첫째, 실제 현장에서 적용되고 있는 과학 글쓰기의 실효성을 높일 수 있는 결정적인 실마리가 될 수 있다. 글쓰기 활동 자체에 대한 고찰을 통해 과학 글쓰기 활동을 다듬을 수 있다면 과학적 개념 형성, 과학적 의사소통 능력 함양, 과학적 사고력 향상 등의 과학 학습 효과를 극대화시키는 효과를 기대할 수 있기 때문이다. 둘째, 국어 교과와 다른 교과 간 범교과적 연계의 실재를 파악할 수 있는 계기가 될 수 있다. 최근 국어 교과는 범교과적 내용이나 주제를 담은 담화나 글, 작품 등을 듣기·말하기, 읽기, 쓰기의 활동 자료로 활용할 것(교육부, 2015, p. 74)을 요구 받고 있다. 이러한 맥락에서 범교과 쓰기를 적극 수용하고 있는 과학 글쓰기를 국어 교과의 관점에서 분석해 보는 것은 국어 교과가 다른 교과와 어떠한 범교과적 연계의 모습을 갖추어야 하는지 그 실재를 들여다볼 수 있는 중요한 근거가 될 것이다.

따라서 이 절에서는 현행 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기 활동을 글쓰기 활동에 초점을 맞추어 종합적으로 검토하고 문제점들을 유형화한다. 이는 과학 글쓰기가 앞으로 범교과 쓰기로서 개선해야 할 부분들에 대한 논의의 근거가 될 것이다.

## 가. 글쓰기 목적에 관한 문제

현행 과학 글쓰기에서는 글쓰기 유형을 명확하게 제시하지 않는 과제들이 주를 이루는 경향을 보였다. 글쓰기 유형은 글쓰기에서 곧 ‘목적’을 의미한다. 때문에, 글쓰기의 유형을 제시하지 않는 것은 글쓰기의 목적을 제시하지 않는 것과 같은 의미로 볼 수 있다. 6학년 1학기 1단원에서는 “지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 48시간이 된다면 우리 생활은 어떻게 변할지 상상하여 글을 써 봅시다.”(교육부, 2015, p. 25)라는 글쓰기 과제를 제시하고 있다. 이 글쓰기 과제에서 글을 써야 하는 목적은 찾을 수 없다. 실제로 이 과제를 부여 받은 학습자들이 “편지글로 써도 되나요?”, “일기 형식으로 써도 되나요?” 혹은 “어떻게 적어야 되나요?” 등 글쓰기의 유형을 묻는 질문을 많이 했다. 글쓰기의 목적을 설정해야만 글쓰기를 시작할 수 있는 학습자들에게는 대단히 자연스러운 의문인 것이다. 다음은 해당 단원에서 학습자들이 제출한 과학 글쓰기 결과물이다.

‘미래의 하루 상상하기’ (6-1-1-실험관찰-p. 25)

지구의 자전에 대하여 배운 내용을 떠올려 봅시다. 만약 지구가 지금보다 느리게 자전한다면 어떤 일이 생길까요? 과학자들은 지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 10만 년에 약 1.6초씩 길어지고 있다고 말합니다. 지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 48시간이 된다면 우리 생활은 어떻게 변할지 상상하여 글을 써 봅시다.

(6-A) 아침에 일어나니 날씨가 화창했다. 아침밥을 먹고 학교에 갔다. 학교에서 과학을 배웠다. 아주 오래 전에는 하루가 24시간이었다는 것을 배우고 학교에서는 급식을 딱 한 번만 먹었다고 했다. 옛날에는 어떻게 살았을지 궁금하다. 학교에 있는 시간도 더 적었다고 한다. 학교가 끝나고 집에 가서 공부를 하다가 놀고 밥을 먹고 잠자기 전에 또 밥을 먹었다. 뉴스에서 보았는데 성장기 어린이들은 12시간 이상 충분히 자야한다고 했다. 그래서 잠을 빨리 잤다.

(6-B) 일하는 시간들이 좀 더 많아진다. 주말이면 집에 있는 시간도 많아지고 잠자는 시간들도 많아진다. 노는 시간들도 많아진다. 많은 시간들 속에서 할 수 있는 일들이 무엇이 있을까. 시계의 크기도 바뀔 것이다. 사람들의 행동들이 좀 더 게을러질 수 있다. 다른 식물이나 동물들도 성장하는 시기가 다를 것 같다. 수업하는 시간과 수업 속도, 시간표 등 많은 것들이 바뀔 것으로 예상된다. 학원가는 시간, 일어나는 시간, 잠자는 시간 등 시간 쪽으로도 많이 느려질 것 같다.

(6-C) 만약에 지구가 48시간 느려지면 지구의 자전이 느려져서 아침이 24시간 저녁도 24시간이 되므로 아침에 학원 같은 것을 많이 다니고 저녁에 잠을 더 많

이 잘 것 같습니다. 그리고 지구의 자전이 느려져서 아침이 24시간이면 우리 학교 시간도 2배 정도로 늘어날 것 같고, 회사 다니는 어른들도 시간이 2배 정도로 늘어 날 것 같습니다. 그리고 저녁정도 되면 우리가 조금 여유로워 질 것 같다. 왜냐하면 지구의 자전이 느려졌기 때문에 저녁 24시간 동안은 잠도 자고 다른 것도 할 수 있기 때문이다.

학습자들의 실제 과학 글쓰기 결과물을 살펴보면 글쓰기 유형을 특정해주지 않은 것이 학습자들의 글쓰기에 좋지 않은 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 글의 주제만 주어지고 담화의 유형이나 목적이 제시되지 않는다면 학생들은 각자가 생각하는 담화 유형과 목적으로 글을 쓸 수밖에 없기 때문이다(이병승, 2008, p. 281). 6-A의 글쓰기를 보면 일기 형태로 글쓰기를 한 반면, 6-B, C는 ‘할 것 같다.’, ‘일 것이다’ 등의 추측이나 단답형태의 글쓰기를 했다. 특히, 6-B와 C의 글쓰기 결과물에서는 학습자들이 담고자 했던 글쓰기의 목적이 무엇인지 찾기 어렵다.

또한, 이러한 글쓰기 목적의 불분명함은 글에 담긴 주제에도 영향을 미쳤다. 6-A는 과학 글쓰기 과제 주제에 알맞게 몰입해 ‘자전이 느려졌을 때의 우리 생활의 변화’를 자신의 생활 변화를 주제로 일기의 형태를 선택해 잘 나타냈지만 6-B와 6-C의 경우에는 자신들의 직접적 생활과는 다소 떨어져 있는 ‘동식물의 성장 속도’, ‘회사 다니는 어른들’을 예시로 포함하는 등 자전이 느려졌을 때의 변화를 일관성 없이 나열식으로 나타냈다. 글쓰기 목적이 불분명해지면서 일관성 없이 문장들을 나열하게 되었고 결국 글쓰기 주제 역시 모호해진 것이다.

글을 쓰는 목적이 분명하지 않으면 결코 좋은 글이 될 수 없다(박영목, 2008, p. 15). 6-B와 C의 과학 글쓰기 결과물을 놓고 학습자만을 탓할 수는 없을 것이다. 5~6학년군 과학 교과 교사용 지도서(교육부, 2015, p.120)에서도 과학 글쓰기를 제시할 때, 선행 조직자 기능을 위해 글의 유형에 알맞은 틀을 같이 제시하도록 하고 있지만 현행 과학 교과서에서 구현된 과학 글쓰기 과제에서 학습자들은 스스로 글의 유형을 특정해야 하는 어려운 상황에 놓여 있기 때문이다. 글쓰기 유형이 모호해지면 곧 글쓰기의 목적이 모호해지고 결국 과학 글쓰기에서 가장 중요하게 담겨야 할 과학 학습 내용 즉, 주제 역시 모호해질 수밖에 없다.

나아가 글쓰기 유형이 제각각의 형태로 나타나는 글쓰기 결과물은 교사의 평가 역시 어렵게 만든다. 결과물의 형태가 다르기 때문에 글쓰기 결과물마다 서로 다른 차원에서 평가되어야 하기 때문이다(이병승, 2008, p. 281). 해당 단원의 평가 준거는 “지구의 자전이 느려져 하루의 길이가 길어졌을 때를 상상하기”(교육

부, 2015, p. 231)다. 그러나 학습자들의 글쓰기 유형이 모두 다르기 때문에 세 학습자들의 글쓰기 결과물을 하나의 평가 준거로 통일하여 평가하는 것은 의미가 없다.

오히려 해당 평가 준거만 적용한다면, 자전이 느려졌을 때 일어날 수 있는 일들을 더 많이 확인한 글쓰기는 6-B와 6-C의 추측, 단답형태의 글쓰기다. 6-A는 단지 하루가 48시간이 되어버린 가상 상황에 살고 있는 자신의 하루를 일기 형태로 몰입해 서술했을 뿐, 자전이 느려졌을 때 일어날 수 있는 생활의 변화들을 유창하게 서술하지는 못했기 때문이다. 그러나 분명 과학 학습 내용을 자신의 삶과 연관 지어 정교하게 상상한 학습자는 6-A다. 이렇듯 글쓰기 유형이 통일되지 않는다면 과학 글쓰기 결과물에 대한 평가와 피드백의 효율성과 일관성은 매우 떨어질 수밖에 없다.

또한, 글쓰기 유형을 명확하게 제시한 과학 글쓰기 과제의 경우에도 안내장, 설명하는 글 등 정보 전달 장르에 치중되어 있었다. 사실, 객관적 사실과 객관적 방법을 바탕으로 하는 과학 교과 성격의 고려했을 때, 글쓰기와의 자연스러운 통합을 위해서는 정보 전달 장르를 요구하는 과학 글쓰기 과제가 대다수를 차지하는 것은 당연하다. 하지만 과학 글쓰기가 과학 학습 내용을 정교화하고 명료화하는 목적뿐만 아니라 학습자들의 과학에 대한 기본적인 흥미와 관심을 높이고 과학 글쓰기 자체에 친숙해질 수 있도록 하는 목적도 가지고 있음을 생각했을 때, 글쓰기 유형은 정보 전달 장르를 중심으로 조금 더 다양화될 필요가 있다. 실제로, <표 II-21>처럼 5~6학년군 과학 교과 교사용 지도서(교육부, 2015, p. 119)에서도 다양한 과학 글쓰기 유형을 권장하고 있다.

<표 II-21> 과학 글쓰기 유형

과학적 대상에 대한 글쓰기	과학적 맥락에서의 글쓰기
① 편지 쓰기 ② 광고 만들기 ③ 이야기 형식 글쓰기 ④ 만화로 나타내기 ⑤ 동시 쓰기 ⑥ 소설, 극본 쓰기 ⑦ 기사 쓰기 ⑧ 일기 형식으로 쓰기 ⑨ 포스터 만들기	① 보고서 쓰기 ② 설명적 글쓰기 ③ 실험 보고서 ④ 논증적 글쓰기

#### 나. 글쓰기 상황 설정에 관한 문제

글을 쓰는 행위는 진공 속에서 일어나는 것이 아니다(박영목, 2008, p. 15). 필자들은 글쓰기를 둘러싼 여러 가지 상황 요소들을 고려해 글쓰기를 시작하기 때문이다. 글쓰기 과제에서 부여하는 상황 요소는 글쓰기의 전체적인 맥락을 잡아 줄 수 있는 중요한 요소다. 따라서 글쓰기 과제를 부여하기 전, 교사는 학습자들에게 어떤 상황 설정이 주효할지를 고려해야 한다. Piaget의 인지발달이론을 고려했을 때, 5~6학년 학습자들은 구체적 조작기에서 형식적 조작기로 넘어가는 과도기적 단계에 놓여 있는 학습자들이다. 즉, 구체적이고 실제적인 상황에서 사고하는 능력을 바탕으로 가상, 추상 혹은 불가능한 것에 대해 사고하는 능력을 연습하고 성장시키는 단계라고 말할 수 있다. 따라서 본 연구에서 분석 대상으로 삼은 5~6학년 학습자들에게 과학 학습 내용을 담아낼 과학적 글쓰기 상황을 설정할 때에는 구체적, 실제적 상황 설정 혹은 낮은 수준에서의 가상적, 추상적 상황을 적절하게 혼합하여 제시할 필요가 있음을 파악할 수 있다.

하지만 첫째, 현행 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기에서 구체적이고 실제적 상황을 설정하고 있는 글쓰기 과제는 없었다. 다만, 학습자들의 실제적인 경험을 환기시키는 경우는 더러 있었다. 5학년 1학기 4단원 글쓰기 과제에서 “우리는 몸이 아플 때에 약을 먹습니다. 약을 물과 함께 먹으면 약이 물에 녹아 몸에 흡수되어 효과가 나타납니다. 몸이 아픈 부위와 정도에 따라 시럽처럼 생긴 물약, 고운 가루로 된 약, 캡슐 안에 물약이나 가루약을 넣은 약 등의 다양한 약을 먹습

니다.”(교육부, 2015, p. 71)라며 약과 관련한 학습자들의 경험을 떠올리게 하고 있었고 6학년 1학기 4단원 글쓰기 과제에서도 “슈퍼마켓이나 마트에 가면 커다란 과자 봉지를 많이 볼 수 있습니다. 우리는 과자 봉지의 부피가 크기 때문에 그 속에 들어 있는 과자도 그만큼 양이 많을 것이라고 생각합니다. 하지만 겉보기와 달리 과자 봉지를 열어 보면 과자 봉지의 크기에 비하여 과자의 양이 적을 때가 있습니다.”(교육부, 2015, p. 75)라면서 과자와 관련한 학습자들의 경험을 떠올리게 하는 등 학습자들의 과학 글쓰기 이전에 실제적 상황을 환기시켜주려는 노력을 하고 있었다.

하지만 두 과제 모두 “이렇게 여러 종류의 약을 먹는 까닭은 무엇일까요? 약의 용해와 관련지어 생각하여 보고, 설명하는 글을 써 봅시다.”(교육부, 2015, p. 71), “지금까지 배웠던 질소의 성질을 고려하여 그 까닭을 친구들에게 설명하는 글을 써 봅시다.”(교육부, 2015, p. 75)라는 글쓰기 과제를 부여하면서 학습자들의 삶이나 실제적인 경험, 관찰, 입장과는 연관되지 않는 글쓰기를 요구하고 있었다. 다음은 5학년 1학기 4단원 ‘용해와 용액’의 글쓰기 과제에 대한 학습자들의 글쓰기 결과물이다.

‘약의 용해’ (5-1-4-실험관찰-p. 71)

우리는 몸이 아플 때에 약을 먹습니다. 약을 물과 함께 먹으면 약이 물에 녹아 몸에 흡수되어 효과가 나타납니다. 몸이 아픈 부위와 정도에 따라 시럽처럼 생긴 물약, 고운 가루로 된 약, 캡슐 안에 물약이나 가루약을 넣은 약 등의 다양한 약을 먹습니다. 이렇게 여러 종류의 약을 먹는 까닭은 무엇일까요? 약의 용해와 관련지어 생각하여 보고, 설명하는 글을 써 봅시다.

(5-A) 알약과 물을 같이 먹으면 알약이 물에 의해 용해됩니다. 또 가루약도 물과 같이 섞어 먹으면 용해됩니다. 물은 용질로 가루 같은 용매를 용해시켜 용액을 만듭니다.

(5-B) 아픈 부위에 따라 약에 무언가를 섞어서 약을 만든다. 약을 먹으면 몸에서 녹아 몸을 낮게 해준다. 먹을 때 딱딱하지만 약을 삼키면 몸에서 녹아 효과가 생겨 아픈 부위를 낮게 해주기 때문에 약을 먹는다. 물약은 액체이기 때문에 액체 상태로 아픈 부위를 낮게 해주고 가루약은 말했던 것처럼 녹아 아픈 부위를 치료해 준다.

(5-C) 약을 먹는 까닭은 몸이 아파서 빨리 나으라고 만든 게 약입니다. 알약은

물에 녹으면 매우 쉽다. 알약은 물과 만나면 빨리 녹기 때문이다. 또, 캡슐은 물에 잘 녹지 않습니다. 왜냐하면 캡슐은 캡슐 덕분에 잘 녹지 않고 캡슐 안에는 약이 들어 있기 때문입니다.

5학년 1학기 4단원 글쓰기 과제에 대한 세 학습자의 글쓰기 결과물을 살펴보면 필자의 실제적 경험이나 관찰, 입장 등을 활용한 글쓰기가 진행된 것으로 보이지는 않았다. 여러 가지의 약을 먹는 까닭에 대해서 설명하는 것에 초점을 맞추고 있었다. 6학년 1학기 4단원의 글쓰기 결과물도 크게 다르지 않았다. 학습자들은 질소가 하는 역할과 과자 봉지를 뽕뽕하게 만드는 까닭을 설명하는 것에 집중하고 자신의 삶이나 실제적 경험과 과학적 내용을 연결시키는 단계까지 나아가지 못했다.

그러나 초등학교 과학은 자연 현상과 일상생활에서 발견할 수 있는 호기심, 문제, 관찰 등을 통해 과학적 탐구를 수행하는 것을 목표로 하는 교과다. 즉, 학습자의 경험과 삶은 과학 학습의 주된 재료이자 동기인 것이다. 그리고 과학 글쓰기의 목표 역시 과학 교과의 목표와 다르지 않다. 학습자의 경험과 삶은 과학 글쓰기의 주된 재료와 동기가 된다. 과학 글쓰기가 학습자들의 경험과 삶을 과학 학습 내용과 연결짓고 그 내용을 글쓰기로 표현할 때, 학습자들은 글쓰기에 자신들의 과학적 사고력을 더욱 효과적으로 담아낼 수 있을 것이다.

둘째, 가상 상황을 설정하는 경우에는 다소 높은 수준의 가상 상황을 설정하고 있었다. 다음은 6학년 1학기 3단원 ‘렌즈의 이용’의 글쓰기 과제에 대한 학습자들의 글쓰기 결과물이다.

‘렌즈를 이용한 미래의 기구 상상하기’ (6-1-3-실험관찰-p. 59)

만약 내가 렌즈를 이용하여 새로운 기구를 개발한다면 어떤 기구를 만들고 싶은지 상상하여 봅시다. 그리고 내가 개발한 기구는 우리 생활에 어떤 도움을 줄 수 있을지 글을 써 봅시다.

(6-A) 작은 카메라에 현미경과 망원경이 다 들어 있는 기구를 개발하고 싶다. 이 기구를 사용하면 여행이나 소풍을 갔을 때 먼 거리를 보고 싶으면 망원경으로, 작은 생물을 더 정확하고 자세하게 보고 싶으면 현미경, 추억이나 본 것들을 남기고 싶으면 카메라로 쓸 수 있을 것이다.

(6-B) 돋보기로 비추면 그 렌즈가 반응을 해서 그 물건이 진품인지 가품인지 판단을 해주고 싶다. 왜냐하면 시계가 진품인줄 알고 샀는데 알고 보니 가품이면 너무 실망스럽기 때문에 사기 전에 돋보기를 갖다 대서 진품인지 아닌지 알게 하는 것이다. 그러면 사람들이 사기를 당하는 일도 줄어들 것이고 더 나은 삶이 될 것 같다.

(6-C) 나는 눈을 인식하는 기구를 만들고 싶다. 왜냐하면 만약에 양손에 무거운 짐을 들고 있을 경우에는 눈을 인식하는 곳에 한 쪽 눈을 갖다 대고 눈을 갖다 대고 나서 그 기계가 눈을 인식하면 그냥 무거운 짐을 든 상태로 그냥 쉽게 들어갈 수 있고 손 사용 없이 편리하고 좋다.

렌즈를 이용한 새로운 기구를 만들어보는 글쓰기 과제에서 6-B와 6-C는 각각 학습자들이 한 단원동안 배운 렌즈의 특징과는 관계없는 진품과 가품을 가리는 도구를, 눈을 인식하는 기구를 개발하겠다고 서술하고 있다. 하지만 이러한 글쓰기 결과물은 해당 과학 글쓰기 과제가 요구하고 있는 ‘렌즈를 이용한 기구 개발’에는 부합하지 않는 주제에 벗어난 글쓰기라고 판단된다.

해당 과학 글쓰기 과제는 “만약 내가 렌즈를 이용하여 새로운 기구를 개발한다면”이라는 가상의 과학적 상황을 설정한다. 그러나 기구를 개발한다는 상황 자체는 사실상 학습자들의 실제 삶과는 동떨어져 있다. 렌즈를 이용하여 새로운 기구를 개발하는 일은 학습자들에게는 쉽게 떠올릴 수 없는 대단히 전문적이고 복잡한 일이기 때문이다. 다시 말하면, 해당 과학 글쓰기 과제에서 설정한 가상 상황은 학습자들에게는 쉽게 몰입할 수 없는 가상 상황인 것이다.

그래서 학습자들은 글쓰기 과제를 부여받고도 쓸 내용을 과학 학습 내용과 연관 짓지 못하게 된 것이다. 하지만 해당 과학 글쓰기 과제에서 가장 중요한 것은 새로운 기구를 창의적으로 개발하는 것도 중요하지만, 결국 3단원에서 배운 내용인 렌즈의 특징들을 고려해 어떤 렌즈의 특징을 어떻게 새롭게 활용할 것인가에 달려 있었다. 학습자들이 과학 글쓰기와 과학 학습 내용을 연결하지 못하는 글쓰기 상황 설정은 이처럼 과학 학습에도 글쓰기에도 도움이 될 수 없다. 과학 학습 내용과 쓸 내용을 연관 짓지 못하면 학습자들이 자신들이 배운 과학 학습 내용을 상기시켜 보는 것도 어렵고 학습자들이 느끼는 과학 글쓰기도 점점 어려워질 수밖에 없기 때문이다.

#### 다. 독자 설정에 관한 문제

독자를 고려했을 때 필자의 글에 대한 목표 의식과 독자를 고려하지 않았을

때 필자의 글에 대한 목표 의식은 다를 수밖에 없다(이병승, 2008, pp. 280-281). 그러나 과학 글쓰기는 독자 설정을 별개로 하지 않는 경우가 대부분으로 나타났다. 하지만 기본적으로 독자가 없는 글쓰기는 성립될 수 없기 때문에, 해당 글쓰기 과제를 받은 학습자들은 무의식적으로 자기 나름대로 임의의 독자를 설정해 두고 글을 쓰기 시작했다. 다음은 5학년 1학기 3단원 ‘식물의 구조와 기능’의 글쓰기 과제에 대한 학습자들의 글쓰기 결과물이다.

‘민들레의 일생’ (6-1-3-실험관찰-p. 57)

민들레씨 하나가 보도블록 틈새의 흙에 떨어져 싹을 틔웠습니다. 내가 민들레 싹이라면 이러한 환경에서 어떻게 꽃을 피울지 생각하여 보고, 식물의 각 기관이 하는 일과 관련지어 글을 써 봅시다.

(5-A) 나는 엄마한테 떨어져 여행을 하다가 내려가서 공기가 맑고 햇빛이 잘 드는 곳에서 꽃을 피울 것이야. 뿌리는 내가 안 시들게 물을 퍼주고 줄기가 물을 끌어 와주지! 또, 잎이 햇빛과 이산화탄소를 받아 우리의 밥(녹말)을 만들어줘! 그리고 시간이 흐르는 동안 태풍 등 위험할 수 있으니 줄기가 버티줘! 줄기가 없으면 난 이미 날아갔지! 식물의 각 기관마다 모두모두 중요해!

(5-B) 보도블럭 사이에도 햇빛이 들어오긴 하기 때문에 잎에서는 광합성을 할 것이고 뿌리에서는 물을 흡수할 것이고 줄기는 지지대 역할을 하기 때문에 잎에서 광합성을 하여 만들어진 양분과 뿌리가 흡수한 물을 줄기에게 잘 전달해주어 줄기가 지지대 역할을 잘 할 수 있도록 할 것이다. 각 기관에서 만들어진 양분과 수분을 골고루 나누어주며 꽃이 잘 필 수 있도록 할 것이다. 꽃받침이 꽃을 받칠 수 있도록 꽃받침에게도 힘이 생기도록 양분을 나누어 주며 꽃을 피울 것이다.

(5-C) 나는 장미라는 꽃을 피울 거야. 장미는 줄기에 가시가 있어서 사람들이 나를 못 뽑기 때문에 나는 장미로 할 것이다. 또 식물의 각 기관이 무엇을 하나면 일단 1. 뿌리, 뿌리는 사람들이 잘 뽑지 못하게 잡는다. 2. 줄기, 줄기는 영양분, 물을 이동시켜줘서 꽃이 피어주게 한다. 3. 잎, 잎은 물을 흡수해서 줄기로 보낸다.

해당 과학 글쓰기 과제는 자신의 글을 읽게 될 사람이 누구인지를 분명히 제시하지는 않는 과제였다. 때문에, 학습자들은 자신의 의식 속에서 만들어진 나름의 예상 독자를 설정해두고 글쓰기를 진행했다. 박영목(2008)은 일반적으로 글을 읽게 될 사람이 누구인지를 분명히 인식할 수 없을 때, 필자는 세 가지 사항을

고려하여 일반적인 독자를 설정한다고 말한다. 예상 독자의 배경 지식 수준, 전달하고자 하는 내용에 대한 태도와 관점, 예상 독자가 필요한 내용이 바로 그것이다(pp. 16-17).

위 학습자들은 과연 어떤 일반적인 독자를 설정하였을까? 5-A는 자신보다 낮은 수준의 배경 지식을 가지고 있는 독자를 설정한 것으로 보였다. 일상어를 사용하여 내용을 전달하고 있으며 자신이 알고 있는 내용을 과학적 용어 대신에 되도록 쉬운 말로 풀어서 설명하고 있기 때문이다. 5-B의 경우 예상 독자를 평가적 관점에서 자신의 글쓰기를 판단할 선생님이 설정한 것으로 보인다. 5-B의 글쓰기에서는 자신이 써야 하는 핵심적인 내용이 정확하게 포함되고 있는 양상을 보이고 있는데, 이는 예상 독자로 설정된 선생님이 요구할 만한 과학 학습 내용들을 고려한 글쓰기를 했다고 판단된다. 한편, 5-C는 특정한 독자를 특정하는 것 자체에 어려움이 있는 것으로 보인다. 자신의 생각을 자신이 잘 알고 있는 누군가에게 설명하는 것처럼 글쓰기를 시작하고서는 곧 자신의 글쓰기에 들어가야 할 핵심적 내용들을 정리하려고 하는 등 글의 통일성이 부족한 경향을 보였기 때문이다.

하지만 이러한 것도 연구자의 추측에 불과할 뿐 5-A, 5-B, 5-C 학습자들이 정확히 어떤 독자를 설정했는지 파악할 수는 없었다. 이는 학습자 본인들도 마찬가지였다. 직접 글쓰기를 한 해당 학습자들에게 물어보더라도 자신들이 어떠한 특징을 가진 독자들을 겨냥해서 글을 썼는지는 명확히 설명할 수 있는 학습자는 없었다. 뚜렷한 독자에 대한 고려 없이 과학 글쓰기가 진행된 것이다.

이렇듯 필자가 자신의 의식 속에만 존재하는 독자를 임의로 만들어내게 되면, 독자는 모호해진다. 모호한 독자는 곧 필자로 하여금 독자가 필요로 하는 바를 확실하게 파악할 수 없게 만든다. 필자는 독자들을 고려해 자신의 지식을 독자가 필요로 하는 바에 따라 글의 내용을 조정하고 변형한다. 그러나 모호한 독자로 독자가 필요로 하는 바를 파악할 수 없는 상황에서는 글의 내용을 조정하고 변형하는 사고 과정이 생략될 수밖에 없다. 자신이 잘 알고 있거나 깊이 생각한 내용을 예상 독자가 명료하게 이해할 수 있도록 글을 쓰는 것이 필자의 책무인데(박영목, 2008, p. 16), 독자 설정이 되어 있지 않는다면 굳이 필자가 알고 있는 내용을 명료화할 필요가 없어지기 때문이다.

하지만 독자를 고려해 글의 내용을 조정하고 변형하는 과정은 과학 글쓰기에서 매우 중요한 과정이다. 자신들이 배운 과학 학습 내용들을 정교화하고 명료화, 체계화하는 데 큰 역할을 하는 글쓰기 과정이기 때문이다. 그러나 이렇게 독

자 설정에 소홀하게 된다면 결국 과학 글쓰기를 통해 얻고자 하는 과학 학습 내용을 명료화, 정교화하고 체계화하는 기회는 줄어들 수밖에 없다<sup>7)</sup>.

나아가 이러한 맥락에서 조정하기 과정이 실제적으로 이루어지기 위해서는 과학 글쓰기의 독자 설정을 가상 독자 대신 실제 독자를 설정하는 것이 필요하겠 다. 가상 독자를 설정하는 것 역시 과학 글쓰기 전개에 큰 도움이 될 수 있겠지 만 실제 독자를 설정해야만 과학 글쓰기 조정 단계가 실제로 이루어질 수 있기 때문이다. 독자의 피드백이나 질의응답과 같이 과학 글쓰기 조정 단계가 실제적 으로 이루어질 수 있다면 결국 과학 학습 내용을 심화시키는 데에는 더욱 효과 적일 수밖에 없다.

## 라. 글쓰기 과정에 관한 문제

5~6학년군 과학 교과 교사용 지도서(교육부, 2015)에서는 많은 학습자들이 쓰기 전 활동을 소홀히 하고 무작정 글을 쓰기 시작하기 때문에 글을 쓰는 데 어려움을 겪는다면서 교사가 학습자들이 글을 쓰기 전에 글의 주제, 목적, 유형, 독자를 선정하고 이와 관련된 과학 지식을 정리한 뒤에 글을 쓰도록 지도하여 과학 글쓰기가 ‘쓰기 전 활동 → 쓰기 활동 → 쓰기 후 활동’의 단계를 거쳐 진행 되어야 함을 언급하고 있다(p. 120).

이는 과학 교과에서 글쓰기 활동을 수용하면서 국어과에서 채택하고 있는 쓰기 과정인 쓰기 전-중-후 과정을 같이 수용한 것으로 판단된다. 글쓰기 과정을 과학 글쓰기에 반영하는 것은 “과정과 절차는 글을 쓰는 상황에 따라 조금씩 다를 수 있지만, 필자는 반드시 일정한 심리적 과정을 거치면서 단계적으로 글을 써야한다.”(박영목, 2008, p. 19)는 점에서 과학 글쓰기의 효과를 높일 수 있는 중요한 방법이다.

---

7) 5~6학년군 과학 교과 교사용 지도서(교육부, 2015)에서는 과학 글쓰기가 필요한 이유 중 하나로 ‘과학 글쓰기는 학생들이 자신의 생각을 명료화, 체계화하는 데 도움을 준다.’고 설명하고 있다.

<표 II-22> 과학 글쓰기 과정

	쓰기 전 활동	쓰기 활동	쓰기 후 활동
과학적 대상에 대한 글쓰기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 글의 유형 결정</li> <li>- 독자 결정 및 분석</li> <li>- 주제, 목적 설정</li> <li>- 관련 지식 정리하기</li> <li>- 개요짜기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 문체와 어투 설정</li> <li>- 개요에 따른 글쓰기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 글의 목적 달성 확인</li> <li>- 전체 구성 검토</li> <li>- 자신과 동료 및 교사의 피드백 후 교정</li> </ul>
과학적 맥락에서의 글쓰기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주장 설정</li> <li>- 근거 찾기</li> <li>- 배경 이론 및 연구 방법 결정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 근거와 까닭 보강하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주장과 근거 검토</li> </ul>

그러나 실제 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기에서는 이러한 쓰기 전, 중, 후 활동이 드러나고 있지 않았다. 과학 글쓰기가 등장하고 있는 ‘과학 생각 모음’에는 관련 읽을거리와 글쓰기 과제, 쓰기 공간은 주어지고 있지만 쓰기 전 활동과 쓰기 후 활동이 고려된 부분은 없었다. 우선, 쓰기 전 활동의 부재가 학습자에게 미치는 영향을 파악하여 보자. 다음은 5학년 1학기 1단원 ‘온도와 열’의 글쓰기 과제에 대한 학습자들의 글쓰기 결과물이다.

‘조리실에서의 온도와 열’ (5-1-1-실험관찰-p. 25)

교과서 48~49쪽의 그림은 어느 조리실의 모습을 나타낸 것입니다. 조리실에서 일어나는 일 중에서 하나를 선택하여 지금까지 배운 내용을 바탕으로 하여 온도, 온도계, 온도 변화, 고체, 액체, 기체, 열 이동 등의 낱말을 사용하여 글을 써 봅시다.

- (5-A) 1. 국을 들어 올리려고 하다가 뜨거워 한 이유는 열이 이동하였기 때문입니다. 국의 열이 국자로 옮겨 갔기 때문입니다. 이것은 온도가 다른 물질이 접촉하여 뜨거운 열은 차가운 쪽으로 차가운 열은 뜨거운 쪽으로 가기 때문입니다.  
 2. 와인을 얼음이 들어 있는 통에 넣은 이유는 와인의 온도 변화를 막기 위해서입니다. 온도 변화가 생기면 와인이 상할 수 있기 때문에 와인을 안 상하게 하기 위하여 얼음통에 넣는 것입니다.

(5-B) 생선이 구워지는 이유는 열의 이동 때문이다. 불판이 뜨거워져 불판의 열이 생선으로 이동하였기 때문에 생선이 구워지는 것이다. 와인은 와인통에 있는 열음의 온도가 와인으로 이동되어 와인의 온도가 낮아진다. 냄비는 불의 열이 냄비로 이동이 되어 냄비에 있는 물질이 뜨거워지면서 끓는 것인데 국자를 넣으니까 물질의 열이 국자로 이동되어 요리사가 국자를 잡았을 때 뜨거운 것이다. 화덕 안에 있는 피자는 화덕 안에 있는 불의 열로 피자를 구울 수 있다.

(5-C) 한 요리사가 피자를 구울 때 열로 피자를 맛있게 굽고 있다. 어떻게 피자를 잘 구울 수 있냐면 온도를 적당히 하고 열은 보통 세기로 하면 잘 구워진다. 또 한 요리사는 열을 이용해서 물고기를 잘 구울 수 있다. 또 어떤 요리사는 열로 인해 뜨거운 국자를 그냥 만져버려서 손이 엄청 뜨거워졌다. 그리고 어떤 주방은 온도를 너무 내려서 음식이 금방 식어버렸다.

학습자들의 글쓰기 결과물에서 확인할 수 있듯이 학습자들의 수준과 상관없이 학습자들의 글쓰기가 단답형태의 글쓰기가 주를 이루고 있음을 알 수 있다. 실제로 학습자들은 다른 글쓰기 과제에서도 단답형태의 글쓰기를 가장 많이 활용하는 경향을 보였다. 사실, 이러한 형태의 글쓰기는 응집성이 떨어져있는 상태의 글쓰기로 쓰기 전-중-후 활동에 대입해 보면, 쓰기 전 활동인 ‘내용 생성하기’ 단계에서 수행되는 쓰기 형태로 보인다. 자신이 교과서에 제시된 그림을 보고 떠오르는 상황들을 과학적 근거를 들어 일단 마구 ‘생성’하고 있는 모습이기 때문이다. 즉, 학습자들은 자신도 모르게 과학 글쓰기 과제를 받고 바로 최종 글쓰기를 시작하는 것이 아니라 첫 번째 글쓰기 과정인 내용 생성의 단계를 거치고 있는 것이다. 하지만 학습자들이 이렇게 생성된 내용들을 모아 최종 목표인 과학 글쓰기로 다듬어 나가기에는 교과 운용상의 어려움이 많다.

물론, 넓은 범위에서 과학 글쓰기에 앞서 등장하는 단원 정리 내용이나 간단한 관련 읽기 자료들을 읽는 활동을 과학 글쓰기 전 활동으로 볼 수도 있다. 그렇지만 이러한 활동들은 학습자들의 배경지식을 활성화시키는 정도의 쓰기 전 활동이다. 과학 글쓰기 내용을 창안하기 위한 쓰기 전 작업을 거치기 위해서는 글감이 될 만한 과학 학습 내용들을 수집하고 글감으로 선정하는 실제적인 쓰기 전 작업이 필요하다. 그리고 이러한 수집과 선정의 과정은 곧 과학 학습이나 단원 정리 학습과도 긴밀하게 연결될 수 있는 중요한 과정이다.

실제적인 쓰기 전 활동의 필요성에도 불구하고 과학 글쓰기가 구현된 현행 교과서에서는 학습자들을 실제적인 쓰기 전 활동 없이 곧바로 최종 글쓰기에 투입할 수밖에 없게 구성되어 있는 것이 사실이다. 그러나 이러한 환경에서는 진정한

의미에서의 글쓰기를 기대하기 어렵다. 만약 위 학습자들이 역시 내용 생성 과정을 거치고 난 뒤, ‘온도와 열’과 관련해 조리실에서 일어나는 일 중 하나를 선정해 이야기를 써보도록 했다면 아마도 학습자들의 글쓰기 결과물은 좀 더 응집된 형태로 나타났을 것이다.

아울러, 쓰기 후 활동을 할 수 있는 구체적인 방법도 제시되지 않고 있었다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 독자 설정이 되어 있지 않기 때문이기도 하고 이후에 언급할 내용과 같이 과학 글쓰기 시간 자체가 부족하기 때문이기도 하다. 쓰기 후 활동의 부재는 과학 글쓰기 결과물이 공유되지 않음을 의미한다. 이는 과학 글쓰기 결과물이 피드백 되지 못한다는 큰 문제점<sup>8)</sup>을 만들기도 하지만 가장 본질적인 문제는 결과적으로 학습자들은 과학 글쓰기 활동 자체에 대한 동기를 부여하지 못하게 된다는 점에 있다. 과학 글쓰기 결과물이 역동적으로 기능하지 못한다면 글쓰기 활동에 대한 의미가 점점 줄어들 수밖에 없기 때문이다.

이처럼 과학 글쓰기 활동에 의미를 부여하지 못하고 쓰기 동기가 떨어지게 되면 결국 자신이 쓴 과학 글쓰기 결과물에 대한 애착과 책임감 부족으로 이어지게 된다. ‘고쳐쓰기’ 활동이 축소될 수밖에 없기 때문에 자신이 쓴 과학 글쓰기에서 발견되는 오개념이나 오류 등을 고치고자 하는 책임감이 떨어질 수밖에 없고 ‘공유’ 활동이 이루어지지 않기 때문에 자신이 쓴 과학 글쓰기 결과물에 대한 애착도 떨어질 수밖에 없기 때문이다. 쓰기 후 활동을 통해 과학 글쓰기 결과물이 독자들에게 의해서 피드백 되고 발표, 출판, 설득, 주장 등의 형태로 역동적으로 공유될 수 있다면 여러 과학 글쓰기 연구에서 이미 밝혀진 여러 가지 과학 글쓰기의 긍정적인 효과들은 더욱 강조될 수 있을 것이다.

## 마. 글쓰기 시점과 시간에 관한 문제

분석의 대상으로 삼은 과학 글쓰기는 모두 해당 단원의 가장 마지막 차시에 자리하고 있었다. 분석 대상뿐만 아니라 2학기 5~6학년 과학 교과서의 과학 글쓰기 역시 모두 마지막 차시에 자리하고 있다. 그러나 이렇게 최종 차시에 제공되는 과학 글쓰기의 시점은 과학 글쓰기를 제한적 활동으로 만들 수밖에 없다. 과학 글쓰기를 지금까지 배운 내용들을 종합, 요약, 정리해보는 단편적 활동으로만 활용하게 만들기 때문이다. 현행 과학 글쓰기는 과학 학습의 ‘과정’이나 ‘부분’

8) 이는 앞서 지적한 독자 설정에 관한 문제와 중복된다. 쓰기 후 활동의 부재는 곧 조정하기 단계의 축소를 의미하기 때문이다. 물론, 글쓰기 내용을 조정하는 것은 쓰기의 모든 과정에서 이루어지는 것이나 일반적으로 글쓰기 활동이 모두 끝난 다음에 이루어지는 경우가 많기 때문에 쓰기 후 활동의 부재는 조정하기 단계의 축소를 의미한다.

이 아니라 ‘결과’일 뿐인 것이다. 즉, 과학 글쓰기에서 글쓰기 활동은 과학 학습과 능동적으로 결합되어 활용되는 것이 아니라 해당 단원의 과학 학습과는 별개의 단편적 활동으로 활용되고 있었다. 따라서 현행 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기의 글쓰기 활동은 많은 범교과 쓰기의 장점에도 불구하고 학습자들의 과학 학습에 긍정적인 영향을 미치지 못하고 있다.

하지만, 글쓰기의 가치가 단순히 배운 내용을 요약하거나 정리를 하기 위한 것에 있는 것이 아니라 의사소통의 수단이나 논리적, 창의적, 비판적 사고력 신장의 방법, 정서 강화의 수단 등으로서 가치를 가지고 있다는 점과 과학 글쓰기가 요구하고 있는 궁극적 목표가 과학적 사고력, 과학적 의사소통 능력 등의 함양에 있다는 점에서 봤을 때, 과학과 글쓰기는 분명한 공통의 목표를 가지고 있다. 따라서 글쓰기와 과학 학습이 서로 좋은 영향을 미치기 위해서는 글쓰기를 더욱 폭넓게 활용할 필요가 있다.

예를 들어, 5학년 1학기 2단원 ‘태양계와 별’에 제시되어 있는 ‘외계 생명체에게 태양계와 지구를 소개하는 안내장 만들기’ 글쓰기 과제를 예로 들어보자. 다음은 해당 과학 글쓰기 과제에 대한 5-C 학습자의 글쓰기다.

‘외계 생명체에게 보내는 메시지’ (5-1-2-실험관찰-p. 41)

지금은 2030년, 인류가 외계 생명체에게 보내는 메시지를 공모하여 태양계를 벗어나는 탐사선에 실어 보내려는 사업을 진행하고 있습니다. 이 탐사 사업은 외계 생명체에게 태양계와 지구를 소개하고, 태양계에서 지구를 찾아올 수 있도록 메시지를 보내는 것입니다. 여러분도 공모에 참여하여 외계 생명체에게 태양계와 지구를 소개하는 안내장을 만들고, 그림과 글로 나타내어 봅시다.

(5-C) 안녕. 외계 생명체, 나는 OO이다. 너는 살았니? 죽었니? 난 네가 살았는지 죽었는지 궁금하다. 네가 좋아하는 음식은 무엇이니? 네가 좋아하는 집은 무엇이니? 나는 네가 어디서 사는지 매우 궁금해. 그래서 네가 지구로 왔으면 좋겠다. 그리고 난 네가 어떻게 생긴 지 궁금해.

5-C의 글쓰기 결과물을 살펴보면 알 수 있듯이, 학습자는 자신이 11차시 동안 배운 내용을 활용하지 못하고 별개의 안내장을 작성하는 모습을 보인다. 이는 곧 5-C 학습자가 과학 학습 내용과 해당 글쓰기 과제를 연결 짓지 못하고 있음을 반증한다.

만약, 마지막 11차시에서 해당 글쓰기 과제가 등장하는 것이 아니라 매 차시마다 활용된다고 가정하면 과학 글쓰기 결과는 전혀 달라질 수 있다. 학습자들은 첫 차시에서 자신이 과학 학습 전 이미 가지고 있는 배경지식들을 활용해 나름대로 안내장을 만들어보게 될 것이다. 아마도 처음 만든 안내장은 5-C의 학습자가 작성한 안내장처럼 과학적 내용과는 별개의 안내장이 작성되거나 과학적 오류를 많이 가진 안내장이 만들어질 확률이 높다. 이후 학습자들은 차시를 거듭하며 배우는 과학적 내용에 근거해 처음 작성한 안내장에서 발견되는 과학적 오류나 추가적으로 다룬 내용 등 자신의 안내장을 차근차근 수정해 나갈 것이다.

결국, 단원의 마지막 차시에서는 지금까지 배운 내용을 총망라하여 고쳐 쓰기 단계를 꾸준히 거친 최종적인 안내장이 만들어지는 것이다. 학습자는 고쳐 쓰는 과정에서 자신이 가지고 있었던 오개념을 바로 잡을 수 있고 자신이 배운 과학 학습 내용들을 효과적으로 정리할 수 있었을 것이다. 즉, 5-C 학습자에게 과학 학습이 모두 끝난 후 안내장을 작성하는 글쓰기 과제를 부여하기보다 지속적인 과학 글쓰기 활동을 통해 과학 학습과 글쓰기 활동을 지속적으로 연관 지으며 학습을 전개하였다면 과학 학습 내용과 글쓰기 활동은 서로 연결되어 영역을 서로 넓혀주며 시너지 효과를 만들어낼 수 있었을 것이다.

또한, 과학 글쓰기 과제에 드러나 있는 기타 제한 요소에 대한 문제점은 ‘글쓰기의 절대적인 시간’에도 있다. 과학 글쓰기를 할 수 있는 시간 자체가 부족하기 때문이다. 과학 글쓰기가 포함되어 있는 해당 차시는 과학 글쓰기만을 위한 차시가 아니라 지금까지 배운 내용을 정리하고 ‘단원 마무리’라고 구분되는 형성 평가까지 풀어야 하는 40분짜리 1개 차시다. 즉, 현실적으로 봤을 때, 과학 글쓰기에 주어질 수 있는 시간 자체가 넉넉지 않다. 교사들이 과학 글쓰기를 그냥 무시하고 넘어가거나 앞서 지적인 바와 같이 현행 과학 글쓰기에 쓰기 전, 쓰기 후 활동이 충분히 구현되지 못하고 있는 것 역시 과학 글쓰기에 부여된 시간 자체가 부족하다는 문제와도 맞닿아 있다. 아울러, 학습자들이 미완 형태의 글쓰기를 하거나 단답 형태의 글쓰기를 주로 활용하는 것 역시 과학 글쓰기에 주어진 시간 부족과도 관련성이 높다.

### Ⅲ. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 개선 방안

과학 글쓰기는 2015 개정 과학과 교육과정에서 언급하고 있는 과학과의 핵심 역량인 과학적 의사소통 능력과 과학적 사고력을 함양시킬 수 있는 좋은 교수·학습 방법임과 동시에(교육부, 2015, p. 274) 2015 개정 국어과 교육과정에서 말하는 국어 지식의 단절을 극복하기 위한 범교과적, 통합적 교수·학습 운용 방법이다(교육부, 2015, p. 111). 때문에, 과학 글쓰기가 학습자들의 과학적 개념 형성, 과학적 사고력, 과학적 의사소통 능력뿐만 아니라 과학적 태도, 과학 학업 성취 등의 측면에서 좋은 방법이 될 수 있다는 점과 국어 지식의 범교과적 확장의 좋은 방법이 될 수 있다는 점에 대해서는 이견이 없을 듯하다. 하지만 앞선 2장에서 밝힌 것처럼 현행 과학 교과서에 구현된 과학 글쓰기에는 범교과 쓰기로서의 과학 글쓰기 활동을 방해하는 몇 가지 문제점들이 있었다.

하지만 이러한 문제점들 역시 국어과 쓰기 층위에서 바라본 과학 글쓰기의 문제점이다. 즉, 교과별 쓰기 층위에 위치해 있는 과학 글쓰기를 국어과 쓰기 층위에서 일방적으로 바라본 문제점들인 것이다. 하지만 이러한 접근은 과학 글쓰기가 가지고 있는 의의를 반감시키는 접근이 될 수도 있다. 이러한 문제점들을 국어과 쓰기의 관점에서 모두 해결한다고 하면 오히려 과학 글쓰기는 ‘과학’이라는 성격을 잃고 국어과 쓰기로 변질될 수 있기 때문이다. 즉, 과학 교과와 국어 교과를 모두 고려하면서 정돈된 범교과 쓰기로 나아가기 위해서는 과학 글쓰기를 어느 한 교과의 일방적 시각에서 논의하는 것이 아니라 두 교과를 모두 넘어선 새로운 층위에서의 범교과 쓰기에 대한 논의가 필요하다. 따라서 앞서 살펴본 과학 글쓰기의 문제점의 개선을 고려하되 국어과 쓰기 층위와 과학과 쓰기 층위를 넘어선 ‘교과 융합적 쓰기’의 영역에서 새로운 과학 글쓰기를 논의할 필요가 있다.

본 장에서는 과학 글쓰기 개선 방안으로서 교과 융합적 쓰기 영역에서 새로운 과학 글쓰기를 고려해보고 실제 수업에 투입하여 현행 과학 글쓰기의 한계들을 극복하면서 과학 교과와 국어 교과가 시너지를 만들어 나아갈 수 있는지를 확인해 보고자 한다. 따라서 3장에서는 초등학교 6학년에서 활용할 수 있는 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 개발하고 개발된 과학 글쓰기를 제주도내 S 초등학교 6학년 학생 26명을 대상으로 적용하여 학습자들의 과학 글쓰기 결과를 탐구하였다.

## 1. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 설계

과학 글쓰기에서 국어교과의 쓰기와 과학교과의 내용이 알맞게 어우러진 글쓰기가 수행되기 위해서는 국어과가 중심이 되는 도구주의 관점, 과학교과의 내용이 중심이 되는 탈도구주의 관점에서 모두 벗어나 국어교과와 과학교과가 서로 상호작용하는 새로운 지점에서 수행될 필요가 있다. 이러한 지점을 찾기 위해서는 국어교과를 방법적 차원으로 과학교과를 내용적 차원으로 분리하여 접근하는 것이 아니라 두 교과를 융합할 수 있는 새로운 층위가 논의되어야 할 것이다.

### 가. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 성취기준 개발

전제웅(2016)은 이러한 상호적 관점에서의 통합을 위해서는 교육과정 단계에서의 통합이 우선적으로 필요하다고 말한다. 교육과정의 교과별 성취기준을 통합함으로써 통합의 대상이 되는 교과 간의 상호성을 더욱 강조할 수 있다는 것이다. 따라서 교과 간 상호성을 고려해야 하는 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 설계하기 위해서는 무엇보다 성취기준 상의 통합이 우선되어야 할 것이다. 한편, 각 교과 교육과정에서 정해두고 있는 교과 내용의 위계성을 무시할 수 없다는 점을 고려했을 때, 학년군별 성취기준을 무시한 무분별한 통합은 무의미하다. 따라서 6학년 학생들에게 적용할 수 있는 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 성취기준 개발을 위해서는 5~6학년군 교과별 성취기준을 우선적으로 들여다볼 필요가 있다. 다음은 5~6학년군 국어과 교육과정의 쓰기 영역 성취기준과 5~6학년군 과학과 교육과정 생물과 우리 생활 영역 성취기준이다.

<표 III-1> 5~6학년군 국어과 교육과정 성취기준 (쓰기 영역)

영역	성취기준
쓰기	쓰기 과정에 따라 알맞은 핵심적 전략을 체계적으로 익혀 독자를 존중하는 태도로 다양한 목적의 글을 쓰고, 이를 통해 쓰기의 가치를 인식하고 글쓰기를 생활화한다.
	(1) 쓰기의 과정을 이해하고 과정에 따라 글을 쓴다. (2) 목적과 주제를 고려하여 내용을 조직하여 글을 쓴다. (3) 적절한 설명 방법을 사용하여 대상의 특징이 드러나게 글을 쓴다. (4) 적절한 이유나 근거를 들어 주장하는 글을 쓴다. (5) 견문과 감상이 잘 드러나게 글을 쓴다. (6) 다양한 매체에서 조사한 내용을 바탕으로 쓰기 윤리를 지키며 글을 쓴다. (7) 자신이 쓴 글을 내용과 표현을 중심으로 고쳐 쓴다.

<표 III-2> 5~6학년군 과학과 교육과정 성취기준

영역	성취기준
생물과 우리 생활	인간과 함께 살아가고 있는 다양한 생물은 우리 생활에 많은 영향을 끼치고 있다. 이 영역은 동물과 식물을 비롯하여 균류, 원생생물, 세균, 바이러스 등이 우리 생활에 영향을 끼치며 이용되고 있는 것을 다룬다. 이 영역의 학습을 통하여 인간의 생활이 다른 생명체들과 밀접한 관련을 맺고 있음을 알 수 있다. 동물이나 식물뿐만 아니라 균류나 원생생물, 세균, 바이러스 등이 우리 생활에 미치는 긍정적이거나 부정적인 측면을 인식하게 한다. 생명 과학의 발달을 통하여 다양한 생명체가 인간 생활과 밀접한 관계가 있음을 알게 된 것을 이해하게 된다.
	(가) 버섯, 곰팡이, 해감, 짚신벌레와 같은 생물의 특징과 이들이 사는 환경에 대하여 안다. (나) 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향을 긍정적인 측면과 부정적인 측면에서 이해한다. (다) 첨단 생명 과학이 우리 생활에서 활용되고 있는 사례를 안다.
	(가) 버섯, 곰팡이 등 관찰하기 (나) 해감, 짚신벌레 등 관찰하기 (다) 세균, 바이러스 등이 우리 생활에 미치는 영향 조사하기

두 교과목의 성취기준은 분명한 상동성을 가지고 있다. 과학과 교육과정에서 설정하고 있는 내용 성취기준 ‘다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향을 긍정적인 측면과 부정적인 측면에서 이해한다.’를 살펴보자. 이를 위해 과학과 교육과정에서는 ‘세균, 바이러스 등이 우리 생활에 미치는 영향 조사하기’라는 탐구 활동을 제시한다. 즉, 과학과 교육과정에서는 해당 성취기준의 달성을 위해 첫째, 학습자들 스스로 다양한 매체를 통해 조사 학습을 벌이고 둘째, 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향을 긍정적 측면과 부정적 측면으로 나누어 설명하는 활동을 하도록 설계되어 있다.

한편, 국어과 교육과정 쓰기 영역의 내용 성취기준을 살펴보면, ‘다양한 매체에서 조사한 내용을 바탕으로 쓰기 윤리를 지키며 글을 쓴다.’라는 성취기준과 ‘적절한 설명 방법을 사용하여 대상의 특징이 드러나게 글을 쓴다.’라는 성취기준을 찾을 수 있다. 이 성취기준은 각각 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향을 조사하는 과학 탐구 활동과 조사한 내용을 긍정적인 측면과 부정적인 측면에서 이해하는 과학 탐구 활동에 직간접적으로 연결된다. 이러한 두 교과목이 가진 성취기준 상의 상동성에 근거해서 두 교과목 영역을 융합한 과학 글쓰기 성취기준을 새롭게 개발하면 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 성취기준

영역	성취기준
<p>과학 글쓰기 (생물과 우리 생활)</p>	<p>인간과 함께 살아가고 있는 다양한 생물은 우리 생활에 많은 영향을 끼치고 있다. 이 영역에서는 다양한 매체를 활용해 동물과 식물을 비롯하여 균류, 원생생물, 세균, 바이러스 등이 우리 생활에 어떤 영향을 끼치고 있는지 조사해보고 적절한 설명 방법을 활용해 조사한 내용을 글로 정리한다. 이러한 글쓰기 활동을 통해 동물이나 식물뿐만 아니라 균류나 원생생물, 세균, 바이러스 등이 우리 생활에 미치는 긍정적이거나 부정적인 측면을 인식하게 한다.</p> <hr/> <p>과학 글쓰기 (1) - 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향에 대해 조사한 내용을 쓰기 윤리를 지키며 글로 쓴다.</p> <p>과학 글쓰기 (2) - 적절한 설명 방법을 사용해 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향에 대해 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 중심으로 글을 쓴다.</p>

그러나 한편으로는 두 교과가 만나는 새로운 층위를 마련하기 위해서는 두 교과가 가지고 있는 고유한 영역을 잘 다지는 것이 우선되어야 한다. 두 교과의 기반이 튼튼하게 마련되어야 두 교과가 가지고 있는 고유한 학습 영역을 축소하지 않으면서도 서로의 영역을 확장시키는 시너지 효과를 발휘할 수 있기 때문이다. 따라서 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 설계하고 실제적으로 구현하기 위해서는 과학 글쓰기 활동에서 요구되는 기본적인 교과별 지식은 각 교과의 개별 수업을 통해 갖추었다는 것을 전제한다.

따라서 과학 글쓰기 성취기준에서 기본적으로 전제하고 있는 교과별 선행 지식들은 각 교과의 개별 수업을 통해 학습된다. 과학 글쓰기 성취기준이 투입되기 이전에 학습자들은 과학 교과 학습 통해 다양한 생물의 종류에 대한 지식을 습득하였으며 다양한 생물들을 직접 관찰함으로써 특징을 파악할 수 있었다. 또한, 학습자들은 국어 교과 학습을 통해 설명 방법을 활용해 대상을 설명하며 글을 쓰는 방법을 알고 있으며 글을 쓸 때 고려해야 할 쓰기 윤리 등을 미리 학습하였다. 이러한 교과별 선수 학습을 고려하여 과학 글쓰기 성취기준의 발전 계통을 살펴보면 <표 III-4>처럼 나타낼 수 있다.

<표 III-4> 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 성취기준 발전 계통

과학 교과 성취기준		국어 교과 성취기준	
선 수 학 습	(13)-(가) 버섯, 곰팡이, 해감, 짚신벌레와 같은 생물의 특징과 이들이 사는 환경에 대하여 안다.	쓰기(1) 쓰기의 과정을 이해하고 과정에 따라 글을 쓴다.	쓰기(3) 적절한 설명 방법을 사용하여 대상의 특징이 드러나게 글을 쓴다.  쓰기(6) 다양한 매체에서 조사한 내용을 바탕으로 쓰기 윤리를 지키며 글을 쓴다.
	과학 교과 탐구활동		
	(13)-(가) 버섯, 곰팡이 등 관찰하기 (13)-(나) 해감, 짚신벌레 등 관찰하기		
↓			
과학 글쓰기 성취기준			
본 학 습	과학 글쓰기(1) 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향에 대해 조사한 내용을 쓰기 윤리를 지키며 글로 쓴다.		
	과학 글쓰기(2) 적절한 설명 방법을 사용해 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향에 대해 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 중심으로 글을 쓴다.		

이처럼 각 교과에 개별 성취기준들은 과학 글쓰기에 직간접적인 영향을 미치며 각 교과에서 배운 선행지식들이 과학 글쓰기 성취기준을 달성하기 위한 밑바탕이 된다. 즉, 교과별로 선수 학습이 이루어져야만 두 교과를 융합한 과학 글쓰기로 진입할 수 있는 학습 기반이 마련되는 것이다. 만약 학습자들이 각 교과의 선행지식들을 제대로 학습하지 못했다면 융합적 사고를 요구하는 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기에 접근하기는 다소 어려움이 있다.

## 나. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과제 개발

앞선 절에서 국어 교과(쓰기 영역)와 과학 교과 성취기준의 상동성을 확인하여 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 성취기준을 새롭게 개발하고 성취기준의 계통까지 살펴보았다. 이에 따라 과학 글쓰기 성취기준을 고려한 과학 글쓰기 과제를 새롭게 구성해보면 <표 III-5>와 같다. 이는 지금까지의 과학 글쓰기 과제들이 가지고 있던 제시 및 서술 형태를 고려한 과학 글쓰기 과제다. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 새롭게 제안하면서도 기존의 과학 글쓰기를 고려한 것은 본 연구가 현재의 과학 교과서 내에서 충분히 활용 가능한 과학 글쓰기를 개발하고 투입하는 것에 주목하고 있기 때문이다. 그러나 이러한 과학 글쓰기 과제의 제시 및 서술 방식은 앞으로의 연구에 따라서 얼마든지 그 형태를 달리할 수 있을 것이다.

<표 III-5> 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과제

학년-학기	단원	과학 글쓰기 과제
6학년 2학기	1. 생물과 우리 생활	세균이라고 하면 어떤 이미지가 먼저 떠오르나요? 아마도 부정적인 이미지가 많이 떠올랐을 것입니다. 하지만 세균은 우리 생활에 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 모두 미칩니다. 이처럼 세균에 대해 마냥 부정적으로만 생각하는 다른 반 친구들을 위해 다양한 매체를 활용하여 세균이 우리 생활에 미치는 영향을 조사해보고, 적절한 설명 방법을 활용해 쓰기 윤리에 맞게 발표문을 만들어 적절한 매체를 활용해 직접 다른 반 친구들에게 발표하여 봅시다.

새롭게 제안된 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과제를 II장에서 구성한  
 현행 과학 글쓰기 과제 분석틀 <표 II-6>을 활용하여 분석한 결과는 <표 III  
 -6>과 같다.

<표 III-6> 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과제 분석

학년-학기	6학년 2학기		차시	3-4 / 6		
글쓰기 시간	2차시		글쓰기 분량	명시되지 않음		
과제 구성 요소	과학 글쓰기 과제 분석					
주제	제시			제시 안함		
	◎ 글쓰기 주제인 ‘세균이 우리 생활에 미치는 영향’이 명시되어 있음.					
목적	정보 전달	설득	친교 표현	정서 표현	불명확	
	◎ ‘발표문’이라는 정보 전달의 목적이 제시되어 있음.					
상황	필자의 상황	가상 상황	이야기 상황	제시 안함		
	◎ ‘세균’에 대해 부정적 이미지를 많이 떠올리는 필자의 상황을 고려해 글쓰기를 하도록 필자의 상황이 제시되어 있음.					
독자	필자내 독자	텍스트내 독자	실제 독자			
	◎ ‘다른 반 친구들’이라는 실제 독자를 설정하고 있음.					
방법	과정 제시	제시 안함	구조 제시	제시 안함	전략 제시	제시 안함
	◎ 조사하기(쓰기 전)-발표문 쓰기(쓰기)-발표하기(쓰기 후) 과정을 따를 것을 언급하고 있음. ◎ 적절한 설명 방법, 쓰기 윤리, 매체 활용 등을 고려해 발표문을 작성할 것을 강조하고 있음.					
평가 준거	- 발표문에 세균이 우리 생활에 미치는 긍정적 영향과 부정적인 영향이 잘 드러났는가? - 세균의 특징과 우리 생활에 미치는 영향을 적절한 설명 방법을 활용해 발표문을 작성하였는가? - 세균이 우리 생활에 미치는 영향에 대해 조사한 내용을 쓰기 윤리를 지키며 발표문으로 작성하였는가?					

새롭게 제안된 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과제는 과제 구성 요소 대부분이 명료하게 제시된 글쓰기 과제이다. 학습자들이 가지고 있는 ‘세균’에 대한 일반적인 편견에서 시작하여 정보 전달 장르인 ‘발표문’ 작성을 목적으로 ‘세균이 우리 생활에 미치는 영향’을 직접 조사하고 조사한 내용을 바탕으로 설명 방법, 매체 활용, 쓰기 윤리 등을 고려해 실제 발표문을 만든 뒤 실제 독자를 위해 발표하는 쓰기 후 활동까지 고려되어 있다. 이러한 분석 결과를 통해 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기가 연구자가 II장에서 지적한 현행 과학 글쓰기의 쓰기 과제 진술 상의 문제점들을 어느 정도 해소했다고 볼 수 있다.

#### 다. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 전개 계획

한편, 교과 간의 벽을 무너뜨리고 현행 과학 글쓰기의 한계를 극복하고 교과 융합적 쓰기로 나아가기 위해서는 쓰기 과제 진술 상의 개선에서 멈추는 것이 아니라 국어과의 다른 영역의 적극적인 개입을 통한 과학 글쓰기의 개선이 필요하다. 지금까지의 범교과 쓰기에 관한 논의들을 살펴보면 통합되는 교과와 국어과의 쓰기 영역만을 논의의 대상으로 삼는 것이 일반적이었다. 하지만 언어활동의 총체성 측면에서 국어과의 각 영역들은 서로 긴밀하게 연결되어 있다. 따라서 쓰기 활동 역시 듣기·말하기, 읽기, 문법, 문학 등과 분리된 채 개별적으로만 존재하는 것은 큰 의미를 갖지 못한다. 때문에, 국어과의 다른 영역들이 과학 글쓰기에 적극적으로 개입할 수 있다면 과학 글쓰기 활동을 좀 더 역동적인 의사소통으로 만들어줄 수 있다. 과학 글쓰기를 중심으로 쓰기 전-중-후 활동을 더욱 실제적으로 만들어주는 장치가 될 수 있기 때문이다.

먼저, 과학 글쓰기 속 듣기·말하기 영역은 쓴 내용을 바탕으로 발표하는 활동이나 토의·토론하는 활동 등으로 가장 폭넓게 포함될 수 있는 영역이다. 예를 들어, 과학적 내용을 바탕으로 하는 발표문 쓰거나 연설문 쓰기, 논설문 쓰기, 실험 보고서 결과물 등이 듣기·말하기 영역을 포함한 과학 글쓰기의 쓰기 후 활동과 연결 된다면 학습자들의 과학 글쓰기 결과물이 역동적으로 공유될 수 있는 계기가 될 수 있다. 둘째, 읽기 영역은 관련된 과학 읽기 자료들을 선별적으로 읽어내는 활동으로 과학 글쓰기 활동에 포함될 수 있다. 쓰기 전 활동에서 다양한 과학 읽기 자료에 담긴 정보들을 읽어내고 자료에 나타난 관점이나 의도를 파악하거나 필요한 자료를 요약해보는 활동 등을 통해 학습자들의 과학 글쓰기 활동은 더욱 풍성해질 수 있다. 셋째, 문법 영역은 좋은 글쓰기를 만들기 위한 활동으로 과학 글쓰기 전반에 걸쳐 포함될 수 있다. 문법을 고려하며 과학 글쓰기를 써 가

면 이해하기 쉽고 문법에 알맞은 방향으로 자신의 글쓰기를 다듬어갈 수 있기 때문이다. 넷째, 문학 영역의 경우에는 과학 글쓰기에 담긴 과학적 내용의 특성상 활용 가능한 범위는 제한적이지만 문학 작품 속에 드러난 과학적 내용들을 대상으로 글쓰기를 한다든지 과학적 내용들을 활용해 시, 소설, 극본과 같은 문학 작품으로 새롭게 구성해보는 등 과학 글쓰기 활동의 폭을 확장시키는 영역으로 포함될 수 있다.

따라서 본 장에서 제시하는 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기는 국어 교과의 쓰기 활동을 중심으로 하되 국어 교과의 연계성과 총체성을 인정하고 또, 과학 글쓰기의 전-중-후 활동의 역동성을 지향해 국어과의 다른 영역을 같이 고려하기로 한다. 이를 통해 과학 글쓰기 활동을 단순한 쓰기 활동 자체로 한정하는 것이 아니라 자신의 글쓰기에 영향을 주는 여러 가지 쓰기 환경들을 개선하여 역동적 의사소통으로서의 과학 글쓰기로 활용될 수 있다. 이는 과학적 의사소통의 중요성을 계속 강조하고 있는 과학 교과의 지향점과도 일치한다. 따라서 과학 글쓰기 성취기준을 개발하기 전에 쓰기 활동 이외에 듣기·말하기, 읽기, 문법, 문학 영역에서 다루는 성취기준들을 같이 확인할 필요가 있다.

이러한 과학 글쓰기에 대한 총체적 접근은 과학 글쓰기가 가지고 있는 시간적 한계를 해결할 수 있는 방법이기도 하다. 현행 과학 글쓰기는 II장에서 살핀 바와 같이 과학적 탐구 과정이 중요시되는 과학과 교육과정 운영 상의 시간적 제약이 많았다. 때문에, 과학 글쓰기가 현행 교육과정 상에서 시간을 확보하여 보다 나은 글쓰기를 추구하기 위해서는 의사소통 활동에 많은 시간을 할애하고 있는 국어과 전영역과의 연계성을 통해 탄력적으로 운용할 필요가 있다. 특히, 과학 글쓰기 전, 후 활동의 경우 현실적으로 과학 교과에서 이루어지기에는 어려움이 많기 때문에 국어과의 듣기·말하기, 읽기, 쓰기, 문법, 문학 영역에서의 적극적인 도움이 필요하다. 이러한 두 교과의 교육과정 상의 범교과적 운용은 과학과 교육과정 운영에 도움이 될 뿐만 아니라 국어 지식의 범교과적 연계성을 강조하고 있는 국어과 교육과정 운영에도 필연적인 접근 방식이다.

지금까지 논의된 내용을 바탕으로 본 연구에서 개발한 과학 글쓰기 성취기준을 달성하기 위해 함께 제안될 수 있는 국어 교과의 성취기준들을 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 전-중-후 활동에 배치하면 <표 III-7>와 같다. 이때, 과학 글쓰기 성취기준을 달성하기 위해 과학 글쓰기 전-중-후 단계를 따르는 이유는 첫째, 현행 과학과 지도서에서 과학 글쓰기가 거쳐야 하는 과학 글쓰기의 단계로 쓰기의 전-중-후 단계를 제시하고 있기 때문이며 둘째, 과학적 탐구 활동

역시 탐구 활동을 기준으로 전-중-후 단계를 취하고 있다는 점에서 전-중-후 활동이 두 교과 의 상호성을 고려한 과학 글쓰기 과정이라고 판단했기 때문이다.

<표 III-7> 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과정

	쓰기 전 활동	쓰기 활동	쓰기 후 활동
과학 글쓰기 성취 기준	[과학 글쓰기(1)] 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향에 대해 조사한 내용을 쓰기 윤리를 지키며 글로 쓴다. [과학 글쓰기(2)] 적절한 설명 방법을 사용해 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향에 대해 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 중심으로 글을 쓴다.		
국어 영역 성취 기준	[읽기(5)] 글에 나타난 글쓴이의 관점이나 의도를 파악한다. [듣기·말하기(6)] 매체를 활용하여 효과적으로 발표한다.	[쓰기(3)] 적절한 설명 방법을 사용하여 대상의 특징이 드러나게 글을 쓴다. [쓰기(6)] 다양한 매체에서 조사한 내용을 바탕으로 쓰기 윤리를 지키며 글을 쓴다.	[듣기·말하기(6)] 매체를 활용하여 효과적으로 발표한다. [쓰기(7)] 자신이 쓴 글을 내용과 표현을 중심으로 고쳐 쓴다.

지금까지 살핀 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 성취기준과 과학 글쓰기 과제, 과학 글쓰기 과정을 종합하여 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 전개 계획을 구체화해 보면 <표 III-8>과 같다.

<표 III-8> 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 전개 계획

과 정	주 제	수업 내용 및 활동	교과	차시
쓰 기 전	다양한 생물이 미치는 영향을 주제로 하는 발표 계획 세우기	(1) 세균에 대한 부정적 인식 활성화하기	과학	1-2/6
		(2) 다양한 생물이 미치는 영향을 전달하는 글을 읽고 글쓴이의 의도 파악하기	교과 융합	
		(3) 자료를 활용하여 발표하는 방법 알기 (4) 자료를 활용하여 발표할 계획 세우기	국어	
↓				
쓰 기	다양한 생물이 미치는 영향을 주제로 하는 발표문 만들기	(1) 다양한 매체를 사용하여 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향 조사하기 (2) 적절한 설명 방법을 사용하여 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 영향에 대한 발표문 만들기	교과 융합	3-4/6
↓				
쓰 기 후	다양한 생물이 미치는 영향을 주제로 하는 발표하기	(1) 발표할 내용과 상황에 알맞은 자료를 활용하여 발표하기 (2) 독자의 입장을 고려하여 발표문 고치기	국어 교과 융합	5-6/6

과학 글쓰기 전개 계획을 통해 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기가 국어 교과와 과학 교과의 상호성을 강화시킬 수 있음을 파악할 수 있다. 과학 글쓰기를 통해 각 교과의 고유한 영역을 해치지 않되 서로의 영역을 효과적으로 넓힐 수 있기 때문이다. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기에서 과학 학습 내용은 국어과의 쓰기로 구체화, 명료화, 체계화되고 국어과의 쓰기는 과학 학습 내용을 통해 연습되고 일반화될 것이다.

## 라. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 활동

앞선 절에서 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 구현하기 위한 구체적인 전개 계획을 세웠다. 이 절에서는 전개 계획을 바탕으로 실제 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 활동이 이루어지는 과정을 쓰기 전, 중, 후의 과정으로 나누어 살펴보고자 한다.

### 1) 쓰기 전 활동

쓰기 전 활동에서 학습자들은 자신이 가지고 있는 세균에 대한 부정적 인식을 활성화시킨다. 이후 세균이 우리 생활에 미치는 영향에 대한 상반된 정보를 전달하는 글을 읽고 이에 담긴 글쓴이의 관점과 의도를 파악한다. 글쓴이의 관점과 의도를 파악하는 활동을 통해서 학습자들은 세균이 우리 생활에 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 모두 끼치고 있음을 간단하게나마 파악하게 되고 자신들이 가지고 있었던 부정적 인식에 인지 부조화를 경험하게 된다.

이어 해당 학습 주제에 대해 학습자들은 과학 글쓰기 과제를 부여 받고 발표를 위한 발표문 쓰기 계획을 세운다. 발표문 쓰기 계획에는 발표 대상과 발표문의 제목뿐만 아니라 발표문에 어떤 내용을 포함할 것인지, 어떤 설명 방법으로 설명할 것인지, 어떤 자료를 활용할 것인지에 대한 계획이 포함되어 있다. 학습자들은 자신들이 세운 발표문 쓰기 계획에 따라 직접 자료 조사를 실시하여 관련 자료들을 찾아 수집하고 발표문에 활용할 자료들을 선정하여 분류하는 과정을 거친다. 이때 교사는 자료를 수집하는 과정에서 자료의 출처를 꼭 밝힐 수 있도록 지도한다. 이는 쓰기 활동에서 쓰기 윤리에 맞는 글을 쓰기 위한 밑바탕이 된다.

[그림 Ⅲ-1] '세균에 대한 나의 생각' 학습지

---

## 세균에 대한 나의 생각

---

학년 모듬이름 (        )

◎ '세균'하면 떠오르는 생각을 마인드맵으로 만들어 봅시다.



세균

[그림 III-2] ‘세균에 대한 발표를 준비하여 봅시다’ 학습지

## 세균에 대한 발표를 준비하여 봅시다.

6학년 모듬이름 (                      )

◎ 누구에게 발표를 들려주고 싶나요?

◎ 발표 제목을 정해 봅시다.

◎ 모든 친구들과 함께 발표할 내용을 정해봅시다.

발표할 내용 <small>(과학교과서 31p 참고)</small>	설명 방법 <small>(국어교과서 38p 참고)</small>	활용할 자료



2) 쓰기 활동

쓰기 활동에서 학습자들은 쓰기 전 활동에서 수집한 자료들과 조직한 쓸 내용들을 종합해 글로 표현하는 과정을 거친다. 학습자들은 국어 교과를 통해 배운 발표문의 구조인 시작하는 말, 설명하는 말, 끝맺는 말 구조를 고려하며 발표문을 쓴다. 이때, 교사는 발표문에 포함될 과학적 개념들을 적절한 설명 방법과 쓰기 윤리를 고려해 글로 표현할 수 있도록 지도하는 것에 유의한다.

[그림 III-4] ‘발표문을 만들어 봅시다 (1)’ 학습지

발표문을 만들어 봅시다 (1)	
6학년 모둠이름 ( )	
◎ 조사한 내용을 바탕으로 하여 발표문을 만들어 봅시다.	
제목	

### 3) 쓰기 후 활동

발표문이 모두 완성되면 직접 다른 반 친구들을 대상으로 적절한 매체를 활용하여 발표를 진행한다. 이때, 학습자들은 자신들이 작성한 발표문을 효과적인 발표를 위한 발표 계획서의 형태로 재조직 한다. 또한, 이렇게 만들어진 발표 계획서에는 자신들이 발표를 하면서 제공할 사진, 영상, 도표 등의 여러 가지 자료들의 투입 계획까지 포함된다. 발표 이후에는 독자가 더 궁금해 하는 사항이나 이해가 되지 않는 부분들을 피드백 받고 다시 자신들의 발표문을 독자를 고려하여 수정하는 과정을 통해 최종 발표문을 만든다.

이때, [그림 III-5]와 같은 발표 계획서의 형식을 따르는 이유는 6학년 2학기 국어 교과서(교육부, 2015, pp. 46-47)에서 학습자들에게 제공하고 있는 발표 계획서 작성의 틀을 따른 것이다. 새로운 층위의 과학 글쓰기를 개발하면서도 국어 교과에서 제공하는 양식을 지키고자 한 것은 앞서 언급한 바와 같이 과학 교과와 국어 교과의 고유 영역을 모두 고려해야만 범교과 쓰기의 새로운 층위인 교과 융합적 쓰기가 논의될 수 있다는 연구자의 의도를 반영한 결과다.

[그림 III-5] 발표 계획서

◎ 수집한 자료를 바탕으로 발표를 준비하여 봅시다.

제목	
시작하는 말	
자료 1	
설명하는 말	
자료 2	
설명하는 말	
자료 3	
설명하는 말	
끝맺는 말	

[그림 III-6] '발표문을 만들어 봅시다 (2)' 학습지

발표문을 만들어 봅시다 (2)	
6학년 모듬이름( )	
◎ 발표한 내용을 바탕으로 하여 발표문을 고쳐 봅시다.	
제목	

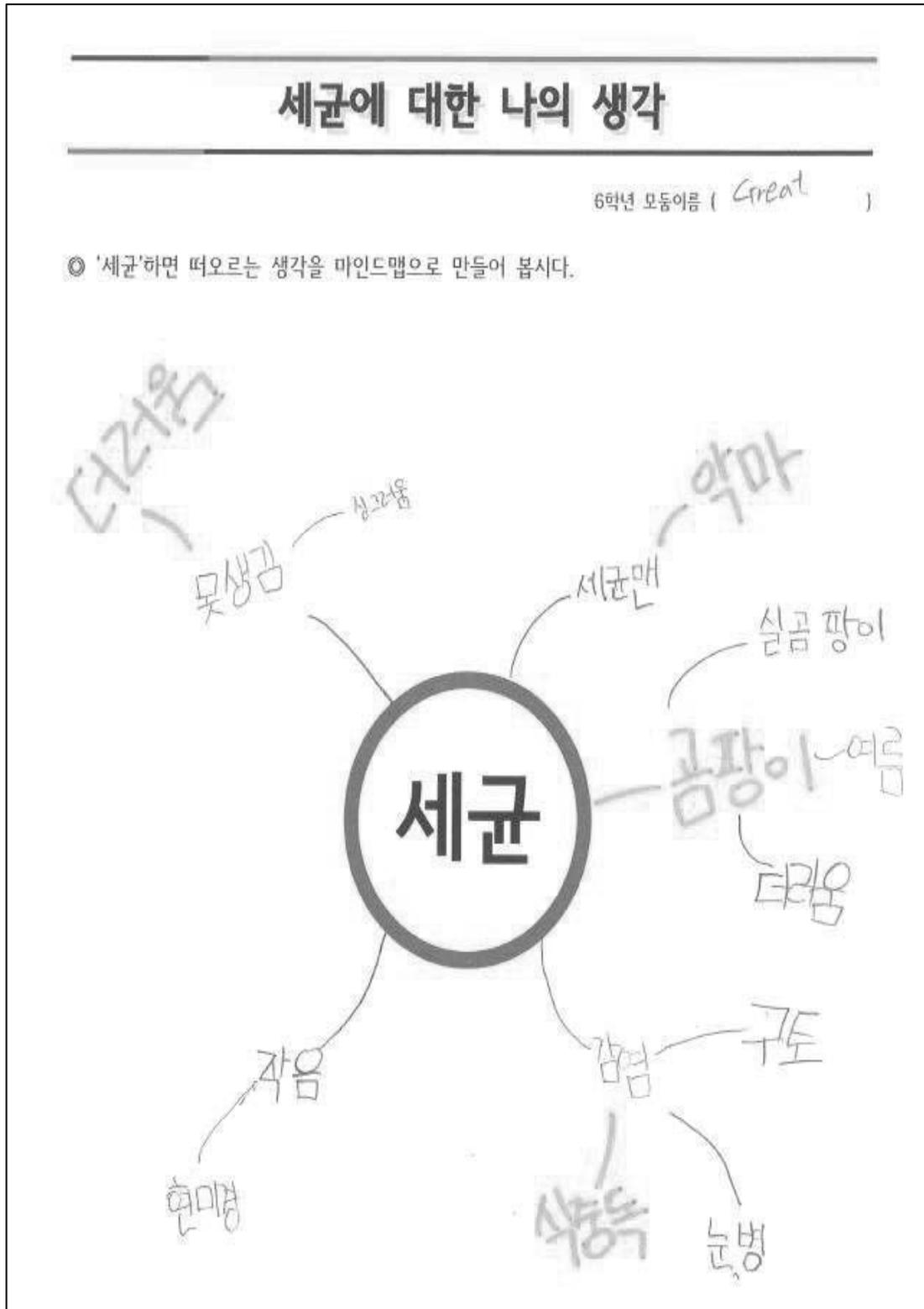
## 2. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 실제

본 절에서는 앞선 1절에서 설계한 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 제주특별자치도 제주시 소재 S 초등학교 6학년 학생 26명을 대상으로 적용한 결과를 한 소집단의 과학 글쓰기 과정을 따라가면서 살펴보고자 한다. 해당 소집단은 여학생 2명, 남학생 2명으로 구성된 소집단으로 국어 성적과 과학 성적을 고려하여 이질 집단으로 편성된 소집단이다.

### 가. 쓰기 전 활동

해당 소집단의 학습자들은 모두 [그림 III-6]과 같이 ‘세균’에 대해 부정적인 인식을 가지고 있었다. ‘세균’하면 떠오르는 생각들에 ‘세균맨’, ‘악마’, ‘못생김’, ‘징그러움’, ‘감염’, ‘식중독’, ‘눈병’, ‘구토’ 등 부정적인 단어들 대부분이었으며, ‘세균’과 ‘곰팡이’를 구분하지 못하는 과학적 오개념도 발견되었다.

[그림 III-7] '세균에 대한 나의 생각' 학습지 - Great 모듬



이어 세균(식중독균, 프로바이오틱스)에 대한 두 가지 상반된 관점이 담긴 기사문을 읽고 각 기사문이 알려주고자 하는 내용을 파악하여 글쓴이의 관점이나 의도를 찾았다. 이후 다시 세균에 대한 자신의 생각을 다시 정리하였는데, 세균이 우리 생활에 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 모두 미친다는 것을 알게 된 것으로 보였다.

**[남은 여름 주의해야 할 식중독균 - 글쓴이가 알려 주고자 하는 내용]**

- 세균은 고온다습 할수록 잘 자라기 때문에 여름철에 조심해야 한다.
- 세균은 식중독을 일으킨다.

**[몸속 착한 세균, 비만도 해결 - 글쓴이가 알려 주고자 하는 내용]**

- 프로바이오틱스는 장 건강에 도움이 된다.
- 세균이 비만 치료에 도움이 될 수 있다.
- 유산균을 적절히 섭취해야만 한다.

**[세균에 대한 내 생각을 정리하여 봅시다.]**

- 세균은 우리에게 도움이 되기도 하고 도움이 되지 않을 때도 있다. 때에 따라서 적절하게 대처해야겠다.

이 학습자들은 과학 글쓰기 과제를 부여 받고 같은 학년 옆 반 친구들을 독자로 특정하고 발표 계획을 세우기 시작했다. 학습자들은 우선 본격적으로 자신들의 발표 계획을 만들기 전에 국어 교과의 6학년 2학기 2단원 ‘자료를 활용한 발표’ 3-4차시 수업을 통해 발표 계획의 작성 요령을 익혔다. 이후 발표 계획 작성 요령에 따라 ‘우리 주변의 세균’이라는 발표 제목 아래 알려주고 싶은 내용을 ‘세균의 특징’, ‘세균과 곰팡이’, ‘세균의 장단점’ 세 가지를 정하고 각 내용에 알맞은 설명 방법으로 ‘예시’, ‘비교와 대조’, ‘분류와 예시’를 선택했다. 또한, 각 내용을 효과적으로 설명하고 발표하기 위해서 활용할 자료로 각각 ‘사진’, ‘도표’, ‘영상’을 선택하였다.

## 세균에 대한 발표를 준비하여 봅시다.

6학년 모듬이름 ( Great )

◎ 누구에게 발표를 들려주고 싶나요?

6학년 5반 한줄 (세균에 대해 배우기 전)

◎ 발표 제목을 정해 봅시다.

우리 주변의 세균

◎ 모듬 친구들과 함께 발표할 내용을 정해봅시다.

발표할 내용 (과학교과서 31p 참고)	설명 방법 (국어교과서 38p 참고)	활용할 자료
세균의 특징	예시	사진
세균과 곰팡이의 공통점과 차이점	비교와 대조	도표 사진
세균의 장점과 단점	분류와 예시	도표 영상

이후 학습자들은 자신들이 세운 발표 계획에 따라 발표할 내용과 발표에 활용할 자료들을 다양한 매체들을 활용해 찾기 시작했다. 6학년 과학 교과서에서 '세균의 특징'을 찾아 정리하였고 인터넷 검색을 통해서 세균과 곰팡이의 공통점과 차이점을 찾아 간단한 도표로 정리하였다. 또한, 세균의 장점과 단점을 조사하여 예시와 함께 간단한 영상 자료들과 사진들을 수집하였다.

[그림 III-9] '세균에 대해 발표하여 봅시다' 학습지 - Great 모둠

## 세균에 대해 발표하여 봅시다

6학년 모듬이름 (great)

◎ 세균에 대한 발표 내용과 설명 방법을 생각하여 봅시다.

발표 내용	설명 방법
세균의 특징	예시
세균과 곰팡이	비교와 대조
세균의 장단점	분류, 예시

◎ 모듬 친구들과 함께 발표할 내용에 활용할 자료를 찾아봅시다.

발표할 내용	활용할 자료 및 출처
<p>세균은 하나의 세포로 이루어져 있으며, 동물이나 식물보다 단순한 구조의 생물이다. 종류가 매우 많고 원형 모양이나 공 모양 등 다양한 형태가 있다.</p> <p>예) 포도상구균, 대장균, 살모넬라균, 유산균, 효모 등</p>	과학 교과서
<p>세균과 곰팡이와 공통점</p> <p>- 둘 다 미생물이다.</p> <p>세균과 곰팡이의 차이점</p> <p>- 세균은 단세포, 곰팡이는 다세포</p> <p>- 세균은 눈에 안보이지만 곰팡이는 눈에 보인다.</p>	<p>세균과 곰팡이 사진 (홈닥터)</p> <p>도표 (공통점과 차이점)</p>
<p>세균의 장점, 예시</p> <p>- 우리의 건강에 도움이 된다.</p> <p>예) 창자 속 세균, 유산균 등</p> <p>세균의 단점, 예시</p> <p>- 여러가지 질병을 일으킬 수 있다, 환경을 상하게 한다.</p> <p>예) 살모넬라균, 비브리오균, 포도상구균 등</p>	<p>음식점 일회용품 위생, 세균 오염 실험 (영상자료 - YTN SCIENCE)</p> <p>우리 몸에 악영향을 끼치는 세균들 (영상자료 - YTN SCIENCE)</p> <p>세균 사진 (배배닥)</p> <p>도표 (장점과 단점)</p>

## 나. 쓰기 활동

이후 쓰기 전 활동을 통해 조사된 내용들을 바탕으로 모듈 발표문 초고가 작성되었다. 학습자들은 자신들이 조사한 내용을 정리하고 이해하기 쉽도록 조직하여 시작하는 말, 설명하는 말, 끝맺는 말로 이루어진 한 편의 발표문의 형태로 표현하였다.

[그림 III-10] ‘발표문을 만들어 봅시다’ 학습지 (1) - Great 모듈

### 발표문을 만들어 봅시다 (1)

6학년 모듈이름( Great )

◎ 조사한 내용을 바탕으로 하여 발표문을 만들어 봅시다.

제목	우리 주변의 세균!
<p>지금부터 우리 Great 모듈에서 준비한 우리 주변의 세균에 대한 발표를 시작하겠습니다.</p> <p>세균은 하나의 세포로 이루어져 있으며, 동물이나 식물보다 단순한 구조의 생물입니다. 종류가 매우 많고 원형이나 곰 모양 등 다양한 형태가 있습니다. 널리 알려진 세균에는 포도상균, 대장균, 살모넬라균, 유산균, 효모 등이 있습니다.</p> <p>세균과 곰팡이는 둘 다 미생물이라는 점이 공통점입니다. 또한, 세균은 단세포로 이루어진 반면 곰팡이는 대부분 다세포로 이루어져 있습니다. 또한, 세균은 눈에 보이지 않지만 곰팡이는 데어런 뒤, 벽지 등에서 눈으로 확인할 수 있습니다.</p> <p>세균은 종류에 따라 우리에게 이로운 것을 주기도 하고 해로운 것을 주기도 합니다. 참치독 세균이나 유산균과 같이 우리의 건강에 도움이 되는 유익이 있는 반면에 식 중독을 일으키거나 눈병을 일으키는 등 여러가지 질병을 일으키는 유해균도 있습니다. 여름철 음식이 상하는 이유도 유해균 때문입니다. 살모넬라균, 비브리오균, 포도상균 등이 대표적인 유해균입니다.</p> <p>지금까지 저희 모듈의 우리 주변의 세균에 대한 발표를 들어주셔서 감사합니다.</p>	

### 다. 쓰기 후 활동

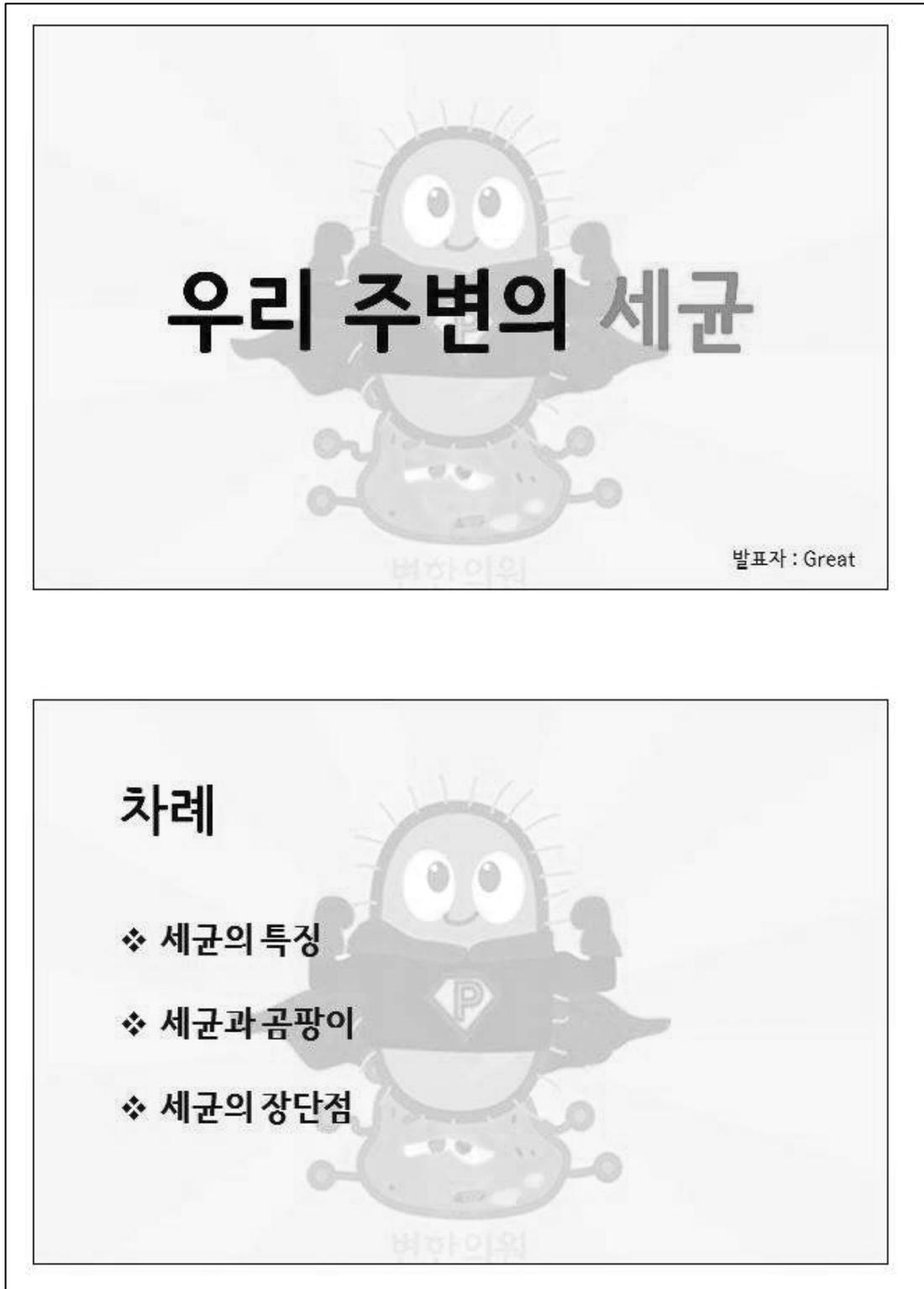
발표문 작성 후 학습자들은 만든 발표문을 토대로 발표 계획서와 실제 발표에서 활용할 프레젠테이션 자료를 만들었다. 발표 준비가 모두 끝난 후 학습자들은 실제 독자들에게 발표문을 개별적으로 나누어 주고 직접 다양한 발표 자료들을 활용해 세균에 대한 발표를 진행하였다. 이렇게 학습자들이 발표 계획서를 작성하고 발표하는 일련의 과정들은 국어 교과 6학년 2학기 2단원 ‘자료를 활용한 발표’ 5-6차시 수업을 통해 진행되었다.

[그림 III-11] 발표 계획서 - Great 모둠

◎ 수집한 자료를 바탕으로 발표를 준비하여 봅시다.

제목	우리 주변의 세균
시작하는 말	지금부터 우리 Great 모둠에서 준비한 우리 주변의 세균에 대한 발표를 시작하겠습니다.
자료 1	프레젠테이션 외선 슬라이드
설명하는 말	세균은 하나의 세포로 이루어져 있으며, 동물이나 식물보다 단순한 구조의 생명체입니다. 종류가 매우 많고, 고원돌모양이나 공모양 등 다양한 형태가 있습니다. 널리 알려진 세균에는 포도상균, 대장균, 살모넬라균, 폐렴균 등이 있습니다.
자료 2	세균과 곰팡이 사진 프리젠테이션 3번 슬라이드
설명하는 말	세균과 곰팡이는 둘 다 미생물이라는 점이 공통점입니다. 또한, 세균은 단세포로 이루어진 반면 곰팡이는 대부분 다세포로 이루어져 있습니다. 또한 세균은 눈에 보이지 않지만 곰팡이는 에어컨, 벽지 등에서 눈으로 확인할 수 있습니다.
자료 3	영상자료 프레젠테이션 4번 슬라이드 어로운, 해로운 세균 사진
설명하는 말	세균은 종류에 따라 우리에게 어로움을 준기도 하고 해로운 구기도 합니다. 항아목 세균이나 유산균과 같이 우리의 건강에 도움이 되는 유익균이 있는 반면에 식중독을 일으키거나 변형을 일으키는 등 여러가지 질병을 일으키는 유산균도 있습니다. 여주할 용치이 생하는 이유도 유해균 때문입니다. 살모넬라균, 비브리오균, 포도상균 등이 대표적인 유해균입니다.
끝맺는 말	지금까지 저희 모듬의 우리 주변의 세균에 대한 발표를 들어주셔서 감사합니다.

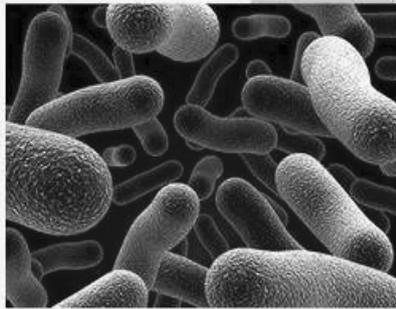
[그림 Ⅲ-12] '우리 주변의 세균' 슬라이드 (1, 2) - Great 모듬



## 세균이란?

★ 하나의 세포로 이루어져 있으며, 동물이나 식물보다 단순한 구조의 생물. 종류가 매우 많아 원통 모양, 공 모양 등 형태도 다양함.

예) 포도 상구균, 대장균, 살모넬라균, 유산균, 효모 등



출처: 과학 교과서

## 세균과 곰팡이

	세균	곰팡이
공통점	- 둘 모두 미생물이다.	
차이점	- 단세포 - 눈에 보이지 않음	- 대부분 다세포 - 눈으로 확인 가능
	 배지오발기	 곰팡이
	 대장균	 곰팡이
	 포도상구균	 곰팡이
	 살모넬라균	 곰팡이
	 유산균	 효모
	 Clostridium	 곰팡이

출처: 홈닥터

[그림 III-14] '우리 주변의 세균' 슬라이드 (5, 6) - Great 모듬

## 세균의 장단점

	세균	예시
장점 (유익균)	우리의 건강에 도움이 되기도 한다.	창자 속 세균, 유산균 등
단점 (유해균)	여러 가지 질병을 일으킨다. 음식을 상하게 만든다.	살모넬라균, 비브리오균, 포도상구균 등

출처 : 베베쿱

## 세균의 장점



일회용 물티슈가  
세균 범벅?

출처 : YTN SCIENCE

[그림 III-15] '우리 주변의 세균' 슬라이드 (7, 8) - Great 모듈

## 세균의 단점

**우리 몸에 이로운 착한 세균들**

우리 몸에 살고 있는 미생물

부위	종류 수	개체 수
코안	900종	3만개
소화 기관	4000종	80만개
볼	800종	7만개
입안	1300종	2만개
여성 생식기 내부	300종	1만개

출처: YTN SCIENCE

# 감사합니다!

발표 이후 발표 내용에 대한 질의응답 시간을 가졌는데, ‘세균과 곰팡이의 공통점과 차이점이 무엇인지 파악이 어렵다.’, ‘세균과 곰팡이의 공통점이 미생물이라는 점 말고는 없는가?’, ‘단세포와 다세포가 무엇을 말하는지 모르겠다.’, ‘유해균을 더 구체적으로 알았으면 좋겠다.’ 등의 피드백을 받았다. 이에 학습자들은 독자들의 피드백을 고려하여 자신들의 발표문을 고치기 위해 추가적인 조사를 실시하여 <표 III-9>처럼 발표문 고쳐 쓰기를 진행하고 [그림 III-16]과 같은 최종 발표문을 완성하였다.

<표 III-9> 발표문 고쳐 쓰기 전과 후 비교

고쳐 쓰기 전 발표문	고쳐 쓴 발표문
세균과 곰팡이는 둘 다 미생물이라는 점이 공통점입니다. 또한, 세균은 단세포로 이루어진 반면 곰팡이는 대부분 다세포로 이루어져 있습니다.	세균과 곰팡이는 둘 다 미생물이라는 점이 공통점입니다. <b>하지만</b> 세균은 단세포로 이루어진 반면 곰팡이는 대부분 다세포로 이루어져 있습니다.
세균과 곰팡이는 둘 다 미생물이라는 점이 공통점입니다.	세균과 곰팡이는 둘 다 미생물이라는 점이 공통점입니다. <b>또한, 세균과 곰팡이 모두 우리의 삶에 도움이 되기도 하고 도움이 되지 않기도 합니다.</b>
세균은 단세포로 이루어진 반면 곰팡이는 대부분 다세포로 이루어져 있습니다.	세균은 단세포로 이루어진 반면 곰팡이는 대부분 다세포로 이루어져 있습니다. <b>여기서 단세포란 세포가 하나밖에 없는 것을 의미하고 다세포란 세포가 하나 이상 존재하는 것을 의미합니다.</b>
살모넬라균, 비브리오균, 포도상구균 등이 대표적인 유해균입니다.	살모넬라균, 비브리오균, 포도상구균 등이 대표적인 유해균입니다. <b>살모넬라균은 주로 닭과 같은 가금류에서 많이 발견되고 비브리오균은 해산물에서 포도상구균은 실온에 보관한 음식물에서 많이 발견됩니다.</b>

## 발표문을 만들어 봅시다 (2)

6학년 모듬이름 Great

◎ 발표한 내용을 바탕으로 하여 발표문을 고쳐 봅시다.

제목	우리 주변의 세균!
<p>지금부터 우리 Great 모듬에서 준비한 우리주변의 세균에 대한 발표를 시작하겠습니다.</p> <p>세균은 하나의 세포로 이루어져 있으며, 동물이나 식물보다 단순한 구조의 생물입니다. 종류가 매우 많고 원통모양이나 공 모양 등 다양한 형태가 있습니다. 널리알려진 세균에는 포도상구균, 대장균, 살모넬라균, 유산균, 효모 등이 있습니다.</p> <p>세균과 곰팡이는 둘다 미생물이란 점이 공통점입니다 또한, 세균과 곰팡이 모두 우리의 삶에 도움이 되기도 하고 도움이 되지않기도 합니다. 하지만 세균은 단세포로 이루어진 반면 곰팡이는 대부분 다세포로 이루어져 있습니다. 여기서 단세포란 세포가 하나밖에 없는것을 의미하고 다세포란 세포가 하나 이상 존재하는 것을 의미합니다 또한 세균은 눈에 보이지 않아 현미경으로 관찰해야 하지만 곰팡이는 에어권수, 벽지 등에서 눈으로 확인할 수 있습니다.</p> <p>세균은 종류에 따라 우리에게 이로운을 주기도 하고 해로운을 주기도합니다. 장자속 세균이나 유산균과 같이 우리의 건강에 도움이되는 유익균이 있는 반면에 식중독을 일으키거나 눈병을 일으키는 등 여러가지 질병을 일으키는 유해균도 있습니다. 요즘 많은 사람들에게 사랑받고 있는 프리바이오틱스가 바로 대표적인 유익균입니다. 여름철 음식이 상하는 이유도 유해균 때문입니다. 살모넬라균, 비브리오균, 포도상구균 등이 대표적인 유해균입니다. 살모넬라균은 주로 닭과 같은 가금류에서 많이 발견되고 비브리오균은 해산물에서 포도상구균은 살균에 보관한 음식물에서 많이 발견됩니다. 지금까지 저희 모듬의 우리주변의 세균에 대한 발표를 들어주셔서 감사합니다.</p>	

### 3. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 적용 결과

1절과 2절에서는 각각 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 설계해보고 적용한 실재를 살펴보았다. 그렇다면 이제 새롭게 개발된 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기가 과연 얼마나 현행 과학 글쓰기의 한계를 극복하고 국어 교과와 과학 교과의 시너지 효과를 만들어 냈는지를 확인해볼 필요가 있다. 따라서 3절에서는 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기를 적용한 결과 학습자들의 글쓰기 결과가 어떠한 유의미한 변화를 보였는지를 검토한다.

#### 가. 학습 동기와 글쓰기 동기의 일체화

현행 과학 글쓰기에서 학습자들은 과학 학습 내용을 주제로하는 글쓰기 과제를 부여받고도 쓸 내용을 과학 학습 내용과 연관 짓지 못하는 경향을 보였다. 과학 학습과 글쓰기가 만나 하나의 과학 글쓰기로 융합되지 못하고 분리되는 형태를 나타냈기 때문이다. 하지만 과학 학습과 글쓰기가 연결 되지 못한다면 학습자들이 느끼는 과학 글쓰기는 점점 어려워지고 과학 학습과는 다소 동떨어진 무의미한 글쓰기가 될 수밖에 없었다.

교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기에서는 학습자들이 무의식적으로 가지고 있는 ‘세균’에 대한 인식이 과학 학습의 주제가 되고 과학 글쓰기의 주제가 된다. 이렇게 학습자들로부터 시작되는 과학 글쓰기 상황은 학습자들의 과학 학습의 동기와 글쓰기의 동기를 자연스럽게 연결 지어 준다. 그리고 과학 학습의 동기와 글쓰기 동기의 연결은 자신이 어떤 과학적 내용을 왜 글쓰기로 표현해야 하는지를 스스로 파악할 수 있도록 해준다.

교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기에서는 학습자들이 가지고 있는 ‘세균’에 대한 부정적 인식에서 학습 동기를 시작한다. 학습자들의 부정적 인식 속에는 과학적 오개념이나 정확하게 알지 못하는 여러 과학적 개념 등이 혼재되어 있었다. 학습자들은 과학적 오개념과 자신에게 부족한 과학적 개념 등을 바로 잡기 위해 스스로 과학 학습의 동기를 만든다. 그리고 만들어진 과학 학습의 동기는 나아가 자신과 같이 부정적 인식을 가지고 있을 독자들을 위한 발표문 쓰기라는 과학 글쓰기 과제로 이어진다. 자신의 과학 학습 동기가 곧 글쓰기 동기로 이어지는 것이다. 즉, 이 지점에서 과학 학습 동기는 곧 과학 글쓰기 동기와 같아진다. 세균에 대한 부정적 인식을 바로 잡아 주는 것을 목표로 하는 학습자 자신의 과학

학습의 동기이자 독자를 위한 발표문 작성의 동기가 생기게 된 것이다.

[그림 III-7]과 [그림 III-8]의 연관 관계를 살펴보다도 학습자들이 앞서 마인드맵으로 발견된 자신들의 과학적 오개념을 그대로 글쓰기의 주제로 삼고 있다는 점을 찾을 수 있다. 학습자들은 처음에 세균과 곰팡이를 구분하지 못하는 과학적 오개념을 가지고 있었고 세균의 부정적 영향에 치우친 지식을 가지고 있었다. 학습자들은 자신들이 가지고 있는 부족한 부분들을 자신들의 탐구내용이자 발표내용으로 삼았다. 과학 학습의 동기와 글쓰기 동기가 같아지면서 과학 학습 내용과 글쓰기 내용도 연결되고 있는 것이다.

따라서 학습자들은 세균과 곰팡이를 비교·대조하는 내용과 세균이 우리 생활에 미치는 영향을 긍정적 영향과 부정적 영향으로 분류하고 예시를 들어 설명하는 내용을 자신들의 발표 내용으로 선정하고 발표문을 만들기 위해 해당하는 내용을 직접 조사하고 탐구하는 활동을 수행해 나갔다. 정확한 발표를 위해 자신들이 가지고 있었던 과학적 오개념을 바로 잡고 객관적인 과학적 개념을 갖추기 위한 계획을 세운 것이다. 자신들의 과학 학습 동기가 과학 글쓰기 동기로 확장되어 결국에는 일체화됨으로써 궁극적으로는 과학 학습과 글쓰기가 서로에게 긍정적인 영향을 주고 있는 모습이었다.

## 나. 과학 글쓰기에 대한 책임감 및 동기 강화

현행 과학 글쓰기에서 만들어지는 과학 글쓰기 결과물은 쉽게 공유되지 않았다. 현장에서 구현되고 있는 과학 글쓰기에서 쓰기 후 활동은 여러 가지 이유로 현실적으로 배제되어 왔기 때문이다. 그리고 이러한 쓰기 후 활동의 부재는 과학 글쓰기 결과물에 대한 애착과 책임감 부족으로 이어졌다.

교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기에서는 글쓰기 활동만큼이나 쓰기 후 활동에 큰 비중을 두고 있다. 발표문이라는 글쓰기 유형을 선택한 것 역시 실제적인 쓰기 후 활동을 고려한 것이다. 실제적인 쓰기 후 활동이 구성되어야만 글쓰기 결과물에 대한 책임감을 부여하고 쓰기 동기를 능동적으로 만들어줄 수 있기 때문이다. 학습자들은 자신의 과학 글쓰기를 실제로 공유해야 하기 때문에 과학 학습 내용을 정확하게 글쓰기로 표현해야 하는 책임감을 부여받으며 동시에 자신의 글이 교과서에 간히는 것이 아니라 발표를 통한 출판의 기회를 얻음으로써 글쓰기의 동기를 얻는다.

실제로 학습자들은 ‘세균’이 우리 생활에 미치는 영향을 조사하고 그 내용을 발표하기 위한 발표문을 작성하면서 신문 기사, 사진, 교과서, 과학 서적 등을 망라

해 지속적으로 검증하는 작업을 거쳤다. 또한, 신뢰할 수 있는 자료인지 출처의 적합성을 고려하며 조사해 나갔다. 이는 자신들이 발표할 내용을 객관적인 사실과 자료에 기반해 전달하고자 하는 의도였다. 쓰기 후 활동이 학습자들의 쓰기 활동과 과학 학습에 얼마나 큰 책임감을 부여하는 지를 파악할 수 있는 대목이다.

또한, 실제적인 쓰기 후 활동을 동반한 과학 글쓰기 활동은 학습자들로 하여금 자신의 글쓰기가 단순히 교과서에 적고 덮어버리는 단편적 활동이 아니라 누군가에게 영향을 미칠 수 있는 활동이라고 인식하게 해주었다. 그리고 이러한 맥락에서의 과학 글쓰기는 학습자 스스로 자신의 글에 대한 동기를 부여하게 해주었다. 나아가 과학 학습 내용들 역시 교과서 안에만 존재하는 개념이 아니라 누군가에게 영향을 미칠 수 있는 역동적 개념으로 인식할 수 있는 계기로도 작용하여 과학 학습의 동기도 제고했다.

#### **다. 독자를 고려한 글쓰기를 통한 과학 학습 내용의 정교화**

앞서 언급한 바와 같이 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기는 실제 독자를 설정하고 있다. 실제 독자의 설정은 과학 글쓰기에 담긴 과학 학습 내용뿐만 아니라 글쓰기 자체에 대한 피드백 과정을 활성화시킨다. 실제 독자가 설정되면 학습자들은 독자를 위해 과학 글쓰기에 담아낼 과학적 개념, 과학적 사고 등을 정교화, 명료화하고 독자들이 이해하기 쉽도록 자신들의 글쓰기를 다듬는 과정을 필연적으로 거치기 때문이다. 즉, 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기에서 설정하는 실제 독자들은 학습자에게 글쓰기와 과학 학습 내용 두 영역 모두의 피드백 과정을 거칠 수 있는 실제적 장치로 기능한다.

해당 글쓰기 과제에서는 ‘세균’에 대해 부정적으로만 인식하고 있는 실제 학생들을 독자로 지정하고 있다. 그리고 학습자들은 독자가 필요로 하는 바를 학습자들이 명확하게 파악할 수 있도록 자신들이 설명하고 싶은 과학적 개념을 정확하게 설명하기 위해 다양한 자료들을 찾으며 과학적 개념을 자세하게 들여다보고 쉽게 이해할 수 있도록 적절한 자료와 함께 발표하는 계획을 세우고 있다.

때문에, 학습자들은 독자를 고려해 발표문을 작성하면서 다양한 매체들을 활용하기 시작했다. 영상, 사진 등의 자료들이 ‘세균’이라는 개념에 대해 배경지식이 적거나 오개념을 가지고 있는 독자들의 이해에 도움이 될 수 있기 때문이었다. 또한, 자신들이 조사한 내용을 조금 더 쉽게 설명하기 위해 자신들의 발표문에 알맞은 프레젠테이션 자료를 만들거나 조사한 과학적 내용들을 도표로 작성하여

개념을 이해하기 쉽도록 체계화하고 독자에게 친숙한 예시를 들어 설명하고자 하는 모습을 보였다. 나아가 ‘세균’과 인접 개념인 ‘곰팡이’를 비교·대조하여 목표 개념을 구조화하는 등 자신들이 직접 조사한 과학적 개념을 효과적으로 전달하기 위해 내용을 알맞게 조정하고 정리하여 전달하고자 노력하는 모습을 보였다.

이러한 모든 과정의 공통점은 실제 독자를 고려하고 있다는 점이었다. 학습자들은 객관적인 자료를 찾아 자신들의 설명을 부연하고 과학적 개념들을 체계화, 구조화, 명료화, 정교화 하는 등 독자를 고려한 글쓰기를 해나갔다. 독자를 고려하여 글을 쓰는 일련의 과정이 곧 학습자들 스스로 과학적 개념이나 생각을 정교화해 나가는 과학 학습의 과정이 된 것이다.

또한, <표 III-9>에서 살펴본 고쳐 쓰기 전과 후의 발표문을 비교해보면 알 수 있듯이 학습자들은 목표로 삼은 독자들의 요구에 따라 알기 쉽게 예를 들어 설명하거나 설명에 필요한 과학적 개념들을 추가하여 자신들의 발표문을 수정했다. 독자의 실제적인 피드백에 맞추어 더 나은 발표문을 만들기 위해 자신들이 조사한 과학적 개념을 더욱 정교화해 발표문을 조정해 나간 것이다. 이렇게 독자를 고려해 자신들의 글쓰기를 다듬어 가는 과정은 과학 학습에 있어 대단히 의미 있는 과정이었다. 글쓰기를 다듬는 과정이 결국 글에 담겨 있는 과학적 개념들을 다듬는 과정이 됨으로써 과학 글쓰기가 학습자들의 과학 학습에 긍정적인 장치로 작용하고 있었기 때문이다.

## 라. 역동적 의사소통으로서 기능하는 과학 글쓰기

교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기는 쓰기 활동에만 국한된 활동은 아니다. <표 III-7>를 확인하면 알 수 있듯이 쓰기 성취기준뿐만 아니라 읽기, 듣기·말하기 성취기준도 함께 포함되어 있다. 과학 글쓰기에 함께 포함된 읽기 활동은 과학 글쓰기의 쓰기 전 활동에서 활용되고 듣기·말하기 활동은 쓰기 후 활동에 활용되어 과학 글쓰기를 역동적으로 기능할 수 있도록 조력하고 있다.

우선, 읽기 활동은 과학 글쓰기의 기초를 다지는 활동으로 작용했다. ‘세균’과 관련한 상반된 관점이 담긴 두 기사문을 읽고 기사에 담긴 글쓴이의 관점이나 의도를 파악하는 과정을 통해 자신이 가지고 있는 ‘세균’에 대한 인식에서 잘못된 점과 부족한 점들을 찾아낼 수 있었다. 과학 글쓰기에 담길 내용을 생성하는 활동을 직접적으로 도울 수 있는 읽기 활동이었다. 이러한 읽기 활동이 없다면 과학 글쓰기가 나아가야 하는 방향 자체가 잘못되었거나 학습자들이 글쓰기 내용 생성과 조직에 대한 갈피를 잡지 못했을 가능성이 높다.

또한, 듣기·말하기 활동은 과학 글쓰기의 계기를 마련해주는 활동으로 작용했다. 매체를 활용해 발표하는 활동은 과학 글쓰기의 결과물을 역동적으로 기능할 수 있도록 하는 계기가 되는 활동이었다. 자신이 배운 과학 학습 내용을 글로 표현하는 것에 그치지 않고 듣기·말하기 활동을 통해 자신의 과학 글쓰기 결과물을 실제로 발표할 수 있게 되었기 때문이다. 과학 글쓰기가 이러한 듣기·말하기 활동을 동반하지 않았다면 과학 글쓰기 결과물에서 의사소통으로서의 생명력을 기대하기는 어려웠을 것이다. 앞서 언급한 바와 같이 과학 글쓰기 활동에서 학습자들이 독자들을 고려해 발표문을 작성하거나 조정했던 것 역시 실제적인 듣기·말하기 활동이 과학 글쓰기 영역에 포함되었기 때문이다.

이렇듯 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기는 국어의 다른 영역이 함께 포함됨으로써 비로소 실제적인 글쓰기로 탈바꿈했다. 그리고 실제적인 쓰기 환경에서 만들어진 과학 글쓰기는 글쓰기를 둘러싼 여러 가지 요인들과 역동적으로 교류하면서 과학적 의사소통의 수단으로서 역동적으로 기능하는 과학 글쓰기가 되었다.

#### 마. 교과 간 상호성 강화

교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기는 국어 교과와 과학 교과의 시너지를 만들어냈다는 점에서 가장 큰 의의를 갖는다. 그동안의 과학 글쓰기가 과학적 개념을 종합, 요약, 정리해보는 과학 교과 층위의 쓰기였다면 그리고 그동안 국어과에서 강조했던 범교과 쓰기가 국어 교과 층위의 쓰기였다면, 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기는 두 교과의 상호성을 모두 고려한 통합적 층위의 글쓰기이기 때문이다. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기에서는 두 교과가 우열 없이 서로가 서로를 보완하며 존재하고 있다. 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기 과제를 다시 한 번 살펴보자.

- ① 다양한 매체를 활용하여 세균이 우리 생활에 미치는 영향을 조사해보고, ② 적절한 설명 방법을 활용해 쓰기 윤리에 맞게 발표문을 만들어 적절한 매체를 활용해 직접 다른 반 친구들에게 발표하여 봅시다.

이 글쓰기 과제는 크게 주로 과학 교과를 활용해야하는 ①과 주로 국어 교과를 활용해야 하는 ②로 크게 나눌 수 있을 것이다. 다시 말하면, 이 글쓰기 과제를 수행하는 학습자들은 글쓰기 과제 하나를 수행하는 활동을 통해 ①세균이 우

리 생활에 미치는 영향을 스스로 조사함으로써 과학적 개념을 형성하고 ②조사한 내용을 적절한 설명 방법을 활용해 정리하는 능력과 쓰기 윤리에 맞게 조사한 내용을 표현하는 능력을 기르는 것이다.

또한 이는 반대로, ①에서 얻을 수 있는 과학적 개념은 국어 교과에 설명 방법을 활용해 체계화되고, 쓰기 윤리에 맞게 작성되어 명료하게 정리되며 ②에서 얻을 수 있는 쓰기 능력들은 ‘세균’이라는 과학적 개념을 활용해 연습되는 것이다. 즉, 내용은 방법을 익히는 매개가 되고 방법은 내용을 익히는 매개가 되어 각자 자신들의 영역을 효과적으로 동시에 넓히는 것이다. 실제로 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기는 특정 교과의 중심축을 찾을 수 없고 때에 따라 서로가 서로의 중심이 되어주는 양상을 보였다.

이러한 양상은 학습자들의 실제 과학 글쓰기에서도 쉽게 발견할 수 있다. <표 III-9>를 다시 한 번 살펴보자. 학습자들은 발표문 초고에서 비교·대조 구조를 잘못 기술하였다. 세균과 곰팡이의 공통점과 차이점을 기술하면서 ‘또한’이라는 접속사를 사용했기 때문이다. 독자들 역시 잘못 사용된 접속사의 영향으로 ‘세균과 곰팡이의 공통점과 차이점이 무엇인지 파악하기 어렵다.’라는 피드백을 받았다. 이후 고쳐 쓴 발표문에서 학습자들은 세균과 곰팡이의 공통점과 차이점을 기술하면서 ‘또한’이라는 접속사 대신 ‘하지만’이라는 접속사를 사용하면서 발표문의 비교·대조 구조를 명확히 했다. 세균과 곰팡이라는 과학적 개념의 공통점과 차이점을 기술하는 과정에서 글의 구조를 바로 잡게 된 것이다.

또한, 학습자들은 발표문 초고에서는 자신들이 조사한 내용을 정확하게 파악하지 못한 채 발표문에 기술하여 부연하는 설명들이 부족했을 뿐더러 독자들의 질의에도 명확한 답을 내놓지 못했다. ‘세균과 곰팡이의 공통점이 미생물이라는 점 말고는 없는가?’, ‘단세포와 다세포가 무엇을 말하는지 모르겠다.’, ‘유해균을 더 구체적으로 알았으면 좋겠다.’ 등의 피드백을 받았지만 학습자들 역시 이에 대해 추가적으로 아는 사항이 없었던 것이다. 이에 학습자들은 추가적인 조사를 실시하고 자신들이 조사한 내용을 보다 명확하게 설명하기 위해 여러 가지 부연 설명을 덧붙였다. 자신들의 쓴 과학 글쓰기를 통해 독자와 소통하며 조정하는 과정에서 자신이 배운 과학 학습 내용들을 심화시킨 것이다.

이처럼 교과 융합적 쓰기로서의 과학 글쓰기에서는 과학 교과와 국어 교과가 서로 시너지 효과를 만들어 내는 양상이 드러났다. 글쓰기의 목적, 상황, 독자, 방법 등의 글쓰기 요소가 올바른 과학적 개념 형성에 미치는 영향력이 크기 때문에 반드시 글쓰기 활동이 필요하도록 설계되어 있으며 과학 글쓰기에서 활용

되는 과학적 개념 역시 글쓰기 활동을 풍성하게 만들어주는 중요한 글쓰기 재료가 되기 때문에 반드시 과학 학습 내용이 필요하도록 설계되어 있기 때문이다.

그만큼 두 교과와 상호성이 중요해진 것이다. 학습자들의 해당 과학 글쓰기 결과물이 [그림 Ⅲ-16]처럼 발표문의 형식을 적절하게 갖추고 있으면서도 적절한 설명 방법과 글 구조를 설정해 글쓰기 과제에서 목표로 하는 과학적 개념을 충실하게 담아낼 수 있었던 것은 결코 우연이 아닐 것이다.

## IV. 결론 및 제언

본 연구는 범교과 쓰기가 꾸준히 강조되고 있는 교육의 흐름 속에서 범교과 쓰기를 하나의 중요한 활동으로 다루고 있는 과학 교과와 국어 교과의 ‘과학 글쓰기’를 비판적으로 검토하였다. 이는 과학 글쓰기라는 과학 교과의 교수·학습 방법을 국어과의 시각에서 논의해 봄으로써 과학 글쓰기를 더 정교화 시킬 수 있다는 면에서 의의를 갖는다. 따라서 지금까지 과학과를 중심으로만 이루어져 왔던 과학 글쓰기에 대한 검토를 재고하고 ‘쓰기 활동’을 중심축으로 삼고 있는 국어과의 관점에서 과학 글쓰기를 균형 있게 검토함으로써 국어과 관점에서 과학 글쓰기가 가지고 있는 문제점들을 유형화하고 개선을 위한 새로운 층위의 과학 글쓰기를 제안하고 시범적으로 투입하여 보는 것이 이 연구의 목적이다.

이를 위해 II장에서는 과학 글쓰기를 국어과의 관점에서 비판적으로 고찰하였다. 분석의 대상으로 삼은 과학 글쓰기의 범위를 과학 교과서에서 명시하고 있는 ‘과학 글쓰기’ 활동으로 한정하고 이를 분석하기 위해 쓰기 과제 분석을 실시하였다. 그 결과 과학 글쓰기 과제에서 드러나는 몇 가지 문제점들을 발견할 수 있었다. 첫째, 과학 글쓰기에서는 글쓰기 유형을 명확하게 제시하지 않는 과제들이 대부분이었다. 둘째, 과학 글쓰기에서는 구체적이거나 실제적 상황을 설정하는 과제들은 찾을 수 없었으며, 가상 상황을 설정하는 과제의 경우에도 지나치게 높은 수준의 가상 상황 설정으로 학습자들의 수준에 맞지 않았다. 셋째, 과학 글쓰기에서는 특정한 독자를 설정하지 않는 글쓰기를 하도록 하는 과제들이 대부분이었다. 넷째, 과학 글쓰기에서는 쓰기 전-중-후 과정이 드러나지 않는 쓰기 과제가 대부분이었다. 다섯째, 과학 글쓰기에서는 글쓰기 과제가 항상 단원의 마지막 차시에 요약과 정리를 위한 활동으로만 한정적으로 등장하고 있었으며, 쓰기 시간 역시 충분하지 않았다.

III장에서는 II장에서 확인한 현행 과학 글쓰기의 문제들을 개선하기 위해서는 교과 중심 사고에서 벗어나 과학 교과와 국어 교과의 새로운 층위에서 통합되어야만 한다는 사실을 근거로 하여, 새로운 층위에서의 과학 글쓰기를 위한 ‘교과 융합적 쓰기’를 제안하고 실제 6학년 학생들을 대상으로 투입하여 그 결과를 검토하는 것에 주력하였다. 과학 교과와 국어 교과의 새로운 층위에서 만나 통합되기 위해서는 우선, 교육과정 단계에서부터의 통합을 통해 자체적으로 성취기준을 개발할 필요가 있었다. 따라서 각 교과의 성취기준들을 고려해 과학 글쓰기 성취

기준을 새롭게 구성하고 이에 따라 학습 활동을 쓰기 전-중-후 활동으로 구분하여 설계하고 실제 학습자들에게 투입하였다. 그 결과 과학 교과와 국어 교과가 교과를 넘어 통합되어 서로에게 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다. 첫째, 필자로부터의 글쓰기 상황 도출을 통해 글쓰기 동기를 제고할 뿐만 아니라 과학 학습 동기가 곧 글쓰기 동기로 이어지도록 할 수 있었다. 둘째, 쓰기 후 활동을 실제적으로 꾸려나감으로써 과학 글쓰기에 대한 애착과 책임감을 심어줄 수 있었다. 셋째, 실제 독자를 설정함으로써 과학 학습 내용을 매개로 독자와 소통하는 과정을 통해 자신의 과학적 개념, 사고력 등을 정교화, 명료화 해나가는 등 과학 글쓰기 활동을 더욱 풍성하게 만들 수 있었다. 넷째, 과학 글쓰기 뿐만 아니라 국어의 다른 영역을 함께 포함시킴으로써 과학 글쓰기를 역동적 의사소통으로 기능할 수 있도록 할 수 있었다. 다섯째, 과학 글쓰기에서 과학 교과와 국어 교과가 불가분의 관계로 존재함으로써 국어 교과와 과학 교과 두 교과간의 상호성을 증대하여 시너지 효과를 만들어 낼 수 있었다.

본 연구에서 국어과 관점에서의 과학 글쓰기에 대한 분석을 실시하고 그 대안으로서 교과 융합적 쓰기를 설계하고 투입해본 결과 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 과학 글쓰기 결과물에 대한 질적 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다. 과학 글쓰기는 범교과 쓰기가 강조되고 있는 교육의 흐름에서 선구자격이다. 과학 교과에서 2007 개정 교육과정부터 범교과 쓰기로서의 과학 글쓰기를 일찍 도입한 만큼 과학 글쓰기 결과물에 대한 질적 연구가 계속 이루어질 수 있다면 다른 교과에서의 범교과 쓰기에 적절한 방향성을 제시할 수 있을 것이다. 과학 글쓰기와 관련한 연구들을 살펴봤을 때, 아직까지 학습자들의 과학 글쓰기 결과물을 대단위로 수집하여 분석한 연구는 없었다. 만약 과학 글쓰기 결과물에 대한 대단위 분석이 이루어질 수 있다면, 과학 글쓰기가 가지고 있는 문제점뿐만 아니라 앞으로 범교과 쓰기가 나아갈 방향을 제시할 수 있을 것이다. 이러한 점에서 과학 글쓰기의 실제적 결과물에 대한 질적 연구가 꾸준히 이루어질 필요가 있다.

둘째, 현재 교과서에 제시된 과학 글쓰기에 대한 개선이 필요하다. 본 연구에서 분석한 내용에 근거하여 과학 글쓰기 활동을 바라봤을 때, 현재 교과서에 구현된 과학 글쓰기는 과학 글쓰기가 가진 긍정적인 측면을 살리지 못하고 있는 아쉬운 활동이다. 따라서 구체적으로 과학 글쓰기가 어떠한 목적을 가지고 학습자들에게 투입될 것인지에 대한 논의부터 실제적으로 어떤 과학 글쓰기 활동을

어떻게 투입할 것인지에 대한 구체적인 논의가 필요하다. 이러한 논의가 있어야만 범교과 쓰기로서의 과학 글쓰기가 가진 의의를 잘 살려 교육 현장에서 활용될 수 있을 것이다.

셋째, 범교과 쓰기의 이론적 토대에 대한 논의가 필요하다. 본 연구의 기본 맥락은 범교과 쓰기에 있다. 과학 글쓰기가 범교과 쓰기로서의 실재를 보여주는 활동이기는 하지만 범교과 쓰기 자체에 대한 구체적인 논의는 부족한 것이 사실이다. 어찌면, 과학 글쓰기가 과학 교과서 내에 자리 잡지 못하고 부유하는 것은 범교과 쓰기에 대한 근본적인 논의가 부족했기 때문이라고 볼 수 있다. 누구나 범교과 쓰기 활동을 구성할 수는 있지만 범교과 쓰기가 교육 현장에 자리 잡기 위해서는 범교과 쓰기 자체에 대한 논의를 통한 이론적 토대를 마련하는 것이 필요하다. 범교과 쓰기에 대한 탄탄한 이론적 논의가 바탕이 되었을 때, 비로소 교육 현장에서 범교과 쓰기가 적합한 방법과 방향으로 나아갈 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 교육인적자원부(2007). 2007 개정 교육과정. 교육인적자원부.
- 교육과학기술부(2009). 2009 개정 교육과정. 교육과학기술부.
- 교육부(2015). 2015 개정 교육과정. 교육부.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 과학 5-1 교사용 지도서. 비상교육.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 과학 5-2 교사용 지도서. 비상교육.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 과학 6-1 교사용 지도서. 비상교육.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 과학 6-2 교사용 지도서. 비상교육.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 국어 6-1 교사용 지도서. 미래엔.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 국어 6-2 교사용 지도서. 미래엔.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 과학 5-1. 비상교육.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 과학 5-2. 비상교육.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 과학 6-1. 비상교육.
- 교육부(2015). 초등학교 5~6학년군 과학 6-2. 비상교육.
- 구슬기·박일우(2012). “한국과 미국의 초등과학 교과서 과학 글쓰기 과제 분석”. 초등과학교육 제31권 제4호. 한국초등과학교육학회.
- 김성은(2013). 2009 개정 과학과 교육과정에 따른 중학교 과학교과서의 과학 글쓰기 유형 분석. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 김정자(2004). “쓰기 과제 구성에 대한 연구”. 한말연구 제15호. 한말연구학회.
- 김하나(2013). 2009 개정 교육과정 중학교 <과학1> 교과서에 제시된 ‘과학 글쓰기’ 활동 연구. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김희영(2013). 2009 개정 「생명과학 I」 교과서의 과학적 사고력에 따른 과학글쓰기 문항 분석. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 노명완 등(2009). 국어교육학개론. 삼지원.
- 문미희·신애경(2012). 과학 글쓰기 활동이 초등학생들의 인지적·정의적 측면에 미치는 효과. 초등과학교육 제31권 제4호. 한국초등과학교육학회.

- 박영목(2008). 작문교육론. 역락.
- 박영민 등(2013). 쓰기지도방법. 역락.
- 박태호(2000). 장르 중심 작문 교육의 내용 체계와 교수·학습 원리 연구. 한국교원대학교 박사학위논문.
- 박혜경(2009). 범교과적 쓰기 과제 개발 연구-사회와 과학 교과를 중심으로-. 전남대학교 박사학위논문.
- 배희숙 등(2009). “과학 탐구 능력 신장을 위한 과학 글쓰기 교수·학습 전략 개발”. 초등과학교육 제28권 제2호. 한국초등과학교육학회.
- 서수현(2008). “쓰기 과제 구성 요소의 설정에 대한 연구”. 국어교육학 연구 제33집. 국어교육학회.
- 신선아(2013). 과학글쓰기가 학습자의 과학개념형성과 학업성취에 미치는 영향. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 오경연(2011). 2007년 개정 초등과학교과서에 제시된 과학 글쓰기 활동 분석. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 유승아(2015). “국어교육학 : 초등교사의 국어 교과서 사용에 대한 인식과 실제”. 새국어교육 제102집. 한국국어교육학회.
- 이귀선(2014). 과학글쓰기를 활용한 수업이 과학개념 및 과학탐구능력에 미치는 효과. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이규희(2015). 2007 개정, 2009 개정 중학교 과학교과서 화학영역에 사용된 과학글쓰기 문항의 특성분석. 서울대학교 석사학위논문.
- 이병승(2008). “쓰기 평가 과제 내용 분석 연구”. 한국초등국어교육 제37집. 한국초등국어교육학회.
- 이수영(2010). 초등학교 거울과 렌즈 단원의 탐구적 글쓰기 수업이 개념형성과 지속 및 과학적 태도에 미치는 영향. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이주섭(1998). 범교과적 쓰기 지도에 관한 연구. 한국교원대학교 박사학위논문.
- 전인숙(2011). 쓰기 과제의 수사적 요소 구체화가 쓰기 수행에 미치는 영향. 고려대학교 박사학위논문.
- 조윤옥(2006). 쓰기 수행 과제 분석 연구-초등학교 쓰기 교과서를 중심으로-. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 전제응(2017). “범교과 쓰기의 구조와 초등학교 범교과 쓰기 활동 분석”.  
작문연구 제33집. 한국작문학회.
- \_\_\_\_\_ (2017). “범교과 쓰기에 대한 관점과 ‘통합교과 쓰기’ 탐구-국어교과  
와 과학교과를 중심으로-”. 학습자중심교과교육연구 제17권 제1호. 학  
습자중심교과교육학회.
- \_\_\_\_\_ (2018). “범교과 문식성에 관한 시론”. 학습자중심교과교육연구 제18  
권 제4호. 학습자중심교과교육학회.
- 천재훈(2006). 과학적 사고력 향상을 위한 과학글쓰기 활동. 경상대학교 석  
사학위논문.

# A B S T R A C T

## Critical Study on the Science Writing and Writing Consilience as an Alternative

Ko, Sang Hun

Major in Elementary Korean Language Education  
Graduate School of Education  
Jeju National University  
Supervised By Professor Jeon, Je Eung

This study takes a critical review of suitability of ‘Science Writing’ in primary science textbooks that has been emphasized from 2007 revised science curriculum from Korean language education perspective and categorizes the problems of ‘Science Writing’ in elementary science textbook. After that, this study designs ‘Writing Consilience’ as an alternative and examines the results by applying the Writing Consilience.

Chapter II critically reviews science writing in primary science textbooks from viewpoint of Korean language education perspective. It is necessary to review the science writing both from the perspective of science education and from Korean language education to determine the suitability of science writing as Writing Across the Curriculum. Section 1 gives first priority setting up the scope of science writing to be analyzed. Section 2 designs an analytic framework for analyzing science writing tasks. The framework was designed synthesizing the existing literatures about writing tasks focusing on topic, purpose, situation, reader, method, and other factors. Section 3 analyzes

science writing appearing on textbooks of grade 5 to 6 of science curriculum revised in 2009 according to the analytic framework. Based on the results of the analysis, Section 4 takes a critical review in the lens of Korean language education and categorize the problem of science writing.

Section 3 suggests a Writing Consilience as an alternative in order to resolve the problems of the categorized science writing and the Writing Consilience was actually applied to learners. In section 1, a new science writing as the Writing Consilience was designed on a trial basis. In section 2, based on the science writing as the Writing Consilience designed in the section 1, this study examines how grade 6 students really practice the writing. In section 3, the results of the application of the Writing Consilience were reviewed based on how the outcome of the learners' actual science writing has improved focusing on the problems raised in Chapter 2:4.

Keywords : Science Writing, Writing Across the Curriculum, Writing Consilience