



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](#)

2021년 8월

교육학석사(화학교육)학위논문

2015 개정 과학과 교육과정의
성취기준 및 교과서의
사회정서학습(SEL) 요소 분석 연구

조선대학교 교육대학원

화학교육전공

김 서 영

2015 개정 과학과 교육과정의 성취기준 및 교과서의 사회정서학습(SEL) 요소 분석 연구

Study on Social Emotional Learning (SEL) Elements
in 2015 Revised Science Curriculum Achievement
Standards and Textbooks

2021년 8월

조선대학교 교육대학원

화학교육전공

김 서 영

2015 개정 과학과 교육과정의 성취기준 및 교과서의 사회정서학습(SEL) 요소 분석 연구

지도교수 박 현 주

이 논문을 교육학석사(화학교육)학위 청구논문으로 제출함.

2021년 4월

조선대학교 교육대학원

화학교육전공

김 서 영

김서영의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 사범대학교 수 이재관 (인)

심사위원 사범대학교 수 김선우 (인)

심사위원 사범대학교 수 박현주 (인)

2021년 6월

조선대학교 교육대학원

목차

ABSTRACT

제1장 서론	1
제1절 연구의 필요성 및 목적	1
제2절 연구 내용	3
제2장 이론적 배경	4
제1절 사회정서학습(SEL)	4
1. 사회정서학습(SEL)의 정의 및 개념	
2. 사회정서학습(SEL)의 핵심역량	
3. 사회정서학습(SEL)의 효과	
제2절 사회정서학습(SEL)과 학교교육	10
1. 사회정서학습(SEL)과 2015 개정 교육과정	
2. 사회정서학습(SEL)의 교과목 적용	
제3절 사회정서학습(SEL)과 과학교육	13
1. 2015 개정 과학과 교육과정	
2. 과학교육의 사회정서학습(SEL) 요소	
제3장 연구 방법	18
제1절 연구 절차	18
제2절 분석 대상 및 범위	20
1. 2015 개정 과학과 교육과정 성취기준	

2. 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 교과서의 활동	
제3절 분석 방법	21
1. 분석틀 구성	
2. 자료 수집 및 분석	
제4장 연구 결과 및 논의	29
제1절 성취기준의 사회정서학습(SEL) 요소 분석	29
1. 중학교 성취기준	
2. 고등학교 성취기준	
제2절 교과서의 사회정서학습(SEL) 요소 분석	35
1. 중학교 교과서	
2. 고등학교 교과서	
제3절 성취기준과 교과서의 분석 결과 비교	41
1. 중학교 과학 성취기준과 교과서 비교 분석	
2. 고등학교 과학 성취기준과 교과서 비교 분석	
제5장 결론 및 제언	46
▶ 참고문헌	48
▶ 부록	53

표 목 차

<표2-1-1> 사회정서학습 역량의 개념과 예시	7
<표2-2-1> 2015 개정 교육과정의 핵심역량	10
<표2-3-1> 과학과 핵심역량별 하위요소와 정의(윤도윤 외, 2018) ...	13
<표3-2-1> 분석 대상: 교육과정 성취기준	20
<표3-2-2> 분석 대상: 교과서의 활동	21
<표3-3-1> 과학과 사회정서학습요소 정의 및 내용(박현주, 2017) ...	22
<표3-3-2> 과학과 사회정서학습 요소의 진술어 기반 분석틀	23
<표3-3-3> 과학과 사회정서학습 요소 자료 분석틀	24
<표4-1-1> 2015 개정 과학과 교육과정 성취기준의 사회정서학습 요소 분석 결과	29
<표4-2-1> 2015 개정 과학과 교육과정 교과서의 사회정서학습 요소 분석 결과	35

그림 목 차

〈그림2-1〉 CASEL의 사회정서학습 역량(CASEL, 2020)	5
〈그림3-1〉 연구 절차	19
〈그림3-2〉 교육과정 성취기준에 나타난 과학과 사회정서학습 요소 분석 예시	25
〈그림3-3〉 교과서의 활동에 나타난 과학과 사회정서학습 요소 분석 예시	27
〈그림4-1〉 중학교 성취기준의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프	30
〈그림4-2〉 통합과학 성취기준의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프	32
〈그림4-3〉 과학탐구실험 성취기준의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프	33
〈그림4-4〉 중학교 교과서의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프	36
〈그림4-5〉 통합과학 교과서의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프	38
〈그림4-6〉 과학탐구실험 교과서의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프	39
〈그림4-7〉 중학교 과학 성취기준과 교과서의 사회정서학습 요소 비율 그래프	41
〈그림4-8〉 통합과학 성취기준과 교과서의 사회정서학습 요소 비율 그래프	43
〈그림4-9〉 과학탐구실험 성취기준과 교과서의 사회정서학습 요소 비율 그래프	44

부 록 목 차

<부록 1> A광역시 중·고등학교 과학 교과서 점유율	53
<부록 2> 분석 대상: 중학교 1학년 과학 교과서의 학생 활동	53
<부록 3> 분석 대상: 중학교 2학년 과학 교과서의 학생 활동	56
<부록 4> 분석 대상: 중학교 3학년 과학 교과서의 학생 활동	60
<부록 5> 분석 대상: 고등학교 통합과학 교과서의 학생 활동	63
<부록 6> 분석 대상: 고등학교 과학탐구실험 교과서의 학생 활동	69

국 문 초 록

2015 개정 과학과 교육과정의 성취기준 및 교과서의 사회정서학습(SEL) 요소 분석 연구

김서영

지도교수: 박현주

화학교육전공

조선대학교 교육대학원

사회정서학습(Social and Emotional Learning, SEL)은 학교 인성교육의 구체적인 대안으로 주목받고 있다. 본 연구에서는 2015 개정 과학과 교육과정의 성취기준과 교과서에 나타난 과학과 사회정서학습 요소를 분석하고, 과학 교육에서 사회정서학습 함양을 위한 시사점을 제공하고자 한다. 이를 위하여 2015 개정 과학과 교육과정의 중학교 과학, 통합과학, 과학탐구실험 등 공통 이수 과목들의 성취기준 139개와 교과서의 학생 활동 496개를 박현주(2017)의 과학과 사회정서학습 요소에 따라 분석하였다. 분석단위에 포함된 과학과 사회정서 학습 요소를 표기하는 방식으로 진행하였으며, 과학과 사회정서학습 요소가 2개 이상 포함되어 있을 경우 중복하여 표기하였다. 분석 결과는 다음과 같다. 교육과정 성취기준과 교과서에는 특정 과학과 사회정서학습 요소가 편중되어 포함되어 있었고, 윤리적 이해와 문화적 이해 요소는 매우 제한적으로 반영되어 있었다. 성취기준과 교과서에 포함된 과학과 사회정서학습 요소를 비교한 결과 7개의 요소 모두 교과서에서 더 높은 비율로 나타났다. 과학 교육에서 사회정서학습을 함양하기 위해서는 성취기준과 성취기준 해설을 구체적으로 기술해야 하며, 과학과 사회정서학습 요소가 골고루 포함되도록 교과서를 구성해야 한다. 또한 과학 수업에 적용할 수 있는 다양한 사회정서학습 프로그램이 개발이 필요하다.

ABSTRACT

Study on Social Emotional Learning (SEL) Elements in 2015 Revised Science Curriculum Achievement Standards and Textbooks

Kim Seoyoung

Advisor : Prof. Hyun-Ju Park Ph.D

Major in Chemistry Education

Graduate School of Education, Chosun University

Social and Emotional Learning (SEL) is drawing attention as a alternative to personality education in schools. The purpose of this study was to investigate the Science Social Emotional Learning elements on the 2015 revised science curriculum and the achievement standards and science textbooks, and suggests in educating social emotional learning in science education. The subjects of the study were a total of 139 achievement standards of required science courses such as middle school science, integrated high school science, and science inquiry experiments, and science activities in textbooks for those required courses. The analysis unit was organized as follows: an achievement statement of national curriculum, and one inquiry activity. The elements of Science Social Emotional Learning included in each analysis unit were analyzed. The collected data were analyzed by arithmetic statistics including frequency.

제1장 서론

제1절 연구의 필요성 및 목적

제4차 산업혁명으로 로봇과 인공지능이 발달하면서 인간만이 가질 수 있는 고유한 능력의 중요성이 더욱 부각되고, 이와 더불어 인간 고유의 역량을 강화하는 인성 및 사회성 교육에 대한 요구가 커지고 있다(지현아, 2017). 특히 글로벌 코로나 팬데믹으로 온라인 원격수업과 사회적 거리두기 등이 증가함에 따라 디지털 공간에서의 책임·존중 등 새로운 이슈와 접목될 수 있는 인성교육(교육부, 2020)과 사회성 교육에 대한 요구가 급증하였다.

2015년 7월, 우리나라는 「인성교육진흥법」을 제정하고, 「제1차 인성교육 종합계획(2016~2020)」을 발표하고, 학교에서 의무적으로 인성교육을 시행하도록 하였다. 그러나 학교 인성교육이 미흡하고, 교과 교육과정과 학교생활에서 인성교육 실행이 정착하지 못했다(한국교육개발원 교육여론조사, 2019). 이에 「제 2차 인성교육 종합계획(2021~2025)」에서는 단발성 프로그램 위주로 진행된 인성교육의 문제점을 개선하고자 정규 교과 교육과정에서의 인성교육을 강조하였다(교육부, 2020).

사회정서학습(Social and Emotional Learning, SEL)은 인성교육의 중요성과 필요성이 점점 강화되는 상황에서 학교 인성교육의 구체적인 대안으로 주목받고 있다. 사회정서학습은 정서를 이해하고, 목표를 달성하고, 타인에 대한 공감을 느끼고, 긍정적인 관계를 유지하고, 책임감 있는 의사결정을 하기 위해 필요한 지식과 기술, 태도를 습득하고 효과적으로 적용하는 과정이다. 사회정서학습은 학생들이 장기적인 목표를 달성하고, 감정을 관리하는 데에 도움을 주며 청소년의 문제행동을 예방하고 감소시키는 데에 효과적이다(OECD, 2015). 사회정서학습은 학교 교육과정과 밀접한 관련이 있으며 그 속에서 인성적 요소를 적극적으로 다루고 있다(Humphrey, 2011).

미국의 모든 주에서 사회정서학습을 필수 교과 과정으로 지정했으며, 전 세계 여러 국가에서 사회정서학습에 대해 적극적으로 호응하고 있다(CASEL, 2008). 예를 들면, 2002년 유네스코는 사회정서학습 실행을 위한 10가지 기본 원칙이 담긴

권장서를 140개국의 교육부 장관에게 발송했으며, 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum)은 사회정서학습의 중요성을 강조하는 새로운 교육 비전 보고서를 발표했다.

한편 우리나라에서도 사회정서학습에 대한 여러 연구들이 수행되고, 특히 학교 교과 학습과 연계하려는 시도가 증가하고 있다. 국어과에서는 국어과 사회정서학습 통합 수업모형을 개발하고(김현지 외, 2018), 국어과 사회정서학습 프로그램이 중학생의 수업 참여도와 정서지능 향상에 효과가 있음을 밝혔다(윤준희, 2019). 사회과에서는 사회정서학습과 사회과 모형을 통합하여 새로운 갈등문제 해결을 위한 수업모형을 개발하여 인지적, 정서적, 행동적 영역들이 함께 길러질 수 있도록 접근하였다(이상수 외, 2013). 도덕과에서는 사회정서학습과 도덕 교과와의 연계성이 높음을 밝히고 사회정서학습 프로그램을 효과적으로 활용할 것을 주장했으며(정창우, 2013; 이인재, 2020), 학교 도덕 수업에 사회정서학습 프로그램을 적용한 결과 교우관계의 질이 개선되었음을 밝혔다(김윤경 외, 2018). 음악과에서는 사회정서학습 음악 모형을 개발하여 음악 수업에서 사회정서학습을 실천할 수 있는 방안을 제시하고, 사회정서학습 프로그램을 적용한 음악수업이 사회정서와 회복탄력성에 효과적임을 밝혔다(조정은, 2015; 최미영, 2019) 즉 국어, 사회, 도덕, 음악 교과에서는 사회정서학습의 교과교육적 의미를 탐색하고 프로그램을 개발하고 시행하는 연구가 진행되어 왔지만, 과학 교과에서는 사회정서학습이 적용된 학교 교육에 대한 연구가 미흡한 실정이다. 박현주(2017)는 과학과의 사회정서학습 요소를 제시하고, 과학 교과서의 물질 분야 및 화학 I 교과서에 나타난 과학과 사회정서학습 요소를 분석하여 과학교과에 사회정서학습 적용이 가능함을 밝혔지만 아직까지 후속 연구가 부족한 상황이다.

따라서 본 연구에서는 2015 개정 과학과 교육과정의 성취기준 및 과학 교과서에 나타난 과학과 사회정서학습 요소를 분석하여 과학교육에서 사회정서학습의 적용을 위한 기초 자료로 제공하고자 한다.

제2절 연구 내용

본 연구에서는 2015 개정 과학과 교육과정의 성취기준과 교과서에 포함된 과학과 사회정서학습 요소를 분석하였다. 이에 관련한 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 2015 개정 과학과 교육과정 중 중학교 과학, 고등학교 통합과학, 과학탐구 실험의 성취기준에 포함된 과학과 사회정서학습 요소를 분석한다.

둘째, 2015 개정 과학과 교육과정 과학 교과서의 활동에 포함된 과학과 사회정서학습 요소를 분석한다.

셋째, 위 두 연구내용의 결과를 비교·분석하여 과학과 사회정서학습 가능성을 탐색한다.

제2장 이론적 배경

제1절 사회정서학습(SEL)

1. 사회정서학습(SEL)의 정의 및 개념

사회정서학습(Social and Emotional Learning, SEL)이라는 용어는 1994년 미국에서 개최된 Fetzer Institute 회의에 모인 학생들의 학업성취와 사회정서적 능력 향상에 관심을 가진 교육자, 연구자, 아동권익옹호자들에 의해 사용되기 시작했다.

사회정서학습에 대한 여러 정의들이 제안되었으며, 정의에 있어 학자들 간 약간의 차이점이 존재한다. Mark Greenberg는 사회정서학습에 대해 “문화적으로 적절한 교실수업과 학습을 일상적인 상황에 응용함으로써 사회정서학습이 이루어진다. 사회정서학습을 통해 조성되는 기술들은 아동이 자신의 정서를 인식하고 관리하며, 타인의 관점을 이해하고, 긍정적인 목표를 세우고, 책임감 있는 결정을 내리고, 대인관계 상황을 처리하는 것을 말한다.(M. Greenberg 외, 2003)” 라고 표현했다. 또한 Elias와 Zins는 사회정서학습을 “아동과 성인이 사회적·감정적 역량을 습득하기 위해 필요한 기술과 태도, 가치를 개발하는 과정(M. Elias 외, 1997)”이라고 정의했다.

사회정서학습의 개념을 공식적으로 개념화 한 곳은 미국의 사회정서학습 협회(Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning, CASEL)이다. CASEL은 사회적, 정서적 학습을 통해 교육의 형평성과 우수성을 증진시키기 위해 사회정서학습에 대한 연구를 추진하고 사회정서학습 프로그램을 개발하는 기관이다. CASEL이 정의한 사회정서학습(SEL)의 개념은 다음과 같다.

“사회정서학습(SEL)은 교육과 인간 발전의 필수적인 부분이다. 사회정서학습(SEL)은 모든 아동과 성인이 건강한 정체성을 개발하고, 감정을 관리하며, 개인과 집단의 목표를 달성하고, 타인에 대한 공감을 느끼고, 타인과 긍정적인 관계를 형성하고 유지하며, 책임감 있고 배려심 있는 결정을 내리는 데에 필요한 지식·기술·

태도를 습득하고 효과적으로 적용하는 과정이다(CASEL, 2020).¹⁾”

이러한 정의에서 볼 수 있듯이 사회정서학습은 단순히 하나의 프로그램이 아닌 인지적, 사회적, 정서적인 능력을 개발하는 모든 과정을 포함하는 개념이다.

2. 사회정서학습(SEL)의 핵심역량

CASEL은 사회정서학습의 다섯 가지 역량으로 자기인식(self-awareness), 자기 관리(self-management), 사회적 인식(social awareness), 인간관계 기술 (relationship skills), 책임 있는 의사결정(responsible decision-making)을 제시하였다.



<그림2-1> CASEL의 사회정서학습 역량(CASEL, 2020)

1) CASEL 홈페이지에 제시된 “What is SEL?”의 연구자 번역 <https://casel.org/what-is-sel/>

자기인식(self-awareness)은 자신의 감정, 생각, 가치를 알고, 이들이 자신의 행동에 어떻게 영향을 미치는지 이해하는 능력이다. 충분한 자신감과 목적의식을 바탕으로 자신의 강점과 한계를 인식할 수 있는 역량을 포함한다. 대표적으로 과학에 대한 흥미를 느끼고 그 가치를 인식하는 활동이 자기인식과 관련된다.

자기관리(self-management)는 자신의 목표와 포부를 달성하기 위해 다양한 상황 속에서 자신의 감정과 생각, 행동을 효과적으로 관리하는 능력이다. 더 큰 행복을 위해 즉각적인 만족을 뒤로 미루는 만족 지연을 비롯하여 자신의 스트레스를 관리하고, 개인과 집단의 목표를 달성하기 위한 동기 부여와 같은 역량이 여기에 포함된다. 스스로 학습 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 구체적인 계획을 세우는 활동이 자기관리와 관련된다.

사회적 인식(social awareness)은 타인의 문화와 배경, 관점을 이해하고, 타인에게 공감하는 능력이다. 타인에 대한 연민을 느끼며, 역사적·사회적 규범을 이해하고, 가족, 학교, 지역사회의 도움을 인식할 수 있는 역량이 여기에 포함된다. 과거 과학자들의 생각과 행동에 대해 당시의 종교, 정치, 문화 등의 연관성을 이해하는 활동 등 타인과 관련된 활동이 사회적 인식과 관련된다.

인간관계 기술(relationship skills)은 다양한 사람들과 건강하고 긍정적인 관계를 수립하고 유지하는 능력이다. 타인과 원활하게 소통하고, 경청하며, 갈등 상황과 문제 해결을 위해 협력하고 협상하는 능력이 여기에 포함된다. 또한 리더십을 발휘하고, 자신이 필요할 때 타인에게 도움을 요청하거나, 타인에게 도움을 제공할 수 있는 능력을 말한다. 모둠을 이루어 탐구 활동을 수행하고, 협동하여 어려운 문제를 해결하는 등 협동이 필요한 활동이 인간관계 기술과 관련된다.

책임 있는 의사결정(responsible decision-making)이란 여러 상황에서 본인이 개인 또는 사회와 상호작용을 할 때, 상대를 배려하고 현명한 선택을 할 수 있는 능력이다. 개인과 사회의 행복을 위해 윤리적 규범에 어긋나지 않고, 타인의 안전을 고려하는 행동이 무엇인지 평가할 수 있는 능력이라고 할 수 있다. 환경오염으로 인한 생태계 파괴 사례를 알고 이에 대한 해결 방안을 찾는 활동 등 사회윤리적 규범에 따라 주변의 문제를 해결하는 활동이 책임 있는 의사결정과 관련된다.

CASEL이 제시한 사회정서학습의 다섯 가지 역량에 대한 개념과 예시를 정리하면 <표2-1-1>과 같다(CASEL, 2020).

<표2-1-1> 사회정서학습 역량의 개념과 예시

사회정서학습 (SEL) 역량	개 념	예 시
자기인식	자신의 감정, 생각, 가치를 알고, 이들이 자신의 행동에 어떻게 영향을 미치는지 이해하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> • 개성과 사회정체성 통합 • 자신의 감정 확인 • 감정, 가치관, 생각의 연결 • 선입관과 편견 검토 • 자기 효능감 경험 • 성장 지향적 태도 가지기 • 관심사 및 목적의식 개발
자기관리	자신의 목표와 포부를 달성하기 위해 다양한 상황 속에서 자신의 감정과 생각, 행동을 효과적으로 관리하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> • 자신의 감정 관리 • 스트레스 관리 전략 찾기 • 스스로 동기 부여 • 개인과 집단의 목표 설정 • 계획 및 조직화 기술 사용 • 술선수범하는 용기 발휘 • 개성 및 사회정체성 입증
사회적 인식	타인의 문화와 배경, 관점을 이해하고, 타인에게 공감하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> • 타인의 관점 이해하기 • 공감과 연민 표현하기 • 타인의 감정 배려하기 • 감사의 표현하기 • 부당한 것을 포함한 다양한 사회적 규범 파악하기 • 조직 및 제도가 행동에 미치는 영향 이해하기
인간관계 기술	다양한 사람들과 건강하고 긍정적인 관계를 수립하고 유지하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> • 효과적인 의사소통 • 긍정적인 관계 개발 • 협동하여 문제 해결하기 • 갈등 해결 • 그룹 내 리더십 발휘 • 도움 요청 및 도움 제공 • 타인의 권리 옹호
책임 있는 의사결정	여러 상황에서 본인이 개인 또는 사회와 상호작용을 할 때, 상대를 배려하고 현명한 선택을 할 수 있는 능력	<ul style="list-style-type: none"> • 개인과 사회의 문제에 대한 해결방법 찾기 • 정보, 데이터, 사실 분석 후 합리적인 판단 • 자신의 행동에 대한 결과 예측 및 평가 • 비판적 사고 • 개인, 대인관계, 공동체 및 기관의 영향 평가

사회정서학습 역량은 어린 시절부터 성인기에 이르기까지의 발달 단계 및 다양한 문화적 맥락에 걸쳐 가르치고 적용할 수 있다. CASEL은 학교 급별에 따라 사회정서학습 역량이 어떻게 발달되어야 하는지 다음과 같이 설명하고 있다.

자기인식(self-awareness) 역량에서 초등학생은 슬픔, 분노, 행복 등과 같은 감정을 인식하고 감정에 대해 정확하게 이름을 붙일 수 있어야 한다. 중학생의 경우 본인에게 스트레스를 유발하는 원인을 분석할 수 있어야 하며, 고등학생은 다양한 감정표현이 타인에게 어떤 영향을 미치는지 알아야 한다.

자기관리(self-management) 역량에서 초등학생은 목표 수립과 실행을 위한 기본적인 계획을 세울 수 있어야 한다. 중학생은 단기적인 목표와 학업을 성취하기 위한 목표를 세우고 이를 성취하기 위한 계획을 세울 수 있어야 한다. 고등학생은 장기적인 목표를 세우고 이를 성취하기 위해 학교와 공동체의 유용한 자원들을 활용하고 위기를 극복하기 위한 전략을 수립할 수 있어야 한다.

사회적 인식(social awareness) 역량에서 초등학생은 타인의 감정을 알기 위해 언어적, 신체적, 상황적 단서를 확인할 수 있어야 한다. 중학생은 다양한 상황 속에서 타인이 어떤 감정을 느끼고 어떠한 관점을 가지는지 예측할 수 있어야 하며, 고등학생은 타인의 정서에 공감할 수 있는 자신의 능력을 확인하고 평가할 수 있어야 한다.

인간관계 기술(relationship skills) 역량에서 초등학생은 친구와 관계를 맺고 이를 유지할 수 있는 방법을 알아야 한다. 중학생은 공동체의 목표 달성을 위해 협력하는 태도를 보여야 하며, 고등학생은 또래 친구와 교사, 그리고 가족들에게 사용하는 자신의 의사소통 기술을 평가할 수 있어야 한다.

책임 있는 의사결정(responsible decision-making) 역량에서 초등학생은 학교에서 이루어지는 의사결정 방식을 이해하고 그 영향의 범위를 알아야 한다. 중학생은 위험하거나 비윤리적인 행동에 대한 친구의 요구에 어떻게 대응할 것인지 전략을 세울 수 있어야 한다. 고등학생의 경우 본인의 의사결정이 미래에 대학 진학과 취업에 있어 어떤 영향을 미칠 것인지 분석할 수 있어야 한다.

3. 사회정서학습(SEL)의 효과

사회정서학습의 결과에 대한 연구들은 사회정서학습이 학습 성취, 건강, 취업, 청소년 문제 행동 예방 등 다양한 분야에 효과가 있음을 입증했다. 사회정서학습은 아이들이 장기적인 목표를 달성하고, 타인과 협업하고, 개인의 감정을 관리하는 데 도움이 된다(OECD, 2015).

2011년, 사회정서학습 개입에 대한 메타분석 연구에 따르면 사회정서학습 프로그램에 참여한 학생들은 참여하지 않은 학생들에 비해 학업 성취도가 11% 성장한 것으로 나타났다(Durlak 외, 2011). 또한 사회정서학습 프로그램에 참여하지 않은 학생과 비교했을 때 사회적 행동이 향상되며, 문제 행동이 더 적게 나타났다(Durlak 외, 2019).

2017년 발표된 사회정서학습의 후속 효과 메타분석 연구에 따르면 사회정서학습이 개입된 학생들은 18년 후까지 학업, 문제 해결, 스트레스, 약물 사용 등에 긍정적인 영향을 받은 것으로 나타났다. 이런 효과는 학생들의 인종, 사회경제적 배경, 학교의 위치와 상관없이 비슷했다(Taylor 외, 2017).

2015년 미국 공중 보건 저널에 게재된 연구는 유치원생들의 사회정서기술을 측정하고 13~19년 후에 미치는 영향을 조사한 결과 고용, 범죄 활동, 약물 사용, 정신건강 등 여러 영역에 걸쳐 유의미한 연관성이 있었다고 밝혔다(Jones 외, 2015).

2015년 OECD 소속된 9개의 국가에서 시행된 사회정서학습에 대한 연구 자료를 분석한 결과 사회정서학습은 개인의 교육, 일자리, 사회적 성과를 개선하는 데 도움이 되었다. 벨기에의 연구 결과 사회정서학습은 대학 진학 확률을 13% 높였으며, 캐나다의 연구 결과 사회정서능력의 상승은 연간 수입의 상승으로 이어졌다. 스웨덴의 연구에서도 사회정서학습이 대학 진학에 효과적이며, 사회적 성과에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 뉴질랜드에서는 사회정서능력이 음주, 흡연, 폭력 등과 같은 청소년의 문제 행동을 감소시킨다고 밝혔다. 노르웨이의 연구 데이터 분석 결과 사회정서능력은 스트레스 감소에 도움이 되며, 알코올 중독과 비만 예방에 효과적이었다. 스위스와 영국, 미국의 연구에서는 공통적으로 사회정서학습이 우울증을 경험할 확률을 줄이는 데에 도움이 되었다는 결과가 나타났다. 우리나라의 연구 자료를 분석한 결과 사회정서능력의 향상이 청소년의 반사회적 행동을 줄이고, 다른 사람을 괴롭힐 가능성을 감소시킨다고 하였다. 이와는 대조적으로 학업능력의 향상은 왕따 문제를 줄이는 데에 아무런 영향을 미치지 않았다(OECD, 2015). 이처럼 사회정서학습은 효과는 오늘날 전 세계적으로 나타나고 있다.

제2절 사회정서학습(SEL)과 학교교육

1. 사회정서학습(SEL)과 2015 개정 교육과정

2015 개정 교육과정은 자주적인 사람, 창의적인 사람, 교양 있는 사람, 더불어 사는 사람을 바라는 인간상으로 제시하였다(교육부, 2015a). 이러한 인간상을 구현하기 위해 학생들이 중점적으로 길러야 하는 핵심 역량 여섯 가지도 함께 제시하였다. 2015 개정 교육과정 총론에서 제시한 핵심역량에 대한 정의는 <표 2-2-1>과 같다.

<표 2-2-1> 2015 개정 교육과정의 핵심역량

핵심역량	정 의
자기관리 역량	자아정체성과 자신감을 가지고 자신의 삶과 진로에 필요한 기초 능력과 자질을 갖추어 자기주도적으로 살아갈 수 있는 역량
지식정보처리 역량	문제를 합리적으로 해결하기 위하여 다양한 영역의 지식과 정보를 처리하고 활용할 수 있는 역량
창의적 사고 역량	폭넓은 기초 지식을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 역량
심미적 감성 역량	인간에 대한 공감적 이해와 문화적 감수성을 바탕으로 삶의 의미와 가치를 발견하고 향유하는 역량
의사소통 역량	다양한 상황에서 자신의 생각과 감정을 효과적으로 표현하고 다른 사람의 의견을 경청하며 존중하는 역량
공동체 역량	지역·국가·세계 공동체의 구성원에게 요구되는 가치와 태도를 가지고 공동체 발전에 적극적으로 참여하는 역량

2015 개정 교육과정 총론에서 제시하는 핵심역량의 정의를 살펴보면 자기관리 역량에서 자아정체성과 자신감을 가질 것을 전제로 하고 있다. 이는 사회정서학습의 자기인식 역량과 자기관리 역량과 밀접한 관계를 가진다고 할 수 있다. 지식정보처리 역량과 창의적 사고 역량의 경우 문제 해결과 새로운 것을 창출하기 위해 다양한 영역의 지식을 활용할 것을 요구한다. 이는 문제를 해결하기 위해 정보와 사실을 분석 후 합리적인 판단을 할 때 요구되는 사회정서학습의 책임 있는 의사

결정 역량과 연관된다. 심미적 감성 역량은 사회정서학습의 사회적 인식 역량, 의사소통 역량은 사회정서학습의 인간관계 기술 역량과 연관되며, 공동체 역량은 사회정서학습의 사회적 인식 및 인간관계 기술과 연관된다고 할 수 있다. 이렇듯 2015 개정 교육과정의 핵심역량은 모두 사회정서학습의 역량과 밀접한 관련을 갖는다(성정민, 2020).

2. 사회정서학습(SEL)의 교과목 적용

국내에서 사회정서학습은 학교 안에서 지속적, 안정적으로 인성교육을 구체화할 수 있는 방안으로 소개되고 있으며, 특히 도덕, 사회, 음악 등의 교과에서 감수성, 정서, 덕목 등 교과 교육의 핵심 역량을 구현할 수 있는 구체적 방안으로 논의되고 있다(김선아, 2017). 사회정서학습을 학교 교과교육에 연계하여 적용하기 위한 연구들은 다음과 같다.

성정민(2020)은 초등학교 교육과정 성취기준과 사회정서학습 역량을 비교하여 분석하였다. 모든 교과의 성취기준에 사회정서학습 역량과 유사한 역량이 포함되어 있었으며, 특별히 도덕 교과의 경우 모든 성취기준이 사회정서학습 역량과 관련성을 가지고 있다고 밝혔다. 또한 교육과정 성취기준과 사회정서학습 역량을 통합한 교육과정 설계 방안으로 교과 중심의 사회정서학습 편성 설계 방안과 사회정서학습 역량 중심의 프로젝트 단위 설계를 제시하였다.

이향근(2015)은 사회정서학습과 문학교육의 연결 지점을 모색했으며, 사회정서학습이 문학교육에서의 정서교육을 구체화하고 문학교육의 도구교과적 유용성을 강화해준다고 하였다. 김현지, 권민, 이상수(2018)는 국어과 사회정서학습 통합 수업모형의 다섯 단계와 단계별 사회정서역량을 향상시킬 수 있는 활동을 제시하였다. 윤준희(2019)는 국어과와 연계한 사회정서학습 프로그램이 정서·행동장애 위험 중학생의 수업 참여도를 향상시키고, 비장애 학생의 정서지능을 향상시킴을 밝혔다.

정창우(2013)는 도덕교사의 역할에 주목하면서 사회정서학습 프로그램을 효과적으로 활용할 것을 주장하였다. 김윤경, 이인태(2018)는 사회정서학습을 기반으로 설계된 프로그램을 학교 도덕 수업에 적용하여 효과를 측정해보는 연구를 수행하

였고, 사회정서학습이 교우관계의 질을 개선시키고 청소년들을 도덕적으로 행동하도록 하는 데 매개 효과를 가질 수 있음을 밝혔다. 이인재(2020)는 사회정서학습의 역량을 분석하여 도덕과의 연계성이 높음을 밝히고, 사회정서학습과 도덕과 교육 각각의 특징을 유용하게 결합시킨다면 시너지 효과를 거둘 수 있다고 보았다.

이상수, 김은정, 이유나(2013)는 기존의 사회과 모형과 사회정서학습 프로그램을 통합하여 새로운 갈등문제해결을 위한 수업모형을 개발하였다. 인지적 역량을 강조한 기존의 사회과 모형과 사회·정서적 역량의 향상을 통해 갈등문제를 해결하는 사회정서학습모형을 통합하여 사회과 수업에서 인지적, 정서적, 행동적 영역들이 함께 길러질 수 있도록 접근하였다.

남혜진(2019)은 특수학교 기본교육과정 중 바른생활과 사회 과목의 성취기준과 사회정서학습의 관련성을 확인하고, 지적장애 학생을 대상으로 수행한 사회정서학습이 긍정적인 효과를 보임을 입증했다. 사회정서학습 프로그램에 참여한 지적장애 학생들은 참여하지 않은 학생들보다 사회정서지식이 높았고, 또래 간 긍정적인 상호작용이 증가하였다.

조정은(2015)은 사회정서학습의 유능성과 음악교과의 활동을 연계하여 사회정서학습 음악모형을 개발하고, 학교기반 음악교수-학습 과정에서 사회정서학습을 실천할 수 있는 방안을 제시하였다. 최미영(2019)은 사회정서학습 프로그램을 적용한 음악수업이 학생들의 사회정서적 특성 및 회복탄력성에 효과적임을 밝혔다.

박현주(2017)는 과학과 사회정서학습 요소를 제시하고 이에 따라 교과서를 분석함으로써 과학교과에서 사회정서학습 적용이 가능함을 밝혔다. 또한 과학 연구의 방향성 결정과 선별에 있어 자신과 다른 관점을 이해하고 소통하며 도덕적으로 판단하고 추론하기 위해서는 사회정서학습이 필요하다고 보았다.

김선영, 김수현(2018)은 예비 생물교사들이 사회정서학습에 기반한 SSI 논증 프로그램을 경험하는 동안 자신의 생각을 표현하는 데에 익숙해졌으며, 상대방의 관점을 이해하는 데에 긍정적이 효과가 있음을 밝혔다. 연구를 통해 과학에서의 인성교육이 가능함을 밝혔으며, 사회정서학습 기반 SSI 프로그램이 인지적 능력과 더불어 정서적 능력, 타협과 갈등 관리 등에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 보았다.

제3절 사회정서학습(SEL)과 과학교육

1. 사회정서학습(SEL)과 2015 개정 과학과 교육과정

‘과학’은 학습자가 과학과 관련된 사회문제에 대해 합리적인 의사결정을 할 수 있는 과학적 소양을 기르고, 이를 통해 바람직한 민주 시민으로 성장하도록 하는 교과이다(교육부, 2015b). 2015 개정 과학과 교육과정은 학습자가 과학 교육을 통해 함양해야 하는 핵심역량으로 ‘과학적 사고력’, ‘과학적 탐구능력’, ‘과학적 문제 해결력’, ‘과학적 의사소통 능력’, ‘과학적 참여와 평생 학습 능력’을 제시하였다.

윤도윤, 고은아, 최애란(2018)은 2016 현장교원 중심 교육과정 포럼 최종보고서와 선정된 선행 연구를 분석하여 과학과 핵심역량별 하위요소를 선정하고 각 하위요소별 정의를 제시하였다. 각 하위요소의 정의는 <표2-3-1>과 같다.

<표2-3-1> 과학과 핵심역량별 하위요소와 정의(윤도윤 외, 2018)

과학과 핵심역량	하위요소	정 의
과학적 사고력	논리적 사고하기	근거를 바탕으로 결론을 유도하는 과정에서 과학적인 증거와 이론, 논증 형식의 타당성 및 적절성을 토대로 하여 논리적으로 추론하기
	비판적 사고하기	자연·인간·사회·문화 등에 관한 자료, 주장, 실험증거, 현상, 추리 과정과 논증을 비판적으로 고찰하기
	창의적 사고하기	독창적·창의적인 아이디어를 다양하게 산출·발달시키기
과학적 탐구능력	문제인식	변인과의 관계를 구체적으로 명시하고 논의와 모형을 명확히 하기 위해 질문하기
	탐구 설계와 수행	다양한 변인들을 사용하고 설명 또는 해결책을 지지하는 증거를 제공하기 위해 조사를 계획하고 수행하기
	자료 분석 및 해석	조사에 대해 확장된 양적인 분석을 수행하거나 연관성과 인과 관계를 구별하거나 자료의 기초적 통계기술을 사용하거나 오류를 분석하기
	수학적 사고와 컴퓨터 활용	많은 데이터 세트의 패턴을 확인하거나 설명과 논의를 지지하기 위해 수학적 개념을 사용하기
	모형의 개발과 사용	더 추상적인 현상과 디자인 체계를 예측하고, 실험하고, 설명하기 위해 모형을 개발하고 사용하고 수정하기

	증거에 기초한 토론과 논증	자연세계에 대해 설명하거나 또는 해결책을 위해 주장을 지지하거나 반박하는 논의를 구성하기
	결론 도출 및 평가	과학적 개념, 원리, 이론으로 구성된 증거의 다양한 자원에 의해 지지되는 설명을 만들거나 해결책을 디자인하기
	의사소통	아이디어와 방법에 대한 가치와 적합성을 평가하기
	문제 발견하기	해결 할 문제(일상생활의 문제)를 탐색·확인하고 문제와 관련 있는 과학적 사실, 원리, 개념 등의 지식을 생각해서 문제 정의하기
	정보와 자료를 수집 및 선택하기	다양한 정보와 자료를 탐색·수집하고 문제 해결을 위해 필요한 자료를 선별·선택하기
	정보와 자료를 분석 및 평가하기	수집된 정보와 자료를 분석·비교·분류·종합하고 평가하기
과학적 문제 해결력	문제 해결방안 제시하기	문제 해결을 위한 다양한 아이디어와 해결 방안 제시하기
	실행하기	가능한 해결방안 중 최적의 해결 방안을 선택하여 실행하기
	반성적 사고하기	문제를 해결하기 위하여 무엇을 해야 할지 판단하고 잘못된 점이 없는지 점검하기
	합리적 의사결정	문제 해결 과정에서 선택 가능한 대안에 대하여 과학 기술이 갖는 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 함께 고려하여 부정적인 측면을 최소화하는 방향으로 바람직한 결정하기
과학적 의사소통 능력	타인의 생각을 이해하며 조정하기	과학적 문제 해결 과정과 결과를 공동체 내에서 공유하고 발전시키기 위해 타인의 생각과 입장을 이해·배려하고 관용적인 태도로 조정하기
	말·글·그림·기호 등 다양한 의사소통 방법 사용하기	말, 글, 그림, 기호(과학적 기호), 단위, 모형 등 다양한 양식으로 의사 표현·소통하기
	컴퓨터, 시청각기기 등 다양한 매체 속 정보 이해하기	다양한 매체(컴퓨터, 시청각기기, 각종 첨단 미디어)를 통하여 제시되는 정보(과학기술 정보)를 이해·수용·조직·활용하기
	증거에 근거하여 논증하기	문제 상황에서 증거에 근거하여 옳고 그름을 과학적으로 논증하기
과학적 참여와 평생 학습 능력	과학기술의 사회적 문제 관심 갖기	개인만의 문제가 아닌 과학기술의 사회적 문제 또는 공동체적인 문제에 관심 갖기
	최신 과학기술(소프트웨어, 컴퓨터, 스마트기기) 활용하기	새로운 과학기술 환경에 적응하고 과학기술과 관련된 기술(소프트웨어, 컴퓨터, 인터넷, 스마트기기, 다양한 ICT 기술 등) 활용하기
	스스로 지속적으로 학습하기	학습자(가) 스스로 지속적으로 학습을 계획·관리·실행하기

2015 개정 과학과 교육과정의 핵심역량별 하위요소의 정의를 살펴보면 과학과 교과역량이 사회정서학습과 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다.

과학과 핵심역량을 함양하기 위해 자연 현상에 대한 호기심과 흥미를 가지고, 문제 해결하려는 태도를 가지며, 문제를 해결하는 과정에서 자기 효능감을 경험하는 것은 사회정서학습의 ‘자기인식’ 역량을 개발하는 데에 도움이 된다.

과학적 참여와 평생학습 능력의 ‘스스로 지속적으로 학습하기’는 사회정서학습의 ‘자기관리’ 역량과 관련이 높다. 또한 과학적 탐구능력의 ‘탐구 설계와 수행’에서 학습자가 스스로 계획하고 수행한다는 점도 자기관리 역량과 관련된다.

과학적 의사소통 능력에서 ‘타인의 생각을 이해하며 조정하기’에서 타인의 생각과 입장을 이해·배려하고 관용적인 태도를 가진다는 점은 사회정서학습의 ‘사회적 인식’ 역량의 개념과 유사하다.

과학적 의사소통 능력의 ‘말·글·그림·기호 등 다양한 의사소통 방법 사용하기’는 사회정서학습의 ‘인간관계 기술’ 역량과 관련된다. 또한 과학적 문제를 협동하여 해결하고, 탐구수행 또는 문제해결 과정에서 필요한 도움을 주고받는 경우에도 인간관계 기술 역량이 향상될 수 있다.

과학적 문제 해결을 위해서는 과학적 사고력과 과학적 탐구 능력이 기초가 된다. 과학적 사고력, 과학적 탐구능력, 과학적 문제 해결력의 하위요소들은 문제에 대한 정보와 데이터를 분석하고 판단하여 바람직한 해결책을 제시하도록 하고 있으며, 해결 방안을 평가하고 잘못된 점이 없는지 점검한다. 따라서 과학적 사고력과 과학적 탐구능력, 과학적 문제 해결력의 하위요소들은 모두 사회정서학습의 ‘책임 있는 의사결정’ 역량과 관련된다. 과학과 핵심역량의 하위요소를 보면 책임 있는 의사결정 역량과 관련이 높은데, 이는 합리적인 의사결정을 할 수 있는 과학적 소양을 기른다는 과학과의 성격이 반영된 것으로 볼 수 있다.

2. 과학교육의 사회정서학습(SEL) 요소

박현주(2017)는 과학적 소양, 과학의 본성, 과학적 탐구, 과학적 의사소통에서 과학교육과 사회정서학습의 연계성을 밝혔다. 학습자는 과학적 소양을 통해 주변의

문제를 해결하기 위한 합리적인 의사결정을 내리며, 더 확장하여 과학의 가치를 생각하고, 과학기술에 대해 윤리적으로 성찰한다(박영석 외, 2013). 과학적 방법의 한계와 다양성, 관찰과 추론의 차이, 과학적 윤리와 책임감, 과학적 상상력과 창의성, 과학에 대한 역사적, 문화적, 사회적 영향 등을 포함한 과학의 본성은 실용, 민주, 문화, 윤리의 측면에서 사회정서학습과 연관이 깊다(박현주, 2017). 과거 탐구는 실험이나 관찰을 통해 결과를 찾아내는 것에 중점을 두었지만 최근의 과학적 탐구는 더 나아가 현상을 설명하고 주장하는 의사소통 능력을 중요시 하며(한유하 2014), 사회성과 인성, 태도 등과 같은 사회정서기술을 강조한다(Spektor-Levy & Eylon, 2008). 과학적 의사소통은 자신의 주장을 견고하게 하며 동시에 다른 사람을 설득하는 과정에서 중요한 수단인 만큼 사회정서학습이 반드시 필요하다(Keys, 1999; Gross, 2002).

이를 바탕으로 박현주(2017)가 제시한 과학과의 사회정서학습 요소는 수리(Numeracy), 정보통신활용(Information and Communication Technology, ICT), 비판적 사고(Critical Thinking), 창의적 사고(Creative Thinking), 사회적 기술(Personal and Social Capability), 윤리적 이해(Ethical Understanding), 문화적 이해(Intercultural Understanding)로 정리된다.

수리(Numeracy)는 수학적 지식과 기능을 활용하여 문제를 해결해가는 능력을 말한다. 단위 사용하기, 데이터를 측정 및 수집하여 해석하기, 과학 기호나 화학식으로 나타내기, 화학반응에서 양적 관계 알기, 비교·대조하기, 서열화·계열화 하기, 증명하기, 단위 환산하기, 계산하기 등의 활동이 수리 요소에 속한다.

정보통신활용(Information and Communication Technology, ICT)은 다양한 매체를 이용하여 자료를 수집·선별하고, 정보를 가공·처리·저장하는 능력이다. ICT를 이용하여 데이터 조사·선별하기, ICT를 이용하여 데이터 관계 해석하기, ICT를 이용하여 필요한 정보 가공하기, ICT를 이용하여 영상자료나 프레젠테이션과 같은 산출물 구성하기 등의 활동이 정보통신활용 요소에 속한다.

비판적 사고(Critical Thinking)는 주어진 상황 및 문제를 인식하고, 정의하고, 증거와 추론을 통해 평가 또는 판단할 수 있는 능력이다. 학습 목표에 근거하여 자기 평가하기, 논증 평가 및 제시하기, 결론 평가하기, 과학적 근거를 바탕으로 의견 제시하기, 최적의 아이디어를 선별하고 합리적 의사 결정하기 등이 비판적 사고 요소에 속한다.

창의적 사고(Creative Thinking)는 자발적이고 자유로운 사고로 가능한 많은 해결 방안을 탐색하고 새로운 것을 생성하는 능력이다. 새로운 방안 및 방법 고안하기, 모형 설계하기, 과학적 아이디어 생각하기, 아이디어 시각화, 마인드맵 그리기, 비유하기 등의 활동이 창의적 사고 요소에 속한다.

사회적 기술(Personal and Social Capability)는 환경과 사회 규범과 같은 공통적인 기준 안에서 개인의 긍정 또는 부정적 감정을 표현하고, 타인과 상호작용하며 효과적으로 대처하고 적응하는 능력이다. 자기 의견 제시하고 토론하기, 사회적 상황에 참여하기, 협동하여 실험 활동하기, 발표하기, 공유하기, 타인 설득하기 등 타인과 상호작용하는 활동이 사회적 기술 요소에 속한다.

윤리적 이해(Ethical Understanding)는 사회를 구성하고 살아가는 데에 있어 지켜야 할 인간 도리로써, 개인과 사회 안에서 자신의 가치를 알고 자신의 행동이 타인 및 사회에게 미치는 영향을 인식하는 능력이다. 행위결과에 대한 책임 가지기, 자신의 연구 윤리 지침을 적용하기, 저작권의 중요성을 인식하고 출처 제시하기, 환경과 타인에 대한 윤리 관점 고려하기, 실험 대상에 대한 존중 가지기 등의 활동이 윤리적 이해 요소에 속한다.

문화적 이해(Intercultural Understanding)는 문화간 차이에 대한 이해를 통해 개인, 그룹, 국가 정체성을 형성하고 차이점을 인식하여 상호 존중하는 능력이다. 다양한 문화의 관점 제시하기, 삽화와 같은 시각 자료의 성 역할과 문화적 편견 비판하기, 다문화 이해하기, 역할놀이를 통해 타인의 문화 이해하기 등의 활동이 문화적 이해 요소에 속한다.

제3장 연구 방법

제1절 연구 절차

2015 개정 과학과 교육과정 성취기준 및 교과서의 사회정서학습(SEL) 요소를 분석하기 위한 연구 절차는 다음과 같이 진행하였다.

첫째, 사회정서학습과 관련된 선행 연구에 대한 고찰을 실시하였다.

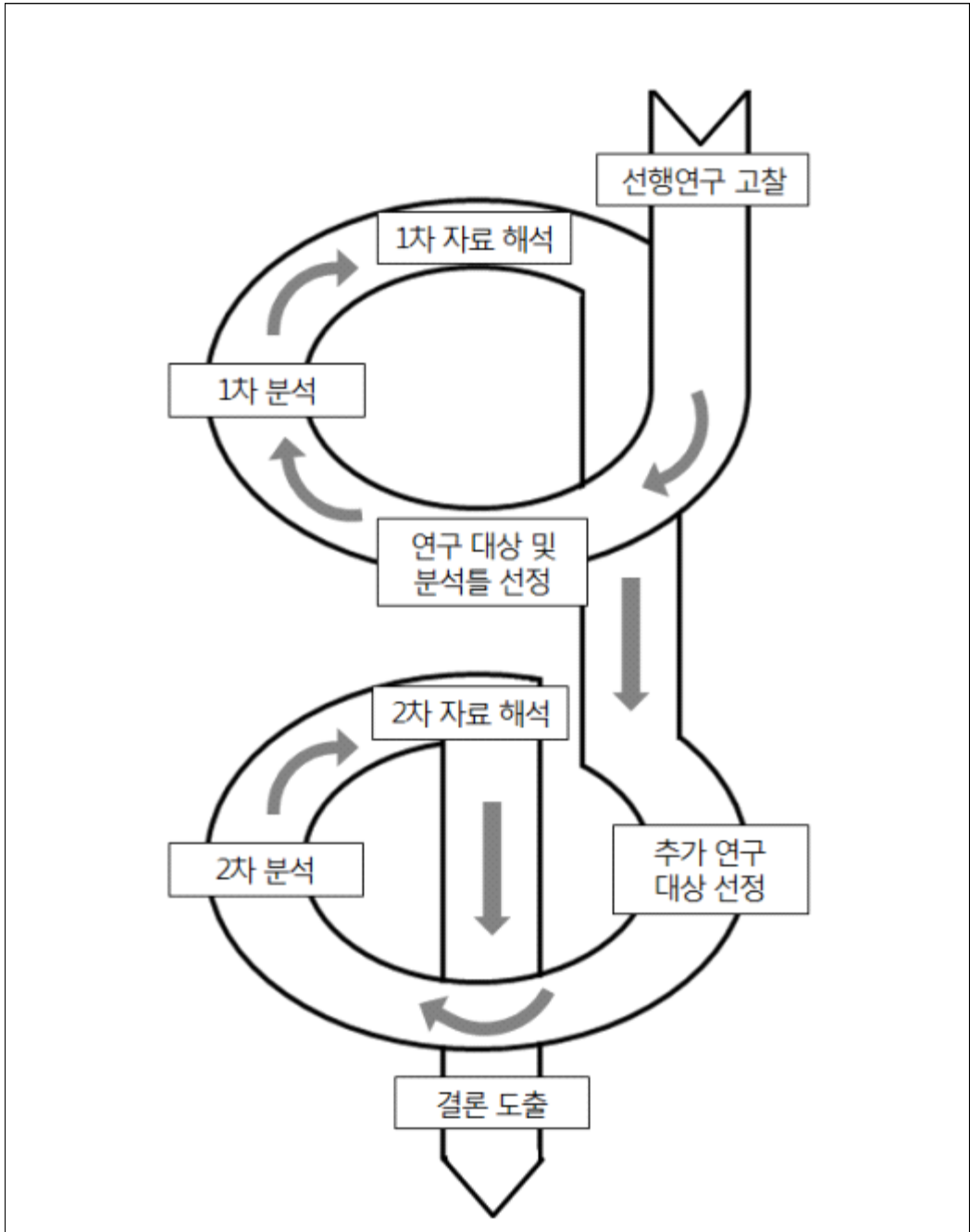
둘째, 분석 대상으로 2015 개정 과학과 교육과정의 중학교 1-3학년 과학, 통합과학, 과학탐구실험의 성취 기준으로 선정하였다.

셋째, 과학과 사회정서학습 요소(박현주, 2017)에 근거한 분석틀을 이용하여 2015 개정 과학과 교육과정 성취기준에 나타난 사회정서학습 요소를 분석하였다.

넷째, 성취기준 분석 결과 교과서에 대한 추가 분석이 필요하다고 판단되어 중학교 과학1, 중학교 과학2, 중학교 과학3, 통합과학, 과학탐구실험 교과서 각 1종을 추가 연구 대상으로 선정하였다.

다섯째, 과학과 교과서 내 활동을 중심으로 사회정서학습 요소를 분석한 결과를 바탕으로 본 연구의 결론을 도출하였다.

본 연구는 과학교육 전문가의 검토와 조언을 참고하여 분석을 진행함으로써 신뢰도를 높이려 노력하였다.



<그림 3-1> 연구 절차

제2절 분석 대상 및 범위

1. 2015 개정 과학과 교육과정 성취기준

본 연구는 2015 개정 과학과 교육과정(교육부 고시 제 2015-74호[별책9])의 중학교 1-3학년 과학(92개), 통합과학(32개), 과학탐구실험(15개)의 성취기준을 연구 대상으로 선정하였다.

<표3-2-1> 분석 대상: 교육과정 성취기준

과 목	성취기준 (개)	대상 학년
과학	26	중학교 1학년
	36	중학교 2학년
	30	중학교 3학년
통합과학	32	고등학교 1학년
과학탐구실험	15	고등학교 1학년
합계	139	

중학교 1-3학년 과학은 중학교급의 공통 교육과정이며, 통합과학과 과학탐구실험은 고등학교급의 공통 필수과목으로 지정된 과목이다.

2. 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 교과서의 활동

분석에 사용된 교과서는 A 광역시 소재 중·고등학교 점유율을 참고하여 2015 개정 교육과정에 따라 편찬된 중학교 1, 2, 3학년 과학, 통합과학, 과학탐구실험 교과서 각 1종을 선정하였다. 연구 대상 교과서와 교과서 내 활동은 <표3-2-2>에 제시하였다.

<표3-2-2> 분석 대상: 교과서의 활동

교과서명	출판사 (지은이)	학생 활동	
		학생활동 수 (개)	유형
중학교 과학1	다 (임**)	99	- 해 보기 - 탐구 - 더 해 보기
중학교 과학2	다 (임**)	117	- 핵심역량 키우기 - 창의 융합 - 토의 토론
중학교 과학3	다 (임**)	112	- 견학 체험 - 포트폴리오 - 프로젝트
통합과학	다 (심**)	139	- 활동으로 단원열기 - 해 보기 - 탐구 - 스스로 해결하기(창의·융합) - 토론 논술 - 창의융합 프로젝트
과학탐구실험	다 (심**)	29	- 탐구 - 프로젝트 탐구 - 체험 활동
합계		496	

과학탐구실험 교과서는 탐구 문제부터 탐구 정리까지를 하나의 분석 단위로 보았다. 프로젝트 탐구의 경우 탐구예시와 학생들이 직접 설계하는 탐구활동을 분리하여 각각 분석 대상으로 보았다.

제3절 분석 방법

1. 분석틀 구성

본 연구는 박현주(2017)의 과학과 사회정서학습 요소를 기본으로 하여 수행하였다. 박현주(2017)의 분석틀은 과학 교과와 사회정서학습을 연계하여 구성한 유일한 과학과 사회정서학습의 분석틀이며, 과학 교과에서 사회정서학습을 포함할 수

있는 내용 및 방향을 제공하고 있다.

<표3-3-1>는 박현주(2017)의 과학과 사회정서학습 요소의 정의 및 내용이다.

<표3-3-1> 과학과 사회정서학습요소 정의 및 내용(박현주, 2017)

요소	정의	내용
수리	수학적 지식과 기능을 활용하여 문제를 해결해가는 능력	<ul style="list-style-type: none"> 단위 사용 데이터 측정, 수집, 해석 과학 기호, 화학식으로 나타내기 양적 관계 알기 변형, 비교/대조, 서열화/계열화, 증명 단위 환산, 계산
정보통신활용	다양한 매체를 이용하여 자료를 수집·선별하고, 정보를 가공·처리·저장하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> ICT를 이용하여 데이터 조사·선별 ICT를 이용하여 데이터의 관계 해석 ICT를 이용하여 필요한 정보 가공 ICT를 이용한 산출물구성 (미디어, 영상자료, 프레젠테이션)
비판적 사고	주어진 상황 및 문제를 인식하고, 정의하고, 증거와 추론을 통해 평가 또는 판단할 수 있는 능력	<ul style="list-style-type: none"> 학습 목표에 근거한 자기 평가 논증 평가 및 제시 결론 평가 과학적 근거를 바탕으로 의견 제시 최적의 아이디어 선별, 합리적 의사 결정
창의적 사고	자발적이고 자유로운 사고로 가능한 많은 해결방안을 탐색하고 새로운 것을 생성하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> 새로운 방안 및 방법 고안 모형 설계 과학적 아이디어 아이디어 시각화 마인드맵 비유하기
사회적 기술	환경과 사회 규범과 같은 공통적인 기준 안에서 개인의 긍정 또는 부정적 감정을 표현하고, 타인과 상호작용하며 효과적으로 대처·적응하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> 자기 의견 제시 및 토론 사회적 상황 참여 실험 활동, 발표, 공유 자신의 의견, 증거로 타인 설득 타인(교사, 전문가, 학생 등)과 상호 작용
윤리적 이해	사회를 구성하고 살아가는데 있어 지켜야할 인간 도리로써, 개인과 사회 안에서 자신의 가치를 알고 자신의 행동이 타인 및 사회에게 미치는 영향을 인식하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> 행위결과에 대한 책임 가지기 결과를 왜곡하거나 선택적 선별 자신의 연구 윤리 지침을 적용하기 저작권의 중요성 인식과 출처 제시 환경과 타인에 대한 윤리 관점 고려 실험 대상에 대한 존중
문화적 이해	문화간 차이에 대한 이해를 통해 개인, 그룹, 국가 정체성 형성, 공통점과 차이점을 인식하여 상호 존중하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 문화의 관점 제시 삽화, 시각 자료의 성 역할, 문화적 편견 다문화 이해하기 역할놀이를 통해 타인 문화 이해

본 연구의 분석틀은 박현주(2017)의 과학과 사회정서학습의 요소에 따른 구체적인 진술어를 제시하여 구성하였다. 요소와 진술어 일치에 대해 과학교육 전문가 자문, 그리고 국어교육 전문가의 자문을 얻어 확정하였다. 요소와 내용에 따른 진술어의 제시를 통해 연구의 일관성 있고 신뢰도가 높은 분석 결과를 기대할 수 있다.

<표3-3-2>은 본 연구에서 사용한 과학과 사회정서학습 요소의 진술어 기반 분석틀이다.

<표3-3-2> 과학과 사회정서학습 요소의 진술어 기반 분석틀

요소	내용	진술어 예시
수리	<ul style="list-style-type: none"> 단위 사용 데이터 측정, 수집, 해석 과학 기호, 화학식으로 나타내기 양적 관계 알기 변형, 비교/대조, 서열화/계열화, 증명 단위 환산, 계산 	<ul style="list-style-type: none"> 크기를 측정한다 크기를 비교한다 식을 세워 계산한다 기준에 따라 배열·분류한다 수학적 자료를 해석한다 과학 기호, 화학식으로 표현한다 온도, 질량, 비율 등 양적 관계를 알아본다
정보통신 활용	<ul style="list-style-type: none"> ICT를 이용하여 데이터 조사·선별 ICT를 이용하여 데이터의 관계 해석 ICT를 이용하여 필요한 정보 가공 ICT를 이용한 산출물구성 (미디어, 영상자료, 프레젠테이션) 	<ul style="list-style-type: none"> ICT를 이용하여 자료를 조사한다 ICT를 이용하여 자료를 해석한다 ICT를 이용하여 발표 자료를 제작한다
비판적 사고	<ul style="list-style-type: none"> 학습 목표에 근거한 자기 평가 논증 평가 및 제시 결론 평가 과학적 근거를 바탕으로 의견 제시 최적의 아이디어 선별, 합리적 의사결정 	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 발견한다 이유를 분석한다 자료를 바탕으로 추론한다 효과, 효율, 가치, 장단점, 유용성을 평가한다 과학적 근거를 바탕으로 까닭을 설명한다 이론 또는 실험 결과가 미치는 영향을 설명한다
창의적 사고	<ul style="list-style-type: none"> 새로운 방안 및 방법 고안 모형 설계 과학적 아이디어 아이디어 시각화 마인드맵 비유하기 	<ul style="list-style-type: none"> 모형으로 표현한다 탐구, 장치를 설계한다 그림, 마인드맵으로 표현한다 새로운 방안, 방법, 장치를 고안한다
사회적 기술	<ul style="list-style-type: none"> 자기 의견 제시 및 토론 사회적 상황 참여 실험 활동, 발표, 공유 자신의 의견, 증거로 타인 설득 	<ul style="list-style-type: none"> 발표한다 홍보한다 토의, 토론한다 자신의 의견을 제시한다

	<ul style="list-style-type: none"> 타인(교사, 전문가, 학생 등)과 상호 작용 	<ul style="list-style-type: none"> 협력, 협업, 모둠으로 활동한다
윤리적 이해	<ul style="list-style-type: none"> 행위결과에 대한 책임 가지기 결과를 왜곡하거나 선택적 선별 자신의 연구 윤리 지침을 적용하기 저작권의 중요성 인식과 출처 제시 환경과 타인에 대한 윤리 관점 고려 실험 대상에 대한 존중 	<ul style="list-style-type: none"> 개인정보를 보호한다 연구 윤리를 준수한다 지식 재산권을 존중한다 실험 결과를 정직하게 정리한다 사회적 이슈에 대한 대응책을 찾는다 생태계, 환경 문제 해결 방법을 찾는다
문화적 이해	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 문화의 관점 제시 삽화, 시각 자료의 성 역할, 문화적 편견 다문화 이해하기 역할놀이를 통해 타인 문화 이해 	<ul style="list-style-type: none"> 직업에 대해 이해한다 역할을 맡아 타인의 입장을 이해한다 과학자들의 생각과 행동에 대해 당시 종교, 정치, 문화와의 연관성을 이해한다

2. 자료 수집 및 분석

<표3-3-3> 과학과 사회정서학습 요소 자료 분석틀

성취기준 (교과서 활동)	과학과 사회정서학습 요소							해당 없음
	수리	정보통신 활용	비판적 사고	창의적 사고	사회적 기술	윤리적 이해	문화적 이해	

첫째, 과학과 사회정서학습 요소에 근거하여 <표3-3-3>과 같이 분석틀을 구성하였다. 교육과정 성취기준은 교육과정에 제시된 명칭을 그대로 사용하였으며, 교과서의 활동의 경우 일련번호를 부여하였다.

둘째, 분석 단위에 해당 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있는 경우 1로 표기하고, 포함되지 않은 경우에는 표기하지 않았다.

셋째, 분석 단위에 과학과 사회정서학습 요소가 2개 이상 포함되어 있는 경우 중복하여 표기하였다.

넷째, 분석 단위에 모든 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있지 않을 경우 해당 없음에 1을 표기하였다.

다섯째, 분석 단위에 동일한 과학과 사회정서학습 요소가 반복되어 나타나더라도 한 번만 표기하였다.

여섯째, 교육과정 성취기준과 교과서의 활동에 나타난 과학과 사회정서학습 요소를 분석한 결과는 빈도수에 따라 정리하였다.

가. 2015 개정 과학과 교육과정 성취기준

2015 개정 과학과 교육과정 성취기준 분석의 경우 하나의 성취기준을 분석 단위로 하였으며, 교육과정에 해당 성취기준에 대한 해설이 있을 경우 함께 참고하였다. 문장에서의 단어의 의미와 문맥적 의미를 고려하여 분석하였다. 성취기준에 포함된 과학과 사회정서학습 요소를 표기하는 방식으로 진행하였으며, 과학과 사회정서학습 요소가 2개 이상 포함되어 있을 경우 중복하여 표기하였다. 성취기준에 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있지 않을 경우 해당 사항이 없는 것으로 분석하였다. <그림 3-2>는 교육과정 성취기준에 나타난 과학과 사회정서학습 요소를 분석한 예시이다.

성취기준	성취기준 해설	과학과 사회정서학습
[10과탐02-04] 흥미와 호기심을 갖고 과학 탐구에 참여하고, 분야 간 협동 연구 등을 통해 협력적 탐구 활동을 수행하며, 도출한 결과를 증거에 근거하여 해석하고 평가할 수 있다.	[10과탐02-04, 06, 07, 09] 협업을 통해 과학 문제 발견부터 해결책 제시까지의 과학 탐구의 전 과정을 경험할 수 있는 실험 활동을 진행할 수 있다. 특히 '운동 관련 안전사고 예방 장치 고안하기' 탐구 활동을 통해 협업의 가치를 알게 하고, 과학 탐구 전체 과정을 경험하여 공학적 설계 과정을 거쳐 창의적인 산출물을 고안하게 할 수 있다.	비판적 사고 창의적 사고 사회적 기술
[10과탐02-05] 탐구 활동 과정에서 지켜야 할 생명 존중, 연구 진실성, 지식 재산권 존중 등과 같은 연구 윤리와 함께 안전 사항을 준수할 수 있다.	[10과탐02-05] 생명 존중, 연구 진실성, 지식 재산권 존중 등과 같은 연구 윤리 준수 및 안전 사항 준수를 표발적으로 경험할 수 있는 실험 활동을 진행할 수 있다. 특히 '천연 항생 물질 찾기' 탐구 활동을 통해 관련된 연구 윤리와 안전 사항을 파악할 수 있다.	윤리적 이해

<그림 3-2> 교육과정 성취기준에 나타난 과학과 사회정서학습 요소 분석 예시

성취기준 [10과탐02-04]의 '협동 연구를 통해 협력적 탐구 활동을 수행하며'는

협업으로 활동한다는 의미가 담겨 있으므로 ‘사회적 기술’에 해당한다. ‘도출한 결과를 증거에 근거하여 해석하고 평가한다’는 증거를 통해 평가 또는 판단할 수 있는 능력인 ‘비판적 사고’에 해당한다. 성취기준 [10과탐02-04] 해설의 ‘공학적 설계 과정을 거쳐 창의적인 산출물을 고안하게 할 수 있다’는 과학과 사회정서학습의 ‘창의적 사고’ 요소와 관련된다. 따라서 [10과탐02-04] 성취기준과 성취기준 해설에는 ‘비판적 사고’, ‘창의적 사고’, ‘사회적 기술’ 요소가 포함되었다고 분석하였다.

성취기준 [10과탐02-05]은 성취기준과 성취기준 해설 모두 생명 존중, 연구 진실성, 지식 재산권 존중 등과 같은 연구 윤리를 준수한다는 내용이 담겨 있으며, 이는 과학과 사회정서학습의 ‘윤리적 이해’와 관련된다. 하나의 분석단위 내에 연구 윤리를 준수한다는 내용이 여러 번 나타났지만 분석 방침에 따라 분석틀에는 한 번만 표기하였다.

나. 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 교과서의 활동

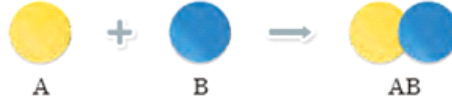
2015 개정 과학과 교육과정에 따른 교과서의 활동 분석의 경우 하나의 활동을 분석 단위로 하였다. 각 활동에 대해 [중1-01-01]과 같이 일련번호를 부여하였다. 첫 번째 자리는 교과서 명을 의미한다. 중학교 과학 교과서의 경우 학년별로 중1, 중2, 중3으로 표기하였으며, 통합과학의 경우 통과, 과학탐구실험의 경우 과탐으로 표기하였다. 두 번째 자리는 대단원, 세 번째 자리는 교과서에 제시된 학생활동의 순서를 나타내었다. 예를 들어 [통과-02-01]은 통합과학 교과서 대단원 2의 첫 번째 학생활동을 뜻한다.

분석은 교과서의 활동에 포함된 과학과 사회정서 학습 요소를 표기하는 방식으로 진행하였으며, 과학과 사회정서학습 요소가 2개 이상 포함되어 있을 경우 중복하여 표기하였다. 하나의 활동 내에서 같은 과학과 사회정서학습 요소가 여러 번 나타난 경우에는 한 번만 표기하였다. <그림 3-3>은 활동 ‘[중3-01-09] 일정 성분비 법칙을 모형으로 설명하기’에 나타난 과학과 사회정서학습 요소를 분석한 예시이다.

해 보기

일정 성분비 법칙을 모형으로 설명하기

다음 단계에 따라 물질 A와 물질 B가 반응하여 화합물 AB가 생성되는 반응에서 일정 성분비 법칙이 성립함을 논증한다.



1단계 반응물이 다음과 같이 있을 때 붙임딱지를 이용하여 생성물 만들기

구분	반응물	생성물
1		만든 생성물을 붙인다.
2		
3		창의적 사고

2단계 1단계에서 생성물을 만든 결과 해석하기(단, A의 질량을 5g B의 질량을 1g으로 가정한다.)

구분	반응에 참여한 수(개)		개수비 (● : ●)	반응한 질량(g)		질량비 (● : ●)
1						
2						
3						수리

3단계 화합물 AB를 구성하는 성분 원소의 질량비가 일정한 까닭 설명하기

비판적 사고

● 화합물이 생성될 때 일정 성분비 법칙이 성립하는 까닭을 이야기해 보자.

<그림 3-3> 교과서의 활동에 나타난 과학과 사회정서학습 요소 분석 예시

활동 [중3-01-09]의 ‘반응물이 다음과 같이 있을 때 붙임딱지를 이용하여 생성물 만들기’는 생성물을 모형으로 표현하는 활동이므로 ‘창의적 사고’에 해당한다. ‘1단계에서 생성물을 만들 결과 해석하기’는 개수비와 질량비 등 양적 관계를 알아보는 활동이므로 ‘수리’에 해당한다. ‘화합물 AB를 구성하는 성분 원소의 질량비가 일정한 까닭 설명하기’는 위에서 활동한 내용을 근거로 하여 까닭을 설명하는 활동이므로 ‘비판적 사고’에 해당한다. 따라서 [중3-01-09] 활동에는 ‘창의적 사고’, ‘수리’, ‘비판적 사고’ 요소가 포함되었다고 분석하였다.

제4장 연구 결과 및 논의

제1절 성취기준의 사회정서학습(SEL) 요소 분석

본 연구에서는 2015 개정 과학과 교육과정 중 중학교 과학, 고등학교 통합과학, 과학탐구실험의 성취기준에 포함된 과학과 사회정서학습 요소를 분석하였다. 과목별 성취기준에 포함된 과학과 사회정서학습 요소의 수는 <표4-1-1>에 제시한 바와 같다.

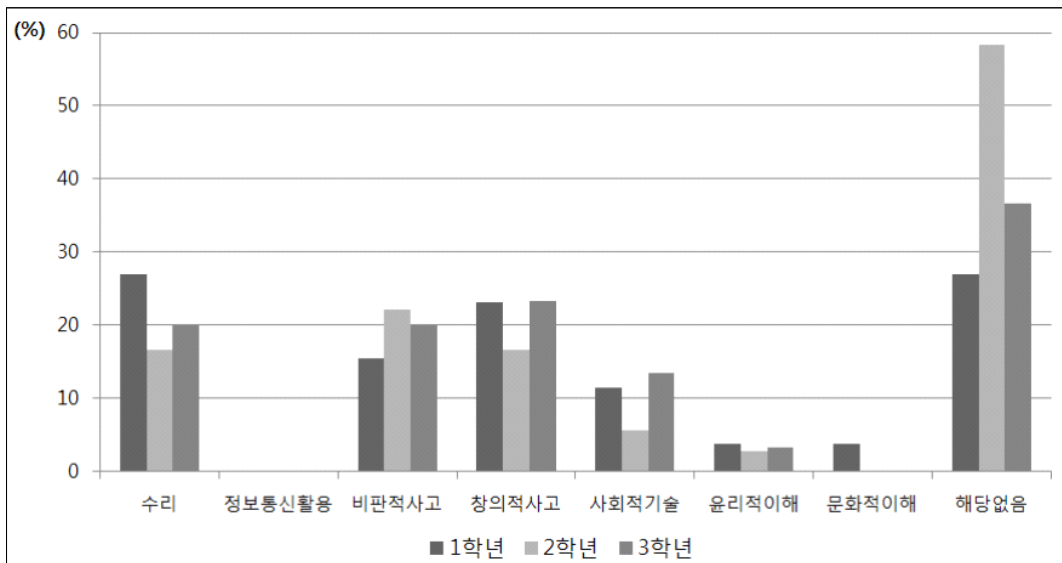
<표4-1-1> 2015 개정 과학과 교육과정 성취기준의 사회정서학습 요소 분석 결과

과목		과학과 사회정서학습 요소							해당 없음
		수리	정보통신 활용	비판적 사고	창의적 사고	사회적 기술	윤리적 이해	문화적 이해	
중 학 교	1학년	7 (26.9)	0 (0.0)	4 (15.4)	6 (23.1)	3 (11.5)	1 (3.8)	1 (3.8)	7 (26.9)
	2학년	6 (16.7)	0 (0.0)	8 (22.2)	6 (16.7)	2 (5.6)	1 (2.8)	0 (0.0)	21 (58.3)
	3학년	6 (20.0)	0 (0.0)	6 (20.0)	7 (23.3)	4 (13.3)	1 (3.3)	0 (0.0)	11 (36.7)
	소계	19 (20.7)	0 (0.0)	18 (19.7)	19 (20.7)	9 (9.8)	3 (3.3)	1 (1.1)	39 (42.4)
고 등 학 교	통합 과학	2 (6.3)	0 (0.0)	20 (62.5)	2 (6.3)	6 (18.6)	5 (15.6)	0 (0.0)	7 (21.9)
	과학탐 구실험	2 (13.3)	1 (6.7)	10 (66.7)	7 (46.7)	6 (40.0)	1 (6.7)	0 (0.0)	3 (20.0)
	소계	4 (8.5)	1 (2.1)	30 (63.8)	9 (19.1)	12 (25.5)	6 (12.8)	0 (0.0)	10 (21.2)
합계		23 (16.5)	1 (0.7)	48 (34.5)	28 (20.1)	20 (14.4)	9 (6.5)	1 (0.7)	49 (35.3)

2015 개정 과학과 교육과정의 성취기준 총 139개를 분석한 결과 과학과 사회정서학습 요소가 포함되지 않은 성취기준이 49개로 총 35.3%를 차지하였다. 중학교

과학과 고등학교의 통합과학, 과학탐구실험은 고등학교 공통 이수 과목임에도 불구하고 전체의 35.3%의 성취기준이 사회정서학습 요소를 포함하고 있지 않았다. 과학과 사회정서학습 요소 중 ‘비판적 사고’가 48개(34.5%)로 가장 많이 포함되어 있었으며, 그 다음으로 ‘창의적 사고’가 28개(20.1%), ‘수리’가 23개(16.5%), ‘사회적 기술’이 20개(14.4%)로 그 뒤를 이었다. ‘윤리적 이해’는 9개(6.5%) 포함되어 있었으며, ‘정보통신활용’과 ‘문화적 이해’는 각각 1개(0.7%)로 매우 적게 포함되어 있음을 알 수 있었다.

1. 중학교 과학 성취기준



<그림 4-1> 중학교 성취기준의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프

2015 개정 과학과 교육과정 중 중학교 1학년 과학에 해당하는 총 26개의 성취기준 중 19개에 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있었다. 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 많이 포함된 것은 ‘수리’가 7개로 26.9%를 차지하였고, 그 다음으로는 ‘창의적 사고’가 6개로 23.1%를 차지하였다. 수리 요소는 ‘부력의 크기를 측정할 수 있다’와 같이 크기를 측정하고 비교하는 내용과, ‘생물을 계 수준에서 분류할 수 있다’와 같이 분류하는 내용이 포함되어 있었다. 창의적 사고 요소는 ‘입

자 모형으로 표현할 수 있다'와 같이 모형으로 표현하고 해석하는 내용이 주로 포함되어 있었다. 그 다음으로는 '비판적 사고'가 4개로 15.4%를 차지하였고, '사회적 기술'이 3개로 11.5%를 차지하였다. 비판적 사고 요소는 과학적 근거를 바탕으로 원리를 설명하는 내용이 주로 포함되어 있으며, 사회적 기술 요소는 토의와 발표에 대한 내용이 포함되어 있었다. 반면 '윤리적 이해'와 '문화적 이해'는 각각 1개(3.8%)로 상대적으로 부족하게 포함되어 있었으며, '정보통신활용' 요소는 전혀 포함되어 있지 않았다.

중학교 2학년 과학에 해당하는 총 36개의 성취기준 중 15개에 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있었다. 중학교 2학년 과학은 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있지 않은 성취기준이 21개로 58.3%를 차지하며 분석 대상 과목 중 유일하게 해당 없음이 절반을 넘는 비율을 보였다. 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 많이 포함된 것은 '비판적 사고'가 8개로 22.2%를 차지하였고, 그 다음으로는 '수리'와 '창의적 사고'가 각각 6개로 16.7%를 차지하였다. 비판적 사고 요소는 과학적 근거를 바탕으로 원리를 설명하는 내용뿐만 아니라 가치나 효율성을 평가하는 내용도 포함되어 있었다. 수리 요소는 크기 측정과 분류하는 내용과 함께 원소 기호와 이온식으로 표현하는 내용이 포함되었다. 창의적 사고 요소는 중학교 1학년 과학과 마찬가지로 모형으로 표현하고 해석하는 내용이 주로 포함되어 있었다. '사회적 기술'은 2개로 5.6%를 차지했으며, '윤리적 이해'는 1개(2.8%)로 상대적으로 부족하게 반영되어 있었다. 사회적 기술 요소는 토의와 토론에 대한 내용이 포함되었고, 윤리적 이해 요소는 재난에 대한 대응책을 찾는 내용이 포함되어 있었다. 반면 '정보통신활용' 요소와 '문화적 이해' 요소는 전혀 포함되어 있지 않았다.

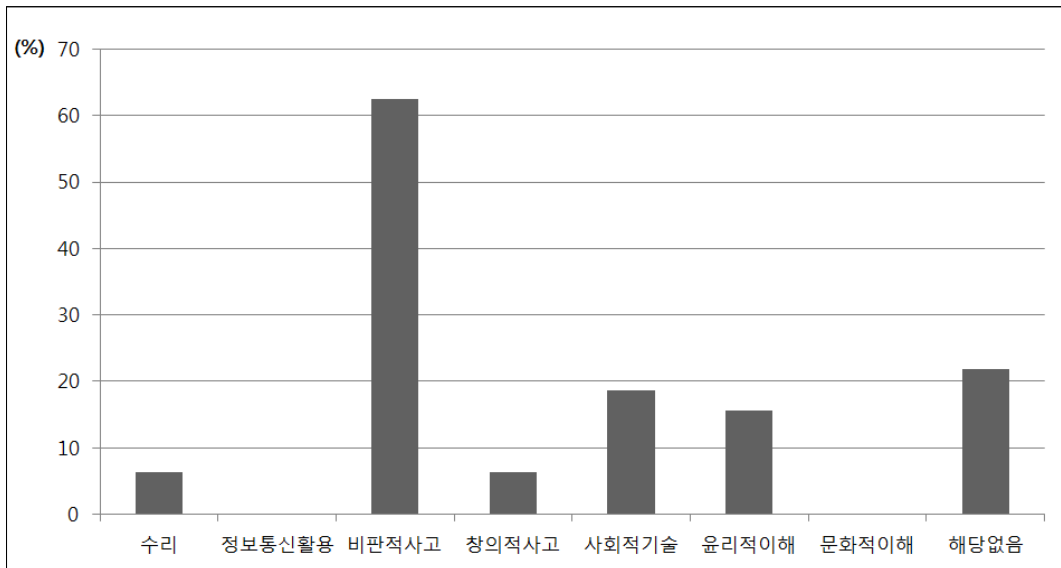
중학교 3학년 과학에 해당하는 총 30개의 성취기준 중 19개에 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있었다. 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 많이 포함된 것은 '창의적 사고'가 7개로 23.3%를 차지하였고, 그 다음으로는 '수리'와 '비판적 사고'가 각각 6개로 20.0%를 차지하였다. 창의적 사고 요소에는 모형으로 표현하고 설명하는 내용이 가장 많이 포함되어 있었으며, 중학교 1학년 과학과 중학교 2학년 과학에서는 볼 수 없었던 장치를 설계하거나 새로운 방안을 고안하는 내용이 포함되어 있었다. 수리 요소는 화학 반응식 표현, 수학적 자료 해석, 양적 관계 표현에 대한 내용이 포함되어 있었으며, 비판적 사고 요소는 유용성에 대해 평가하는 내용이 포함되어 있었다. '사회적 기술'은 4개로 13.3%를 차지했으며, 윤리적 이해

는 1개(3.3%)로 상대적으로 부족하게 반영되어 있었다. 사회적 기술 요소는 토론과 발표에 대한 내용이 포함되었고, 윤리적 이해 요소는 개인정보를 보호하는 내용이 포함되어 있었다. 반면 ‘정보통신활용’ 요소와 ‘문화적 이해’ 요소는 전혀 포함되지 않았다.

중학교 과학의 성취기준에 포함된 과학과 사회정서학습 요소는 주로 수리, 비판적 사고, 창의적 사고 요소에 편중되어 있었고 사회적 기술은 앞의 세 요소에 비해 상대적으로 적게 포함되어 있었다. 윤리적 이해, 문화적 이해 요소는 매우 적게 포함되어 있었으며, 정보통신활용 요소는 중학교 과학 성취기준에는 포함되지 않음을 알 수 있었다.

2. 고등학교 과학

가. 통합과학 성취기준



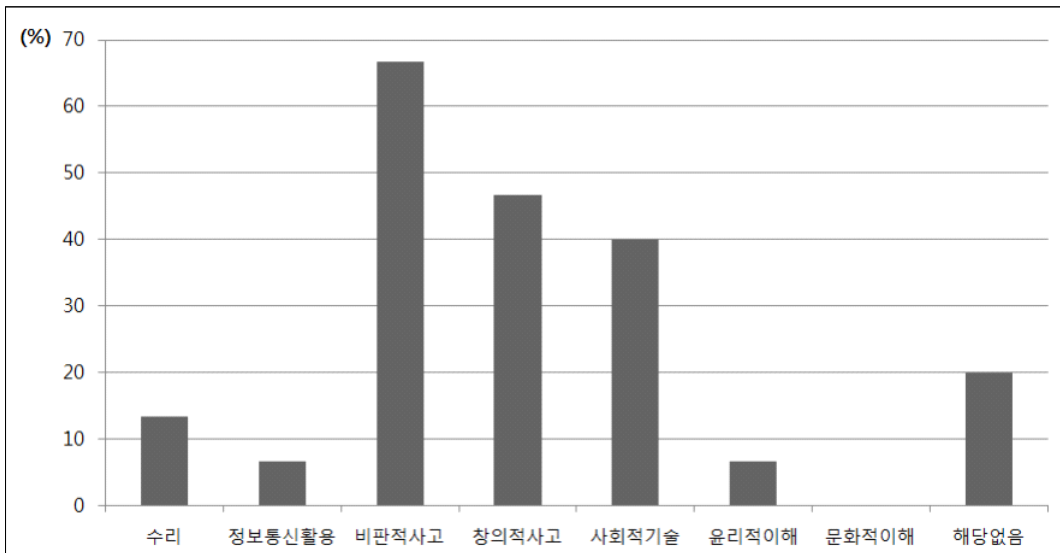
<그림 4-2> 통합과학 성취기준의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프

2015 개정 과학과 교육과정의 통합과학에 해당하는 32개의 성취기준 중 25개에 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있었다. 과학과 사회정서학습 요소 중 가장

많이 포함된 것은 ‘비판적 사고’가 20개로 62.5%를 차지하였다. 비판적 사고 요소에는 과학적으로 추론하는 내용과 장단점이나 효율을 평가하는 내용이 많이 포함되어 있었다. 그 다음으로는 ‘사회적 기술’이 6개로 18.6%를 차지했으며, ‘윤리적 이해’가 5개로 15.6%를 차지하였다. 사회적 기술은 ‘토의할 수 있다’와 같이 주로 토의와 토론에 대한 내용이 포함되어 있었으며, 윤리적 이해는 생태계 보전과 환경 문제 해결에 대한 내용이 포함되어 있었다. ‘수리’와 ‘창의적 사고’는 각각 2개로 6.3%를 차지해 상대적으로 부족하게 반영되어 있었다. ‘정보통신활용’과 ‘문화적 이해’ 요소는 통합과학 성취기준에 전혀 포함되어 있지 않았다.

고등학교 통합과학 성취기준에 포함된 과학과 사회정서학습 요소는 비판적 사고에 편중되어 있었다. 사회적 기술과 윤리적 이해 요소는 비판적 사고에 비해 상대적으로 적게 포함되어 있었다. 수리와 창의적 사고 요소는 매우 적게 포함되어 있었으며, 정보통신활용과 문화적 이해 요소는 전혀 포함되지 않았다. 이는 성취기준 기준으로 수업이 이루어진다면 학생들이 다양한 사회정서학습 요소를 함양하는 데에 한계가 있을 수 있음 시사한다.

나. 과학탐구실험 성취기준



〈그림 4-3〉 과학탐구실험 성취기준의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프

2015 개정 과학과 과학탐구실험에 해당하는 총 15개의 성취기준 중 12개에 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있었다. 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 많이 포함된 것은 ‘비판적 사고’가 10개로 66.7%를 차지하였다. 비판적 사고 요소에는 과학 문제를 발견하고 과학의 유용성을 평가하는 내용이 포함되어 있었다. 그 다음으로는 ‘창의적 사고’가 7개로 46.7%를 차지했으며, ‘사회적 기술’이 6개로 40.0%를 차지했다. 창의적 사고는 창의적인 산출물을 고안해보거나 결과를 모형 등과 같이 다양하게 표상하도록 하는 내용이 포함되어 있었으며, 사회적 기술은 협업을 통해 과학 탐구를 수행한다는 내용이 주로 포함되어 있었다. ‘수리’가 2개로 13.3%를 차지했으며, 수학적 검증과 정량적 데이터 수집에 대한 내용이 포함되어 있었다. ‘윤리적 이해’와 ‘정보통신활용’이 각각 1개로 6.7%를 차지했다. 윤리적 이해는 탐구 활동 과정에서 지켜야 할 연구 윤리를 준수한다는 내용을 포함하고 있었다. 분석 대상 성취기준 중 유일하게 정보통신활용 요소가 담긴 성취기준이 과학탐구실험에 존재하였으며, 그 내용은 [10과탐02-08]의 성취기준 해설 ‘ICT 등 다양한 표상으로 소통하는 경험을 가질 수 있다’에 명시되어 있다. ‘문화적 이해’ 요소는 과학탐구실험 성취기준에 전혀 포함되지 않았다.

고등학교 과학탐구실험 전체 성취기준의 80%가 과학과 사회정서 학습 요소를 포함하고 있었으나 비판적 사고와 창의적 사고, 사회적 기술 요소에 편중되어 있었다. 윤리적 이해와 수리요소는 앞의 세 요소에 비해 상대적으로 적게 포함되어 있었으며, 정보통신활용 요소는 매우 적게 포함되어 있었고, 문화적 이해 요소는 전혀 포함되지 않았다.

제2절 교과서의 사회정서학습(SEL) 요소 분석

성취기준은 한 문장으로 표현되기 때문에 과학과 사회정서학습 요소를 담기에 한계가 존재한다. 따라서 2015 개정 교육과정 토대로 집필된 중학교 과학, 고등학교 통합과학, 고등학교 과학탐구실험 교과서 각 1종을 추가 분석 대상으로 선정하였다. <표4-2-1>은 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 중학교 과학, 고등학교 통합과학, 고등학교 과학탐구실험 교과서의 활동에 포함된 과학과 사회정서학습 요소를 분석한 결과이다.

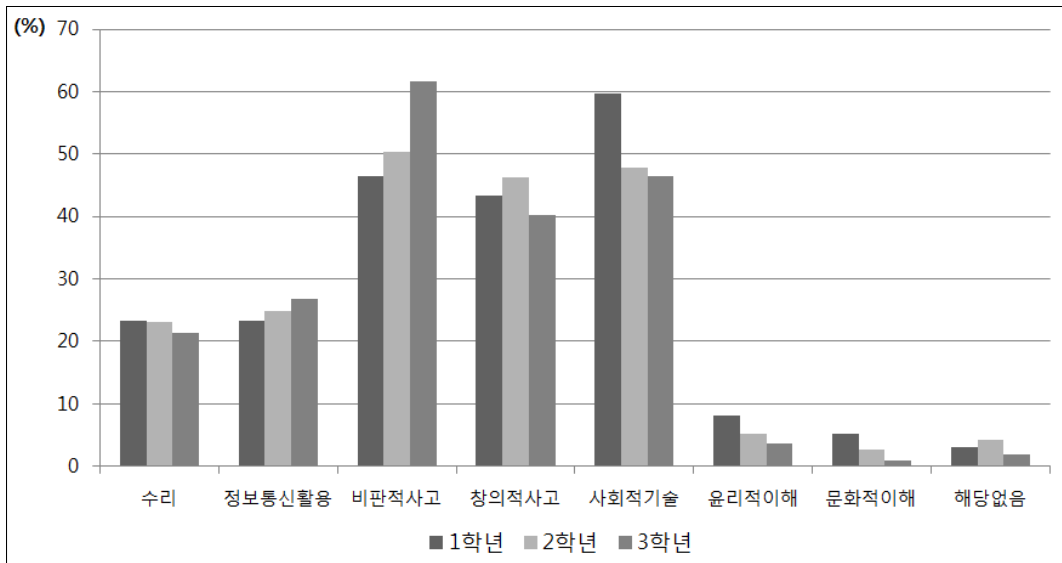
<표4-2-1> 2015 개정 과학과 교육과정 교과서의 사회정서학습 요소 분석 결과

과목		과학과 사회정서학습 요소							해당 없음
		수리	정보통신 활용	비판적 사고	창의적 사고	사회적 기술	윤리적 이해	문화적 이해	
중 학 교	1학년	23 (23.2)	23 (23.2)	46 (46.5)	43 (43.4)	59 (59.6)	8 (8.1)	5 (5.1)	3 (3.0)
	2학년	27 (23.1)	29 (24.8)	59 (50.4)	54 (46.2)	56 (47.9)	6 (5.1)	3 (2.6)	5 (4.3)
	3학년	24 (21.4)	30 (26.8)	69 (61.6)	45 (40.2)	52 (46.4)	4 (3.6)	1 (0.9)	2 (1.8)
	소계	74 (22.6)	82 (25.0)	174 (53.0)	142 (43.3)	167 (50.9)	18 (5.5)	9 (2.7)	10 (3.0)
고 등 학 교	통합 과학	22 (15.8)	20 (14.4)	89 (64.0)	65 (46.8)	66 (47.5)	26 (18.7)	1 (0.7)	9 (6.5)
	과학탐 구실험	11 (37.9)	19 (65.5)	26 (89.7)	15 (55.1)	25 (86.2)	9 (31.0)	1 (3.4)	0 (0)
	소계	33 (19.6)	39 (23.2)	115 (68.5)	79 (47.0)	91 (54.2)	35 (20.8)	2 (1.2)	9 (5.4)
합계		107 (21.6)	121 (24.4)	289 (58.3)	222 (44.8)	258 (52.0)	53 (10.7)	11 (2.2)	19 (3.8)

2015 개정 과학과 교육과정 교과서의 활동 총 496개를 분석한 결과 과학과 사회정서학습 요소가 포함되지 않은 활동이 19개로 총 3.8%를 차지하였다. 과학과 사회정서학습 요소 중 ‘비판적 사고’가 289개(58.3%)로 가장 많이 포함되어 있었

으며, 그 다음으로 ‘사회적 기술’이 257개(52.0%), ‘창의적 사고’가 222개(44.8%)로 그 뒤를 이었다. ‘정보통신활용’은 121개(24.4%) 포함되어 있었으며, ‘수리’는 107개(21.6%) 포함되어 있었다. ‘윤리적 이해’는 53개(10.7%) 포함되어 있었으며, ‘문화적 이해’는 11개(2.2%)로 상대적으로 적게 포함되어 있음을 알 수 있었다.

1. 중학교 과학 교과서



<그림 4-4> 중학교 교과서의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프

중학교 1학년 과학 교과서에 실린 총 99개의 활동 중 96개에 과학과 사회정서 학습 요소가 포함되어 있었다. 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 많이 포함된 것은 ‘사회적 기술’이 59개로 59.6%를 차지하였다. 그 다음으로는 ‘비판적 사고’가 46개(46.5%), ‘창의적 사고’가 43개(43.4%), ‘수리’와 ‘정보통신활용’이 각각 23개(23.2%)로 뒤를 이었다. ‘윤리적 이해’가 8개(8.1%), ‘문화적 이해’가 5개(5.1%)로 상대적으로 적게 포함되어 있었다.

중학교 2학년 과학 교과서에 실린 총 117개의 활동 중 112개에 과학과 사회정서 학습 요소가 포함되어 있었다. ‘비판적 사고’가 59개(50.4%)로 가장 많이 포함되어 있었으며, 그 다음으로 사회적 기술이 56개(47.9%), 창의적 사고가 54개

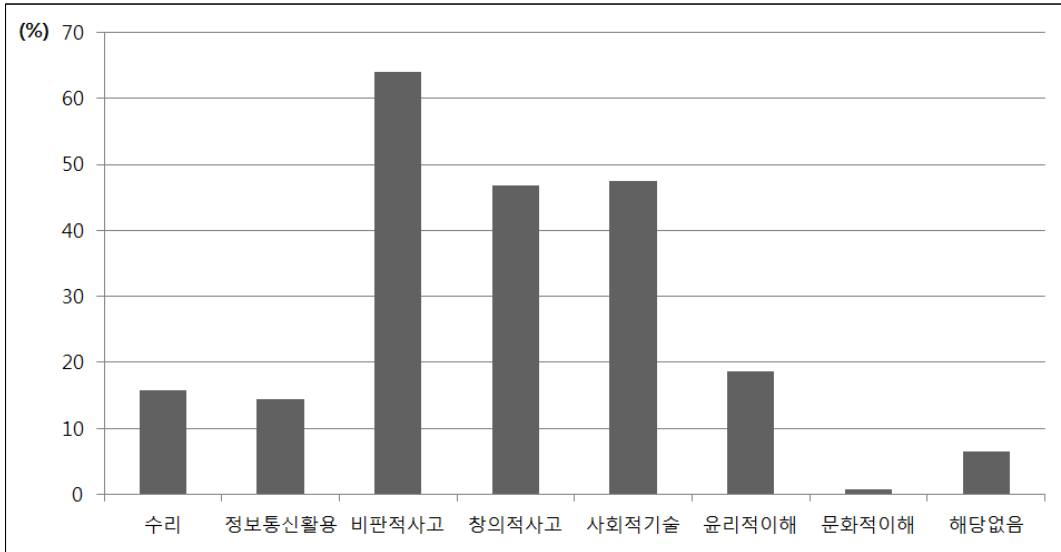
(46.2%)로 비슷한 빈도로 포함되어 있었다. ‘정보통신활용’이 29개(24.8%), ‘수리’가 27개(23.1%)로 그 뒤를 이었으며, ‘윤리적 이해’가 6개(5.1%), 문화적 이해가 3개(2.6%)로 상대적으로 적게 포함되어 있었다.

중학교 3학년 과학 교과서에 실린 총 112개의 활동 중 110개에 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있었다. 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 많이 포함된 것은 ‘비판적 사고’가 69개로 61.6%를 차지하였다. 그 다음으로는 ‘사회적 기술’이 52개(46.4%), ‘창의적 사고’가 45개(40.2%), ‘정보통신활용’이 30개(26.8%), ‘수리’가 24개(21.4%)로 그 뒤를 이었다. ‘윤리적 이해’가 4개(3.6%), ‘문화적 이해’는 1개(0.9%)로 적게 포함되어 있었다.

중학교 과학 교과서의 활동에 포함된 과학과 사회정서학습 요소는 세 학년 모두 ‘비판적 사고’와 ‘사회적 기술’, ‘창의적 사고’ 요소에 편중되어 있었고, ‘수리’와 ‘정보통신활용’ 요소가 그 뒤를 이었다. ‘윤리적 이해’와 ‘문화적 이해’ 요소는 세 학년 모두 매우 적게 포함되어 있었다. 비판적 사고 요소는 탐구 활동의 결과를 정리하는 과정에서 까닭을 논의하거나 추론하는 과정이 많이 나타났기 때문에 해석된다. 사회적 기술 요소는 모둠을 구성하고 모둠원과 협력하여 탐구를 진행하는 경우가 많았으며, 토의 및 토론, 발표 등 타인과 상호작용 하는 활동이 많이 나타났기 때문에 해석된다. 창의적 사고 요소는 ‘[중1-01-19] 지진에 견딜 수 있는 건물 만들기’, ‘[중2-08-05] 친환경 주택 설계하기’와 같이 새로운 장치를 고안하는 활동이나 ‘[중2-01-07] 분자를 모형으로 나타내기’, ‘[중3-07-10] 우주 팽창을 모형으로 설명하기’와 같은 모형으로 표현하는 활동이 많았다. 수리 요소는 ‘[중1-02-12] 부력의 크기 측정’, ‘[중2-03-01] 지구의 크기 측정’과 같이 탐구를 진행하며 직접 크기를 측정하거나 식을 세워 계산을 하는 활동, ‘[중3-01-03] 화학 반응식으로 나타내는 화학 반응’과 같이 과학 기호와 화학식으로 표현하는 활동 등 다양한 활동으로 나타났다. 정보통신활용 요소는 인터넷 검색으로 정보를 조사하는 활동과 ‘[중1-05-07] 상태 변화 동영상 만들기’와 같이 ICT를 이용하여 산출물을 만들어내는 활동이 많았다. 윤리적 이해 요소는 ‘[중1-03-10] 개인이 할 수 있는 생물 다양성 보전 방법 토의’, ‘[중3-02-06] 온실 기체를 줄이는 실천 방안 찾기’와 같은 환경 문제와 사회적 이슈에 대한 해결 방법을 찾는 활동으로 나타났으며, 문화적 이해 요소는 직업에 대해 이해하는 활동으로 나타났다.

2. 고등학교 교과서

가. 통합과학 교과서



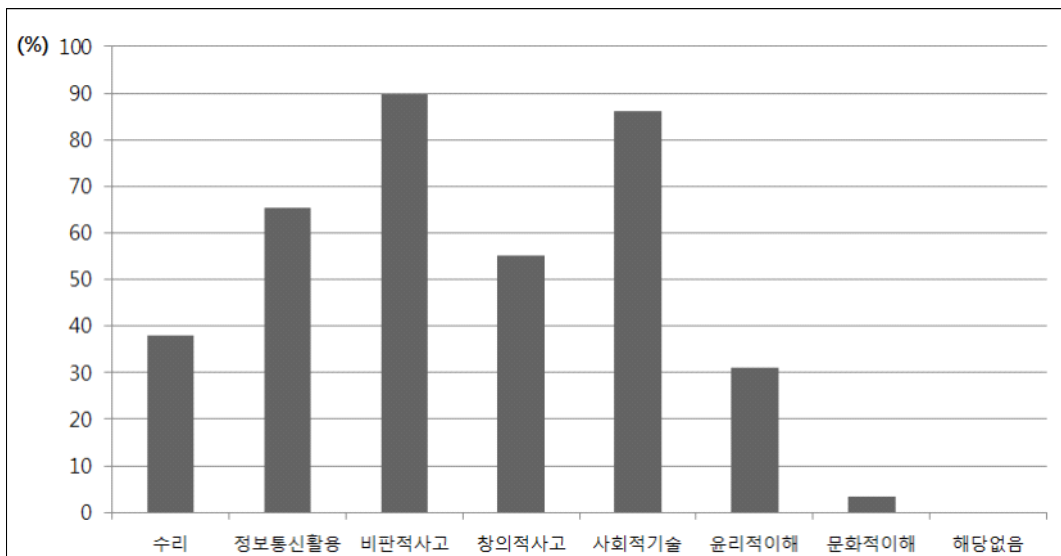
<그림 4-5> 통합과학 교과서의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프

통합과학 교과서에 실린 총 139개의 활동 중 130개에 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있었다. 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 많이 포함된 것은 ‘비판적 사고’가 89개로 64.0%를 차지하였고, ‘사회적 기술’이 66개(47.5%), ‘창의적 사고’가 65개(46.8%)로 그 뒤를 이었다. 그 다음으로 윤리적 이해’가 26개(18.7%), ‘수리’가 22개(15.8%), ‘정보통신활용’이 20개(14.4%)로 앞의 세 요소에 비해 상대적으로 적게 포함되어 있었다. ‘문화적 이해’는 1개(0.7%)로 매우 적게 포함되어 있었다.

비판적 사고 요소는 탐구 결과를 정리하는 과정에서 까닭을 논의하는 과정과 다른 모둠의 활동 결과물을 평가하는 과정에서 많이 나타났다. 사회적 기술 요소는 중학교 교과서와 마찬가지로 모둠을 구성하고 모둠원과 적극적으로 소통하면서 활동을 진행하는 경우가 많았으며, 토의 및 토론, 활동 결과 발표 등 타인과 상호작용 하는 활동이 많이 나타났다. 창의적 사고 요소는 ‘[통과-02-35] 운동과 관련된

안전사고 예방 장치 고안하기’, ‘[통과-04-38] 지속 가능한 친환경 에너지 도시 설계’ 와 같이 새로운 장치를 고안하고 설계하는 활동이나 ‘[통과-01-15] 화학 결합 모형’, ‘[통과-01-26] DNA 모형 관찰’과 같이 모형으로 표현하는 활동이 많았다. 그 외에도 ‘[통과-01-32] 우주 연대표 만들기’, ‘[통과-03-08] 산과 염기에 대한 랩 만들기’와 같이 다양한 방법으로 학습 내용을 표현하는 활동도 볼 수 있었다. 윤리적 이해 요소는 탐구를 수행할 때 실험 결과를 정직하게 정리하는 등 연구 윤리 지침을 적용하는 과정에서 주로 나타났다. 그 외에 ‘[통과-04-08] 생태계 보전과 생물 다양성의 가치’와 같이 생태계 및 환경 문제와 관련된 활동으로 나타났다. 수리 요소는 ‘[통과-02-06] 힘이 작용한 시간에 따른 충격의 정도’, ‘[통과-04-16] 자동차의 열효율’과 같이 주어진 수학적 자료를 해석하는 활동에서 많이 나타났다. 정보통신활용 요소는 인터넷 누리집 주소를 제시하고 자료를 확인하도록 하는 활동, 인터넷이 연결된 컴퓨터로 자료를 조사하는 활동으로 나타났다. 그 예시로 ‘통과-01-29] 신소재의 개발 사례 조사’, ‘[통과02-19] 지진과 화산 활동이 활발하게 일어나는 지역’ 등이 있다. 문화적 이해 요소는 직업에 대해 이해하는 활동으로 나타났다.

나. 과학탐구실험 교과서



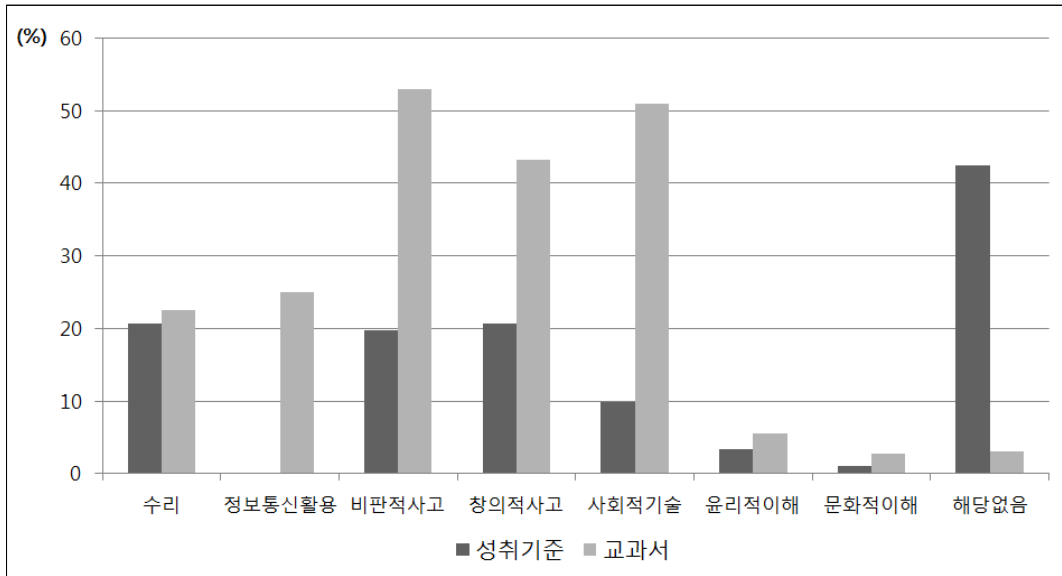
〈그림 4-6〉 과학탐구실험 교과서의 과학과 사회정서학습 요소 비율 그래프

과학탐구실험 교과서에 실린 총 29개의 활동은 모두 과학과 사회정서학습 요소가 포함되어 있었다. 과학과 사회정서학습 요소 중 ‘비판적 사고’가 26개(89.7%), ‘사회적 기술’이 24(86.2%)로 대부분의 학생활동에 포함되어 있었다. 그 다음으로 ‘정보통신활용’이 19개(65.5%), ‘창의적 사고’가 15개(55.1%), ‘수리’가 11개(37.9%), 윤리적 이해’가 9개(31.0%)로 뒤를 이었다. ‘문화적 이해’는 1개(3.4%)로 매우 적게 포함되어 있었다.

과학탐구실험 교과서는 교과 특성을 반영하여 주제별 탐구 활동으로 이루어져 있으며, 하나의 탐구 활동은 탐구 문제, 탐구 수행, 탐구 정리, 평가하기 순으로 이루어져 있다. 비판적 사고 요소는 대부분의 활동에서 나타났는데, 탐구의 ‘평가하기’ 과정이 자신의 활동 과정과 결과를 스스로 평가해 보거나, 다른 모둠의 발표를 듣고 평가하는 내용으로 구성되어 있기 때문으로 해석된다. 사회적 기술 요소 또한 대부분의 활동이 모둠을 구성하고 모둠원과 적극적으로 소통하며 진행되어 높은 비율로 나타났다. 정보통신활용 요소는 검색어나 인터넷 누리집 주소를 제시하여 인터넷인 연결된 컴퓨터를 활용하여 자료를 조사하도록 하는 활동으로 나타났다. 창의적 사고는 장치 고안하고 설계도 그리기, 홍보 자료 만들기 등의 활동으로 나타났다. 수리 요소는 측정값 비교하기, 측정값 그래프로 나타내기 등의 활동으로 나타났다. 윤리적 이해 요소는 실험 결과를 정직하게 정리한다는 연구 윤리 지침을 적용하는 과정에서 나타났으며, 활동 [과탐-02-07] 중 ‘기후 변화에 대처할 수 있는 방안을 토의해 보자’와 같이 사회적 이슈에 대한 대응책을 찾는 활동으로도 나타났다. 문화적 이해 요소는 과학 이론에 대한 당시의 문화적 상황을 이해하는 활동으로 나타났다.

제3절 성취기준과 교과서의 분석 결과 비교

1. 중학교 과학 성취기준과 교과서 비교 분석



<그림 4-7> 중학교 과학 성취기준과 교과서의 사회정서학습 요소 비율 그래프

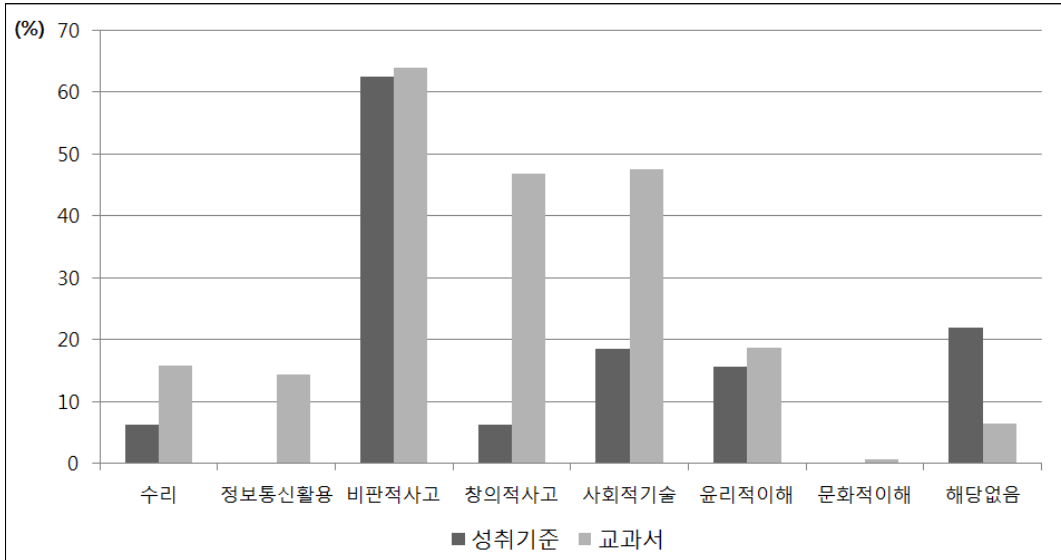
<그림 4-7>은 중학교 과학 성취기준과 교과서에 포함된 과학과 사회정서학습 요소 비율을 비교한 것이다. 모든 과학과 사회정서학습 요소가 중학교 과학 성취기준보다 교과서에 더 높은 비율로 포함되어 있었다. 성취기준에 가장 많이 포함된 요소는 수리, 창의적 사고, 비판적 사고 요소 순이었으나, 교과서에는 비판적 사고, 사회적 기술, 창의적 사고 요소 순으로 나타났다.

각 과학과 사회정서학습 요소별 비율을 살펴보면 ‘수리’ 요소는 성취기준(20.7%)과, 교과서(22.6%)가 비슷한 비율로 나타났다. ‘정보통신활용’ 요소는 성취기준에 전혀 포함되어 있지 않았지만 교과서에는 25.0% 비율로 나타났다. 교과서의 활동에는 인터넷 주소 또는 검색 키워드를 제시하여 컴퓨터 또는 스마트 기기를 사용하여 필요한 정보를 찾도록 하는 활동이 전 단원에 걸쳐 골고루 나타났다. 또한 스마트 기기를 이용하여 동영상을 만드는 활동 등 다양하게 ICT를 활용할 수 있도록 구성되어 있었다. ‘비판적 사고’ 요소는 성취기준(19.7%)에 비해 교과서

(53.0%)에 두 배가 넘는 비율로 나타났으며, 교과서 탐구 활동 중 결과를 논의하는 과정에서 까닭을 논의하거나 추론하는 과정이 많이 나타났기 때문으로 해석된다. ‘창의적 사고’ 요소 또한 성취기준(20.7%)에 비해 교과서(43.3%)에 두 배 가량 더 높은 비율로 나타났다. 성취 기준은 모형으로 표현하거나 설명하도록 하는 내용이 대부분이었으나 교과서에는 모형으로 표현하는 활동뿐만 아니라 탐구 결과나 조사한 내용을 그림·시·만화 등 다양하게 표현해 보는 활동이 많았기 때문으로 해석된다. ‘사회적 기술’ 요소는 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 큰 차이를 보였는데, 성취기준(9.8%)에 비해 교과서(50.9%)에 약 다섯 배가 넘는 비율로 나타났다. 성취기준에는 ‘토의할 수 있다’, ‘발표할 수 있다’와 같은 사회적 기술이 포함된 문장이 상대적으로 적다. 반면 교과서의 활동은 주로 모둠을 구성하고 모둠원과 협동하여 진행되기 때문에 사회적 기술 요소가 높은 비율로 나타난 것으로 분석된다. ‘윤리적 이해’ 요소는 성취기준(3.3%)에 비해 교과서(5.5%)가 살짝 높은 비율로 나타났다. 성취기준에는 윤리적 이해 요소가 포함된 단원이 한정적으로 나타났으나, 교과서에는 해당 단원뿐만 아니라 여러 단원에 걸쳐 윤리적 이해 요소가 나타났다. 예를 들어 중학교 2학년 과학 5단원에 해당하는 성취기준 [9과12-01]부터 [9과12-06]에는 윤리적 이해 요소가 포함되어 있지 않지만, 교과서의 ‘[중2-05-17] 생명을 존중하는 태도’ 활동에는 윤리적 이해 요소가 포함되어 있었다. ‘문화적 이해’ 요소는 성취기준(1.1%)과 교과서(2.7%) 양쪽 모두 매우 낮은 비율로 포함되어 있었다.

2. 고등학교 과학 성취기준과 교과서 비교 분석

가. 통합과학 성취기준과 교과서 비교



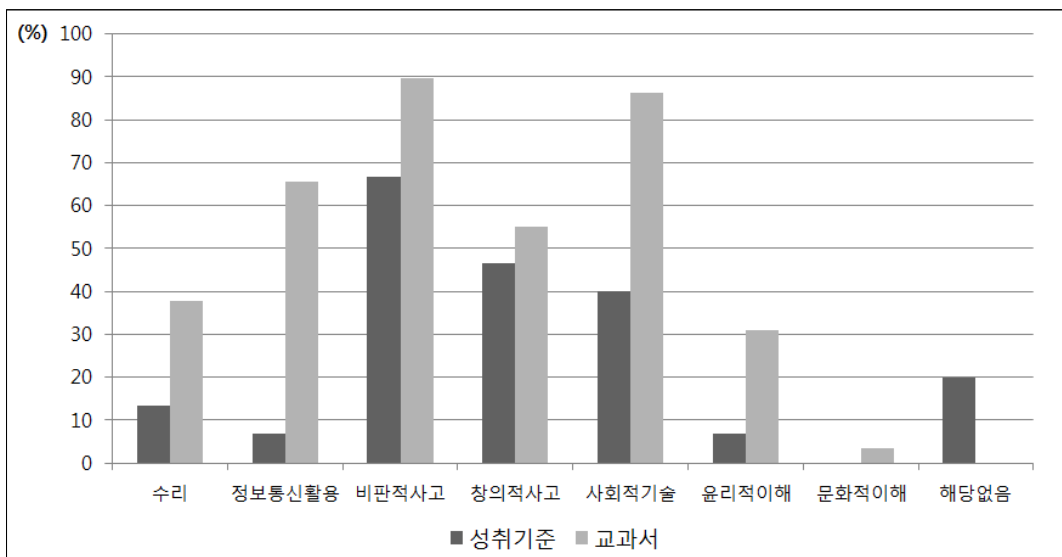
<그림 4-8> 통합과학 성취기준과 교과서의 사회정서학습 요소 비율 그래프

<그림 4-8>은 통합과학 성취기준과 교과서에 포함된 과학과 사회정서학습 요소 비율을 비교한 것이다. 모든 과학과 사회정서학습 요소가 통합과학 성취기준보다 교과서에 더 높은 비율로 포함되어 있었다. 성취기준과 교과서 모두 비판적 사고가 가장 많이 포함되어 있었으며, 60% 이상 높은 비율로 나타났다.

각 과학과 사회정서학습 요소별 비율을 살펴보면 ‘수리’ 요소는 성취기준(6.3%)에 비해 교과서(15.8%)에 두 배가 넘는 비율로 나타났다. ‘정보통신활용’ 요소는 성취기준에 전혀 포함되어 있지 않았지만 교과서에는 14.4의 비율로 나타났다. ‘비판적 사고’ 요소는 성취기준(62.5%)과 교과서(61.6%)에 비슷한 비율로 나타났다. ‘창의적 사고’ 요소는 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 큰 차이를 보였는데, 성취기준(6.3%)에 비해 교과서(46.8%)에 약 여덟 배의 높은 비율로 나타났다. 성취기준에는 새로운 장치를 만들어보거나 고안하는 내용으로만 나타났으나, 교과서에는 모형으로 표현하거나 그림·시화 등 창의적으로 학습 내용을 표현하는 활동이 많았기 때문으로 해석된다. ‘사회적 기술’ 요소는 성취기준(18.6%)에 비해 교과서(47.5%)에서 약 2.5배 높게 나타났다. 사회적 기술 요소가 중학교 과학 성취기준과 교과서에서 약 다섯 배 차이 났던 것에 비해 통합과학에서는 2.5배로 그 차이가 많이 좁혀졌는데, 통합과학의 성취기준에 ‘토의할 수 있다’와 같이 타인과 의견을 공유하는 내용의 비율이 늘어났기 때문으로 해석된다. ‘윤리적 이해’ 요소는 성

취기준(15.6%)과 교과서(18.7%)가 비슷한 비율로 나타났다. ‘문화적 이해’ 요소는 성취기준에는 전혀 포함되지 않았으며, 교과서(0.7%)에도 거의 포함되어 있지 않았다.

나. 과학탐구실험 성취기준과 교과서 비교



<그림 4-9> 과학탐구실험 성취기준과 교과서의 사회정서학습 요소 비율 그래프

<그림 4-9>는 과학탐구실험 성취기준과 교과서에 포함된 과학과 사회정서학습 요소 비율을 비교한 것이다. 모든 과학과 사회정서학습 요소가 과학탐구실험 성취기준보다 교과서에 더 높은 비율로 포함되어 있었다. 성취기준은 비판적 사고, 창의적 사고, 사회적 기술 요소에 편중되어 있었으나, 교과서에는 대부분의 요소가 30% 이상 균형 있게 포함되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

각 과학과 사회정서학습 요소별 비율을 살펴보면 ‘수리’ 요소는 성취기준(13.3%)에 비해 교과서(37.9%)에서 약 세 배 높은 비율로 나타났다. ‘정보통신활용’ 요소는 과학과 사회정서학습 요소 중 가장 큰 차이를 보였는데, 성취기준(6.7%)에 비해 교과서(65.5%)에 약 열 배 높은 비율로 나타났다. 정보 탐색이 필요한 활동마다 인터넷 이용에 도움이 되는 검색어나 누리집 주소가 제시되어 있었

다. ‘비판적 사고’ 요소는 성취기준(66.7%)보다 교과서(89.7%)에 조금 높은 비율로 나타났다. ‘창의적 사고’ 요소는 성취기준(46.7%)과 교과서(55.1%)에 비슷한 비율로 나타났다. ‘사회적 기술’ 요소는 성취기준(40.2%)에 비해 교과서(86.2%)에 두 배 가량 더 높은 비율로 나타났다. ‘윤리적 이해’ 요소는 성취기준에(6.7%)에 비해 교과서(31.0%)에 약 다섯 배 높은 비율로 나타났다. 생명존중, 연구 진실성, 지식 재산권 존중 등과 같은 연구 윤리를 준수하도록 하는 성취기준 [10과탐02-05]은 2단원에 포함되어 있으나, 본 성취기준과 관련된 내용은 전 단원에 걸쳐 나타났다. ‘문화적 이해’ 요소는 성취기준에는 전혀 포함되어 있지 않았으며, 교과서(1.2%)에도 거의 포함되어 있지 않았다.

제5장 결론 및 제언

제 4차 산업혁명과 코로나 팬데믹으로 인해 인성 교육 및 사회성 교육에 대한 요구가 급증하게 되었고, 이러한 배경 속에서 사회정서학습은 학교 인성교육의 구체적인 대안으로 주목받고 있다. 본 연구는 2015 개정 과학과 교육과정의 중학교 과학, 통합과학, 과학탐구실험의 성취기준 및 교과서에 나타난 과학과 사회정서학습 요소를 분석하여 과학교육에서 사회정서학습의 적용을 위한 기초 자료로 제공하고자 하였다. 연구의 결론 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 2015 개정 과학과 교육과정의 중학교 과학, 통합과학, 과학탐구실험의 성취기준을 분석한 결과 비판적 사고가 높은 비율을 차지한 반면 정보통신활용과 윤리적 이해, 문화적 이해는 매우 적거나 거의 포함되지 않았다. 중학교 성취기준보다 고등학교 성취기준에서 비판적 사고의 비율이 19.7%에서 63.8%로 크게 상승한 것을 확인할 수 있었다. 또한 공통 이수 과목임에도 불구하고 전체 35.3%의 성취기준이 과학과 사회정서학습 요소를 포함하고 있지 않았다.

국가 교육과정 성취기준은 학습목표의 기준이 되며 교수-학습 평가 방향과 지침을 제공하는데(성정민, 2020), 사회정서학습 요소가 매우 적게 포함되어 있거나 전혀 포함되어 있지 않는다면 학생들이 균형 있는 사회정서역량을 함양하기 어려울 수 있다. 따라서 성취기준과 성취기준 해설을 구체적으로 기술하여 다양한 과학과 사회정서학습 요소를 적극적으로 포함하도록 해야 한다.

둘째, 2015 개정 과학과 교육과정의 중학교 과학, 통합과학, 과학탐구실험의 교과서의 활동을 분석한 결과 비판적 사고, 사회적 기술, 창의적 사고가 높은 비율을 차지한 반면 윤리적 이해와 문화적 이해는 적게 포함되어 있었다.

교과서는 교수-학습 과정에서 가장 기본적으로 활용되며, 학생들이 가장 쉽게 접할 수 있는 자료이다(김효남, 2009; 김형미, 2020). 따라서 교과서는 다양한 사회정서학습 요소가 포함될 수 있도록 구성되어야 하며, 교사는 사회정서역량 함양에 도움이 되는 소재나 자료들을 적극적으로 수업에 활용할 필요가 있다.

셋째, 2015 개정 과학과 교육과정의 성취기준과 교과서를 비교·분석한 결과 정보통신활용, 창의적 사고, 사회적 기술 요소에서 큰 차이가 나타났다. 정보통신활용은 성취기준에는 거의 포함되어 있지 않았지만 교과서에는 ICT를 이용할 수 있는 다양한 활동들이 나타났는데, 이는 교과서가 디지털 매체를 이용한 다양한 교수·학

습 자료를 함께 활용할 수 있는 교육과정 자료로 전환되어야 한다(교육부, 2017)는 교육부의 의지가 반영된 것으로 보인다. 창의적 사고의 경우 성취기준에 ‘모형으로 표현한다’와 같이 제한적인 내용으로 나타났으나 교과서에는 만화·랩·시화 등 창의적 사고를 높일 수 있는 활동이 다양하게 나타났다. 사회적 기술은 성취기준에 발표·토의 등 사회적 기술과 관련된 내용이 적게 포함되어 있지만, 실제 교과서에서는 모둠원과 적극적으로 소통하고 협동하여 활동을 진행하기 때문에 사회적 기술 요소 비율이 높게 나타났다. 반면 윤리적 이해와 문화적 이해는 성취기준과 마찬가지로 교과서에서도 적게 포함되는 경향을 보였다.

확장된 과학적 소양에서 윤리적이고 문화적인 측면이 강조되고 있다(박현주, 2017). 따라서 과학 성취기준과 교과서에는 보다 적극적으로 윤리적 이해와 문화적 이해 요소를 포함할 필요가 있다.

참고문헌

- 고연주, 이현주 (2017). 과학관련 사회쟁점을 활용한 대학생 인성교육의 효과 - 개인-집단중심성향에 따른 비교 -. 한국과학교육학회지, 37(3), 395-405.
- 교육부 (2015a). 2015 개정 초·중등학교 교육과정 총론. 교육부 고시 제 2015-74호.
- 교육부 (2015b). 2015 개정 과학과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호.
- 교육부 (2015c). 2015 개정 과학과 교육과정 총론 해설서
- 교육부 (2016). 인성교육 5개년 종합계획(2016~2020)
- 교육부 (2017). 2015 개정 교육과정 총론 해설-중학교
- 교육부 (2020). 제2차 인성교육 종합계획(2021~2025)
- 김대석 (2020). 사회정서학습의 중요성에 대한 인식과 교과 및 교과의 활동에 관한 한국과 미국의 비교연구: 잠재적 디리클레 할당모형 분석을 중심으로. 교육연구논총, 41(4), 319-345.
- 김선아, 박진희 (2017). 다문화미술교육을 위한 사회정서학습(SEL)의 개념과 함의. 조형교육, 63, 43-66.
- 김선영, 김수현 (2018). 예비 생물교사를 위한 사회정서학습에 기반한 SSI 논증 프로그램 적용 효과 탐색. 한국과학교육학회지, 38(2), 259-271.
- 김선희 (2020). 교사학습공동체 운영을 통한 사회정서학습 기반 수업에 대한 실행연구. 강원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김영래 (2017). 역량 중심 인성교육으로서의 사회정서학습(SEL). 교육의 이론과 실천, 22(2), 31-53.
- 김윤경 (2017). 사회·정서학습(SEL)을 적용한 학교인성교육 정책방향 연구. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김윤경, 이인태 (2018). 사회정서학습을 적용한 도덕과 교육 활동의 효과 연구. 도덕윤리과교육, 61, 53-81.
- 김현수, 송선영 (2017). 인성교육 5개년 종합계획과 도덕과 교육의 인성교육 현황 분석 및 향후 과제. 한국윤리교육학회 학술대회, 2017.05, 175-189.
- 김현지, 권민, 이상수(2018). 초등학생의 사회정서역량 함양을 위한 국어과 통합 수업모형 개발. 한국교육방법학회, 30(4), 423-447.

- 김형미, 강경희 (2020). 삼차원 분석에 기초한 2015 개정 중학교 『과학』 교과서 과학사 자료의 특성. *과학교육연구지*, 44(2), 145-156.
- 김효남, 박도영 (2009). 한국과 미국의 초등학교 과학 교과서 분석. *과학교육연구지*, 33(2), 258-270.
- 남혜진, 박승희 (2019). 특수학교 기반 사회정서학습이 지적장애 학생의 사회정서 지식, 사회정서 기술 및 또래 간 상호작용에 미친 영향. *특수교육학연구*, 54(2), 95-127.
- 변태진, 이해영, 김종윤 (2019). 물리와 역사 교육과정 성취기준 서술어에 대한 물리 교사와 역사 교사의 해석 비교 연구. *교육과정평가연구*, 22(3), 61-86.
- 박영석, 구하라, 문종은, 안성호, 유병규, 이경운, 이삼형, 이선경, 주미경, 차윤경, 함승환 (2013). STEAM 교사 연구회 개발 자료 분석: 융복합교육적 접근. *교육과정연구*, 31(1), 159-186.
- 박현주 (2017). 과학교과의 사회정서학습(Social and Emotional Learning) 적용 가능성 탐색: 과학 교과서의 과학과 사회정서학습 요소 분석. *과학교육연구지*, 41(3), 297-317.
- 성정민 (2020). 2015 국가교육과정 성취기준과 CASEL의 사회정서학습(SEL) 역량의 비교를 통한 교육과정 설계 방안 연구. *비교교육연구*, 30(4), 23-42.
- 손성현 (2012). 사회적·감성적 학습 (SEL). *신학연구*, 61, 203-235.
- 송은정, 제민경, 차경미, 유준희 (2017). 과학과 교육과정 성취기준의 인지적 영역에 대한 국어교육전공자와 과학교육전공자의 해석 차이: 설명하기를 중심으로. *한국과학교육학회*, 37(2), 371-382.
- 신현숙 (2011). 학업수월성 지향 학교에서 사회정서학습의 필요성과 지속가능성에 관한 고찰. *한국심리학회지: 학교*, 8(2), 175-197.
- 안영주, 강유진, 권정인, 박종석, 손정우, 남정희 (2017). 중학교 과학과 교육과정에서 나타난 인성교육 요소 분석. *과학교육연구지*, 41(2), 167-178.
- 우채영 (2016). 사회정서학습(SEL)의 교육적 의의. *청소년학연구*, 23(3), 163-185.
- 윤도운, 고은아, 최애란 (2018). 2015 개정 과학과 교육과정의 과학과 핵심역량 하위요소 추출 및 적용. *학습자중심교과교육연구*, 18(24), 1301-1319.
- 윤준희, 김옥주, 방명애 (2019). 국어과와 연계한 사회정서학습프로그램이 정서·행

- 동장애 위험중학생의 수업참여도와 비장애학생의 정서지능에 미치는 영향. 정서·행동장애연구, 35(2), 177-196.
- 이상수, 김은정, 이유나 (2013). 사회과 갈등문제해결을 위한 사회정서학습 모형 개발. 사회과교육, 52(4), 121-134.
- 이인재 (2019). 사회정서학습과 도덕교육. 한국초등도덕교육학회 학술대회 2019. 335-349.
- 이향근 (2015). 국문학 : 사회정서학습의 문학교육적 함의 고찰. 새국어교육, 104(0), 513-540.
- 정창우 (2013). 사회정서학습의 이론 체계와 도덕교육적 함의. 도덕윤리과교육, 38, 153-172.
- 조광희 (2013). 2009 개정 물리 교육과정의 성취기준에 사용된 서술어의 특징. 교과교육학연구, 17(4), 1405-1420.
- 조광희 (2015). 초·중학교 과학과 교육과정의 내용 진술에 사용된 서술어 비교: 제7차 교육과정 이후를 중심으로. 과학교육연구지, 39(2), 239-254.
- 조정은 (2015). 중등 음악교육에서 사회정서학습(SEL)을 위한 모형 및 프로그램 개발. 음악교육공학, 23, 239-259.
- 지현아 (2017). 제4차 산업혁명시대의 대학 인성교육 방향 연구. 교양교육연구, 11(6), 39-61
- 최미영 (2019). 초등학생의 사회정서적 유능성 발달을 위한 음악교과 사회정서학습 프로그램의 효과. 음악교수법연구, 20(1), 153-178.
- 최정순, 설규주 (2014). 사회과 교육과정 성취기준 진술 방식 및 구조 분석. 사회과교육, 53(2), 1-19.
- 한유화, 전은선, 백성혜 (2014). 중학교 과학교과서, 교사의 인식 및 실험 수업 사례에서 나타난 과학적 탐구 요소 분석. 한국과학교육학회지, 34(4), 349-357.
- Belfield, C., Bowden, B., Klapp, A., Levin, H., Shand, R. & Zander, S. (2015). The economic value of social and emotional learning. Center for Benefit-Cost Studies in Education, Teachers College, Columbia University.
- CASEL. (2020). CASEL'S SEL FRAMEWORK: What Are the Core

Competence Areas and Where are they Promoted?

- CASEL. (2020). What is SEL. <https://casel.org/what-is-sel/>. 2021년 1월 27일 인출.
- Keys, C. W. (1999). Revitalizing Instruction in Scientific Genres: Connecting Knowledge Production with Writing to Learn in Science. *Science education*, 83(2), 115-130.
- Damon E. Jones, Mark Greenberg, Max Crowley. (2015). Early Social-Emotional Functioning and Public Health: The Relationship Between Kindergarten Social Competence and Future Wellness, *American Journal of Public Health* 105, no. 11. 2283-2290.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D. & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405-432.
- Elias, M. J. (2009). Social-emotional and character development and academics as a dual focus of educational policy. *Educational Policy*, 23(6), 831-846.
- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive and social consequences. *Psychophysiology*, 39(3), 281-291.
- Humphrey, J. N., Kalamouka, A., Wigelsworth, M., Lendrum, A., Deighton, J. & Wolpert, M. (2011). Measures of social and emotional skills for children and young people- A systematic review. *Educational and Psychological Measurement*, 71(4), 617-637.
- Karen Niemi (2020). Niemi: CASEL Is Updating the Most Widely Recognized Definition of Social-Emotional Learning. Here's Why. *The74Million*
- Kenneth W. M., & Barbara A. G. (2011). *Social and Emotional Learning in the Classroom*. (Eds) (신현숙 역). 과주: 교육과학사.
- Maurice Elias, & Joseph E. Zins. (1997). *Promoting Social and Emotional Learning : Guidelines for Educators*. ASCD.
- Meira Levinson. (2020). *Educational Ethics During a Pandemic*.

<https://ethics.harvard.edu/files/center-for-ethics/files/17educationalethics.pdf>. 2021년 2월 18일 인출.

OECD. (2015). Skills for Social Progress: The Power of Social and Emotional Skills.
<http://www.oecd.org/education/cei/skills-for-social-progress-key-messages.pdf>. 2021년 1월 28일 인출.

Rebecca D. Taylor, Eva Oberle, Joseph A. Durlak, Roger P. Weissberg. (2017). Promoting Positive Youth Development Through School-Based Social and Emotional Learning Interventions: A Meta-Analysis of Follow-Up Effects. *Child Development*, 88(4), 1156-1171

World Economic Forum. (2016). *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*

부 록

A. A 광역시 중·고등학교 과학 교과서 점유율

<부록 1> A광역시 중·고등학교 과학 교과서 점유율

출판사 (저자)	가 (김**)	나 (김**)	다 (임**)	라 (노**)	마 (노**)
중학교 과학1	15	24	31	22	1
중학교 과학2	16	25	32	19	1
중학교 과학3	15	27	34	17	0
출판사 (저자)	가 (송**)	나 (김**)	다 (심**)	라 (신**)	바 (정**)
통합과학	1	18	36	7	6

B. 교과서의 학생 활동

a. 중학교 1학년 과학 교과서

<부록 2> 분석 대상: 중학교 1학년 과학 교과서의 학생 활동

대단원 명	학생 활동		
	일련번호	활동 명	유형
I. 지권의 변화	중1-01-01	지구의 구성 요소 알아보기	해 보기
	중1-01-02	금속 통의 물체 알아내는 방법 찾기	해 보기
	중1-01-03	지구 내부 구조 모형 만들기	탐구
	중1-01-04	지구계의 구성 요소 사진 전시하기	핵심역량 키우기
	중1-01-05	여러 가지 암석의 특징 살펴보기	해 보기
	중1-01-06	광물의 특성 관찰	탐구
	중1-01-07	암석 분류하기	탐구
	중1-01-08	학교 주변의 암석 관찰 및 구성 광물 찾기	더 해 보기
	중1-01-09	초콜릿을 만드는 과정과 암석의 순환 비교하기	해 보기
	중1-01-10	국가지질공원의 암석 조사하기	탐구
	중1-01-11	국가지질공원 답사하기	더 해 보기
	중1-01-12	흙집이 생긴 석고상 복원하기	창의 융합

	중1-01-13	암석이 풍화된 예 소개하기	핵심역량 키우기
	중1-01-14	대륙의 해안선 맞추기	해 보기
	중1-01-15	판의 이동과 경계	해 보기
	중1-01-16	지진의 세기 알아보기	해 보기
	중1-01-17	화산대와 지진대	탐구
	중1-01-18	우리나라의 지진 발생 현황 조사하기	더 해 보기
	중1-01-19	지진에 견딜 수 있는 건물 만들기	창의 융합
	중1-01-20	먼 미래에 생길 인도 대륙의 변화 예 측하기	핵심역량 키우기
	중1-01-21	과학자의 태도	토의 토론
II. 여러 가지 힘	중1-02-01	힘을 받은 물체 표현하기	해 보기
	중1-02-02	중력의 방향 찾기	해 보기
	중1-02-03	양팔저울이 측정하는 것 찾기	해 보기
	중1-02-04	일상생활에서 탄성을 이용하는 예 찾 기	해 보기
	중1-02-05	용수철을 이용한 무게 측정	탐구
	중1-02-06	중력 감지기를 소재로 한 소설 쓰기	창의 융합
	중1-02-07	탄성력을 이용하여 달리는 장난감 자 동차 설계하기	핵심역량 키우기
	중1-02-08	겹쳐진 책을 양쪽에서 당기기	해 보기
	중1-02-09	빗면 기울기를 이용한 마찰력의 크기 비교	탐구
	중1-02-10	잘 미끄러지지 않는 신발 찾기	더 해 보기
	중1-02-11	물속에서 물체가 받는 힘 관찰하기	해 보기
	중1-02-12	부력의 크기 측정	탐구
	중1-02-13	부력이 큰 배 만들기	핵심역량 키우기
	중1-02-14	힘이 작용하는 상황의 동영상 작품집	포트폴리오
III. 생물의 다양성	중1-03-01	바지락 껍데기의 특징 비교하기	해 보기
	중1-03-02	생물 다양성의 뜻 토의하기	해 보기
	중1-03-03	가상 생물 분류하기	해 보기
	중1-03-04	생물 분류하기	탐구
	중1-03-05	독특한 특징을 지닌 생물 분류하기	더 해 보기
	중1-03-06	새로 발견된 생물 분류하기	핵심역량 키우기
	중1-03-07	생물 다양성이 감소하는 까닭 알아보 기	해 보기
	중1-03-08	주변에 있는 생물 다양성의 혜택 알아보 기	해 보기
	중1-03-09	생물 다양성 보전을 위한 활동 방법 조사	탐구
	중1-03-10	개인이 할 수 있는 생물 다양성 보전 방법 토의	더 해 보기
	중1-03-11	멸종 위기 생물을 알리는 달력 만들기	창의 융합
	중1-03-12	생물 다양성 보전과 자연 개발의 관계 토론하기	핵심역량 키우기

	중1-03-13	국립 생물자원관 견학	견학 체험
IV. 기체의 성질	중1-04-01	기체의 모습 나타내기	해 보기
	중1-04-02	향수의 확산과 증발	탐구
	중1-04-03	나만의 전자 코 개발하기	창의 융합
	중1-04-04	음식물 쓰레기 처리장의 냄새 해결하기	핵심역량
	중1-04-05	쇠구슬을 넣은 페트병 흔들기	해 보기
	중1-04-06	기체의 압력과 부피 관계	탐구
	중1-04-07	감압 용기 속 과자 봉지의 변화	더 해 보기
	중1-04-08	압력에 따라 기체의 부피가 변하는 실생활의 예 찾아보기	해 보기
	중1-04-09	기체의 온도와 부피 관계	탐구
	중1-04-10	온도에 따라 기체의 부피가 변하는 실생활의 예 찾아보기	해 보기
	중1-04-11	스포이트 잠수함 만들기	핵심역량 키우기
	중1-04-12	가스 안전 공모전	프로젝트
	V. 물질의 상태 변화	중1-05-01	물질의 세 가지 상태
중1-05-02		물의 상태 변화 관찰하기	해 보기
중1-05-03		얼음과 드라이아이스의 상태 변화 관찰하기	해 보기
중1-05-04		우주 식품 개발하기	창의 융합
중1-05-05		아세톤의 상태 변화에 따른 질량과 부피 변화	탐구
중1-05-06		드라이아이스 로켓 만들기	해 보기
중1-05-07		상태 변화 동영상 만들기	핵심역량 키우기
중1-05-08		물이 얼 때와 얼음이 녹을 때의 온도 변화	탐구
중1-05-09		에탄올이 끓을 때의 온도 변화 자료 해석하기	해 보기
중1-05-10		캔 음료 차갑게 만들기	해 보기
중1-05-11		상태 변화 과정에서 출입하는 열에너지의 이용 사례 조사	탐구
중1-05-12		전기가 필요 없는 냉장고 고안하기	핵심역량 키우기
중1-05-13		상태 변화 물질을 이용한 제품 개발	포트폴리오
VI. 빛과 파동	중1-06-01	물체를 보는 과정 표현하기	해 보기
	중1-06-02	스마트 기기에서 다양한 색이 표현되는 원리	탐구
	중1-06-03	조명 색에 따른 물체의 색 관찰하기	해 보기
	중1-06-04	여러 가지 거울에 의한 상	탐구
	중1-06-05	학교에 설치하고 싶은 거울 제안하기	해 보기
	중1-06-06	거울과 관련된 시 쓰기	창의 융합
	중1-06-07	상의 위치 찾기	해 보기
	중1-06-08	볼록 렌즈와 오목 렌즈에 의해 생기는 상	탐구

	중1-06-09	렌즈 역할을 하는 것 찾기	해 보기
	중1-06-10	허공에 상이 생기는 원리 이해하기	핵심역량 키우기
	중1-06-11	과동의 움직임 관찰하기	해 보기
	중1-06-12	용수철 과동 관찰하기	해 보기
	중1-06-13	소리 분석	탐구
	중1-06-14	여러 사람 목소리 내기	더 해 보기
	중1-06-15	과동을 소리로 표현하기	해 보기
	중1-06-16	영상에 맞는 소리 만들기	창의 융합
	중1-06-17	노래를 그림으로 표현하기	핵심역량 키우기
	중1-06-18	빛 바르게 사용하기 홍보 운동	프로젝트
VII. 과학과 나의 미래	중1-07-01	과학과 관련된 직업 조사	탐구
	중1-07-02	현대 사회의 직업들과 과학의 관련성 알아보기	해 보기
	중1-07-03	친구들과 관련된 빅 데이터 만들기	창의 융합
	중1-07-04	과학 기술 발달에 따른 직업의 변화 예측하기	해 보기
	중1-07-05	미래에 나타날 가능성이 높은 직업 예 측하기	해 보기
	중1-07-06	나의 미래 직업 명함 만들기	핵심역량 키우기
	중1-07-07	과학 기술 발달의 빛과 그림자	창의 융합
	중1-07-08	직업 세계 변화와 나의 미래	토의 토론

b. 중학교 2학년 과학 교과서

<부록 3> 분석 대상: 중학교 2학년 과학 교과서의 학생 활동

대단원	학생 활동		
	일련번호	학생 활동 명	유형
I. 물질의 구성	중2-01-01	물질을 이루는 원소 찾기	해 보기
	중2-01-02	원소의 불꽃 반응	탐구
	중2-01-03	스펙트럼 비교하기	해 보기
	중2-01-04	원소가 발견된 과정 소개하기	핵심역량 키우기
	중2-01-05	모형을 사용하여 나타내는 원자	탐구
	중2-01-06	원자 상상화 전시하기	창의 융합
	중2-01-07	분자를 모형으로 나타내기	해 보기
	중2-01-08	원소 기호와 관련된 자료 조사	탐구
	중2-01-09	원소 기호 익히기	해 보기
	중2-01-10	원자를 주인공으로 한 만화 그리기	핵심역량 키우기
	중2-01-11	이온 모형과 이온식 표현하기	해 보기
	중2-01-12	전하를 띠는 이온	탐구
	중2-01-13	양금 생성 반응을 이용한 이온 확인	탐구
	중2-01-14	생활 속 양금 소개하기	창의 융합

	중2-01-15	우리 주변에 있는 이온 찾기	핵심역량 키우기
	중2-01-16	과학 잡지 기사 작성	프로젝트
II. 전기와 자기	중2-02-01	마찰한 물체 사이에 작용하는 힘 관찰하기	해 보기
	중2-02-02	손 대지 않고 은박 구 끌어당기기	해 보기
	중2-02-03	마찰 전기를 이요한 정전기 유도 현상 관찰	탐구
	중2-02-04	정전기 유도 현상을 이용하여 멀리 보내기	핵심역량 키우기
	중2-02-05	마찰 전기로 네온전구에 불 켜기	해 보기
	중2-02-06	전류, 전압, 저항 사이의 관계	탐구
	중2-02-07	우리 지역의 전기 자동차 충전 지도	창의 융합
	중2-02-08	전구의 직렬연결과 병렬연결 비교하기	해 보기
	중2-02-09	직렬연결과 병렬연결의 쓰임새 조사	탐구
	중2-02-10	전도성 잉크를 이용한 전기 회로 그리기	핵심역량 키우기
	중2-02-11	전류가 흐르는 코일 주위에 생기는 자기장	탐구
	중2-02-12	자기장에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘 관찰하기	해 보기
	중2-02-13	간이 전동기 만들기	탐구
	중2-02-14	간이 스피커 만들기	핵심역량 키우기
중2-02-15	전기와 관련된 역사 자료집	포트폴리오	
III. 태양계	중2-03-01	지구의 크기 측정	탐구
	중2-03-02	달의 크기 측정	탐구
	중2-03-03	하루 동안 별의 운동 알아보기	해 보기
	중2-03-04	태양의 위치에 따른 별자리 변화 알아보기	해 보기
	중2-03-05	달의 모양 변화 알아보기	해 보기
	중2-03-06	태양과 달이 가려지는 원리 알아보기	해 보기
	중2-03-07	달의 위상 사진으로 음력 달력 만들기	핵심역량 키우기
	중2-03-08	태양계를 이루는 행성 분류하기	해 보기
	중2-03-09	태양의 활동이 지구에 미치는 영향 표현하기	해 보기
	중2-03-10	태양 활동 예보를 소재로 한 소설 쓰기	창의 융합
	중2-03-11	망원경을 이용한 천체 관측	탐구
	중2-03-12	행성 탐사 계획서 작성하기	핵심역량 키우기
	중2-03-13	과학적인 관찰 태도	포트폴리오
	IV. 식물과 에너지	중2-04-01	광합성에 필요한 물질 알아보기
중2-04-02		광합성이 일어나는 장소와 광합성 산물	탐구
중2-04-03		광합성으로 발생한 기체 확인하기	더 해 보기
중2-04-04		광합성에 영향을 미치는 환경 요인	탐구

	중2-04-05	온도가 식물의 광합성에 미치는 영향 알아보기	더 해 보기
	중2-04-06	옥상 정원 탐방하기	창의 융합
	중2-04-07	식물체에서 일어나는 물의 이동 알아보기	해 보기
	중2-04-08	공변세포 관찰	탐구
	중2-04-09	나만의 온실 전시하기	핵심역량 키우기
	중2-04-10	호흡과 광합성의 관계 표현하기	해 보기
	중2-04-11	광합성으로 만들어진 양분의 생성, 저장, 사용 과정 표현하기	해 보기
	중2-04-12	식물의 저장 양분으로 만든 식품 알아보기	핵심역량 키우기
	중2-04-13	조선 시대의 온실 재현	프로젝트
V. 동물과 에너지	중2-05-01	기관계를 구성하는 기관 분류하기	해 보기
	중2-05-02	영양소 검출	탐구
	중2-05-03	침의 작용	탐구
	중2-05-04	콩이 소화되는 과정 소개하기	핵심역량 키우기
	중2-05-05	심장의 구조 알아보기	해 보기
	중2-05-06	혈액 관찰	탐구
	중2-05-07	혈액 순환 경로 놀이하기	해 보기
	중2-05-08	혈액 순환을 주장한 근거 찾기	핵심역량 키우기
	중2-05-09	돼지의 뼈 관찰하기	해 보기
	중2-05-10	모형으로 호흡 운동 원리 확인하기	해 보기
	중2-05-11	배설 과정 표현하기	해 보기
	중2-05-12	오줌의 이용 사례를 알리는 자료 만들기	창의 융합
	중2-05-13	콩팥과 간이 정수기의 기능 비교하기	핵심역량 키우기
	중2-05-14	세포 호흡으로 방출된 에너지 확인하기	해 보기
	중2-05-15	함께 일하는 기관계	탐구
중2-05-16	세포 호흡과 기관계의 관계 표현하기		
중2-05-17	생명을 존중하는 태도	토의 토론	
VI. 물질의 특성	중2-06-01	순물질과 혼합물 구별하기	해 보기
	중2-06-02	여러 가지 물질의 밀도	탐구
	중2-06-03	물질이 뜨고 가라앉는 현상 알아보기	해 보기
	중2-06-04	용질의 녹는 양 비교	탐구
	중2-06-05	기체의 용해도 알아보기	해 보기
	중2-06-06	로르산과 팔미트산의 녹는점과 어는점 비교	탐구
	중2-06-07	순물질과 혼합물의 어는점과 끓는점 비교	탐구
	중2-06-08	물질의 특성을 이용하는 예 소개하기	핵심역량 키우기
	중2-06-09	소줏고리의 원리 알아보기	해 보기
	중2-06-10	플라스틱 혼합물 분리하기	해 보기

	중2-06-11	밀도 차를 이용한 분리 장치 만들기	창의 융합
	중2-06-12	순수한 질산 칼륨 분리	탐구
	중2-06-13	사인펜 잉크의 색소 분리하기	해 보기
	중2-06-14	다양한 방법을 이용한 분리	탐구
	중2-06-15	식품을 만들 때 이용한 혼합물 분리 방법 찾기	핵심역량 키우기
	중2-06-16	사건 현장을 분석하는 과학 수사 요원	직업 탐구
VII. 수권과 해수의 순환	중2-07-01	수권의 특징 알아보기	해 보기
	중2-07-02	수자원과 관련된 자료 조사	탐구
	중2-07-03	자원으로서의 물의 가치 토론하기	해 보기
	중2-07-04	물 절약 수칙 만들기	핵심역량 키우기
	중2-07-05	해수의 연직 수온 분포	탐구
	중2-07-06	해양 온도 차 발전을 소개하는 영상 만들기	창의 융합
	중2-07-07	해수에 녹아 있는 염류의 비율 알아보기	해 보기
	중2-07-08	우리나라 주변의 해류 확인하기	해 보기
	중2-07-09	조석 현상에 대한 실시간 자료 해석	탐구
	중2-07-10	바다 갈라짐 체험 여행 계획 세우기	핵심역량 키우기
	중2-07-11	해양 박물관 견학	견학 체험
VIII. 열과 우리 생활	중2-08-01	온도가 다른 물 입자의 운동 표현하기	해 보기
	중2-08-02	열의 이동 방법 표현하기	해 보기
	중2-08-03	효율적인 단열 방법과 냉난방	탐구
	중2-08-04	온도가 다른 두 물체를 접촉할 때의 온도 변화	탐구
	중2-08-05	친환경 주택 설계하기	창의 융합
	중2-08-06	열 변색 물감으로 편리한 붙임딱지 만들기	핵심역량 키우기
	중2-08-07	질량이 같은 두 액체의 온도 비교	탐구
	중2-08-08	액체의 부피 변화 확인하기	해 보기
	중2-08-09	생활에 활용되는 비열과 열팽창	탐구
	중2-08-10	간이 온도계 만들기	핵심역량 키우기
	중2-08-11	에너지를 절약하게 해 주는 주택 에너지 진단사	직업 탐구
IX. 재해·재 난과 안전	중2-09-01	재해·재난 사례 조사	탐구
	중2-09-02	재해·재난의 피해를 줄이기 위한 대처 방안 토의	탐구
	중2-09-03	우리 주변의 안전 장비 홍보하기	핵심역량 키우기
	중2-09-04	우리 동네 안전 점검하기	창의 융합
	중2-09-05	안전체험관 견학	견학 체험

c. 중학교 3학년 과학 교과서

<부록 4> 분석 대상: 중학교 3학년 과학 교과서의 학생 활동

대단원	학생 활동		
	일련번호	학생 활동 명	유형
I. 화학 반응의 규칙과 에너지 변화	중3-01-01	마그네슘의 변화 관찰하기	해 보기
	중3-01-02	물리 변화와 화학 변화의 예 조사	탐구
	중3-01-03	화학 반응식으로 나타내는 화학 반응	탐구
	중3-01-04	분자 요리 만들기	창의 융합
	중3-01-05	생활에서 화학 반응을 이용하는 예 소개하기	핵심역량 키우기
	중3-01-06	화학 반응에서의 질량 변화 측정	탐구
	중3-01-07	질량 보존 법칙을 모형으로 설명하기	해 보기
	중3-01-08	화합물을 구성하는 성분 원소 사이의 질량 관계	탐구
	중3-01-09	일정 성분비 법칙을 모형으로 설명하기	해 보기
	중3-01-10	기체 반응에서의 부피 관계	탐구
	중3-01-11	화학 반응의 규칙을 만화로 표현하기	핵심역량 키우기
	중3-01-12	화학 반응에서 에너지의 출입 확인	탐구
	중3-01-13	화학 반응에서의 에너지 출입을 활용한 기구 알아보기	해 보기
	중3-01-14	화학 반응을 활용한 장치 설계	탐구
	중3-01-15	생활 폐기물에서 에너지를 얻는 예 소개하기	핵심역량 키우기
	중3-01-16	과학 시화전	프로젝트
II. 기권과 날씨	중3-02-01	기권의 기온 분포 알아보기	해 보기
	중3-02-02	물체의 복사 평형	탐구
	중3-02-03	거리에 따른 복사 평형 알아보기	더 해 보기
	중3-02-04	지구와 달의 복사 평형 비교하기	해 보기
	중3-02-05	지구 평균 기온이 높아지는 원인 알아보기	해 보기
	중3-02-06	온실 기체를 줄이는 실천 방안 찾기	핵심역량 키우기
	중3-02-07	상대 습도 변화 알아보기	해 보기
	중3-02-08	나만의 가습기 만들기	창의 융합
	중3-02-09	구름 발생 원리	탐구
	중3-02-10	구름 생성 과정에서 공기의 움직임 표현하기	해 보기
	중3-02-11	강수 과정을 모형으로 표현하기	해 보기
	중3-02-12	구름 그림말 만들기	핵심역량 키우기
	중3-02-13	기압이 작용하는 방향 확인하기	해 보기
	중3-02-14	바람의 발생 원인 알아보기	해 보기
	중3-02-15	기단의 위치와 성질 알아보기	해 보기

	중3-02-16	찬물과 따뜻한 물의 경계 관찰하기	해 보기	
	중3-02-17	기압에 따른 날씨 변화 알아보기	해 보기	
	중3-02-18	우리나라 계절별 일기도 해석	탐구	
	중3-02-19	날씨 정보 활용하기	핵심역량 키우기	
	중3-02-20	지구 온난화 대처 방안	토의 토론	
III. 운동과 에너지	중3-03-01	사진으로 운동 기록하기	해 보기	
	중3-03-02	등속 운동 분석	탐구	
	중3-03-03	등속 운동을 이용한 발명품 고안하기	창의 융합	
	중3-03-04	자유 낙하 운동 분석하기	해 보기	
	중3-03-05	질량이 다른 물체가 자유 낙하 할 때의 속력 변화 비교	탐구	
	중3-03-06	자유 낙하 운동 애니메이션 만들기	핵심역량 키우기	
	중3-03-07	과학적 일 설명하기	해 보기	
	중3-03-08	일과 에너지의 관계 알아보기	해 보기	
	중3-03-09	자유 낙하 하는 물체에서의 일과 운동 에너지	탐구	
	중3-03-10	일상생활에서의 위치 에너지와 운동에너지	탐구	
	중3-03-11	자동차 과속의 위험성 안내 자료 만들기	핵심역량 키우기	
	중3-03-12	골드버그 장치	프로젝트	
	IV. 자극과 반응	중3-04-01	물체를 보는 과정	탐구
		중3-04-02	주변 밝기가 변할 때 눈에서 일어나는 변화 알아보기	해 보기
중3-04-03		소리를 듣는 과정과 피부 감각을 느끼는 과정 비교하기	해 보기	
중3-04-04		미각과 후각 알아보기	해 보기	
중3-04-05		동물의 다양한 감각 기관 알아보기	핵심역량 키우기	
중3-04-06		중추 신경계 모형 만들기	해 보기	
중3-04-07		뉴런을 통한 자극 전달 과정을 모형으로 표현하기	해 보기	
중3-04-08		자극에 대한 반응 경로	탐구	
중3-04-09		뇌파로 로봇을 움직이는 기술의 미래 상상하기	창의 융합	
중3-04-10		체온 조절 과정 알아보기	해 보기	
중3-04-11		호르몬과 관련된 질병 조사	탐구	
중3-04-12		항상성 유지에 비유할 수 있는 장치 찾아보기	핵심역량 키우기	
중3-04-13		뇌의 신비를 밝혀내는 뇌 과학자	직업 탐구	
V. 생식과 유전	중3-05-01	세포의 표면적과 부피 사이의 관계	탐구	
	중3-05-02	염색체와 유전자의 관계 알아보기	해 보기	
	중3-05-03	체세포 분열 관찰	탐구	
	중3-05-04	감수 분열과 체세포 분열 비교하기	해 보기	
	중3-05-05	발생 과정 표현하기	해 보기	

	중3-05-06	사람의 발생 과정을 랩(rap) 가사로 발표하기	핵심역량 키우기
	중3-05-07	한 가지 형질에 대한 순종 완두의 교배 실험 알아보기	해 보기
	중3-05-08	분리의 법칙 확인하기	해 보기
	중3-05-09	멘델의 유전 원리가 적용되는 사례 조사하기	해 보기
	중3-05-10	귀지 상태의 유전에 대한 가계도 분석하기	해 보기
	중3-05-11	가계도 자료 해석	탐구
	중3-05-12	DNA 지문과 관련된 과학 기사로 포스트폴리오 만들기	창의 융합
	중3-05-13	모의 활동으로 알아보는 유전 현상	탐구
	중3-05-14	유전학의 유용성과 문제점 토의하기	핵심역량 키우기
	중3-05-15	멘델의 유전 원리를 적용한 초파리 실험	프로젝트
VI. 에너지 전환과 보존	중3-06-01	위치 에너지와 운동 에너지 변화 설명하기	해 보기
	중3-06-02	자유 낙하 하는 물체의 역학적 에너지	탐구
	중3-06-03	위치 에너지와 운동 에너지를 예측하고 전환 관계 설명하기	해 보기
	중3-06-04	역학적 에너지 전환을 이용한 장치 만들기	핵심역량 키우기
	중3-06-05	전기 에너지가 만들어지는 원리	탐구
	중3-06-06	역학적 에너지를 이용한 발전 방법 고안하기	창의 융합
	중3-06-07	가정에서 전기 에너지의 전환 찾아보기	해 보기
	중3-06-08	전환되고 보존되는 에너지	탐구
	중3-06-09	에너지 전환과 보존	더 해 보기
	중3-06-10	가정에서 사용하는 가전제품의 소비 전력 비교	탐구
	중3-06-11	소비 전력을 이용한 에너지 절약 실천하기	핵심역량 키우기
	중3-06-12	에너지 체험관 견학	견학 체험
VII. 별과 우주	중3-07-01	시차 측정	탐구
	중3-07-02	연주 시차를 이용하여 별까지의 거리 비교하기	해 보기
	중3-07-03	손전등의 밝기 비교하기	해 보기
	중3-07-04	니크롬선의 색과 온도 알아보기	해 보기
	중3-07-05	별을 소개하는 꾸미기 책 만들기	핵심역량 키우기
	중3-07-06	우리 은하 모형 만들기	해 보기
	중3-07-07	우리은하를 구성하는 천체의 종류와	탐구

		특징 조사	
	중3-07-08	성단과 성운 설명하기	해 보기
	중3-07-09	붙임딱지를 붙인 풍선으로 알아보는 우주 팽창	탐구
	중3-07-10	우주 팽창을 모형으로 설명하기	해 보기
	중3-07-11	천체 소개 영상 만들기	핵심역량 키우기
	중3-07-12	우주 탐사의 의의와 인류에게 미치는 영향 조사	탐구
	중3-07-13	나만의 장치로 가상 현실 영상 감상하기	창의 융합
	중3-07-14	21세기에 이룬 우주 탐사 성과	탐구
	중3-07-15	화성 거주 계획 세우기	핵심역량 키우기
	중3-07-16	우주 탐사의 필요성	토의 토론
VIII. 과학기술 과 인류 문명	중3-08-01	과학기술이 인류 문명의 발달에 영향을 미친 사례 조사	탐구
	중3-08-02	일상생활에서 과학의 유용성 알아보기	해 보기
	중3-08-03	대기 오염 문제를 해결하는 나만의 장치 고안하기	창의 융합
	중3-08-04	일상생활에서 사용하는 제품의 과학 원리 알아보기	해 보기
	중3-08-05	과학 원리를 활용하여 우리 생활에 필요한 산출물 설계	탐구
	중3-08-06	적정 기술 사례에서의 공학적 설계 알아보기	핵심역량 키우기
	중3-08-07	경기력 향상에 도움을 주는 과학기술	창의 융합
	중3-08-08	미래 유망 기술 자료집	포트폴리오

d. 통합과학 교과서

<부록 5> 분석 대상: 고등학교 통합과학 교과서의 학생 활동

대단원	학생 활동		
	일련번호	학생 활동 명	유형
I. 물질과 규칙성	통과-01-01	우주 이야기 만들기	활동으로 단원 열기
	통과-01-02	우주 배경 복사의 발견이 빅뱅 우주론에 미친 영향	해 보기
	통과-01-03	스펙트럼을 관찰하여 알아낸 우주의 원소 분포	탐구
	통과-01-04	불꽃 반응 관찰	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-01-05	사람의 몸을 이루는 원소	활동으로 단원 열기
	통과-01-06	우주, 지구, 생명체를 구성하는 원	해 보기

	소		
통과-01-07	원소 생성 과정 4컷 만화 만들기	스스로 해결하기(창의·융합)	
통과-01-08	원소 분류하기	활동으로 단원 열기	
통과-01-09	알칼리 금속의 성질	탐구	
통과-01-10	알칼리 금속과 할로젠의 이용	해 보기	
통과-01-11	원자의 전자 배치	해 보기	
통과-01-12	창의적인 주기율표 만들기	스스로 해결하기(창의·융합)	
통과-01-13	원소들의 화학 결합으로 이루어진 물질	활동으로 단원 열기	
통과-01-14	비활성 기체의 전자 배치	해 보기	
통과-01-15	화학 결합 모형	탐구	
통과-01-16	화학 결합 시화 작품 만들기	스스로 해결하기(창의·융합)	
통과-01-17	단어 찾기 놀이	활동으로 단원 열기	
통과-01-18	친환경 제설제의 유용성	탐구	
통과-01-19	소금과 설탕의 성질 비교	해 보기	
통과-01-20	화합물 소재로 일기 쓰기	스스로 해결하기(창의·융합)	
통과-01-21	우주 배경 복사의 관측과 현대 우주론의 확립	토론 논술	
통과-01-22	지각과 생명체를 구성하는 원소	활동으로 단원 열기	
통과-01-23	지각과 생명체를 구성하는 성분	탐구	
통과-01-24	다양한 형태의 탄소 골격 만들기	해 보기	
통과-01-25	광물의 특징을 표현하는 티셔츠 만들기	스스로 해결하기(창의·융합)	
통과-01-26	DNA 모형 관찰	탐구	
통과-01-27	과학자 관련 신문 기사 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)	
통과-01-28	스무고개 놀이하기	활동으로 단원 열기	
통과-01-29	신소재의 개발 사례 조사	탐구	
통과-01-30	새로운 디스플레이가 가져올 변화 예측하기	스스로 해결하기(창의·융합)	
통과-01-31	바이오 신물질 바이오 플라스틱	토론 논술	
통과-01-32	우주 연대표 만들기	창의 융합	
Ⅱ. 시스템 과 상호 작용	통과-02-01	뉴턴처럼 생각하기	활동으로 단원 열기
	통과-02-02	중력을 받는 물체의 운동	탐구
	통과-02-03	중력과 자연 현상	탐구
	통과-02-04	중력과 운동 경기	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-02-05	운동 경기에 사용되는 안전장치 찾기	활동으로 단원 열기

통과-02-06	힘이 작용한 시간에 따른 충격의 정도	해 보기
통과-02-07	일상생활의 충격 흡수 장치	탐구
통과-02-08	자동차 안전장치 고안하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-02-09	자율주행차의 미래	토론 논술
통과-02-10	지구를 구성하는 것들	활동으로 단원 열기
통과-02-11	지구 시스템을 구성하는 요소	해 보기
통과-02-12	지구 시스템 구성 요소의 상호 작용	탐구
통과-02-13	지구 자기장이 약해질 때 예측하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-02-14	태양 에너지가 일으키는 현상	활동으로 단원 열기
통과-02-15	에너지 흐름과 물질 순환으로 나타나는 자연 현상	해 보기
통과-02-16	탄소의 순환과 에너지 흐름	해 보기
통과-02-17	탄소 순환 영상 감상문 쓰기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-02-18	화산 폭발을 소재로 영화 만들기	활동으로 단원 열기
통과-02-19	지진과 화산 활동이 활발하게 일어나는 지역	해 보기
통과-02-20	화산 분출이 지구 시스템에 미치는 영향	탐구
통과-02-21	백두산 폭발 신문 기사 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-02-22	화산 폭발의 피해 확산	토론 논술
통과-02-23	세상에서 가장 작은 공장, 세포	활동으로 단원 열기
통과-02-24	막을 통한 물질 이동과 세포막의 기능	탐구
통과-02-25	단백질 합성과 분비 과정 그리기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-02-26	효소의 특성 비유하기	활동으로 단원 열기
통과-02-27	생명 현상에서 효소의 기능	탐구
통과-02-28	일상생활과 산업에서 효소의 이용	탐구
통과-02-29	품질 개선 제안서 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-02-30	암호로 된 편지 쓰기	활동으로 단원 열기
통과-02-31	유전자에 저장된 정보	해 보기
통과-02-32	세포에서의 유전 정보 흐름	탐구
통과-02-33	유전자 이상 관련 신문 기사 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-02-34	효소와 발효 식품	토론 논술
통과-02-35	운동과 관련된 안전사고 예방 장치 고안하기	창의 융합

Ⅲ.
변화와
다양성

통과-03-01	화학 반응 놀이	활동으로 단원 열기
통과-03-02	지구와 생명의 역사에 변화를 가져온 화학 반응	탐구
통과-03-03	지구의 산소가 절반으로 감소할 때 변화 추론하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-03-04	하루 생활과 산소	활동으로 단원 열기
통과-03-05	산화 구리(Ⅱ)와 탄소의 산화 환원 반응	탐구
통과-03-06	질산 은 수용액과 구리의 반응	해 보기
통과-03-07	금속판으로 작품 만들기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-03-08	산과 염기에 대한 랩 만들기	활동으로 단원 열기
통과-03-09	산과 염기의 성질	탐구
통과-03-10	천연 지시약으로 그림 그리기	탐구
통과-03-11	바다에 녹은 이산화 탄소 문제 해결 방안 찾기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-03-12	생선 비린내 제거하기	활동으로 단원 열기
통과-03-13	산과 염기의 중화 반응	탐구
통과-03-14	중화 반응에서 이온 수 변화	해 보기
통과-03-15	일상생활에서 중화 반응의 사례 조사	탐구
통과-03-16	천연 지시약의 색 변화 확인	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-03-17	토양과 호수의 산성화를 방지하는 대책	토론 논술
통과-03-18	익룡의 진화	활동으로 단원 열기
통과-03-19	과거 지우게 살았던 생물의 생활 환경	해 보기
통과-03-20	지질 시대의 생물 대멸종과 생물계 역 변화	탐구
통과-03-21	인류가 지구에 미친 영향을 알리는 신문 기사 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-03-22	부리의 모양이 다른 까닭	활동으로 단원 열기
통과-03-23	다윈의 진화론이 과학과 사회에 준 영향	탐구
통과-03-24	내성 생명체의 자연 선택	탐구
통과-03-25	진화론을 그림으로 설명하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-03-26	위기에 처한 바나나	활동으로 단원 열기
통과-03-27	종 다양성의 비교	해 보기
통과-03-28	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안	탐구
통과-03-29	환경 단체의 활동을 알리는 신문 기사 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)

	통과-03-30	생명체 출현을 설명하는 가설들	토론 논술
	통과-03-31	생태계 서비스 지도 그리기	창의 융합
IV. 환경과 에너지	통과-04-01	숲속 생태계 구성원 찾기	활동으로 단원 열기
	통과-04-02	인간 생활과 생태계	탐구
	통과-04-03	텃밭 설계도 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-04-04	종이컵 먹이 사슬 만들기	활동으로 단원 열기
	통과-04-05	멸치의 먹이 관계	탐구
	통과-04-06	먹이 그물과 생태계 평형	해 보기
	통과-04-07	환경 변화가 생태계에 미치는 영향	해 보기
	통과-04-08	생태계 보전과 생물 다양성의 가치	탐구
	통과-04-09	생태계 보전 및 생물 다양성 유지 홍보 포스터 그리기	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-04-10	지구의 미래	활동으로 단원 열기
	통과-04-11	한반도의 기후 변화 경향성과 원인	해 보기
	통과-04-12	지구 미래 시나리오 작성하기	탐구
	통과-04-13	과거 기후 조사 방법 정리하기	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-04-14	에너지와 함께 하는 하루	활동으로 단원 열기
	통과-04-15	휴대 전화에서 일어나는 에너지 전환	해 보기
	통과-04-16	자동차의 열효율	해 보기
	통과-04-17	에너지 제로 하우스 구상	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-04-18	남극해 연구와 지구 환경 변화	토론 논술
	통과-04-19	내 힘으로 켜는 손전등	활동으로 단원 열기
	통과-04-20	자석을 이용한 전자기 유도	해 보기
	통과-04-21	악력기를 이용한 간이 발전기	
	통과-04-22	화력 발전과 핵발전의 비교	해 보기
	통과-04-23	발전소 관련 신문 기사 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-04-24	사진으로 알아보는 전기 에너지 수송	활동으로 단원 열기
	통과-04-25	전선에서 발생하는 열	해 보기
	통과-04-26	전력의 효율적이고 안전한 수송	탐구
	통과-04-27	지능형 전력망 구상하기	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-04-28	태양 에너지 전환을 그림말로 표현하기	활동으로 단원 열기
	통과-04-29	질량과 에너지의 관계	해 보기
	통과-04-30	지구에서 에너지 순환	해 보기
	통과-04-31	핵융합 장치 평가하기	스스로 해결하기(창의·융합)
	통과-04-32	역사 속에서 나타난 에너지 활용	활동으로 단원 열기

통과-04-33	태양광 발전을 이용한 장치 고안	탐구
통과-04-34	지구 환경 문제를 해결하는 발전 방식 평가하기	해 보기
통과-04-35	발전소별 안전 수칙 보고서 작성하기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-04-36	지속적으로 사용할 수 있는 에너지 자원	활동으로 단원 열기
통과-04-37	물의 전기 분해와 연료 전지	탐구
통과-04-38	지속 가능한 친환경 에너지 도시 설계	탐구
통과-04-39	신재생 에너지 활용 상상화 그리기	스스로 해결하기(창의·융합)
통과-04-40	화석 연료 고갈 시점 예상하기	토론 논술
통과-04-41	적정 기술을 적용한 장치 고안하기	창의 융합

e. 과학탐구실험 교과서

<부록 6> 분석 대상: 고등학교 과학탐구실험 교과서의 학생 활동

대단원	학생 활동		
	일련번호	학생 활동 명	유형
I. 역사 속의 과학 탐구	과탐-01-01	자유 낙하 운동과 수평 방향으로 던진 물체의 운동 비교하기	탐구
	과탐-01-02	멘델레예프의 주기율표 만들기	탐구
	과탐-01-03	지질 시대 동안 발생한 생물 대멸종의 원인과 그 후 변화 조사하기	탐구
	과탐-01-04	파스퇴르의 생물 속생설 도출 과정 검토하기	탐구
	과탐-01-05	빛의 색에 대한 뉴턴의 결정적 실험	탐구
	과탐-01-06	조선 시대 과학 기술의 원리 알아보기(1)	프로젝트 탐구 예시
	과탐-01-07	조선 시대 과학 기술의 원리 알아보기(2)	프로젝트 탐구
	과탐-01-08	자연사박물관에서 지구의 역사를 알아보자	체험 활동
II. 생활 속의 과학 탐구	과탐-02-01	우리 주변에서 천연 항생 물질 찾기(1)	프로젝트 탐구 예시
	과탐-02-02	우리 주변에서 천연 항생 물질 찾기(2)	프로젝트 탐구
	과탐-02-03	색이 변하는 용액 만들기	탐구
	과탐-02-04	삼푸와 스프레이 용기의 원리 찾기	탐구
	과탐-02-05	운동 관련 안전사고 예방 장치 고안하기(1)	프로젝트 탐구 예시

	과탐-02-06	운동 관련 안전사고 예방 장치 고안하기(2)	프로젝트 탐구
	과탐-02-07	한반도의 기후 변화 경향성 파악하기	탐구
	과탐-02-08	산성화된 토양과 호수를 중화하는 방법 고안하기	탐구
	과탐-02-09	생활 주변에서 탐구 가능한 질문 찾아 수행하기(1)	프로젝트 탐구 예시
	과탐-02-10	생활 주변에서 탐구 가능한 질문 찾아 수행하기(2)	프로젝트 탐구
	과탐-02-11	식품 첨가물 바로 알기	탐구
	과탐-02-12	치즈 만들기	탐구
	과탐-02-13	놀이공원에서 과학 원리를 찾아보자	체험 활동
	과탐-02-14	생물자원관을 찾아가 보자	체험 활동
Ⅲ. 첨단 과학 탐구	과탐-03-01	태양광 발전을 이용한 장치 고안하기	탐구
	과탐-03-02	신소재 개발 사례 조사하기	탐구
	과탐-03-03	생활 속 생체 모방 기술 조사하기	탐구
	과탐-03-04	지속 가능한 친환경 에너지 도시 설계하기	탐구
	과탐-03-05	적정 기술을 적용한 장치 고안하기	탐구
	과탐-03-06	전통 한옥에 담긴 첨단 과학 기술 알아보기	탐구
	과탐-03-07	재료연구소를 찾아가 보자	체험 활동