

2015 개정 중학교 1학년 수학 교과서에 반영된 교과 연계 분석 - 문자와 식 단원을 중심으로1)

윤시영 (경기대학교 교육대학원 학생)
허난 (경기대학교 교수)[†]

4차 산업혁명의 시대는 기본적인 수학적 지식을 갖추는 것은 물론 이를 다른 분야 간의 연계를 통하여 새로운 기술을 창출해낼 수 있는 창의융합형 인재를 요구하고 있다. 이러한 사회적 흐름은 2015 개정 교육과정에도 반영되어 2011년부터 강조된 STEAM 교육(융합인재교육)을 더욱 확대 추진할 것을 계획하고 있다. 다수의 교사들은 타 교과에 대한 전문 지식은 부족한 상태에서 융합 교육을 지속적으로 실시하는 것에 대해 부담을 느끼고 있는 것이 현실이다. 따라서 지속적으로 융합교육수업이 요구되는 상태에서 타 교과와의 연계에 대한 2015 개정 교육과정에 따른 교과서 분석이 필요한 시점이다. 이에 본 연구에서는 중학교 1학년 '수학1' 교과서의 '문자와 식' 단원을 대상으로 교과서 내의 문제 분석을 통하여 교과 연계 반영 정도를 살펴보고자 하였으며, 실제 학교 현장에서 교사들이 융합교육수업 방안을 논의할 때 2015 개정 교육과정에 따른 타 교과의 내용 및 성취기준을 참고할 수 있도록 Yakman(2008)이 제시한 분류틀을 토대로 새로운 분류틀을 고안하여 분석에 적용하였다.

I. 서론

오늘날 혁명적인 과학기술의 발전으로 포스트산업경제사회에서 창조경제사회로 시시각각 변화하고 있는 가운데 지식, 기술, 학문 분야 간 융합현상이 가속화되면서 21세기 창조경제 시대에 선제적으로 대응하기 위한 대안으로 창의적 융합인재 양성이 필수적이 되었고, 이에 우리 정부는 2011년 주요과제로 창의적 융합 인재 양성을 위한 「과학예술융합교육(STEAM)」강화를 제시하였다(김왕동, 2011). 국내에서는 김진수(2007)에 의해 STEM 및 STEAM 교육이 우리나라에 처음 소개된 이래로(김영홍, 김진수, 2017) STEAM 교육(융합인재교육)에 대한 관심은 최근까지도 이어져오고 있다. 2015 교육과정 개정 당시 교육부(2015a)는 미래에 필요한 핵심 역량을 함양하여 바른 인성을 갖춘 창의융합형 인재를 양성하는 것을 교육과정 구성의 중점 내용으로 제시하였다.

Sanders(2009)는 STEAM 교육에 대하여 “통합적 STEAM 교육은 STEAM 과목 중 2개 이상 과목 사이의 내용과 과정을 통합하는 교육 접근 방식이며, 사회, 예술 등의 과목과도 연계를 통하여 적용될 수 있다.”라고 하였고, 김진수(2012)는 융합인재교육(STEAM)이란 ‘과학, 기술, 공학, 예술, 수학의 과목 또는 내용을 통합하여 가르침으로써, 과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해력을 높이고 창의적 문제 해결력을 기를 수 있는 융합 교육’이라고 정의하였다. 즉, 융합 교육이 올바르게 학교 현장에서 적용되기 위해선 어떻게 과목을 연계시킬 것인가가 중요한 관심사인데 실제로 STEAM 교육을 실시해 본 경험을 가지고 있는 다수의 교사들은 STEAM 수업 효과에 대해 만족하지만 타 교과에 대한 전문 지식은 부족한 상태에서 융합 교육을 지속적으로 실시하는 것에 대해

* 접수일(2018년 10월 8일), 수정일(2018년 10월 25일), 게재확정일(2018년 10월 26일)

* ZDM분류 : A73, U23

* MSC2000분류 : 97U20

* 주제어 : STEAM, 타 교과 연계, 2015 개정 수학과 교육과정

[†] 교신저자: huhnan@kyonggi.ac.kr

1) 본 논문은 제 1저자의 석사학위 논문을 요약 정리한 것임.

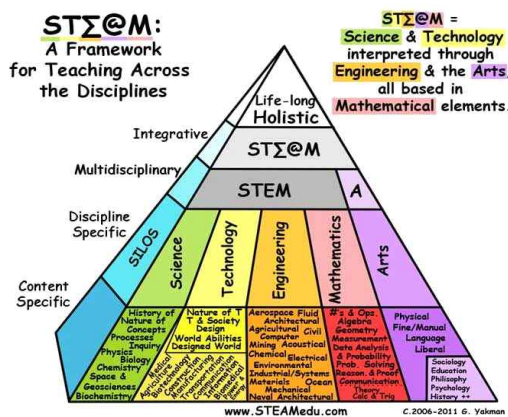
부담을 느끼고 있다(한혜숙·이화정, 2012; 김가영, 2013). 이러한 교사들의 부담을 덜어줄 수 있는 방법 중 하나로 2009 개정 교육과정에 따른 교과서 내의 STEAM 요소의 반영 정도를 파악할 수 있는 교과서 분석 연구가 활발히 진행되어 왔다.

본 연구에서는 최근 반영되기 시작한 2015 개정 교육과정의 관점에서 교과서 내에 포함된 타 교과 내용 연계 정도를 살펴보고자 중학교 1학년 수학 교과서에서 ‘문자와 식’ 단원을 중심으로 검정 교과서 6종에 포함된 문제를 분석하여 교과 연계 정도를 분석하고자 하였다. 본 연구 결과를 통해 실제 교육 현장에서 2015 개정 교과서를 사용하고 있는 교사들에게 참고 자료를 제공하고 추후 교과 연계 자료 개발에 유용하게 사용 될 수 있기를 기대한다.

II. 이론적 배경

1. STEAM 교육

STEAM 교육은 과학(S), 기술(T), 공학(E), 예술(A), 수학(M) 등의 교과에서 학생들의 성취도 및 흥미를 높이기 위한 융합교육의 한 형태로서 Yakman(2006)이 처음으로 이 용어를 사용하였다. STEAM 교육에 관한 가능성은 Yakman & Jinsoo Kim(2007)이 기존의 STEM 교육에 예술(Arts)을 포함한 STEAM 교육을 함으로서 실생활과의 연계성을 높이고 학생들의 흥미도 향상시킬 수 있다고 처음 언급하였다. Yakman이 예술(Arts)을 추가하게 된 구체적인 이유는 인간은 언어적 행위 없이 지식을 공유하지 못하고 교양교육 없이 발전을 이해할 수 없으며 손으로 혹은 육체적인 행위 없이 사물에 관한 실제적 지식을 얻을 수 없고 순수 미술 없이 과거의 기록을 가질 수 없기 때문이라고 하였다(Maes, 2010; 류성림, 2015). 또한 Yakman은 [그림 II-1]과 같은 STEAM 피라미드 모형을 제시하였는데, 이 모형에서는 과학(Science)의 내용 영역은 물리, 화학, 생물, 지구과학, 생화학으로 보았으며, 기술(Technology) 내용 영역은 제조 기술, 생산 기술, 농업, 통신 기술, 수송 기술, 산업 공예, 동력 및 에너지, 정보 기술로 보았다. 또한 공학(Engineering) 내용 영역은 전기, 컴퓨터, 화공, 항공, 기계, 산업, 재료, 해양, 환경, 유체, 토목으로 보았으며, 수학(Mathematics) 내용 영역은 대수학, 기하학, 삼각법, 미적분학 이론으로 보았다. 예술(Arts) 내용 영역은 체육, 미술, 수공예, 언어, 인문교양(사회, 철학, 심리학, 역사)으로 보았다. 이러한 내용들의 STEAM 통합교육에 의하여 결국은 전인 교육(holistic)으로 향할 수 있음을 시사하고 있다.



[그림 II-1] STEAM 교육 피라미드 모형(Yakman, 2008)

Yakman(2008)은 제시한 과학, 기술, 공학, 예술, 수학에 관한 정의와 각 학문에 포함되는 하위 영역들을 분류하고 각 영역이 포함하는 하위 요소들을 <표 II-1>과 같이 구분하여 제시하였다.

<표 II-1> STEAM 영역의 특성(Yakman, 2008)

영역		의미	하위영역
과학(S)		실세계에 존재하는 것과 그것이 어떻게 영향을 받고 있는지를 탐구하는 것	생물학, 생화학, 화학, 지구과학, 물리학 및 우주과학, 생명공학&생체의학 등
기술(T)		인간이 필요하다고 느낀 것을 충족시키기 위해 자연을 변용한다든가 기술을 혁신하는 것 또는 인간이 만든 것	농업, 건축(물), 통신(수단), 정보, 제조업, 의학, 힘&에너지, 생산과 수송
공학(E)		연구, 발전, 디자인·발명 또는 일정 제한 하에 이루어지는 디자인	항공우주공학, 농업, 건축공학, 화학공학, 토목공학, 컴퓨터공학, 전자공학, 환경공학, 유체공학(Fluid) 등
예술(A)	언어예술(Language Arts)	모든 종류의 의사소통이 사용되고 해석되는 방식에 관한 것	교육, 역사, 철학, 정치학, 심리학, 사회학, 신학 등을 포함하는 미술, 언어, 예술&교양, 체육
	체육(Physical)	인체공학적인 움직임을 포함한 규범 및 행위 예술	
	교양과 사회과목(Liberal and Social)	교육, 역사, 철학, 정치학, 심리학, 사회학, 기술학, 과학·기술·사회(STS) 등을 포함한 것	
	미술(Fine Arts)	미학, 그리고 문명 초기의 기록의 가르침에서 유래하는 가장 오래되고, 지속가능한 문화적인 편린	
수학(M)		수, 상징적인 관계, 정형화된 양식, 모양, 불확실한 것과 추론에 관한 연구	대수, 해석학, 자료 분석&확률, 기하학, 수와 연산, 문제해결, 추론&증명 등

우리나라에서는 교육과학기술부의 2011년 업무보고에서 STEAM 교육 정책을 처음으로 발표하며 정부의 교육 정책으로서 6대 중점과제를 선정하였다. 그 중 하나가 ‘세계적 과학기술 인재 육성’이었으며 추진 전략으로 ‘초·중등 STEAM 교육 강화’를 발표하였다. 이 정책의 교육적 목적은 과학·기술·공학·예술·수학 학문 간의 연계를 통하여 학생들이 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적사고와 문제해결 능력을 배양할 수 있도록 하는 것이었다. 이러한 관점은 수학교육에도 반영되어 2009 개정 수학과 교육과정(교육과학기술부, 2011)의 수학과 목표, 수학교육 선진화 방안(교육과학기술부, 2012), 제2차 수학교육 종합계획(교육부, 2015b), 2015 개정 수학과 교육과정(교육부, 2015c)에서도 융합적 사고를 강조하였다.

STEAM 교육 정책을 추진하며 예술을 강조하고 있는데 여기서 A인 예술(Arts)의 범위가 어디까지인가에 대하여 사람들마다 조금씩 다른 관점을 가지고 있지만 어원적으로 크게 다섯 가지로 분류할 수 있다. Fine arts는 미술로서 예술에서 가장 폭넓고 중요한 영역이며 Language arts는 언어로서 국어 시간 등에 하는 발표·토의 등의 의사소통 영역이며, Liberal arts는 교양 및 인문으로서 역사, 사회, 지리 등의 영역이며, Physical arts는 체육으로서 신체로 표현하는 예술 영역이며, practical arts는 실과로서 초등학교의 실과에 해당하지만 지금은 technology로 확장되어 초등 기술 및 중등 기술로 쓰이기도 한다(김진수, 2012).

2. 선행연구

국내 STEAM 교육에 대한 연구는 지금까지 다양하게 이루어져 왔는데 본고에서는 수학 교과와 관련된 STEAM 교육에 대한 연구를 간단히 살펴보고자 한다.

서동엽(2014)은 STEAM 교육에 대하여 등장 배경, 주요 주장, 교육 방안 등을 살펴보고 수학교육학의 관점에서 STEAM 교육을 분석하고자 하였는데 그 결과 STEAM 교육의 주요 원리가 그 동안의 수학교육학이나 창의성 교육과 관련하여 논의되어 온 것에 상당히 유사함을 알게 되어 기존의 수학교육학 분야나 창의성 교육과 관련된 논의를 고려하여 보다 많은 기초 연구가 필요함을 주장하였다.

STEAM 교육을 수학 교과에 적용하기 위한 프로그램 개발 및 적용에 관한 연구로 한혜숙(2013)과 윤경란·김주후·허난·고호경(2017)의 연구를 들 수 있다. 한혜숙(2013)은 STEAM 교수·학습 프로그램의 개발 동향 분석 및 수학교과 중심의 STEAM 교수·학습 프로그램 개발을 개발하였다. 이를 위해 2011년 1월부터 2013년 9월까지 개발된 STEAM 교수·학습 프로그램 개발과 관련된 연구들을 분석하고, 중학교 2학년 학생들을 대상으로 활용할 수 있는 수학교과 중심의 STEAM 교수·학습 프로그램 개발 하였다. 그 결과 분석의 대상에 포함된 19편의 수학교과 중심의 STEAM 교수·학습 프로그램 관련 논문에서는 ‘상황제시’, ‘자기문제화’, ‘새로운 도전’, ‘자기 평가’의 요소가 적절하게 반영되지 않은 프로그램이 다수 있는 것으로 나타나, 이러한 요소에 중점을 두어 중학교 2학년 학생들을 대상으로 수학교과 중심의 STEAM 교수·학습 프로그램을 개발하였다. 윤경란 외(2017)는 초등학생을 대상으로 드론을 활용한 수학 융합프로그램 개발하고 그 적용효과에 대한 연구를 하였다. 효과성 검증을 위한 데이터 수집은 융합 프로그램 적용에 따른 효과성 사전·사후 설문을 통해서 이루어 졌으며 적용 결과 학생들의 수학 학습 및 과학 학습에 대한 흥미, 과학 자아개념, 이공계 진로선택 요인에 효과적임을 확인하였다.

수학 교과서 내의 STEAM 요소 및 활동 분석에 대한 연구로는 김혜규(2016), 박형주(2012)의 연구를 들 수 있다. 김혜규(2016)는 2009 개정 초등 수학 교과서와 교사용 지도서를 대상으로 STEAM 관련 교과 내용을 분석하였는데, Yakman이 분류한 다섯 개의 영역을 2009 개정 교육과정에서 제시한 교과군에 기반하여 자연과학, 기술공학, 수학, 인문과학(스토리텔링), 인문과학(非스토리텔링), 체육, 문화, 사회, 음악, 미술의 10개의 영역으로 세분화하였다. 그 결과 수학 6-1, 6-2 교과서와 교사용 지도서에서 수학이외의 STEAM 관련 교과 내용의 포함 정도가 단원별, 수학내용 영역별, 학기별로 차이가 심하게 나타나 다양한 STEAM 자료의 개발이 요구된다고 하였다. 박형주(2012)는 STEAM 교육을 중심으로 통합 교육에 근거하여 중학교 수학 교과서를 분석하였는데 Fogarty(1991)가 제안한 교과 간 통합을 다루고 있는 다섯 가지 교육 모형을 기준으로 삼았다. 그 결과 교과서 내에서는 통합정도가 높은 형태일수록 오히려 포함 정도가 낮게 나타나 통합 정도에 관한 객관적인 기준의 마련 및 구체적인 통합적 수학 교재 개발이 필요하다고 하였다.

STEAM 기반 수학 수업이 학생들의 심리에 미치는 영향에 관한 연구로 이가은·최재호(2017), 한혜숙(2017)의 연구를 들 수 있다. 이가은·최재호(2017)는 초등학생을 대상으로 STEAM을 적용한 수학 교과 중심의 프로그램을 설계하고 현장에 적용하여 수학 교육의 융합적 접근이 학생들의 문제해결력과 자기효능감에 미치는 영향을 밝히고자 하였다. 그 결과 STEAM 기반 수학 수업이 자기효능감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 한혜숙(2017)은 중학교 1학년 자유학기제 시간을 활용하여 수학교과 중심의 STEAM 수업을 실시한 후 STEAM 교육이 중학교 1학년 학생들의 STEM 분야에 대한 진로 흥미도와 융합적 문제해결력에 미치는 영향에 대해서 살펴보았는데, 그 결과 STEAM 수업이 중학생들의 과학, 수학 및 기술/공학 분야의 진로에 대한 흥미를 높이는 데 효과가 있으며 융합적 문제해결력 검사에서도 STEAM 수업은 학생들의 융합적 문제해결력을 향상시키는데 효과가 있는 것으로 나타났으며, 특히 ‘사고력’과 ‘설계 및 실행’ 능력을 향상시키는데 효과가 있다고 하였다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구에서는 2015 개정 교육과정에 따른 중학교 ‘수학1’ 교과서 6종을 연구 대상으로 하였으며 분석에 사용된 교과서는 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 연구 대상 교과서

교과목명	출판사	저자	구분기호
수학1	(주)금성출판사	주미경 외 6인 공저	I
	동아출판(주)	강욱기 외 11인 공저	II
	(주)비상교육	김원경 외 8인 공저	III
	(주)지학사	장경윤 외 11인 공저	IV
	(주)천재교육	류희찬 외 6인 공저	V
	(주)천재교육	이준열 외 8인 공저	VI

2. 연구 방법

가. 교과 연계 영역 분류 기준

본 연구에서의 교과 연계 정도 분석을 위한 교과 영역 분류는 STEAM에 관한 선행연구를 바탕으로 Yakman(2008)이 분류한 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 영역을 2015 개정 교육과정을 참고하여 수학을 제외한 열 개의 영역으로 세분화하여 분류하였으며 그 기준과 이유는 다음과 같다.

첫째, 2015 개정 교육과정 중등 기술·가정/정보 교과에서는 기술과 공학을 연계하여 다루는 부분이 많았으므로 기술과 공학을 기술공학으로 명명하여 같은 영역 내에 포함시켰으며, 2009 개정 교육과정 선택 교과에 포함되어 있었던 정보 교과가 21세기 지식·정보기반사회의 흐름에 따라 2015 개정 교육과정 공통 교과에 포함된 바 이를 개별 교과로서 분석하는 것이 의미가 있을 것으로 판단되어 기술공학 영역을 다시 기술·가정과 정보의 두 영역으로 분류하였다.

둘째, Yakman이 분류한 각 영역의 하위영역을 본 연구의 관심의 대상인 중학교 교과와의 연계성 확보를 위해 2015 개정 중학교 교육과정 내용체계의 영역²⁾을 따랐다.

셋째, 2015 개정 중학교 교육과정에서는 여덟 개의 교과(군), 즉 국어, 사회(역사 포함)/도덕, 수학, 과학/기술·가정/정보, 체육, 예술(음악/미술), 영어, 선택으로 편성하였으나 각 교과의 내용과 성취기준은 개별 교과로 구분하여 제시하고 있다. 이에 실제 중학교 현장에서 수학 교사들이 2015 개정 교육과정에 따른 ‘수학1’ 교과서의 교과 연계 내용을 연구하는 데 기초 자료로 활용될 수 있도록 개별 교과의 체제를 유지한 채로, 각 교과의 교육과정에 제시되어 있는 내용체계의 내용 요소에 근거하여, Yakman이 분류한 예술 영역을 ‘국어’, ‘사회’, ‘역사’, ‘도덕’, ‘체육’, ‘음악’ ‘미술’ 교과의 일곱 개의 영역으로 분류하였다.

이러한 기준과 이유에 따른 본 연구의 새로운 분류 틀은 <표 III-2>와 같으며, 이후 <표 III-3>과 같이 기호화하여 활용하였으며 구체적인 연구방법은 <표 III-2>에 근거하여 2015 개정 교육과정에 따른 6종의 중학교 ‘수학1’ 교과서에서 ‘문자와 식’ 단원을 대상으로, 수학이외의 교과 연계 내용을 분석하였다.

나. 교과 연계 내용 분석

교과서 내의 교과 연계 내용을 분석하는 과정에서 연구의 분석 기준이 되는 내용들을 2명의 중등 수학교육

²⁾ 역사 교과의 내용체계는 2015 개정 교육과정에서 대주제와 소주제로 나뉘고 있으며 대주제가 다른 교과의 영역의 성격을 가지고 있다고 판단하여 새로운 하위영역을 대주제로 설정하였다.

전문가에게 자문을 구하고 <표 III-2>을 참고하여 다음과 같이 정리하였다.

<표 III-2> 교과 연계 분류틀

Yakman(2008)의 분류		2015 개정 교육과정에 따른 본 연구의 세 분류		
영역	하위영역	영역		하위영역
과학 (S)	생물학, 생화학, 화학, 지구과학, 물리학 및 우주과학, 생명공학&생체 의학 등	S	과학	힘과 운동, 전기와 자기, 열과 에너지, 파동, 물질의 구조, 물질의 성질, 물질의 변화, 생명 과학과 인간의 생활, 생물의 구조와 에너지, 항상성과 몸의 조절, 생명의 연속성, 환경과 생태계, 고체 지구, 대기와 태양, 우주
기술 (T)	농업, 건축(물), 통신(수단), 정보, 제조업, 의학, 힘&에너지, 생산과 수송	T-E	기술 공학	기술·가정 자원 관리와 자립, 기술 시스템, 기술 활용
공학 (E)	항공우주공학, 농업, 건축공학, 화학공학, 토목공학, 컴퓨터공학, 전자공학, 환경공학, 유체공학(Fluid) 등			정보 정보 문화, 자료와 정보, 문제 해결과 프로그래밍, 컴퓨팅 시스템
예술 (A)	언어예술 (Language Arts) 체육 (Physical) 교양과 사회과목 (Liberal and Social) 미술 (Fine Arts)	A	국어	듣기, 말하기, 읽기, 쓰기, 문법, 문학
			사회	정치, 법, 경제, 사회·문화, 지리인식, 장소와 지역, 자연 환경과 인간 생활, 인문 환경과 인간 생활, 지속 가능한 세계
			역사	우리 역사의 형성과 고조선의 성립, 고대 국가의 발전, 고려의 성립과 발전, 조선의 성립과 발전, 국제 질서의 변동과 근대 국가 수립 운동, 일제 강점과 민족 운동의 전개, 대한민국의 발전과 현대 세계의 변화
			도덕	자신과의 관계, 타인과의 관계, 사회·공동체와의 관계, 자연·초월과의 관계
			체육	건강, 도전, 경쟁, 표현, 안전
			음악	표현, 감상, 생활화
			미술	체험, 표현, 감상
수학 (M)	대수, 해석학, 자료 분석&확률, 기하학, 수와 연산, 문제해결, 추론&증명 등	M	수학	제외

첫째, 교과서 내의 교과 연계 내용은 수학을 제외한 교과 연계 내용이 포함되면서 수학적 지식을 이용하여 문제를 해결할 수 있는 질문 형식으로 된 문장만을 다루기로 한다. 또한 그러한 질문 형식으로 된 문장을 본 연구에서는 ‘교과 연계 문제’로 명명하였다.

둘째, 교과 연계 문제는 본 연구에서 정의한 새로운 분류 틀의 하위영역과 교과서에서 명시되는 융합교과표식을 근거로 하여 결정하였다. 또한, 출처를 밝히며 새로운 STEAM 관련 교과 지식을 도입한 문제들도 교과 연계 문제에 포함하였다.

셋째, 2015 개정 교육과정에서 강조하고 있는 6가지 수학교과 핵심역량(문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보·처리, 태도 및 실천)과 연계된 문제들 중에서 STEAM 교육의 역량과 관련 있는 문제들은 비록 주안점이 핵심역량에 있다고 할지라도 본 연구의 관심의 대상 인 바 교과 연계 문제에 포함하였다.

넷째, 본 연구의 새로운 분류 틀에서 역사 교과와 관련된 하위영역은 한국사와 관련된 내용을 나타내고 있으므로 수학과 관련된 내용은 역사 교과로 분류하지 않고 교과 연계 문제에서 제외하였다.

다섯째, 여러 개의 문제가 한 가지 주제의 교과 연계 내용을 포함할 경우 관련 교과연계 요소 중 하나의 하위영역에 포함시켜 분석하였다.

<표 III-3> 새 분류 틀의 기호화

상위영역		하위영역	코드
과학 (S)		힘과 운동	S01
		전기와 자기	S02
		열과 에너지	S03
		과동	S04
		물질의 구조	S05
		물질의 성질	S06
		물질의 변화	S07
		생명 과학과 인간의 생활	S08
		생물의 구조와 에너지	S09
		항상성과 몸의 조절	S10
		생명의 연속성	S11
		환경과 생태계	S12
		고체 지구	S13
		대기와 태양	S14
		우주	S15
기술 공학 (T-E)	기술·가정 (TH)	인간발달과 가족	TH01
		가정 생활과 안전	TH02
		자원 관리와 자립	TH03
		기술 시스템	TH04
		기술 활용	TH05
	정보 (IF)	정보 문화	IF01
		자료와 정보	IF02
		문제 해결과 프로그래밍	IF03
		컴퓨팅 시스템	IF04
예술 (A)	국어 (LA)	듣기	LA01
		말하기	LA02
		읽기	LA03
		쓰기	LA04
		문법	LA05
		문학	LA06

사회 (EC)	정치	EC01
	법	EC02
	경제	EC03
	사회·문화	EC04
	지리인식	EC05
	장소와 지역	EC06
	자연 환경과 인간 생활	EC07
	인문 환경과 인간 생활	EC08
	지속 가능한 세계	EC09
역사 (HI)	우리 역사의 형성과 고조선의 성립	HI01
	고대 국가의 발전	HI02
	고려의 성립과 발전	HI03
	조선의 성립과 발전	HI04
	국제 질서의 변동과 근대 국가 수립 운동	HI05
	일제 강점과 민족 운동의 전개	HI06
	대한민국의 발전과 현대 세계의 변화	HI07
도덕 (MO)	자신과의 관계	MO01
	타인과의 관계	MO02
	사회·공동체와의 관계	MO03
	자연·초월과의 관계	MO04
체육 (GY)	건강	GY01
	도전	GY02
	경쟁	GY03
	표현	GY04
	안전	GY05
음악 (MU)	표현	MU01
	감상	MU02
	생활화	MU03
미술 (AR)	체험	AR01
	표현	AR02
	감상	AR03
수학 (M)	제외	

IV. 연구결과

1. 각 교과 연계 요소별 교과서 분석

<표 III-2>와 <표 III-3>에 따라 각 교과 연계 요소 별 개방코딩 최종결과는 <표 IV-1>과 같이 7개의 상위 범주, 12개의 하위범주, 61개의 교과 연계 문제가 도출되었다.

<표 IV-1>에 나타나는 바와 같이 2015 개정 교육과정에 따른 출판사별 6종의 중학교 '수학1' 교과서에서 '문자와 식' 단원을 대상으로 연구를 진행한 결과 본 연구에서 정의한 열 개의 교과 연계 요소 중에서 과학(S)이 34개(55.7%)로 가장 많이 나타났다. 그 하위요소로는 S01(힘과 운동)이 31개, S07(물질의 변화)이 1개, S11(생명의 연속성)이 1개, S15(우주)가 1개, 그 외 나머지 하위 요소들은 아예 없는 것으로 나타났다. 과학 요소가 가장 많이 나타난 이유는 과학 요소의 하위 요소 중 S01(힘과 운동)이 분석된 포함 정도가 상대적으로 많았기 때문인

데 이는 ‘문자와 식’ 단원에서 문자를 사용하여 식을 세우는 문제를 고안하는데 있어서 ‘거리=속력×시간’ 공식 d 자주 사용되었기 때문이다. 또한 등식의 성질을 설명하는 하나의 수단으로서 자주 사용되는 ‘평형을 이루고 있는 접시저울’의 개념이 과학의 힘과 운동 영역의 학습 내용에 주로 포함되기 때문이라고 볼 수 있다.

두 번째로 많이 나타난 교과 연계 요소는 사회(EC)로 12개(19.7%)이다. 그 하위 요소로는 EC09(지속 가능한 세계)가 8개, EC03(경제)이 4개, 그 외 나머지 하위 요소들은 아예 없는 것으로 나타났다. 여기서 EC09(지속 가능한 세계)는 S01(힘과 운동) 다음으로 많이 나타난 교과 연계 하위 요소인데, 이는 사회 교과와 연계 가능한 주제들 중에서 지속가능한 환경을 위한 지역적, 국가적, 세계적 노력을 알리는 주제가 상대적으로 많이 다루어지고 있기 때문이라고 볼 수 있다.

세 번째로 많이 나타난 교과 연계 요소는 기술·가정(TH)으로 4개(6.6%)가 나타났다. 4개 모두 TH04(기술시스템)이라는 하위 요소에 포함되었다. 그 다음으로 비슷하게 국어(LA)가 3개(4.9%), 역사(HI)가 3개(4.9%), 미술(AR)이 3개(4.9%)로 나타났으며 이 중 국어와 역사 교과에서 분석된 교과 연계 문제는 각각 LA05(문법), HI04(조선의 성립과 발전)이라는 하위 요소에만 포함되었고, 미술 교과와 연계된 하위 요소로는 AR03(감상)이 2개, AR02(표현)이 1개 나타났다. 마지막으로 체육(GY)이 2개(3.3%)로 가장 적은 수로 나타났는데 2개 모두 GY01(건강)이라는 하위 요소에만 포함되었다.

<표 IV-1> 교과 연계 문제 범주화

상위범주	하위범주	교과 연계 문제	개수
S	S01	I-2, I-6, I-7, I-8, I-9, I-11, II-2, II-6, II-7, II-8, II-9, III-4, III-5, III-6, III-7, IV-2, IV-4, IV-5, IV-6, IV-7, IV-8, IV-10, IV-11, V-1, V-2, V-3, V-4, VI-9, VI-13, VI-14, VI-16	31
	S07	VI-11	1
	S11	VI-2	1
	S15	III-2	1
TH	TH04	I-3, IV-1, VI-3, VI-6	4
LA	LA05	I-4, IV-3, VI-7	3
EC	EC03	I-12, VI-8, VI-10, VI-12	4
	EC09	I-5, I-10, II-1, II-3, II-5, III-3, III-8, VI-4	8
HI	HI04	I-1, IV-9, VI-5	3
GY	GY01	II-10, III-1	2
AR	AR02	II-4	1
	AR03	VI-1, VI-15	2

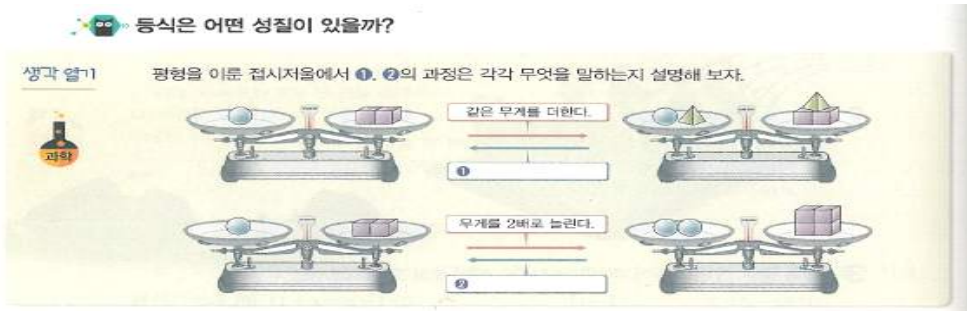
2. 각 교과 연계 요소별 교과서 분석 예시

다음은 각 교과 연계 요소별로 교과서를 분석한 예시로서 본 연구에서 많이 나타난 교과 연계 요소 사례를 차례로 들었다.

가. 과학(S)

과학(S) 요소의 하위 영역으로는 힘과 운동, 전기와 자기, 열과 에너지, 파동, 물질의 구조, 물질의 성질, 물질의 변화, 생명과학과 인간의 생활, 생물의 구조와 에너지, 항상성과 몸의 조절, 생명의 연속성, 환경과 생태계, 고체지구, 대기와 태양, 우주가 포함된다.

대표적인 예로는 [그림 IV-1]과 같이 교과서 VI의 ‘II.문자와 식’ 단원의 ‘생각열기’에서 나오는 문제 유형으로 평형을 이루고 있는 접시저울의 양쪽 접시 위에 같은 물건을 올려놓거나 양쪽 접시 위에 같은 물건을 내려놓아도 접시저울은 평형을 유지한다는 사실을 통해 등식도 같은 성질을 갖는다는 것을 학습에 활용하고 있다. 여기서 ‘평형을 이루고 있는 접시저울’은 2015개정 과학과 교육과정의 ‘[4과09-02] 수평잡기 활동을 통해 물체의 무게를 비교할 수 있다.’라는 성취기준과 연계되면서 구체적으로 과학 요소의 하위 영역들 중 ‘힘과 운동’ 영역의 내용 요소에 포함되는 개념으로 이는 S01로 분류하였다.

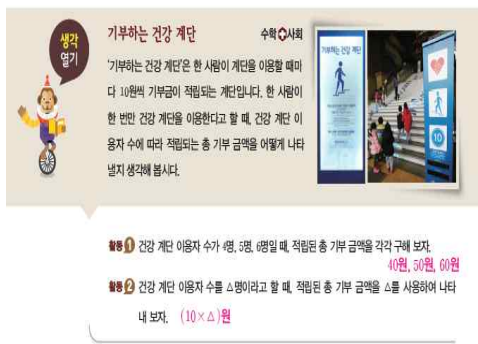


[그림 IV-1] 과학 요소의 사례(교과서 VI, 94쪽)

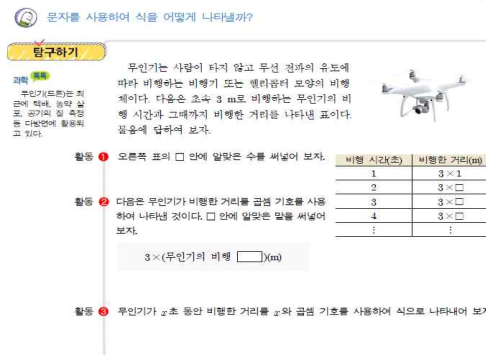
나. 사회(EC)

사회(EC) 요소의 하위 영역으로는 정치, 법, 경제, 사회·문화, 지리인식, 장소와 지역, 자연환경과 인간 생활, 인문환경과 인간 생활, 지속 가능한 세계가 포함된다.

대표적인 예로는 [그림 IV-2]와 같이 교과서 II의 ‘3. 문자와 식’ 단원의 ‘생각열기’에 나오는 문제 유형으로 건강 계단 이용자 수에 따라 적립된 총 기부 금액을 식으로 간단히 나타내기 위해서는 문자가 필요함을 인식할 수 있도록 하고 있다. 여기에서 ‘기부하는 건강 계단’은 인류 공존을 위한 사회적인 노력으로서 2015개정 사회과 교육과정의 ‘[9사(지리)08-04] 도시 문제를 해결하여 살기 좋은 도시로 변화된 사례를 조사하고, 살기 좋은 도시가 갖추어야 할 조건을 제안한다.’라는 성취기준과 연계되면서 구체적으로 사회 요소의 하위 영역들 중 ‘지속 가능한 세계’ 영역의 내용 요소에 포함되는 개념으로 이는 EC09로 분류하였다.



[그림 IV-2] 사회 요소의 사례(교과서 II, 75쪽)



[그림 IV-3] 기술·가정 요소의 사례(교과서 IV, 72쪽)

다. 기술·가정(TH)

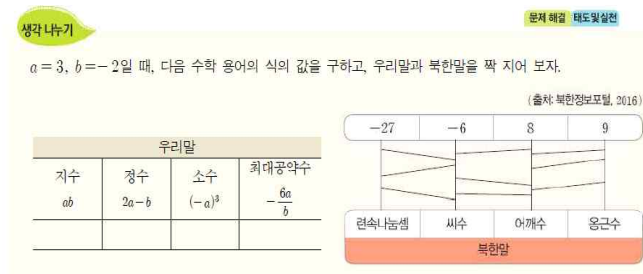
기술·가정(TH) 요소의 하위 영역으로는 인간발달과 가족, 가정생활과 안전, 자원관리와 자립, 기술 시스템, 기술 활용이 포함된다.

대표적인 예로는 [그림 IV-3]과 같이 교과서 IV의 ‘II. 문자와 식’ 단원의 ‘탐구하기’에 나오는 문제 유형으로 무인기가 비행한 거리를 간단히 식으로 나타내기 위해서는 문자가 필요함을 인식할 수 있도록 하고 있다. 여기서 ‘무인기(드론)’는 사물의 공간 이동의 효율성을 높이는 수송 기술 시스템으로서 2015개정 기술·가정 교육과정의 ‘[9기가04-10] 수송 기술 시스템의 각 단계별 세부 요소를 이해하고 수송 기술의 특징과 발달과정을 설명한다.’라는 성취기준과 연계되면서, 구체적으로 기술·가정 요소의 하위 영역들 중 ‘기술 시스템’ 영역의 내용에 포함되는 개념으로 이는 TH04로 분류하였다.

라. 국어(LA)

국어(LA) 요소의 하위 영역으로는 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기, 문법, 문학이 포함된다.

대표적인 예로는 [그림 IV-4]와 같이 교과서 IV의 ‘II. 문자와 식’ 단원의 ‘생각나누기’에서 나오는 문제 유형으로 기존에 사용했던 우리말이 북한말로는 어떻게 표현되는지를 문자를 사용한 식의 문자에 수를 대입하여 식의 값을 구하는 과정을 통하여 알게 하고 있다. 2015개정 국어과 교육과정에서는 ‘[9국04-09] 통일 시대의 국어에 관심을 가지는 태도를 지닌다.’라는 성취기준을 세웠는데, 이는 남북 언어의 동질성과 이질성을 살펴보고, 이질성을 극복할 수 있는 방안을 탐구하는 태도를 기르기 위함이다. 해당 문제 유형은 이러한 성취기준과 연계되면서, 구체적으로 국어 요소의 하위 영역들 중 ‘문법’영역의 내용 요소에 포함되는 개념으로 이는 LA05로 분류하였다.



[그림 IV-4] 국어 요소의 사례(교과서 IV, 76쪽)

마. 역사(HI)

역사(HI) 요소의 하위 영역으로는 우리 역사의 형성과 고조선의 성립, 고대 국가의 발전, 고려의 성립과 발전, 조선의 성립과 발전, 국제 질서의 변동과 근대 국가 수립 운동, 일제 강점과 민족 운동의 전개, 대한민국의 발전과 현대 세계의 변화가 포함된다.

대표적인 예로는 [그림 IV-5]와 같이 교과서 I의 ‘II. 문자와 식’ 단원의 ‘생각 깨우기’에서 나오는 문제 유형으로 문자를 사용하여 식을 나타내는 과정에서 조선 세종 때 만들어진 자격루에 대한 개념을 소개하고 있다. 여기서 ‘자격루’는 조선 세종 16년에 장영실이 제작한 자동 물시계로 2015개정 역사과 교육과정의 ‘[6사03-05] 조선을 세우거나 문화 발전에 기여한 인물(이성계, 세종대왕, 신사임당 등)의 업적을 통해 조선 전기 정치와 민족문화의 발전상을 탐색한다.’의 성취기준과 연계되면서, 구체적으로 역사 요소의 하위 영역들 중 ‘조선의 성립과 발전’영역의 내용 요소에 포함되는 개념으로 이는 HI04로 분류하였다.

문자를 사용하여 식을 어떻게 나타낼까?

생각-계량기

조선 세종 때 만들어진 자력루는 자동으로 시간을 알려 주는 물시계이다. 큰 항아리에서 1분에 100 mL씩 물이 흘러나온다고 할 때, 시간의 흐름에 따라 큰 항아리에서 흘러나온 물의 양을 어떻게 나타내면 좋을지 생각해 보자.

1 **생각-계량기**에서 1분, 2분, 3분, ... 동안 자력루의 큰 항아리에서 흘러나온 물의 양은 각각

$100 \times 1 = 100(\text{mL})$
 $100 \times 2 = 200(\text{mL})$
 $100 \times 3 = 300(\text{mL})$
 \vdots

이다.

문

100×1
 100×2
 100×3
 \vdots
 $100 \times \square$

출처: 김현진 <조선생의 사물박적 한국사 6>

[그림 IV-5] 역사 요소의 사례(교과서 I, 66쪽)

바. 미술(AR)

미술(AR) 요소의 하위 영역으로는 체험, 표현, 감상이 포함된다.

대표적인 예로는 [그림 IV-6]과 같이 교과서 VI의 'II. 문자와 식'단원의 '생각 열기'에 나오는 문제 유형으로 문자를 사용하여 식을 나타내는 과정에서 고대 이집트 벽화를 소개 하고 있다. 고대 이집트인들은 농사를 짓고, 수확을 하고, 세금을 매기는 일에 수학을 적극 활용하였는데, 이는 2015개정 미술과 교육과정의 '[9미03-03] 미술 용어와 지식을 활용하여 작품의 내용과 의미를 배경과 관련지어 해석할 수 있다.'라는 성취기준과 연계되면서, 구체적으로는 미술 요소의 하위 영역들 중 '감상' 영역의 내용 요소에 포함되는 개념으로 이는 AR03으로 분류하였다.

문자를 사용하여 식을 어떻게 나타낼까?

생각 열기

고대 이집트인들은 서 있는 인물을 그릴 때, 이마 높이를 무릎 높이의 3배로 그렸다고 한다. 이 사실을 이용하여 학생들이 박물관에 전시된 고대 이집트 벽화를 도화지 위에 옮겨 그리려고 한다.

이마 높이
무릎 높이

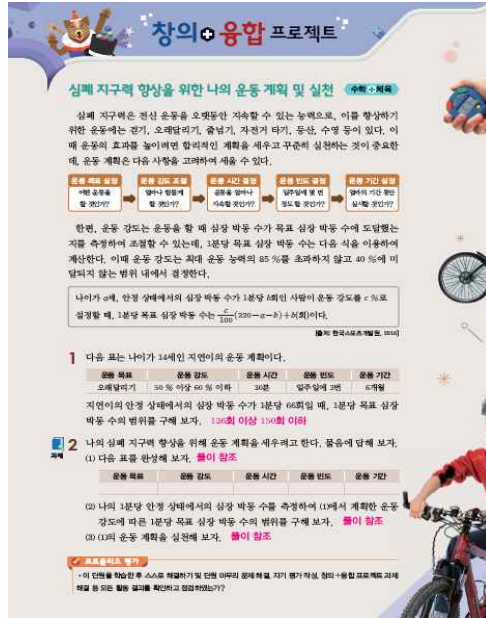
(자료: The Mathematics in Context Development Team, "Mathematics in Context: Building Formulas: Algebra")

① 무릎 높이를 3 cm로 그릴 때, 이마 높이는 몇 cm로 그려야 하는가?
 ② 무릎 높이를 x cm로 그릴 때, 이마 높이는 몇 cm로 그려야 하는지 x를 사용한 식으로 나타내어 보자.

[그림 IV-6] 미술 요소의 사례(교과서 VI, 72쪽)

사. 체육(GY)

체육(GY) 요소의 하위 영역으로는 건강, 도전, 경쟁, 표현, 안전이 포함된다. 대표적인 예로는 [그림 IV-7]과 같이 교과서 II의 '3. 문자와 식' 단원의 '창의·융합 프로젝트'에서 나오는 문제 유형으로 문자를 사용한 식의 문자에 수를 대입하여 식의 값을 구하는 과정에서 심폐 지구력 향상을 위한 운동 강도 설정 및 실천 계획을 세워 볼 수 있도록 하고 있다. 이는 2015개정 체육과 교육과정의 '[9체01-01] 건강과 신체활동(신체 자세, 규칙적인 운동 등)의 관계를 이해하고, 건강 증진을 위한 신체활동을 계획적으로 실천한다.'라는 성취기준과 연계되면서, 구체적으로 체육 요소의 하위 영역들 중 '건강' 영역의 내용 요소에 포함되는 개념으로 이는 GY01로 분류하였다.



[그림 IV-7] 체육 요소의 사례(교과서 II, 111쪽)

3. 각 교과서별 수학 이외의 교과 연계 내용 분석

개방코딩의 결과를 바탕으로 2015 개정 교육과정에 따른 각 교과서 별 수학 이외의 교과 연계 내용의 포함 정도를 분석한 결과는 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 교과서 별 수학이외의 교과 연계 내용의 포함 정도

STIEAM 영역 교과서	S			T-E			A					계
	S	TH	IF	LA	EC	HI	MO	GY	MU	AR		
I	6	1	0	1	3	1	0	0	0	0	12	
II	5	0	0	0	3	0	0	1	0	1	10	
III	5	0	0	0	2	0	0	1	0	0	8	
IV	8	1	0	1	0	1	0	0	0	0	11	
V	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
VI	6	2	0	1	4	1	0	0	0	2	16	
계	34	4	0	3	12	3	0	2	0	3	61	

교과서 별로 살펴보면 교과서 VI이 총 16개로 전체적으로 가장 많은 교과 연계 요소를 포함하며 교과서 I, 교과서 IV, 교과서 II, 교과서 III이 각각 12개, 11개, 10개, 8개로 거의 비슷한 교과 연계 요소 수를 포함하였고 마지막으로 교과서 V가 4개로 가장 적은 수의 교과 연계 요소를 포함하였다. 교과서 VI가 거의 대부분의 교과 연계 요소에서 상대적으로 많은 포함 정도를 가지고 있으나 S(과학) 요소는 교과서 IV가 8개로 가장 많이 나타났다. 또한 교과서 I와 교과서 IV에서 비슷하게 4개의 교과 연계 요소(과학, 기술·가정, 국어, 역사)가, 교과

서 II와 교과서 III에서 3개의 교과 연계 요소(과학, 사회, 체육)가 포함되어 있으나 교과서 V는 교과 연계 요소 4개가 모두 S(과학)에서 나타나면서 비교적 편향적인 양상을 띠었다.

과학(S) 영역에서는 교과서 VI를 제외한 나머지 교과서들에서 50%이상으로 다른 교과 연계 요소들에 비해 상대적으로 많이 나타났으며, 기술·공학(T-E) 영역에서는 교과서 I에서 8.3%, 교과서 IV에서 9.1%, 교과서 VI에서 12.5%로 비교적 적게 나타나거나 아예 기술·공학 요소가 나타나지 않는 교과서들도 있었다. 예술(A) 영역에서는 교과서 II와 교과서 VI에서 각 50%로 상대적으로 많이 나타났고, 그 다음으로 교과서 I에서 41.7%, 교과서 III에서 37.5%, 교과서 IV에서 18.2%으로 각 교과서에서 과학(S) 요소 다음으로 많이 나타나고 있었다.

2015개정 교육과정에 따른 6종의 교과서 내에서 영역 별 교과 연계 요소의 포함 비율은 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 각 교과서 별 포함된 교과 연계 요소의 반영 비율(%)

교과서	S	T-E	A
I	50	8.3	41.7
II	50	0	50
III	62.5	0	37.5
IV	72.7	9.1	18.2
V	100	0	0
VI	37.5	12.5	50

교과서 I은 과학(S) 영역과 예술(A) 영역에서 각 50%, 41.7%로 비슷하게 나타났고, 교과서 II는 과학(S)과 예술(A) 영역에서 동일하게 50%로 나타났으며, 교과서 III과 교과서 IV는 과학(S) 영역에서 각 62.5%, 72.7%로 편중되어 있었다. 특히 교과서 V는 과학(S) 영역이 100%로 강하게 편중되어 있었다. 교과서 VI은 다른 교과서들이 대부분 과학(S) 영역에 많은 비중을 두고 있는 것과는 다르게 예술(A) 영역에서 50%로 가장 많은 비중을 두고 있었다.

각 교과서별 교과 연계 하위 요소를 구체적으로 살펴볼 때, 교과서 I에서 12개의 교과 연계 요소 중 6개는 S01(힘과 운동), 2개는 EC09(지속 가능한 세계), 그 외에 TH04(기술 시스템), LA05(문법), EC03(경제), HI04(조선의 성립과 발전)가 각 1개씩 나타났고, 교과서 II에서 10개의 교과 연계 요소 중 5개는 S01(힘과 운동), 3개는 EC09(지속 가능한 세계), 그 외에 GY01(건강), AR02(표현)가 각 1개씩 나타났으며, 교과서 III에서 8개의 교과 연계 요소 중 4개는 S01(힘과 운동), 2개는 EC09(지속 가능한 세계), 그 외에 S15(우주), GY01(건강)이 각 1개씩으로 나타났다. 또한 교과서 IV에서는 11개의 교과 연계 요소 중 8개가 S01(힘과 운동), 그 외에 TH04(기술시스템), LA05(문법), HI04(조선의 성립과 발전)가 각 1개씩으로 나타났고, 교과서 V에서는 4개가 모두 S01(힘과 운동)으로 나타났으며, 마지막으로 교과서 VI에서는 16개의 교과 연계 요소 중 4개가 S01(힘과 운동), 3개가 EC03(경제), TH04(기술시스템), AR03(감상)에서 각 2개씩, S07(물질의 변화), S11(생명의 연속성), HI04(조선의 성립과 발전), LA05(문법)에서 각 1개씩으로 나타났다.

V. 결론 및 제언

전 세계적으로 과학기술의 발전과 사회의 융합화 현상이 심화되면서 정부, 학교, 사회, 각 기관 및 기업은 새로운 교육 시스템의 필요성을 느끼게 되었고 이에 따라 교육계에서도 2011년부터 지금까지 STEAM 교육을 지속적으로 강조해오고 있다. 학교 교육 현장에서 직접적으로 영향을 받는 교사들도 STEAM 교육이 확대 운영되는 것에 대해 긍정적으로 바라보고 있지만 교과 간 연계된 주제를 선정하는 것에 대한 어려움, 수업자료 및 수업준비에 대한 부담이 크게 작용하고 있는 것이 현실이다.

따라서 본 연구에서는 실제 교육 현장에서 2015 개정 교과서를 사용하고 있는 교사들에게 참고 자료를 제공하고 추후 STEAM 교육 프로그램 개발에 유용한 자료를 제공하고자 2015 개정 교육과정에 따른 중학교 1학년 '수학1' 교과서 6종을 대상으로 수학 이외의 STEAM 관련 교과와의 포함 정도를 분석하였으며 그 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 2015 개정 교육과정에 따른 '수학1' 교과서의 '문자와 식' 단원에서 수학 이외의 STEAM 관련 교과와의 내용의 포함 정도는 요소별 차이가 크게 나타났다. 과학(S) 요소는 분석한 내용 전체의 55.7%로 절반이 넘게 나타난 반면에, 19.7%를 차지한 사회(EC) 요소를 제외한 나머지 8개의 교과들은 전체의 6.6%를 넘어서지 못했고, 정보(IF), 도덕(MO), 음악(MU)과 같이 아예 나타나지 않은 요소들도 있었다. 이러한 원인으로서는 중학교 1학년 학생들에게 '문자와 식' 단원을 설명하는데 있어서 학생들의 인지 수준을 고려한 타 교과 선정에서 과학 교과가 가장 연계성이 높고 내용을 직접적으로 활용할 수 있는 측면이 많은 반면에 다른 인문계열 교과는 그 특성상 개념 소개에 그칠 수밖에 없었기 때문으로 보인다.

둘째, 분석한 교과서 대부분은 2015 개정 교육과정의 의도를 잘 파악하여 타 교과와의 연계를 통해 융합적인 사고를 기를 수 있는 학습이 일어날 수 있도록 많은 노력을 하고 있었다. 그러나 각 교과서 별로 집중되는 교과 연계 요소의 종류와 활용되는 학습 방식은 차이가 있었다. 결론적으로 6종의 교과서 모두 활용하기 쉬운 몇몇의 요소만을 집중적으로 포함시키면서 '문자와 식' 단원에서 타 교과와의 연계의 한계성을 보여주고 있었다. 이러한 결론을 바탕으로 본 연구 결과로부터 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 본 연구에서는 '문자와 식' 단원만을 대상으로 살펴보았으므로 한 교과서 내의 교과 연계 내용의 포함 정도를 속단하기는 이른 것으로 보인다. 따라서 2015 개정 교육과정에 따른 '수학1' 교과서에서 '문자와 식' 단원 이외에 다른 단원들에 대해서도 동일한 분석틀을 적용하여 STEAM 관련 교과와의 종류와 포함 정도를 분석함으로써 '문자와 식' 단원에서 부족했던 타 교과와의 연계가 다른 단원에서 충족될 수 있는지를 확인해보고 이후 부족한 교과 연계 요소를 반영한 교과서 및 교사용 지도서 개발에 참고하기를 기대한다. 둘째, 본 연구에서 2015 개정 교육과정을 참고하여 새로운 분류틀인 <표 III-2>을 고안한 것에는 실제 교육 현장에서 수학 교사들이 수학 교과와 타 교과와의 융합교육수업 방안을 논의하는 데 있어서 2015 개정 교육과정에 따른 타 교과의 내용 및 성취기준을 고려할 수 있도록 하기 위함이다. 4차 산업혁명 시대에 접어들어 수학적 지식에 대한 사회적인 요구가 늘어나는 만큼 학생들의 수학 교과에 대한 이해 및 흥미를 높일 수 있는 융합교육수업이 중요해지고 있으며, 이러한 방향성이 2015 개정 교육 과정에도 나타나고 있다. 하지만 이러한 융합교육수업은 직접적인 영향권에 있는 학교와 교사들의 STEAM 교육에 대한 이해와 관심이 없다면 어려운 일일 것이다. 따라서 학교 현장에서 학교 및 교사들이 원활한 융합인재 교육(STEAM 교육)을 진행할 수 있도록 정부 및 교육기관의 지속적인 지원과 관심이 병행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2010). 2011년 업무보고: 창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국. 2010.12.17. 보도자료.
Ministry of Education, Science and Technology (2010). *2011 Business Report*. Press release of MEST(2010.12.17.).
- 교육과학기술부 (2011). 초·중등교육과정 총론(교육과학기술부고시 제 2011-361호 [별책1]).
Ministry of Education, Science and Technology (2011). *Curriculum*. Bulletin of MEST No.2011-361 [Seperate Volume #1].
- 교육과학기술부 (2012). '생각하는 힘을 키우는 수학', '쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학', '더불어 함께하는 수학'의 구현을 위한 [수학교육 선진화 방안]. 2012.1.10. 보도자료.
Ministry of Education, Science and Technology (2012). *Advancement plan of Mathematics Education*. Press release of MEST(2010.01.17.).
- 교육부 (2015a). 초·중등학교 교육과정 총론(교육부고시 제 2015-74호 [별책1]).
Ministry of Education (2015a). *Curriculum*. Bulletin of MOE No.2015-74 [Seperate Volume #1].
- 교육부 (2015b). 제2차 수학교육종합계획. 2015.3.16. 보도자료.
Ministry of Education (2015b). *The Second comprehensive plan of Mathematics Education*. Press release of MOE(2015.03.16.).
- 교육부(2015c). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호 [별책8].
Ministry of Education (2015c). *Mathematics Curriculum*. Bulletin of MOE No.2015-84 [Seperate Volume #8].
- 김가영 (2013). 중등학교 교사들의 융합인재교육(STEAM)에 대한 인식 연구. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문
- Kim, K. Y. (2013). A Study of Teachers' Perception in STEAM Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) Education. master's thesis. Graduate school of Education, Korea University.
- 김영홍·김진수 (2017). 국내 STEAM 교육 연구 논문의 현황 분석. 대한공업교육학회지, **42(1)**, 140-159.
- Kim, Y. H. & Kim, J. S. (2017). Analysis of Status about Theses and Articles Related to Domestic STEAM Education. *Korean Institute of Industrial Educators*, **42(1)**, 140-159.
- 김진수 (2011). STEAM 교육을 위한 큐빅 모형. 한국기술교육학회지, **11(2)**, 124-139.
- Kim, J. S. (2011). A Cubic Model for STEAM Education. *The Korean Journal of Technology Education*, **11(2)**, 124-139.
- 김진수 (2012). STEAM 교육론. 서울: 양서원.
- Kim, J. S. (2012). *The theory of STEAM education*. Seoul: Yang Seo Won.
- 김왕동 (2011). 창의적 융합인재 양성을 위한 과제 - 과학기술과 예술 융합(STEAM). STEPI Insight, **(67)**, 1-31.
- Kim, W. D. (2011). Challenges for fostering creative convergence talent-STEAM. *STEPI Insight*, **(67)**, 1-31.
- 김해규 (2016). 2009 개정 초등 수학 6학년 교과서 및 교사용 지도서의 STEAM 관련 교과 내용 분석. 한국초등수학교육학회지, **20(1)**, 163-192.
- Kim, H. G. (2016). An Analysis of 2009 Revised Elementary Mathematics 6th Grade Textbooks and Teacher's Manuals Based on STEAM-related Subject Contents. *Journal of Elementary Education in Korea*, **20(1)**, 163-192.
- 류성립 (2015). 2009 개정 교육과정에 따른 초등수학교과서의 STEAM 요소 분석: 3~4학년군을 중심으로. 한국수학교육학회지, **18(3)**, 235-247.
- Ryu, S. R. (2015). An Analysis of STEAM Elements included in the Elementary School Mathematics Textbooks Revised on 2009 - Focusing on the 3rd and 4th Grade Group -. *Education of primary school mathematics*, **18(3)**, 235-247.
- 박형주 (2012). 통합 교육에 근거한 중학교 수학 교과서 분석: STEAM 교육을 중심으로. 이화여자대학교 대학원

석사학위논문.

- Park, H. J. (2012). *A Study on analysis of Mathematical textbook based on STEAM Education*. master's thesis. Graduate school, Ewha Womans University.
- 박효진 (2008). 문자와 식 단원에서 학생들이 보이는 오류분석 : 중학교 1학년 수학을 중심으로. 교육문화연구, **14(1)**, 105-133.
- Park, H. J. (2008). An Analysis of the Errors of 1st-grade Middle School Students in Mathematical Symbols and Equations. *Journal of Education & Culture*, **14(1)**, 105-133.
- 서동엽 (2014). 수학교육학적 관점에서 바라본 STEAM 교육. 수학교육연구, **24(3)**, 429-442.
- Seo, D. Y. (2014). STEAM on the Viewpoint of Didactics of Mathematics. *The journal of educational research in mathematics*, **24(3)**, 429-442.
- 윤경란 · 김주후 · 허난 · 고호경 (2017). 드론을 활용한 초등학교 수학 융합 자료 개발 및 적용 결과. 한국수학교육학회지, **20(3)**, 225-235.
- Yoon, G. R., Kim, J. H., Huh, N., & Ko, H. K. (2017). Development and Application of Elementary School STEAM Program using Drone. *Education of Primary School Mathematics*, **20(3)**, 225-235.
- 이가은 · 최재호 (2017). STEAM 기반 수학 수업이 문제해결력과 자기효능감에 미치는 영향. 한국초등수학교육학회지, **21(4)**, 663-666.
- Lee, G. E. & Choi, J. H. (2017). The Effects of STEAM-based Mathematics Class in the Mathematical Problem-solving Ability and Self-efficacy. *The Korea Society of Elementary Mathematics Education*, **21(4)**, 663-666.
- 한혜숙 · 이화정 (2012). STEAM 교육을 실행한 교사들의 STEAM 교육에 관한 인식 및 요구 조사. 학습자중심교과교육연구, **12(3)**, 573-603.
- Han, H. S. & Lee, H. J. (2012). A Study on the Teachers' Perceptions and Needs of STEAM Education. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **12(3)**, 573-603.
- 한혜숙 (2013). STEAM 교수-학습 프로그램의 개발 동향 분석 및 수학교과 중심의 STEAM 교수-학습 프로그램의 개발. 수학교육논문집, **27(4)**, 523-545.
- Han, H. S. (2013). The Analysis of Research Trends on STEAM Instructional Program and the Development of Mathematics-Centered STEAM Instructional Program. *Communications of mathematical education*, **27(4)**, 523-545.
- 한혜숙 (2017). 수학교과 중심의 STEAM 수업이 중학생들의 STEM 분야 진로 흥미도 및 융합적 문제해결력에 미치는 영향. 수학교육논문집, **31(1)**, 125-147.
- Han, H. S. (2017). The Effects of Mathematics-Centered STEAM Program on Middle School Students' Interest in STEM Career and Integrated Problem Solving Ability. *Communications of mathematical education*, **31(1)**, 125-147.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, **68(4)**, 20-26.
- Yakman, G. & Kim, J. S. (2007). Using BADUK to teach purposefully integrated STEM/STEAM education. *37th Annual Conference International Society for Exploring Teaching and Learning*, Atlanta, Georgia, (Oct. 11-13, 2007).
- Yakman, G. (2008). *STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education*, PATT. Retrieved from http://www.stamedu.com/2088_PATT_Publication.pdf.

An Analysis of the Connection between Mathematics and other Subjects in the Seventh Grade Mathematics Textbook

Yoon, Si Yeong

Graduate school of education of Kyonggi University
E-mail : tldud1105@naver.com

Huh, Nan[†]

Kyonggi University
E-mail : huhnan@kyonggi.ac.kr

The era of the Fourth Industrial Revolution calls for creativity - convergence talent. In addition to having mathematical knowledge, they can create new technologies by linking them to other fields. This social trend is also reflected in the 2015 revised curriculum, and plans to further expand the STEAM education emphasized since 2011. Many teachers who had previous experience with STEAM training were satisfied with the STEAM teaching effectiveness. However, the reality is that the lack of expertise in other subjects is causing a burden on the ongoing implementation of convergence education. One way to alleviate these teachers' burden is to find the STEAM elements and then apply. Since the convergence education is required continuously, it is necessary to analyze the textbook according to the 2015 curriculum. In this study, we examined how the elements of the STEAM were apply in 7th grade textbooks. Based on the classification framework proposed by Yakman (2008), a new classification framework was devised and applied to the analysis.

* ZDM Classification : A73, U23

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97U20

* Key words : STEAM, connection between mathematics and other subjects, 2015 Mathematics curriculum

† Corresponding author