

## 한국·중국·일본·미국의 초등학교 수학과 교육과정 비교·분석 -도형 영역을 중심으로1)-

방정숙<sup>2)</sup> · 이지영<sup>3)</sup> · 이상미<sup>4)</sup> · 박영은<sup>5)</sup> · 김수경<sup>6)</sup> · 최인영<sup>7)</sup> · 선우진<sup>8)</sup>

본 연구는 글로벌 초등수학교육 콘텐츠를 구성하기 위한 노력의 일환으로 한국, 중국, 일본, 미국의 수학과 교육과정을 비교·분석한 것이다. 본 논문에서는 도형 영역을 중심으로 4개 국가의 수학과 교육과정에서 다루는 내용을 비교·분석하여 공통점과 차이점을 면밀하게 도출하였다. 이를 토대로 도형 영역과 관련하여 우리나라 수학과 교육과정 개발에 제공하는 시사점을 기술하였다.

주요용어 : 수학과 교육과정, 교육과정 비교·분석, 도형 영역

### I. 시작하는 말

수학과 교육과정은 각 국가의 고유한 사회·문화적 배경과 시대적 요구를 바탕으로 학생들이 학교 수학교육을 통해서 구체적으로 무엇을 어떻게 학습하느냐의 근간을 결정하기 때문에 매우 중요한 문서이다. 또한 최근 TIMSS나 PISA와 같은 국제 수학 학업성취도에 대한 비교·분석이 주기적으로 이루어지게 됨에 따라 각 나라는 다른 나라의 교육과정에 많은 관심을 가지게 되었다. 우리나라에서도 수학과 교육과정을 개정할 때마다 관례적으로 여러 나라의 수학과 교육과정에 대한 국제 비교를 수행함으로써 국제적 동향을 파악하고, 개정 수학과 교육과정에 제공하는 시사점을 도출하여 왔다(김도한, 박혜숙, 이재학, 김홍중, 백석윤, 박경미 외, 2009; 박경미, 권오남, 박선화, 박만구, 변희현, 강은주 외, 2014).

본 연구는 교육과정의 개정과는 다른 배경으로 수학과 교육과정을 국제적으로 비교·분석

- 
- 1) 이 논문은 산업통상자원부 산업핵심기술개발사업으로 지원된 연구[과제번호-10048033, 자율선택형 비형식 학습 방식의 초등 수학 글로벌 서비스를 위한 콘텐츠, 서비스 플랫폼 상용화 기술 개발]의 일환으로써 1차년도 보고서의 일부 내용을 포함하고 있음
  - 2) 한국교원대학교 (jeongsuk@knue.ac.kr), 교신저자
  - 3) 팔달초등학교 (ez038@naver.com)
  - 4) 황곡초등학교 (angelnest@hanmail.net)
  - 5) 반지초등학교 (mathye@hanmail.net)
  - 6) 한국교원대학교 대학원 (kskiss77@naver.com)
  - 7) 한국교원대학교 대학원 (radue@hanmail.net)
  - 8) 한국교원대학교 대학원 (camy17@naver.com)

하였다. 즉, 정부 과제의 일환으로써 여러 나라의 학생들을 대상으로 4개 언어를 이용하여 온·오프라인의 글로벌 초등수학교육 서비스를 제공하기 위해, 콘텐츠 구성의 객관적인 근거를 제시하고 세계적인 수학교육 동향을 반영하기 위함이었다. 즉, 내용 구성의 객관적인 근거를 제시하면서 동시에 초등수학교육 콘텐츠를 접하게 될 다양한 독자층을 반영하기 위하여 한국, 중국, 일본, 미국의 수학과 교육과정을 비교·분석하게 되었다.

일반적으로 수학과 교육과정에 대한 국제 비교는 대개 교육과정의 내용 구성 체계를 중심으로 이루어진다(김도한 외, 2009; 박경미 외, 2014). 교육과정의 내용 구성 체계를 분석해보면 전반적으로 교육과정이라는 문서에서 어떤 내용이 어떤 흐름으로 기술되는지 그 체계를 일목요연하게 파악할 수 있기 때문에 새로운 교육과정의 문서 체계를 정하는 데 시사점을 제공할 수 있다. 이와 더불어 교육과정의 내용 구성 측면에서 초반부에 등장하는 수학교육 목표를 분석해 보면, 학교 수학교육을 통해서 궁극적으로 지향할 바를 명시적으로 기술하기 때문에 전반적인 국제적 흐름에 대한 통찰을 얻을 수 있다. 교육과정의 내용 구성 측면에서 대개 가장 많은 부분을 차지하는 것이 학년별(또는 국가에 따라 학년군별) 내용 요소이다. 이에 수학과 교육과정에 대한 국제 비교를 할 때 각 학년(군)에서 어떤 내용을 다루는지 비교·분석하게 된다. 그런데, 실제 이에 대한 분석을 살펴보면 대개 피상적인 분석에 그치는 경우가 많다. 그 이유는 수학과 교육과정에 기술된 성취 기준이나 이에 부합하는 해당 내용의 상세화 정도가 국가별로 편차가 크기 때문이다. 또한 다른 나라의 교육과정에 특정 주제의 포함 여부가 우리나라 수학과 교육과정에 결정적인 영향을 끼치지 않는 이유도 있을 것이다. 예를 들어, 다른 나라의 교육과정에 어떤 수학적 주제가 포함되어 있지 않다고 해서 우리나라 수학과 교육과정에서 그 내용을 쉽게 삭제할 수 없을 것이다<sup>9)</sup>. 이에 전반적인 문서 체계나 수학교육 목표의 경우는 교육과정의 비교·분석에 의해 상대적으로 쉽게 영향을 받을 수 있는 반면에, 내용 요소에 대한 비교·분석 결과는 그다지 영향을 끼치지 못하는 것으로 생각된다.

이와 같은 경향에 대조적으로, 본 연구에서는 수학과 내용 요소에 대한 비교·분석을 중점적으로 하였다. 각 나라에서 공통적으로 다루는 수학과 내용 요소뿐만 아니라 차이점도 분석함으로써 해당 국가의 학생들을 위한 서비스를 제공하는 것에 보다 민감하게 반응하기 위함이었다. 국제 수학적 학업성취도에서 지속적으로 최상위를 차지하는 한국의 수학교육에 대한 세계적인 관심을 바탕으로 한국의 수학과 교육과정이 중심이 되어 글로벌 콘텐츠 및 이를 서비스하기 위한 기술을 개발하는 과정에 본 연구가 기초 자료로 활용되기를 기대한다. 또한 우리나라의 교육과정 개정 시기와 맞물려 구체적인 수학과 내용 요소에 대한 시사점을 제공할 수 있기를 기대한다. 다만 지면의 한계로 본 논문에서는 도형 영역을 중심으로 기술하고자 한다.

9) 이와 반대로, 외국의 수학과 교육과정에서 많이 다루는데, 우리나라 수학과 교육과정에서 다루지 않는 내용이 있다면 이는 교육과정 개정에서 논의할만하다. 다만 ‘학습량 경감’이라는 대원칙이 있으므로, 교육과정에 새로운 내용을 추가하는 것은 신중할 필요가 있다.

## II. 이론적 배경

### 1. 중국, 일본, 미국의 수학과 교육과정의 개요

중국과 일본의 수학과 교육과정은 우리나라와 여러 가지 여건이 유사하다는 이유로, 미국의 수학과 교육과정은 세계적인 수학과 교육과정의 동향을 파악하기 용이하다는 이유로 우리나라에서 수학과 교육과정을 개정할 때마다 분석 대상으로 포함되었다. 이에 본 절에서는 구체적인 분석에 앞서 각 나라의 수학과 교육과정에서 내용 영역의 구성 및 학년(군) 체계의 특징을 간단히 살펴보고자 한다.

중국은 한국과 같이 국가에서 교육과정을 정하여 고시하고 전국의 학교에서 적용하고 있으며 수학과 교육과정의 내용 영역은 ‘수와 대수’, ‘도형 및 기하’, ‘통계와 확률’, ‘종합과 실천’이라는 4개 영역으로 구성되어 있다(중국교육부, 2011). 수학 학습의 목표를 지식과 기능, 수학적 사고, 문제 해결, 감정과 태도로 나누어 학년군(구체적으로 초등학교 1~3학년에 해당하는 제 1학단, 초등학교 4~6학년에 해당하는 제 2학단, 초급중학교에 해당하는 제 3학단)에 따라 제시하고 있고, 학생들이 실제 맥락에서 수학 문제를 추상화하고 수학적 모델을 만들며 결과를 탐구하고 문제를 해결하는 과정을 경험하는 것을 강조한다.

일본의 수학과 교육과정(일본문부과학성, 2008)은 국가 수준의 교육과정으로 한국의 수학과 교육과정과 형식 및 내용에서 유사한 측면이 많다. 일본의 수학과 교육과정은 최근 국제 학업성취도 평가에서의 학력 저하에 대한 반성과 함께, 실용성의 강조, 내용의 계통성 중시 등을 기본 방향으로 하고 있고 학년별로 내용을 제시하며 ‘수와 계산’, ‘양과 측정’, ‘도형’, ‘수학적 관계’라는 4개 영역으로 구성되어 있다.

미국의 수학과 교육과정은 한국의 수학과 교육과정과 그 개념 및 접근방법이 다르지만, 우리나라 교육과정 개정에 지속적인 영향을 미치고 있다. 미국은 주마다 적용하는 교육과정이 상이하지만, 각 주의 교육과정 개발에 영향을 끼쳐 온 것이 ‘학교수학을 위한 원리와 기준(Principles and Standards for School Mathematics[PSSM])’ (National Council of Teachers of Mathematics, 2000)과 ‘수학과 공통 핵심 기준(Common Core State Standards for Mathematics[CCSSM])’ (Common Core State Standards Initiative, 2010)이다. 가장 최근의 미국 수학과 교육과정은 CCSSM이지만, PSSM은 그동안 우리나라 수학과 교육과정 개발에 많은 영향을 끼쳐왔고, 아직까지 미국에서 이에 기초하여 개발된 교과서가 상당히 활용되기 때문에, 본 연구에서는 이 두 교육과정을 모두 분석 대상에 포함하였다. 다만, CCSSM이 가장 최근의 교육과정이기 때문에 내용의 도입 시기를 비교 분석할 때는 CCSSM을 기준으로 하여 논의하였다. PSSM은 유아원~2학년, 3~5학년, 6~8학년, 9~12학년으로 구분하여 학년군별로 ‘수와 연산’, ‘대수’, ‘기하’, ‘측정’, ‘자료 분석과 확률’이라는 5개 내용 영역에 따라 기준을 제시하는 데 비해, CCSSM은 기본적으로 유치원부터 8학년까지는 학년별로 내용 기준을 제시하고 있다. 내용 영역 또한 학년이나 학년군별로 차이를 반영하고 있다. 구체적으로 1~2학년에서는 ‘연산과 대수적 사고’, ‘수와 연산(십진법)’, ‘측정과 자료’, ‘기하’의 4개 영역으로, 3~5학년에서는 1~2학년의 4개 영역에 ‘수와 연산(분수)’ 영역을 추가하여 5개 영역으로, 6~7학년은 ‘비와 비례 관계’, ‘수 체계’, ‘식과 방정식’, ‘기하’, ‘통계와 확률’의 5개 영역으로, 8학년은 ‘수 체계’, ‘식과 방정식’, ‘함수’, ‘기하’, ‘통계와 확률’의 5개 영역으로 제시하고 있다. 이상의 내용을 한국의 초등학교 수학과 교육과정과 비교해서 요약하면 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 한국 · 중국 · 일본 · 미국의 수학과 교육과정에서의 학년 구성 및 내용 영역

교육과정 구분	한국	중국	일본	미국		
				PSSM	CCSSM	
학년(군)	* 학년군별 · 1~2학년 · 3~4학년 · 5~6학년	* 학년군별 · 1~3학년 · 4~6학년	* 학년별	* 학년군별 · 유치원~2학년 · 3~5학년 · 6~8학년	* 학년별	
					· 유치원~5학년	· 6~8학년
내용영역	· 수와 연산 · 도형 · 측정 · 규칙성 · 확률과 통계	· 수와 대수 · 도형 및 기하 · 통계와 확률 · 종합과 실천	· 수와 계산 · 양과 측정 · 도형 · 수학적 관계	· 수와 연산 · 대수 · 기하 · 측정 · 자료 분석과 확률	· 연산과 대수적사고 · 수와 연산(심진법) · 측정과 자료 · 기하 * 수세기와 기수(유치원) * 수와 연산(분수)(3~5학년)	· 수 체계 · 식과 방정식 · 기하 · 통계와 확률 * 비와 비례 관계(6~7학년) * 함수(8학년)

## 2. 수학과 교육과정의 국제비교에 관한 선행 연구 고찰

우리나라 수학과 교육과정과 외국의 수학과 교육과정을 비교·분석한 선행 연구를 살펴보면 다음과 같다. 우선 우리나라 수학과 교육과정과 외국 1개국의 교육과정을 비교·분석한 연구가 있다. 예를 들어, 미국의 수학과 교육과정과 비교·분석한 연구(김지원, 박교식, 이정은, 2014; 황혜정, 2008), 일본의 교육과정과 비교·분석한 연구(임해미, 김부미, 2014; 임현수, 강홍재, 2010), 핀란드의 교육과정과 비교·분석한 연구(신준식, 2011), 영국의 교육과정과 비교·분석한 연구(신항균, 황혜정, 2006)가 있다. 이와 같은 연구들은 한국교육과정평가원을 중심으로 한 연구이거나, 특정 국가 교육과정에 대한 연구자의 관심에서 비롯되어 다소 산발적으로 이루어지는 경향이 있다. 또한 대개 수학과 교육과정에서 다루는 내용에 대해 그 내용이 도입되는 학년 수준을 비교하거나, 특정한 내용 영역을 중심으로 내용 제시의 상세화 정도를 비교하거나, ICT와 같은 도구 활용의 방법 등 특별한 측면에서의 차이점을 부각함으로써 우리나라에서 향후 교육과정을 개정할 때 기초 자료로 활용될 것을 제안하고 있다.

우리나라 수학과 교육과정과 외국 1개국의 교육과정을 비교·분석하는 것을 뛰어 넘어 여러 국가 간 교육과정을 비교·분석하는 경우는 대개 우리나라에서 교육과정을 개정할 때 이루어져왔다. 최근의 관련 연구를 고찰하면 다음과 같다. 우선 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정을 개발할 때, 미국, 영국, 중국, 일본, 홍콩, 싱가포르의 수학과 교육과정을 비교·분석하였다(김도한 외, 2009). 이 연구에서는 각 국가 교육과정의 내용 구성 체계를 분석한 후, 우리나라 수학과 교육과정에서 수학적 과정을 보다 적극적으로 고려할 것, 교육과정의 내용을 학년별로 제시하는 방안과 학년군별로 제시하는 방안에 대해 검토할 것, 수학과 내용 영역을 구분할 때 통합하여 제시하는 방안과 세분하여 제시하는 방안을 고려할 것, 교육과정에 '성격'을 명시적으로 제시할 것인지에 대해 검토할 것, 고등학교 선택 계열의 다양성을 추구할 것, 다양한 관점의 교과서가 발행될 수 있도록 교육과정의 내용을 대강화할 것을 시사점으로 제시하였다.

다음으로, 2015 개정 교육과정을 위한 기초연구에서는 미국, 영국, 중국, 일본, 홍콩, 싱가포르 외에 핀란드, 폴란드, 대만, 북한의 수학과 교육과정도 분석대상으로 포함하여 전체 10개국의 수학과 교육과정을 분석하였다(박경미 외, 2014). 이 연구에서는 각 국가의 교육과정 구성 체계, 수학교육 목표, 학교급별 내용 요소를 분석한 후, 수학과 교육과정의 문서 체제, 초·중학교 수학과 교과 시수, 수학과 교육 내용, 교육과정 운영 방안, 수학교육의 동향 측면에서 시사점을 도출하였다. 이 중에서 본 연구와 가장 관련 있는 수학과 교육 내용 측면에서의 분석을 살펴보면, 우리나라에서 다루지 않는 수학과 교육 내용을 각 학교급별로 정리하고, 우리나라 학생들에게 반드시 필요한 내용 요소에 대한 검토를 촉구하였다.

한편, 교육과정의 비교·분석을 통해 위에서 기술한 바와 같이 수학과 교육 내용에 대한 시사점 외에 교육과정이 추구해야 할 방향에 대한 연구가 최근 이루어지고 있는데, 대표적인 것이 수학적 핵심역량(core competence)에 대한 연구이다(김선희, 박경미, 이환철, 2015; 조운동, 운용식, 2014). 사실 핵심역량은 이전 교육과정 개정 시에도 주된 연구 동향으로 논의되었고, 수학과 교육과정에서는 구체적으로 ‘창의력’을 중핵적인 핵심 역량으로 부각하였다(김도한 외, 2009). 그러나 이후 연구를 통하여 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정에서 제시한 핵심역량 외에도 다양한 요소가 수학적 핵심역량으로 부각되어야 한다는 점, 핵심역량은 구체적인 내용 성취기준과 연계하여 제시하는 것이 바람직하다는 점, 학교급에 따라 핵심역량이 상이하게 적용될 수 있도록 융통성을 발휘해야 한다는 점, 핵심역량에 대한 개념이 명료하게 제시되어야 한다는 점 등이 강조되고 있다(김선희 외, 2015; 조운동, 운용식, 2014).

이와 같이 한국과 외국의 수학과 교육과정에 대한 비교·분석을 통해 각 나라의 사회·문화적 요구와 연계된 교육과정의 개정 배경에 대한 이해와 함께 세계적인 수학교육의 흐름을 파악함으로써 우리나라 수학과 교육과정 개발과 관련한 시사점을 도출할 수 있다. 그러나 위에서 살펴본 바와 같이 그런 시사점의 대부분은 교육과정의 지향점, 교육과정이라는 문서의 구성 체계 및 형태 등에 대한 내용이 주를 이룬다. 이에 본 논문에서는 우리나라의 초등학교 수학과 교육과정을 바탕으로 하여, 중국, 일본, 미국의 수학과 교육과정에서 다루는 내용의 공통점과 차이점을 비교·분석함으로써 우리나라의 초등학교 수학과 교육과정의 개정 기초 자료를 제공하고자 한다.

### Ⅲ. 연구 방법 및 절차

#### 1. 분석 대상

본 연구에서는 한국, 중국, 일본, 미국의 초등학교 수학과 교육과정을 비교·분석하기 위해 각 국가의 최근 교육과정을 분석 대상으로 하였다. 한국은 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정(교육과학기술부, 2011), 중국은 2011 전일제 의무교육 수학과정표준(중국교육부, 2011), 일본은 소학교 학습지도요령안(일본문부과학성, 2008), 미국은 ‘학교수학을 위한 원리와 기준’(NCTM, 2000)과 ‘수학과 공통핵심 기준’(CCSSI, 2010)을 활용하였다. 일차적으로 각 국가별로 교육과정에 명시된 내용을 비교·분석하였으나, 각 내용에 대한 상세화 정도가 달라 구체적으로 해당 학년(군)에서 어떤 내용을 다루는지 명확하지 않은 경우는 부가적으

로 교과서를 참고 자료로 활용하였다. 중국의 경우는 북경사범대학출판사의 e-book 수학 교과서를, 일본의 경우는 Gakkohtosho 출판사의 영문판 교과서인 ‘초등 수학(Mathematics for Elementary School)’을 참고하였다.

## 2. 분석 절차 및 방법

각 국가의 교육과정에서 다루는 수학 내용을 분석하기 위해 다음과 같은 절차를 거쳤다. 첫째, 초등학교 수학의 내용 영역별<sup>10)</sup>로 한국의 교육과정에 제시된 학습내용 성취기준을 중심으로 수학 내용 요소를 1차적으로 추출하고, 이에 대해 다루는 내용을 ‘세부 내용’으로 기술하였다(<표 III-1> 참조). 둘째, 각 세부 내용이 중국, 일본, 미국의 수학과 교육과정에서 어떻게 제시되어 있는지 확인하여 병렬적으로 제시하였다. 이를 통해 4개 국가에서 공통적으로 강조하는 수학 내용을 분석할 수 있었다. 셋째, 한국의 교육과정에는 제시되어 있지 않지만 중국, 일본, 미국의 교육과정에 제시되어 있는 세부 내용을 파악하여 가장 관련된 주제의 후반부에 추가하여 나타내었다. 이를 통해 4개 국가의 차이점을 분석할 수 있었고, 1차적으로 추출된 내용 요소에 대하여 새로운 내용이 추가되는 경우가 생겼다. 예를 들어, 한국의 교육과정에 제시된 성취기준을 바탕으로 하였기 때문에 1차 추출에서는 도형 영역 중 ‘위치와 방향’을 다루는 내용 요소가 없었으나, 중국, 일본, 미국의 교육과정 비교·분석을 통해 위치와 방향을 다루는 내용 요소가 추가되었다. 마지막으로, 내용 요소의 제시 순서는 기본적으로 한국에서 해당 내용 요소를 다루는 순서에 따라 제시한 후, 같은 내용을 다른 나라에서는 몇 학년에서 제시하고 있는지 분석하였다.

전체 연구자가 한국의 교육과정에서 수학 내용 요소를 1차적으로 추출한 뒤, 각 나라별로 2명의 연구자가 한 팀을 이루어 각 나라의 교육과정에서 수학 내용 요소를 추출하였다. 이 내용 요소에 대해 전체 연구자가 모여 논의를 통해 4개국의 초등학교 수학과 교육과정의 내용 요소에 대한 1차안을 도출하였다. 그 다음, 각 연구자가 학년별로 4개국 교육과정을 맡아서 교차검토를 하였다. 추가적으로 전체 연구자의 의견을 확인할 필요가 있는 내용에 대하여, 전체 연구자가 모여 내용 요소의 추출 기준 및 근거를 심도 있게 논의하였다.

이와 같은 분석 절차 및 방법을 활용하여 4개 국가의 초등학교 수학과 교육과정 내용을 비교·분석한 예는 <표 III-1>과 같다. 분석 결과에 대한 이해를 돕기 위해 표의 구성 요소에 대해 설명하면 다음과 같다. [학년]은 1~6학년으로 나누었다. 한국의 수학과 교육과정을 기본으로 다른 나라의 교육과정을 비교·분석하였기 때문에 우리나라 수학과 교육과정에 명시된 대로 학년군으로 표시하는 것을 고려하였으나, 일본의 교육과정과 미국의 CCSSM은 학년별로 내용을 제시하고 있기 때문에 보다 정확한 비교를 위해 학년별로 내용을 제시하였다. 이에 한국의 경우 교과서를 참고하여 해당 내용 요소가 다뤄지는 학년을 표기하였다.

10) 우리나라 초등학교 수학과 교육과정에서는 강조하지 않지만, 중국, 일본, 미국에서 강조하고 있는 ‘대수’와 관련된 내용은 우리나라 내용 영역 중 가장 관련 있는 규칙성 영역의 내용 요소로 포함하여 분석하였다.

<표 III-1> 한국·중국·일본·미국의 초등학교 수학과 교육과정의 내용 비교·분석의 예

학 년	내용요소		세부 내용			
	대주제	소주제	한국	중국	일본	미국
1	입체 도형	입체도형의 모양	· 생활에서 입체도형 모양 파악하기	· (제1)실제 사물에서 입방체, 정육면체, 원기둥, 공 모양 구 별하기 · (1)실생활 물품의 외관 및 입체도형 인식하기	· (교1)주변에 있는 물 건의 형태 인식 및 특징 파악하기 · (1)상자 모양, 빨대 모양, 공 모양 파악 하기	· (spk-2, ck)3차원 도 형을 확인하고 이름 짓고 묘사하기
			<중략>			
	평면 도형	평면도형의 모양	· 생활에서 평면도형 모양 파악하기  <중략>	· (제1)간단한 직사각 형, 정사각형, 삼각 형, 평행사변형, 원 모양의 도형을 식 별하기 분류하기 · (1)평면도형 모양 찾기	· (교1)주변에 있는 물 건의 형태 인식 및 특징 파악하기 · (1)삼각형, 사각형, 원 모양 파악하기	· (spk-2, ck)2차원 도 형을 확인하고 이름 짓고 묘사하기 · (cl)결정적인 속성 (예, 변의 수)과 비 결정적인 속성(예, 크기, 색깔) 사이를 구분하기




[내용 요소]는 [대주제]와 [소주제]로 구성하였는데, [소주제]는 [세부 내용]을 아우르는 것으로 예를 들어, [세부 내용]인 생활에서 입체도형 모양 파악하기, 입체도형 모양 분류하기, 입체도형 모양으로 생활 속의 여러 가지 모양 만들기를 ‘입체도형의 모양’이라는 소주제로 묶었다. [대주제]는 [소주제]를 아우르는 것으로 입체도형의 모양은 ‘입체도형’으로 하였다. 도형 영역에서 다루어지는 대주제는 크게 입체도형, 평면도형, 공간감각으로 구분할 수 있었다. [세부 내용]은 한국의 수학과 교육과정의 학습 내용 성취 기준을 중심으로 구성한 것으로, 중국, 일본, 미국의 수학과 교육과정에서 내용이 유사한 것을 같은 행에 구성하였는데, 도입 시기를 분석하고자 학년 또는 학년군을 명시하였다. 중국의 수학과 교육과정은 학년군으로 되어 있어 예를 들어, ‘제1’처럼 교육과정 상의 제 1학년(즉, 1-3학년)으로 표시한 후, 필요한 경우 교과서를 참조하여 몇 학년에서 해당 내용을 다루는지 나타내었다. 이에, 중국 교육과정에서 ‘1’은 교과서의 1학년임을 나타낸다. 일본의 수학과 교육과정은 학년별로 되어 있어 예를 들어, ‘교1’은 교육과정에 제시된 1학년을 의미한다. 그런데, 비교·분석을 하다 보니, 일본의 교육과정상에는 명시적으로 제시되어 있지 않으나, 실제 논리적으로 해당 내용을 다룰 것으로 예상되는 주제들이 있었다. 이에 교과서를 참조하여 해당 내용을 다루는 것을 확인한 경우 예를 들어 ‘1’로 나타냈는데, 이는 교과서의 1학년임을 의미한다. 미국의 수학과 교육과정은 PSSM의 경우는 학년군으로, CCSSM은 학년별로 되어 있기 때문에, 예를 들어 PSSM에서 ‘spk-2’는 유아원에서 2학년까지를, ‘s3-5’는 3학년에서 5학년까지를 의미하고, CCSSM에서 ‘ck’는 유치원을, ‘cl’은 1학년을 의미한다. 도입 시기에 대한 분석은 주로 가장 최근의 교육과정인 CCSSM을 기준으로 분석하였다. 이와 같이 각 교육과정마다 해당 세부 내용을 다루는 구체적인 학년군 또는 학년을 제시한 이유는, 그동안 세부 내용에 대한 국제간 비교·분석이 다소 피상적으로 이루어지는 경향이 있으므로, 본 연구에서는 보다 구체적인 자료를 제시함으로써 분석에 대한 신뢰도를 높이고, 추후 유사 연구에 도움을 주기 위함이다.

## IV. 도형 영역에 대한 연구 결과

### 1. 1학년에서 다루는 학습 내용에 대한 비교·분석

한국의 수학과 교육과정에서 도형 영역의 1학년에 해당하는 학습 내용 성취 기준을 중심으로 중국, 일본, 미국의 교육과정에서 제시한 내용에 대한 요약은 <표 IV-1>과 같다. 우선, 4개 국가에서 다루는 내용의 공통점은 생활이나 주변 환경에서 입체도형을 인식하고 분류하며 여러 가지 입체도형으로 새로운 입체도형을 구성하는 내용과 생활이나 주변 환경에서 평면도형의 모양을 인식하고 분류하며 여러 가지 평면도형을 이용하여 새로운 평면도형을 구성하는 내용을 다루고 있다는 것이다. 각 내용을 도입하는 학년의 수준은 각 세부 내용이 한국, 중국, 일본은 모두 1학년에서, 미국은 유치원이나 1학년에서 다루므로 내용을 도입하는 시기는 유사하다고 볼 수 있다.

한편, 차이점을 살펴보면 다음과 같다. 우선, ‘입체도형의 모양’과 관련하여 1학년에서 인식하는 입체도형의 종류와 사용하는 용어가 각 나라의 교육과정마다 다르다. 미국은 정육면체, 원뿔, 원기둥, 구를 인식하고 이름 지으며 묘사하는 활동을 하는데, 다른 세 나라에서 다루지 않는 원뿔을 명시하고 있는 것에 주목할 필요가 있다. 또한 다루어지는 입체도형에 대해서 비형식적인 용어를 사용해야 한다는 언급을 하지 않는데 이는 저학년에서부터 도형과 관련된 수학적 용어를 사용하는 것에 주의를 기울이며 수학적 아이디어를 명료하게 전달함으로써 고학년의 형식적인 도형 학습의 토대가 되어야 한다(NCTM, 2000)는 것에 기인한다고 유추된다. 이에 반해, 한국, 중국, 일본에서는 각 입체도형을 비형식적인 용어로 지칭한

다. 구체적으로, 한국은  모양,  모양,  모양으로, 중국은 입방체, 정육면체, 원기둥, 공 모양으로, 일본은 상자 모양, 빨대 모양, 공 모양으로 각각 제시하고 있다. 입체도형을 분류하는 데 있어서 미국의 경우는 학생 나름의 비형식적인 언어를 사용하여 도형간의 유사성과 차이점, 구성요소, 속성까지 비교·분석하게 함으로써 도형의 분류 활동을 다른 나라에 비해 강조하고 있음을 알 수 있다. 한편, 여러 가지 입체도형으로 새로운 입체도형을 구성하는 활동은 네 나라에서 공통적으로 나타나지만, 미국은 막대와 점토볼과 같은 구체물을 명시하여 입체도형을 구성하는 활동을 다른 나라에 비해 상세히 설명하고 있다.

다음으로, ‘평면도형의 모양’에 관한 차이점을 살펴보면, 교육과정에서 다루는 평면도형의 종류와 용어가 나라마다 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 한국과 일본은 삼각형, 사각형, 원 모양을 다루는 데 비해, 중국과 미국은 사각형 중에서도 직사각형과 정사각형을 다루고 있다. 여기에 미국은 육각형까지, 중국은 평행사변형까지 다루고 있어서 한국과 일본에 비해 저학년에서 다루는 평면도형의 모양이 보다 다양함을 알 수 있다. 평면도형을 이름 짓는 경우, 미국은 입체도형과 마찬가지로 교육과정 상에 특별히 비형식적인 용어를 사용한다는 언급을 하지 않는다. 하지만 한국, 중국, 일본은 각 평면도형을 비형식적인 용어로 사용한다는 것을 언급하고 있다. 또한 평면도형의 모양을 분류하는 학습 내용에서 미국은 특히 입체도형의 경우와 마찬가지로 다루어지는 평면도형에 대해서 유사점, 차이점, 구성요소, 속성까지 비교하고 분석하는 활동을 강조하고 있다. 한편, 여러 가지 평면도형으로 새로운 평면도형을 구성하는 활동은 네 나라에서 공통적으로 제시되는데, 한국에서는 붙임딱지 및 잡지에서 오려낸 모양 종이 등을 활용할 것을 구체적으로 명시하고 있다.



마지막으로, ‘공간인식’과 관련하여 한국과 달리, 중국, 일본, 미국의 교육과정에서 물체를 전후, 좌우, 상하와 같은 용어를 활용하여 상대적인 위치를 표현하는 내용을 다룬다. 특히, 중국은 8방위와 서로 다른 위치에서 물체를 관찰하고 공간을 인식하는 내용, 노선의 출발지, 도착지, 방향, 거리를 인식하는 내용을 다루고, 미국은 유아원~2학년에서부터 사물의 상대적 위치를 기술하는 용어를 사용하고 있음에 주의를 기울일 필요가 있다. 다만, 도입 시기와 관련하여 중국은 1학년과 2학년에서, 일본은 1학년에서, 미국은 유아원~2학년에서 다루고 있어 약간의 차이가 있음을 주의해야 한다.

이와 같은 비교·분석을 통해 1학년에 포함할 수 있는 학습 내용은 다음과 같다. 생활에서 입체도형을 인식하고 특징별로 입체도형을 분류하기, 막대와 점토볼과 같은 구체적 조작물을 활용하여 새로운 입체도형을 구성하기, 생활에서 평면도형을 인식하고 특징별로 평면도형을 분류하기, 붙임딱지 및 잡지에서 오려낸 모양 종이 등과 같은 구체적 조작물을 활용하여 여러 가지 평면도형으로 새로운 평면도형을 구성하기, 물체의 상대적인 위치나 방향을 표현하기이다.

방정숙 · 이지영 · 이상미 · 박영은 · 김수경 · 최인영 · 선우진

<표 IV-1> 1학년의 도형 영역 내용 요소 및 세부 내용 비교

내용요소	세부 내용		
	한국	일본	미국
대개 소개 입체 도형의 모양	<p>교실 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 직육면체, 원기둥, 구의 모양 찾기</p> <p>입체도형 모양의 특징을 직면적으로 파악하여 모양을 분류하기</p> <p>입체도형 모양을 이용하여 여러 가지 모양 만들기</p>	<p>(제)실제 사물에서 입체도형 정육면체, 원기둥, 공 모양 구분하기</p> <p>(1)실생활 물품의 외관 및 입체도형 인식하기</p> <p>(1)실물을 들고 입체도형으로 여러 가지 모양 만들기</p>	<p>(SK-2)교과서 도형 정육면체, 원기둥, 구를 인식하고 이름짓고 묘사하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형을 비교하고 분류하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형의 유사성과 차이점 구성요소, 속성을 비형상적 언어로 비교·분류하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형을 분류하거나 합성한 결과를 조사하고 예시하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형들로 더 큰 형태의 도형 형성하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형 정육면체, 직사각형, 삼각형, 원, 육각형을 인식하고 이름짓고 묘사하기</p> <p>(C)결정적인 속성에 변의 수와 비결정적인 속성에 크기, 색깔, 사 이를 구분하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형을 비교하고 분류하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형의 유사성과 차이점 구성요소, 속성을 비형상적 언어로 비교·분류하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형을 분류하거나 합성한 결과를 조사하고 예시하기</p> <p>(C)2학년 도형 직사각형, 삼각형, 사다리꼴, 삼เหลี่ยม, 반원, 사분원을 형성하기</p>
평면 도형의 모양	<p>교실 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 사각형, 삼각형, 원의 모양 찾기</p> <p>평면도형 모양의 특징을 직면적으로 파악하여 모양을 분류하기</p> <p>평면도형 모양을 이용하여 여러 가지 모양 구르기</p> <p>붙임딱시, 접지에서 오려낸 모양 종이 등을 이용하여 여러 가지 모양 자유롭게 꾸미기</p>	<p>(제)간단한 직사각형, 정사각형, 삼각형, 평행사변형, 원 모양의 도형을 식별하고 분류하기</p> <p>(1)평면도형 모양 찾기</p> <p>(제)주변에 있는 물건의 형태 인식 및 특징 파악하기</p> <p>(1)모각형 사각형, 원 모양 파악하기</p> <p>(평)구체물을 이용하여 형태를 만들거나 분해하기</p> <p>(평)주변에 있는 물건의 형태 인식 및 특징 파악하기</p> <p>(1)평면도형 구성하기</p> <p>(평)구체물을 이용하여 형태를 만들거나 분해하기</p> <p>(1)평면도형 구성하기</p>	<p>(SK-2)교과서 도형을 비교하고 분류하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형 정육면체, 직사각형, 삼각형, 원, 육각형을 인식하고 이름짓고 묘사하기</p> <p>(C)결정적인 속성에 변의 수와 비결정적인 속성에 크기, 색깔, 사 이를 구분하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형을 비교하고 분류하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형의 유사성과 차이점 구성요소, 속성을 비형상적 언어로 비교·분류하기</p> <p>(SK-2)교과서 도형을 분류하거나 합성한 결과를 조사하고 예시하기</p> <p>(C)2학년 도형 직사각형, 삼각형, 사다리꼴, 삼เหลี่ยม, 반원, 사분원을 형성하기</p>
공간 감각	<p>공간 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 입체도형 모양의 특징을 직면적으로 파악하여 모양을 분류하기</p> <p>평면도형 모양을 이용하여 여러 가지 모양 구르기</p> <p>붙임딱시, 접지에서 오려낸 모양 종이 등을 이용하여 여러 가지 모양 자유롭게 꾸미기</p>	<p>(제)물체의 상대적 위치(좌·우, 앞·뒤, 상·하)를 파악하기</p> <p>(제)물체 서 나, 북, 동남, 동북, 서남, 서북 방향 인식하기</p> <p>(제)구체적인 상황 사진, 그림을 활용하여 사물 다른 각도에서 본 간단한 물체 인식하기</p> <p>(1)관찰 방향을 인식하고 공간 인식하기</p> <p>(1)다른 위치에서 물체를 관찰하고 공간 인식하기</p> <p>(2)노선의 출발지, 도착지, 방향, 거리 인식하기</p> <p>(3)관찰 위치에 따른 물체의 모양 인식하기</p> <p>(평)인물, 좌우, 상하 등 방향과 위치에 관한 말을 머릿개 사용하고 물건의 위치를 표현하기</p>	<p>(SK-2)공간의 상대적 위치 기술하기</p> <p>(SK-2)공간에서의 상대적 위치 및 방향과 거리를 기술하고 이를 읽고 해석하기</p> <p>(SK-2)상대적 위치 및 방향과 거리에 대한 언어로 표현하기</p> <p>(SK-2)하나의 도형을 서로 다른 위치에서 식별하고 표현하기</p> <p>(SK-2)간단한 관계에 있는 도형의 위치 및 좌표계를 인식하고 이름짓기</p> <p>(C)위 아래, 옆 앞 뒤, 나란히와 같은 용어로 사물의 상대적 위치 기술하기</p>

## 2. 2학년에서 다루는 학습 내용에 대한 비교·분석

한국의 수학과 교육과정에서 도형 영역의 2학년에 해당하는 학습 내용 성취 기준을 중심으로 중국, 일본, 미국의 교육과정에서 제시한 내용에 대한 요약은 <표 IV-2>와 같다. 우선, 4개 국가에서 다루는 내용의 공통점은 기본적인 평면도형에 대한 이해를 바탕으로 여러 가지 평면도형으로 새로운 평면도형을 구성하는 내용, 상자모양(예, 쌓기나무, 정육면체)에 대한 내용을 다루고 있다는 것이다. 이러한 내용들은 주로 2학년에서 다루진다.

한편, 차이점을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 평면도형과 관련하여 다루는 도형의 종류가 나라별로 다른데, 한국은 삼각형, 사각형, 원, 오각형, 육각형을, 중국은 직사각형, 정사각형, 삼각형, 평행사변형, 원을, 일본은 삼각형과 사각형에 대한 이해를 바탕으로 정사각형, 직사각형, 직각삼각형에 대한 내용을, 미국은 직사각형, 정사각형, 삼각형, 원, 육각형을 다루고 있다. 우리나라와 비교해볼 때 중국에서는 평행사변형을, 일본에서는 직각삼각형을 상대적으로 일찍 도입하는 것이 특징이고, 미국의 경우는 특정한 속성(예, 동일한 면의 개수)에 주목하여 평면도형과 함께 정육면체도 다루는 것이 특징으로 보인다. 또한 한국과 일본은 도형을 구성하는 요소로 꼭짓점과 변에 대한 내용을 다루고 미국도 평면도형에 대한 속성을 설명하는 내용을 다루는 데 비해서, 중국은 이에 대한 구체적인 언급이 없다. 또한 여러 가지 평면도형으로 새로운 평면도형을 구성하는 활동으로 한국은 칠교판으로 주어진 모양 채우기를, 중국은 평면도형으로 퍼즐 맞추기를, 일본은 선으로 잇거나 종이를 접거나 자르기와 같은 다양한 조작활동으로 도형을 구성하고 정사각형·직사각형·직각삼각형으로 평면 덮기를, 미국은 도형을 합성하고 분해하는 활동을 다룬다. 둘째, 입체도형과 관련하여 한국은 쌓기나무를 활용하여 여러 가지 모양을 만드는 활동을, 중국은 정육면체를 조합하는 활동을, 일본은 상자모양의 각 부분을 평면도형으로 인식하여 상자모양을 평면도형으로 분해하고 평면도형을 상자모양으로 합성하는 내용으로 평면과 입체, 입체와 평면을 관련지어 이해하는 내용을, 미국은 여러 가지 3차원 도형을 만들고, 이를 이용하여 새로운 모양을 만드는 활동을 다룬다. 즉, 한국, 중국, 미국은 입체도형을 구성하는 활동에 초점을 두는 반면, 일본은 합성뿐만 아니라 분해하는 활동, 이를 통해 입체와 평면을 연결하는 활동까지 다루고 있다.

이와 같은 비교·분석을 통해 2학년에 포함할 수 있는 내용은 다음과 같다. 즉, 여러 가지 평면도형을 인식하기, 꼭짓점이나 변과 같은 평면도형의 구성요소를 이해하기, 다양한 조작활동으로 평면을 덮거나 구성하기, 정육면체(쌓기나무, 상자모양)로 새로운 입체도형을 합성하고 분해하기이다.

## 3. 3학년에서 다루는 학습 내용에 대한 비교·분석

한국의 수학과 교육과정에서 도형 영역의 3학년에 해당하는 학습 내용 성취 기준을 중심으로 중국, 일본, 미국의 교육과정에서 제시한 내용에 대한 요약은 <표 IV-3>과 같다. 우선, 4개 국가에서 다루는 내용의 공통점은 직선 이해하기, 구체물 및 평면도형에서 각을 이해하고, 직각을 확인하기, 직각삼각형·직사각형·정사각형을 알고 성질을 파악하기, 밀기·뒤집기·돌리기(평행·대칭·회전 이동)를 이해하는 내용이다.

<표 IV-2> 2학년의 도형 영역 내용 요소 및 세부 내용 비교

내용요소 대주제	세부 내용		
	한국	중국	일본
평면 도형 과 구성 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>삼각형 사각형 원을 직관적으로 이해하고 그 모양을 그리기</li> <li>삼각형 사각형에서 각각의 공통점을 찾아 말하고 이를 일반화하여 오각형과 육각형을 알고 구별하기</li> <li>삼각형 사각형 원은 예인 것과 아닌 것을 인식하고 분류하는 활동을 통하여 직관적으로 이해하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(제1)간단한 직사각형 정사각형 삼각형 평행사변형 원 모양의 도형을 식별하고 분류하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(고2)삼각형 사각형 이해하기</li> <li>(고2)정사각형 직사각형 직각삼각형 만들기</li> </ul>
평면 도형 과 구성 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>꼭짓점과 변을 이해하고 도형에서 찾기</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>(2)도형을 구성하는 요소(꼭짓점, 변) 알기</li> </ul>
입체 도형 의 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>직교편을 이용하여 여러 가지 도형을 자유롭게 꾸미거나 주어진 모양을 채우기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(제1)직사각형 정사각형 삼각형 평행사변형 원 모양의 퍼즐 맞추기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(고2)정사각형 직사각형 직각삼각형을 그려가나 만들거나 평면을 색깔하기</li> <li>(2)삼각형 사각형 정사각형 직사각형 직각삼각형의 형태를 한 사물을 찾고 모눈종이에서 점, 선으로 잇거나 종이접기 등의 조작활동을 통해 도형 구성하기</li> <li>(2) 정사각형 직사각형 직각삼각형으로 패턴 만들기</li> </ul>
입체 도형 의 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>쌓기나무를 이용하여 여러 가지 입체도형의 모양 만들기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)정육면체를 사용하여 조합하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(고2)상자모양의 물간에 관해 알기</li> <li>(2)상자모양의 물간을 분해하거나 합성하기(입체의 평면을 관련지어 이해하기)</li> </ul>

차이점으로는 첫째, ‘도형의 기초’와 관련하여 한국, 중국, 미국에서는 직선, 선분, 반직선을 다루고 있으나 일본에서는 직선에 대한 내용만 다루고 있다. 둘째, ‘각’과 관련하여 한국과 일본은 구체물에서 직각을 이해하게 하고 직각을 토대로 직각삼각형, 직사각형, 정사각형을 함께 다룬다. 이에 비해 중국은 구체적인 상황에서 예각, 직각, 둔각을 인식하게 하지만, 특별히 직각과 직접적으로 연계하여 직사각형이나 정사각형의 특징을 인식하게 하지는 않는다. 한편, 미국은 직각, 예각, 둔각을 평면도형에서 확인하는 활동이 있고 각의 개념을 이해하고 측정하게 한다. 특히, 후자의 경우는 기하적 측정(geometric measurement)이라는 범주로 강조되고 있는데, 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다. 즉, 두 반직선이 공통의 끝점을 가질 때 만들어지는 기하적 모양으로 각을 도입한 후, 원을 활용하여 공통의 끝점을 가지는 두 반직선이 원과 만나는 두 교점간의 호(arc)를 고려하게 함으로써 각의 크기를 측정하게 한다. 셋째, ‘원의 구성요소’와 관련하여 미국에서는 구체적으로 언급되지 않지만, 한국, 중국, 일본에서는 공통적으로 원을 이해하고 컴퍼스로 원을 그리는 활동, 원의 지름과 반지름의 관계를 인식하는 활동, 원을 이용하여 여러 가지 모양을 만드는 활동을 다룬다. 넷째, ‘도형의 이동’과 관련하여 한국은 초등학생들의 발달 수준을 감안하여 구체물의 밀기, 뒤집기, 돌리기와 같은 일상용어를 사용하는 데 비해, 중국, 일본, 미국은 평행 이동, 대칭 이동, 회전 이동과 같이 보다 수학적 용어를 사용한다. 한편, 중국의 경우는 종이접기에서 도형의 대칭이나 실생활 속의 이동이나 회전 현상을 인식하는 것을 제시하고 있고 도형의 이동이나 대칭을 통해 평면을 구성하는 활동에 이르기까지 도형의 이동 및 대칭을 보다 자세히 다루고 있다.

이와 같은 비교·분석을 통해 3학년에 포함할 수 있는 내용은 선분, 직선, 반직선의 의미를 이해하는 활동, 구체물 및 평면도형에서 각을 이해하고 다양한 각을 찾아보는 활동, 각과 연계하여 여러 가지 평면도형을 살펴보고 각각의 도형의 성질을 이해하는 활동, 측정의 측면에서 각을 이해하는 활동, 원의 구성 요소를 이해하고 그 사이의 관계를 인식하며 원을 이용하여 무늬를 꾸미는 활동, 도형의 이동(밀기, 뒤집기, 돌리기)에 대한 활동을 포함할 수 있다. 다만, 이러한 내용을 도입하는 학년 수준은 각 나라의 교육과정에서 다양하게 나타나고 있기 때문에, 최적의 학년에 대해서는 깊이 있는 고민이 필요하다. 예를 들어, 선분, 직선, 반직선에 대한 내용의 경우 중국은 제 2학단(4학년), 미국은 4학년에서 다루는 반면 일본은 2학년에서 직선만 다룬다. 또한 각, 직각에 대한 내용의 경우 중국은 대체로 제 1학단(구체적으로 2학년)에서, 일본은 2학년에서, 미국은 4학년에서 다룬다. 이와 유사하게 원의 구성요소의 경우, 중국은 제 2학단(6학년)에서 다소 늦게 소개되는 반면, 일본은 부분적으로 3학년에서 나타난다. 도형의 이동과 관련해서 한국과 중국은 3학년에서 다루는 데 비해, 일본은 평행이동, 대칭이동과 같이 수학적 용어를 사용하여 중학교 과정에서 다루며, 미국은 CCSSM에서 8학년에 다소 늦게 나타나고 있다.



#### 4. 4학년에서 다루는 학습 내용에 대한 비교·분석

한국의 수학과 교육과정에서 도형 영역의 4학년에 해당하는 학습 내용 성취 기준을 중심으로 중국, 일본, 미국의 교육과정에서 제시한 내용에 대한 요약은 <표 IV-4>와 같다. 4개 국가에서 다루는 내용의 공통점은 두 직선의 수직관계와 평행관계 알기, 수선과 평행선 그리기, 여러 가지 삼각형과 사각형 알기, 주어진 평면도형으로 새로운 모양을 구성하기이다.

차이점으로는 첫째, ‘각’과 관련하여 한국, 중국, 미국은 예각과 둔각에 대한 내용을 함께 다루는데, 일본에서는 이에 대한 구체적인 언급이 없다. 또한 각을 다루는 데 있어서 한국은 예각과 둔각만 다루는 데 비해, 중국은 평각과 주각까지 다루면서 각의 대소 관계를 보다 폭넓게 다루고 있다. 미국은 각의 개념을 측정과 관련지어 이해할 것을 강조하는 것이 특징이다. 둘째, ‘수직과 평행’과 관련하여 미국은 교육과정에서 수선과 평행선을 그리는 활동을 다루나, 한국, 중국, 일본은 교육과정에서는 다루지 않고 교과서에서 수선과 평행선을 그리는 활동을 포함하고 있다. 셋째, ‘삼각형’과 관련하여 한국과 중국은 여러 가지 삼각형에 대한 내용과 함께 삼각형을 분류하는 내용도 포함하고 있으며, 일본은 교육과정에서 이등변삼각형과 정삼각형을 작도하는 활동을 포함하고 있다. 미국은 삼각형의 종류를 명시하고 있지는 않으나 평면도형을 성질에 따라 분류하고 범주화하는 내용을 언급하고 있다. 넷째, ‘사각형’과 관련하여 중국은 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모를 다루고 있어 각 국가의 교육과정에서 직접적으로 언급하는 도형의 종류에 약간의 차이가 있음을 알 수 있다. 이외에 일본과 미국에서 여러 가지 사각형을 성질에 따라 분류하는 내용도 포함하고 있다. 예를 들어, 미국의 경우 “모든 직사각형은 직각 4개를 가지고 있고 정사각형은 직사각형이기 때문에, 모든 정사각형도 직각 4개를 가지고 있다”(CCSSI, 2010, p.38)의 예처럼 하나의 2차원 도형에 속하는 속성은 그 범주의 모든 하위범주에서도 동일하게 유지된다는 것을 포함하고 있다. 또한 2차원 도형을 그 성질에 따라 위계적으로 분류하는 것을 포함하고 있는 것이 특징이다. 한편, 일본은 다른 나라와 다르게 작도까지 포함하고 있는 것이 특징이다. 마지막으로 ‘다각형’과 관련하여 다각형, 정다각형, 대각선에 대한 내용은 한국과 일본에서 유사하게 다루어지고 있는데 비해, 미국은 6학년에서 좌표평면에 다각형을 그리는 활동을 통해 좌표기하에 대한 내용을 다루고, 중국은 다각형 및 대각선에 해당하는 내용을 구체적으로 언급하고 있지 않다.

이와 같은 비교·분석을 통해 4학년에 포함할 수 있는 내용은 여러 가지 각(예각, 둔각, 평각, 주각) 알아보기, 두 직선의 수직관계와 평행관계 및 수선과 평행선 그리기, 여러 가지 삼각형과 사각형의 개념 및 성질 알아보기, 다각형과 대각선 알아보기, 새로운 평면도형 구성하기이다. 이러한 내용을 다루는 학년 수준은 4개 국가에서 주로 4학년이라고 할 수 있는데, 예외적으로 일본의 경우 이등변삼각형, 정삼각형과 같은 삼각형 자체는 3학년에서 알아보는 반면, 다각형 및 정다각형은 5학년에서 다룬다. 또한 미국의 경우 직사각형, 정사각형, 마름모와 같은 사각형 자체는 3학년에서 알아보는 반면, 이러한 도형을 성질에 따라 분류하고 범주화하는 것은 5학년 때 다룬다.





## 5. 5학년에서 다루는 학습 내용에 대한 비교·분석

한국의 수학과 교육과정에서 도형 영역의 5학년에 해당하는 학습 내용 성취 기준을 중심으로 중국, 일본, 미국의 교육과정에서 제시한 내용에 대한 요약은 <표 IV-5>와 같다. 우선, 4개 국가에서 다루는 내용의 공통점은 정육면체 알아보기, 직육면체와 정육면체의 전개도를 이해하고 그리기, 선대칭도형에 대한 내용을 다루고 있다는 것이다.

차이점으로는 첫째, ‘직육면체와 정육면체’와 관련하여 한국, 중국, 일본은 저학년에서 입체도형을 인식하는 내용과는 질적으로 다르게 고학년에서 그 구성요소 및 성질을 파악하는 내용을 포함하고 있는 반면에, 미국에서는 이를 명시적으로 다루고 있지 않다. 예를 들어, 미국에서는 2학년에서 동일한 면의 개수를 인식하여 정육면체를 확인하는 내용을 다룬 후, 정육면체 자체의 구성요소나 성질에 대한 언급을 찾기 어렵다. 한편, 일본의 경우는 한국과 다루는 내용이 매우 유사하지만 도입 시기는 4학년으로 한국보다 한 학년 빠르고, 중국의 경우는 직육면체와 정육면체 및 전개도를 인식하는 내용을 다루지만 직육면체의 구성요소의 성질과 겨냥도에 대하여 다루지는 않는다. 둘째, ‘도형의 합동’과 관련하여 한국, 일본, 미국은 합동을 다루는 데 비해 중국은 초등학교 수학과 교육과정에 이에 대한 언급이 없다(참고로 제 3학단에서 다루고 있음). 또한 한국과 일본은 동일하게 5학년에서 합동인 도형에서 대응점, 대응변, 대응각을 찾고 합동인 도형의 성질을 이해하는 내용까지 공통적으로 포함하고 있는 반면에, 미국의 경우는 PSSM의 3~5학년에서 합동을 다루었던 것에 비해 CCSSM에서 8학년으로 도입 시기가 늦어졌고 변환을 이용하여 보다 수학적으로 정밀하게 합동을 다루고 있다. 셋째, ‘선대칭도형, 점대칭도형’과 관련하여 4개 국가에서 공통적으로 선대칭도형을 다루는 데 비해 점대칭도형은 중국을 제외한 3개 국가에서 다루고 있다.

이와 같은 비교·분석을 통해 5학년에 포함할 수 있는 내용은 직육면체와 정육면체의 구성요소와 성질 알아보기, 직육면체와 정육면체의 겨냥도와 전개도를 이해하고 그리기, 도형의 합동 및 합동인 도형의 성질 알아보기, 선대칭도형 및 대칭축 그리기, 점대칭도형 이해하기이다.

## 6. 6학년에서 다루는 학습 내용에 대한 비교·분석

한국의 수학과 교육과정에서 도형 영역의 6학년에 해당하는 학습 내용 성취 기준을 중심으로 중국, 일본, 미국의 교육과정에서 제시한 내용에 대한 요약은 <표 IV-6>과 같다. 우선, 4개 국가에서 다루는 내용의 공통점은 각기둥을 알고 각기둥의 전개도 그리기와 원기둥 이해하기에 대한 내용이다.

입체도형과 관련하여 차이점을 분석해 보면 다음과 같다. 첫째, 4개 국가에서 공통적으로 각기둥을 다루기는 하되, 중국은 직육면체와 정육면체를 중심으로 다루고 있고(참고로 제 3학단에서 각기둥에 대하여 다루고 있음), 미국의 경우는 각기둥 자체에 대한 언급보다는 각기둥의 측정과 관련하여 해당 입체도형을 다루고 있음을 알 수 있다. 둘째, 한국과 미국에서만 각뿔을 다루고 있는데, 미국의 CCSSM에서는 각뿔 자체에 대한 언급보다는 해당 도형의

<표 IV-5> 5학년의 도형 영역 내용 요소 및 세부 내용 비교

대주제	세부 내용			
	내용요소	한국	중국	일본
입체 도형	소주제	한국	중국	일본
	내용요소	한국	중국	일본
평면 도형	소주제	한국	중국	일본
	내용요소	한국	중국	일본

대주제	세부 내용			
	내용요소	한국	중국	일본
입체 도형	소주제	한국	중국	일본
	내용요소	한국	중국	일본
평면 도형	소주제	한국	중국	일본
	내용요소	한국	중국	일본

단면을 통해 2차원 도형을 설명하는 데에 중점을 두고 있다. 셋째, 4개 국가에서 공통적으로 원기둥을 다루는 반면, 한국, 중국, 일본에서만 원기둥의 전개도를 다루고 있고, 일본은 겨냥도까지 다룬다. 넷째, 한국, 중국, 미국에서 원뿔을 다루고 있는 반면, 일본은 원뿔을 다루지 않는다. 다섯째, 한국과 일본은 구의 구성요소를 다루는 반면, 미국은 다른 입체도형의 경우와 마찬가지로 해당 도형 자체에 대한 언급보다는 도형의 부피를 구하는 맥락에서 해당 도형을 다루고 있음을 알 수 있다.

다음으로, 공간감각과 관련된 차이점을 분석해 보면 다음과 같다. 첫째, 한국에서는 쌓기나무로 만든 입체도형과 관련하여 사용된 쌓기나무의 개수 알아보기, 쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆 모양을 표현하기, 그러한 표현으로부터 쌓기나무로 만든 입체도형의 모양을 파악하는 내용이 있으나, 다른 나라의 교육과정에서는 이와 관련된 내용이 한국만큼 구체적이지 않다. 다만, 중국의 경우에 6학년 교과서에서 서로 다른 방향에서 쌓기나무로 만든 입체도형의 모양을 식별하는 내용이 포함되어 있으며 미국의 경우에 PSSM의 3~5학년에서 2차원 도형과 3차원 도형을 연결시키는 과제로써 쌓기나무로 만든 건물을 세 방향(앞, 위, 오른쪽 옆)에서 보고 그린 그림을 활용하고 있다. 다음으로, 한국의 초등학교 수학과 교육과정에서는 전혀 다루지지 않으나, 중국, 일본, 미국에서는 공통적으로 좌표평면에 물건의 위치를 표시하거나 확인하는 내용을 포함하고 있음에 유의할 필요가 있다.

마지막으로, 평면도형과 관련된 차이점을 분석해 보면 ‘도형의 확대 및 축소’와 관련하여 한국은 초등학교 교육과정에서 다루지 않지만, 다른 나라에서는 공통적으로 다루고 있다. 예를 들어, 중국은 제 2학년에서 간단한 도형을 비율에 따라 확대하거나 축소하여 그리는 활동을 다루고 있다. 이와 유사하게 일본은 6학년에서 축소 또는 확대한 그림에 대한 이해를 바탕으로 축척을 알고 거리를 환산해 보는 활동을 포함하고 있으며, 미국의 CCSSM에서는 축척도에 대한 내용을 7학년에서 다루고 있다.

이와 같은 비교·분석을 통해 6학년에 포함할 수 있는 내용은 각기둥, 각뿔, 원기둥, 원뿔, 구의 구성요소와 성질 알기, 각기둥과 원기둥의 전개도 그리기, 입체도형을 위, 앞, 옆에서 관찰한 모양을 표현하고, 이러한 표현으로부터 입체도형의 모양을 유추하기, 물건의 위치를 표시하기 위해서 모눈종이나 간단한 좌표평면을 이용하기, 도형의 닮음이나 비례와 관련지어 도형의 확대 및 축소를 이해하기이다. 다만, 이러한 내용을 다루는 학년 수준은 국가별로 약간의 차이가 있음을 유의할 필요가 있다. 예를 들어, 미국의 경우는 도형 자체에 대한 분석보다는 측정과 관련지어 해당 도형을 다루는 경향이 있기 때문에 다루지는 속성에 따라 지도 시기가 다르다. 또한 한국에서 전혀 다루지지 않는 좌표평면과 관련하여 중국과 일본은 4학년에서, 미국은 5학년에서 다루지며, 도형의 확대 및 축소와 관련하여 중국은 제 2학년에서, 일본은 6학년에서, 미국은 7학년에서 다루지고 있으므로 도입 시기와 방법에 대한 주의가 필요하다.

< 표 IV-6 > 6학년의 도형 영역 내용 요소 및 세부 내용 비교

내용요소	세부 내용				
	한국	중국	일본	미국	
대주제					
소주제					
입체 도형	각기둥	각기둥의 구성요소와 성질 알기 (제1) 각기둥의 전개도를 이해하고 전개도에 근거하여 상상하기 및 삼물 모형 만들기 (제2) 예를 통하여 각기둥의 전개도를 이해하고 실제 생활에서 응용하기	-	(105) 각기둥에 대해 알기 (5) 밑면과 옆면 알기 (105) 각기둥의 개상도와 전개도 그리기	(65) 사각기둥의 부피 구하기 (67) 사각기둥의 단면 기술하기 (7) 정육면체 각기둥의 넓이, 부피, 길이를 포함한 문제 해결하기 (66-8) 원뿔이 부피 같은 문제를 시각화하여 해결하기 위해 3차원 도형의 2차원 표현을 활용하기 (66) 3차원 도형을 (3차원형과 2차원형으로 이루어진) 전개도로 표현하기 (7) 사각기둥의 단면 기술하기
	각뿔	각뿔의 구성요소와 성질 알기	-	(68-5) 3차원 도형을 상관계 따라 분류하고 각뿔의 경의 밑면하기 (7) 사각뿔의 단면 기술하기	
	원기둥	원기둥의 구성요소와 성질 알기 원기둥의 전개도 이해하기	(제2) 원기둥 알기 (제3) 원기둥의 전개도 이해하기	(105) 원기둥에 대해 알기 (5) 밑면과 옆면 알기 (105) 원기둥 개상도와 전개도 그리기	(63-5) 다양하게 표현된 3차원 도형(원기둥, 원뿔)을 인식하기 (68) 원기둥의 부피 구하기
	원뿔	원뿔의 구성요소와 성질 알기	(제2) 원뿔 알기	-	(63-5) 다양하게 표현된 3차원 도형(원기둥, 원뿔)을 인식하기 (68) 원뿔의 부피 구하기
	구	구의 구성요소와 성질 알기 쌓기나무로 만든 입체도형의 사용된 쌓기나무의 개수 알기 쌓기나무로 만든 입체도형의 위 앞 옆에서 본 모양 표현하기 쌓기나무로 만든 입체도형의 위 앞 옆에서 본 모양 표현한 것으로부터 입체도형의 모양 알기	-	(104) 구의 중심 반대를 자름에 관해 이해하기	(68) 구의 부피 구하기
공간 감각	입체도형	쌓기나무로 만든 입체도형의 위 앞 옆에서 본 모양 표현하기 쌓기나무로 만든 입체도형의 위 앞 옆에서 본 모양 표현한 것으로부터 입체도형의 모양 알기	(제2) 서로 다른 방향(전면, 측면, 위면)에서 본 물체의 모양 식별하기	(5) 1차원, 2차원 도형을 서로 다른 위치에서 식별하고 표현하기 (53-5) 3차원 대상의 2차원 표현을 확인하고 3차원 대상을 2차원으로 표현하기	
	좌표평면	-	(제2) 물건의 위치 표시(방향)에 대해 이해하기	(63-5) 좌표평면을 이해하고 활용하기 좌표평면에 있는 두 점 사이의 거리 구하기 (66-8) 좌표가타 이용하기 (65) 좌표평면과 순서쌍 이해하기 좌표평면을 통해 실생활 문제를 표현하고 생활에서 좌표값 이해하기 (66) 좌표평면에 다각형 그리기	
평면 도형	도형의 확대 및 축소	도형의 확대 축소 도형의 확대 축소 도형의 확대 축소	(제2) 배율축척을 이해하고 지도에 표시된 거리의 실제 거리 구하기 (제2) 비율을 이용하여 모눈종이에 도형을 확대 또는 축소하여 그리기	(67) 도형의 비례축척(축척도)을 포함한 문제 해결하기(축척도를 보고 실제 길이의 넓이를 계산하고, 다른 축척으로 축척도 만들기)	

## V. 맺는 말

본 논문에서는 한국의 초등학교 수학과 교육과정을 기준으로 하여 중국, 일본, 미국의 수학과 교육과정에서 도형 영역에 대한 학습내용을 비교·분석하였는데, 이를 통해 각 국가에서 다루는 학습내용의 공통점과 차이점을 파악할 수 있었다. 연구 결과 한국의 수학과 교육과정과 관련하여 얻을 수 있는 시사점을 논의하면 다음과 같다.

첫째, 물체의 위치와 방향에 대한 학습내용을 포함할 것을 적극적으로 검토할 필요가 있다. 중국, 일본, 미국에서는 유치원이나 1학년에서부터 앞·뒤·왼쪽·오른쪽·위·아래 등과 같은 언어 사용과 함께 물건이나 사람의 상대적 위치를 표현하는 내용을 교육과정에서 명시적으로 다루고 있다. 특히 중국의 경우는 8방위를 사용하여 관찰 방향을 인식하고 공간에서의 상대적 위치를 표현하는 내용까지 다룬다. 이에 비해 한국에서는 유치원 교육과정에서 물체의 위치와 방향을 간단히 파악하는 내용이 있으나 정작 초등학교 수학과 교육과정에서는 이에 대한 연계가 부족하다. 즉, 1학년이나 2학년에서 물체의 위치와 방향을 표현하는 용어에 대한 언급이 전혀 없다가 6학년에서 쌓기나무로 만든 입체도형에 대해 위, 앞, 옆에서 본 모양을 표현하고 이러한 표현으로부터 입체도형의 모양을 유추하는 내용이 포함되어 있다. 물론 교육과정에 명시되어 있지는 않으나 3학년 수학 교과서에서 도형의 밀기 및 뒤집기 관련하여 ‘왼쪽·오른쪽·위·아래’ 등의 표현을 활용한다. 한편, 3학년 사회와 5학년 과학에 물체의 위치 및 방향과 관련된 내용이 포함되어 있다. 이렇듯, 유치원 교육과정과의 연계성, 타 교과와의 연계성, 초등학교 수학과 교육과정내의 학년 간 연계성 등을 고려할 때, 저학년에서 물체의 위치와 방향에 대한 학습내용을 추가할 것을 시사한다.

둘째, 공간감각과 관련하여 쌓기나무로 만든 입체도형의 내용을 재구성하고, 좌표평면에 대한 내용을 검토할 필요가 있다. 한국에서 쌓기나무 관련 내용의 경우 제 7차 교육과정에서 공간감각을 강조하기 위하여 새롭게 들어간 내용인데, 현재는 2학년에서 쌓기나무로 여러 가지 입체도형을 만들어보게 하고 6학년에서 쌓기나무로 만든 입체도형을 다루고 있다. 이렇듯 쌓기나무의 지도시기가 너무 떨어져 있어서 의도된 입체도형의 공간감각을 신장하기가 수월하지 않을 수 있다(방정숙, 황현미, 2010; 이종영, 2005). 또한 쌓기나무 관련 내용이 중국, 일본, 미국의 교육과정에는 구체적으로 언급되어 있지 않음에 주목할 필요가 있다. 다만 중국과 미국의 경우는 쌓기나무로 한정하지 않은 채 위, 앞, 옆에서 본 모양을 식별하는 내용정도가 포함되어 있다. 이와 대조적으로, 좌표평면에 대한 내용은 한국의 초등학교 수학과 교육과정에서 전혀 다루어지지 않는 반면에, 중국, 일본, 미국에서는 4학년 또는 5학년에서 공통적으로 다루지고 있다. 물론 다른 나라의 교육과정에 포함되어 있다고 해서 무조건 우리나라 교육과정에서 지도하는 것은 타당하지도 않고 바람직하지도 않으나, 한국 학생들의 공간 방향화 능력이 공간 시각화 능력보다 낮고 그 원인으로 한국의 수학 교과서에 공간 방향화에 대한 내용이 부족하다는 것을 지적한 선행 연구(정영옥, 2004)는 우연의 일치는 아닐 것이다. 이에 도형 영역에서 공간감각과 관련한 내용을 재구성하되 특히 물체의 위치와 방향에 대한 학습 내용을 강화할 필요가 있다.

셋째, 도형 영역에 해당하는 내용이지만 다른 영역과 관련 있는 내용에 대한 제시 방법을 재고할 필요가 있다. 예를 들어, 한국의 초등학교 수학과 교육과정에서는 다루지 않지만, 중국, 일본, 미국의 경우는 간단한 도형을 비례에 따라 확대·축소하고 이에 관련된 문제를 해결하는 내용을 교육과정에 포함하고 있다. 한국의 수학과 교육과정에서 비례는 ‘규칙성’에 해당

하는 내용이기 때문에, 도형 영역과 다른 영역의 연결성을 쉽게 인식할 수 있는 부분이다. 한편, 도형 영역은 측정과 밀접하게 연관되어 있으나 한국의 수학과 교육과정에서는 영역 간 구분을 대체로 분명히 한다. 한 예로, 한국에서는 구체물에서 직각을 이해하게 하고 이를 토대로 직각삼각형, 직사각형, 정사각형을 함께 다루는데 비해, 미국에서는 기하적 측정을 강조하면서 각의 개념을 도입한 후 원을 활용하여 호를 고려하게 함으로써 각의 크기를 측정하게 한다. 또한 한국에서는 직육면체와 정육면체의 전개도 그리기에 내용의 초점이 있고, 전개도에서 수직인 면과 수평인 면을 찾게 함으로써 전개도로부터 입체도형을 상상할 수 있게 하는데 유의하고 있다. 이에 비해 미국에서는 직육면체의 겹넓이를 구하기 위해서 3차원 도형을 2차원으로 표현하는 것으로서 전개도를 도입한다. 이와 같이 도형 영역의 내용 요소를 다른 영역과 연결하여 지도할 때 학생들이 도형을 학습하는 의미와 그 유용성을 훨씬 쉽게 체험할 수 있을 것이다(정영옥, 2007). 한편, 위와 같이 내용에 두 영역이 혼재되어 있는 경우 교육과정에서 적절히 명명할 수 있는 영역명 또는 주제명도 고려해야 할 것이다.

본 연구는 일차적으로 글로벌 초등수학교육 콘텐츠를 개발하는 과정에서 한국, 중국, 일본, 미국의 수학과 교육과정을 비교·분석하게 되었다. 연구 결과를 통해 도출된 우리나라와 외국의 수학과 교육과정의 도형 영역의 내용 요소 및 학습 시기에 대한 비교 자료는 차후 우리나라 수학과 교육과정 개정에 기초자료로 활용될 수 있다고 여겨진다.

## 참고 문헌

- 교육과학기술부(2011). 수학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책8].
- 김도환, 박혜숙, 이재학, 김홍중, 백석운, 박경미 외 13인(2009). 2009년 창의 중심의 미래형 수학과 교육과정 모형 연구. 한국과학창의재단 연구보고서.
- 김선희, 박경미, 이환철(2015). 수학과 교육과정에 반영된 핵심역량의 국제적 동향 탐색. 수학교육, 54(1), 65-81.
- 김지원, 박교식, 이정은(2014). 2011 개정 초등학교 수학과 교육과정과 미국 CCSSM 비교·분석 연구. 한국초등수학교육학회지, 18(2), 279-295.
- 박경미, 권오남, 박선화, 박만구, 변희현, 강은주 외 5인(2014). 문·이과 통합형 수학과 교육과정 재구조화 연구 최종보고서. 교육부.
- 방정숙, 황현미(2010). 입체도형에 관한 초등학교 수학 교과서 분석. 한국학교수학회논문집, 13(4), 549-568.
- 신준식(2011). 핀란드 수학과 교육과정 비교 분석. 초등수학교육, 14(3), 225-236.
- 신항균, 황혜정(2006). 영국과 우리나라의 수학과 교육과정 비교 분석 연구-도형과 측정 영역을 중심으로. 수학교육, 45(4), 407-438.
- 이종영(2005). 초등학교에서 지도하는 공간감각 내용에 관한 고찰. 학교수학, 7(3), 269-286.
- 일본문부과학성(2008). 소학교학습지도요령. 동경: 대장성인쇄국.
- 임해미, 김부미(2014). 일본과 우리나라의 수학과 교육과정과 국가수준 학업성취도 평가 비교. 학교수학, 16(2), 259-283.
- 임현수, 강홍재(2010). 한·일 초등학교 수학과 교육과정 비교 연구-개정 교육과정을 중심으로. 한국초등수학교육학회지, 14(2), 337-353.

- 정영옥(2004). 쌓기나무 단원 지도 방안 탐색-우리나라 초등학교 교과서와 미국의 MIC 교과서 비교. *교육과정평가연구*, 7(2), 75-101.
- 정영옥(2007). 네덜란드의 초등학교 기하 교육과정에 대한 개관. *학교수학*, 9(2), 197-222.
- 조윤동, 윤용식(2014). 핵심 역량 육성의 관점에서 비교한 한국과 일본의 수학과 교육과정. *수학교육학연구*, 24(10), 45-65.
- 중국교육부(2011). *전일제의무교육 수학과정표준*. 북경: 북경사범대학 출판사.
- 황혜정(2008). 미국 조지아주와 우리나라 수학과 교육과정 비교 분석 연구-수와 연산 및 대수 영역을 중심으로. *한국학교수학회논문집*, 11(4), 629-654.
- Common Core State Standards Initiative (2010). *Common core standards for mathematics*. [http://www.corestandards.org/wp-content/uploads/Math\\_Standards.pdf](http://www.corestandards.org/wp-content/uploads/Math_Standards.pdf)
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

# A Comparative Analysis of School Mathematics Curricula in Korea, China, Japan, and USA

Pang, JeongSuk<sup>11)</sup> · Lee, Ji-young<sup>12)</sup> · Lee, Sang Mi<sup>13)</sup> · Park, Youngeun<sup>14)</sup> · Kim, SuKyoung<sup>15)</sup> · Choi, InYoung<sup>16)</sup> · SunWoo, Jin<sup>17)</sup>

## Abstract

This study compares and contrasts elementary mathematics curricula of Korea, China, Japan, and USA, as a part of efforts to compose contents of global elementary mathematics. This paper analyzed the similarities and the differences of mathematical contents in the domain of geometry. On the basis of this comparative analysis, this paper included implications that are expected to be informative in the revision of the Korean mathematics curriculum.

Key Words : mathematics curriculum, comparative analysis of curricula, geometry

Received June 3, 2015

Revised September 14, 2015

Accepted September 21, 2015

- 
- 11) Korea National University of Education (jeongsuk@knue.ac.kr), Corresponding author  
12) Pal-Dal Elementary School (ez038@naver.com)  
13) Hwang-Gok Elementary School (angelnest@hanmail.net)  
14) Ban-Ji Elementary School (mathye@hanmail.net)  
15) Graduate School of KNUE (kskiss77@naver.com)  
16) Graduate School of KNUE (radue@hanmail.net)  
17) Graduate School of KNUE (camy17@naver.com)