

초등학교 수학과 교육과정에 따른 성취기준 변화 분석: 도형 영역을 중심으로

김현미¹⁾ · 신향균²⁾

본 연구에서는 우리나라 초등학교 수학과 교육과정 중 도형 영역의 내용 및 성취기준이 어떻게 변화되어 왔는지 분석하였다. 이를 위해 2015 개정 교육과정을 기본으로 한 분석틀을 기초로 시기별 성취기준을 연속형, 소멸형, 추가형으로 분류하여 그 특성을 살펴보았다. 도형 영역에서 연속형 성취기준은 전체의 51%이고, 학년 및 영역의 변동 없이 지속된 성취기준이 많았다. 소멸형 성취기준은 전체의 20.4%이고, 제3차의 수학 현대화의 영향으로 급격하게 도입되었던 학습 내용들이 제4차 교육과정에서 삭제되면서 가장 많이 소멸되었고, 제7차 교육과정 이후에는 단계형 교육과정과 학년군의 도입으로 학습 내용이 통합되거나 중학교로 이동되면서 소멸되었다. 추가형 성취기준은 전체의 28.6%이고, 제7차 교육과정에서 공간 감각 기르기가 도입되면서 성취기준이 가장 많이 추가되었다. 도형 영역에서 추가형 성취기준이 소멸형 성취기준보다 많은 것은 학습 내용 축소라는 교육과정 개정의 큰 흐름에도 불구하고 시대에 맞는 기하 내용을 적극적으로 도입하려고 노력한 결과라고 할 수 있다. 이와 같은 연구의 결과가 향후 교육과정 개발 시 새로운 성취기준의 구성에 있어서 기초자료로 활용되기를 기대한다.

주제어: 초등학교 수학과 교육과정, 도형 영역, 성취기준, 연속형 성취기준, 소멸형 성취기준, 추가형 성취기준

I. 서론

수학은 기초 교과로서 학교 교육에서 중요한 과목으로 다루어져 왔다. 4차 산업혁명 시대라 불리는 미래 사회에서 수학 교육과정은 이러한 사회에 적합해야 하기 때문에 지속적인 연구가 필요하다(최혜령 · 신향균, 2019). 교육과정은 학습자에게 제공할 학습 경험을 선정 · 조직하여 교수 및 평가 방법까지 담아내는 실천적 문서이기 때문에 학교 교육을 담아내는 그릇에 비유되기도 한다(박경미 외, 2015). 따라서 시대의 흐름과 사회적 요구를 충분히 반영한 수학 교육과정을 구성하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

현재는 2015 개정 교육과정이 초등학교 5~6학년까지 모두 적용되는 시점이다. 우리나라의 수학과 교육과정은 1946년 교수 요목을 시작으로 현재 2015 개정 교육과정에 이르기까지 세계적인 변화와 우리나라 수학교육의 실정을 함께 반영하면서 꾸준히 발전해왔다.

1) [제1저자] 서울도신초등학교, 교사

2) [교신저자] 서울교육대학교, 교수

1950년대 말 미국에서 수학교육의 현대화 운동이 시작된 이후로 세계 각국의 학교 수학에 현대적인 수학 내용이 도입되면서 정확한 수학적 용어와 기호의 사용, 엄밀한 증명 등이 강조되었다. 1970년대에는 수학교육 현대화 운동에 대한 반성과 비판으로 ‘기본으로 돌아가기 운동(Back to basics)’이 전개되었다(교육과학기술부, 2008). 1980년대에는 전 세계적으로 문제해결력을 강조하였고, 1990년대 이후에는 문제해결력과 수학적 힘의 신장을 강조하였다(교육과학기술부, 2008). 2000년대에는 「학교 수학을 위한 원리와 기준(Principles and Standards for School Mathematics)과 구성주의 이외에도 수학 교수학적 상황론과 현실주의 수학교육론이 수학교육에서 널리 채용되고 있다(김수미 외, 2017). 우리나라 수학과 교육과정도 세계적 흐름의 영향을 받으며 변화해왔다. 제3차 교육과정은 범세계적인 수학교육의 현대화에 따라 개편되었고(교육과정·교과서 연구회, 1990a), 제7차 교육과정은 수학적 힘을 강조하는 수학교육의 세계적인 동향의 영향을 받아 개정되었다(교육과학기술부, 2008).

교육과정에 관한 연구는 주로 국가 간 교육과정에 대한 비교·분석에 기초한 횡적 분석 연구로 이루어지는 경향이 있다(장혜원, 2016). 예컨대, 신향균·황혜정(2006)은 도형 영역을 중심으로 영국과 우리나라의 수학과 교육과정을 비교하였고, 김지원 외(2014)는 2011 개정 초등학교 수학과 교육과정과 미국 CCSSM을 비교·분석하였다. 또한, 고호경 외(2016)는 우리나라와 호주 중학교 수학과 교육과정을 비교하였고, 정영옥 외(2016)는 우리나라와 미국, 싱가포르, 영국, 일본, 호주의 중학교와 고등학교 교육과정을 비교·분석하였다.

하지만 수학교육은 미래를 전망하는 관점과 함께 과거의 시행으로부터 실제적 의미를 얻기 위한 반성적 측면에서도 검토되어야 한다(장혜원, 2016). 또한, 교육과정의 개정은 시대의 흐름에 따른 사회적 요구, 수학교육 내부의 요구 혹은 정부의 정책적 의도 등이 필연적으로 반영되기 때문에 변화 자체를 비판하기보다는 변화된 내용을 철저하게 검토하는 것이 중요하다(장혜원, 2016). 그러나 현재 우리나라 초등 수학과 교육과정의 전 시기의 변화된 내용을 분석하는 종적인 연구는 아직 부족한 편이라 할 수 있다.

따라서 이전의 수와 연산 영역을 중심으로 초등학교 수학과 교육과정에 따른 성취기준의 변화를 분석한 점을 상기하여³⁾ 본 연구에서는 도형 영역의 내용 변화에 초점을 맞추어 2015 개정 교육과정의 성취기준이 제1차 교육과정부터 지금까지 어떻게 변화되어 왔는지를 분석하고자 한다. 왜냐하면, 초등 수학에서 도형 영역은 수와 연산 영역과 더불어 주요 영역으로, 도형의 개념과 성질에 대한 이해는 실생활 문제를 해결하는 데 기초가 되고, 수학의 다른 영역의 개념과 밀접하게 관련이 있기 때문이다(교육부, 2015). 이를 기초로 각각의 유형별 성취기준들의 특성을 고찰하고, 향후 수학 교육과정 개정 시 도형 영역의 내용 및 성취기준의 추가와 삭제를 위한 하나의 기초자료를 제공하는 데 연구의 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. 우리나라의 수학과 교육과정

3) 이 연구는 2019년 2월에 김현미, 신향균에 의해 진행된 것으로, 연구 제목은 ‘초등학교 수학과 교육과정에 따른 성취기준 변화 분석-수와 연산 영역을 중심으로’이며, 한국초등수학교육학회지, 23(1)에 실려 있음.

가. 교수 요목기부터 제3차 수학과 교육과정 : 교육과정 수립기⁴⁾

교수 요목(1946~1954)은 교육과정을 제정하는 데 충분한 시간적인 여유가 없었으므로 각 교과별로 가르칠 주제를 열거하는 수준이었다. 이 시기의 수학과는 해방 전의 교육 내용을 답습하는 수준으로 내용이 어렵고 양이 많았다(교육과정·교과서 연구회, 1990a). 제1차 교육과정(1954~1963)은 생활 단원 학습 중심 교육과정으로 존 듀이의 영향을 받아 경험 중심 교육과정이었으며, 수학 용어를 한글화하려고 하였다(이대현, 2013). 제2차 교육과정(1963~1973)은 계통 학습 중심 교육과정으로 시대의 요구에 따라 기초학력의 배양을 강조하였다(교육과정·교과서 연구회, 1990a). 제3차 교육과정(1973~1981)은 수학교육 현대화의 시기로 수학 현대화를 반영하여 수학 내용을 조기에 도입하였고, 수학적 구조와 엄밀성을 강조하였다는 것이 시기의 특징이다(교육과정·교과서 연구회, 1990a).

나. 제4차 교육과정부터 제7차 교육과정: 교육과정 체계 확립기⁵⁾

제4차 교육과정(1981~1987)은 수학의 기초적인 개념과 기능을 강조하고, 수학적 구조나 논리의 엄밀성을 무리하게 강조하는 것을 지양하고, 학습 내용의 양을 적정 수준으로 경감하고, 문제해결력을 중시하였다(교육과학기술부, 2008). 또한, 문교부는 교육 전문 기관인 한국교육개발원에 교육과정의 연구와 개발을 위탁하여 이전에 비해 훨씬 체계적 절차를 거쳐 시안을 작성하였다(강완 외, 2014). 제5차 교육과정(1987~1992)은 제4차 교육과정의 운영상 문제점을 수정·보완하는 수준에서의 개정을 원칙으로 하였고, 문제해결력 신장에 특히 중점을 두었으며, 학습 내용을 정선하고 기초학력 배양에 중점을 둔 것이 특징이다(교육부, 1994). 제6차 교육과정(1992~1997)은 이전 교육과정의 기본 구조를 유지하면서 문제점을 수정·보완하는 수준으로 개정되었다. 이 시기에는 문제해결력을 강조하였고, 다양한 교수·학습 및 평가 방법과 계산기와 컴퓨터 활용 권장하였으며, 학습 부담 경감을 위한 학습 내용을 축소한 것이 특징이다(교육부, 1994). 제7차 교육과정(1997~2007)은 단계형 수준별 교육과정으로 기존의 1학년-1학기 대신 1-가 단계 등으로 명칭을 변경하여 사용하였고, 학습 내용중복이나 단절 없이 연속적이고 점진적으로 전개되도록 조직하였다(이대현, 2013).

다. 2007 개정 교육과정부터 2015 개정 교육과정: 교육과정 수시 개정기⁶⁾

2007 개정 교육과정(2007~2009)은 제7차 교육과정의 기본 철학 및 체계를 유지하면서 교육과정을 수시로 개정하기로 한 것이 특징이다. 강완 외(2014)는 2007 개정 교육과정의 특징을 단계형 수준별 교육과정을 폐지, 수준별 수업 방안 구축, 학습 내용의 양과 수준의 적정화, 선택 중심 교육과정 운영의 실효성 및 진로와의 연계성 강화, 수학적 사고력 신장 강조, 수학의 가치 제고와 정의적 측면의 강조라고 하였다. 2009 개정 교육과정(2009~2015)

4) 교수 요목기~제3차 교육과정까지는 우리나라 수학과 교육과정이 미국을 비롯한 다른 나라의 영향을 받아 교육과정의 기초가 마련된 시기라고 할 수 있다.

5) 제4차~제7차 교육과정까지는 이전 시기 교육과정의 틀을 기초로 문제점을 수정·보완하면서 수학과 교육과정의 내용 및 체계를 마련하고 확립한 시기라 할 수 있다.

6) 2007 개정~2015 개정 교육과정까지는 수학교육이 시대의 변화에 유연하게 대처할 수 있도록 사회적 요구와 필요가 있을 때마다 개정할 수 있도록 하였기 때문에 교육과정 수시 개정기라 할 수 있다.

에서는 수학 학습량의 20% 경감, 수학적 과정을 통한 수학적 창의성 강조, 학년군제의 시행으로 교육과정 운영의 유연성 확보, 인성 등을 강조하였다. 2015 개정 교육과정(2015~현재)은 교육과정 문서 체제 변화, 성취기준의 코드화, 내용 체계 양식의 변화, 수학 교과 역량 구현, 학습 부담 경감, 학습자의 정의적 측면 강조, 실생활 중심으로 통계 내용 재구성, 공학적 도구의 활용 강조하였다(박경미 외, 2015).

2. 도형 학습의 의미

초등 수학의 도형 영역에서는 평면도형과 입체도형의 개념, 구성 요소, 성질과 공간 감각을 다룬다(교육부, 2015). 도형 영역은 복잡한 계산을 할 필요가 없고 시각적으로 받아들이기 쉬우며, 다양한 교구를 활용하여 수업에 직접 참여할 수 있기 때문에 학생들의 흥미도가 높은 편이다(김성준, 2006; 최수임, 2012). 기하는 우리가 사는 실세계를 질서 정연하게 표현하는 데 도움을 주고, 기하에 관심이 있는 학생들에게 수학의 흥미를 느낄 수 있도록 해줄 수 있으며, 수의 이해와 기능을 향상시킬 수도 있다(유현주, 2001). 또한, 강완·김현미(2010)는 초등 수학에서 도형 영역은 다른 영역과의 연결성이 강하기 때문에 도형의 개념과 표현은 수와 측정에 관한 사고를 학습하는 데 도움을 준다고 하였다.

3. 성취기준

2015 개정 교육과정에서는 “성취기준이란 학생들이 교과를 통해 배워야 할 내용과 이를 통해 수업 후 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력을 결합하여 나타낸 수업 활동의 기준이다.” 라고 정의하였다. 제7차 교육과정에서 교과 내용을 영역별 성취기준으로 처음 진술하기 시작하였고, 2007 개정 교육과정에서는 학년별 내용으로, 2009 개정 교육과정에서는 학습 내용 성취기준으로 진술되었다(백남진, 2014). 본 연구에서는 수와 연산 영역을 중심으로 초등학교 수학과 교육과정에 따른 성취기준 변화 분석(김현미·신향균, 2019)에서 사용한 연속형 성취기준, 소멸형 성취기준, 추가형 성취기준과 동일한 의미로 사용하고자 한다.

가. 연속형 성취기준(successive achievement standards)

연속형 성취기준은 제1차 교육과정에서부터 2015 개정 교육과정까지의 성취기준에 모두 존재하는 것으로, 9번의 교육과정 개정에서 한 번도 삭제되지 않고 지속적으로 존재해 온 성취기준을 의미한다. 연속형 성취기준에는 영역과 학년군의 변동이 전혀 없었던 것과 영역과 학년군의 변화가 있었으나 10번의 수학과 교육과정에 계속 존재하는 것들이 모두 포함된다.

나. 소멸형 성취기준(extinctive achievement standards)

소멸형 성취기준은 교육과정이 9번 개정되는 동안 어느 한 시기에 삭제되어 현재 2015 개정 교육과정에는 존재하지 않는 성취기준을 의미한다. 다시 말해, 제1차부터 2009 개정 성취기준까지는 존재했다 하더라도 2015 개정에서 삭제된 성취기준은 소멸형 성취기준에 해당된다.

다. 추가형 성취기준(additive achievement standards)

추가형 성취기준은 이전 시기에는 없다가 교육과정 개정 시 추가되거나, 이전 시기에 제시되었다가 삭제 후 재추가되어 2015 개정 교육과정에 존재하는 성취기준을 의미한다. 즉, 제1차부터 2009 개정 성취기준까지 없었다가 2015 개정 성취기준에 새롭게 추가되었다면 이는 추가형 성취기준에 해당된다고 할 수 있다.

III. 연구 방법

본 연구는 문헌 분석 방법을 사용하였다. 본 연구의 분석 대상과 방법은 다음과 같다.

1. 분석 대상

본 연구의 분석 자료는 제1차 수학과 교육과정부터 2015 개정 수학과 교육과정⁷⁾ 중 도형 영역의 내용 및 성취기준이다. 그중에서 교육과정 내용 및 용어 의 의미가 모호하거나 보다 정확하게 살펴볼 필요가 있는 경우에는 각 시기별 교과서, 지도 및 평가, 지도상의 유의점 등을 분석의 대상에 포함시켰다. 특히, 교육과정 수립 초기인 제1차부터 제3차 교육과정의 내용 중 기준이나 용어가 애매한 것들은 그 시기 교과서를 참고하여 존재의 유무를 파악하였다. 예컨대, 제1차 교육과정-2학년-(七)형과 도형-2. 간단한 입체도형의 모양의 개념에서 ‘간단한 입체도형’은 2-2 교과서 19쪽(문교부, 단기 4292b)을 살펴본 결과 모난 상자, 둥근 통 모양, 공 모양을 의미하는 것임을 알 수 있었다. 따라서 이것은 직육면체와 원기둥, 구의 모양을 찾는 성취기준으로 분류하였다.

시기별 수학과 교육과정의 학습 내용은 제1차부터 2007 개정 교육과정까지의 지도 내용 혹은 학년별 내용이었고, 2009 개정 교육과정에서는 학습 내용 성취기준으로, 2015 개정 교육과정에서는 성취기준으로 변화되었다. 본 연구는 2015 개정 교육과정의 성취기준을 기본으로 분석하기 때문에 이전 시기의 학습 내용 및 성취기준을 이하 모두 간단히 ‘성취기준’이라 한다.

2. 분석틀 구성 및 분석 방법

가. 분석틀 구성을 위한 성취기준의 분류

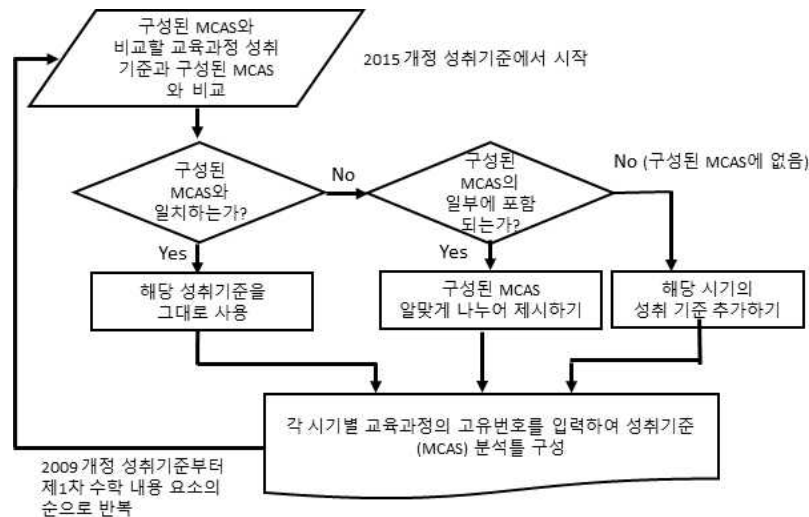
본 연구에서는 제1차 교육과정부터 2015 개정 교육과정까지의 도형 영역 성취기준을 분석하여 교육과정의 변화에 따라 나타나는 성취기준의 유형별 특징을 분석하였다. 이를 위하여 김현미·신향균(2019)이 수와 연산 영역의 초등학교 수학과 교육과정에 따른 성취기준의 변화 분석에서 사용한 분석틀을 일부 수정·보완하여 사용하였다. 수와 연산 영역에서 사용한 분석틀에서는 시기별 고유번호⁸⁾를 기입한 데 반해, 본 연구에서는 학년(군)과 영역만 간단히 표시하였다. 왜냐하면, 성취기준 변화의 특성을 파악하기 위해서는 학년(군)과 영역에 대한 정보만 필요하고 하위 내용 요소 번호는 큰 의미가 없었기 때문이다.

먼저 2015 개정 성취기준을 분석의 기본으로 하여 2009 개정 성취기준과 비교하였다.

7) 이하 제○차 교육과정은 ‘제○차, 20○○ 개정 교육과정은 ‘20○○ 개정’으로 간단히 한다.

8) 시기별 고유번호는 ‘학년군-영역-하위 내용 요소 번호’로 이루어 있다(김현미·신향균, 2019).

만약 두 성취기준이 일치하면 2015 개정 성취기준을 그대로 사용하고, 일치하지 않으면 2009 개정 성취기준이 2015 개정 성취기준의 일부에 포함되는지 여부를 다시 판단하였다. 이때 비교 성취기준인 2009 개정 성취기준이 2015 개정 성취기준의 일부에 포함되어 있으면 2015 개정 성취기준의 범위를 비교 성취기준에 맞게 나누어 분류하고, 비교 성취기준이 2015 개정 성취기준에 없는 내용이면 그것을 새로운 성취기준으로 분석틀에 추가하였다. 이러한 방법으로 2007 개정, 제7차, 제6차, ..., 제1차 교육과정 순으로 시기별 성취기준을 분석하여 최종 분석틀(MCAS)⁹⁾을 구성하였다. [그림 1]은 성취기준 분석틀의 구성의 순서도를 나타낸 것이다.



[그림 1] 성취기준 분석틀 구성의 순서도

나. 성취기준 분석틀의 구성

각 교육과정에서 추출한 성취기준을 체계적으로 정리하기 위해서 새로운 성취기준별로 MCAS 번호를 붙였다. MCAS 번호의 첫 알파벳은 영역 명의 영문 첫 글자- 도형, Geometry를 뜻하며, 두 번째 알파벳은 유형별 성취기준의 영문 첫 글자-연속형, Successive : 소멸형, Extinctive : 추가형, Additive-를 의미한다. 알파벳 뒤에 위치한 수는 각각의 성취기준을 구별하기 위하여 부여한 것이다. 예컨대, <표 1>의 GS02는 도형 영역의 연속형 성취기준을 의미한다. <표 1>의 첫 번째 줄의 15, 09, ..., 1차는 교육과정의 시기를 의미한다. 두 번째 줄의 '12도'와 같은 형태는 '학년(군)+영역'을 표시한 것이다. 예컨대, '12도'는 1~2학년군의 도형 영역을, '1도'는 1학년 도형 영역에 있는 성취기준임을 의미한다. 또한 '규'는 규칙성 영역을, '측'은 측정 영역을 의미한다.¹⁰⁾

9) 'MCAS'는 분석된 수학 내용 및 성취기준(Mathematics Contents and Achievement Standards)을 알파벳 첫 글자를 따서 간단하게 표현한 것이다.

10) 영역은 해당 시기의 영역 명의 맨 앞글자를 표시한 것으로, '규'는 규칙성, 규칙성과 함수, 규칙성과 문제해결 영역을 모두 포함하고, '측'은 측정, 측도 영역을 포함한다.

GS06	교실 및 생활 주변에서 직각인 곳이나 서로 만나지 않는 직선을 찾는 활동을 통하여 직선의 수직관계와 평행 관계(평행선)를 이해한다.	34도	34도	4도	4도	4도	4도	4도	4도	4도	4도
GS07	원의 중심, 반지름, 지름을 알고, 그 관계를 이해한다.	34도	34도	3도	3도	3도	3도	3도	3도	3도	3도
GS08	컴퍼스를 이용하여 여러 가지 크기의 원을 그려서 다양한 모양을 꾸밀 수 있다.	34도	34도	3도	3도	3도	3도	3도	3도	3도	3도
GS09	여러 가지 모양의 삼각형에 대한 분류 활동을 통하여 이등변삼각형, 정삼각형을 이해한다.	34도	34도	4도	4도	3도	3도	3도	4도	4도	4도
GS10	여러 가지 모양의 삼각형에 대한 분류 활동을 통하여 직각삼각형을 이해한다.	34도	34도	3도	3도	4도	3도	3도	3도	3도	4도
GS11	직사각형과 정사각형을 이해한다.	34도	34도	3도	3도	4도	3도	3도	3도	3도	4도
GS12	사다리꼴, 평행사변형, 마름모를 이해하고 그 성질을 이해한다.	34도	34도	4도	4도	4도	4도	4도	4도	4도	4도
GS13	정다각형의 의미를 안다.	34도	34도	4도	4도	6도	6도	6도	5도	5도	6도
GS14	대각선의 뜻을 안다.	34도(학)	34도	4도(용)	4도(용)	4도	4도	3도	3도	4도	4도 ₁₂₎
GS15	선대칭도형과 점대칭도형을 이해하고 그릴 수 있다.	56도	56도	5도	5도	5도	5도	5도	5도	6도	6도
GS16	직육면체와 정육면체를 알고, 구성 요소(변, 꼭짓점, 모서리)와 성질을 이해한다.	56도	56도	5도	5도	2도	2도	2도	1도	2도	5도
GS17	직육면체와 정육면체의 겨냥도와 전개도를 그릴 수 있다.	56도	56도	5도	5도	5도	5도	5도	3도	5도	5도
GS18	각기둥과 각뿔을 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다.	56도	56도	6도	6도	6도	6도	5도	5도	6도	5도
GS19	각기둥의 전개도를 그릴 수 있다.	56도	56도	6도	6도	6도	6도	5도	5도	5도	5도
GS20	원기둥을 알고, 구성 요소, 성질, 전개도를 이해한다.	56도	56도	6도	6도	6도	6도	5도	5도	5도	6도
GS21	원뿔을 이해하고, 구성 요소와 성질을 안다.	56도	56도	6도	6도	6도	6도	6도	6도	6도	5도

21개의 연속형 성취기준은 다시 영역 및 학년군의 변동이 없는 것과 변동이 있는 것으로 분류하여 <표 4>와 같이 나타내었다.

11) (유), (학)은 각각 2015 개정 교육과정의 교수·학습 방법 및 유의 사항과 학습요소에 제시되어 있음을 의미하고, (용)은 2007 개정과 제7차 교육과정의 용어와 기호에 제시되어 있음을 의미한다.

12) 대각선은 ‘맞모금’으로 제시되어 있다.

<표 4> 도형 영역 연속형 성취기준의 영역 및 학년군 변동에 따른 분류

	MCAS 번호	성취기준의 내용		개수
영역 및 학년군의 변동이 없는 성취기준	GS01, GS02, GS03, GS04,	1~2 학년군	입체도형의 모양, 평면도형의 모양과 구성요소	18
	GS05, GS06, GS07, GS08, GS09, GS10, GS11, GS12, GS14,	3~4 학년군	각과 직각, 수직과 평행, 원의 개념과 성질 및 작도, 이등변삼각형, 정삼각형, 직각삼각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모의 개념과 성질	
	GS15, GS18, GS19, GS20, GS21	5~6 학년군	선대칭과 점대칭 도형의 이해와 작도, 각기둥과 각뿔의 구성 요소와 성질	
학년군의 변동이 있는 성취기준	GS13, GS16, GS17	정다각형의 의미, 직육면체와 정육면체의 구성 요소와 성질 및 겨냥도와 전개도		3

영역 및 학년군의 변동이 없는 18개 성취기준의 내용을 살펴보면, 입체도형의 모양, 평면 도형의 모양과 구성 요소 등은 1~2학년군, 각과 직각, 수직과 평행, 원의 개념과 성질 및 작도, 이등변삼각형, 정삼각형, 직각삼각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모의 개념과 성질에 관련된 성취기준들은 3~4학년군, 선대칭과 점대칭 도형의 이해와 작도, 각기둥과 각뿔의 구성 요소와 성질의 이해에 관련된 성취기준들은 5~6학년군에서 지속적으로 존재해 왔음을 알 수 있다.

학년군의 변동이 있는 3개의 성취기준 중 GS13(정다각형의 의미)은 제1차부터 제6차까지는 5~6학년군에 제시되었던 것이 제7차부터 3~4학년군으로 하향 이동하였다. 또한, 제6차까지 정다각형을 원과 함께 지도되었으나, 제7차에서는 4-나 단계에서 다각형과 함께 간단히 지도하는 것으로 변하면서 지도 방법도 바뀌었다(교육부, 1999). GS16(직육면체와 정육면체)은 제5차와 제6차에서는 2학년 과정에서 직육면체 모양의 구성 요소를 알아보고, 5학년 과정에서 직육면체와 정육면체의 성질을 알아보는 것으로 세분화되어 있던 것이 제7차부터 직육면체를 5-가 단계로 이동하여 직육면체와 정육면체를 한꺼번에 지도하는 것으로 바뀌어 현재에 이르고 있다.

위와 같이 연속형 성취기준은 수와 연산 영역에서 변동이 있는 것이 없는 것보다 많았던 것¹³⁾과는 달리, 도형 영역에서는 영역 및 학년군의 변동이 없는 것들이 많은 것이 특징이라 할 수 있다. 이는 기하 내용의 특성상 다른 영역과 중복되는 부분이 많지 않고, 기하의 위계 구조로 인해 급격한 학년 간의 이동도 쉽지 않기 때문이라 판단된다.

도형 영역의 연속형 성취기준은 10번의 교육과정에서 지속적으로 제시되고 있는 것으로 반드시 가르쳐야 할 도형의 핵심 내용이라고 볼 수 있을 것이다. 하지만 이것이 사회적 요구나 미래 시대의 변화로 인해 삭제될 가능성이 전혀 없는 것은 아니다.

수와 연산 영역에서는 IT 기술과 인공지능이 발달함에 따라 계산 기능과 관련된 연속형 성취기준이 줄어들 것으로 예상하였다(김현미·신향균, 2019). 도형 영역에서는 제7차 이후 중학교의 내용과 중복되는 것을 상향 이동시키는 방향으로 초등 수학의 내용이 축소되고 있는 것을 알 수 있다. 도형 영역의 연속형 성취기준 중 정다각형의 성질(GS13)은 ‘[9수04-05] 다각형의 성질을 이해한다.’ 와, 직육면체와 정육면체의 겨냥도와 전개도(GS17)는 ‘[9수04-09] 입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다.’의 성취기준과 중복되는 부분이

13) 수와 연산 영역의 연속형 성취기준 중 영역 및 학년군의 변화가 있는 것이 19개, 없는 것이 17개이다(김현미·신향균, 2019).

있기 때문에 GS13와 GS17은 중학교로 상향 이동되어 삭제될 가능성이 있는 것으로 예상할 수 있다. 그러나 초등 수학 내용을 중등 수학의 기초 혹은 준비 단계로 구성해야 한다는 관점에서 본다면, 중학교 내용과 중복된다는 이유로 상향 이동시키는 것에 대한 좀 더 세밀한 주의가 필요할 것으로 보인다.

2. 도형 영역의 소멸형 성취기준

<표 5>는 도형 영역의 소멸형 성취기준 18개를 나타낸 것이다.

<표 5> 도형 영역의 소멸형 성취기준

시기 번호	MCAS	15	09	07	7차	6차	5차	4차	3차	2차	1차
GE01	접판에서 여러 가지 삼각형, 사각형을 만들고, 제시된 도형을 보고 그대로 만들 수 있다.	×	×	×	1도	×	×	×	×	×	×
GE02	거울을 사용하여 거울에 비치는 상을 다양하게 만들어 볼 수 있다.	×	×	×	3도	×	×	×	×	×	×
GE03	자, 컴퍼스, 각도기를 이용하여 조건에 맞는 삼각형을 그릴 수 있다.	×	×	5도	5도	5도	5도	5도	4도	3도	3도
GE04	선대칭 위치에 있는 도형과 점대칭 위치에 있는 도형을 이해하고 그릴 수 있다.	×	×	5도	5도	5도	5도	5도	5도	6도	6도
GE05	평면도형에서 확대와 축소를 이해한다.	×	×	×	×	6도	6도	6도	6도	6도	6도
GE06	평면도형에서 닮음과 닮음비를 이용한다.	×	×	×	×	6도	6도	6도	2도 4도 5도 6도	6도	6도
GE07	부채꼴과 호를 이해한다.	×	×	×	×	6도	6도	6도	5도	5도	6도
GE08	각뿔과 원뿔의 전개도를 이해한다.	×	×	×	×	6도	6도	6도	6도	×	×
GE09	(원기둥과 원뿔에서) 회전체를 이해한다.	×	×	6도	6도	6도	6도	6도	6도	6도	6도
GE10	쌓기나무로 여러 가지 모양을 만들고 규칙을 찾을 수 있다.	×	×	6도	×	×	×	×	×	×	×
GE11	폐곡선 알아보기(영역과 경계)	×	×	×	×	×	×	×	1도 3도	3도	×
GE12	변, 면의 구성 관계의 관점에서 직육면체(정육면체)를 알아보고 그의 내부와 외부를 변별하기	×	×	×	×	×	×	×	3도	×	×
GE13	직관을 통하여 평면선의 닮은 도형 변별하기	×	×	×	×	×	×	×	3도	×	×
GE14	평면도형의 등적 변형 관계 알아보기	×	×	×	×	×	×	×	4도	×	×
GE15	그림자, 안내도 등을 활용하여 간단한 평면도형의 위상적·사영적 변환의 성질을 알아보기	×	×	×	×	×	×	×	4도	4도	3도 4도
GE16	삼각형의 합동 조건을 알아보기	×	×	×	×	×	×	×	5도 6도	×	×
GE17	구와 다른 입체도형과의 구성 관계 비교하기	×	×	×	×	×	×	×	6도	×	×
GE18	축도나 지도를 읽고 활용하는 능력을 기른다.	×	×	×	×	×	×	×	6도	6도	5도 6도

도형 영역의 소멸형 성취기준의 특징을 파악하기 위해 성취기준의 최종 소멸 시기별로 분류하여 <표 6>과 같이 나타내었다.

<표 6> 도형 영역의 소멸형 성취기준이 최종 소멸된 시기별 분류

소멸 시기	4차	7차	07	09
번호	GE11, GE12, GE13, GE14, GE15, GE16, GE17, GE18	GE05, GE06, GE07, GE08	GE01, GE02	GE03, GE04, GE09, GE10
개수(개)	8	4	2	4

<표 6>을 보면, 제4차, 제7차와 2009 개정, 2007 개정의 순으로 최종 소멸된 성취기준이 많고, 제2차, 제3차, 제5차, 제6차, 2015 개정에는 최종 소멸된 성취기준이 없음을 알 수 있다.

제4차 교육과정에서 삭제된 성취기준 8개 중 5개가 제3차에서 단 1회만 존재하다가 삭제된 것이다. GE12, GE13, GE14, GE16, GE17은 평면도형의 내부와 외부 변별, 등적 변형 관계, 삼각형의 합동 조건 등 초등학생에게는 다소 어려운 내용 들로 제3차의 현대화의 영향으로 급격하게 도입되었던 것들이다. 이는 제4차 교육과정에서 수학적 구조나 논리성의 무리한 강조를 지양하고, 학습 내용 양의 적정화를 추구하면서(교육과정·교과서 연구회, 1990a) 지나치게 어려운 내용들이 최종 소멸된 것으로 보인다.

제7차에서 삭제된 4개의 성취기준은 모두 제1차부터 제6차까지 존재해 온 성취기준이다. 평면도형의 확대와 축소(GE05)와 도형의 닮음과 닮음비(GE06)가 8-나 단계로, 부채꼴과 호(GE07)가 7-나 단계로 상향 이동되었고, 각뿔과 원뿔의 전개도(GE08)는 삭제되었다. 이는 제7차의 학습 부담 경감과 단계형 수준별 교육과정의 도입으로 중복되는 내용 요소가 삭제하거나 중학교 단계로 상향 이동되었기(교육부, 1999) 때문으로 판단된다.

2007 개정에서 삭제된 GE01, GE02는 제7차에서만 1회 나타났다가 소멸된 성취기준이다. 이는 제7차에서 공간 감각 기르기를 위한 여러 가지 활동을 체계화하기 위해 추가되었던(교육부, 1999) 1-나 단계의 접판에서 평면도형 만들기(GE01)와 3-나 단계의 거울에 비치는 상 관찰하기(GE02)가 2007 개정에서 관련 내용 통합 지도로 연계성을 강화하고 학습량을 감축한다는 이유로 삭제되었기 때문이다(교육과학기술부, 2008).

2009 개정에서 삭제된 GE03, GE04, GE09, GE10은 제1차부터 2007 개정까지 8회나 지속되었던 성취기준이다. 자, 컴퍼스, 각도기를 이용한 삼각형 작도(GE03)는 황선옥 외(2011)의 시안 연구에는 삭제되지 않는 것으로 제시되었으나 실제 2009 개정 교육과정에서는 삭제되었다. 선대칭 위치에 있는 도형과 점대칭이 위치에 있는 도형(GE04)이 삭제되었고, 회전체(GE09)가 중학교로 이동되어 초등에서는 소멸되었다. 또한, 소재만 쌓기나무 일뿐 도형 영역과는 직접 관련된 내용이 아닌 것(GE10)도 삭제되었다. 이는 2009 개정에서 내용 축소 방안의 하나로 상위 학년에서 연속해서 출현하지 않는 단발성 주제들을 삭제하였기 때문이다(국가교육과학기술자문회의, 2010; 황선옥 외, 2011).

위와 같이 도형 영역의 소멸형 성취기준은 제4차에서는 수학 현대화의 영향으로 급격하게 도입된 제3차의 내용 삭제가 많았던 반면, 제7차 이후에는 단계형 교육과정과 학습 내용의 통합으로 인해 중학교로 상향 이동되어 초등에서는 소멸된 것이 특징이다. 또한, 지금까지의 수학 교육과정 개정이 학습량 경감의 흐름을 유지하고 있음에도 불구하고 2015 개정에서는 삭제된 성취기준이 없는 것도 도형 영역 소멸형 성취기준의 특징이라고 할 수

있다. 이는 앞으로도 도형 영역의 성취기준을 과감하게 삭제하기보다는 중복되는 것을 통합하거나 중학교로 상향 이동시키는 방법으로 성취기준의 수를 줄일 것으로 예상된다. 하지만 그 수는 많지 않을 것으로 판단된다.

3. 도형 영역의 추가형 성취기준

<표 7>은 도형 영역의 추가형 성취기준 17개를 나타낸 표이다.

<표 7> 도형 영역의 추가형 성취기준

시기 번호	MCAS	15	09	07	7차	6차	5차	4차	3차	2차	1차
GA01	쌓기나무를 이용하여 여러 가지 입체도형의 모양을 만드는 활동을 통하여 입체도형에 대한 감각을 기른다.	12도	12도	2도	2도	×	×	×	×	×	×
GA02	쌓기 나무로 만든 여러 가지 입체도형의 모양에 대해 위치나 방향을 이용하여 말할 수 있다.	12도	×	×	×	×	×	×	×	×	14)
GA03	칠교판을 이용하여 여러 가지 모양을 자유롭게 꾸미거나 주어진 모양을 채우는 활동을 통하여 평면도형에 대한 감각을 기른다.	12도(유)	12도	×	×	×	×	×	×	×	×
GA04	삼각형, 사각형에서 각각의 공통점을 찾아 말하고, 이를 일반화하여 오각형, 육각형을 알고 구별할 수 있다.	12도	12도	×	×	×	×	×	×	×	×
GA05	직선, 선분을 알고 구별할 수 있다.	34도	34도	2도	2도	2도	2도	3도	2도 3도	3도	×
GA06	반직선을 알고 구별할 수 있다.	34도	34도	×	×	×	×	3도	3도	3도	×
GA07	구체물이나 평면도형의 밀기, 뒤집기, 돌리기 활동을 통하여 그 변화를 이해한다.	34도	34도	3도	2도 3도	×	×	×	3도 4도	×	×
GA08	평면도형의 이동(밀기, 뒤집기, 돌리기)을 이용하여 규칙적인 무늬를 꾸밀 수 있다.	34도	34도	3규 4규	5규	×	×	×	×	×	×
GA09	예각삼각형, 둔각삼각형을 이해한다.	34도	34도	4도	4도	4도	×	×	×	×	×
GA10	직각과 비교하는 활동을 통하여 예각과 둔각을 구별할 수 있다.	34도	34도	4도	4도	4도	×	4도	4측	×	×
GA11	다각형의 의미를 안다.	34도	34도	4도	4도	4도	3도	×	×	×	×
GA12	주어진 도형을 이용하여 여러 가지 모양을 만들거나 채울 수 있다.	34도	34도	4도	4도 5도	×	×	×	×	×	×
GA13	구체적인 조작 활동을 통하여 도형의 합동의 의미를 알고, 합동인 도형을 찾을 수 있다.	56도	56도	5도	5도	5도	5도	2도 5도	1도	×	×
GA14	합동인 두 도형에서 대응점, 대응변, 대응각을 각각 찾고, 그 성질을 이해한다.	56도	56도	5도 (용)	5도	5도	5도	5도	6도	×	×
GA15	구를 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다.	56도	56도	6도 (용)	6도 (용)	6도	6도	6도	6도	6도	×
GA16	쌓기나무로 만든 입체도형을 보고 사용된 쌓기나무의 개수를 구할 수 있다.	56도	56도	6도	6도	×	×	×	×	×	×
GA17	쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 표현할 수 있고, 이러한 표현을 보고 입체도형의 모양을 추측할 수 있다.	56도	56도	6도	6도	×	×	×	×	×	×

14) 장혜원(2016)은 “제2차 교육과정까지는 방향과 위치가 실생활 맥락에서 방위와 함께 수학과

위의 성취기준을 최종 추가된 시기에 따라 분류하여 <표 8>과 같이 나타내었다.

<표 8> 도형 영역 추가형 성취기준의 최종 추가 시기별 분류

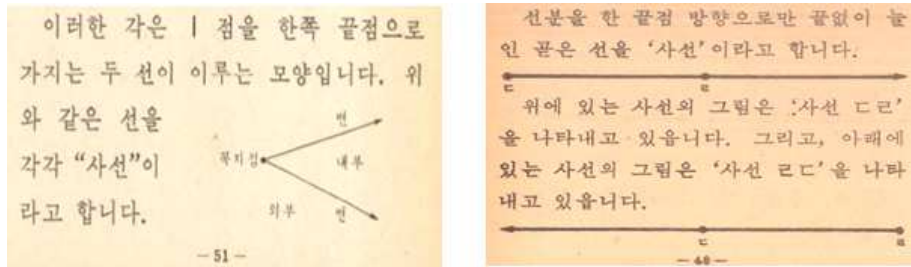
시기	2차	3차	5차	6차	7차	09	15
번호	GA05, GA15	GA13, GA14	GA11	GA09, GA10	GA01, GA07, GA08, GA12, GA16, GA17	GA03, GA04, GA06	GA02
개수(개)	2	2	1	2	6	3	1

<표 8>을 보면, 제7차, 2009 개정, 제2차~제3차와 2009 개정, 제5차와 2015 개정의 순으로 최종 추가된 성취기준이 많음을 알 수 있다. 또한, 제4차와 2007 개정을 제외한 대부분의 시기에 추가된 성취기준이 꾸준히 있었음을 알 수 있다.

제7차에는 도형 영역에서 가장 많은 성취기준이 추가되었다. 이 시기에는 공간 감각을 기르는 소영역이 신설되어, 공간 감각을 기르기 위해 쌓기 나무로 입체도형 구성하기와 여러 가지 활동을 체계화하여 추가 구성하였다(교육부, 1999). 이러한 이유로 쌓기 나무와 관련된 성취기준인 GA01, GA16, GA17과 밀기, 뒤집기, 돌리기 활동과 무늬 꾸미기, 여러 가지 모양 만들고 채우기 등과 관련된 성취기준 GA07, GA08, GA12가 추가되었다.

2009 개정에서 추가된 성취기준은 GA03, GA04, GA06이다. 황선옥 외(2011)는 2009 개정 교육과정 시안 연구에서 “초등 기하 교육의 목표로 간주 되는 공간 감각의 신장을 위해 평면 도형 및 입체도형의 학습 내용으로 생활 주변에서 찾은 여러 도형 모양의 구체물 등을 이용하여 주어진 주제에 따른 모양 만들기 및 모양 꾸미기 등의 조작적 활동을 강화하면서 특히 입체도형에서는 쌓기 나무를, 평면도형에서는 칠교판을 이용한 조작 활동을 포함하여 여러 가지 모양을 만들거나 꾸미는 활동은 창의성 개발에 크게 기여할 것으로 기대한다.” 라고 하였다. 이러한 이유로 칠교판을 이용하여 평면도형에 대한 감각 기르기(GA03)가 추가되었다. GA04는 2007 개정의 다각형 단원에서 제시되었던 오각형과 육각형을 2009 개정에서 삼각형, 사각형에서 찾아낸 공통점을 확장하는 일반화 과정과 통합하면서 1~2학년군에 추가된 것으로, 공통점을 찾고 일반화하는 사고능력을 1~2학년군의 성취기준에서부터 제시한 것이 특징이다. 이는 2009 개정에서 수학적 추론, 문제해결, 의사소통과 같은 수학적 과정을 강조하였기(교육과학기술부, 2011) 때문이다. 이것은 2015 개정에서의 수학 교과 역량 중 추론 능력과도 연결되는 것으로서 앞으로도 더욱 강조될 것으로 판단된다. GA06은 반직선 개념 이해에 관련된 내용으로 제2차와 제3차의 교육과정에는 직선이라는 용어만 제시되어 있으나 실제 교과서에는 [그림 2]와 같이 ‘사선’이라는 이름으로 반직선이 제시되고 있었다.

측정 영역에서 다루어졌던 것으로 나타나며, 제2차 교육과정에서는 4학년을 제외한 모든 학년에서 다룰 정도의 강도 있는 학습요소” 라고 하였으나, 2015 개정 성취기준은 ‘쌓기 나무’를 이용한 물체의 방향과 위를 말하는 내용이므로 GA02와는 별개의 성취기준으로 판단하여 이 부분을 ‘x’로 분류하였다.



[그림 2] 제2차 3-2 교과서(문교부, 1967b)와 제3차 3-1 교과서(문교부, 1976a)에서의 반직선(사선) 제시의 예

제4차에서는 선분, 반직선, 직선이 교육과정에 함께 제시되었다가 제5차에서 삭제된 후 다시 2009 개정에서 다시 추가되었다. 이와 관련하여 황선욱 외(2011)는 다음과 같이 반직선 도입의 이유를 설명하고 있다.

반직선은 각에 대한 정확한 의미를 지도 하기 위해 필요하므로 학생들로 하여금 선분 및 직선을 구별할 수 있도록 지도하고자 하였다. 기하의 기초 개념으로서 선분, 직선과 함께 반직선의 지도는 핀란드 교육과정(Ministry of Education and Culture, 2004)에 의해서도 지지되며, 본 연구의 설문 조사 결과에서는 이에 대해 교사 75.9%, 교수 70%가 찬성하여 반직선의 초등 수학에의 도입을 필요한 것으로 생각하는 경향으로 드러났다.

제6차에서는 예각, 둔각(GA10)과 예각 삼각형, 둔각 삼각형(GA09)이 추가되었다(교육부, 1994). GA10의 예각과 둔각은 제3차의 4학년 측도 영역과 제4차의 4학년 도형 영역에서 제시되었던 것이 제5차에서는 제시되지 않았다가¹⁵⁾ 제6차에서 재추가 되어 현재에 이르고 있다. 제5차 4학년 1학기 교과서(문교부, 1990a)에 직각보다 큰 각과 직각보다 작은 각을 찾는 활동을 다루고 있기는 하지만 예각과 둔각이라는 용어가 없고 교육과정에서도 존재하지 않았다.

제3차에서 추가된 성취기준 GA13과 GA14는 도형의 합동과 합동의 성질에 관련된 내용으로 제3차에서 수학 내용의 조기 도입과 수학적 구조 및 엄밀성의 강조(이대현, 2013)로 인해 이전에 없었던 합동에 관련된 내용이 추가된 것으로 보인다.

제2차에서는 직선, 선분과 관련된 GA05와 구와 관련된 GA15가 추가되었다. 제1차에서는 직선과 선분의 개념 설명 없이 ‘금’이라는 생활 용어를 사용하였고, 금에 대한 개념 설명 없이 바로 길이 재기에 사용되고 있었다. 또한, 구와 관련된 내용도 6-2 교과서(문교부, 단기 4292b)에서 회전체를 설명할 때 공이 잠깐 언급되는 것이 전부였다. 이는 제1차 교육과정에서는 수학적 체계가 무시되고 내용의 수준이 낮을 뿐만 아니라, 생활 문제 위주의 구성에 따른 문제점이 많았기 때문에(교육과정·교과서 연구회, 1990a) 직선과 선분, 구와 관련된 내용이 빠진 것이라 판단된다.

제5차에서 추가된 GA11은 다각형의 의미 이해와 관련된 성취기준이다. 제1차에서는 다각형의 넓이를 이용한 다각형의 넓이만 언급되었고, 제2차에서 제4차까지는 원을 기본으

15) 제5차 산수와 해설서에 삭제의 이유가 설명되어 있지 않았다.

로 한 정다각형만을 다루다가, 제5차에서 [그림 3]과 같이 삼각형, 사각형, ... 과 같이 선분으로 둘러싸인 도형의 개념으로 다각형의 의미가 도입되었다.

도형 가, 나, 마, 바, 사와 같이 선분으로 둘러싸인 도형을 다각형이라고 합니다.

[그림 3] 제5차 3학년 2학기 교과서에 제시된 다각형의 개념(문교부, 1989b)

2015 개정에서 추가된 GA02는 물체의 위치와 방향을 추가하면서 GA01과 분리된 성취기준이다. 2015 개정의 큰 방향 중 하나가 유치원 교육과정과의 연계성 확보이다. 누리과정에 있는 물체의 위치와 방향의 내용이 초등 수학에는 없으나 3학년 사회와 5학년 과학에 관련 내용이 제시되어 있고, 외국 수학과 교육과정의 도형 영역의 위치와 방향을 파악하는 내용이 들어있다(박경미 외, 2015). 이러한 이유로 2009 개정에서 1~2학년군에서 다루고 있던 ‘쌓기 나무를 이용하여 여러 가지 입체도형 만들기(GA01)’의 성취기준에 ‘그 모양에 대한 위치나 방향을 이용하여 말할 수 있다’ (GA02)를 추가하였다.

이와 같이 도형 영역의 추가형 성취기준의 특성을 살펴보면, 제6차 이전까지는 전 시기에 빠져있었던 내용이 보충되었던 반면 제7차 이후에는 공간 감각 기르기와 위치와 방향 등 새로운 기하의 개념을 도입하면서 새롭게 추가된 내용들이 많았다. 또한, 2009 개정에서 수학적 창의성과 수학적 과정의 강화를 강조하고, 2015 개정에서 수학 교과 역량¹⁶⁾을 강조하면서 수학 내용과 함께 방법과 관련된 성취기준들이 구체적으로 제시되고 있는 것이 특징이라 할 수 있다. 앞으로 수학 교과 역량에 관련된 내용들이 성취기준에 추가될 것으로 예상된다.

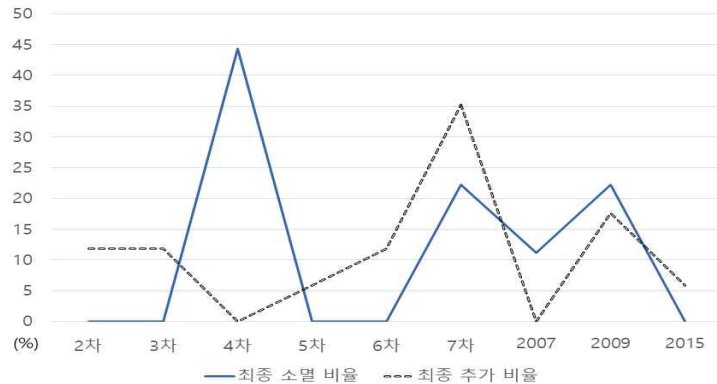
4. 도형 영역 성취기준의 시기별 최종 소멸과 최종 추가 분포

시기별 교육과정의 특징을 파악하기 위하여 앞의 분석 내용을 바탕으로 성취기준들이 최종 소멸되고 최종 추가된 비율의 분포를 비교·분석하였다.

<표 9> 도형 영역 성취기준의 시기별 최종 소멸 비율과 최종 추가 비율

시기 \ 분류	2차	3차	4차	5차	6차	7차	07	09	15
최종 소멸 비율(%)	0	0	44.4	0	0	22.2	11.2	22.2	0
최종 추가 비율(%)	11.8	11.8	0	5.9	11.8	35.2	0	17.6	5.9

16) 수학 교과 역량은 문제해결, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천 등 6가지이다(교육부, 2015).



[그림 4] 도형 영역의 시기별 최종 소멸 비율과 최종 추가 비율

<표 9>와 [그림 4]를 보면, 도형 영역에서 성취기준의 최종 소멸 비율은 제4차와 제7차와 2009 개정에서 높은 것으로 나타났고, 최종 추가 비율은 제7차, 2009 개정에서 높은 것을 알 수 있다.

시기별 특징을 살펴보면, 제4차에서는 성취기준의 최종 소멸 비율은 가장 높으나 최종 추가 비율은 없는 것으로 보아 이 시기에는 학습 내용을 대거 삭제하는데 중점을 두었음을 알 수 있었다. 제7차에서는 성취기준의 최종 소멸 비율이 최종 추가 비율보다 높으나 성취기준의 소멸과 추가 모두 다른 시기에 비해서 높음을 알 수 있다. 이는 제7차에서 단계형 수준별 교육과정의 도입으로 중복되는 내용이 하나의 단계로 통합되거나 중학교로 상향 이동되어 삭제되는 성취기준이 많은 동시에, 공간 감각 기르기가 도입되면서 그와 관련된 새로운 내용이 많이 추가되었기 때문이라 생각된다. 2009 개정에는 최종 소멸 비율이 최종 추가보다 높지만 제7차와 마찬가지로 두 비율이 모두 높은 편이다. 이는 제4차 이후 제7차와 2009 개정에서 성취기준의 변화가 보다 적극적으로 이루어졌다고 생각할 수 있다.

또한, 도형 영역 성취기준의 최종 소멸과 최종 추가의 비율은 시기별로 변갈아 가면서 많아짐을 알 수 있다. 이는 교육과정의 개정은 이전 시기의 교육과정에 대한 반성과 새로운 시대의 요구를 반영하면서 이루어지기 때문에 이전 시기에서 많은 내용이 삭제되면 다음 시기에는 새로운 내용을 추가하면서 성취기준의 양을 적절하게 유지하기 위해 노력한 결과인 것으로 판단된다.

이를 통해 도형 영역에서 기존의 내용이 완전히 삭제되거나 새로운 내용이 도입되는 등 성취기준의 변화가 적극적으로 이루어진 시기는 제4차와 제7차, 2009 개정 교육과정이었다고, 거의 70년 동안 수학 성취기준의 추가와 삭제가 반복적으로 이루어지면서 도형 영역 내용의 적정화를 추구하고 있음을 알 수 있다.

5. 제4차 교육과정 이후의 도형 영역 유형별 성취기준의 분포

제4차 이전까지는 나선형 교재 배열을 전제로 한 결과 각 학년 간에 또는 학교급 간에 중복해서 지도되는 내용이 많았는데, 제4차에서는 중복되는 내용은 상급 학교로 넘기고 기초 개념을 철저히 이해시킬 수 있는 시간적 여유를 얻도록 하였다(교육과정·교과서 연구회, 1990a). 앞서 도형 영역의 성취기준을 연속형, 소멸형, 추가형의 세 가지 유형으로 분류하여 살펴본 결과, 제1차부터 제3차까지의 수학 내용들은 지나치게 세세하게 분류되

어 본 연구에서 분석된 성취기준의 크기가 일정하지 않거나, 교육과정 초기의 특성상 단 1~2회만 등장하고 소멸된 성취기준이 많아 통계적 수치에도 왜곡을 일으킬 가능성이 있었다. 따라서 성취기준의 내용과 크기가 이전보다 다소 일정해진 제4차 이후 성취기준의 유형별 분포를 살펴보는 것이 보다 효과적일 수 있다.

제1차~제3차까지의 성취기준을 제외하고 제4차 이후 각각의 유형별 성취기준을 다시 분석한 결과, 소멸형 성취기준은 18개에서 10개로 줄어들어 도형 영역의 전체 성취기준이 49개로 줄어들었고, 추가형 성취기준은 17개 중 3개는 연속형 성취기준이 되어 14개로 줄어들었으며, 연속형 성취기준은 21개에서 24개로 늘어났다.

<표 10>은 도형 영역에서 제4차 이후의 성취기준을 분석하여 세 가지 유형별로 그 분포를 나타낸 것이다.

<표 10> 제4차 이후 도형 영역 성취기준의 유형별 분포

성취기준 유형	연속형	소멸형	추가형	계
개수 (개)	24 (50%)	10 (20.8%)	14 (29.2%)	48

<표 10>을 보면, 제4차 이후 도형 영역에서의 유형별 비율은 연속형 성취기준, 추가형 성취기준, 소멸형 성취기준의 순으로 그 비율이 높음을 알 수 있다. 초등학교에서 다루는 도형 영역의 내용인 평면도형이나 입체도형의 개념과 성질에 대한 이해는 실생활 문제를 해결하는 데 기초가 되며, 수학의 다른 영역의 개념과 밀접하게 관련되어 있다(교육부, 2015). 도형 영역은 초등 수학 내용 중 수와 연산과 함께 초등 수학에서 기본적으로 습득해야 할 기초 지식에 속한다고 할 수 있다. 이러한 도형 영역의 특성 때문에 수와 연산 영역(17)과 마찬가지로 도형 영역에서도 연속형 성취기준이 50%로 절반을 차지하는 것이라 생각된다.

추가형 성취기준이 29.2%로 두 번째로 많은 부분을 차지하고 있다. 수와 연산 영역에서 추가형 성취기준이 14.7%로 가장 적은 부분을 차지한 것과 다소 다른 결과이다. 이는 제6차까지는 교육과정에 없었던 공간 감각 기르기가 제7차부터 2009 개정에 이르기까지 꾸준히 강조되면서 그와 관련된 성취기준들이 새롭게 추가되었기 때문이라 판단된다.

소멸형 성취기준은 20.8%로 가장 적은 비율을 차지하고 있다. 수와 연산 영역에서 소멸형 성취기준이 29.3%로 두 번째로 많은 비율이었고, 제4차 이후 교육과정이 주요 쟁점이었던 내용의 적정화는 내용의 축소 방향으로 진행되어 왔기 때문에(황선옥 외, 2011) 도형 영역에서도 소멸형 성취기준이 추가형 성취기준보다 많을 것이라는 예상과는 다소 다른 결과이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 우리나라 초등학교 수학과 교육과정 중 도형 영역의 성취기준이 어떻게 변화

17) 제4차 이후의 수와 연산 영역의 성취기준 유형별 분포를 나타낸 표이다(김현미 · 신향균, 2019).

성취기준 유형	연속형	소멸형	추가형	계
개수 (개)	42 (56%)	22 (29.3%)	11 (14.7%)	75 (100%)

되어 왔는지 분석하였다. 일차적으로 2019년 2월에 수와 연산 영역의 연구를 수행한 바 있으며, 이번 연구에서는 도형 영역을 분석하였다. 이를 위하여 2015 개정 교육과정을 기본으로 한 분석틀을 만들어 성취기준들을 연속형 성취기준, 소멸형 성취기준, 추가형 성취기준의 세 유형으로 분류하고 그 특성을 살펴보았다.

연구의 결과에 따라 제안될 수 있는 결론 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 도형 영역의 연속형 성취기준은 영역 및 학년군의 변화 없이 지속된 것이 많은 것이 특징이다. 이는 초등 기하 내용의 특성상 다른 영역과 중복되는 부분이 적고, 학습 내용의 위계 구분이 다소 명확한 도형 영역의 특징 때문으로 판단된다. 도형 영역의 연속형 성취기준들은 70년 동안 우리나라 수학과 교육과정에서 지속한 것으로 초등 기하의 주요 핵심 내용이라고 할 수 있다. 하지만 시대의 변화나 사회적 요구에 따라 삭제될 가능성을 배제할 수는 없다. 다만 향후 교육과정을 개정할 때 삭제를 고려하는 성취기준이 연속형으로 분류된 것이라면 삭제의 필요성과 타당성에 관한 충분한 사전 연구가 이루어져야 할 것으로 보인다.

둘째, 도형 영역에서 소멸형 성취기준이 가장 많은 시기는 수와 연산 영역과 마찬가지로 제4차 교육과정이었고, 제7차, 2009 개정 교육과정에서는 삭제와 추가의 비율이 모두 높아 성취기준의 변화가 적극적으로 이루어진 시기임을 알 수 있다. 또한 도형 영역의 성취기준은 9번의 개정 동안 소멸과 추가의 비율의 높고 낮음이 반복되는 것으로 나타났다. 이는 이전 시기에 성취기준이 많이 삭제되면 다음 시기에는 성취기준을 좀 더 추가하거나 그 반대의 경우를 반복하면서 도형 영역 성취기준의 양을 적절하게 유지하기 위해 노력한 결과인 것으로 판단된다.

셋째, 제4차 이후의 도형 영역 성취기준의 비율은 연속형 성취기준(51%), 추가형 성취기준(28.6%), 소멸형 성취기준(20.4%)의 순이었다. 대수와 함께 기하는 초등 수학의 중요 기초 개념으로서 수와 연산 영역에서와 마찬가지로 도형 영역의 연속형 성취기준도 전체의 50% 이상을 차지하였다. 수와 연산 영역에서는 소멸형 성취기준이 추가형 성취기준보다 많았던 반면, 도형 영역에서 추가형 성취기준이 소멸형 성취기준보다 많은 것이 특징이다. 이는 제7차 이후 공간 감각 신장을 새롭게 도입하고, 2009 개정 이후 의사소통 능력, 추론 능력 등의 수학적 창의성을 기르기 위한 방법적 요소들이 성취기준에 포함되었기 때문인 것으로 판단된다. 이를 통해 도형 영역에서는 학습 내용 축소라는 교육과정 개정의 큰 흐름에도 불구하고 사회의 필요성을 반영하여 새로운 내용의 성취기준을 적극적으로 도입하였음을 알 수 있다.

본 연구에서는 수와 연산 영역에 이어 도형 영역의 성취기준을 분석하였다. 여기에 측정 영역, 규칙성 영역, 자료와 가능성 영역도 분석하여 영역 간 성취기준을 유형별로 비교·분석하고, 유형별 성취기준들의 특성을 시기별로 비교·분석한다면, 우리나라 초등 수학과 교육과정의 내용 및 성취기준의 특성을 한 번에 살펴볼 수 있는 기초자료가 될 것이다.

또한, 성취기준의 내용 변화와 함께 각 영역의 연속형, 소멸형, 추가형의 양적 분포를 파악하는 것은 수치화된 자료를 통해 성취기준의 영역별 특성과 시기별 특성의 비교를 보다 용이하게 해줄 것이다. 이는 전 시기에 걸친 우리나라 초등 수학과 성취기준의 변화 양상과 흐름을 파악하여, 향후 초등 수학과 교육과정이 내용의 방향성을 설정하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구의 결과가 미래의 수학과 교육과정 개정 시 참고할 수 있는 기초자료로 활용되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 강완, 김상미, 박만구, 백석윤, 오영열, 장혜원 (2014). **초등수학교육론**. 서울: 경문사.
- 강완, 김현미 (2010). 초등학교 수학과 교육과정에 근거한 도형영역 교수단위 추출 연구. **수학교육학연구**, 20(3), 323-338.
- 고호경, 장경윤, 이강천 (2016). 우리나라와 호주 중학교 수학과 교육과정 비교 분석, **수학교육학연구**, 26(2), 309-331.
- 교육과정·교과서 연구회 (1990a). **한국 교육과정변천의 변천(국민학교)**. 대한교과서주식회사.
- 교육과학기술부 (2008). **초등학교 교육과정 해설(IV)**. 대한교과서주식회사.
- 교육과학기술부 (2011). **수학과 교육과정**. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책 8].
- 교육부 (1992). **국민 학교 교육과정**. 교육부 고시 제1992-16호. <http://www.ncic.go.kr>에서 2018년 9월 인출.
- 교육부 (1994). **국민 학교 교육과정 해설(I)**. 대한교과서주식회사.
- 교육부 (1997). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제 1997-15 [별책 8].
- 교육부 (1999). **초등학교 교육과정 해설(IV)**. 대한교과서주식회사.
- 교육부 (2015). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8].
- 교육부 (2016). **2015 개정 교육과정 총론 해설**. <http://www.ncic.go.kr>에서 2019년 4월 인출.
- 교육인적자원부 (2007). **초등학교 교육과정**. 교육인적자원부 고시 제 2007-79호 [별책 2].
- 김성준 (2006). 예비초등교사를 대상으로 한 놀이수학 수업의 실행. **한국학교수학회논문지**, 9(4), 575-595.
- 김수미, 강홍규, 권석일, 남진영, 박문환, 서동엽, 송상헌, 유현주, 이종영, 임재훈, 정영옥 (2017). **초등수학교육의 이해**. 서울: 경문사.
- 김지원, 박교식, 이정은 (2014). 2011 개정 초등학교 수학과 교육과정과 미국 CCSSM 비교·분석 연구. **한국초등수학교육학회지**, 18(2), 279-295.
- 김현미, 신향균 (2019). 초등학교 수학과 교육과정에 따른 성취기준 변화 분석: 수와 연산 영역을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 23(1), 19-41.
- 문교부 (단기 4292b). **산수 2-2**. 대한문교서적주식회사.
- 문교부 (단기 4292b). **산수 6-2**. 대한문교서적주식회사.
- 문교부 (1955). **국민 학교 교육과정**. 문교부령 제 44호. <http://www.ncic.go.kr>에서 2018년 9월 인출.
- 문교부 (1965b). **산수 3-1**. 국정교과서주식회사.
- 문교부 (1967b). **산수 3-2**. 국정교과서주식회사.
- 문교부 (1969). **국민 학교 교육과정**. 문교부령 제 251호 [별책 1]. <http://www.ncic.go.kr>에

- 서 2018년 9월 인출.
- 문교부 (1976a). **산수 3-1**. 국정교과서주식회사.
- 문교부 (1979). **국민 학교 교육과정**. 문교부 고시 제 424호 [별책 1]. <http://www.ncic.go.kr/>에서 2018년 9월 인출.
- 문교부 (1981). **국민 학교 교육과정**. 문교부 고시 제 442호 [별책 2]. <http://www.ncic.go.kr/>에서 2018년 9월 인출.
- 문교부 (1987). **국민 학교 교육과정**. 문교부 고시 제 87-9호. <http://www.ncic.go.kr/>에서 2018년 9월 인출.
- 문교부 (1989b). **산수 3-2**. 국정교과서주식회사.
- 문교부 (1990a). **산수 4-1**. 국정교과서주식회사.
- 박경미, 이환철, 박선화, 강은주, 김선희, 임해미, 김성여, 장혜원, 강태석, 권점례, 김민정, 방정식, 이화영, 임미인, 이만근, 김화경, 윤상혁, 이광상, 이경은, 조혜경, 권영기, 권오남, 신동관, 강현영, 김재영, 도종훈, 박정숙, 서보억, 안현정, 오택근, 이경진, 이광연, 이문호, 이승훈, 이은정, 이지윤, 전태인, 최지선, 황선미, 박문환, 김환일, 강성권, 여미주 (2015). **2015 개정 수학과 교육과정 시안 개발 연구 II**. 한국과학창의재단 연구보고서 BD15120005.
- 백남진 (2014). 교과 교육과정 성취기준 진술의 개선 방향 탐색. **교육과정연구**, 32(2), 101-131.
- 신향균, 황혜정 (2006). 영국과 우리나라의 수학과 교육과정 비교 분석 연구 -도형과 측정 영역을 중심으로. **A-수학교육**, 45(4), 407-438.
- 유현주 (2001). 7차 수학과교육과정에 따른 도형 영역 지도의 목표와 강조점. **과학교육연구 논문집**, 23(1), 95-110.
- 이대현 (2013). **초등 수학과 교육과정과 교재연구**. 서울: 동명사.
- 장혜원 (2016). 2015 개정 초등 수학과 교육과정의 변화 내용에 대한 종적 분석. **한국초등수학교육학회지**, 20(2), 215-238.
- 정영옥, 장경윤, 김구연, 권나영, 김진호, 서동엽, 강현영, 박선화, 고호경, 남진영, 탁병주 (2016). 수학 교육과정 국제 비교 분석 연구. **수학교육학연구**, 26(3), 371-402.
- 최수임, 김성준 (2012). 정의하기와 이름 짓기를 통한 도형의 이해 고찰. **한국학교수학회 논문집**, 15(4), 719-745.
- 최혜령, 신향균 (2019). 프로젝트 2061의 관점에서 본 초등학교 1~2학년군 수학 교과서 분석. **한국초등교육**, 30(1), 101-118.
- 황선옥, 황혜정, 이상구, 백석윤, 박경미, 박선화, 김동원, 강은주, 신향균, 장혜원, 이광호, 김태환, 최혜령, 류희찬, 조완영, 고호경, 고영미, 백장선, 반은섭, 박혜숙, 이재학, 계승혁, 김영록, 도종훈, 전철, 한연주, 고명희, 김경원, 강미현, 박원규, 황희숙, 박선영, 오은주 (2011). **창의 중심의 미래형 수학과 교과내용 개선 및 교육과정 개정 시안 연구**. 서울: 한국과학창의재단.

<Abstract>

Analysis of Change of Achievement Standards According to Curriculum of Mathematics in Elementary School: Focusing on Geometry Domain

Kim, Hyunmi¹⁸⁾; & Sihn, Hanggyun¹⁹⁾

In this study, we analyzed how the content and achievement criteria of the Geometry domain of Korean elementary school mathematics curriculum have changed. To this end, based on the analysis framework based on the 2015 revised curriculum, the achievement standards for each period were classified into continuous, extinct, and additional types, and their characteristics were examined. In the domain of Geometry, continuous achievement standards accounted for 51% of the total, and there were many achievement standards that remained unchanged in grade and domain. The extinctive achievement standard is 20.4% of the total, and the mathematics contents that were rapidly introduced due to the modernization of mathematics in the 3rd curriculum were eliminated the most from the 4th curriculum, and after the 7th curriculum, With the introduction of staged curriculum and the system of school year group, the contents of learning were either integrated or moved to middle school. The additional achievement standard was 28.6% of the total, and the achievement standard was added the most with the introduction of spatial sensory development in the 7th curriculum. The GAct that the additivel achievement standard is more than the extinction achievement standard in the Geometry domain is the result of the efforts to actively introduce the geometric contents appropriate to the times despite the great flow of curriculum revision of the curriculum reduction. It is hoped that the results of these studies will be used as basic data in the formation of new achievement standards in future curriculum development.

Key words: curriculum of elementary mathematics, geometry domain, achievement standards, successive achievement standards, extinctive achievement standards, additive achievement standards

논문접수: 2019. 10. 16

논문심사: 2019. 10. 31

게재확정: 2019. 11. 12

18) hhmm96@hanmail.net

19) hkshin@snue.ac.kr