

한국과 싱가포르의 초등 수학 교과서 비교 분석 -도형과 측정 영역을 중심으로-

최 병 훈*·방 정 숙**·송 근 영*·황 현 미*·구 미 진*·이 성 미*

본 연구는 싱가포르 수학 교육과정 및 교과서에 대해 최근 고조된 국제적 관심을 바탕으로, 도형과 측정 영역을 중심으로 한국과 싱가포르의 초등학교 수학교과서를 비교분석하였다. 우선 단원의 전반적인 전개방식 및 각 학년별 학습 내용과 주요 학습 주제 도입 시기를 면밀히 분석하여 교과서 개발에 관한 구체적인 시사점을 얻는 데 초점을 두었다. 또한, 구체적인 교과서 사례를 바탕으로 학습 내용 구성의 특징을 비교분석하였다. 우리나라는 블록 학습형태인 반면에, 싱가포르는 반복 학습형태를 취하고 있었다. 또한 싱가포르는 다각적인 분류 활동을 강조하여 도형의 핵심적인 속성을 파악하도록 교과서를 구성한 점이 돋보였다. 우리나라는 전형적인 모델을 주로 사용하는 반면에, 싱가포르는 다양한 모델을 제공하여 개념 형성에 폭넓은 기회를 주고 있었다.

1. 서 론

최근 서양 국가에서는 동양 국가들의 교육방법이나 교과서에 대한 관심이 높다(Grow-Maienza, 2003; Jacobs & Morita, 2002). 이는 지난 국제성취도 평가학회가 주관한 TIMSS와 TIMSS-R의 수학성취도에서 싱가포르, 한국, 대만, 일본 등 동양의 국가들이 상위권을 유지하면서 동양의 교육에 관심을 보이기 시작하면서부터이다. 특히, 미국의 일부 주에서는 국제성취도 평가에서 1위를 차지한 싱가포르의 교과서를 수입하여 사용하고 있기도 하다. 이러한 점으로 미루어 볼 때 서양에서 관심을 가지는 동양의 국가들 중 수학성취도가 가장 우수한 싱가포르의 교과서를 비교하고 분석한다는 것

은 상당히 의미 있는 일이다. 또한, 교과서를 비교분석한다는 것은 우리의 학습 수준에 대한 방향설정이나 교수학습 전반에 대한 발전에도움을 줄 수 있는 계기를 마련하는 것이며, 향후 새로운 교과서 개발에도 영향을 미칠 것이라 생각한다.

TIMSS의 연구결과에 따르면, 싱가포르는 학업성취도가 우수할 뿐만 아니라, 수학에 대한 긍정적인 태도 역시 조사 대상국가 38개국 중 2위를 차지하여 수학성취도와 상당한 상관관계를 가지고 있는 반면, 우리나라는 학생들의 학업성취도는 우수하지만 38개국 중 21위를 차지한 것과 같이 수학에 대한 긍정적인 태도 측면에서는 낮게 나타났다(Mullis, Martin, Beaton, Gonzalez, Kelly, & Smith, 2000). 따라서 싱가포르 교과서에서 학생들의 수학에 대한 흥미를

* 한국교원대 대학원 (aquinas99@tgedu.net; gy9331@hanmail.net; cromity@hanmail.net; great9@nate.com; rice59@hanmail.net)

** 한국교원대(jeongsuk@knu.ac.kr)

유발하기 위해 교과서를 전반적으로 어떻게 구성했는지 살펴볼 필요가 있다.

또한, 싱가포르의 교육과정은 초등학교 1학년 부터 4학년까지의 기초단계가 끝난 후 능력에 따라 초등학교 5학년부터 수준별로 이루어져 있다(박경미, 2005). 우리나라 수학교육과정 역시 단계별·수준별 교육과정으로 구성되어있지만 싱가포르와 같이 구체적으로 교육과정에 명시하여 나타내지는 않는다. 하지만 두 나라 모두 각 나라의 교육과정을 교과서에 충실하게 반영하여 사용하고 있기 때문에 두 나라의 교과서를 비교분석한다는 것은 의미 있는 것이다.

마지막으로, 지금까지 교육과정에 대한 국제 연구로 미국, 영국, 러시아, 프랑스 등이 주축을 이루었고 동양에서는 일본이 대표적인 연구 대상 국가였다. 하지만 싱가포르에 대한 구체적인 교육과정 연구는 거의 찾아볼 수 없다(cf. 박경미, 2005). 뿐만 아니라 초등학교 수학교과서에 대한 연구에서도 미국, 일본, 영국(김연미, 1999; 박경미, 임재훈, 2002; 최근배, 김해규, 2005), 러시아(엄인애, 신현용, 1996)의 교과서 연구는 어느 정도 이루어져 있으나, 싱가포르에 대한 교과서 연구는 매우 드물다(cf. 박경연, 2003). 이러한 점으로 미루어 볼 때, 최근 개정된 싱가포르의 교육과정에 따른 교과서를 비교 분석하는 것은 우리나라에 시사하는 바가 클 것이다.

II. 연구 배경

싱가포르의 수학교육과정은 1981년에 처음

개발되어 2001년까지 여러 번 개정되어왔으며, 2001년 개정된 최근 수학교육과정은 싱가포르의 학생들이 최상위의 수학적성적을 유지하는데 기여하도록 하기 위해, 사고기술, 정보기술, 세계화를 위한 교육과정으로의 국가교육 등을 개정방향으로 하여 변화하였다(싱가포르 교육부, 2005). 그리고 싱가포르 수학교육에서 추구하는 궁극적인 목표는 수학적 문제해결 능력을 신장하는 것이며, 이것은 실제적인 과제에서, 실생활문제에서, 그리고 수학 그 자체에서 수학을 이용하고 적용하는 것을 포함하고 있다. 이러한 수학적 문제해결능력을 신장하기 위해 개념, 기능, 과정, 태도, 메타 인지의 다섯 가지 요소들이 이를 직·간접적으로 뒷받침하고 있다(박경미, 2005).

싱가포르는 6개 내용영역으로 교육과정의 체계를 구성하는 우리나라와는 달리, 수학적 문제해결을 위한 수치적, 기하학적, 대수적, 통계적 개념을 바탕으로 하여 범자연수, 돈과 측정, 기하, 통계, 분수, 소수, 비와 비례, 백분율, 대수 등 다양한 주제로 교육과정 내용체계를 구성하고 있다. 또한 이러한 내용은 초등학교 5학년부터 세 수준(EM1, EM2, EM3)¹⁾으로 구분하여 학습하도록 구성되어있다(박경미, 2005). 그러나 최근 싱가포르 교육부는 가장 좋은 교육적 결과를 성취하도록 하기 위해 각급 학교에 학생들을 조직하고 결합하는데 융통성을 제공하여 EM1과 EM2의 학급을 통합하고, EM3의 학생들을 다른 학급의 학생들과 통합할 수 있도록 하였다.

싱가포르 초등수학교과서를 비교한 연구는 거의 없는데, 예외적으로 박경연(2003)은 분수

1) 싱가포르의 초등 교육은 초등학교 1학년부터 4학년까지의 4년간의 기초 단계와 초등학교 5학년, 6학년의 2년간의 탐색 단계로 구성되어 있다. 4년간의 기초 단계 성적에 의해 탐색 단계에서는 EM1, EM2, EM3 등 능력별로 3분류의 학급을 편성하게 되는데, 여기서 EM은 English and Mother Tongue(영어와 모국어)을 의미한다.

와 수 감각 영역을 중심으로, 싱가포르와 우리나라 교과서의 내용상의 비교, 도입시기 및 전개방식의 비교를 하였는데, “싱가포르는 한국에 비해 개념설명에서 다양한 도구를 사용하고 실생활과 밀접한 관계가 있는 문제를 많이 다루고 있으며, 문제 풀이 방법을 다양하게 보여주고 있다”라고 분석했다(박경연, 2003, p.58). 그러나 이 연구에서는 TIMSS-1999 자료를 근거로 한 배경변인의 차이와 분수와 수 감각에 관련된 단원의 도입시기, 교과서의 전개방식을 다루고 있어 수학교과서에 대한 전반적인 단원 구성방식, 두 나라간의 학습 내용 구성의 특징이 미흡하였다. 또한 연구에 사용된 교과서는 현재 개정된 싱가포르 수학교육과정의 교과서가 아닌 관계로 좀 더 새로운 연구가 필요하였다.

이와 같은 연구 배경에 더해 본 연구는 싱가포르 교육과정에 대한 선행연구를 바탕으로 교과서를 분석하되, 교과서의 전반적인 체제나 특징, 학년별 내용을 비교한다. 또한 보다 심층적인 비교 분석을 위해, 내용 영역 중 도형과 도형과 관련된 측정영역을 중심으로 분석한다. 도형 영역은 수학교육과정의 중요한 요소 중의 하나이며 이 영역과 관련된 활동을 통해 학생들은 기하적 개념뿐만 아니라 공간 감각을 기를 수 있고, 또한 이렇게 획득된 개념으로 학생들은 상급 학년의 수학주제를 좀 더 쉽게 학습할 수 있다(최근배, 김해규, 2005). 또한, 우리나라 초등수학교육과정의 6개 영역 중 도형 영역이 대표적으로 취약한 부분이고(정구향, 김경희, 김재철, 민병근, 손원숙, 이봉주 외, 2004) 도형 영역의 지도 시 도형의

넓이 구하기, 둘레의 길이 구하기, 부피 구하기 등은 측정 영역에 포함되어 도형과 관련된 내용임에도 불구하고 학습의 연계성이 효율적이지 못했던 경험을 반영하여 도형 영역과 관련된 측정 영역을 연구대상에 포함시키는 것이 바람직하다고 판단된다.

또한 측정 영역은 TIMSS-R에서 싱가포르와 상당한 차이를 보인 영역 중의 하나이기 때문에 도형 영역과 관련하여 연구하는 것이 의미 있다고 본다.

III. 교과서 선정 및 비교분석방법

1. 교과서 선정

싱가포르의 초등수학교과서는 2001년까지 국정 교과서로 보급되었다. 그러나 2001년 교육과정개정 이후 교육부는 교과서의 민영화를 선포하였고, 2001년부터 2006년까지 국정교과서 사용을 점차적으로 중단하도록 하였으며, 현재는 민영화 교과서를 각급 학교에 보급하고 있다. 국정교과서가 학생들의 모든 수준을 맞출 수 없을 뿐만 아니라 학생들이 교과서로부터 많은 것을 얻지 못한다는 것과 일부 교사들과 학생들은 표준화된 국정교과서를 통해 학습에서 활기를 느끼지 못하고, 지루함까지 느끼고 있다는 것을 알게 되어 교육부는 교과서 발행을 자율제로 전환시킨 것이다²⁾.

따라서 본 연구에서는 국정교과서 보다는 민영화 교과서를 선택하여 연구하였다. 결과적으로, 우리나라의 교과서는 1종교과서인 초등

2) 교과서의 자율발행제로 인해 학생들에게는 양질의 교과서제공과 수준에 맞는 교과서를 제공하게 되었고, 집필자들에게는 교과서 질을 높일 수 있는 기회를 제공하였다. 우리나라 역시 국정교과서 발행 체제를 검인정 체제로 전환하는 교과서 편찬체제 확대방안에 대한 공청회(2005년 6월 16일, 교과서 검정제 발전 방안, 교과서 인정제 확대 방안, 초등 국정 교과서 검정화 방안, 중등 도덕·국어·국사 교과서의 검정화 방안 등에 관련한 내용)를 여는 등 교과서의 향상된 질을 위해 노력하고 있다.

수학교과서를 연구대상으로 하고(교육인적자원부, 2004a~2004i), 싱가포르의 교과서는 연구에 적절한 교과서를 선택하기 위해 4종의 초등수학교과서를 살펴보았는데³⁾, 그 중에서 Pearson Education 출판사의 Mathematics In Action⁴⁾(이하 싱가포르 교과서)을 연구대상으로 하였다(Ng Swee Fong, 2000, 2001a, 2001b, 2003a, 2003b, 2004a~e, 2005a, 2005b). 이 교과서는 현행 교육과정에서 제시하고 있는 목표와 내용요소를 잘 따르고 있으며, 1학년부터 6학년까지 전 학년의 교과서가 모두 갖추어져 있고, 무엇보다 수준에 맞는 다양한 문제를 포함하고, 그 내용 또한 충실하다고 판단되었기 때문이다.

2. 교과서 비교분석방법

기존 교과서 비교에 대한 메타 연구를 살펴보면, 교과서 외형, 단원구성체제, 학습내용의 계열성, 흥미유발, 학습목표 등으로 비교하고 있다(홍미라, 차인숙, 2005). 이와 같은 비교는 교과서의 전반적인 체제나 외형적인 요소를 분석하는 데는 효과적이거나 주요 학습요소의 구체적인 제시방법, 각 교과서의 독특한 특징들을 분석하지는 못하였다. 이에 본 연구는 다음과

같은 3가지 비교분석을 통하여 우리나라와 싱가포르의 교과서를 비교하였다.

첫째, 단원의 전반적인 전개방식을 비교한다. 좀 더 자세하게 학년별 전체구성방식, 학습목표 진술방법, 한 단원에서의 구성방식을 비교 분석한다.

둘째, 각 학년별 학습내용과 주요 학습 주제 도입 시기를 비교한다. 여기서는 단순히 개개 학습 내용을 나열하는데 그치지 않고, 두 나라 간의 학년별 공통적인 내용요소, 차이가 나는 내용요소가 무엇인지를 비교분석함으로써, 우리나라 교과서 개발에 대한 구체적인 시사점을 얻는데 초점을 둔다. 또한 도입시기가 상이한 주요 학습주제의 경우는, 싱가포르뿐 아니라 문헌을 통한 미국, 영국, 일본의 도입시기와도 비교분석한다.

셋째, 구체적인 교과서 사례를 바탕으로 학습 내용 구성의 특징을 비교분석한다. 여기서는 두 나라 교과서의 개괄적인 분석결과, 특징적인 부분으로 드러난 블록 학습(block learning)과 반복 학습, 정의의 직접적인 제시와 분류활동을 통한 정의, 전형적 모델과 다양한 모델로 구분하여 비교분석하였는데, 이와 같은 비교체계는 본 연구에서 새롭게 시도한 부분이다. 블록 학습과 반복 학습에서 주제별 학년간의 연

-
- 3) 현재 싱가포르에서 사용하고 있는 민간교과서를 판매하는 싱가포르의 <http://www.sgbox.com> 사이트에서 Mathematics In Action(이하 교과서1), In step Maths(이하 교과서2), My Pals Are Here! Maths(이하 교과서3), Active Primary Mathematics(이하 교과서4) 등의 교과서4종에 대한 정보를 얻을 수 있었다. 4종 모두 수학 교육과정에서 강조하고 있는 문제해결에 비중을 두고 있으며 교육부의 승인을 받았다. 그러나 교과서2는 5학년까지, 교과서4는 3학년까지 개발되어 있어 교과서1과 교과서3 중 교과서1을 선택하였다. 교과서2, 4가 아직 6학년까지 개발되지 않은 이유는 앞서 말한바와 같이 2006년까지 점차적으로 민영화 교과서가 보급되고 있기 때문일 것이다.
- 4) 학년별 교과서는 전 학년 학기별 1권씩의 교과서를 가지고 있으나, 익힘책(workbook)은 1-4학년까지 학기별 2권으로 구성되어있고, 5-6학년은 우리나라와 같이 학기별 1권씩으로 구성되어있다. 본 연구에서는 교과서만을 비교대상으로 하였다. 한편, 싱가포르 초등수학교육과정은 5, 6학년이 EM1/EM2, EM3로 구분하여 수준별로 운영하고 있다. 하지만 실제 교육과정의 내용에서 EM1과 EM2를 함께 제시하고 EM3은 전(前)학년의 내용과 EM1/EM2의 기초 수준내용으로 구성하여 제시하고 있어 내용상 EM3은 EM1/EM2에 포함되어 있다. 그러한 까닭에, 출판되는 교과서는 EM1/EM2만 나오고 있다. 따라서 본 연구에 사용된 5, 6학년의 싱가포르의 교과서는 EM1/EM2의 교육과정에 충실한 교과서이며, 본 연구의 내용 비교도 5, 6학년의 경우 EM1/EM2로만 하였다.

결성은 우리나라 수학교육과정에서 강조하고 있는 부분이며 수학적 위계와도 관련이 있는 부분이다. 또한 우리나라 교과서를 연구한 Grow-Maienza(2003)의 연구에서도 학년간의 연결성에 대해 강조하고 있다. 정의의 직접적인 제시와 분류활동을 통한 정의는 수학적 사고와 관계된 것으로 수학적 사고는 6차 교육과정에서 7차 교육과정으로 개정되면서 가장 강조하고 있는 부분이며, 싱가포르가 강조하고 있는 수학적 문제해결과 비교분석하는 것은 의미가 있다.

한편 도형영역에서 학생들의 공간감각을 기르기 위해서는 주요 개념을 수학적으로 다양하게 제시하는 것이 중요하기 때문에 수학적 다양성 측면에서 비교분석한다.

IV. 교과서 단원 전개 방식 및 학습 내용 비교 분석

1. 단원의 전개 방식 비교

첫째, 전체 단원구성을 비교하면 다음과 같다. 우리나라 교과서는 대부분 8개의 단원으로 구성되고 한 단원은 7-10차시로 되어있다. 그러나 싱가포르 교과서는 우리나라와 달리 한 권의 교과서 안에 단원의 개수가 일정하게 정해진 것이 아니라 학습내용에 따라 자유롭게 구성되어있고, 각 단원마다 3차시부터 11차시까지 상대적으로 다양하게 이루어져있다. 이는 학습 주제의 양에 따라 각 단원을 자율적으로 구성함으로써 학생들이 정형화된 차시 구성으로 인해 학습에 지루해 하지 않고 해당 학습 주제를 보다 충실히 다룰 수 있는 장점이 될 수 있다.

1	10000까지의 수	1
2	덧셈과 뺄셈	17
3	곱셈도형	31
4	나눗셈	43
5	도형 총리보기	61
6	곱셈	71
7	분수	85
8	길이와 시간	101

[그림 IV-1] 한국 3-가 (교육인적자원부, 2004e)

Contents	
ALGEBRA	
1	Factorise algebraic expressions
2	Factorise algebraic expressions
3	Factorise algebraic expressions
	Further Practice 1A
	14
SOLIDS	
1	Area and volume of solids
2	Area and volume of solids
	Further Practice 2A
	24
RATIO AND DIRECT PROPORTION	
1	Ratio and direct proportion
2	Ratio and direct proportion
3	Ratio and direct proportion
4	Ratio and direct proportion
5	Ratio and direct proportion
6	Ratio and direct proportion
7	Ratio and direct proportion
8	Ratio and direct proportion
9	Ratio and direct proportion
10	Ratio and direct proportion
11	Ratio and direct proportion
12	Ratio and direct proportion
13	Ratio and direct proportion
14	Ratio and direct proportion
15	Ratio and direct proportion
16	Ratio and direct proportion
17	Ratio and direct proportion
18	Ratio and direct proportion
19	Ratio and direct proportion
20	Ratio and direct proportion
21	Ratio and direct proportion
22	Ratio and direct proportion
23	Ratio and direct proportion
24	Ratio and direct proportion
25	Ratio and direct proportion
26	Ratio and direct proportion
27	Ratio and direct proportion
28	Ratio and direct proportion
29	Ratio and direct proportion
30	Ratio and direct proportion
31	Ratio and direct proportion
32	Ratio and direct proportion
33	Ratio and direct proportion
34	Ratio and direct proportion
35	Ratio and direct proportion
36	Ratio and direct proportion
37	Ratio and direct proportion
38	Ratio and direct proportion
39	Ratio and direct proportion
40	Ratio and direct proportion
41	Ratio and direct proportion
42	Ratio and direct proportion
43	Ratio and direct proportion
44	Ratio and direct proportion
45	Ratio and direct proportion
46	Ratio and direct proportion
47	Ratio and direct proportion
48	Ratio and direct proportion
49	Ratio and direct proportion
50	Ratio and direct proportion
51	Ratio and direct proportion
52	Ratio and direct proportion
53	Ratio and direct proportion
54	Ratio and direct proportion
55	Ratio and direct proportion
56	Ratio and direct proportion
57	Ratio and direct proportion
58	Ratio and direct proportion
59	Ratio and direct proportion
60	Ratio and direct proportion
61	Ratio and direct proportion
62	Ratio and direct proportion
63	Ratio and direct proportion
64	Ratio and direct proportion
65	Ratio and direct proportion
66	Ratio and direct proportion
67	Ratio and direct proportion
68	Ratio and direct proportion
69	Ratio and direct proportion
70	Ratio and direct proportion
71	Ratio and direct proportion
72	Ratio and direct proportion
73	Ratio and direct proportion
74	Ratio and direct proportion
75	Ratio and direct proportion
76	Ratio and direct proportion
77	Ratio and direct proportion
78	Ratio and direct proportion
79	Ratio and direct proportion
80	Ratio and direct proportion
81	Ratio and direct proportion
82	Ratio and direct proportion
83	Ratio and direct proportion
84	Ratio and direct proportion
85	Ratio and direct proportion
86	Ratio and direct proportion
87	Ratio and direct proportion
88	Ratio and direct proportion
89	Ratio and direct proportion
90	Ratio and direct proportion
91	Ratio and direct proportion
92	Ratio and direct proportion
93	Ratio and direct proportion
94	Ratio and direct proportion
95	Ratio and direct proportion
96	Ratio and direct proportion
97	Ratio and direct proportion
98	Ratio and direct proportion
99	Ratio and direct proportion
100	Ratio and direct proportion

[그림 IV-2] 싱가포르 6A(Ne Swee Fong, 2005a)

위의 [그림 IV-1], [그림 IV-2]는 우리나라와 싱가포르의 차이를 비교한 것이다. 우리나라 교과서는 차례에 단원명만 적혀 있어 그 단원에서 무엇을 공부하는지를 예상하기가 어렵지만, 싱가포르 교과서는 단원명 아래 각 차시별 학습목표가 적혀 있어 차례만으로도 어떤 내용을 학습할 수 있는지 알 수 있어 전체적인 흐름 파악에 도움이 된다.

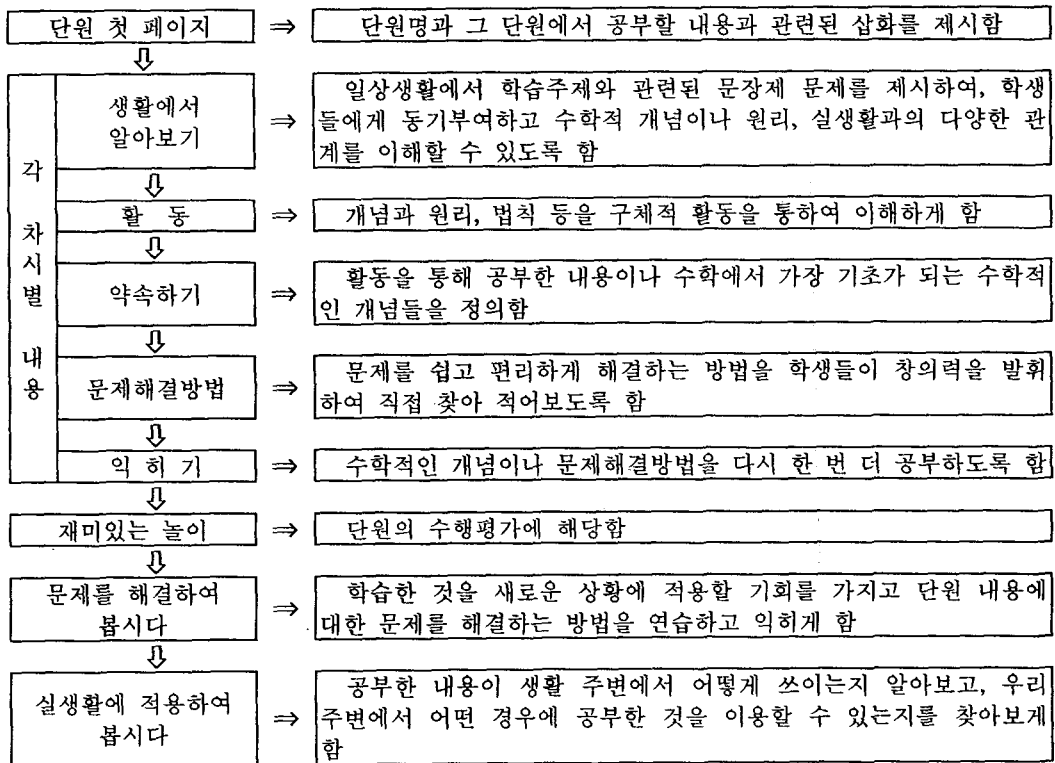
둘째, 학습 목표 진술을 비교하면 다음과 같다. 우리나라와 싱가포르가 모두 저학년과 고학년의 진술을 구별하며 활동의 주체를 학생으

로 보고 진술하고 있다. 우리나라의 경우 1-3학년은 “각을 알아봅시다” 등과 같이 ‘~을 알아봅시다’로 진술하고 4-6학년은 “마름모를 알아보자”와 같이 ‘~을 알아보자’로 진술한다. 이러한 진술은 “나는 나의 도형을 안다”와 “나는 정육면체를 만들기 위해 사용된 쌓기나무의 개수를 찾을 수 있다” 등과 같이 진술하는 싱가포르가 우리나라보다 더 결과적 측면을 강조하고 있으며, 좀 더 학습자 중심으로 학습목표를 진술하고 있다는 사실을 알 수 있다.

셋째, 단위 내 구성 및 차시별 구성을 비교하면 다음과 같다. 우리나라의 단원은 [그림 IV-3]과 같이 ‘단위 첫 페이지→각 차시별 내용→

재미있는 놀이→문제를 해결하여 봅시다→실생활에 적용하여 봅시다’로 구성된다. 그리고 각 차시별 내용은 ‘생활에서 알아보기→활동→약속하기→문제해결방법(활동으로 알게 된 것)→익히기’ 순서로 구성된다.

싱가포르 교과서는 다양한 삽화를 이용하여 단원을 소개하고 있으며, 단원구성은 1학년부터 3학년까지의 저학년과 4학년부터 6학년까지의 고학년으로 구분되어 조금 다르게 구성되어 있다. 저학년은 [그림 IV-4]와 같이 ‘주제 페이지(Theme Page)→각 차시별 내용(사고 기술 아이콘⁵⁾, 해보기(Your Turn)→되돌아보기(Looking Back)→복습(Review)→반복 복습(Cumulative Re-

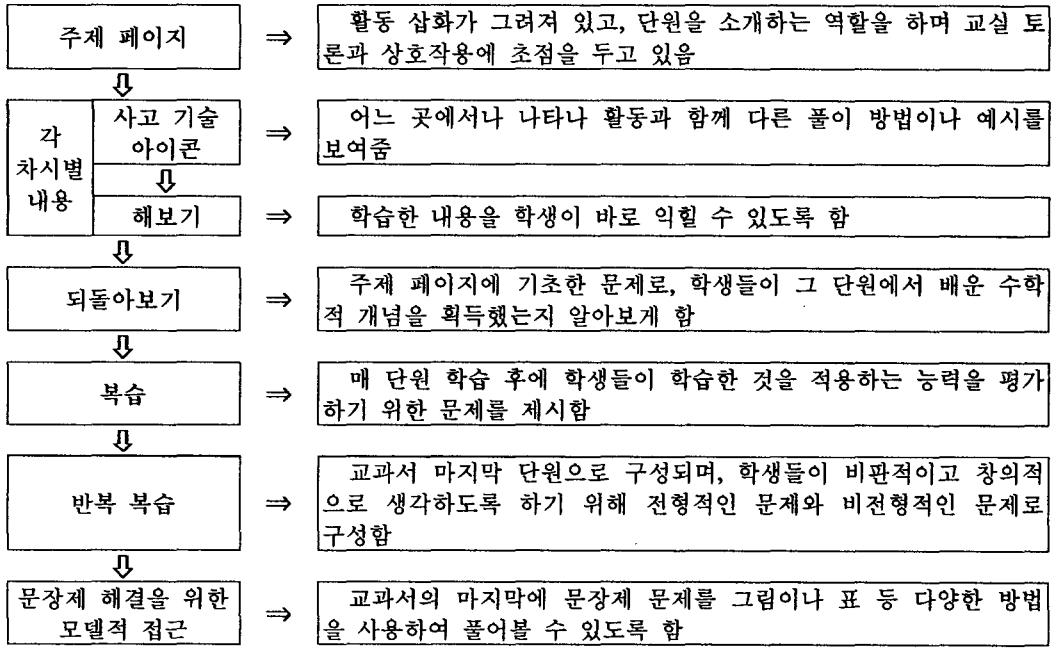


[그림 IV-3] 한국 단위 구성

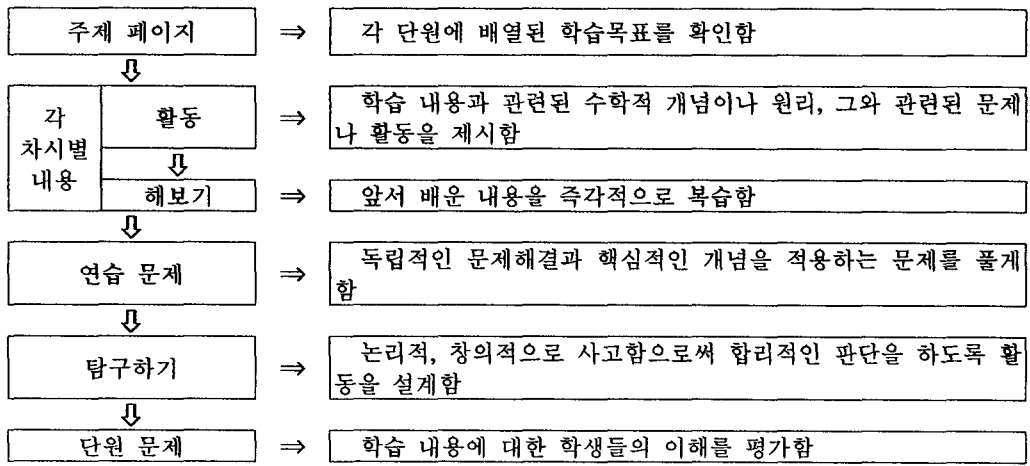
5) 사고기술아이콘이란 전등모양의 불빛이 반짝이는 그림(아이콘)으로 주요 활동과 함께 다른 풀이 방법이나 예시를 보여준다. 강조되는 사고의 기술은 교사용 지도서에 자세히 안내한다.

view)→문장제 해결을 위한 모델적 접근(A Model Approach To Solving Word Problems)’으로 구성되어 있다.

(Theme Page)→각 차시별 내용(활동, Your Turn)→연습문제(Further Practice)→탐구하기(Let’s Investigate)→단원문제(Review Exercise)’로 구성되어 있다.



[그림 IV-4] 싱가포르 저학년 교과서 구성



[그림 IV-5] 싱가포르 고학년 교과서 구성

또한 저학년과 고학년 모두 교과서의 필요한 아래 부분에는 ‘익힘책 연결(Workbook Link)’ 부분을 두어 교과서에서 배운 개념을 익힘책에서 손쉽게 찾아 활동을 강화할 수 있도록 관련 쪽수를 적어 놓았다.

2. 학년별 내용 비교 및 주요 학습 주제 도입 시기

싱가포르와 우리나라 교과서의 학년별 비교

를 통하여 두 나라에서 공통으로 학습하는 내용을 알아본다. 이를 통해 싱가포르 또는 우리나라에서만 다루고 있는 내용이 있는지, 있다면 무엇인지 살펴본다.⁶⁾ <표 IV-1>은 우리나라와 싱가포르의 1-2학년, <표 IV-2>는 3-4학년, <표 IV-3>은 5-6학년의 학습내용을 비교한 것이다.

저학년에서 간단한 평면도형과 패턴 찾기를 학습하는 것은 공통점이다. 그러나 입체도형, 옮기기, 뒤집기, 돌리기, 쌓기 나무는 우리나라

<표 IV-1> 1, 2학년 내용 비교

	내용요소	싱가포르	한 국
1 학 년	입체도형의 모양		<ul style="list-style-type: none"> · <u>주위에서 같은 모양끼리 모으기</u> - <u>삼자 모양, 둥근 기둥 모양, 공 모양</u> · <u>여러 가지 사물에서 모양 찾기</u> · <u>재미있는 모양 만들기</u>
	평면도형의 모양	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각형, 원, 직사각형, 정사각형 구별하기 · 삼각형, 원, 직사각형, 정사각형 본뜨기 · 여러 가지 사물에서 모양 찾기 · 여러 가지 기준(모양, 크기, 색깔)에 따라 묶기 · 조각난 도형의 부분 찾아 보기 	<ul style="list-style-type: none"> · 네모, 세모, 동그라미 모양 모으기, 본뜨기 · 네모, 세모, 동그라미 모양 찾기 · 색종이, 성냥개비로 다양한 모양 만들기 · <u>점판 위에 여러 가지 모양 그리기</u>
	패턴	<ul style="list-style-type: none"> · 모양, 크기, 색깔에 따른 패턴 찾기 · 패턴을 찾고 확장해서 무늬 꾸미기 	<ul style="list-style-type: none"> · 규칙 찾기-입체모양, 평면 모양 · 규칙 찾기-모양, 색
2 학 년	선분, 직선, 곡선	<ul style="list-style-type: none"> · 직선과 곡선을 사물에서 확인하기, 본뜨기, 분류하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 선분과 직선 알기
	사각형	<ul style="list-style-type: none"> · 직사각형, 마름모를 확인하고 다양한 모양 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> · 사각형 알기
	삼각형	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각형 확인하고 다양한 모양 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각형 알기
	원	<ul style="list-style-type: none"> · 원, 반원, 1/4원 알고 다양한 도형 본뜨기 	<ul style="list-style-type: none"> · 원 알기
	옮기기, 돌리기, 뒤집기		<ul style="list-style-type: none"> · <u>구체물이나 그림 옮기기, 뒤집기, 돌리기</u>
	입체도형	<ul style="list-style-type: none"> · <u>입체도형에서 평면과 굽은 면 확인하기</u> 	<ul style="list-style-type: none"> · <u>쌓기 나무 모양을 보고 똑같이 쌓기</u> · <u>쌓기 나무로 여러 가지 모양 만들기</u> - <u>쌓기나무 3, 4, 5, 6개</u>
패턴	<ul style="list-style-type: none"> · 패턴을 알고 패턴 반복하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 규칙 찾기 	

6) 두 나라의 내용 비교는 EM1과 EM2만을 비교하였다. 그리고 표에서 밑줄을 그은 부분은 두 나라 학습내용의 차이점이다.

만 나와 있고, 반원, 1/4원, 평면과 굽은 면은 싱가포르에만 나와 있다.

중학년에서는 여러 가지 종류의 각, 삼각형, 사각형, 평면도형의 넓이와 둘레의 길이, 대칭, 정육면체와 직육면체, 부피를 공통적으로 학습한다. 그러나 점대칭 도형(5-나), 직육면체와 정육면체의 겹넓이는 우리나라에서만 다루고, 같은 넓이의 다양한 도형 만들기, 각과 회전 연결하기는 싱가포르에만 다룬다.

고학년에서는 두 나라 모두 각, 삼각형, 사각형의 작도와 넓이, 각기둥, 각뿔, 입체도형의 전개도와 부피 구하기를 학습한다. 그러나 원기둥, 원뿔 알아보기, 원기둥의 전개도, 회전체의 단면, 입체도형의 겹넓이에 대한 내용은 우리나라에서만 학습하고, 방향을 알기 위해 컴퍼스 사용하기, 삼각형의 한 외각은 마주보는 두 내각의 합과 같다는 것을 알기는 싱가포르와 달리 우리나라에서는 교과서에 명시적으로 나와 있지 않다.

<표 IV-2> 3, 4 학년 내용 비교

	내용요소	싱가포르	한 국
3 학 년	각	<ul style="list-style-type: none"> · 각 정의하기 · 직각 정의하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 각 정의하기 · 직각 정의하기
	삼각형	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각형에서 각과 직각 찾기 	<ul style="list-style-type: none"> · 직각 삼각형 찾기
	사각형		<ul style="list-style-type: none"> · 직사각형 찾기 · 정사각형의 정의
	넓이와 둘레의 길이	<ul style="list-style-type: none"> · <u>같은 넓이의 다양한 도형 만들기</u> · 단위 넓이를 이용하여 도형 넓이 구하기 · 직사각형의 넓이 구하기 · 여러 가지 도형의 둘레의 길이 구하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 직사각형의 둘레의 길이 구하기 · 직사각형의 넓이 구하기 · 평행사변형의 넓이 구하기
4 학 년	각	<ul style="list-style-type: none"> · 수직과 평행 관계 알기 · 수평선과 수직선 정의 · 각을 측정하고 그리기 · <u>각과 회전 연결하기</u> 	<ul style="list-style-type: none"> · 수직과 수선 알기 · 평행선의 성질 알아보기 · 각의 크기 알아보기 · 도형 돌리기(3-가)
	삼각형	<ul style="list-style-type: none"> · 이등변삼각형, 정삼각형, 직각삼각형 알아보기 	<ul style="list-style-type: none"> · 이등변삼각형과 정삼각형 알아보기
	사각형	<ul style="list-style-type: none"> · 정사각형과 직사각형의 성질 알아보기 · 직사각형, 정사각형, 평행사변형, 마름모, 사다리꼴 알아보기 	<ul style="list-style-type: none"> · 평행사변형을 알아보기 · 사다리꼴을 알아보기 · 마름모를 알아보기 · 직사각형과 정사각형, 다각형 알아보기
	넓이와 둘레의 길이	<ul style="list-style-type: none"> · 정사각형과 직사각형의 넓이와 둘레의 길이 구하기 · 합성도형의 둘레의 길이와 넓이 구하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 직사각형과 정사각형의 둘레의 길이와 넓이 구하기 · 합성 도형의 넓이 구하기(5-가)
	대칭	<ul style="list-style-type: none"> · 선대칭 도형 알기 · 도형의 대칭축 알기 	<ul style="list-style-type: none"> · 선대칭 도형 알기(5-나) · <u>점대칭 도형 알기(5-나)</u>
	입체도형	<ul style="list-style-type: none"> · 정육면체와 직육면체 알아보기 · 입체를 구성하고 있는 단위정육면체의 개수 세기 	<ul style="list-style-type: none"> · 직육면체와 정육면체 알아보기(5-가) · 쌓기나무로 모양 만들고 쌓기나무 개수 알아보기(6-가)
	부피	<ul style="list-style-type: none"> · 직육면체 부피 = 가로×세로×높이 알기 · $1\ell = 1000\text{mL} = 1000\text{cm}^3$을 알기 	<ul style="list-style-type: none"> · <u>직육면체와 정육면체의 겹넓이 알아보기</u> · 직육면체와 정육면체의 부피 알아보기 · 부피와 들이의 관계 알아보기(6-가)

<표 IV-3> 5, 6학년 내용 비교

내용요소	싱가포르	한 국	
각	<ul style="list-style-type: none"> · 각의 크기 결정하는 방법 알기 · <u>방향</u>을 알기 위해 컴퍼스 사용하기 · 미지의 각 구하기 · 교차하는 선의 성질 알기 · 삼각형의 세 각의 합 알기 · 직각삼각형에서 직각을 제외한 두 각의 합은 90도임을 알기 · <u>삼각형의 한 외각은 마주보는 두 내각의 합과 같다는 것을 알기</u> 	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각형 세 각의 크기의 합을 알아보기(4가) 	
5 학년	삼각형	<ul style="list-style-type: none"> · 이등변삼각형과 정삼각형의 성질 알기 · 문제 해결을 위해 삼각형의 성질 적용하기 · 자와 각도기를 사용하여 삼각형 그리기 	<ul style="list-style-type: none"> · 합동인 삼각형 그리기
	사각형	<ul style="list-style-type: none"> · 사각형의 성질 알기 · 마름모와 사다리꼴의 성질 알기 · 평행사변형과 마름모 그리기 	<ul style="list-style-type: none"> · 평행사변형을 알아보기 · 사다리꼴을 알아보기
	삼각형의 넓이	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각형의 넓이 구하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각형의 넓이 구하기
	부피	<ul style="list-style-type: none"> · 정육면체와 직육면체의 부피 알기 · 정육면체와 직육면체의 부피와 관련된 문제 해결하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 직육면체의 부피 알아보기 · 정육면체의 부피 알아보기 (6가)
6 학년	도형의 각 구하기	<ul style="list-style-type: none"> · 직선에서 각의 성질을 이용하여 도형의 각 구하기 · 한 점에서의 각을 이용하여 도형의 각 구하기 · 맞꼭지각을 이용하여 도형의 각 구하기 · 정사각형, 직사각형, 평행사변형, 마름모, 사다리꼴, 삼각형의 성질을 이용하여 도형의 각 구하기 	
	원, 원주, 원 넓이	<ul style="list-style-type: none"> · 원의 성질알기 · 원주 찾기, 원의 중심, 반지름, 지름, 원주 이름 알고 확인하기 · 원주와 원의 넓이 구하기 · 반원이 섞인 도형 및 원 넓이를 이용한 도형 넓이 구하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 원주와 원주율 알아보기 · 원주 구하기 · 원의 넓이 구하기
	각기둥과 각뿔	<ul style="list-style-type: none"> · 그림으로 각기둥과 각뿔 시각화하기 · 전개도를 통해 정육면체, 직육면체, 각기둥, 각뿔 확인하기 · 전개도를 통해 나타낼 수 있는 입체도형 확인하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 입체도형과 각기둥 알기 · 각기둥, 각뿔에 대해 알기 · 각기둥, 각뿔의 전개도 알기 · <u>원기둥 알아보기·원뿔 알아보기</u> · <u>원기둥의 전개도 알아보기</u> · <u>회전체, 회전체의 단면 알아보기</u>
	겉넓이		<ul style="list-style-type: none"> · 직육면체와 정육면체의 겉넓이 알기 · 원기둥의 겉넓이 구하기
	부피	<ul style="list-style-type: none"> · 입체도형을 만드는데 사용된 쌓기나무 개수 찾기 · 불규칙적인 입체도형을 만드는데 사용된 쌓기나무 개수 찾기 · 입체도형의 부피 계산하기 · 액체를 포함하는 문장제 문제 도전하기 · 입체도형을 포함하는 문장제 문제 도전하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 부피 비교하기· 부피의 단위 알기 · 직육면체의 부피 알기 · 정육면체의 부피 알기 · 부피의 큰 단위 알기 · 부피와 들이 단위 사이의 관계 알기 · <u>원기둥의 부피 구하기</u>

이와 같이 우리나라와 싱가포르에서 다루는 학습 내용은 대체적으로 비슷하나 주제 도입 시기에서 차이가 나는 요소들을 찾을 수 있다.

주제 도입 시기를 쉽게 알아보기 위해 우리나라 주제를 기준으로 싱가포르 도입 시기를 살펴보면 다음 <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-4>를 살펴보면, 싱가포르가 우리나라

<표 IV-4> 우리나라의 내용요소에 관련한 싱가포르 적용학년

학년	한 국	싱가포르 (학년)	학년	한 국	싱가포르 (학년)
1	입체도형(직육면체, 원기둥, 구)의 모양 찾기	6	5	직육면체와 정육면체의 성질, 직육면체와 정육면체의 전개도 그리기	4 (전개도×)
	평면도형(사각형, 삼각형, 원)의 모양 찾기	1		공간 감각 기르기 (여러 가지 모양으로 주어진 도형 덮기)	×
	구체물을 이용하여 기본적인 평면도형 만들기(모양 꾸미기)	1		합동	×
	점판에서 삼각형, 사각형 만들기	1		선대칭도형과 점대칭도형	4 (점대칭×)
	기본적인 평면도형을 모양에 따라 분류하고 공통적인 특징 설명하기[심화]	1		평면도형의 둘레의 길이	3, 4
2	기본적인 평면도형(선분, 직선, 삼각형, 사각형, 원) 그리기	2	직사각형, 정사각형의 넓이	3, 4	
	구체물의 이동(옮기기, 뒤집기, 돌리기)을 통하여 공간감각 기르기	×	평행사변형, 삼각형의 넓이	5	
	쌓기나무로 입체도형 만들기	4	몇 개의 기본도형으로 이루어진 복합도형의 둘레와 넓이 [심화]	4	
	쌓기나무의 개수 세기 [심화]	4, 6	사다리꼴 및 마름모의 넓이	×	
3	직각삼각형, 직사각형, 정사각형의 이해	3, 4	6	각기둥, 각뿔의 구성 요소와 성질	6
	공간 감각 기르기 (평면도형이나 무늬 옮기기, 뒤집기, 돌리기 활동을 통하여 그 변화 알기)	4		공간 감각 기르기 (주어진 모양을 보고 쌓기나무로 만들기)	4
	원의 구성 요소 (중심, 반지름, 지름)	6		원기둥, 원뿔의 구성 요소와 성질	6
	거울을 통한 공간 감각 기르기	×		원기둥의 전개도 이해	×
4	이동변삼각형, 정삼각형의 이해	4, 5	회전체	×	
	예각과 둔각, 예각삼각형과 둔각삼각형	4	부피의 이해	4, 5	
	삼각형과 사각형의 내각의 크기의 합	5	직육면체와 정육면체의 겹넓이와 부피	4, 5 (겹넓이×)	
	수직과 평행의 관계, 평행선의 성질	4	몇 개의 직육면체와 정육면체로 이루어진 복합도형의 부피	6	
	사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 직사각형, 정사각형 개념 이해	4, 5	원주율과 원의 넓이	6	
	공간 감각 기르기 (주어진 도형으로 여러 가지 모양 만들기)	×			
	각도, 각도기를 이용하여 각의 크기 측정	4, 5	원기둥의 겹넓이와 부피	×	

에 비해 도형의 둘레나 넓이, 부피의 개념을 더 일찍 도입한다. 우리나라는 여러 가지 평면 도형의 성질을 학습한 후 5학년 때 도형의 넓이와 둘레를 학습하는데, 싱가포르는 3학년 때 삼각형을 학습하면서 도형의 넓이와 둘레를 학습한다. 또한, 싱가포르는 직각삼각형, 이등변 삼각형, 정삼각형, 마름모, 사다리꼴의 성질을 5학년 때 도입하여 학습하는데, 우리나라는 4학년 때 학습한다. 우리나라의 경우는 이러한 성질을 4학년에 간단히 도입하고 다음 학년에서 다루는 미국 캘리포니아 주의 도입시기와 비슷하다고 할 수 있다(나귀수, 황혜정, 임재훈, 2003). 일본에서는 이 개념들에 대해 5~6학년에서 다루며, 영국에서는 사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 직사각형, 정사각형의 성질을 key stage 3단계(7~9학년)에서 다룬 후, key stage 4 단계(10~11학년)에서 심화된 내용을 다룬다(한국교육과정평가원, 2004). 싱가포르 및 다른 나라의 경우를 살펴볼 때 평면도형의 성질에 대한 우리나라의 도입 시기는 대체로 비슷한 것을 알 수 있다.

부피는 우리나라가 6학년 때 도입하는 반면, 싱가포르는 4학년 때 입체도형을 도입하여 지도하고 있다. 쌓기나무와 관련된 것을 살펴보면, 우리나라는 2학년에 쌓기나무 겨냥도를 제시하고 앞, 옆, 위에서 그리는 활동을 하고, 6학년 때 좀 더 복잡한 쌓기나무의 개수 찾는 활동과 앞, 옆, 위에서 그리는 활동을 한다. 반면, 싱가포르는 4학년 때 부피를 알아보기 위한 단위 부피로 쌓기나무를 이용하며 겨냥도를 그리고 6학년에서 쌓기나무를 이용해 부피를 구하는 활동을 한다. 도입 시기는 우리나라가 조금 더 빠르다는 것을 알 수 있지만 6학년에서 부피를 구하기 위해 쌓기나무를 사용하는 것은 같다.

원의 도입은 싱가포르가 우리나라보다 늦다.

우리나라는 3학년 때 원의 구성요소를 학습하는 반면, 싱가포르는 6학년 때 원의 개념과 넓이를 연결하여 도입함으로써 도입 시기에 큰 차이가 있다. 미국의 경우, 6학년에서 도입하고 일본은 5학년에서 도입하며 영국의 경우는 7학년에서 도입한다(한국교육과정평가원, 2004). 이러한 사실로 볼 때, 원의 개념을 저학년에서 도입하여 실시하는 것은 학생들에게 어려움을 줄 수 있다는 것을 알 수 있다.

측정과 관련된 도형의 넓이부분에서, 싱가포르는 점대칭 도형, 사다리꼴 및 마름모의 넓이, 원기둥의 전개도, 회전체, 원기둥의 겹넓이와 부피를 초등학교에서 다루고 있지 않다. 다른 나라의 경우, 사다리꼴과 마름모의 넓이는 미국에서 7학년, 영국에서 10-11학년 때 배우고 있다. 회전체의 경우에는 미국은 다루고 있지 않고, 일본은 중학교 1학년, 영국은 10-11학년 때 다룬다(한국교육과정평가원, 2004). 이를 참고하여 볼 때, 이러한 부분을 초등학교에 도입하는 것이 조금 이르다는 것을 알 수 있다.

3. 시사점

교과서의 차례부분에서 살펴보면, 우리나라는 학습내용을 대표하는 용어로 된 단원명만으로 구성했지만 싱가포르는 단원명 아래 각 차시별 학습목표가 함께 구성되어 있다. 그 예로 우리나라 3-가에서는 3단원 평면도형이 몇 쪽에서 시작하고, 5단원 도형 움직이기가 몇 쪽에서 시작하는지 알 수 있지만 그 단원에서 구체적으로 무엇을 배우는지는 알 수 없다. 이에 비해 싱가포르는 단원에서 배우는 내용과 함께 전반적인 흐름까지도 알 수 있도록 안내하고 있다. 학생들에게 학습이 시작하기 전에 전체적인 학습 흐름을 짚어주면 학습을 준비하는데 도움이 될 수 있다. 따라서 우리나라 교과서의

차례부분도 좀 더 자세하게 구성할 필요가 있겠다.

또한 학생들의 발달 단계를 고려한 흥미와 동기유발이 가능하도록 하기 위해서 학년성을 고려하여 교과서를 구성해야한다는 측면에서 살펴보면(배종수, 2002), 싱가포르의 경우 저학년과 고학년의 특성을 고려하여 교과서의 전체적인 구성 및 전개방식을 달리하고 있음이 드러난다. 그리고 학습목표 진술에서 싱가포르가 우리나라보다 조금 더 학습자 중심으로 이루어져 있다. 우리나라 학습목표는 '~을 알아봅시다'로 진술된 반면에, 싱가포르의 학습목표는 '나는 ~을 할 수 있다'로 학습자가 학습내용에 좀 더 적극적으로 참여하는 느낌을 준다. 또한 싱가포르는 교과서의 그 부분에 관련된 익힘책을 바로 찾을 수 있도록 '익힘책 연결'을 두어 학습자가 교과서에 이어 익힘책을 쉽게 연결지어 공부할 수 있도록 구성하고 있다. 교과서는 교사가 가르치기에 편리한 교과서로 만드는 것이 아니라 학습자가 학습하는데 편리하게 만들어져야 한다는 관점에서(함수곤, 2002) 우리나라 교과서의 구성을 학습자의 눈높이에 맞춰 좀 더 친근하게 구성할 필요가 있음을 시사한다.

학습 주제면에서 저학년에서는 옮기기, 뒤집기, 돌리기와 쌓기나무, 중학년에서는 직육면체와 정육면체의 겹넓이, 고학년에서는 원기둥, 원뿔, 회전체의 단면, 입체도형의 겹넓이 등이 싱가포르에서 다루지 않는 주제이다. 다른 나라의 교육과정에 없다고 무조건 삭제한다는 것은 안되겠지만, 학습내용의 적정화를 고려해 볼 때, 해당 학년에서 꼭 다루어야 할 필수 주제인지에 관한 심도 있는 논의가 필요하다. 또한 이 주제가 해당학년에서 학생이 특히 이해하기 어려워하는 주제라면 다음 단계로 넘기는 방안도 고려할 필요가 있다. 그리고 학습내용의 난이도 측면에서 보면, 우리나라가 싱가포

르에 비해 부피와 원의 도입시기가 빠르다. 특히 원의 경우 미국은 6학년, 일본은 5학년, 영국은 7학년에서 도입하는 것으로 보아 우리나라가 매우 빠르다는 것을 알 수 있다. 따라서 이 주제에 대해서 깊이 있는 연구를 바탕으로 주제 도입의 시기는 늦추거나 주제를 반복 점진적으로 심화하여 나감으로써 학습 결손이 누적되지 않도록 해야 한다.

학습주제와 관련한 전반적인 면에서 우리나라가 싱가포르보다 많은 주제를 다루고 있으며 체계적으로 전개된다. 반면에, 싱가포르는 주제의 수가 다소 적으나 여러 각도에서 깊이 있게 다루고 있다. 두 방법 모두 장단점이 있으나, 점차적으로 시행되고 있는 주5일제나 수학에 대한 학생의 선호도 측면을 고려해 본다면, 학습내용의 축소를 진지하게 논의하여야 한다. 물론, 제7차 교육과정의 개정에서 6차 대비 30%의 내용 축소와 학생이 80%정도를 이해할 수 있을 정도의 난이도 조정 등이 지침이 되었지만(한국교육과정평가원, 2004), 7차 교육과정을 시행해 본 현장 교사들의 부담은 여전히하고 내용의 축소를 제대로 느끼지 못하고 있다(예, 서승희, 김민경, 2003; 허진영, 2003). 따라서 싱가포르와의 학습내용과 주제의 도입 시기를 비교하는 활동은 우리나라 교육과정의 내용요소 축소에 도움을 줄 수 있다.

V. 학습 내용 구성의 특징 비교

1. 블럭 학습과 반복 학습

우리나라 교육과정의 구조적 특징 중 하나는 하나의 단원에서 내용요소를 학습하면 다음 단원에서는 그 내용요소가 중복되어 나오는 것이 아니라 좀 더 심화된 내용을 학습하는 '블럭

학습(Block Learning)'형태로 되는 것이다(Grow-Maienza, 2003). 이와 달리 싱가포르 교과서는 '반복 학습' 구조로 되어 있어 하나의 주제에 대해 다음 학년이나 단원에서 반복적으로 다루고 있다. 하나의 아이디어가 제시되었을 때 우리나라의 교과서는 집중적으로 주제를 다루어 개념을 확장 발전시키며 다루도록 되어 있으며, 다음 학기나 학년에서 소개되는 내용은 이전 학년의 학습과 연관되어 제시되고 있으나 겹치는 내용은 거의 없다. 반면, 싱가포르 교과

서는 하나의 주제를 여러 학년에 걸쳐 어느 정도 중복을 하며 학습하도록 하고 있다. 예를 들면, <표 V-1>과 같이 우리나라는 각을 3, 4 학년에서 집중적으로 다루고 다음 학년에는 거의 다루지 않는 반면, 싱가포르는 3학년에서 각에 대한 내용을 도입한 후 4, 5, 6학년에서도 비중 있게 다루고 있다. 이러한 형태는 미국의 캘리포니아 교육과정에서도 살펴볼 수 있는데, 캘리포니아 교육과정에서는 우리나라보다 일찍 주제들이 도입되어 여러 학년에 걸쳐 반복적으

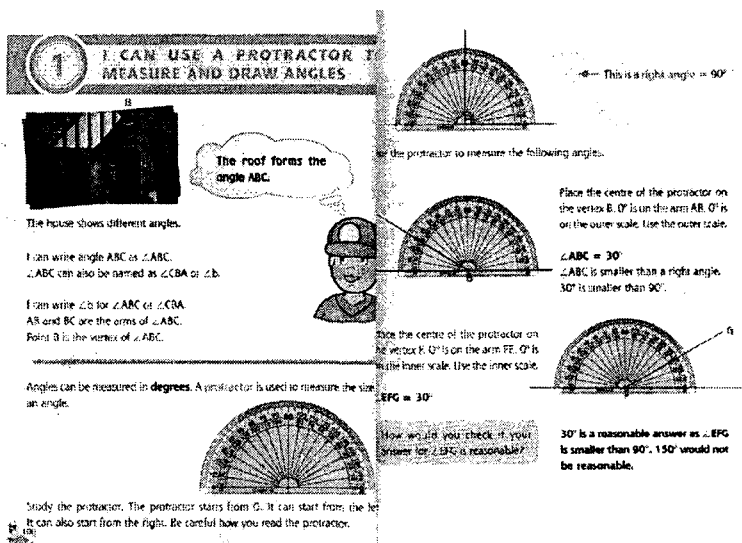
<표 V-1> 우리나라와 싱가포르의 각에 대한 학년별 연결성

한 국		싱가포르	
학년	내 용	학년	내 용
3-가	<ul style="list-style-type: none"> · 각, 직각 정의 · 직각삼각형, 직사각형, 정사각형 이해하기 	3B	<ul style="list-style-type: none"> · 각, 직각 정의 · 삼각형에서 각, 직각 찾기
4-가	<ul style="list-style-type: none"> · 이등변삼각형, 정삼각형 이해하기 · 각도와 각의 측정 · 예각과 둔각 알고 예각삼각형, 둔각삼각형 이해하기 · 삼각형과 사각형의 내각의 크기의 합 구하기 	4A	<ul style="list-style-type: none"> · 수직과 수평 · 각 측정하고 그리기 · 각과 회전 연결하기 · 정사각형, 직사각형 성질 알기 · 직사각형, 정사각형, 평행사변형, 마름모, 사다리꼴 정의하고 이름 알기 · 이등변 삼각형, 정삼각형, 직각삼각형 정의하고 이름 알기
4-나	<ul style="list-style-type: none"> · 수직과 수평, 평행선의 성질 알기 · 사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 직사각형 등의 개념을 이해하고 사각형의 성질 알기 · 평행사변형, 사다리꼴, 마름모, 직사각형, 정사각형 알기 	5A	<ul style="list-style-type: none"> · 각의 크기 결정하는 법 알기 · 방향을 알기 위해 컴퍼스 사용하기 · 미지의 각 구하기 · 교차하는 선의 성질 알기
		5B	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각형의 세 각의 합 크기 알기 · 삼각형의 한 외각과 두 내각 합이 같음 알기 · 이등변삼각형과 정삼각형의 성질 알기 · 자와 각도기를 사용하여 삼각형 그리기 · 사각형의 성질 알기 · 마름모와 사다리꼴 성질 알기 · 평행사변형과 마름모 그리기
		6B	<ul style="list-style-type: none"> · 직선에서 각의 성질 이용하여 도형의 각 구하기 · 한 점에서 각을 이용하여 도형의 각 구하기 · 맞꼭지각을 이용하여 도형의 각 구하기 · 정사각형, 직사각형, 평행사변형, 마름모, 사다리꼴, 삼각형의 성질을 이용하여 도형의 각 구하기

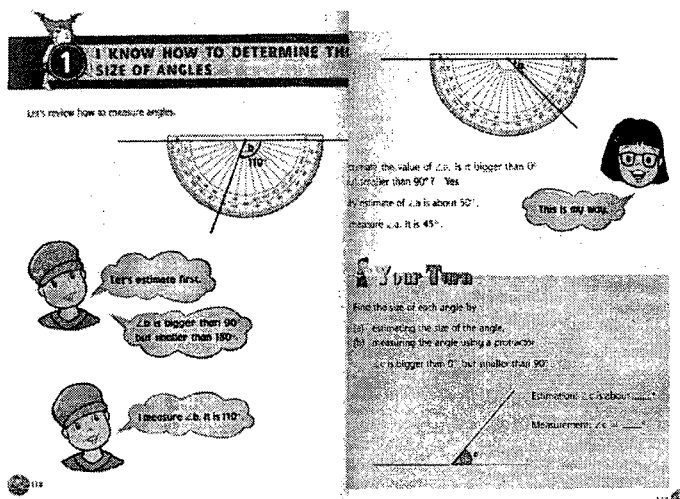
로, 심도 있게 다루어지고 있다(나귀수, 황혜정, 임재훈, 2003). 이는 능력 학습을 이루고 있는 우리나라와 내용요소의 반복적인 학습형태를 이루는 싱가포르와 비교했을 때 과연 어느 형태의 학습이 더 바람직한지를 살펴볼 필요성이 있다는 것을 시사한다.

또한, 싱가포르 교과서는 학년 간 연계성을 강조하여 반복 심화하여 제시하고 있다. 예를

들면 [그림 V-1]은 4학년 1학기 7단원 각과 도형의 1차시의 내용이다. 여기에서는 각도기를 사용하여 그려진 각의 크기를 측정하는 방법을 학습하는 내용인데 지붕 모양에서 서로 다른 각을 찾아본다. 그리고 각도기는 각의 크기를 측정하는 도구라고 설명을 하고 90도, 30도, 146도를 측정하는 방법을 학습한다. [그림 V-2]는 5학년 1학기 5단원 각의 1차시의 내용인



[그림 V-1] 싱가포르 4A(Ng Swee Fong, 2004b, pp.100-101)



[그림 V-2] 싱가포르 5A(Ng Swee Fong, 2004d, pp.112-113)

데, ‘각을 측정하는 방법을 복습하자’라는 문장이 나오고 말풍선에서 각도를 측정하는 방법을 순서대로 설명하고 있다. 그리고 각 a 가 90도보다 크지, 작을지를 묻는 질문을 하며 각이 몇도를 나타내는지를 설명하고 있다.

우리나라의 경우 블럭 학습으로 새로운 내용 요소를 많이 배울 수 있다는 장점이 있지만, 한번 소개한 것은 그 시기가 지난 후에는 다시 배울 수 없다는 단점이 있다. 하지만, 싱가포르의 경우 새로운 학습내용요소를 배우기 전에, 이전에 배운 내용을 교과서에 명시하여 반복 학습함으로써, 학생들이 이전에 배운 내용과 연결하여 자연스럽게 새로운 내용을 학습할 수 있다. 이러한 점에서, 과연 어떠한 형태로 교과서 단원과 내용요소를 구성하는 것이 바람직한가를 생각해볼 필요가 있을 것이다.

2. 정의의 직접적인 제시와 분류활동을 통한 정의

싱가포르의 수학과 최종 목표는 수학적 문제 해결이며, 이를 위해 그 구성요소로서 개념, 기능, 과정, 태도, 메타인지를 강조하고 있다. 이 구성요소 중 특히 과정 요소는 수학적 문제 해결에 포함된 사고 과정과 발견술을 말한다(싱가포르 교육부, 2005). 또한 우리나라의 수학과 목표는 수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고 수학적으로 사고하는 능력을 길러, 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기르는 것이다(교육부, 1997). 이는 두 나라 모두 수학과 목표로서 문제 해결과 관련하여 수학적 사고력을 강조하고 있음을 보여준다.

수학적 사고의 측면에서 싱가포르 교과서의 가장 큰 특징은 분류하기이다. 싱가포르 교육과정에서는 사고기능으로서 분류, 비교, 계열화, 성질과 요소의 확인, 귀납, 연역, 일반화,

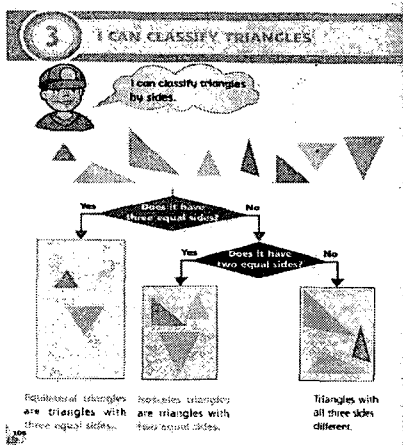
정당화, 입증, 공간 시각화를 제시하고 있는데(박경미, 2005), 이 중 도형 영역에서 특히 잘 제시된 것이 분류이다. 분류하기 활동은 학생들이 도형의 개념을 잘 이해하고 도형과 도형 사이의 관계를 구조화할 수 있도록 해 준다. 구체적인 예를 살펴보면 다음과 같다. 도형의 개념을 처음 학습하는 1A단계를 보면, 우선 삼각형을 다양하게 제시하고 이것이 삼각형임을 확인한 후 삼각형이 아닌 다양한 도형을 제시하여 학생들이 왜 이 도형들이 삼각형이 아닌지를 이야기해보도록 하고 있다. 이는 예와 예가 아닌 것으로 삼각형을 학습함으로써 비교와 분류를 통해 학생들이 삼각형의 개념을 잘 이해하도록 한다. 마찬가지로 원과 직사각형의 개념도 이렇게 예와 예가 아닌 것을 통해 도입하고 있다. 또한 삼각형, 원, 직사각형, 정사각형을 학습한 후, 여러 가지 도형을 다양한 기준에 따라 분류하는 활동을 통해 도형의 개념에 대한 이해를 더 깊이 한다.

이후 여러 가지 삼각형, 여러 가지 사각형을 학습할 때에도 분류하기를 통한 개념학습이 잘 제시되어 있는데 이는 [그림 V-3, 4, 5]에서 확인할 수 있다. [그림 V-3]은 여러 개의 삼각형 중에서 세 변의 길이가 같은 삼각형을 분류하고, 또 두 변의 길이가 같은 삼각형을 분류하여, 정삼각형과 이등변삼각형의 개념을 학습하는 활동이다. [그림 V-4]는 여러 개의 삼각형 중 직각을 가지고 있는나를 기준으로 삼각형을 분류하여 직각삼각형의 개념을 학습하는 활동이다. 또한 [그림 V-5]는 다양한 사각형 중 평행인 변의 개수에 따라 사각형을 분류하여 평행사변형, 사다리꼴, 마름모의 개념을 학습하는 활동이다. 이러한 분류 활동은 수학적 구조를 더 깊이 이해하도록 하며, 문제 해결 능력을 포함하여 더 큰 수학적 힘을 기를 수 있도록 해 준다(Bassarear, 2001).

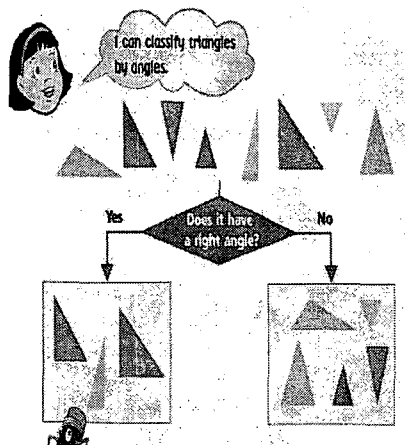
우리나라 교과서의 경우, 도형의 개념을 학습할 때 [그림 V-6]에서 보는 바와 같이 '두 변의 길이가 같은 삼각형'을 제시하고 그에 해당하는 도형을 찾는 활동을 통해 '이등변삼각형'을 약속한다. 이는 처음부터 정의를 내리지는 않았지만 정의에 해당되는 내용이 활동에 이미 제시되어 있어 학생의 사고를 제한할 수 있다. 즉, 이와 같은 약속의 직접적인 활용을 통한 도형의 개념 도입 방법은 학생들이 개념을 익히기에는 효율적일 수 있으나, 수학적 사

고를 통해 도형의 개념을 형성하고 도형과 도형 사이의 관계를 파악하는 데에는 어려움을 느낄 수 있다.

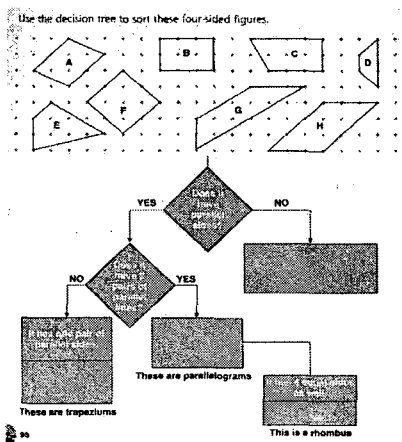
이처럼 우리나라 교과서에서 도형의 개념 도입 시 분류하기의 사고 기능을 찾아볼 수 없다는 점은 매우 아쉽다. 다양한 도형을 분류하는 활동은 기하적 사고를 소개하는 좋은 방법으로, 분류된 것들에서 공통점을 찾아내어 결국에는 하나의 개념으로 발전할 수 있게 된다(남승인, 신준식, 류성림, 권성룡, 김남균, 2004).



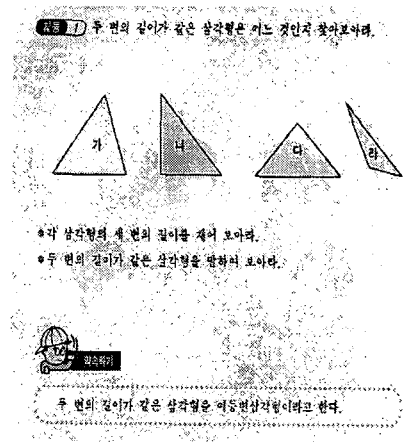
[그림 V-3] 싱가포르 4A
(Ng Swee Fong, 2004b, p.106)



[그림 V-4] 싱가포르 4A
(Ng Swee Fong, 2004b, p.107)



[그림 V-5] 싱가포르 5B
(Ng Swee Fong, 2004e, p.98)



[그림 V-6] 한국 4-가
(교육인적자원부, 2004g, p.48)

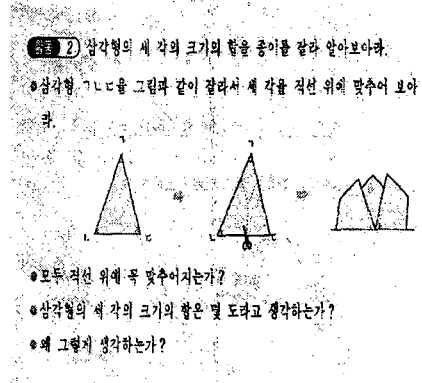
따라서 다양한 분류하기 활동이 잘 제시된 싱가포르 교과서를 참고하여, 우리나라 교과서에서도 비교와 분류를 통한 도형의 개념 학습을 보완해 나가 수학적 사고력 신장을 더욱 강화할 필요가 있다.

3. 전형적 모델과 다양한 모델

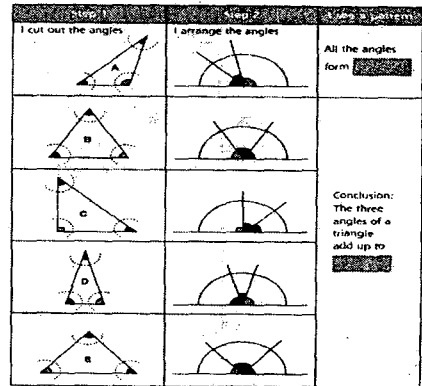
Dienes의 수학적 다양성의 원리는 해당 수학 내용과 관련된 변수는 고정시키고, 관련 없는 변수는 다양하게 변화시키는 경험을 제공하여 수학적 일반화를 잘 유도해 내도록 하는 원리이다 (강완, 백석운, 1998). 예를 들면, 학생들에게 삼각형의 개념을 지도하기 위해, 다양한 변의 길이, 다양한 색깔, 다양한 각을 가진 삼각형을 제시함으로써 그 공통 변수를 찾아 삼각형의 개념을 일반화하도록 할 수 있다. 이러한 수학적 다양성의 측면에서 우리나라와 싱가포르의 수학교과서를 비교해 보면, 싱가포르의 수학 교과서에서 수학적 다양성이 더욱 강조된 것을 알 수 있다. 구체적인 예를 들어 살펴보면 다음과 같다.

[그림 V-7, 8, 9, 10]은 우리나라와 싱가포르의 수학 교과서에서 삼각형의 세 각을 알아보는 차시이다. 두 나라 모두 삼각형의 세 각을 잘라서 직선 위에 배열해 보는 활동과 삼각형의 세 각의 크기를 각도기로 직접 측정하여 합하는 활동을 하고 있다. 그런데 [그림 V-7, 8, 9, 10]에서 보듯이 우리나라가 한 개 또는 두 개의 전형적인 삼각형을 제시하고 있는 반면 싱가포르는 5개, 3개의 다양한 삼각형을 제시하여 활동하도록 하고 있다. 한 개의 삼각형을 통해 바로 삼각형의 세 각의 합을 학습하다 보면, 그것과 다른 형태의 비전형적인 삼각형이 제시되었을 때 학생들이 혼돈을 일으킬 수 있다. 반면 여러 다양한 삼각형을 통해 활동할 수 있는 기회를 제시하게 되면 학생들 스스로

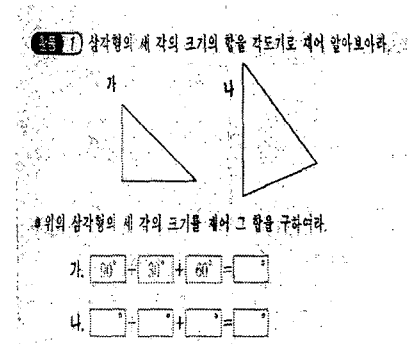
수학적 일반화를 잘 이끌어낼 수 있을 것이다



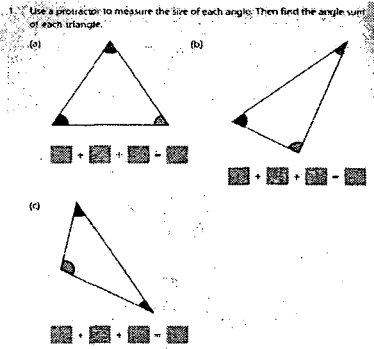
[그림 V-7] 한국 4가 (교육인적자원부, 2004g, p.42)



[그림 V-8] 싱가포르 5B (Ne Swee Fong, 2004e, p.77)



[그림 V-9] 한국 4가 (교육인적자원부, 2004g, p.42)

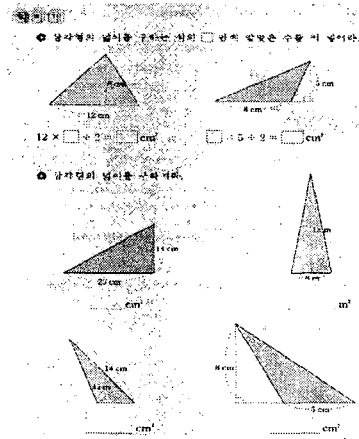


[그림 V-10] 싱가포르 5B
(Ne Swee Fong, 2004e, p.78)

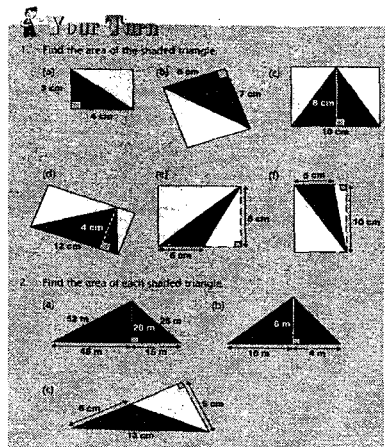
또 하나의 예로, [그림 V-11], [그림 V-12]에서 보듯이 삼각형의 넓이에 대한 익히기 문제를 들 수 있다. 두 나라 모두 예각, 둔각, 직각 삼각형을 다양하게 제시하고 있으며 특히 우리나라는 다양한 색깔의 삼각형을 제시하고 있다. 그러나 우리나라 교과서에 제시된 삼각형의 밑변이 모두 아래를 향하고 있는 반면 싱가포르 교과서에서 제시된 삼각형은 옆으로 기울어진 삼각형, 뒤집어진 삼각형, 밑변이 아닌 변이 아래로 향한 삼각형 등 다양한 위치의 삼각형을 제시하고 있다. 삼각형의 넓이 학습에서 밑변과 높이의 개념이 중요한 만큼, 다양한 위치의 삼각형을 제시하는 것은 학생들이 밑변과 높이를 바르게 찾는 연습을 하고 삼각형의 넓이를 구하는 방법을 익히는 데 더욱 효과적이라고 볼 수 있다. 우리나라의 경우, 수학 익힘책에서는 삼각형의 넓이와 관련하여 뒤집어진 삼각형, 옆으로 기울어진 삼각형, 밑변이 아닌 변이 아래로 향한 삼각형 등 다양한 위치의 삼각형을 제시하고 있긴 하나, 교과서의 익히기 문제에서는 위에서 언급한 바와 같이 모두 밑변이 아래로 향한 삼각형만을 제시하고 있다.

또한 싱가포르의 해보기 첫 번째 문제를 보면 사각형과 함께 삼각형을 제시하여 문제를 해결하는 과정에서 삼각형의 넓이는 직사각형

의 넓이의 반이라는 것을 다시 한 번 생각할 수 있는 기회를 주고 있다. 반면 우리나라의 익히기 문제는 앞에서 평행사변형을 통해 알아본 삼각형의 넓이 구하는 방법을 바로 적용하는 문제들로만 구성되어 있다. 문제 유형의 다양성 측면에서 단순히 공식을 적용하여 해결하는 문제만 제시하는 것보다는 그러한 공식이 나오기까지의 과정을 한 번 더 생각해 볼 수 있도록 하는 문제 유형을 함께 제시하는 것이 익히기의 의도에 더 적합할 것이다.



[그림 V-11] 한국 5가
(교육인적자원부, 2004i, p.99)



[그림 V-12] 싱가포르 5A
(Ne Swee Fong, 2004d, p.89)

이와 같이 싱가포르 수학 교과서는 학습 내용의 전개나 익히기 문제 제시에서 우리나라보다 수학적 다양성을 더욱 강조하는 경향이 있다. 위에 제시된 예 이외에도, 다양하고 구체적인 장면을 통해 각의 도입, 같은 넓이의 다양한 모양 제시, 다양한 도형의 둘레의 길이 재기, 다양한 상황에서의 각도기 사용법, 일상생활의 여러 가지 예를 통해 선대칭 도형 도입 등에서 싱가포르 교과서에 나타난 수학적 다양성을 찾을 수 있다. 현재 우리나라 교과서도 예전 교과서에 비해 수학적 다양성이 많이 향상되었으나, 싱가포르 교과서와 비교해 볼 때 아직은 부족한 부분이 많다. 이는 다음 <표 V-2>에서 보는 바와 같이 우리나라와 싱가포르의 전체 교과서 쪽수가 비슷함에도 불구하고 싱가포르 교과서에서 수학적 다양성이 더 뚜렷이 나타난다는 점에서 지면의 제약이라는 이유로 우리나라가 간과할 수 없는 부분이다. 따라서 수학적 다양성은 수학적 일반화나 효율적인 개념 학습의 측면에서 향후 우리나라 교과서 집필 시 싱가포르 교과서로부터 배울 만한 장점 중 하나라고 볼 수 있다.

VI. 결 론

2001년의 교육과정 개정으로 인한 싱가포르 교과서는 국정체제에서 자유발행제로 변화되어 학생들의 흥미를 더욱 유발시키고 더욱 재미있고 알찬 교과서로 변화되고 있다. 또한 서양국

가에서 싱가포르의 교과서를 일부 수입하여 사용한다는 점으로 미루어 볼 때, 싱가포르와 우리나라의 수학 교과서 비교는 가치 있는 일이 아닐 수 없다. 본 연구를 통해 찾은 결과를 정리하고 이를 통한 시사점을 논의하면 다음과 같다.

첫째, 단원전개 구성에서, 우리나라는 모든 학년이 일정한 흐름을 유지하고 있으나 싱가포르는 학년에 따라 달랐다. 이는 싱가포르가 학생들의 학년성을 더 많이 고려하여 교과서를 전개하고 있다는 것을 나타낸다. 우리나라의 경우, 학년에 관계없이 일정한 패턴을 사용함으로써 체계적인 교과서를 만든 장점은 있지만, 싱가포르의 경우처럼 독특한 학년 특성을 고려하여 내용을 전개하는 것도 학생들에게 흥미를 자극할 수 있는 교과서가 된다는 측면에서 고려해볼만하다.

둘째, 학년별 교과서 내용요소와 주제의 도입 시기를 비교해 보면, 우리나라의 일부 내용요소가 조금 더 많고 도입 시기도 조금 빠르다는 것을 알 수 있다. 이는 학생들의 학년성과 교육내용의 적정성을 고려하였을 때 과감히 삭제해야 할 부분과 교육내용의 상향이 필요한 부분이 어떤 부분인지를 논의할 때 참조할 수 있는 사항이다.

셋째, 학년간의 연결성을 비교해보면, 우리나라는 블럭 단위 학습형태로, 싱가포르는 반복 학습형태를 구성하고 있다. 교과서만을 비교하였을 경우 학생입장에서 학습을 한다면 배운 내용을 한 번 더 복습하는 것이 의미 있는 일

<표 V-2> 싱가포르와 우리나라 수학 교과서의 쪽수 비교

	1학년		2학년		3학년		4학년		5학년		6학년	
싱가포르	113	98	138	121	123	103	112	113	128	138	146	114
우리나라	114	114	114	114	114	114	114	118	137	134	134	134

이다. 따라서 새로운 내용을 다음 학년에 학습 시키되, 단원의 도입부분에 이전 학년에서 배운 내용을 적절히 복습할 수 있도록 안내한다면 학생들에게도 새로운 내용을 학습하는데 도움이 될 것이고, 교사에게도 학생들이 이전 학년에서 어떤 내용을 학습했었는지 알 수 있어 수업을 하는데 도움이 될 수 있다.

넷째, 도형 영역에서 수학적 사고활동을 위해 싱가포르의 분류하는 활동을 강조하고 있다. 이는 다른 내용 영역에서 강조되지 않는 활동으로 학생들에게 도형에 대한 다양한 이해를 돕도록 하는 것이다. 학생 스스로 짚어보고 구별하여 분류하는 활동은 도형 영역에서 강조되어야 하는 활동 중의 하나이며 특히 도형 영역은 다른 내용 영역에 비해 구체적 조작 활동이 많이 사용되는 영역이다(신희경, 백석윤, 2004). 개념형성을 위해 '약속'과 직접적인 내용을 제시하는 우리나라와 몇 단계의 분류활동을 통해 개념을 형성하는 싱가포르의 제시 방법을 비교하였을 때 과연 학생들에게 스스로 활동할 수 있는 기회를 더 많이 제공하는 활동이 어느 쪽인지 고려해 볼 필요가 있다.

다섯째, 수학적 다양성의 측면에서, 우리나라의 교과서는 한 가지 방법의 정형화된 문제를 제시하여 개념을 학습하도록 하지만, 싱가포르의 교과서는 많은 정보를 학생들에게 제공하여 여러 방법을 통해 개념을 학습하도록 하고 있다. 학생들에게 다양한 정보를 제공하기 위해서는 다양한 방법을 안내하여야 한다. 따라서 한 가지 방법만으로 해결하도록 하기 보다는 좀 더 다양한 방법을 고민하고 생각하여 문제를 스스로 해결할 수 있는 방법을 제시해야 한다.

지금까지 도형과 측정 영역에 대해 싱가포르와 우리나라 초등수학교과서를 비교분석하였다. 싱가포르는 수학 학업성취도가 국제적으로 최상위일 뿐만 아니라 학생들이 긍정적인 수학적 성

향을 가지고 있다는 점에서 우리나라 수학교육에 시사하는 바가 크다. 교과서는 수학 교수·학습 과정에 직접적인 영향을 미치므로, 그동안 우리나라에서도 양질의 교과서를 개발하기 위해서 다각적으로 노력해왔으나 여전히 개선의 여지가 있다. 본 논문에서 살펴본 여러 가지 구체적인 비교 분석 자료를 통해 후속 교과서 개발에 미력하나마 도움이 되기를 기대해 본다.

참고문헌

- 강완·백석윤(1998). 초등수학교육론. 서울: 동명사.
- 교육부(1997). 초등학교 교육과정 해설(IV). 서울: 교육부.
- 교육인적자원부(2004a). 수학 1-가. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004b). 수학 1-나. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004c). 수학 2-가. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004d). 수학 2-나. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004e). 수학 3-가. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004f). 수학 3-나. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004g). 수학 4-가. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004h). 수학 4-나. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004i). 수학 5-가. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004j). 수학 5-나. 대한 교과서 주식회사.

- _____ (2004k). 수학 6-가. 대한 교과서 주식회사.
- _____ (2004l). 수학 6-나. 대한 교과서 주식회사.
- 김연미(1999). 한국과 미국의 초등학교 저학년 수학 교과서 및 교육과정의 비교와 분석, *수학교육학연구*, 9(1), 121-132.
- 나귀수 · 황혜정 · 임재훈(2003). 수학과 교육과정에서의 내용비교연구 : 우리나라, 미국의 캘리포니아주, 영국, 일본을 중심으로. *수학교육학연구*, 13(3), 403-428.
- 남승인 · 신준식 · 류성림 · 권성룡 · 김남균 (2004). 초등 교사 교육을 위한 수학 프로그램 적용 및 확산 연구, 교사교육 프로그램 개발 및 적용 과제, 교육인적자원부.
- 박경미(2005). 교육과정 개정의 시사점 도출을 위한 싱가포르와 인도 수학 교육과정의 비교 · 분석. *수학교육*, 44(4), 497-508.
- 박경미 · 임재훈(2002). 한국, 일본과 미국, 영국의 수학 교과서 비교. *학교수학*, 4(2), 317-331
- 박경연(2003). 한국과 싱가포르의 수학교육 배경변인과 수학교과서 비교: 분수와 수감각 영역을 중심으로. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- 배종수(2002). 좋은 교과서의 조건들. *교과서연구*, 39, 22-26.
- 서승희 · 김민경(2003). 초등학교 제 7차 수학과 교육과정 운영 실태 분석. *교육과학연구*, 33(2), 141-160.
- 신희경 · 백석운(2004). 제7차 초등학교 수학 교과서에 제시된 활동유형 분석. *한국초등수학교육학회지*, 8(1), 45-61.
- 싱가포르 교육부 홈페이지(<http://www.moe.gov.sg>). 초등 수학 실라버스.
- 엄인애 · 신현용(1996). 한국과 러시아의 초등학교 수학교과서 비교연구. *수학교육*, 35(2), 143-156.
- 정구향 · 김경희 · 김재철 · 민병곤 · 손원숙 · 이봉주 외 3인(2004). 우리나라 학생의 학력수준은 어떠한가, 서울: 한국교육과정평가원.
- 최근배 · 김해규(2005). 한국과 미국의 초등수학교과서 비교 연구: 도형영역을 중심으로. *수학교육*, 44(2), 179-200.
- 한국교육과정평가원(2004). 수학과 교육내용 적정성 분석 및 평가. (연구보고 RRC 2004-1-5).
- 함수곤(2002). 새로운 교과서 기능. *교과서연구*, 39, 8-13.
- 허진영(2003). 초등 수학과 수준별 교육과정에 대한 인식과 운영 실태. 청주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 홍미라 · 차인숙(2005). 수학 교과서 비교 연구 논문에 관한 분석. *수학교육*, 44(2), 201-213.
- Bassarear, T. (2001). *Mathematics for elementary school teachers* (2nd Ed.). New York: Houghton Mifflin Company.
- Grow-Maienza, J. (2003). *Conceptualization of NCTM recommended constructs in Korean textbook materials*. Final report to the NSF(ESIE SGER Award#0086580). Kirksville, MO: Truman State University.
- Jacobs, J. K., & Morita, E. (2002). Japanese and American teachers' evaluations of videotaped mathematics lessons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(3), 154-175.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Beaton, A. E., Gonzalez, E. J., Kelly, D. L., & Smith, T. A. (2000). *TIMSS1999 international mathematics report*. Boston, MA: Boston

- college.
- Ng Swee Fong (2000). *Mathematics in Action 1A*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2001a). *Mathematics in Action 1B*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2001b). *Mathematics in Action 2A*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2003a). *Mathematics in Action 2B*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2003b). *Mathematics in Action 3A*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2004a). *Mathematics in Action 3B*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2004b). *Mathematics in Action 4A*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2004c). *Mathematics in Action 4B*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2004d). *Mathematics in Action 5A*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2004e). *Mathematics in Action 5B*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2005a). *Mathematics in Action 6A*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- _____ (2005b). *Mathematics in Action 6B*. Pearson Education South Asia Pte Ltd.

A Comparative Analysis of Elementary Mathematics Textbooks of Korea and Singapore: Focused on the Geometry and Measurement Strand

Choi, Byoung Hoon (Graduate School of KNUE)

Pang, Jeong Suk (KNUE)

Song, Keun Young · Hwang, Hyun Mi · Gu, Mi Jin · Lee, Sung Mi (Graduate School of KNUE)

Singaporean students have demonstrated their superior mathematical achievement and positive mathematical dispositions. Against this background, this study compared Korean elementary mathematics textbooks with Singaporean counterparts focusing on the geometry and measurement strand. The analysis was conducted in many aspects, including an overall unit structure, the contents to be covered in each grade, and the methods of introducing essential learning themes. The textbooks were also compared

and contrasted with regard to the main characteristics of constructing mathematical contents. Whereas Korean textbooks used block learning, Singaporean textbooks used repeated learning. The latter also employed the activity of classifying multiple figures as the main method of introducing concepts. Whereas Korean textbooks consist of typical examples of figures, Singaporean counterparts include various examples consistent with the principle of mathematical variability.

* key words : elementary mathematics textbook(초등 수학 교과서), comparative analysis(비교 분석), Singaporean mathematics(싱가포르 수학), block learning(블록 학습), classifying(분류하기), mathematical variability(수학적 다양성)

논문접수 : 2006. 2. 2

심사완료 : 2006. 3. 10