

한국과 미국의 교과서 체제 비교분석

신현성¹⁾ · 한혜숙²⁾

본 연구의 목적은 미국의 개정 교과서(reform curriculum) 중 하나인 CPMP 교과서(코스1-코스3)와 한국의 교과서(중3-고2)를 사전에 설정한 비교 준거를 토대로 비교분석하여 두 교과서 및 교수·학습 환경에서의 차이점을 토대로 한국의 수학과 교육과정 및 수학 교과서의 질적 수준을 향상시킬 수 있는 요인을 찾아보는 데 있다. 비교 준거는 두 교과서의 구성상의 특징인 내용의 위계 및 지도계열의 설정, 수업의 방법적 접근 방법, 교수·학습 환경으로 설정하였다. 연구 결과, 한국의 교과서는 수학의 구조 또는 계통성, 수학 내적 연결망을 강조하여 수학의 구조를 효율적으로 전달할 수 있는 교수 방법에 맞게 구성되어 있고, CPMP 교과서는 수학의 계통성과 더불어 수학적 연결망과 통합 연결망을 강조하여 학생들이 수학적 개념을 보다 다양한 맥락 속에서 탐구 활동을 통하여 학습할 수 있도록 구성되어 있다. 또, 한국 교과서의 경우 엄격한 개념의 일반화를 중요하게 여겨 논리적이고 형식적인 내용 전개 과정을 강조한 반면, CPMP 교과서는 비형식적 사고 과정 또는 직관을 중요하게 여겨 실생활 소재를 포함한 다양한 맥락 속에서 수학적 개념의 탐구와 문제 해결을 보다 강조하였다. 각 교과서가 사용되는 교수·학습 환경은 한국의 경우 주로 유의미 설명 방법으로 수업이 진행되었고 보조 학습 도구로 교구 및 학습지가 활용되었다. 반면, CPMP 교과서를 사용하는 교실에서는 학생들의 의사소통 활동을 강조한 모둠 활동과 그래픽 계산기의 사용이 강조되었다.

주요용어 : 개념 연결망, 수학적 구조, 실세계 상황, 한국 교과서, CPMP 교과서

I. 서론

세계가 정보화 사회로 진입하면서 각국은 변화하는 사회에 역동적으로 적응할 수 있는 인적 자원을 개발하는 프로그램을 내놓고 있다. 미국의 경우, 전미 수학교사 협의회(NCTM)에서는 새로운 사회 구조에 적합한 교육을 제공하기 위해서 1989년과 2000년에 두 권의 규준집을 발간하였고, 2006년에는 Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence를 발간하여 교육 개혁의 흐름을 보여주고 있다.

우리나라에서도 미국뿐 아니라 선진국의 개혁의 흐름에 영향을 받아 수학과 교육과정이

* 이 논문은 (주)천재교육의 지원에 의하여 연구되었음.

1) 강원대학교 (hsshin@kangwon.ac.kr)

2) 고려대학교 교과교육연구소 (hanhyesook@korea.ac.kr)

개정되어 왔다. 제 6차까지 수정된 수학과 교육과정은 주로 과학기술과 관련된 산업사회의 여러 분야에서 경험과 지식이 축적된 일본의 수학과 교육과정을 벤치마킹한 경향이 있었고, 제 7차 수학과 교육과정은 여러 측면에서(예를 들면, 수학적 사고력 신장과 수학적 힘의 신장을 주요 목표로 진술한 점, 탐구 활동을 강조하면서 이해와 창의력 문제를 종전과 다르게 접근하려 한 점, 그래픽 계산기의 사용을 통해 실생활 문제해결을 강조한 점, 특히 성취 기준이라는 개념을 도입한 점) NCTM(1989)의 Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics의 영향을 받아 개정된 것으로 보인다. 그러나 제 7차 수학과 교육과정은 근본적으로 NCTM에서 제시한 교육의 방향 및 수학교육 목표를 달성하기 위한 방법적인 면에서는 차이가 있었다. 제 7차 수학과 교육과정에서는 방법적인 측면을 강조한 NCTM의 Standards에 비해 수학 내용적인 측면을 중심으로 조직되어 있으며, 전통적인 알고리즘을 강조하고, 수학의 성취를 종전의 시각으로 해석하였다. 즉, 제 7차 수학과 교육과정은 종전의 국내 수학과 교육과정이 가진 문제점을 Standards를 통해 상호보완적으로 해결하려는 시도로 보여진다.

관심 국가의 수학과 교육과정에 대한 비교 연구는 교과서의 비교 연구를 통해서 보다 구체화 될 수 있다. 수학 교과서는 수학과 교육과정에 담긴 내용을 수학 교수·학습에서 활용할 수 있도록 구체화시킨 자료이므로 보다 실질적인 교수·학습에 대한 아이디어를 제공할 수 있다는 점에서 매우 의미가 있다(박경미, 임재훈, 2002). 실제로 국내에서도 수학 교과서 비교 연구가 다양한 형태로 진행되었다. 국내에서 실시된 대표적인 수학 교과서 국제 비교 연구로는 한국교육개발원의 이용숙 외(1995)가 수행한 한국, 일본, 프랑스, 독일, 미국, 영국의 5개 교과(국어, 수학, 사회, 과학, 통합교과) 교과서 비교 연구, 2002년에 박경미와 임재훈에 의해서 수행된 한국, 일본과 미국, 영국의 수학 교과서 비교 연구, 최병훈 외(2006)가 실시한 도형과 측정 영역을 중심으로 한국과 싱가포르의 초등학교 수학 교과서 비교 연구 등이 있다. 그러나 국내에서 실시된 대부분의 수학 교과서 비교 연구는 좁은 범위의 연구 문제를 설정하고 국소적으로 접근하려는 경향을 보였다(박경미, 임재훈, 2002). 최근에 실시된 교과서 비교 연구(예, 박선영, 2009; 박소미, 2009; 유병석, 2008; 김정석, 2008; 김윤미, 2007; 정환옥, 노정학, 2005 등)도 수학 교과서의 한 단원 또는 한 영역에 대한 비교에 국한된 경우가 많았다.

본 연구에서는 기존의 교과서 비교 연구의 수준을 보다 확장하여 3개 학년에 해당되는 한국 교과서(9-가나, 10-가나, 수학 I)와 미국의 NCTM의 Standards를 반영한 Core-Plus Mathematics Project(이하, CPMP) 교과서인 Contemporary Mathematics in Context: A Unified Approach³⁾, 코스1-AB, 코스2-AB, 코스3-AB에 대한 문헌 분석 및 실제 교수·학습 환경 분석을 통하여 우리나라의 수학과 교육과정 및 수학 교과서의 질적 수준을 향상시킬 수 있는 요인을 찾아보는데 그 목적이 있으며 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 한국과 미국의 CPMP 교과서 체제에서 어떤 차이점이 있는가?
- 2) 각 교과서가 사용되는 교수·학습 환경에서는 어떤 차이점이 있는가?

3) Contemporary Mathematics in Context: A Unified Approach 는 총 4단계(코스1-AB, 코스2-AB, 코스3-AB, 코스4-AB)로 구성되었으나 코스 1-3까지는 모든 고등학생들이 학습해야할 내용을 토대로 개발되었고, 코스4는 수학 내용을 좀 더 심도 깊게 다루어 학생들이 대학에 진학하여 수학이나 통계분야에서 보다 성공적으로 학습할 수 있도록 준비하기 위한 커리큘럼으로 개발되었다.

II. CPMP 교과서

90년대에 들어오면서 미국은 정보화 산업사회로 진입하기 시작했고, 변화하는 사회에 적응할 수 있는 인재 양성을 위한 교육과정 개혁 작업이 이루어졌으며, NCTM에서는 1989년에 Standards를 발표하였다. Standards를 토대로 많은 연구가 시행되었고, 그 결과물로 다양한 실험용 교과서와 이에 알맞은 새로운 교수법이 소개되었다. 대표적으로 1992년에 Western Michigan University를 중심으로 Core-Plus Mathematics Project가 실시되어 고등학교 수준의 개정 교과서(reform curriculum)가 개발되었다. 이 프로젝트는 Lave와 Wenger(1993)등의 상황학습이론 및 구성주의에 기반을 둔 것으로, 학습자가 한 상황 설정에서 배운 수학 지식을 다른 상황 설정에 활용하려 할 때는 비슷한 방법으로 두 상황 설정을 해석하고 인지해야 한다는 것과 학습은 개인이 자기 경험에 근거하여 의미를 개발하는 능동적 과정이라는 점에 기반을 두었다. 따라서 이러한 관점을 반영한 수업 환경은 종전의 전통적인 시각에서 본 수업 환경과 크게 다르다. 예를 들면, 과제설정, 수업진행 방식, 학생과 교사의 활동에서 차이점이 나타난다. 특히, 과제설정에 대하여 Schank(1997)는 수업은 항상 사례와 문제 상황, 영성하게 정의한 질문, 프로젝트로 시작하며, 교사는 학생들이 그러한 활동을 통해서 스스로 정보와 지식을 획득하기를 바란다고 하였다. 또한, CPMP는 소그룹 협력학습을 적극적으로 제안하는데, 4-5명을 한 단위로 하는 협력학습은 구성원들의 의사교환 활동을 촉진시켜 서로의 아이디어를 보완하고 구성원들 각자가 보다 책임감 있는 행동을 할 수 있게 한다는 장점이 있다(Johnson & Johnson, 1983).

III. 비교준거의 설정

두 교과서의 비교분석을 위한 준거로 내용의 위계와 지도계열의 설정(계통적 배열), 수업의 방법적 접근, 교실 환경 등을 비교 준거로 설정하였다.

1. 내용의 위계 및 지도계열 설정

이 준거는 교과서 분석에서 가장 중요하게 생각되는 것으로 Gagne(1965)의 과제분석 방법에 의존하였다. 이 방법은 새 수학 또는 구조 중심의 교과서 설계에 알맞은 것으로 수학의 위계성 또는 계통성을 학교수학의 핵심으로 여길 때 사용되었다. Gagne의 입장에서 보면 핵심적인 요소로 가장 포괄적인 지식을 상위 수준으로 분류하고 이를 하위 지식으로 구체화하는 작업을 통해 지식간의 관계를 파악한다. 이와 같은 과제 분석 방법은 과학 분야에서도 지식간의 관계를 파악하기 위해 사용되었다(Kendall & Marzano, 1997; 백남진, 2007).

그러나 미국의 경우 CPMP 프로젝트가 시작할 즈음에는 많은 학교에서 수학의 계통성을 새롭게 이해하기 시작했다. 즉, 학습의 경험을 중시하는 구성의 관점으로 교수·학습을 보았으며, 내용의 위계와 지도계열을 설정하는 문제는 추상적인 내용의 계통성을 중요시하는 것보다 문제해결 상황 속에서 개념과 계산의 위계를 설정하는 방식으로 변하였다. 물론 CPMP 교과서도 후자의 방법을 택하였다고 볼 수 있다.

2. 수업의 방법적 접근(체제)

학교수학의 특징을 정할 수 있는 준거로 ‘교사가 앞에서 정한 위계를 어떻게 학습자에게 전달하느냐?’와 관련이 있다. 이는 학습자의 수업 내용에 대한 이해도, 학습 목표의 달성도, 학습자의 수학학습에 대한 태도에 큰 영향을 줄 수 있으므로 수학 교육에서 중요한 역할을 한다. 이 방법적 접근은 수학교사가 속해있는 지역 사회의 특성이나, 학교의 교육 목표, 학생의 인지 수준 등을 고려하여 학교 실정에 맞게 적절한 방법을 선택해야 하나, 대부분의 나라에서는 교과서에 일관성 있게 제시되어 있다.

어느 나라든 교실에는 항상 두 가지 관점이 있어 수학교사의 의사결정을 기다린다. 한쪽은 수학자들이 발견한 형식화된 수학 내용을 충실히 학생들에게 전달하는 것이 수학의 교수·학습이라고 보는 반면, 다른 쪽은 수학 내용을 도구로 하여 학생들의 수학적 능력을 신장시켜 주는 것이 수학의 교수·학습이라고 본다. 전자의 관점을 선호하는 교실에서는 수학적인 체계, 내용의 엄밀성, 알고리즘 등을 중요하게 여기거나 수학 외적인 상황과 수학적 개념을 연결하는 연결망의 형성은 가볍게 여긴다. 그러나 후자인 경우에는 수학을 이용하여 학생들의 탐구 능력, 일반화 및 추상화 능력, 실생활 응용력 등을 기르는 것을 교수·학습의 중점적인 목표로 여긴다(Dienes, 1963; Skemp, 1993; Young, 1993).

3. 교수·학습 환경

이 준거는 앞의 두 준거와는 성격이 확연히 다르다. 앞에서 제시한 두 준거는 문서적인 분석을 위해서 설정된 반면, 교수·학습 환경은 실제 학교에서 각 교과서가 실행되는 과정을 분석하기 위해 설정한 실험적 준거이다. 본 연구에서 교수·학습 환경은 크게 세 가지 측면에서 고려되었다. 먼저, 그래픽 계산기나 컴퓨터와 같은 공학 도구 활용의 자유로움, 모둠활동 및 의사소통활동의 여부, 창의적인 사고를 강조하는 교실 분위기 형성의 여부이다.

IV. 연구방법

1. 연구방법

이 연구는 제 7차 수학과 교육과정을 반영한 한국 교과서와 NCTM의 Standards를 충실하게 반영한 미국 CPMP 교과서를 비교·분석한 것으로, 두 교과서의 문서상의 비교는 물론이고 두 교과서를 채택하고 있는 각 학교를 방문하여 교사와 학생들의 교수·학습 상황을 조사하였다. 이 연구에 참여한 학교는 미국의 경우 서부지역에 위치한 한 고등학교이고, 한국은 경기도에 위치한 한 고등학교와 같은 지역에 있는 중학교 3학년 한 개 반이었다. 연구자는 학교 당국의 허락을 받아 각 학교를 직접 방문하여 수업 상황을 관찰하였고, 담당 교사와 면담을 통해서 수업 관찰 중 의문 사항이나 교수·학습과 관련된 추가 자료를 수집하였다. 교과서 분석 과정에서 CPMP 교과서의 경우에는 오레곤 주립 대학원 학생들의 도움을 받아 교과서 분석 과정을 진행하였다.

2. 분석자료

이 연구에 사용된 두 종류의 교과서는 한국의 제 7차 수학과 교육과정을 반영한 교과서(9-가나, 10-가나, 수I)와 미국의 Standards를 반영한 CPMP 교과서(코스1-AB, 코스2-AB, 코스3-AB)이고, 교과서 분석을 용이하게 하기 위해서 <표 1>과 같이 각 교과서를 수준별로 구분하였다.

<표 1> 수준별 교과서

종류 책명 수준별	한국			CPMP		
	9단계 가나	10단계 가나	수I 선택	코스1 AB	코스2 AB	코스3 AB
1수준	○			○		
2수준		○			○	
3수준			○			○

미국 고등학교는 보통 9학년부터 시작되므로 한국의 중학교 3학년인 9단계를 자료 분석에 포함시켜 <표 1>과 같이 한국의 9단계 교과서를 CPMP 코스1과 매칭시켜 분석하였다. 또, 각 교과서를 채택하는 학교를 방문하여 교사의 수업 접근 방식, 교사의 발문활동, 교재연구 방법, 수업에서 교육 공학 활용 정도, 학생들의 모둠활동과 토론활동 여부 등을 조사하였다.

IV. 자료 분석

1. 교과서 분석

(1) 목표 분석

두 교과서 체제 중 목표를 비교할 때는 두 나라의 수학교육 일반목표를 중심으로 분석을 해야 하나, 미국의 경우 수학교육 일반목표가 한국의 교육과정과 같이 엄격한 문서로 제시되어 있지 않다. 그러나 CPMP 교과서의 경우 NCTM에서 제시한 Standards를 반영한 교과서이므로, CPMP 교과서가 추구하는 수학교육 일반목표는 NCTM의 Standards를 중심으로 분석하였다.

<표 2> 일반목표 비교

	한국 교과서가 추구하는 수학교육 일반목표 (제 7차 수학과 교육과정을 중심으로)	CPMP 교과서가 추구하는 수학교육 일반목표 (NCTM의 Standards를 중심으로)
개념	여러 가지 생활 현상을 수학적으로 고찰하는 경험을 통하여 수학의 기초 적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해한다.	기본적인 개념, 원리, 계산 사이에 내적 연결 또는 활용능력을 기른다.
의사소통	-	수학적 아이디어를 서로 의사소통

수학적 추론 능력	-	할 수 있는 능력을 기르고, 수학적 인 문제를 해결하는 능력을 신장시킨다. 또, 논리적으로 추론하는 경험을 통해 추론 능력을 기른다.
문제해결	여러 문제를 합리적으로 해결하는 능력을 기른다.	
수학적 태도	수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가진다.	(개념, 의사소통, 수학적 추론, 문제 해결 영역 전반에 스며들어 있다.)

위 <표 2>에서 두 교육과정의 목표를 살펴보면 개념 교육에서 두 나라 모두 개념의 형성과 연결망을 강조한다. 비록 한국의 경우 교육과정 문서에 수학적 개념의 연결망에 대해서 구체적으로 기술되어 있지 않지만, 교과서를 보면 미국보다 더 내적 연결망을 강조하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 외적 연결망에 대해서는 미국에 비해서 그 중요도가 현저히 떨어짐을 알 수 있었다. 미국의 경우에는 의사소통 능력, 추론 능력, 문제해결력이 학교 수학에서 강조되는 기준이지만, 한국의 교육과정에서는(제 7차 수학과 교육과정에서) 수학과 목표에 의사소통 능력이나 수학적 추론 능력에 대해서는 명시적으로 언급하고 있지 않았다. 그 보다는 문제해결력에 보다 중점을 둔 것을 볼 수 있었다. 수학 학습의 정의적 측면에 대해서는 한국의 경우 수학과 목표에 명시적으로 언급이 되어 있지만, 미국의 경우 전 영역에 스며들어 있다.

(2) 교수요목 분석

두 나라의 교육과정의 문서 진술형태가 다르기 때문에 교수요목은 두 나라의 교과서를 주로 참고하였다. 교수요목의 비교는 “수학내용이 학년에 적절하게 배치되었는가?”에 그 준거를 두기 보다는 개념의 연결성을 중심으로 비교하였고, 또한 연결성이 일반목표를 얼마나 적절하게 반영하였는지 알아보는 것도 중요한 관점이다. 실제로 연구자는 각 교과서에 제시되어 있는 교수요목을 모두 열거하기 보다는 개념의 연결성에 초점을 두어 아래와 같은 교수요목 비교표(<표 3>)를 작성하였다.

<표 3> 한국 교과서 교수요목과 CPMP 교과서의 교수요목 비교

과정	한국 교과서			CPMP 교과서		
	1수준	2수준	3수준	1수준	2수준	3수준
수와연산	제곱근	복소수	-		제곱근	
문자와식 (방정식)	이차 방정식	고차 방정식	지수 로그	일차방정식	이차 방정식	다변수 모델
함수	이차 함수	유리함수 무리함수 삼각함수	지수함수 로그함수	변화의 패턴 일차함수(linear model) 지수 모델	파워 모델 (이차, 분수, 무리, 삼각 함수)	기호센스 대수적 추론 함수통합
기하	원 삼각비	도형의 이동	-	공간에서 패턴과 시각화	위치, 모양, 크기의 패턴 삼각비, 연결망,	기하학적추론 닮음 명제 변환

한국과 미국의 교과서 체제 비교분석

그래프				그래프 모델	회로	
통계 확률	분산 -	산포도 표준편차 -	통계적 추정 확률분포 순열 조합	자료에서 패턴(patterns in data), 시뮬레이션 모델	상관관계, 회귀 (patterns of association) 확률분포	정규분포 과정통제 표본, 신뢰구간 (patterns in variation)
행렬 수열	-	-	행렬 수열 극한	-	행렬모델	-

두 교과서의 각 수준별 교수요목은 그 배경이 되는 사상적 배경만큼 교수요목의 선정 및 표현 방법, 연결망의 구성 등에 큰 차이를 보인다. 이러한 차이는 한국의 교수요목은 수학의 구조를 중요시하고, CPMP 교과서의 교수요목은 수학의 구성 또는 상황을 중시하는 경향에 그 뿌리를 두고 있다. 따라서 전자는 교수요목이 수학적 계통을 유지하도록 수준별로 요목들을 배정하였다. 대표적인 예로 함수 분야를 들 수 있는데 한국의 경우는 이차함수, 유리함수, 무리함수, 삼각함수, 지수함수, 로그함수를 수학적 위계로 나열하였다. 반면, CPMP 교과서는 변화와 패턴을 함수요목의 기초에 놓고 일차 함수, 이차 함수, 무리 함수, 삼각비를 순서적으로 배열하였다. 특히, 지수함수는 지수모델로 약화하여 일차함수 다음에 지도하도록 배치하였고, 한국의 교과서에 없는 함수 통합을 놓아 함수에 대한 통합적 시각을 학습자가 가지도록 하였다. 그러나 CPMP 교과서는 실생활 상황에 각 함수요목의 도입 수준을 결합한 정도이지 한국과 같이 수학의 계통성을 유지하지는 못했다.

(3) 교과서 체제 분석

교과서 체제는 학습해야 할 내용의 구조를 전달하는데 효과적인 방법을 제시할 뿐 아니라, 학생들의 탐구능력을 기르게 하거나 발문의 아이디어를 얻는데도 큰 역할을 한다.

<표 4> 두 교과서의 체제(국소주제)

종류 체제	한국 교과서	CPMP 교과서
도입	선수학습 안내 탐구활동, 발문	실세계 상황 제시 질문, 사고훈련
전개	수학적 개념의 상징적 표현 기호의 엄밀성 확인(보기)연습 수준별 연습 보충자료	구성적 개념 표현 (상징, 기호) 조사활동1 체크포인트 자주적 학습 조사활동2 체크포인트

중결	단원종합 읽기자료	모델링, 조직, 반영, 발전
----	--------------	-----------------

두 교과서는 수학 개념의 연결망을 교과서에 표현하는 방법으로 한국 교과서나 CPMP 교과서 모두 도입, 전개, 중결의 방식을 택했다. 그러나 좀 더 세부과정을 살펴보면 두 교과서의 교수·학습의 방법과 그 정신은 서로 다르다. 먼저, 도입 부분을 살펴보면 한국 교과서의 경우 단원의 도입 부분에 선수학습 내용 확인과 학습할 단원과 관련된 탐구 활동이 제시되어 있다. CPMP 교과서는 단원의 도입 부분에 그 단원에서 학습할 내용에 관련된 실세계 문제 상황 및 생각해 볼 문제가 제시되어 있다(<그림 1>참조).

Are you a bicyclist, a skater, a skateboarder, a skier, or a snowboarder? Do you enjoy high and fast roller coasters at amusement parks? Many popular sports and recreations like these involve rolling or sliding down and up hills.

For example, when you ride a roller coaster, there is a motor that pulls you to the top of the first hill. But then gravity pulls you down, momentum carries you up to the top of the next hill, and so on. The big question is how far the energy gained on a downhill ride or slide will carry you uphill on the other side.



Think About This Situation

Suppose that you were asked to design an exciting, but safe, roller coaster for an amusement park.

- a What variables would you have to consider in designing the first hill so that downhill momentum would carry the cars up and over the second hill without a pull?
- b What changes in the design would be needed if you wanted to put a loop in the track so that the cars and riders turn upside down in a 360° turn?

If possible, test your ideas with simulations of roller coaster designs using flexible, grooved track and small cars like those that come with HOT WHEELS® setups.

<그림 1> 단원의 도입 부분에 제시되어 있는 실세계 문제 상황의 예시

두 교과서 모두 단원의 도입 부분에 학습 동기를 유발시키기 위한 문제 상황을 제시하여 학생들의 개념 형성의 틀을 마련해 준 점은 일치한다고 볼 수 있으나 한국 교과서에 제시된 탐구 활동의 소재는 인위적이고 수학적 측면을 보다 강조한 반면 CPMP 교과서는 학생들이 일상생활 속에서 쉽게 접할 수 있는 문제 상황을 활용하였다. 내용 전개 부분에서 두 교과서가 개념 또는 원리를 조직해 나가는 방식이 확연히 다를 수 있다. 한국은

학습목표(예, 함수 뜻)를 명시하고 도입에 이어 개념 및 규칙, 원리를 추상화 또는 일반화하는 과정을 중요하게 여겼고, CPMP 교과서는 도입 부분에 이어 다양한 탐구/조사 활동을 통해서 수학적 개념 및 원리를 비형식적 사고와 직관을 통해 구성해 가는 과정을 중요하게 여겼다. 따라서 한국 교과서는 개념 형성의 형식성을 강조하여 수학적 기호 및 언어의 사용에 엄격한 잣대를 적용한 반면, CPMP 교과서는 엄격한 기호의 사용 대신 실세계 상황 속에서 수학적 언어와 기호를 함축성 있게 표현하였다. 이것은 두 교과서가 학교수학을 보는 시각에서의 차이로 인식된다. 한국의 교과서 체제는 유의미 설명식 접근에 적절하게 고안되었고, CPMP 교과서는 탐구식(또는 발견식) 접근에 적절하게 고안되었다.

<표 5> 두 교과서 체제(대역주제)

영역	한국 교과서	CPMP 교과서
단원조직	대단원, 중단원, 소단원 차시주제	단원, 수업주제1, 2..
단원명	수학내적 제목 (예) 이차함수 함수(유리, 무리) 삼각함수 지수, 로그함수	수학외적 제목 (예) 변화의 패턴 일차모델(일차함수) 지수모델 파워모델 함수군(변환 등)
활용문제	본문연습, 종합 및 발전 문제, 자율연습	본문연습, 자율연습, 체크포인트 종합(모델링, 조직, 반영, 발전)

위 <표 5>는 두 종류의 교과서의 구체적인 체제를 보여주기 위하여 함수영역을 활용하여 나타냈다. 두 교과서는 수학의 교수요목을 일관성 있게 동일한 체제로 전개하였다. 특히, 주목되는 점은 한국 교과서의 단원명과 CPMP 교과서의 단원명의 비교이다. 한국 교과서에 제시되어 있는 단원명은 주로 추상적인 수학의 제목 그대로를 교과서에 기술한 반면, CPMP 교과서는 내용을 전개하는 공통적인 소재를 단원명으로 제시하는 경향이 있다. 이러한 경향은 두 교과서가 지향하는 목표를 나타낸 것으로 CPMP 교과서는 수학을 다른 교과 및 실세계 상황과 밀접하게 연결하여 통합적인 관점으로 지도하려는 시도로 보인다.

(4) 단원내용의 전개방식

단원내용의 전개방식으로 개념의 연결망, 개념 형성 과정, 기호 조작 방식, 문제 유형을 살펴보았다. 한국의 교과서는 기본 개념, 원리, 법칙의 계통성을 중요시 한 반면, CPMP는 계통성보다는 수학적 개념과 수학 외적 상황과의 연결성을 중요시 한다. 연결망은 크게 세 가지로, 즉, 내적 연결망, 외적 연결망, 통합 연결망으로 나타낼 수 있는데, 내적 연결망은 추상적인 수학 개념 간의 계통성을 표상한 것이고, 외적 연결망은 수학과 타 학문 및 실생활과의 연결 관계를 그리고 통합 연결망은 추상적인 대수개념, 기하개념, 확률개념 등의 통합된 계통성을 표상한 것이다. 즉, 한국의 교과서는 내적 연결망을 강조하는 반면, CPMP 교과서는 외적 또는 통합 연결망을 강조하는 것으로 나타났다. 두 교과서 모두 개념 형성

과정에 학생들의 탐구 활동이 제시되었으나, 한국 교과서의 경우는 탐구 활동에 나타난 상황과 맥락의 인위성이 강했고, 타 교과 관련 소재의 활용도 미약하게 나타났다. 따라서 탐구 활동 및 수학적 개념 형성 과정에서 수학의 논리적 구조와 내용 체계가 가장 중요하게 고려되었다. 반면, CPMP 교과서에 제시된 탐구 활동에서는 수학적 개념을 풍부한 맥락과 더불어 실생활과의 관련 속에서 제시하여 학생 스스로 탐구 활동을 통하여 수학적 개념이나 원리를 발견하고 구성해가도록 하였다. 따라서 한국 교과서는 엄밀한 기호 조작 활동을 중요시 여겼으나, CPMP 교과서는 엄밀한 기호 조작 활동 대신 개념을 표현하는데 있어서 언어적 표현을 포함한 다양한 표현을 강조하였다. <그림 2>는 한국 수학I 교과서와 CPMP 교과서 코스 3-A에 제시된 탐구 활동의 예시이다.

1 지수함수와 그 그래프

지수함수의 뜻을 안다.
지수함수의 그래프를 그려 보고, 그 성질을 이해한다.

지수함수의 뜻과 그래프

어떤 박테리아는 1시간마다 세포분열을 하며, 그 때마다 세포의 개체 수가 2배로 증가한다고 한다. 다음을 알아보자.

- 현재 1개의 박테리아가 1시간 후, 2시간 후에는 각각 몇 개씩으로 분열되는가?
- 1개의 박테리아가 x 시간 후 y 개의 박테리아로 분열되었다면, x 와 y 사이에 어떤 관계식이 성립하는가?
- x 의 값이 정해짐에 따라 이에 대응되는 y 의 값이 하나로 정해지는가?

INVESTIGATION 2 Functions with Symbolic Rules

In previous work, you've investigated tables, graphs, and symbolic rules for several of the most common patterns of change: linear, exponential, power (direct and inverse), quadratic, and trigonometric models. You've written the symbolic rules for those patterns as equations. Those rules can also be written using $f(x)$ notation.

For example, in stores that sell athletic shoes of various kinds, the cost of doing business includes fixed expenses (like rent and pay for employees) and variable expenses (like the number of pairs of shoes bought from manufacturers). Operating costs of any store will be a function of those two main factors.

WHY IT COSTS ... \$70
For a pair of athletic shoes.

Production labor	\$2.75
Materials	3.00
Rent, equipment	3.00
Supplier's operating profit	1.75
Duties	3.00
Shipping	.50
Cost to Nike	\$20.00
Research/development	\$2.25
Promotion/advertising	4.00
Sales, distribution, administration	5.00
Nike's operating profit	6.25
Cost to retailer	\$35.50
Rent	\$9.00
Personnel	9.50
Other	7.00
Retailer's operating profit	9.00
COST TO CONSUMER	\$70.00

1. At All Sport Shoes, the manager estimates the monthly operating cost for the store (in dollars) using a function of the number of pairs of shoes that the store purchases from its suppliers. The rule for that function is $C(x) = 17,500 + 35x$.

a. Evaluate and explain the meaning of each of the following:

■ $C(100)$ ■ $C(250)$ ■ $C(0)$

1 로그함수와 그 그래프

로그함수의 뜻을 안다.
로그함수의 그래프를 그려 보고, 그 성질을 이해한다.

로그함수의 뜻과 그래프

x 와 y 사이의 관계식 $2^y = x$ ①에 대하여 다음을 알아보자.

- 로그의 정의를 이용하여 ①을 로그로 써서 나타내어라.
- 위의 ①에서 x 가 취할 수 있는 값의 범위를 알아라.
- 양수 x 가 정해짐에 따라 이에 대응되는 y 의 값은 항상 존재하는가?
- y 는 x 의 함수인가?

<그림 2> 한국 수학I 교과서와 CPMP 교과서 코스 3-A에 제시된 탐구 활동의 예시

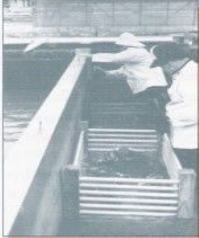
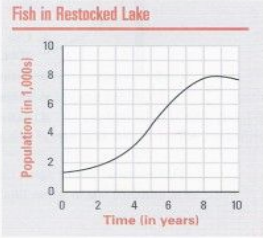
두 교과서에 제시되어 있는 문제의 유형 및 해결에 있어서도 큰 차이점이 발견되었다. 한국 교과서의 경우는 보기, 예제 등을 통하여 개념 확인 과정을 강조하였고, 다양한 연습 문제를(본문의 문제, 수준별 문제, 종합, 발전문제)제시하여 개념을 정리하고 문제 풀이를 하는데 중점을 두었다. 반면, CPMP 교과서는 직관적 탐구와 관련된 질문/문제를 강조하였고, 연습 문제의 다양성을 보다 확장시켜 모델링(modeling), 조직(organizing), 반영(reflecting), 발전(extending) 문제를 토대로 학습 내용 정리, 적용하도록 하였다. <표 6>은 각 교과서의 단원의 전개 방식을 요약한 표이고, <그림 3>은 한국의 수학I 교과서와 CPMP 교과서에서 제시하는 문제 유형의 예시이다.

<표 6> 단원의 전개방식

종류	한국 교과서	CPMP 교과서
개념의 연결망 (개념위계, 지도순서)	수학적 위계 중시, 수학적 활용, 개념 발달에 지도 순서에 의존. (예. 함수 개념의 정의-일차, 이차, 다항-분수, 무리-삼각, 지수, 로그 함수)	함수와 타 학문의 연결 중시, 실생활 또는 자연 현상 활용 중시. (예. 변화, 패턴-일차-지수모델-확률-이차, 분수, 무리-삼각, 함수통합-변환)
개념 형성 과정	탐구 과정을 통한 개념 형성, 직관, 귀납 과정 중시, 상징적 수준에서 구조와 계통성 강조.	실생활 상황을 통한 개념 형성, 조사 활동을 통한 개념 획득, 상징적 개념 진술 약화, 수학적 계통성, 추상 과정 생략, 수학과 타 학문 연결망 중시.
기호 조작 방식	가능한 정확한 용어 도입, 기호 도입 중시. (예. f , $f(x)$, $y=f(x)$, $y=\sin x$, $\log A$, $f \circ g(x)$, f^{-1} (역))	언어적 용어 진술, 기호 도입 약화.
개념, 문제해결 방식	보기, 예제를 통한 확인 과정 강조, 연습의 다양성 유지(분문, 수준별, 확인, 종합, 발전 문제)	직관적 탐구 질문 강화, 연습의 다양성 확대(자가 확인, 모델링, 조직, 반영, 발전문제)

Modeling

1. In a wildlife experiment, all fish were removed from a lake and the lake was restocked with 1,000 new fish. The population of fish then increased over the years. Fish population in a newly stocked lake is a function of time t since the first fish were deposited in the lake. Let $y = P(t)$ represent that function, and use information from the graph below to complete the following tasks.

Fish in Restocked Lake

a. Estimate and explain the meaning of $P(6)$.
 b. Estimate and explain the meaning of $P(4)$.
 c. Estimate and explain the meaning of the t value for which $P(t) = 7$.
 d. Use function notation to express the following statement: "The fish population after five years will be 4,500."
 e. Estimate and explain the meaning of $P(5) - P(4)$.

Organizing

1. Examine the tables below, each of which describes a relation between y and x . In which of these tables is y a function of x ? If the relation described by a table is not a function, explain why not.

a.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	3	5	7	9	11	13	15	17	19

b.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	3	5	7	9	11	9	7	5	3

c.

x	1	2	3	4	5	4	3	2	1
y	3	5	7	9	11	9	7	5	3

d.

x	9	4	1	0	1	4	9	16	25
y	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	3

Reflecting

- In previous courses, you've studied a variety of patterns relating variables. Give some examples of *linear models*, *exponential models*, or *power models* to illustrate the importance of being able to predict values of one variable y from another variable x in the way that functions do.
- Scatterplots often show the trend of a relation between variables, but they don't allow you to predict y exactly from x . For example, both the scatterplot and linear model on the diagram below show how *weight* of a bungee jumper is related to *stretch* of the bungee cord.

- In what ways is the linear model more useful than the scatterplot?
- In what ways does the scatterplot give more useful information about the relation?

Extending

- Many services that we use on a daily basis are priced with rules that ignore fractions. For example, a long-distance telephone call might cost \$1.25 per minute or any fraction of a minute. This means that calls lasting any part of one minute will cost \$1.25, calls of any length between one and two minutes will cost \$2.50, and so on.
There are two functions that are particularly helpful in modeling situations in which that kind of rounding is involved. One is the **floor function**, $f(x)$, and the other is the **ceiling function**, $c(x)$. The floor function always gives the greatest integer less than or equal to x . The ceiling function always gives the smallest integer greater than or equal to x .
a. Use these definitions to complete a table like the one below.

x	0	1.3	2.9	-4.5	-3.88	4.78	5	100	-0.02
$f(x)$									
$c(x)$									

- The cost of shipping a package from one city to another is often a function of the weight of that package. Suppose one company charges \$1.50 for each pound or fraction of a pound. What rule, involving the ceiling or floor function, gives the cost for shipping a package of exact weight x (in pounds)?

<그림 3> CPMP 교과서 코스 3-A의 문제 유형의 예시

(5) 일반화 조직방식

일반화는 수학 학습에서 강조하는 수학적 사고 능력이기 때문에 비교 준거로 설정하여 비교해 보았다. 한국 교과서의 경우는 엄격한 개념의 일반화를 중요하게 여겨 논리적이고 형식적인 전개 과정을 강조하였다. 즉, 연역적 증명 과정이 중요시 되었고, 추상적인 소재를 통한 연습 활동이 강조되었다. 반면, CPMP 교과서는 엄격한 개념의 일반화 보다는 실생활 소재를 통한 비형식적 사고 과정 또는 직관을 중요하게 고려하여 개념의 형성과 문제해결에 중점을 두었다.

2. 교육환경

이 연구는 종전의 교과서 국제 비교 연구와 다르게 연구자가 실제 두 교과서를 채택하고 있는 학교를 방문하여 교수·학습 환경도 조사하였다. 조사 과정에서 학생들의 성취도 검사와 수학적 태도 및 흥미도 검사를 실시하려 하였으나 실험학교의 사정에 의해 자료를 수집할 수 없었다. 다만 연구자가 각 학교를 방문하여 교수·학습과정을 면밀히 관찰하고 교사와 면담을 통해 교과서의 활용 방안 및 교수·학습 환경에 대한 다양한 자료를 수집할 수 있었다.

<표 7> 학생들의 학습 환경

환경 활동	한국 교과서를 사용하는 학습 환경	CPMP 교과서를 사용하는 학습 환경
교실토론	보기, 연습 과정에서 약간 (교사-학생)	조사, 탐구 활동 및 개념획득 과정에 교실토론 강화

		(교사-학생, 학생-학생)
의사소통	숙제 제시 및 확인 과정	전체 수업 과정에서 필수
모둠활동	모둠활동 생략, 동료(2인) 문제 풀이 강조, 개인별 발표 권장, 프로젝트 수업 생략	프로젝트 수업 강조, 3-4명 단위 모둠활동 강조, 모둠별 자기 보고서 제출 필수, 발표 중심 수업 강조

<표 7>을 보면 교과서는 학생들의 학습 환경을 크게 바꾼다는 것을 알 수 있다. 한국 교과서의 경우는 추상적인 소재를 이용하여 일반화 과정으로 이끌어 가는 활동이 많은 부분을 차지하므로 학생들의 학습 과정에서도 탐구를 목적으로 하는 모둠 활동이 거의 행해지고 있지 않으며, 수업 시간에 학생들의 의사소통 활동도 중요하게 고려되고 있지 않았다. 그러나 CPMP 교과서는 수학을 생활 속에서 찾아 수학적 개념을 학습하고, 이를 통하여 복잡한 사회를 이해하고, 적응하는 과정이 중요시되므로 토론 활동, 모둠 활동, 의사소통 활동이 강조되었다.

또한 각 교과서의 사용은 교사의 교수 환경에도 영향을 주었다. 교수 환경은 수업에 관련된 교사의 활동을 의미하며 교사가 사용하는 교수법, 교사의 교재 연구 및 개발 전략, 교사의 수업을 지원해 주는 학교 시스템 등을 말한다. 물론 이 시스템 속에는 학교가 교사의 수업활동을 지원해 주는 예산 등이 포함되나 이 연구에서는 예산 관련 항목은 제외되었다.

<표 8> 교사의 교수 활동

활동	환경	한국 교과서를 사용하는 교수 환경	CPMP 교과서를 사용하는 교수 환경
교수법		유의미 설명	실험실습, 발문 활동 강조 발견적 수업 강조
보조 교수·학습 도구		간단한 교구와 활동지 활용	컴퓨터 및 계산기 활용을 통한 지도 방법 창출, 파워포인트 사용 강조
발문의 기술		미비	발문의 횟수, 종류, 의도 등이 탁월함

<표 8>과 같이 한국의 경우 수학교사는 주로 유의미 설명 방법을 토대로 수업을 진행하였고, 교과서 외 수업 보조 교재로 주로 학습 활동지를 제작하여 사용하거나 학생들의 수학적 개념에 대한 이해를 돕기 위해서 때때로 교구를 사용하였다. 반면, CPMP 교과서를 사용한 교사는 학생들의 탐구, 발견, 토론 활동을 토대로 한 수업 방법을 택하였고, 학생들의 탐구 과정을 용이하게 할 수 있는 컴퓨터나 계산기와 같은 공학 도구의 활용을 중요하게 고려하였다. 또한 발문 활동도 중요한 수업 요소로 고려하여 사전에 발문 활동에 대해 충분히 준비하여 수업 시간에 활발한 발문 활동이 이루어지도록 하였다.

V. 결론

본 연구는 한국과 미국 교과서의 특징을 여러 측면에서 비교·분석하여 우리나라의 수학과 교육과정 및 수학 교과서를 보완할 수 있는 방안을 찾아보려고 시도하였다. 두 교과서를 비교·분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 한국 교과서의 교수요목은 수학의 구조 또는 계통성을 중요하게 고려하여 조직된 반면, CPMP 교과서의 교수요목은 수학의 계통성과 더불어 수학 외적 연결성을 중요하게 고려한 조직 방법을 택하였다.

둘째, 교과서의 체제를 조직하는 방법은 한국 교과서는 수학의 구조를 효율적으로 전달하는 방법을 택했고, CPMP는 수학적 개념을 풍부한 맥락과 더불어 실생활과의 관련 속에서 구성하도록 하는 방법을 택했다.

셋째, 단원의 내용 전개 방식에서 한국의 교과서는 내적 연결망을 강조하는 반면, CPMP 교과서는 외적 또는 통합 연결망을 강조하는 것으로 나타났다.

넷째, 일반화 조직 방법에 있어서 한국 교과서의 경우는 엄격한 개념의 일반화를 중요하게 여겨 논리적이고 형식적인 전개 과정을 강조하였다. 반면, CPMP 교과서는 엄격한 개념의 일반화 보다는 실생활 소재를 통한 비형식적 사고 과정 또는 직관을 중요하게 고려하여 개념의 형성과 실생활과 관련된 문제해결에 중점을 두었다.

다섯째, 각 교과서를 둘러싸고 있는 교수·학습 환경에서도 큰 차이가 나타났는데 한국 교과서를 사용하는 교실에서는 주로 유의미 설명 방법으로 수업이 진행되었고, 보조 학습 도구로 교구 및 학습지가 활용되었다. 반면, CPMP 교과서를 사용하는 교실에서는 주로 소집단 탐구 및 토론 활동을 토대로 수업이 진행되었고, 보조 학습 도구로 계산기와 컴퓨터 같은 공학 도구가 빈번하게 사용되었다. 또한 수학교사가 수업을 준비하거나 교재를 연구하는데 있어서도 연구 방향 및 강조점이 다르게 나타났다(신현성, 2006).

이상의 연구 결과를 바탕으로 우리나라의 수학과 교육과정 또는 수학 교과서를 보완할 수 있는 방법에 대해서 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 연구 결과에서도 알 수 있듯이 한국의 교과서는 미국의 CPMP 교과서보다 수학 내적 연결망이나 계통성의 정립에 있어서는 뛰어나게 나타났지만, 수학 외적 연결망과 통합 연결망의 형성에 있어서는 미흡하게 나타났다. 그러나 수학 외적 연결망과 통합 연결망은 학생들에게 수학에 대한 유용함과 수학적 개념을 다각도에서 보다 깊이 있게 학습할 수 있는 기회를 제공한다는 점에서 가치 있게 보여진다. 따라서 우리나라 수학 교과서에 실생활 자료 및 타 교과와 관련된 소재를 보다 적극적으로 활용하고 더불어 하나의 수학적 개념을 다각도에서 학습할 수 있도록 내용 영역간의 의미 있는 통합을 제안한다.

둘째, CPMP 교과서는 그래픽 계산기를 수학 학습에 적극 활용하도록 디자인되었고 실제 교수·학습 상황에서도 그래픽 계산기가 빈번하게 사용되는 것을 볼 수 있었다. 우리나라의 수학과 교육과정에서도 계산기나 컴퓨터와 같은 공학 도구의 활용을 제안하며, 교과서 상에서도 활용하도록 제시하고 있다. 그러나 실제 교수·학습 환경에서 그와 같은 공학 도구가 거의 활용되고 있지 않음을 알 수 있었다. 그래픽 계산기의 활용은 여러 측면에서 좋은 학습 도구가 될 수 있다. 그래픽 계산기의 활용은 학생들이 보다 실질적인 자료를 사용하여 수학적 개념을 탐구하여 학습하는 것이 가능하게 해주며 수학적 개념에 대한 다양한 표현을 창출할 수 있도록 도와주고 비생산적인 계산 절차를 빠르고 정확하게 실행하여 학생들이 개념에 대한 이해와 문제해결 및 모델링에 더 많은 시간을 쓸 수 있도록 해준다. 따라서 그래픽 계산기가 학교 현장에서 보다 실질적이고 적극적으로 사용될 수 있도록 그래픽 계산기 활용에 대한 지속적인 연구가 필요함을 제안한다.

참고문헌

- 김윤미 (2007). 한국 교과서와 미국 교과서(Mic)의 통계단원에 대한 비교. 석사학위논문: 홍익대학교.
- 김정석 (2008). 지수·로그 단원을 중심으로 한 한국과 미국의 교과서 비교·분석. 석사학위논문: 경북대학교.
- 박경미, 임재훈 (2002). 한국, 일본과 미국, 영국의 수학 교과서 비교. *학교수학*, 4(2), 317-331.
- 박선영 (2009). 사각형의 지도에 관한 초등학교 수학 교과서 비교 연구: 한국, 일본, 싱가포르를 중심으로. 석사학위논문: 공주교육대학교.
- 박소미 (2009). 한국과 미국의 중학교 수학 교과서 통계단원 비교 연구. 석사학위논문: 공주대학교.
- 박윤범, 박혜숙, 권혁천, 육인선 (2002). 중학교 수학 9-가, 나. 서울: 대한교과서
- 백남진 (2007). 교육과정 문서에서의 교육과정 제시방식 분석. 박사학위논문: 이화여자대학교.
- 신현성 (2006). CPMP 교과서의 운영에서 보인 수학교사의 수업전략. 오레곤 주립대학교 과학교육 대학원.
- 신현성, 최용준 (2004). 고등학교 수학 10-가, 나. 서울: 천재교육
- 이용숙, 김영준, 이근남, 양미경, 최성욱, 박순경 (1995). 교과서 정책과 내용구성 방식 국제비교 연구. 한국교육개발원 연구보고서 RR 95-17.
- 유병석 (2008). 한국과 미국의 수학 교과서 비교 연구: 행렬 단원을 중심으로. 석사학위논문: 한양대학교.
- 정환욱, 노정학 (2005). 한국과 독일의 중등학교 수학교과서 비교 연구II -중학교 기하 영역을 중심으로-. 한국수학교육학회 시리즈A, 44(1), 1-14.
- 최병훈, 방정숙, 송근영, 황현미, 구미진, 이성미 (2006). 한국과 싱가포르의 초등 수학 교과서 비교 분석 -도형과 측정 영역을 중심으로-. *학교수학*, 8(1), 45-68.
- 최봉대, 강욱기, 황석근, 이재돈, 김영욱, 홍진철 (2004). 고등학교 수학 I. 서울: 중앙교육진흥연구소.
- Coxford, A. F., Fey, J. T., Hirsch, C. R., Schoen, H. L., Burrill, G., Hart, E. W., Watkins, A. E., Messenger, M. J., & Ritsema, B. (2003). *Contemporary mathematics in context: A unified approach (Course 1)*. Columbus, OH: Glencoe/Mcgraw-Hill.
- Coxford, A. F., Fey, J. T., Hirsch, C. R., Schoen, H. L., Burrill, G., Hart, E. W., Watkins, A. E., Messenger, M. J., & Ritsema, B. (2003). *Contemporary mathematics in context: A unified approach (Course 2)*. Columbus, OH: Glencoe/Mcgraw-Hill.
- Coxford, A. F., Fey, J. T., Hirsch, C. R., Schoen, H. L., Burrill, G., Hart, E. W., Watkins, A. E., Messenger, M. J., & Ritsema, B. (2003). *Contemporary mathematics in context: A unified approach (Course 3)*. Columbus, OH: Glencoe/Mcgraw-Hill.

- Dienes, Z. P. (1963). An experimental study of mathematics learning. London: Hutchinson.
- Gagne, R. M. (1965). The conditions of Learning. New York: Holt.
- Johnson, D & Johnson, R. S. (1983). Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning. NJ: Prentice Hall.
- Kendall, J. S., & Marzano, R. J. (1997). Content Knowledge: A Compendium of Standards and Benchmarks for K-12 Education. Aurora, Co: McREL.
- Lave, J., & Wenger, E. (1993). Situated Learning in Communities of Practices, In. Resnick(Ed.) Perspectives on Socially Shared Cognition. Washington: Aps.
- NCTM (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA.: Author.
- NCTM (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA.: Author.
- NCTM (2006). Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence. Reston, VA.: Author.
- Schank, R. C. (1997). Virtual Learning. New York: McGraw-Hill.
- Skemp, R. R. (1993). Sail through mathematics(vol.2). Structured activities for intelligent learning; Activities for later year(8-12 years), Calgary, Canada: EEZ.
- Young, M. F. (1993). Instructional design for situated learning. ETRD, 41(1), 43-58.

Experimental Analysis of Korean and CPMP Textbooks: A Comparative Study

Shin, Hyunsung⁴⁾ · Han, Hyesook⁵⁾

Abstract

The purpose of the study was to investigate the differences between Korean mathematics textbooks and CPMP textbooks in the view of conceptual network, structure of mathematical contents, instructional design, and teaching and learning environment to explore the implications for mathematics education in Korea. According to the results, Korean textbooks emphasized the mathematical structures and conceptual network, on the other hand, CPMP textbooks focused on making connections between mathematical concepts and corresponding real life situations as well as mathematical structures. And generalizing mathematical concepts at the symbolic level was very important objective in Korean textbooks, but in the CPMP textbooks, investigating mathematical ideas and solving problems in diverse contexts including real- life situations were considered very important. Teachers using Korean textbooks preferred an explanatory teaching method with the use of concrete manipulatives and student worksheet, however, teachers using CPMP textbooks emphasized collaborative group activities to communicate mathematical ideas and encouraged students to use graphing calculators when they explore mathematical concepts and solve problems.

Key Words : Conceptual network, mathematical structure, real life situation, Korean textbooks, CPMP textbook

4) Kangwon National University (hsshin@kangwon.ac.kr)

5) Korea University Center for Curriculum and Instruction Studies (hanhyesuk@hanmail.net)