

한국 사범대학 수학교육과의 교육과정 및 교수방법 분석

권 오 남 (서울대학교)

김 아 미 (서울대학교 대학원)[†]

조 형 미 (서울대학교 대학원)

I. 서론

우리나라의 사범대학 교육과정의 예비교사의 전문성 개발에 충분치 않다는 점은 지속적으로 지적되고 있다. 그 원인으로 교원 양성 대학의 교육과정과 학교교육 현장과의 괴리를 들 수 있다 (김혜숙, 2003; 나동진, 1998). 현재 교사 양성 대학 수학교육과 교육과정에 대한 분석 결과 중등 교사 양성 대학의 수학교육과 교육과정은 일반 대학의 수학과 교육과정과 실질적으로 다르지 않다는 점도 또한 문제가 된다 (신현용, 2003). 대학에서 학습한 교과내용지식이 실제 학교교육 현장에서 적용되지 못한 것은 대학수학과 학교수학의 단절 문제는 일찍이 Klein(1968)에 의해 지적되어왔다.

교원 양성 기관으로서 사범대학의 질적 향상을 위한 방안을 찾기 위해서는 먼저 전국의 수학교육과에 관한 기초 자료 조사가 선행되어야 할 것이다. 현재 전국의 수학교육과의 교수 및 학생의 현황, 교육과정, 교육내용에 대한 객관적인 자료 조사와 분석이 시급하다.

따라서 본 연구는 2011년 현재 전국 수학교육과의 교육현황을 다음과 같은 질문을 중심으로 조사하고 분석함으로써 우리나라의 수학교육 전공교육의 실태를 파악하

고 앞으로의 수학교육과의 교육과정과 교수방법의 지향점을 찾아보고자 한다.

첫째, 사범대학 수학교육과의 교수는 어떻게 구성되어 있으며, 교수와 학생의 비율은 어떠한가?

둘째, 졸업이수학점 규정과 전공이수학점 및 교직과목이수학점은 어떻게 구성되어 있는가?

셋째, 전공강좌 중 교과내용학과 교과교육학 강좌의 비중은 어떠한가?

넷째, 전공강좌의 교재와 교수방법은 어떠한가?

II. 전국 사범대학의 수학교육과 현황

1. 전국 수학교육과의 분포

우리나라의 수학교육과는 1946년 경북대학교와 서울대학교를 시작으로 2011년 인천대학교까지 꾸준히 종합대학의 학부과정에서 단일과로 설립되어 운영되고 있다. 2011년 현재 우리나라에는 41개 대학교에 42개 수학교육과가 개설되어 있다.¹⁾ 이 중 국립대학은 15개(36%), 사립대학이 27개(64%)이고 지역별로는 서울지역 9개, 인천/경기지역 3개, 강원지역 2개, 충청지역 4개, 대전/충남지역 4개, 광주/전남지역 5개, 전북지역 4개, 대구/경북지역 6개, 부산/울산/경남지역 4개, 제주지역에 1개의 대학이 분포되어 있다. <표 1>과 <표 2>는 지역별, 설립연도별 전국 수학교육과의 수를 나타낸 것이다.

* 접수일(2012년 6월 13일), 수정일(2012년 8월 20일), 게재확정일(2012년 8월 20일)

* ZDM분류 : B59, B75

* MSC2000분류 : 97C90

* 주제어 : 교사교육, 교사지식, 교육과정, 교수방법

[†] 교신저자 : ami7@snu.ac.kr

* 본 논문은 2011년 교육과학기술부 정책연구(T1107064723300) “국가 경쟁력 강화를 위한 대학 수학교육 개선 및 수학 활용분야 다변화 방안 연구” 결과보고서 중 일부를 재조직한 것이다.

1) 동국대학교의 경우 서울캠퍼스와 경주캠퍼스에 각각 하나씩 두 개의 수학교육과가 개설되어있음. 앞으로는 동국대(서울)과 동국대(경주)로 구분하여 2개의 대학으로 볼 것임.

<표 1> 지역별 수학교육과

지역	대학교	대학 수
서울	건국대, 고려대, 동국대(서울), 상명대, 서울대(국립), 성균관대, 이화여대, 한양대, 홍익대	9
인천/경기	단국대, 인천대, 인하대	3
강원	강원대(국립), 관동대	2
충북	서원대, 청주대, 충북대(국립), 한국교원대(국립)	4
대전/충남	공주대(국립), 목원대, 충남대(국립), 한남대	4
광주/전남	대불대, 목포대(국립), 순천대(국립), 전남대(국립), 조선대	5
전북	우석대, 원광대, 전북대(국립), 전주대	4
대구/경북	경북대(국립), 대구대, 동국대(경주), 안동대(국립), 영남대, 대구가톨릭대	6
부산/울산/경남	경남대, 경상대(국립), 부산대(국립), 신라대	4
제주	제주대(국립)	1
	계	42

<표 2> 설립연도별 수학교육과

연도	대학교	대학 수
1946-1949	경북대 ²⁾ , 서울대, 단국대, 공주대	4
1950-1959	이화여대	1
1960-1969	조선대, 동국대(서울), 강원대, 부산대, 경상대, 충북대	6
1970-1979	제주대, 전남대, 건국대, 성균관대, 경남대, 대구대, 전북대, 청주대, 홍익대, 관동대, 고려대, 목원대, 전주대	13
1980-1989	서원대, 안동대, 상명대, 우석대, 영남대, 동국대(경주), 순천대, 한국교원대	8
1990-1999		0
2000-2010	신라대, 인하대, 원광대, 대불대, 한양대, 한남대, 목포대, 충남대	8
2011	대구가톨릭대, 인천대	2
	계	42

2000년 이후 현재까지 10개 대학에 수학교육과가 신설되었다. 2000년 이후 신설된 수학교육과의 수가 급격한 증가한 것은 수학교육의 학문적 위상이 높아진 증거라 할 수 있다. 또한 1990년대 말 국내 경기가 불황으로 취업난이 점차 가중되면서 안정적인 직업에 대한 관심이 높아지고, 이에 따라 대학 졸업 이후 진로가 확실하다고 여겨지는 교직에 대한 관심이 높아진 사회경제적인 이유가 동시에 작용한 것으로 생각된다.

2. 교원자격검정의 기준에 따른 수학교육과의 교육과정

수학교육과의 교육목표는 중등교원의 양성이고, 사범대학 수학교육과의 졸업생은 무시험검정을 통해 중등학교 2급 정교사 자격을 얻게 된다. 이때, 교원자격검정은 해당학과의 교육과정이 일정 기준을 만족하였을 경우에만 가능하다. 따라서 수학교육과의 교육과정은 이 기준을 만족하도록 정해져 있고, 그 외의 부분에서 자율성을 가지게 된다. <표 3>은 2급 정교사 자격을 얻기 위한 전공과목과 교직과목에 대한 학점이수규정을 나타낸 것이다.

<표 3> 정교사(2급) 자격을 위한 학점이수규정

전공과목	교직과목
50학점이상 -기본이수과목 21학점(7과목)이상포함 -교과교육영역 8학점(3과목)이상포함	22학점이상 -교직이론 및 교직소양 : 18학점 이상(교직소양 4학점 이상 포함) -교육실습: 4학점 이상 (교육봉사활동 2학점 이내 포함가능)

교육과학기술부의 교원자격검정령시행규칙 제13조에 의거한 교원자격검정 실무편람에 따르면 ‘수학교육론, 정수론, 복소해석학, 해석학, 선형대수, 현대대수학, 미분기

2) 1946년 대구사범대학이 국립대구대학으로 승격되면서 이학부 수학과가 창설된 후, 1950년에 국립 경북대학교 사범대학으로 개편되어 수학교육과의 설립연도를 1950년으로 보기도 하지만 해당대학에서 학과설립연도를 1946년으로 보고 있어 그대로 반영함. 그 외 대학들도 해당 대학에서 인정하는 설립연도를 우선적으로 반영함.

하학, 기하학일반, 위상수학, 확률및통계, 조합및그래프이론'의 11개 기본이수과목³⁾ 중 7개 과목(21학점)을 포함하여 50학점이상 이수를 해야 중등학교 2급 정교사 자격을 주도록 되어있다. 또한 기본이수과목은 임용고사 출제과목에 해당하기도 한다. 전공과목 중 교과교육영역을 따로 지정하여 8학점(3과목)이상 이수하도록 규정하고 있는데 교과교육영역에 해당하는 강좌의 교수요목에 대한 지침은 <표 4>와 같다.

<표 4> 교과교육 영역

교과목	기본교수요목
교과교육론	교과교육의 역사적 배경, 교과교육의 목표, 중·고등학교 교육과정의 분석 등 교과교육 전반에 관하여 연구한다.(수업의 실제 부분에 중점을 둔)
교과교재연구 및 지도법	교과의 성격, 중·고등학교 교재의 분석, 수업안의 작성, 교수방법 등 교과지도의 실제경험을 쌓게 한다.
논리 및 논술에 관한 교육	각 교과별 특성에 부합되는 논리적 사고의 근본 법칙 및 논술에 관한 교육에 역점을 둔다.
기타 교과교육 영역	각 교과별 특성에 부합되는 교수법, 교육과정, 평가방법 등에 관한 이론과 실재를 학습한다.

2009학년도 이후 입학자부터는 교과교육영역의 이수구분을 교직과목에서 전공과목으로 전환하였고, 교과교육영역의 이수학점을 4학점(2과목)에서 8학점(3과목)으로 상향하였다. 수학교육과의 경우 교과교육론, 교과교재연구 및 지도법, 논리 및 논술에 관한 교육에 해당하는 과목을 반드시 개설하도록 규정하고 있다.

다음으로 교원자격검정 실무편람에서는 교직과목에 대한 세부이수기준을 다음과 같이 제시하고 있다.

<표 5> 교직과목의 세부이수기준

구분	정교사(2급) 최저이수기준
교직이론	○ 14학점 이상(7과목 이상) -교육학개론 -교육철학 및 교육사 -교육과정 -교육평가 -교육방법 및 교육공학 -교육심리 -교육사회 -교육행정 및 교육경영 -생활지도 및 상담 -그 밖의 교직이론에 관한 과목
교직소양	○ 4학점 이상 -특수교육학 개론(2학점 이상, 영재교육 영역 포함) -교직실무(2학점 이상)
교육실습	○ 4학점 이상 -학교현장실습(수업실습, 참관실습, 실무실습 등 2학점 이상) -교육봉사활동(P/F제 가능, 2학점 이내 포함 가능)
합계	총 22학점

III. 연구방법 및 절차

1. 조사대상 및 자료수집

조사대상이 된 대학은 종합대학 중 수학교육과를 단일과로 개설하고 있는 대학이다. 대학에서 수학교육과가 단일과로 운영되지 않더라도 수학과 학생들을 대상으로 교직이수제도를 통해 중등학교 수학과 2급 정교사 자격증을 부여하는 대학도 있다. 그러나 이러한 대학에서는 학생들이 듣는 전공 교과목이 수학과와 다르지 않기 때문에 조사대상에서 제외하였다.

3) 2011년 2월 28일 개정

전국의 총 42개의 수학교육과 개설 대학 중 지역과 설립구분을 고려하여 선정된 28개 대학에 2011년 9월에 교육과학기술부의 공문과 함께 자료입력을 위한 엑셀 파일을 이메일로 발송하는 방법으로 자료요청을 하여 82%의 회수율로 23개 대학의 데이터를 수집하였다. 조사대상 대학의 대학명과 수학교육과 설립연도는 <표 6>과 같다.

<표 6> 조사대상 대학

연번	대학명(설립구분)	지역	설립연도
1	경북대(국립)	대구/경북	1946
2	서울대(국립)	서울	1946
3	단국대	인천/경기	1947
4	공주대(국립)	대전/충남	1948
5	이화여대	서울	1951
6	동국대	서울	1968
7	강원대(국립)	강원	1969
8	부산대(국립)	부산/울산/경남	1969
9	충북대(국립)	충북	1969
10	전남대(국립)	광주/전남	1971
11	건국대	서울	1973
12	성균관대	서울	1973
13	경남대(국립)	부산/울산/경남	1974
14	대구대	대구/경북	1974
15	청주대	충북	1974
16	고려대	서울	1977
17	상명대	서울	1980
18	서원대	충북	1980
19	한국교원대(국립)	충북	1984
20	원광대	전북	2005
21	한양대	서울	2007
22	충남대(국립)	대전/충남	2009
23	인천대	인천/경기	2011

※설립연도 순(설립연도가 같을 때는 대학명 순)

23개 대학 중 국립대학이 9개(조사대상 대학의 39%), 사립대학이 14개(조사대상 대학의 61%)이다. 지역별 분

포4)는 서울지역 8개(9개), 인천/경기지역 2개(3개), 강원 지역 1개(2개), 충북지역 4개(4개), 대전/충남지역 2개(4개), 광주/전남지역 1개(5개), 전북지역 1개(4개), 대구/경북지역 2개(6개), 부산/울산/경남지역 2개(4개) 대학으로 제주지역을 제외한 전국 9개 모든 지역의 대학을 균형 있게 포함하여 조사하였다.

기존의 수학교육과 교육과정에 대한 연구들이 각 대학의 홈페이지에서 교육과정 자료를 확보하여 조사한 연구가 많았으나 (이옥선, 2003; 박정인, 2007) 실제 대학에서 개설되는 강좌와의 차이가 있고, 최신의 정확한 자료를 확보하기 힘들다는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 각 대학의 학과장과 학과조교의 협조를 얻어 2010학년도와 2011학년도에 실제 수학교육과에서 개설했던 강좌에 대한 자료를 이메일을 통해 받았으며 졸업이수학점과 전공이수학점 및 교직이수학점 등에 관한 기준도 2011학년도 신입생에 대한 것으로 확보하였다. 또한 수집한 자료를 분석하면서 이상이 있거나 추가로 자료가 필요한 경우 개별적으로 해당 수학교육과 조교를 통해 자료를 확인하거나 보충하였다.

수집한 자료는 학과설립연도, 학과 신입생 정원, 전임 교수의 수, 강의전담교수의 수, 시간강사의 수, 졸업이수학점, 전공이수학점, 교직과목이수학점, 기타 졸업요건, 2010학년도와 2011학년도에 수학교육과에서 개설한 강의의 강좌명, 전공필수과목여부, 교과내용학, 교과교육학, 교직 중 해당 영역, 강의교재, 강의형태, 학점과 강의시간, 영어강의여부, 수강인원, 담당교수명이다.

2. 교사지식의 분석기준

한국의 수학교육과는 중등학교의 우수한 수학교사 및 교육 전문 인력을 양성하고 수학교육의 질적 향상에 이바지할 수 있는 인재를 육성하는 것을 목적으로 하고 있다 (김병찬, 2001). 이에 따라 수학교육과의 일차적인 목적을 우수한 수학교사의 양성으로 보고, 수학교육과 교육과정에 대해 교과교사지식의 개념을 바탕으로 분석의 틀을 마련하고자 한다.

4) 괄호 안의 숫자는 지역별로 개설되어있는 총 수학교육과의 수

교사지식에 대한 이론적 토대를 마련하기 시작한 것은 교사가 교과에 대해 알고 있는 것을 교실이라는 상황에서 전환하는 지식에 주목한 Shulman(1987)의 연구부터라 할 수 있다. Shulman이 교사지식으로 언급하고 있는 범주는 교과내용을 초월한 교실관리 등에 관한 일반적인 교육학적 지식, 학습자의 지식과 성격에 대한 지식, 지역사회와 문화의 특징을 아우르는 교육학적인 상황지식을 언급하였으며, 더불어 그동안 교육연구에서 간과하고 있던 지식으로 내용지식, 교육과정지식, 교과교육지식을 언급하였다.

Ball 외(2008)는 Shulman이 제시한 교사지식의 범주를 정교화하는 작업을 수행하였고, 특히 수학교과에서 필요한 교사지식의 범주를 확인하였다. Ball의 논의는 일반적인 교수지식을 교과교육지식에 포함시켜 설명하고 있으나 여기에서 우리는 수학교과와 관련된 지식이 배제된 일반적인 교수지식을 Shulman의 논의에 따라 교과교육지식에서 분리하고, Wilson 외(2001)가 언급한 교수경험을 통해 습득 가능한 지식을 새로운 범주로 하여 수학교육과의 교육과정을 교과내용지식, 교과교육지식, 일반적인 교수지식, 현장 교육실습이라는 4가지 기준으로 분석하였다. 이러한 분석기준은 이미 교사준비과정을 분석하기 위한 분석틀로 사용되고 있다 (Kwon, Ju, 2012).

<표 8> 교사지식과 해당 전공강좌명

교사지식 분류	강좌명
교과지식 (Content Knowledge, CK)	미분적분학, 선형대수, 해석학, 위상수학, 대수학, 미분방정식, 집합론, 기하학, 정수론, 복소함수론 등
교과교육지식 (Pedagogical Content Knowledge, PCK)	수학교육론, 수학교재연구및지도법, 컴퓨터와수학교육, 수학과수학교육, 수리논리와논술 등
일반적 교수지식 (General Pedagogical Knowledge, GPK)	교육학개론, 교육심리, 교육사회, 교육공학, 교육행정, 교육평가, 교육철학 및 교육사, 특수교육학 개론, 다문화교육의 이해 등
교육실습 (Field Experience, FE)	근무교육 실습, 교육봉사 등

앞으로 분류된 교사지식에 대해서는 교과지식은 CK로, 교과교육지식은 PCK, 일반적 교수지식은 GPK, 교육실습은 FE로 간략히 작성하는 것으로 한다.

<표 7> 교사지식의 구성요소

교사지식 분류	설명
교과지식 (Content Knowledge, CK)	수학교과 내용지식
교과교육지식 (Pedagogical Content Knowledge, PCK)	수학교육을 위해 필요한 지식, 교과지식과 일반적 교수지식 사이의 지식
일반적 교수지식 (General Pedagogical Knowledge, GPK)	교과내용을 벗어난 교육에 대한 지식
교육실습 (Field Experience, FE)	교생실습

IV. 연구결과 및 분석

1. 교수의 확보 및 구성

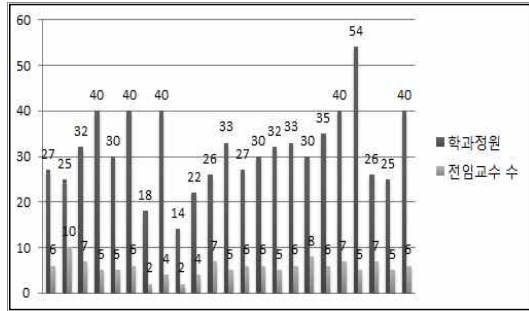
교수의 확보 및 구성은 대학교육의 질을 결정할 수 있는 중요한 요소이다. 교수는 크게 전임교수, 강의전담교수, 시간강사로 구분하여 그 수를 <표 9>에 도수분포표로 나타내었다.

<표 9> 교수유형별 분포 (단위: 개 대학)

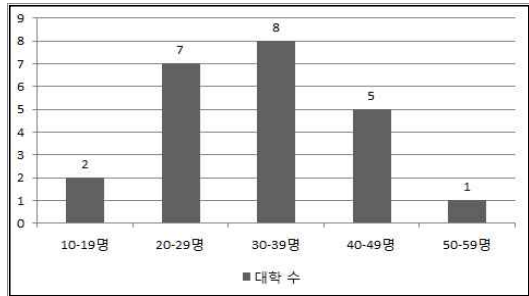
	0-2명	3-5명	6-8명	9명이상	계
전임교수	2	8	12	1	23
강의전담교수	20	1	1	1	23
시간강사	8	10	4	1	23

전임교수의 수는 최저 2명(신설대학의 경우)에서 최대 10명으로 평균 6명이다. 강의전담교수는 대학에 따라 0명에서 17명으로 그 범위의 폭이 크다. 강의전담교수가 없는 학교가 17개 대학으로 가장 많으며, 17명의 강의전담교수를 두는 학교가 1곳 있다. 시간강사는 0명에서 최대 11명까지 평균적으로 4명 정도인 것으로 나타났다.

교수 1인당 학생의 수 또한 대학교육의 질을 결정하는 중요한 요소이다. 신입생을 기준으로 조사한 학과정원과 학생과의 대면시간 등을 고려하여 전임교수의 수를 함께 <그림 1>에 나타내고, <그림 2>에 신입생 기준 학과정원 구간별 대학의 수를 나타내었다.



<그림 1> 대학별 전임교수 수와 학과정원 (단위: 명)



<그림 2> 학과정원 (단위: 개 대학)

대학별로 전임교수 수와 신입생 기준 학과정원을 함께 표시한 <그림 1>을 보면 전임교수 1인당 학생(신입생 기준)의 수는 2.5명에서 10.8명으로 사범대학의 과정을 4년으로 보았을 때⁵⁾, 전임교수 1인당 학생의 수는

10명에서 43.2명으로 편차가 큰 편이다. 대학별로 전임교수 1인당 평균 학생 수는 24명이며 그래프에서 알 수 있듯이 신입생의 수에 관계없이 전임교수의 수는 거의 일정함을 볼 수 있다.

조사한 23개 대학의 수학교육과 신입생 정원은 최저 14명에서 최고 54명이며 평균 31명이다. 보통 30-39명에 해당하는 학생을 신입생으로 선발하는 학교의 수가 8개 교로 가장 많다.

다음은 전임교수의 연 평균 개설 강좌 수와 전임교수, 강의전담교수, 시간강사별 CK강좌, PCK강좌 개설 현황을 나타낸 것이다.

전임교수에 대한 조사가 이루어진 대학 21개⁶⁾를 대상으로 전임교수의 연 평균 개설 강좌 수를 조사한 결과 최저 1.25개에서 최대 9.25개로 평균 4.05개 강좌를 맡고 있고, 이는 학기마다 약 2개 정도의 강좌를 개설하는 것으로 볼 수 있다.

<표 10> 전임교수 연 평균 개설강좌 수의 분포

개설강좌 수	대학 수
1개 이상-3개 미만	6
3개 이상-5개 미만	10
5개 이상-7개 미만	4
7개 이상-9개 미만	0
9개 이상-11개 미만	1
계	21

(단위: 개 대학)

<표 11> 영역별 개설 강좌 수

교수	CK강좌	PCK강좌	계
전임교수	854(75.6%)	174(74.7%)	1028(75.4%)
강의전담교수	146(13.0%)	42(18.0%)	188(13.8%)
시간강사	130(11.5%)	17(7.3%)	147(10.8%)
계	1130(100%)	233(100%)	1363(100%)

(단위: 개 강좌(%))

CK강좌와 PCK강좌에 대한 교수 구분별 개설강좌 수

5) 신입생 기준 학과 정원의 4배를 해당 수학교육과의 학생 수로 계산함.

6) 충북대학교와 한국교원대학교를 제외한 21개 대학의 자료를 분석함.

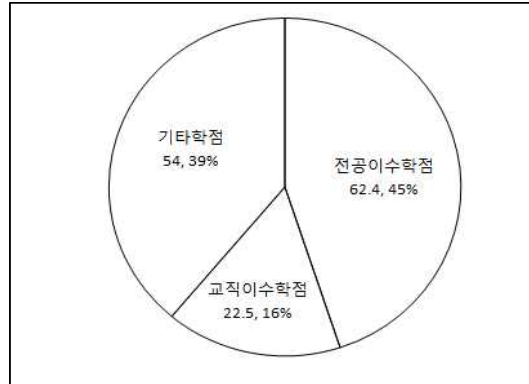
를 조사한 결과 <표 11>과 같았다. 21개 대학 전체에서 전임교수는 CK강좌를 854개, PCK강좌를 174개 개설하였다. 강의전담교수의 경우 CK강좌 146개, PCK강좌 42개를 강의하였으며, 시간강사는 CK강좌 130개, PCK강좌 17개를 강의하였다. CK와 PCK강좌로 나누어 전임교수가 담당하고 있는 강좌의 비율을 살펴보면 전체 CK강좌 중 75.6%이고, PCK강좌 중 74.7%로 비슷하게 나타났다. 강의전담교수가 담당하고 있는 강좌의 비율은 CK강좌에서 13.0%, PCK강좌에서는 18.0%로 나타났다. 시간강사가 담당하고 있는 강좌의 비율은 CK강좌에서 11.5%이고, PCK강좌에서는 약 7.3%정도 차지한다. CK와 PCK강좌에서 전임교수의 강의비율은 비슷하게 나타났다. CK강좌와 비교하여 PCK강좌의 경우 전임교수가 담당하는 강좌 이외의 강좌에서는 시간강사보다 강의전담교수가 훨씬 많은 강의를 담당하고 있다.

2. 졸업이수학점의 구성

졸업이수학점은 대학에서 정한 학점이수 규정으로 해당 학부를 졸업하기위해 이수해야 하는 최소이수학점을 의미한다. 수학교육과 학생들이 듣게 되는 강좌는 전공강좌와 교직관련 강좌, 교양강좌 등으로 나눌 수 있다. 그 중 이번 연구에서는 전공강좌와 교직관련 강좌를 집중적으로 분석하고자한다. 전공이수학점에 해당하는 전공강좌에는 수학교과지식을 배우는 교과내용학(CK) 강좌와 수학교수지식을 배우는 교과교육학(PCK) 강좌가 있고, 교직관련 이수학점에 해당하는 교직관련 강좌에는 교직이론에 관한 강좌, 교직소양에 관한 강좌, 교육실습에 관한 강좌로 구분된다. 교직관련 강좌의 경우 <표 5>와 같은 구체적인 이수기준에 따라 거의 모든 수학교육과가 동일한 학점이수규정을 가지고 있었다.

<그림 3>은 조사대상 대학의 평균이수학점을 나타낸 것으로 조사대상 대학의 졸업이수학점은 최저 130학점에서 최고 150학점으로 평균 139학점이다. 그 중 전공이수학점은 평균 62학점(졸업이수학점의 45%), 교직관련 이수학점은 평균 22학점(졸업이수학점의 16%)이다. 전공이수학점이 교직관련 이수학점의 약 3배에 해당함을 알 수 있다. 교원자격검정 기준과 비교해 보면 전공이수학점은 기준 학점인 50학점보다 평균적으로 12학점 더 높고, 교

직과목이수학점은 기준학점인 22학점과 동일함을 알 수 있다.



<그림 3> 졸업이수학점의 구성 (단위: 평균학점, %)

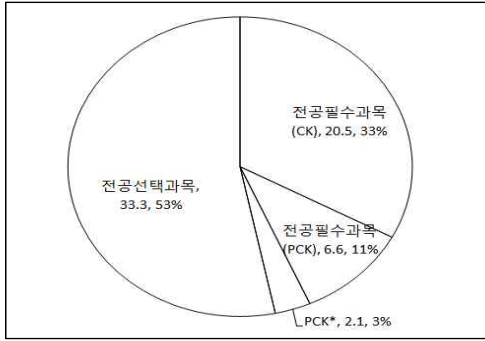
기타부분의 학점(54학점)은 교양강좌 또는 전공강좌, 교직관련 강좌 등으로 학점 이수가 가능하다. 대개는 각 대학에서 전공이수학점과 교직과목이수학점과 같이 교양이수학점을 정하여 교양강좌 또한 일정 이수학점 이상 이수하도록 규정하고 있다. 이 경우에는 기타에 해당하는 학점 중 교양이수학점에 해당하는 학점을 제외한 나머지 학점을 학생들이 자유롭게 강좌를 선택하여 듣고 이수하게 된다.

가. 전공이수학점의 구성

전공이수학점인 평균 62.4학점은 CK와 PCK에 해당하는 강좌에 대한 학점으로 나눌 수 있다. 미분적분학, 대수학(대수학1, 현대대수학 등), 위상수학(위상수학 1, 위상수학개론 등), 해석학(해석개론1, 해석개론 등) 등이 CK강좌의 예이고, 수학교육론, 수학교재연구및지도법, 컴퓨터와수학교육 등이 PCK강좌의 예이다.

조사대상 대학의 전공이수학점은 전공필수과목(CK, 20.5학점, 33%), 전공선택과목(PCK, 33.3학점, 11%), 전공필수 PCK과목(6.6학점, 11%), PCK*과목⁷⁾(2학점, 3%)에 따라 다음과 같이 구성되어있다.

7) PCK*과목에 해당하는 학점과 전공필수 PCK과목의 학점을 더한 것이 각 대학에서 정하고 있는 PCK이수기준학점이다. 따라서 PCK*과목에 해당하는 학점은 전공선택과목 중 PCK강좌를 통해 이수해야 한다.



<그림 4> 전공이수학점의 구성 (단위: 평균학점, %)

대학마다 수학교육과를 졸업하기 위해 필수적으로 이수해야 하는 강좌를 지정하고 있는데, 보통 이러한 강좌를 전공필수강좌라고 한다. 이 전공필수강좌도 CK에 해당하는 강좌와 PCK에 해당하는 강좌로 나누어 볼 수 있다. 전공필수강좌의 평균 학점은 27학점(전공이수학점의 47%, 약 9개 강좌)에 해당하며, 이 중 CK강좌의 학점은 평균 20.5학점으로 한 강좌를 3학점으로 계산했을 때, 약 7개 강좌에 해당한다. PCK강좌의 경우는 평균 6.6학점으로 한 강좌를 3학점으로 계산했을 때는 2개 강좌로, 한 강좌를 2학점으로 계산하였을 경우 3개 강좌로 볼 수 있다.⁸⁾ 따라서 전공필수강좌 중 CK강좌의 평균 학점이 PCK강좌의 평균 학점보다 3배 정도 높은 것을 알 수 있다.

전공필수강좌와는 별개로 대부분의 대학에서는 PCK 강좌에 대한 이수학점 규정을 따로 정하고 있다. PCK강좌에 대한 이수기준 평균 학점은 8.7학점(전공이수학점의 15%, 교원자격검정기준 8학점)으로 약 3-4개의 강좌에 해당한다. 조사대상 대학에서는 평균적으로 PCK강좌 이수학점 중 76%에 해당하는 6.6학점은 전공필수강좌로 지정하고 있고, 나머지 학점은 전공선택강좌에서 채워 들도록 하고 있다. 이후 자료 분석을 통해 수학교육과에서 개설되는 강좌 중 PCK 강좌의 비율과 비교할 것이다.

전공이수학점에서 필수적으로 수강해야하는 학점을 제외한 나머지 학점(약 26학점, 전공이수학점의 38%)은 수학교육과에서 개설한 전공강좌 중 자유롭게 선택하여

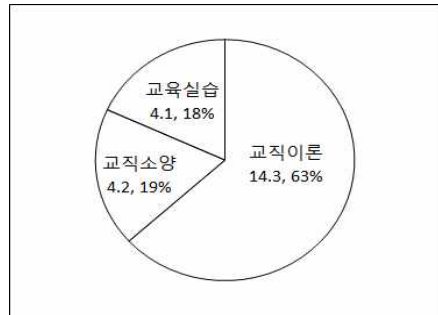
이수하면 된다.

다음으로 <그림 5>⁹⁾에서 대학별 전공필수이수학점과 PCK필수이수학점과 함께 전공필수과목 중 PCK과목의 학점을 보자.<그림 5>는 부록참조) 대학04(CK:12학점, PCK:13학점)를 제외하고, 모든 대학이 전공필수강좌 중 CK강좌의 이수학점이 별도로 정한 PCK강좌 이수학점보다 높다. 최대 5배 이상 차이가 나는 경우도 있고 심지어 PCK강좌 이수학점이 정해져 있지 않은 대학도 있었다. CK강좌 필수이수학점에는 대학별로 차이가 있지만, PCK강좌 필수이수학점은 일반적으로 8-9학점이고, 이것은 일반적으로 3개 강좌에 해당한다. CK강좌와 PCK강좌 필수이수학점의 차이가 적은 대학04는 CK강좌에 대한 필수이수학점이 다른 대학들에 비해 낮고, PCK강좌의 필수이수학점은 13학점으로 높은 편이다.

나. 교직원 관련 이수학점의 구성

교직원 관련 이수학점에서 구분되는 세 가지 영역에 대하여 각 대학마다 요구하는 학점은 대동소이하여 세 대학을 제외한 모든 대학이 교직이론 14학점, 교직소양 4학점, 교육실습 4학점으로 총 22학점을 이수하도록 하고 있다.

조사대상 대학들의 교직원 관련 이수학점의 구성은 평균적으로 교직이론 14.3학점(63.6%), 교직소양 4.2학점(18.7%), 교육실습 4.1학점(18.2%)으로 나누어져 있고 각각의 학점 및 비율은 모든 수학교육과가 비슷하다.



<그림 6> 교직원 관련 이수학점의 구성 (단위: 평균학점, %)

8) 강좌에 대한 조사 분석을 통해 교과내용학은 거의 대부분의 강좌가 3학점 강좌인데 비해 교과교육학의 경우는 2학점 강좌가 다수 개설되고 있음을 볼 수 있었다.

9) 대학명 대신에 임의로 연번을 정하여 대학01부터 대학23까지로 명명하였다. 이후로 특별히 대학명을 밝혀야하는 경우를 제외하고는 연번을 사용한다.

교직원 관련 이수학점의 구성을 보면, 교직이론(63.6%), 교직소양(18.7%), 교육실습(18.2%)으로 나누어져 있고 각각의 비율은 모든 수학교육과가 비슷하다. 교육실습의 경우 거의 모든 대학들이 4학점으로 되어있는데 한국교원대학교는 교육실습을 3학년 2학기과 4학년 1학기에 각각 교육실습1(2학점)과 교육실습2(2학점)로 각 3주간 교육실습이 이루어져 총 6학점으로 되어있다.

대학별로 졸업이수학점을 졸업기준에 맞추어 이수한 경우라도, 기타졸업요건을 요구한다. 조사한 대학교 중에서 두 대학을 제외한 모든 대학이 졸업이수학점 기준 이외에 기타졸업요건이 있으며, 그 예로는 졸업시험, 영어시험, 공인 영어점수, 국어, 영어 또는 컴퓨터 관련강좌 수강, 교육봉사 등이 있다. 특히 졸업시험을 보는 학교는 23개 대학교 중 17개(74%) 대학교이며, 그 중에서도 영어능력(공인 영어점수, 영어강좌 수강)과 졸업시험 통과를 모두 요구하는 대학교가 7개(30.4%)이다.

3. 전공강좌에 대한 분석

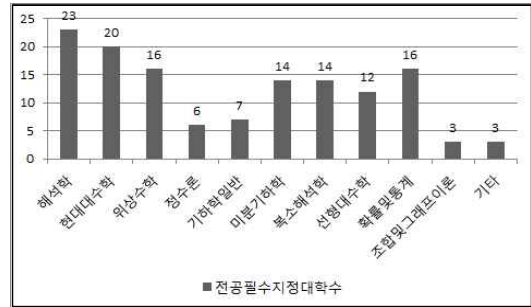
교원자격검정 기준에서 지정한 기본이수과목을 반영한 분야별로 분류하여 기준의 영향력과 그 기준 이외에 각 대학이 교과과정에서 자율성을 발휘하고 있는 정도 및 내용에 대해 알아보았다. 먼저 CK 강좌는 해석학, 현대대수학, 위상수학, 정수론, 기하학일반, 미분기하학, 복소해석학, 선형대수학, 확률및통계, 조합및그래프이론, 기타 분야로 나누어 개설된 전공강좌 중 해당분야별로 개설된 강좌의 비중과 강좌명을 정리하였다.

총 23개 대학의 수학교육과에서 2년 간 개설한 강좌가 1447개이고 이 중 전공강좌가 1384개, 교직강좌가 48개이다. 그 외에 교양이나 상담강좌가 15개 개설되었다. 따라서 각 대학의 수학교육과에서 1년 간 평균적으로 개설하는 전공강좌의 수는 약 30개로 볼 수 있다. 1384개의 강좌 중 PCK강좌는 244개로 각 대학에서 1년 간 평균적으로 개설하는 강좌의 수는 약 5개이다. 그러므로 CK강좌(1140개)와 PCK강좌(244개)의 개설 강좌 수의 비율은 5:1정도로 볼 수 있다.

가. 교과내용학(CK) 강좌

다음은 조사대상 대학 중 CK과목의 분야별로 전공필

수과목으로 지정한 대학의 수를 나타낸 것이다.



<그림 7> CK분야별 전공필수강좌 지정대학의 수 (단위: 개 대학)

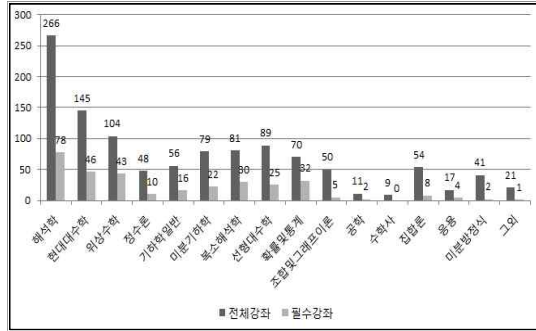
조사대상 대학 23개 중 해석학을 전공필수강좌로 지정한 대학이 23개 대학으로 가장 많았고, 현대대수학, 위상수학, 확률및통계, 복소해석학, 미분기하학, 선형대수학 순으로 나타났다. 해석학의 경우 미분적분학을 포함하였을 경우 모든 대학이 전공필수강좌로 지정하고 있으며, 미분적분학 관련 강좌를 제외할 경우에는 21개 대학이 전공필수강좌로 지정하고 있다. 조사대상 대학의 절반 이상의 대학들이 전공필수강좌로 지정한 해석학, 현대대수학, 위상수학, 확률및통계, 복소해석학, 미분기하학, 선형대수학은 총 7개로 교원자격검정 실무편람에서 살펴본 기본이수과목 11개 중 7개 과목(21학점)을 이수해야 한다는 규정이 반영된 결과로도 해석할 수 있을 것이다.

전공필수강좌 중 CK강좌 분야별로 사용하고 있는 강좌명은 <표 12>와 같다. (<표 12>는 부록참조)

다음은 CK강좌의 분야별 강좌 수와 그 중 필수강좌 수를 그래프로 나타낸 것이다. 기본이수과목 이외의 과목들은 대학별 강좌명과 강좌에서 사용하는 교재를 바탕으로 강좌주제를 범주화 해보았는데 크게 공학, 수학적, 집합론, 응용수학, 미분방정식, 그 외의 과목으로 나눌 수 있었다.

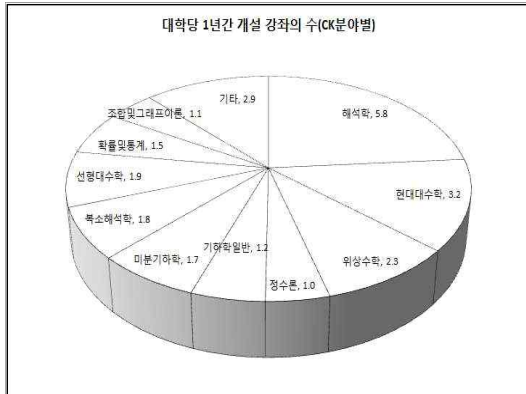
기본이수과목과 비교해보면 확실히 기타에 해당하는 분야들은 개설된 강좌 수가 적게 나타났다. 주목할 만한 것은 집합론과 미분방정식의 경우 기본이수과목이 아님에도 기타 분야의 다른 분야보다 개설 강좌 수가 많다는 점이다. 또한 조합및그래프이론 분야 중 전공필수강좌로 5개 강좌가 지정된 것과 비교하여 집합론과 응용수학에

해당하는 강좌 중 각각 8강좌, 4강좌가 전공필수강좌로 지정되어있는 점도 특이하다고 볼 수 있다. 그 외에 해당하는 강좌는 교직수학, 실용수학교재연구, 대수및기하, 수학특강및연습, 수학적문제해결, 수학수업설계, 해석기하학, 수학적문제해결, 전선수학특강, 수학과과과1, 현대수학특강, 중등수학심화문제연습, 수학특강이다.



<그림 8> CK강좌의 분야별 강좌 수와 필수강좌 수 (단위: 개 강좌)

<그림 9>는 23개 대학이 2년 간 개설한 CK강좌 1140개를 바탕으로 평균적으로 한 대학에서 1년간 분야별로 몇 개의 강좌를 개설하였는지 나타낸 것이다.



<그림 9> CK분야별 평균 개설 강좌 수 (단위: 개 강좌)

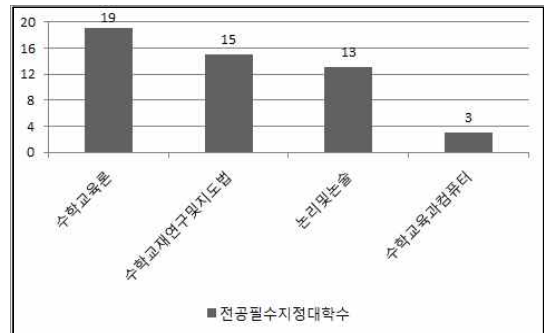
해석학의 경우 미분적분학을 포함하여 다른 분야에 비해 월등히 많이 개설된 것으로 나타났다. 단, 미분적분학의 경우 대학에 따라 교양과목으로 개설하거나 수학과

에서 개설하는 경우가 있어 전공과목으로 개설된 미분적분학에 대해서만 다루었다. 1년에 약 2개 이상의 강좌가 개설된 과목은 해석학(5.8), 현대대수학(3.2), 위상수학(2.3), 선형대수학(1.9), 복소해석학(1.8), 미분기하학(1.7)으로 이 과목들은 해석학1, 해석학2와 같이 1,2로 나누어 일 년간 연계하여 개설하는 학교가 많은 것으로 볼 수 있다. 특히 해석학과 현대대수학, 위상수학 분야의 경우 관련 과목이 여러 강좌로 개설되고 있으며 해석학의 경우는 다른 분야에 비해 매우 많은 강좌가 개설되고 있음을 알 수 있다. 이에 비해 약 1에 가까운 정수론, 기하학 일반, 조합및그래프이론 과목은 1년에 1개의 강좌를 개설하는 학교가 많다.

나. 교과교육학(PCK) 강좌

2008학년도 이전 입학자는 교직과목에 교과교육과목이 포함되어 있었으나 2009학년도 이후 입학자부터는 교과교육 과목을 전공과목으로 전환하여 전공과목 중 교과교육영역 8학점을 필수적으로 이수하도록 규정하고 있다. 이때, 2009학년도 입학자부터 적용되는 전공과목의 교과교육영역에는 ‘교과교육론, 교과교재연구 및 지도법, 논리 및 논술교육에 관한 교육’을 필수로 개설하여야 하며 ‘기타 교과교육 영역’의 강좌는 3개 교과 외에 추가로 개설할 경우만 가능하다.

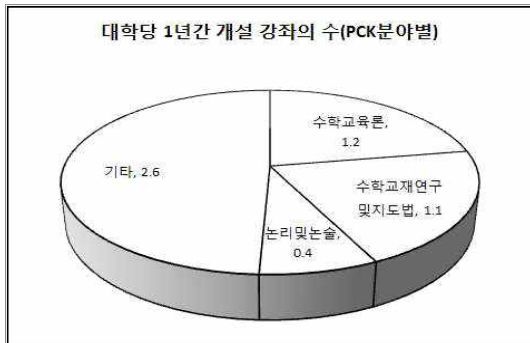
다음은 PCK강좌를 교과교육론, 교과교재연구 및 지도법, 논리 및 논술교육에 관한 교육과 기타 분야로 분류하여 분야별로 전공필수과목으로 지정하고 있는 대학의 수를 나타낸 것이다.



<그림 10> PCK분야별 전공필수강좌 지정대학의 수 (단위: 개 대학)

수학교육과에서는 교과교육론에 해당하는 강좌가 수학교육론이고 23개 대학 중 19개 대학이 전공필수강좌로 지정하고 있다. 수학교재연구 및 지도법의 경우는 15개 대학, 논리 및 논술 교육에 관한 교육은 13개 대학에서 전공필수강좌로 지정하고 있으며, 기타 수학교육영역에서는 수학교육과 컴퓨터에 해당하는 강좌를 3개 대학에서 전공필수강좌로 지정하고 있다.

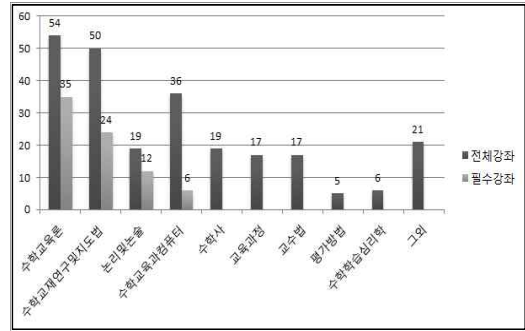
<그림 11>은 23개 대학에서 2년 간 개설한 PCK강좌 244개를 바탕으로 한 대학에서 1년 간 PCK강좌를 분야별로 평균적으로 몇 개 개설하였는지 나타내고 있다.



<그림 11> PCK분야별 평균 개설 강좌 수 (단위: 개 강좌)

2009학년도 이후 입학자를 기준으로 각 대학에서는 필수적으로 수학교육론, 수학교재연구 및 지도법, 논리 및 논술 과목을 개설해야 하는데, 수학교육론과 수학교재연구 및 지도법은 평균적으로 1년에 한 강좌 정도가 개설되고 있음을 알 수 있다. 논리 및 논술 과목의 경우는 교원자격검정기준의 개정으로 인해 새롭게 추가된 영역으로 09학번이 4학년이 되는 2012학년도에 각 대학에서 개설한 경우가 많아 2010학년도와 2011학년도에 개설된 강좌의 수가 적게 나타난 것으로 볼 수 있다. 수학교육론은 기본이수과목에 포함되고 수학교재연구 및 지도법은 포함되지 않지만 개설강의 수에 있어서는 크게 다르지 않은 것으로 나타났다. 교과내용학에 비해 교과교육학은 분야가 다양하지 않지만 각 분야별로 비교적 고르게 강좌가 개설되고 있다. <표 13>은 조사대상 대학에서 개설한 모든 PCK강좌를 분야별로 분류한 것이다.(<표 13>은 부록참조)

PCK강좌의 분야별 개설강좌 수와 필수강좌로 지정된 강좌의 수는 다음과 같다.



<그림 12> PCK분야별 평균 개설 강좌 수 (단위: 개 강좌)

PCK과목은 교원자격검정 기준에 의하면 3개 강좌(8-9학점)를 이수해야 하는데 개설 강좌 수가 많은 분야는 수학교육론, 수학교재연구 및 지도법, 수학교육과 컴퓨터, 논리 및 논술, 수학사¹⁰⁾, 교육과정, 교수법의 순이고, 전공필수과목으로 지정된 강좌의 수는 수학교육론, 수학교재연구 및 지도법, 논리 및 논술, 수학교육과 컴퓨터 순으로 많게 나타났다. 그 외에 해당하는 과목도 21개가 있었는데 해당강좌는 수학교육세미나, 수학교육자료 분석, 수학기초론, 수학교육특강, 수학적문제해결론, 교직수학지도 및 연습, 수학교육의 다문화적 이해, 수학교육의 기초, 수학교육현장연구, 현대수학과수학교육¹⁾, 수학적 문제해결, 수학교육특론¹⁾이 있다.

다. 강의 교재에 관한 분석

CK강좌를 중심으로 과목별로 해당 강좌에서 사용하고 있는 교재에 대한 분석을 실시하였다. 이는 CK강좌의 경우 수학교육과의 강의 내용과 수학과 강의 내용이 차이가 없어서 대학수학과 학교수학 사이에 단절이 일어나고 있다는 지적에 대한 자료 조사로서 의미가 있을 것이다. 강의 교재만으로 강의 내용을 알 수는 없지만 대략적인 강의 내용을 미루어 짐작해 볼 수는 있을 것이다. <표 14>는 CK강좌를 기본이수과목을 중심으로

10) 수학사에 해당하는 과목은 각 학교에서 분류하고 있는 기준에 따라 CK분야와 PCK분야로 나누었으며, 대부분의 학교에서 수학과 과목을 PCK분야로 구분하고 있다.

분류하여 해당 분야의 강의에서 사용하고 있는 교재와 그 교재를 채택하고 있는 대학의 수를 나타낸 것으로 3개 대학 이상이 사용하고 있는 교재를 나타내었다.(<표 14>는 부록참조) 주교재와 부교재는 분석 범위에 포함하되 참고문헌은 제외하였으며 교재의 판수는 고려하지 않고 저자와 교재명, 출판사가 같으면 같은 교재로 보았다.

해석학 분야 강좌의 경우 여러 권의 교재를 채택하고 있는 대학이 많아서 모든 대학이 사용하는 교재가 총 40여 종에 이르렀다. 해석학, 현대대수학, 정수론의 경우는 10개 대학 이상이 같은 교재를 채택하여 사용하고 있는 것으로 나타났다. 반면 확률및통계 분야의 경우 특정 교재를 선호하기보다는 다양한 교재를 선택하고 있어서 총 23종의 교재가 사용되고 있다. CK강좌의 경우 선택된 교재를 보면 대체적으로 수학과에서 사용하고 있는 교재와 같은 것을 확인할 수 있다.

기하학 분야에서 강의교재를 통해 수학과와 CK과목과 강의 내용에서 차이를 보일 것으로 예상되는 강좌는 대학01의 '중등기하학교육'강좌와 대학17의 '중등기하학 교수법'강좌로 중·고등학교 교과서를 교재로 하고 있다. 또한 대학11의 '실해석학과 학교수학'강좌도 고등학교 교과서 수Ⅱ와 미적분학 7종 및 각각에 대한 교사용지도서를 함께 교재로 사용하고 있다.

대학11의 '해석학과 교육'강좌는 실해석학, 미분방정식, 복소해석학, 미적분학, 르벡 적분 등의 해석학 전반에 관한 내용을 다루고 있는 것으로 보인다. 대학22의 '해석학과 교육'강좌도 비슷하게 복소함수론과 미적분학 교재를 함께 사용하며, 대학01의 '해석학 특강1'강좌도 복소함수론 관련 교재와 해석학 교재를 함께 사용하고 있다. 대학22의 '대수학과 교육'강좌에서 현대대수학, 선형대수학, 정수론 교재를 함께 채택하고, 대학22의 '기하학과 교육'강좌에서도 위상수학과 미분기하학 교재를 함께 사용하고 있다. 이렇듯 2개 이상의 과목에 해당하는 교재를 복수로 선정하여 한 강의에서 다루고 있는 강좌를 발견할 수 있었다.

강좌명과 교재가 자연스럽게 않은 경우도 종종 볼 수 있었다. '수학및매스매티카실습1,2'강좌에서 미적분학(정문각) 교재, '현대대수학2'강좌에서 정수론 교재, '기하교육론'강좌에서 미적분학 교재, '수학및수학교육사'강좌

의 교재가 현대대수학 교재로 사용하고, '이산수학'강좌에서 수학교육신론을 교재로 사용하고 있는 것이 그 예이다.

PCK강좌의 교재에 대해 조사한 결과 수학교육론의 교재로는 수학 학습-지도 원리와 방법(우정호), 수학교육신론(황혜정 외)이 대체로 많고, 수학교재연구 및 지도법의 교재는 학교수학의 교육적 기초(우정호), 수학교육과정과 교재연구(김남희 외)가 많이 쓰이고 있는 것으로 나타났다. 논리 및 논술에 관한 교육과 수학교육과컴퓨터 강좌에는 대학별로 다른 교재들이 사용되고 있으며 자체 제작한 자료를 쓰는 경우가 많다.

라. 교수방법

교수방법의 분류는 각 대학에서 응답한 결과를 토대로 비슷한 교수방법으로 보이는 것을 묶어 총 9가지 교수방법으로 구분하였다. 예를 들어, '강의/토의', '강의/발표/토론'과 같이 조사된 경우 모두 '강의+토론'으로 분류하였으며, '토론/협동', 'Cooperative learning'으로 조사된 경우 모두 '협동학습'으로 분류하였다. 이와 같은 방법으로 9개의 교수방법에 따라 개설된 강좌 수를 조사한 결과 <표 15>와 같다.

<표 15> 교수방법에 따른 강좌 수

교수방법	개설 강좌 수
강의식	908 (62.8%)
강의+발표	49 (3.4%)
강의+토론	219 (15.1%)
강의+실습	21 (1.5%)
토론	43 (3.0%)
문제풀이식	30 (2.1%)
모의수업	5 (0.3%)
협동학습	5 (0.3%)
참관	16 (1.1%)
무응답	151 (10.4%)
계	1447 (100%)

(단위: 개 강좌 (%))

개설된 강좌의 약 83%는 강의식 수업을 기본으로 한

다. 그 중 강의식으로만 수업이 진행되는 강좌는 908개 강좌로 약 62.8%에 달하며, 강의식을 바탕으로 발표수업을 진행하거나 토론학습, 실습을 병행하는 수업이 약 20.0%에 해당한다. 그 외 모의수업이나 협동학습과 같은 교수방법으로 이뤄지는 강좌는 1%도 채 되지 않는다. 이칭찬(1996)은 대학의 교수방법에 대해 조사한 결과 강의식 교수방법을 사용하는 경우가 자연계열에서는 82% 이상이라고 조사한 바 있다. 이순덕 외(2009)의 연구에서도 대학수업의 교육방법 중 강의식과 발표식의 교수방법이 약 55%정도 차지한다고 조사한 바 있다. 대학수업이 강의식 중심으로 수업이 이루어지고 있다는 문제는 비단 수학교육과만의 문제가 아니라 할지라도, 교육자와 교육 전문가를 배출하는 것을 목적으로 하는 사범대학의 교수방법이 획일적이라는 점은 검토의 여지가 있다.

<표 16> 강좌 분야별 교수방법

교수방법	CK	PCK	GPK	FE
강의식	812 (76.4%)	96 (45.7%)	4 (22.2%)	0 (0%)
강의+발표	43 (4.0%)	5 (2.4%)	1 (5.6%)	0 (0%)
강의+토론	156 (14.7%)	63 (30.0%)	7 (38.9%)	0 (0%)
강의+실습	13 (1%)	8 (3.8%)	0 (0%)	0 (0%)
토론	7 (0.7%)	30 (14.3%)	6 (33.3%)	0 (0%)
문제 풀이식	30 (2.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
모의수업	0 (0%)	5 (2.4%)	0 (0%)	0 (0%)
협동학습	2 (0.2%)	3 (1.4%)	0 (0%)	0 (0%)
참관	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	16 (100%)
계	1063 (100%)	210 (100%)	18 (100%)	16 (100%)

(단위: 개 강좌 (%))

교수방법에 따라 CK과목, PCK과목, GPK과목, 현장 실습에서 사용하는 교수방법의 수와 백분율을 조사하였

다. 백분율을 구할 때 무응답의 경우는 제외하였으며, 그 결과는 <표 16>과 같다.

특히, CK강좌의 경우 강의식으로만 이루어지는 수업이 약 76.4%에 달한다. 반면 PCK강좌는 강의식만으로 이루어지는 수업은 약 45.7%정도이며, GPK과목에서는 약 22.2%정도이다. 강의식 수업방식은 CK과목(76.4%)보다 PCK과목(45.7%)에서 그 비율이 낮고, PCK강좌(45.7%)보다 GPK강좌(22.2%)에서 더 낮다. 반면 서로의 의견을 교환하며 토론하는 방식을 취하는 수업 비율이 CK강좌(14.7%)보다 PCK강좌(30.0%)에서 더 높게 나타나고, PCK강좌(30.0%)보다 GPK강좌(38.9%)에서 더 높게 나타난다.

23개 대학 수학교육과에서 개설된 강좌 1447개 중 상당 영역으로 분리된 대학11의 10개의 강좌와 교양강좌 5개를 제외한 1432개 강좌를 대상으로 영어강의 유무에 대하여 조사하였다. 전 강좌에서 영어강의 여부에 대한 응답을 하지 않은 1개의 대학은 모두 무응답으로 처리되었다. <표 17>은 CK강좌, PCK강좌별로 개설된 영어강좌의 비율을 나타낸다. 백분율은 무응답을 제외하고 계산하였다.

<표 17> 강좌 분야별 영어강의 유무

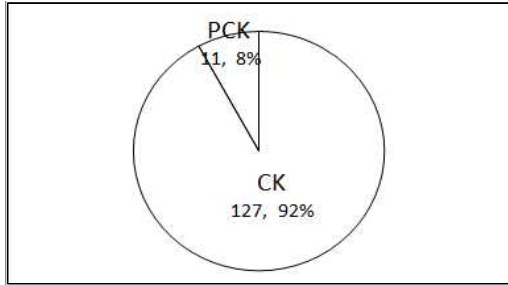
영어 강의유무	CK	PCK	GPK	계
유	127 (11.7%)	11 (4.8%)	0 (0%)	138 (10.1%)
무	959 (88.3%)	220 (95.2%)	45 (100%)	1224 (89.9%)
무응답	54	13	3	70
계	1140	244	48	1432

(단위: 개 강좌 (%))

<그림 13>은 영어강의를 대상으로 CK강좌와 PCK강좌의 분포를 나타낸 것이다.

영어강의는 총 138강좌로, 전체 강좌의 약 10.1%에 해당한다. 개설된 영어강좌의 약 92.0%는 CK강좌이고, PCK강좌는 약 8%에 해당하며, 그 비율은 11.5:1이다. 전체 강좌 수로 보았을 때 CK과목과 PCK과목으로 개설된 강좌의 수의 비율이 5:1인 점을 고려해 볼 때, CK과목에서 PCK과목보다 영어강의가 두 배 이상 더 높은

비율로 개설되고 있다고 볼 수 있다.



<그림 13> 영어강좌의 분야별 분포
(단위: 개 강좌, %)

V. 결 론

조사대상 23개 대학의 자료를 바탕으로 전국 수학교육과의 교수현황과 교육과정 및 전공강좌의 실체를 미루어 짐작해 볼 수 있을 것이다.

먼저 교수현황을 살펴보자. 전임교수의 수가 평균 6명, 강의전담교수는 없는 대학이 17개 교로 가장 많으며, 17명의 강의전담교수를 두는 학교가 1곳 있다. 시간강사는 평균 4명이었다. 조사한 23개 대학의 수학교육과 신입생 정원은 평균 31명이고, 전임교수 1인당 학생의 수는 평균 24명이다. 전임교수의 연 평균 개설 강좌 수는 4개이고, CK강좌 중 75.6%, PCK강좌 중 74.7%를 담당하고 있다.

조사대상 대학의 졸업이수학점은 평균 139학점이고, 그 중 전공이수학점은 평균 62학점(졸업이수학점의 45%), 교직원관련 이수학점은 평균 22학점(졸업이수학점의 16%)이다. 전공이수학점이 교직원관련 이수학점의 약 3배에 해당함을 알 수 있다. 전공이수학점 내에서 전공필수강좌의 경우 CK강좌와 PCK강좌의 학점 비율은 3:1이다. PCK강좌에 대한 최소이수학점은 평균적으로 8.7학점으로 약 3강좌에 해당하며 이 중 6.6학점은 전공필수강좌로 지정하고 있다. 개설된 전공강좌는 CK강좌와 PCK강좌의 비율은 5:1로 전공필수강좌의 비율과 비교해보면 PCK강좌가 적게 개설되고 있음을 알 수 있다. 교직원관련 이수학점의 구성은 평균적으로 교직이론 14.3학점(63.6%), 교직소양 4.2학점(18.7%), 교육실습 4.1학점

(18.2%)으로 되어있고 이는 교원자격검정기준과 거의 일치한다.

조사대상 대학의 절반 이상의 대학들이 전공필수강좌로 CK강좌는 해석학, 현대대수학, 위상수학, 확률및통계, 복소해석학, 미분기하학, 선형대수학을 지정하고 있으며, PCK강좌는 수학교육론, 수학교재연구 및 지도법, 논리 및 논술에 관한 교육을 지정하고 있다. CK강좌는 교원자격검정기준에서 정하고 있는 기본이수과목인 해석학, 현대대수학, 위상수학, 정수론, 기하학일반, 미분기하학, 복소해석학, 선형대수학, 확률및통계, 조합및그래프이론의 분야 순으로 많이 개설되고 기타과목 중에는 집합론과 미분방정식 강좌가 많이 개설되고 있다. PCK강좌는 수학교육론, 수학교재연구 및 지도법, 수학교육과 컴퓨터, 논리 및 논술에 관한 교육, 수학사, 교육과정, 교수법의 순으로 많이 개설되고 있다.

CK강좌 중 해석학, 현대대수학, 정수론은 10개 이상의 대학이 동일한 교재를 사용하고 있으며, CK강좌에서 사용하고 있는 교재는 대체로 수학과에서 사용하는 교재와 다르지 않다. PCK강좌에서는 수학교육론과 수학교재연구 및 지도법 강좌에서 주로 사용하고 있는 교재가 각각 2개 정도 인 것으로 조사되었다.

마지막으로 교수방법에서는 강의식을 기반으로 하는 강좌가 전체강좌 중 83%였고, 그 중 강의식으로만 진행되는 강좌가 62.8%였다. 다른 교수방법으로는 토론식, 문제풀이식, 협동학습, 모의수업 등이 있다. CK강좌의 경우 강의식 수업이 76.4%, PCK강좌의 경우는 45.7%이다. 영어강좌의 수는 전체 강좌(전공강좌와 교직강좌)의 10.1%에 해당하고 영어강좌 중 CK강좌와 PCK강좌의 비율은 11.5:1로 나타났다.

나동진(1998)은 우리나라의 사범대학 교육과정이 교육의 실재를 중시하지 못하고, 문제해결 능력을 신장시켜주지 못하고 있음을 지적한 바 있다. 또한 초임교사를 대상으로 사범대학 교과교육과정 교과의 교직수행에 도움이 되는 정도를 조사한 결과, 전공교과 학습지도법, 전공교과교재연구 및 지도법, 순수 학문적 전공교과 순으로 나타났다(손충기, 2004). PCK강좌에 대한 필수이수학점이 예전에 비해 늘어나고 있고, 각 대학의 PCK개설강좌 또한 증가하고 있다. 하지만 실제 수학교육과 학부 졸업생이 임용교사를 거쳐 초임교사로서 학교 현장에 나

가게 되었을 때, CK강좌로부터 얻은 지식보다는 PCK강좌나 FE의 경험을 통해 얻은 지식을 더 필요로 한다는 점(신현용, 2003; 김수환 외, 2001)에서 이러한 방향의 개선은 더욱 빠르게 진행되어야 할 것으로 보인다. 교사는 대학수학의 입장에서 학교수학을 바라보고 학교수학에서 전달하고자 하는 수학적 지식을 학생들에게 어떤 교수방법을 사용하여 효과적으로 가르칠 것인지에 대한 고민을 하게 된다. 학교수학의 수준에서 학교수학의 의미를 알기는 쉽지 않고 그보다 높은 수준인 대학수학의 수준에서 학교수학을 바라보아야 왜 학생들이 해당 수학적 지식을 해당 시점에서 배워야 하는 것인지에 대한 이해가 가능하며 이를 바탕으로 학생들이 효과적으로 배울 수 있는 수업을 구성할 수 있다(박경묵, 이병진, 2002). 따라서 예비교사에게는 CK강좌와 더불어 실제적으로 학교 현장에서 더 효과적인 수업이 가능하도록 하는데 직접적인 영향을 줄 수 있는 PCK강좌가 중요하다고 볼 수 있다. 그러므로 수학교육과에서는 지금보다 더 많은 PCK강좌를 개설하고 양질의 교육을 제공하도록 해야 할 것이다. 이를 위해, 각 수학교육과에서는 수학전공 및 수학교육전공 교수를 확보해야하고 PCK강좌의 강의내용과 방법에 대한 연구도 필요할 것이다.

한국의 실습과정 학점은 4학점(교육봉사, 교육실습)으로 외국과 비교해 볼 때 시간이 짧을 뿐 아니라 질적인 차이도 크다(나동진, 1998). 따라서 예비교사들이 교육현장을 실제로 경험해 볼 수 있는 FE의 교육시간을 늘리고 선진국의 좋은 프로그램을 도입하여 질을 개선하고 교육현장을 경험할 수 있는 더 많은 기회를 제공해야 할 것이다. 더불어 최근 시작되고 있는 해외 교생실습 등 다양한 방식의 실습을 추진하는 것도 하나의 방법이 될 수 있을 것이다.

CK강좌의 경우도 수학과와 강좌명은 동일할지라도 좀 더 학교수학과 연계하는 데에 도움이 되도록 수업내용이나 교수방법에 대한 고민이 필요하다. 이론 중심 교육이 아니라 학교현장과 밀접하게 연관된 교육으로 예비교사들이 졸업 후 교사로서 학교현장에 들어갔을 때 대학수학과 학교수학의 단절이나 이론과 실제의 단절로 인한 어려움을 최소화할 수 있도록 노력해야 할 것이다. 이번 연구가 수학교육과의 표준교육과정 마련의 필요성을 인식하고 전국의 모든 예비교사들이 일정 수준 이상

의 교육을 받을 수 있도록 하는 데에 도움이 될 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- Ball, D. L., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for teaching: What makes it special? *Journal for Teacher Education*, **59**(5), 389-407.
- Shulman L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations for the new reform, *Harvard Educational Review*, **57**(1), 1-21.
- Klein, F. (1968). *Elementary Mathematics from an Advanced Standpoint: Arithmetic · Algebra · Analysis*. E. R. Hedrick, C. A. Noble (trans.). New York: Dover Publications. (원작은 1924년에 출판).
- Kwon O. N., & Ju Mikyung (2012). Standards for professionalization of mathematics teachers: policy, curricula, and national teacher employment test in Korea, *ZDM*, **44**(2), 211-222.
- Wilson, S. M., Floden, R. E., & Ferrini-Mundy, J. (2001). Teacher preparation research: Current knowledge, gaps, and recommendations. Center for the Study of Teaching and Policy, University of Washington.
- 김관복 · 김문희 · 이한우 (2011). 2011년도 교원자격검정 실무편람, 교육과학기술부 교원정책과. (pdf 파일).
- 김병찬 (2001). 한국과 미국의 교사교육 프로그램 비교 연구, 교육행정학연구, **19**(4), 201-228.
- 김수환 · 박영희 · 정지선 (2001). 수학 교사의 전문성 개발 프로그램에 관한 연구, 연구보고 RR2000-VI-1, 한국교원대학교 교과교육공동 연구소.
- 김혜숙 (2003). 교원 '전문성'와 '질'의 개념 및 개선 전략 탐색, 교육학연구, **41**(2), 93-114.
- 나동진 (1998). 교직의 전문성 개발을 위한 교사양성 교육과정: 한미양국의 교사양성 교육과정의 비교연구, 한국교원교육학회 한국교사교육, **15**(1), 189-207.
- 박경묵 · 이병진 (2002). 교사 전문성 향상을 위한 교원양성 대학원 체제 및 프로그램 개발, 한국연구재단 연구 성과물. 한국교원대학교.

- 박정인 (2007). 사범대학 수학교육과 교과과정에 관한 비교 분석 연구, 우석대학교 교육대학원 석사논문.
- 손충기 (2004). 사범대학 교육과정 편성·운영방법 개발을 위한 교사의 요구분석 연구, 교육연구과정, **22(4)**, 251-271.
- 신현용 (2003). 교사 양성 대학 수학교육과 교육 과정 및 교수-학습 방법 개발에 관한 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **42(4)**, 431-452.
- 이순덕·정은경·오선아 (2009). 대학교수의 인식론적 신념과 교수방법의 관계, 韓國教育論壇, **8(1)**, 77-100.
- 이옥선 (2003). 사범대학 수학교육과 교과과정 비교연구, 홍익대학교 교육대학원 석사논문.
- 이칭찬 (1996). 대학의 교수방법: 이대로 좋은가? 한국교육문제연구, **11**, 257-264.

An analysis on the curriculum and teaching methods of Korean mathematics education departments

Kwon, Oh Nam

Department of Mathematics Education, Seoul National University, Gwanak_1 Gwanaak-ro, Gwanak-gu, Seoul 151-742

E-mail : onkwon@snu.ac.kr

Kim, A Mi[†]

Graduate School of Seoul National University

E-mail : ami7@snu.ac.kr

Cho, Hyungmi

Graduate School of Seoul National University

E-mail : earthan1@snu.ac.kr

This study has examined the current status of mathematics education departments by analyzing its curriculum and teaching methods. We analyzed data set of the number of faculty and students, curricula, textbooks and instructional methods among 23 mathematics education department in Korea. The data reveals that the curricula of the universities of education has shown that more content knowledge subjects are taught than pedagogy knowledge subjects. However, it is important to note that there is increasing emphasis on pedagogical content knowledge. In addition, the curricula of mathematics education departments deal with various aspects of pedagogical content knowledge. What matters is whether the system works for developing a sound and deep understanding of fundamental aspects of the subject matter in future mathematics teachers. The results of the study point to the importance of pedagogical content knowledge and to the essential components that can promote further understanding of effective teaching for preparing future teachers in mathematics education departments.

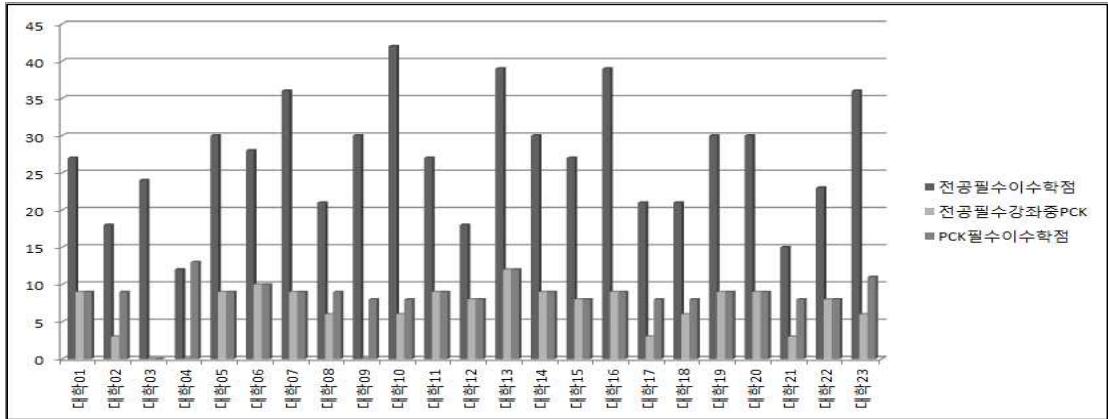
* ZDM Classification : B59, B75

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C90

* Key Words : teacher education, teacher knowledge, curriculum, teaching methods

[†] Corresponding author

부 록



<그림 5> 대학별 전공필수이수학점 및 PCK필수이수학점 (단위: 학점)

<표 12 > 전공필수 CK강좌 분야별 강좌명 현황

	CK강좌분야	강좌명
1	해석학	해석학1(10), 해석학, 해석학1및연습, 해석학2, 해석학연습, 해석학개론, 해석학개론1, 실해석학, 다변수해석학, 실함수론, 측도와적분 미분적분학, 고등미적분학, 고등미적분학1, 고등미적분학1실습, 고등미적분학2, 고등미적분학2실습, 수학1, 수학2, 미적분학1및연습, 고등미적분학1및연습, 미적분학1
2	현대대수학	현대대수학1(7), 현대대수학(4), 현대대수1(2), 현대대수학1및연습, 추상대수학1, 현대대수2, 대수학과학교수학1, 대수학1, 대수학1실습, 현대대수, 대수학, 현대대수학1, 현대대수1및 실습, 대수학1및연습, 추상대수학
3	위상수학	위상수학1(10), 위상수학(5), 일반위상수학1, 기초위상학1, 기초위상학1실습, 고급위상수학, 위상수학개론, 위상수학연습, 위상수학1및실습
4	정수론	정수론(4), 정수론및실습, 수체계와암호학
5	기하학일반	기하학일반(2), 기하학(2), 기하학개론(2), 기하교육연구
6	미분기하학	미분기하학1(7), 미분기하학(5), 현대미분기하학1, 현대미분기하학2, 미분기하1
7	복소해석학	복소해석학1(4), 복소해석학(3), 복소함수론1(3), 복소함수론및연습(2), 기초복소해석학1, 기초복소해석학1실습, 복소수해석학1, 복소함수론2, 복소해석학1및실습,
8	선형대수학	선형대수학(4), 선형대수학1(4), 선형대수1, 선형대수1실습, 선형대수, 벡터와선형변환
9	확률및통계	확률및통계(3), 확률과통계(3), 확률통계학1(2), 확률및통계1(2), 통계학(2), 확률및통계이론, 통계교육연구및연습, 확률과통계1및연습, 수리통계학
10	조합및그래프이론	조합및그래프이론(2), 이산수학과수학과문제해결및실험, 조합론
11	기타	집합론(2), 수리논리, 집합론실습, 선형대수학의응용, 선형계획, 선형계획실습, 미분방정식론, 수학과과학1

(괄호 안 숫자는 해당 강좌명을 사용하는 대학의 수)

<표 13> PCK강좌의 분야별 강좌명

	PCK강좌분야	강좌명
1	수학교육론	수학교육론(14), 수학교과교육론(5), 수학교육학개론, 수학교육특론, 수학과교육론, 수학교육연구, 수학교육특론1,
2	수학교재연구및 지도법	수학교재연구및지도법(8), 수학교과교재연구및지도법(2), 수학교육교재연구, 중학교수학교재분석, 고등학교수학교재분석, 수학과교육과정및교재연구, 수학교과교재연구및지도법, 학교수학교재연구, 수학교재및연구법
3	논리및논술에 관한교육	수리논술(2), 수학년술, 수학교육논술, 수학과논리및논술, 논술의이론과 실제, 수학논리및논술(2), 수학교과논리및논술(3), 수학과논술지도(2)
4	수학교육과 컴퓨터	컴퓨터와 수학교육(4), 수학교육공학(3), 수학교육과 컴퓨터(3), 수학교육과 테크놀로지, 컴퓨터와 수학교육1, 컴퓨터와 수학교육2, 수학교육워드프로세스활용, 수학교육프로그래밍, 수학교육과 교육공학, 컴퓨터와 수학교육 및 실습
5	수학사	수학사와수학교육(2), 수학 및 수학교육사(2), 수학교육사(2), 수학사(2), 수학사교육, 수학사와수학교육사, 수학교육과수학사, 수학사 및 수리철학
6	교육과정	수학교육 과정론(3), 수학교육과정 및 평가론(2), 수학교육과정(2), 수학교육과정과 평가, 수학과교육과정
7	교수법	수학교수법(2), 중등학교기하학교수법, 수학교과교수법, 위상수학교수법, 확률통계교수법, 대수학교수법, 수학교수학습 이론 및 실제, 수학교수법 및 평가, 수학교수법특강, 통계교육연구, 수학학습지도와평가
8	평가방법	수학교육평가론, 수학교육평가, 수학학습평가
9	수학학습심리학	수학학습심리학(3)
10	그 외	수학교육특강(3), 수학교육의 기초(2), 수학교육현장연구(2), 수학교육세미나, 수학교육자료 분석, 수학기초론, 수학적문제해결론, 수학적 문제해결, 교직수학지도 및 연습, 수학교육의 다문화적 이해, 중등수학심화문제연습, 현대수학과수학교육1

(괄호 안 숫자는 같은 강좌명을 사용하는 대학의 수)

<표 14> CK강좌의 분야별 강의교재 현황 (단위 : 개 대학)

CK분야	교재명	대학수	
1	해석학	Stoll, M., Introduction to Real Analysis, 2nd ed., Addison-Wesley Longman, 2001	8
		W. R. Wade, An Introduction to Analysis, Pearson	6
		정동명, 조승제, 실해석학 개론, 제2판, 경문사, 2004	5
	미분 적분학	J.R.Marsden and A.J. Tromba, Vector calculus, 5th ed., Freeman, 2003	3
		Rudin, Principles of mathematical analysis, McGraw Hill	4
		미분적분학 (저자 George B Thomas, 역자 수학교재편찬위원회, 출판사 청문각)	4
2	현대 대수학	James Stewart, Calculus, 6th ed., Thomson, 2008	3
		J. B. Fraleigh. A First Course in Abstract Algebra, Addison Wesley	12
		김응태, 박승안, 현대대수학-제6판, 경문사	8
		J. A. Gallian, Contemporary Abstract Algebra, 6th ed., D.C. Heath & Company	5
3	위상 수학	Thomas W. Hungerford, ABSTRACT ALGEBRA (An Introduction)	4
		Munkres, Topology, Prentice Hall, 2000	7
		Seymour Lipschutz, General Topology (Schaum outlines)	7
		Croom, Principles of Topology, Kyungmoon Publ, 1996	3
4	정수론	장영식, 위상수학기초론, 경문사	4
		David M. Burton, Elementary Number Theory, 6th ed. 김응태, 박승안, 정수론 제7판, 경문사, 2007	10 4
5	기하학 일반	이우영, 유클리드 기하학과 비유클리드 기하학, 경문사, 1997	5
6	미분 기하학	Barrett O'Neill, Elementary Differential Geometry 2nd ed., Elsevier Academic Press	8
		Pressley A., Elementary differential geometry, springer, 2010	6
		이승훈, 한동승, 미분기하학, 경문사, 2005	4
		전재복 옮김, 미분기하학개론, 경문사	3
7	복소 해석학	J. Brown and R. Churchill. Complex Variables and Applications, 8th ed., McGraw-Hill(교우사), 2007	7
		Herb Silverman, Complex Variables, Kyung Moon	5
		J. Mathews, Basic Complex Variables for Mathematics and Engineering, Allyn and Bacon, 1982	4
8	선형 대수학	Gilbert Strang, Linear Algebra and its applications	3
		Anton, Elementary Linear Algebra, 8th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2000	3
		Fraleigh & Beauregard, Linear Algebra, Prentice Hall	3
9	조합및그 래프이론	박종안, 이재진, 이준열, 이산수학, 경문사	6
		Brualdi, Introductory Combinatorics, 5th ed., Prentice Hall	3
		황석근 외, ENV 이산수학, 성안당, 2006	3
10	확률및 통계	Sheldon M. Ross, Introduction to Probability and Statistics for engineers and scientists	3
		김병휘 외, 공학· 자연계를 위한 확률및통계, 자유아카데미	3
11	집합론	Y. Lin과 S. Lin. 집합론(역서)-역자:이홍천, 경문사	7
		Lin, Y., Set Theory: An intuitive approach, 경문사	5
		C. Pinter, Set Theory, 경문사	3