

## 한, 중, 미, 일의 전국단위 대학입학시험 수학과 출제체제 비교를 통한 수리 영역 개선 방안 연구

조 윤 동\* · 남 진 영\*\* · 고 호 경\*\*\*

본고에서는 우리나라와 중, 미국, 일본에서 대학입학 전형자료로 쓰이는 국가 단위의 시험 과목 가운데 수학 과목의 시험 체제와 내용, 문항유형을 분석하여 제시하였다. 이를 통해서 대학입학 전형자료로 사용하기 위한 국가 단위의 대규모 시험에서 필수로 포함될 필요가 있는 내용, 그 내용을 적절하게 담아낼 수 있는 문항 유형, 마지막으로 이 전체를 유효적절하게 구성하여 효과적으로 시험을 치르게 하기 위한 시험체제에 관한 시사점을 도출하고자 한다. 그리하여 향후 개정 교육과정에 따른 대학수학능력시험 수리영역의 출제 체제를 결정하는 데에 논의의 바탕을 제공하고자 한다.

### 1. 들어가는 말

대학수학능력시험(이하 수능)은 고등학교 교육과정의 내용과 수준에 맞추어 대학 교육에 필요한 수학 능력을 측정하는 사고력 중심의 시험이다. 수능은 우리나라 대학 입학전형의 핵심 요소로서 자리를 차지하고 있기 때문에 우리나라에서 치러지고 있는 시험 중에서 가장 많은 부담과 위협을 안고 시행되는 시험이고, 국민의 민감도가 매우 높은 시험이다. 이 때문에 교육 과정에 의해 규정되어야 하는 평가 도구인 수능이 거꾸로 교육과정 운영과 학교 현장의 교육 내용 및 학생들의 수학 학습에 지대한 영향을 미치고 있는 것이 현실이다. 이러한 현실을 직시하여 수능을 효과적으로 운영한다면, 학교현장의 교육 내용 및 교수-학습 방법 변화, 나아가 교육 정책 개선과 교육 발전에 조금이나마

이바지할 수 있으리라 생각된다. 수능 출제체제의 변화에는 우수한 인재를 선발하고자 함과 동시에 학교 교육과정과 공교육의 정상화에 기여하고 지나친 대학입학 경쟁을 완화하며 급증하는 사교육 부담을 절감하고자 하는 현실적 의도가 있다고 볼 수 있다.<sup>1)</sup>

입시 체제 측면에서 수능 수리영역이 고등학교의 교육 내용 및 교수 방법에 끼치는 영향과 관련한 비판적인 시각이 있다. 백지현(2008)은 수능의 목적은 '대학교육에 필요한 학습 능력을 갖추고 있는지 평가'하는 것으로 학습자의 미래 학업성적을 예측하는 기능을 하고 있지만, 학생들이 수능 과목 중 일부를 선택하여 시험을 보고, 대학 입학전형에서 일부 과목 점수만을 사용하는 경우가 증가하고 있어서 수능이 점점 미래의 학업 성적을 예측하는 기능을 다하지 못한다고 하였다. 그는 학생들의 학습 부담을 줄여주는 것 못지않게 학생들의 미래 학업에 도움이 될 수 있도록 수능 체제가 바뀌

\* 한국교육과정평가원(jydong05@kice.re.kr)

\*\* 한국교육과정평가원(jynam@kice.re.kr)

\*\*\* 원광대학교(koho@wku.ac.kr)

1) 대학수학능력시험 출제체제의 변화에 대해서는 한국교육과정평가원(2005), 이종승(2009) 참고.

어야 한다고 주장하고 있다. 특히 고등학교 교육과정과 출제 범위가 일치하는 출제체제가 학교수업 정상화 측면이나 학생들의 지적, 사교력 측정 면에서 바람직하다고 하였다. 임현정(2006)은 2000년부터 2005년 고등학교 3학년 학생의 수리 영역 성취도가 다소 감소되고 있는 추세에 있다고 보고하였다. 이러한 결과는 선택과목 체제의 채택이 수학 능력을 저하시켰음을 입증해 보이는 것이라 하였다. 이는 수리 영역을 선택과목으로 전환함으로써 많은 학생들이 점수를 잘 받을 수 있는 과목으로 전환하거나 미분과 적분을 꼭 배워야 하는 학생들이 '가'형을 기피하는 현상이 심화하였고 결과적으로 학력저하를 가져왔다는 신효진(2007)의 연구와 일맥상통하고 있다. 특히 '나'형은 상대적으로 내용이 쉬워, '나'형으로 물리는 현상을 피할 수 없게 되고 국민공통기본교육과정을 직접 출제할 수 없게 됨으로써 학생들은 기본 내용을 다루는 10단계 과정을 등한시하는 일이 발생하고 있다. 이를 해결하기 위한 제언으로 김소은(2008)은 자연계열은 수리 '가'형을, 인문계열은 '나'형을 선택하도록 하여야 하며 수리 영역의 출제 범위에 고등학교 1학년 과정을 포함시켜야 한다고 하였다.

조용기 외(2008)에 의하면 2008학년도 정시 모집 대학 중에서 수리 '가'/'나'형을 지정하고 있는 대학이 많지 않고<sup>2)</sup>, 수리 '가'형을 지정하는 대학도 일부 모집 단위만 수리 '가'형을 지정하고 대부분은 '가'형과 '나'형을 가리지 않고 반영하고 있다. 이공계 학과를 수리 '나'형을 응시하고도 진학할 수 있는 현 대학 입시체제는 학생들이 '가'형을 기피하게 된 원인의 하나라고 할 수 있다(박선재, 2007). '나'형을 선

택한 학생들은 자연 과학 및 공학 분야를 학습하는 데에 기초가 되는 수학Ⅱ와 미분과 적분을 제대로 학습하지 않았기 때문에 대학 교육을 받는 데에 많은 지장을 초래할 수밖에 없으며, 진학 위주의 학교 교육에서 벗어나고자 하는 취지에도 어긋날 뿐만 아니라 수학교육이 개인의 능력수준과 진로를 고려하지 않는 수단으로 될 수밖에 없다(신효진, 2007).

2005학년도 이후 수리 영역에서는 2개 이상의 단원 내용이 결합된 문항이 많이 출제되고 있다. 이러한 문항이 과연 변별도가 높은 양질의 문항인지에 대한 논의(성시언, 2006)와, 대학 입학 전형 자료 가운데 영향력이 상당히 높은 수능에서 다루어지고 있는 내용이 어렵기 때문에 사교육을 조장하고 있다는 연구에 따라(예, 박진아, 1999; 박현지, 2004 등) 학생들이 수능에 대한 부담을 줄여주기 위해서는 대학입시에서 수능 시험이 차지하는 비중을 심도 있게 고려해볼 필요성이 있다는 주장이 제기되고 있다.

수능과 같은 대규모 검사는 교육 목적을 실현하기 위해 '그 목적은 무엇인가', '검사에 따른 부정적인 영향은 무엇이고 긍정적 영향은 무엇인가', '실제 효과와 잠재 효과는 무엇인가'를 고려해야 한다(성태제, 2002). 수능의 '목적 및 특성과 부합하는 정도', '교육에 끼치는 영향', '사회에 끼치는 영향'에 가장 큰 영향을 주고받는 것은 수능의 '교육과정 반영 정도'와 '교육 내용을 반영하는 문항의 형식', '수능이 대학입시에서 맡고 있는 역할'이라 할 수 있다.

이에 본고는 새로운 출제체제에서 시사점으로 역할을 할 수 있는 분석 대상으로서 우리나라의 수능, 미국의 SAT(Scholastic Assessment Test), 중국의 普通高等學校<sup>3)</sup>招生全國統一考試

2) 수리 영역에서 '가'형/'나'형을 지정하지 않은 대학의 비율은 인문 계열의 경우 2007학년도에는 90.6%, 2008학년도에는 91.6%이며, 자연 계열의 경우 2007학년도에는 88.0%, 2008학년도에는 89.3%, 공학 계열의 경우 2007학년도에는 84.1%, 2008학년도에는 86.2%였다.

3) 여기서 보통고등학교라고 함은 고등교육기관인 대학(교)을 일컫는다.

(보통고등학교초생전국통일고시, 이하 통일고시), 일본의 大學入試センター試験(대학입시센터시험, 이하 센터시험)이 교육과정을 반영하는 정도, 출제 내용을 반영하고 수학적(數學的) 능력을 측정하는 방식으로서 문항유형을 비교하여 앞으로 수학 내용을 담는 틀로서 문항유형에 대한 시사점을 얻고자 다음과 같은 연구문제를 설정하였다. 첫째, 수능과 미국, 중국, 일본의 전국단위 대학입학시험이 다루고 있는 내용을 비교한다. 둘째, 각국에서 교과 내용을 어떤 형식(문항유형)으로 출제함으로써 신뢰도나 타당도를 확보하는지를 비교한다.

다른 나라 대학입학에서 전형 요소로 활용되고 있는 국가 단위의 시험에 대한 분석은 개정 교육과정이 적용되는 2012학년도 이후 수학 시험의 출제 내용을 결정하고, 그 내용을 어떠한 문항유형으로 출제해야 타당도를 높이면서 수험생들을 객관적으로 평가하는가를 포함한 수학 시험의 출제체제를 결정하는 데에 도움을 줄 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 수능의 성격과 입시 체제에 대한 논의의 기초가 될 것이다.

## II. 한국, 중국, 미국, 일본의 전국단위 대학입학시험의 체제와 내용 비교

이 장에서는 네 나라의 전국단위 대학입학시험의 특징과 목표를 살펴보고 시험이 치러지는 체제를 개략적으로 기술하면서 출제 범위, 곧 시험 내용을 비교한다.

### 1. 우리나라의 수능 수리 영역의 특징과 내용 영역

현행 수리 영역 출제체제는 제7차 교육과정

을 반영한 2005학년도 수능 출제 체제를 따르고 있다. 시험 출제 범위에 따라 ‘가’형과 ‘나’형으로 구분한 두 가지 유형으로 출제하고 있다. ‘가’형의 출제 범위는 수학 I 과 수학 II, 선택과목으로 구성되고, ‘나’형의 출제 범위는 수학 I 로 한정된다. ‘가’형에서 수험생은 미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학 중에서 한 과목을 선택하여 시험을 치르도록 되어 있다. 고등학교 1학년 이하의 수학 내용은 간접 반영하여 출제되고 있다.

2012학년도 수능 수리영역 시험 내용 영역을 2007 개정 교육과정의 대단원을 기준으로 하여 살펴보면 다음과 같다.

#### - ‘가’형

- 수학 I : 행렬과 그래프, 지수함수와 로그함수, 수열, 수열의 극한
- 수학 II : 방정식, 부등식, 삼각함수, 함수의 극한과 연속, 미분법
- 적분과 통계: 적분법, 순열과 조합, 확률, 통계
- 기하와 벡터: 일차변환과 행렬, 이차곡선, 공간도형과 공간좌표, 벡터

#### - ‘나’형

- 수학 I : 행렬과 그래프, 지수함수와 로그함수, 수열, 수열의 극한
- 미적분과 통계 기본 : 함수의 극한과 연속, 다항함수의 미분법, 다항함수의 적분법, 확률, 통계

위의 내용을 7차 교육과정이 적용되고 있는 현재의 수리 영역 출제 범위와 비교하여 살펴보자. ‘가’형의 경우에 7차 교육과정의 <미분과 적분>에 들어 있던 삼각함수와 미분법은 <수학 II>에 들어 있고, 적분법은 <적분과 통계>에 들어 있다. <확률과 통계>의 일부 내용인 모비울의 추정은 <적분과 통계>에 들어 있다. <이산수학>의 일부 내용인 그래프는 <수학 I >에 들어 있다. 7차 교육과정과 다른 점은 일차변환을

<표 II-1> 중국 대학입학 수학시험의 내용영역

내용	영역
집합과 논리	집합(부분집합, 여집합, 교집합, 합집합), 명제(논리연결사, 명제의 역, 이 대우, 필요충분조건)
함수	함수(일대일 대응, 역함수, 단조증가, 단조감소, 기함수, 우함수), 지수함수와 로그함수(분수 지수, 유리수 지수의 연산의 성질, 자수함수, 로그, 로그의 연산의 성질, 로그함수), 함수의 응용
수열	수열, 등차수열(등차수열, 등차수열의 일반항, $n$ 항까지의 합), 등비수열(등비수열, 등비수열의 일반항, $n$ 항까지의 합)
삼각함수	삼각함수(각 개념의 확장, 호도법, $\sin$ , $\cos$ , $\tan$ , $\operatorname{cosec}$ , $\sec$ , $\cot$ , 단위원에 접하는 삼각형의 변으로 사인, 코사인, 탄젠트 표시하기, 삼각함수와 그 성질(관계식), 사인과 코사인 유도 공식), 삼각함수의 덧셈정리(삼각함수의 덧셈정리, 삼각함수의 배공식), 삼각함수의 그래프와 성질(사인, 코사인함수의 그래프와 성질, 주기함수, 함수 $y = k\sin(ax + b)$ 의 그래프, 탄젠트함수의 그래프와 성질, 삼각방정식), 부등변삼각형(사인정리, 코사인정리, 부등변삼각형에 응용하기)
평면 벡터	벡터와 그 연산(벡터, 벡터의 합과 차, 벡터의 실수배, 두 벡터가 평행할 조건, 벡터의 기본 정리, 벡터의 성분 표시, 선분의 내분과 외분, 벡터의 내적, 벡터의 수직 조건, 평면에서 두 점 사이의 거리, 평행 이동)
부등식	부등식의 성질과 증명(부등식의 성질, 두 양수의 산술평균과 기하평균, 부등식의 증명), 부등식 풀기(간단한 절대부등식, 미지수가 하나인 이차부등식, 간단한 분수부등식), 삼각부등식( $ a  -  b  \leq  a+b  \leq  a  +  b $ )
직선과 원의 방정식	직선(직선의 기온 각과 기울기, 두 점을 지나는 직선의 기울기, 직선의 방정식, 두 직선의 평행, 수직 조건, 두 직선이 이루는 각, 점과 직선 사이의 거리), 선형 계획(미지수가 두 개인 일차부등식의 영역, 부등식의 영역에서 최대, 최소), 곡선의 방정식(곡선 방정식의 개념, 주어진 조건으로 곡선의 방정식 구하기), 원의 방정식(원의 표준 방정식, 원의 일반 방정식, $x = a + r\cos\theta$ , $y = b + r\sin\theta$ 표기)
원뿔곡선의 방정식	타원(타원과 표준 방정식, 타원의 기하학적 성질, $x = a\cos\theta$ , $y = b\sin\theta$ 표기), 쌍곡선(쌍곡선과 표준 방정식, 쌍곡선의 기하학적 성질), 포물선(포물선과 표준 방정식, 포물선의 기하학적 성질)
순열, 조합, 이항정리	기본 원리(합의 법칙, 곱의 법칙), 순열(순열, 순열 공식), 조합(조합, 조합 공식, 조합수의 두 성질), 이항정리(이항정리, 이항전개식의 성질)
확률과 통계	확률(임의의 사건이 일어날 확률, 가능성이 같은 사건의 확률, 배반사건의 확률, 서로 독립인 사건이 동시에 일어날 확률, 독립시행의 확률), 확률변수(이산확률변수의 분포, 이산확률변수의 기댓값과 표준편차), 통계(추출 방법, 모집단 분포의 추정, 정규분포, 선형회귀)
극한	수학적귀납법(수학적귀납법, 수학적귀납법 활용하기), 극한(수열의 극한, 함수의 극한, 극한의 사칙연산, 함수의 연속성)
도함수	도함수(미분계수의 개념과 기하학적 의미, 도함수의 개념, 도함수의 기본 공식, 두 함수의 합, 차, 곱, 몫의 도함수, 합성함수의 도함수), 도함수의 응용(함수의 극값, 함수의 최댓값과 최솟값, 함수의 단조성)
복소수	복소수(복소수의 개념, 복소수의 덧셈과 뺄셈, 복소수의 곱셈과 나눗셈, 수체계의 확장)
직선, 평면, 간단한 입체도형 (A)	공간에서 직선과 평면(평면과 그 기본 성질, 평면 도형의 직관 도화법, 직선의 평행, 직선과 평면의 평행, 수직의 판정과 성질, 삼수선의 정리, 두 평면의 평행, 수직의 판정과 성질), 공간 벡터(공간 벡터의 개념, 공간 벡터의 합, 차, 실수배, 내적, 공간 벡터의 기본 정리, 공간 벡터의 좌표 연산, 직선의 방향 벡터, 평면의 법선 벡터, 벡터의 평면으로 정사영), 끼인각과 거리(평면과 직선이 이루는 각, 직선과 평면이 이루는 각, 이면각, 공간에서 두 점 사이의 거리, 점과 평면 사이의 거리, 직선과 평행한 평면 사이의 거리, 평행한 평면 사이의 거리, 평면과 직선 사이의 거리), 간단한 다면체와 구(다면체, 각기둥, 각뿔, 정다면체의 개념, 각기둥, 정다각뿔의 성질, 직각기둥, 정다각뿔의 직관 도화법, 구의 개념, 구의 성질, 구의 겹넓이와 부피)
직선, 평면, 간단한 입체도형 (B)4)	공간에서 직선과 평면(평면과 그 기본 성질, 평면 도형, 평행한 직선, 평면과 직선이 이루는 각, 평면과 직선 사이의 거리, 직선과 평면의 평행과 수직 판정과 성질, 점과 평면 사이의 거리, 직선과 평행인 평면 사이의 거리, 직선과 평면이 이루는 각, 삼수선의 정리, 두 평면의 평행과 수직의 판정과 성질, 평행한 평면 사이의 거리, 이면각), 간단한 입체 도형(다면체, 각기둥, 각뿔, 정다면체의 개념, 각기둥, 정다각뿔의 성질, 직각기둥, 정다각뿔의 직관 도화법, 구의 개념, 구의 성질, 구의 겹넓이와 부피)

<기하와 벡터>에서 다룬다는 것이다. 이것으로부터 7차 교육과정의 수능에서 '가'형을 치르는 수험생 가운데 <미분과 적분>을 선택하는 96% 이상의 학생을 기준으로 본다면, <확률과 통계>의 모비율의 추정, <이산 수학>의 그래프 그리고 일차변환이 추가되었다는 점이 다를 뿐이라는 것을 알 수 있다. 그러나 전체로 보면 새로운 '가'형이 6차 교육과정의 자연계 시험 내용 영역보다 다소 적은 내용을 다룬다. 새로운 '나'형의 경우는 <수학 I>에서 그래프, <미적분과 통계 기본>에서 함수의 극한과 연속, 다항함수의 미분법, 다항함수의 적분법이 추가된다.

## 2. 중국의 보통고등학교초생 전국통일고시(통일고시)

중국 대학입시는 '국가교육위원회'의 '입시관리국'이 통일적으로 학생모집 계획을 결정한다. 학생모집 계획은 두 가지로 이루어진다. 먼저 국가교육위원회와 교육부가 인재에 대한 사회적 요구와 고등교육사업의 발전에 근거해서 해당 연도 학생모집 원칙을 세우면 각 지방과 학교는 이 원칙에 근거해서 해당 연도의 학생모집 계획을 세운다. 그런 다음 중앙에서 이를 수집, 종합하여 학생모집 계획을 정하고 각 지역별로 받아들일 학생 수를 할당하여 각 지역에 통보한다.

중국의 대학입시에서 우리나라의 수능에 해당하는 전국단위의 시험은 통일고시이다. 이 시험은 해마다 6월 7일에서 9일까지 사흘 동안 시행된다. 중국의 대학은 우리나라 학교생활기록부에 해당하는 '고급 중학교 졸업생 등기표'와 통일고시의 성적, 정치사상·품덕 심사자료, 신체검사 결과, 상벌 등 학생 개인의 다양한 정보들이 수록된 '수험생 당안(檔案)제도'를 통

하여 입학생들을 선발하고 있다. 현재 시행되는 통일고시 체제는 2002년부터 중국 전역에서 시행되는 체제이다.

### 가. 통일고시 개요

통일고시는 대학 신입생을 모집하고 선발하는 성격을 지닌 시험이다. 이 시험을 시행하는 중심 취지는 (1) 대학 신입생을 선발하는 데에 도움이 되고, (2) 고등학교에서 학생의 소질을 개발하는 교육을 실시하는 데에 도움이 되며, (3) 학생의 창의력과 실천능력을 배양하는 데에 도움이 되게 하는 데에 있다(北京教育考試院, 2007a). 전국통일고시의 과목 수는 '3+X' 방안을 채택하고 있다. '3+X' 방안이란 어문, 수학, 외국어를 공통과목으로 하고 정치, 역사, 지리, 물리, 화학, 생물의 단일과목 6과목과 문과종합(정치, 역사, 지리), 이과종합(물리, 화학, 생물), 문과이과종합(6과목 종합)에서 1과목 또는 여러 과목을 선택하여 치르는 것이다. 모든 시험 형식은 제1시험지와 제2시험지 두 종류로 이루어진다. 제1시험지는 선택형 문항으로 구성되어 있고 제2시험지는 서답형 문항으로 구성되어 있다.

### 나. 전국통일고시 수학 시험의 특징과 내용

중국의 전국통일고시에서 수학은 20문항이 출제되고, 만점은 150점이며 120분 동안 치러진다. 문항에는 선다형, 완성형, 서술형 문항이 있다. 선다형 문항은 4지선다형이며, 완성형 문항은 계산 결과만을 직접 써넣는 형식이다. 완성형 문항은 형태만 다를 뿐 우리나라의 단답형과 같은 유형이다. 서술형은 계산, 증명, 응용 문항 등이 포함되어 있다. 3가지 문항 유형의 문항 수는 각각 8, 6, 6이며, 점수는 각 유형별로 40, 30, 80점이다. 중국의 대학입학통일 시험에서 다루고 있는 범위와 요소는 <표 II

4) 수험생은 (A)와 (B)에서 하나를 선택할 수 있다.

-1>과 같다(北京教育考試院, 2007b).

중국의 고등학교는 우리나라의 제6차 교육과정과 같이 학생들을 문과와 이과로 구분해서 가르친다. 문과는 인문계열, 사회계열, 법학계열 등을 지원하는 수험생들이 선택하는 교육과정이고, 이과는 경상계열, 이학계열, 공학계열, 의학계열 등을 지원하는 수험생들이 선택하는 교육과정이다. 전국통일고시 수학 시험에서는 문과와 이과의 내용 영역이 크게 차이하지 않는다. 이과에만 해당되는 범위는 극한, 복소수, 확률변수, 통계에서 정규분포와 선형회귀, 도함수에서 합성함수의 도함수뿐이다. <표 II-1>에서는 중복을 피하기 위하여 이과의 시험 내용 요소를 중심으로 나타내고 문과에 해당하지 않는 요소는 이탤릭체로 표기하였다.

### 3. 미국의 SAT

미국에서 연방정부는 대학입시에 전혀 관여하지 않고, 주정부도 몇 가지 원칙만 제시할 뿐, 각 대학은 나름의 입학기준과 절차로 학생들을 선발하고 있다. 고등학교 학업 성적, SAT 또는 ACT와 같은 전국단위 시험의 성적, 추천서, 에세이, 포트폴리오나 오디션, 면접, 과외활동, 학생의 특기 등이 대학 전형 자료로 사용되며, 각 자료의 반영 비중은 각 대학, 학과마다 다르다. 수능의 성격을 규정짓는 데에는 SAT가 많은 영향을 끼쳤으므로 본고에서는 SAT를 분석한다.

#### 가. SAT 시험의 개요

SAT는 미국대학위원회(The College Board)에

서 1901년에 최초로 시작한 이후 그 명칭이나 체제가 여러 차례 바뀌어 왔다. 현재 시행하는 체제와 명칭은 2005년부터 적용된 SAT 추론능력검사(Reasoning Test)와 SAT 교과학력검사(Subject Test)이다.

#### 1) SAT 추론능력검사

SAT 추론능력검사는 쓰기, 수학, 비판적 읽기의 세 가지 주요 영역으로 구성되며 각 영역별로 200~800점의 척도점수(scaled score)를 받게 된다. 모든 척도점수는 10점 단위로 매겨지며 총점은 세 영역 점수의 합산으로 계산된다. 세 영역은 다시 각각 세 부분으로 나뉘며 여기에 연구나 '동등화'를 위해 25분의 시간이 배정된 검사가 포함된다. 10개의 각 하위 영역마다 10~25분의 시간이 배정되어, 시험을 치르는데 3시간 45분이 소요되며 시험 안내나 배부, 개인 정보 기록 등의 시간까지 고려하면 약 4시간 정도의 시간이 필요하다.

#### 2) SAT 교과학력검사

SAT 교과학력검사는 문학, 역사, 수학, 과학, 외국어의 5개 영역 17과목이 있고, 수험생들은 진학하고자 하는 대학교에서 요구하는 과목을 선택하여 응시한다.<sup>5)</sup> 과목별로 50~95개의 4~5지선다형 객관식 문항이 출제되는데, 쓰기에서는 서술형 1문항, 수학에서는 단답형 10문항이 출제된다. 시험 시간은 60분이고, 200~800점의 척도점수가 부여된다. 척도점수는 원점수로부터 공식 채점(formula scoring) 방식을 적용하여 산출된다. 학교와 학생에게 제공되는 성적표에는 각 시험에서 받은 척도 점수(쓰기 영역의 경우 에세이와 객관식 문항의 하위 척도점수를 추가로 제공함)와 점수 범위<sup>6)</sup>, 자신보

5) 많은 대학들이 입학 사정을 위해 한 과목 이상의 SAT 교과학력검사 점수를 요구하고 있으며 신입생 선발과 함께 입학 후 수강과목을 배정하기 위한 정보로 활용하기도 한다. 교과학력검사의 점수는 학문 영역에서 학생이 가지고 있는 능력을 증명하는 포트폴리오 형태로 요구하기도 한다.

6) 공식 채점 방식은 정답에 답한 문항에는 일정 점수를 부여하고, 오답에 답한 문항에는 일정 점수를 감점하는 방식이다. 답을 하지 않은 문항이나 여러 개의 답지에 표시가 된 문항은 0점 처리를 한다.

다 하위 특점한 학생 비율을 의미하는 백분위가 기록된다. 원점수는 0.5점을 기준으로 반올림한 뒤 200~800점의 척도점수로 변환되며, 척도점수는 10점 단위로 계산된다.

<표 II-2> SAT 수학 시험의 구성

시험		시험 구성	시험 시간
추론능력 검사		5지선다형 20문항(25분), 5지선다형 16문항(20분) 5지선다형 8문항 + 단답형 10문항(25분)	70분
교과 학력 검사	1수준	5지선다형 50문항	60분
	2수준	5지선다형 50문항	60분

나. SAT 수학기험의 특징과 내용

SAT 추론능력검사에서 수학은 수학적 추론을 강조하고 수학 문제를 통해서 얼마나 잘 사고할 수 있는가, 일상의 수학 문제를 해결하는데에 수학적 개념과 기능을 얼마나 잘 이용하는지를 평가한다(The College Board, 2006). 시험은 ‘비판적 읽기’와 ‘쓰기’와 함께 번갈아 치러진다.

<표 II-3> SAT 추론능력검사의 수학 내용영역

영역	내용
수와 연산	정수의 성질, 문장제 산술 문제, 수직선, 제곱과 제곱근, 분수와 유리수, 기초 수론(인수, 배수, 나머지, 소수(素數)), 비와 비율, 수열, 집합, 세기, 논리적 추론
대수와 함수	대수식의 연산, 인수분해, 거듭제곱, 거듭제곱근, 방정식, 무리방정식, 절댓값, 식 세우기, 부등식, 연립일차방정식, 연립일차부등식, 인수분해를 이용하여 이차방정식 풀기, 분수방정식과 분수부등식, 비례/반비례, 문장제 문제, 함수(함수의 정의와 활용, 일차함수, 이차함수, 함수의 그래프의 이동), (근의 공식을 사용하여 이차방정식 풀기 제외)
기하와 측정	점과 직선, 평면각, 삼각형(정삼각형, 이등변삼각형, 직각삼각형, 피타고라스의 정리, 합동, 닮음, 삼각부등식), 사각형(평행사변형, 직사각형, 정사각형), 넓이와 둘레의 길이, 원(지름, 반지름, 호, 접선, 둘레의 길이, 넓이), 입체기하학(입체도형과 부피, 겹넓이), 기하학적 직관, 좌표 기하학(기울기, 평행선, 수직선, 중점 공식, 거리 공식), 변환. (증명, 삼각법, 호도법 제외)
자료 분석, 통계, 확률	자료 해석(원그래프, 꺾은선그래프, 막대그래프, 그림그래프), 통계(산술평균, 중앙값, 최빈값, 가중 평균, 대수식의 평균, 빠진 수를 찾기 위하여 평균 이용하기), 확률의 기초, 기하학적 확률, 표준편차

예컨대 쓰기-읽기-수학-읽기-쓰기-수학-읽기-수학-쓰기와 같은 순으로 진행된다. 순서는 시험마다 다를 수 있지만 번갈아 치러진다는 원칙은 같다. 수학 세 부분의 내용 영역에서 차이는 없으나, 시험 시간과 문항 유형은 조금씩 다르다. SAT에서 시행되는 수학 시험의 구성은 <표 II-2>와 같다.

SAT 추론능력검사의 수학 영역이 수학적 추론 능력과 사고력, 문제해결력, 활용 능력에 중점을 두고 평가한다면 SAT 교과학력검사의 수학 영역은 고등학교 과정에서 학습한 수학 지식을 측정하는 데에 중점을 둔다. 이 시험은 1수준과 2수준 시험으로 나뉘는데 1수준에서는 대학 입시 준비를 하는 기간인 3년 동안 배운 수학 지식을 측정하고, 2수준에서는 대학에서 미적분학을 배우기 위해 필요한 수학 지식을 측정한다. SAT 수학 시험의 내용 영역은 크게 수와 연산, 대수와 함수, 기하와 측정, 자료 분석과 통계·확률 영역으로 나뉘고 구체적인 내용은 <표 II-3> 및 <표 II-4>와 같다.

SAT 교과학력검사에서 수학의 1수준과 2수준의

7) 점수 범위는 수험생이 취득한 점수의 상하 30~40점으로 표현된 점수 구간으로, 동일 응시자가 다시 시험을 치를 때 예상되는 점수 구간을 의미한다. 이 범위의 점수는 같은 능력을 나타내는 것으로 해석할 수 있다.

내용영역 차이는 다음과 같다(The College Board, 2006).

수와 연산에서 1수준은 복소수의 산술을 다루지만 2수준은 복소평면을 다룬다. 급수와 벡터는 2수준에서 다룬다. 대수와 함수에서 1수준은 주로 대수 방정식과 함수를 다루고 2수준은 고차 방정식과 지수함수, 로그함수, 삼각함수와 같은 함수를 포함한다. 기하와 측정에서 1수준은 평면 유클리드 기하학을 중시하지만 2수준은 평면기하학에서 학습한 개념을 좌표기하학과 삼차원기하학에 적용하여 다룬다. 삼각법 문제는 1수준에서는 주로 삼각법(사인, 코사인, 탄젠트)과 삼각비 사이의 기본 관계에 한정되지만, 2수준에서는 삼각함수의 성질과 그래프, 역삼각함수, 삼각방정식, 항등식, 사인 법칙과 코사인 법칙이 강조된다. 2수준에는 타원, 쌍곡선, 극좌표, 삼차원 좌표 공간에 관한 문제도 포함된다. 자료 분석, 통계, 확률에서 2수준은 표준편차와 이차 회귀, 지수 회귀를 포함한다.

#### 4. 일본의 대학입시센터시험

일본의 수험생들이 대학 입시를 위해 치르는 시험은 전국적으로 치러지는 센터시험과 대학별로 치르는 ‘개별학력검사’이다. 대학이 이 두

시험을 입학 전형에 반영하는 방법은 자율로 결정한다. 이를테면 센터시험 성적만을 이용하거나 ‘개별학력검사’를 칠 수 있는 자격시험으로 사용하거나 두 시험의 결과를 통합하여 사용할 수 있다. 국립대학은 센터시험을 필수로 반영하고, 사립대학은 자율로 결정할 수 있지만 반영하는 사립대학이 점차 늘어나는 추세이다. 2009년의 경우 센터시험을 입시에 활용한 대학 수는 국립대학 82개, 공립대학 74개, 사립대학 487개, 공립전문대학 15개, 사립전문대학 139개였다.

##### 가. 센터시험 개요<sup>8)</sup>

센터시험은 독립행정법인인 대학입시센터가 1월 13일 이후의 첫 토요일과 일요일 이들 동안 시행한다. 이 시험은 대학에 입학하려는 사람이 고등학교 과정에서 기초적인 학습을 어느 정도 달성했는지를 판정하는 것을 주된 목적으로 하고 있으므로, 우리나라의 국가 교육과정에 해당하는 고등학교 ‘학습지도요령’에 바탕을 두고 출제된다. 센터시험의 출제 과목은 2009년 현재 국어(일본어), 지리역사, 공민<sup>9)</sup>, 수학, 이과, 외국어<sup>10)</sup>의 6개 교과 28개 과목이다. 수험생은 각자가 지원하는 대학의 학부나 학과가 지정하는 과목을 선택해서 시험을 보는 것이 원칙이다.

<표 II-4> SAT 교과학력검사의 수학 내용영역

영역	내용
수와 연산	연산, 비와 비율, 복소수, 세기, 초등 수론, 행렬, 수열, 급수, 벡터
대수와 함수	식, 방정식, 부등식, 표현과 모델링, 함수(일차함수, 다항함수, 유리함수, 지수함수, 로그함수, 삼각함수, 역삼각함수, 주기함수, 조각함수(piecewise function), 순환함수, 매개함수)
기하와 측정	유클리드 평면/측정, 좌표평면(직선, 포물선, 원, 타원, 쌍곡선, 대칭, 변환, 극좌표), 삼차원공간(입체도형, 겹넓이와 부피(원기둥, 원뿔, 각뿔, 구, 각기둥), 삼차원 좌표 공간, 삼각법(직각삼각형, 항등식, 호도법, 코사인 법칙, 사인 법칙, 삼각방정식, 매각 공식)
자료 분석, 통계, 확률	평균, 중앙값, 최빈값, 범위, 사분범위, 표준편차, 그래프와 점, 최소제곱 회귀(선형, 이차, 지수), 확률

8) [http://www.dnc.ac.jp/center\\_exam/21exam/pdf/h21\\_gaiyou.pdf](http://www.dnc.ac.jp/center_exam/21exam/pdf/h21_gaiyou.pdf)

9) 수험생은 사회, 윤리, 정치경제 중 한 과목을 선택할 수 있다.

10) 수험생은 영어, 독일어, 프랑스어, 중국어, 한국어 중 한 언어를 선택할 수 있다.



<표 II-5> 일본 대학입학 수학시험의 내용영역

수학 I	
영역	내용
방정식과 부등식	식의 계산(다항식, 다항식의 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 인수분해), 실수(실수, 제곱근), 일차 부등식, 이차방정식
이차함수	이차함수와 그래프(함수와 그래프, 이차함수의 그래프, 이차함수의 최대, 최소, 이차함수의 결정), 이차부등식(이차함수의 그래프와 $x$ 축의 위치 관계, 이차부등식)
도형과 측정	삼각비(사인, 코사인, 탄젠트, 삼각비의 상호관계, 삼각비의 확장), 사인정리와 코사인정리(사인정리, 코사인정리, 사인정리와 코사인정리의 응용), 도형의 측정(삼각형의 넓이, 구의 부피와 겹넓이, 닮음과 측정)
수학 II	
식과 증명	다항식의 나눗셈, 분수식과 계산, 항등식, 등식의 증명, 부등식의 증명
복소수와 방정식	복소수, 이차방정식의 근과 판별식, 근과 계수의 관계, 인수정리, 고차방정식
도형과 방정식	점과 직선(직선 위의 점, 평면 위의 점, 직선의 방정식, 두 직선의 관계), 원(원의 방정식, 원과 직선), 자취와 영역(자취와 방정식, 부등식의 영역)
삼각함수	삼각함수(일반각과 호도법, 삼각함수, 삼각함수의 성질, 삼각함수의 그래프, 삼각함수의 응용), 덧셈정리(덧셈정리, 덧셈정리의 응용, 삼각함수의 합성)
지수함수와 로그함수	지수의 확장, 지수함수, 로그와 그 성질, 로그함수, 상용로그
미분법과 적분법	미분계수와 도함수(미분계수, 도함수, 접선, 함수의 증가와 극대, 극소), 도함수의 응용(최대값, 최소값, 함수의 그래프와 방정식, 부등식), 적분법(부정적분, 정적분, 넓이)
수학 A	
평면도형	삼각형의 성질(변의 길이와 각의 크기 관계, 내각의 이등분선과 변의 비, 중심, 내심, 외심), 원의 성질(원과 내접하는 사각형, 원과 직선, 두 원의 위치 관계)
집합과 논리	집합(합집합, 교집합, 여집합, 포함관계, 합집합의 원소의 개수), 집합과 논리(조건과 집합, 명제와 증명)
경우의 수와 확률	순열(합의 법칙, 곱의 법칙, 순열, 중복순열, 원순열), 조합(조합, 같은 것을 포함한 순열, 이항정리), 확률(확률, 사행과 사건, 사건의 확률, 확률의 덧셈 정리, 확률의 계산), 독립시행과 확률(독립시행의 확률, 반복 시행의 확률, 기댓값)
수학 B	
수열	수열과 그 합(수열, 등차수열, 등비수열, 계차수열, 여러 가지 수열의 합), 점화식과 수학적귀납법(점화식, 수학적귀납법)
벡터	평면 벡터(벡터와 그 연산, 벡터와 성분 표시, 벡터의 내적), 벡터와 도형(위치 벡터, 벡터의 도형에 응용, 벡터 방정식), 공간 벡터(좌표공간, 공간 벡터와 성분, 공간 벡터의 내적)
통계와 컴퓨터	자료의 정리(자료의 정리, 상관관계), 자료의 분석(대푯값, 자료의 산포도, 상관계수)
수치계산과 컴퓨터	간단한 프로그램(알고리즘과 순서도, BASIC, 가치가 있는 프로그램, 반복 처리, 내장 함수), 여러 가지 알고리즘(정수의 계산(유클리드 호제법), 근삿값의 계산)

나. 센터시험 수학 시험의 특징과 내용  
 센터시험이 치러지는 이들 중 수학은 둘째 날에 치러진다. 시험은 수학①, 수학②로 나뉘는데, 수험생은 이 두 시험을 다 치러도 되고 하나만 치러도 된다. 시험 시간은 각각 60분씩이며 각각 100점 만점이다. 수험생은 수학①에서 수학 I 과 수학 I · 수학 A의 두 과목 중 하나를 선택할 수 있고, 수학②에서는 수학 II, 수학 II · 수학 B, 공업수리기초, 부기 · 회계, 정보관계기초의 다섯 과목 중 하나를 선택할 수 있다. 이들 중 공업수리기초, 부기 · 회계, 정보관계기초는 일본 수학교육과정에서 다루지 않는 내용이므로 본 연구에서 제외하였다. 수학 I · 수학 A 과목과 수학 II · 수학 B 과목을 모두 선택하는 수험생들이 대다수이다. 일본 고등학교 수학교육과정에는 수학 I, 수학 II, 수학 III, 수학 A, 수학 B, 수학 C의 여섯 과목이 있고, 센터 시험은 수학 I, 수학 II, 수학 A, 수학 B에서만 출제된다. 문항 유형은 서답형의 완결형(이를 보완하는 선다형도 섞여 있다)으로, 빈칸을 채워가며 풀이나 증명을 완성해 나가는 형태이다. 문항 수는 4개이고 배점은 20~30점이다. 수학 II · 수학 B의 경우에는 2문항(수학 II와 공통문항)은 반드시 풀어야 하고, 다음에 주어지는 4문항 가운데 2문항을 선택하여 풀도록 되어 있다. 입시센터시험에서 다루고 있는 내용 요소는 <표 II-5>와 같다(大學入試センター, 2007; 加藤順二 外, 2004a, 2004b; 川中宣明 外, 2004; 竹之内脩 外, 2004a, 2004b, 2004c).

일본 센터시험의 특징은 문과와 이과의 구분이 없다는 것이다. 학생들은 수학① 시험과 수학② 시험에 개설된 과목을 선택하여 치를 수 있으나 문 · 이과 구분 없이 수학을 치르는 대다수의 학생들이 수학 I · 수학 A 과목과 수학 II · 수학 B 과목을 모두 선택하고 있다. 이과 학생들은 수학 III과 수학 C를 더 배우지만(文部

省, 2004) 이 과목은 센터시험에서는 출제하지 않는다.

## 5. 한국, 중국, 미국, 일본의 전국 단위 대학입학시험의 내용 영역 비교

이 절에서는 수능과 중국, 미국, 일본 대학입학시험의 내용 영역을 비교하고자 한다. 비교하기 전에 연구의 제한점에 대해 언급해 둔다. 각 나라에서 시행되는 수학과 교육과정은 서로 다르고, 전국 단위로 실시되는 대학입학시험은 전국 고등학교에서 공통으로 시행되는 수학과 교육과정을 토대로 출제되므로 내용 영역이 나라마다 다를 수밖에 없다. 특히 우리나라, 중국, 일본과 달리 미국은 국가 교육과정이 없고 각 주나 학교구별로 조금씩 다른 교육과정을 운영한다. 반면, SAT는 전국 단위 시험이므로 특정 주나 학교구의 교육과정을 이수한 학생들이 유리해서는 안 된다. 대학교육 이수에 필요한 수학 지식과 사고력을 측정하되 다양하게 시행되는 교육과정의 어느 한 쪽에도 치우치지 않아야 하므로 고등학교까지 다루어지는 수학 내용에서 가장 기초가 되는 내용을 다룰 수밖에 없다. 또, 일본 센터시험에서는 수학 과목을 선택하여 시험 볼 수 있지만 근본적으로 인문계와 자연계의 구분이 없고 대다수의 학생들이 같은 과목을 선택하고 있다. SAT에서도 인문 · 자연 구분은 없지만 교과학력검사의 제1수준을 인문계로, 제2수준을 자연계로 볼 수 있다. 중국의 통일고시에서 학생들은 (A)와 (B) 중 하나를 선택하도록 되어 있지만 문 · 이과의 구분과 관련이 없으므로 (A)와 (B) 모두 인문계열로 분류할 수 있다.

본고에서는 향후 수능 수리영역의 개선 방향을 제시하고자 하는 것이 목적이므로 수능을 중심으로 하여 분석하였고, 분석 내용은 <표 II

-6>과 같다. 단, 중학교 내용은 생략하였다. 10-가, 10-나 내용은 수능에서 간접적으로 출제되기는 하지만 한계가 있으므로 출제되지 않는 것으로 간주하였다. 또한, 중국, 미국, 일본 모두 현재 실시되고 있는 시험을 기준으로 분석하였으므로 수능 역시 현재 실시되고 있는 '가'형과 '나'형의 내용 영역을 기준으로 하였다. '가'형에서 '나'형과 겹치는 부분은 생략하였고, 심화 선택 과목은 '미분과 적분'을 기준으로 하였다. <표 II-6>과 같이 미국, 중국, 일본 대학입학 시험의 내용 영역에는 수능에 포함되지 않는 영역이 상당히 있는데(물론, 수능에는 포함되지 않지만 미국, 중국, 일본의 시험에는 포함되지 않는 영역도 있다), '나'형의 경우 더 심하다. 수리 '나'형은 행렬, 지수, 로그, 수열, 수열의 극한, 지수함수, 로그함수, 경우의 수, 순열과 조합, 확률, 통계를 출제 범위로 하고, 고등학교 1학년 때 배우는 10-가, 10-나 내용은 포함하지 않는다. <표 II-6>에 의하면 10-가, 10-나 내용을 제외하여도, 미국의 경우 분수방정식, 무리방정식,

분수부등식, 포물선, 가중평균, 기하학적 확률이 포함되어 있고, 중국의 경우 벡터와 공간도형, 벡터방정식, 도함수와 그 응용까지 포함된다. 일본의 경우도 공간도형과 벡터, 도함수와 그 응용을 포함하고 있으며 삼각함수의 덧셈정리, 삼각함수의 합성, 적분법, 상관계수, 간단한 프로그래밍, 유클리드의 호제법을 포함한다. '가'형의 경우는 미국 SAT에 복소평면, 역삼각함수, 매개함수, 최소제곱 회귀 등이 포함됨은 주목할 만하다.

### III. 한국, 중국, 미국, 일본의 시험 문항 유형 비교

문항의 유형은 교육과정의 내용을 담은 형식으로서 검사의 타당도, 신뢰도, 객관도를 높이면서 수학적 사고력을 평가하는 기능을 담당해야 한다. 각 나라는 사회문화적 조건과 수학이라는 과목의 특성을 융합하여 독특한 문항 유형

<표 II-6> 한국, 미국, 중국, 일본 전국 단위 대학입학시험의 내용 영역 비교

한국		중국	미국	일본
수능에서 출제되지 않는 내용 영역	'나'형	집합, 명제, 함수, 삼각함수와 성질, 삼각함수의 덧셈정리, 삼각함수의 그래프와 성질, 삼각방정식, 부등변삼각형, 벡터와 그 연산, 부등식의 성질과 증명, 부등식 풀기, 삼각부등식, 직선의 방정식, 선형 계획, 곡선의 방정식, 원의 방정식 ( $x = a \cos \theta$ , $y = a \sin \theta$ 표기 포함), 타원( $x = a \cos \theta$ , $y = b \sin \theta$ 표기 포함), 쌍곡선, 포물선, 도함수, 도함수의 응용, 공간도형, 공간벡터, 벡터방정식	기초수론, 집합, 논리적 추론, 대수식의 연산, 인수분해, 방정식, 연립일차방정식, 이차방정식, 분수방정식, 무리방정식, 부등식, 연립일차부등식, 분수부등식, 절댓값, 직선의 방정식, 포물선, 변환, 가중평균, 기하학적 확률, 복소수, 유리함수, 삼각법	식의 계산, 인수분해, 실수, 이차방정식, 이차부등식, 이차함수와 그래프, 삼각비, 사인정리와 코사인정리, 다항식의 나눗셈, 분수식과 계산, 항등식, 등식의 증명, 부등식의 증명, 복소수, 나머지정리와 인수정리, 고차방정식, 복소수, 도형의 방정식, 자취와 영역, 삼각함수, 덧셈정리, 삼각함수의 합성, 미분계수와 도함수, 도함수의 응용, 적분법, 집합, 논리, 벡터, 상관계수, 간단한 프로그램, 유클리드의 호제법
	'가'형	복소수, 선형회귀	복소평면, 역삼각함수, 매개함수, 극좌표, 최빈값, 범위, 사분범위, 최소제곱 회귀(선형, 이차, 지수)	

을 만들어 검사에 사용하고 있다. 이 장에서는 네 나라의 수학 시험의 구성 형식과 시험에서 사용하고 있는 문항유형을 살펴보고 앞으로 우리가 고려해볼만한 유형을 탐색해보고자 한다.

### 1. 우리나라의 수능 문항 유형

100점 만점(평균 100, 표준편차 20점의 표준점수로 환산됨)에 100분 동안 치러지는 수능의 수리 영역은 30문항을 풀게 되어 있다.

따라서 한 문항을 푸는 데에 평균 3분 20초(200초)가 소요된다. 문항의 배점은 교육과정상의 중요도와 문항의 난이도를 고려하여 2점, 3점, 4점으로 차등 부여하고 있다. 문항 유형은 선다형(21문항)과 단답형(9문항)으로 이루어져 있으며, 선다형은 정답형(가장 높은 비율을 차지함), 합답형, 미완결 문장형, 부정형으로 출제된다. 이렇게 여러 유형으로 문항을 출제하는 것은 객관식<sup>11)</sup> 문항이 추론 과정을 평가하지 못한다고 지적되는 단점을 조금이라도 극복하기 위한 방안으로 여겨진다. 한 문항이 하나의 개념을 다루기도 하지만 한 문항이 여러 개념을 다루고 있는 경우도 적지 않다. 이는 상위 집단의 수험생들을 변별하는 역할을 하는데, 선발고사로서 성격을 띠고 있는 수능의 현실을 반영하는 것이라 할 수 있다. 또한 이것은 출제 범위는 넓지만 문항 수가 적은 시험의 성격상 내용 타당도와 신뢰도를 높이기 위한 방안이다. 예로 든 문항은 합답형과 불완전 문장형으로써 단순한 정답형의 한계를 넘기 위한 방안으로 사용되고 있다. 단답형은 추측으로 정답을 할 수도 있는 선다형의 한계를 극복하고 채점의 객관성을 확보하기 위한 유형으로 도입되고 있다. 그러나 풀이 과정에서 사소한 계산 실수로 오답을 하는 경우를 포함하여, 선다형

에 견주어 훨씬 많은 사고와 계산을 필요로 함에도 그 과정을 평가하지 못하는 한계는 여전히 남아 있다. 단답형의 답을 표기하는 방식은 세 자리 이하 자연수로만 표기하게 되어 있다. 답이 음수, 분수, 소수, 무리수일 경우에 그것을 자연수로 고쳐서 표기하도록 하고 있다. 이는 문항이 묻고자 하는 것과 동떨어져 있어 개선을 요구 받고 있다.

### 2. 중국의 통일고시 문항 유형

北京教育考試院(2007a, 2007b)에 따르면 150점 만점에 120분 동안 치러지는 전국통일고시 시험지는 제1부 선택형, 제2부 비선택형 문항으로 구성되어 있다. 시험 내용은 2002년 교육부에서 반포한 《전일제 일반 고급 중고등학교 수학 강의 요강》의 필수과목과 선택과목2의 내용을 포함한다. 시험 문항은 모두 20개인데, 선택형은 모두 4지선다형이고, 서답형은 완결형과 서술형(논문형)으로 구성되어 있다. 완결형은 거의 단답형의 형태를 띠고 있다. 서술형은 계산문제, 증명문제, 응용문제 등이 포함되어 있다. 문항 수는 선다형이 8개, 완결형이 6개, 서술형이 6개이고 점수 배분은 각각 40점, 30점, 80점이다. 변형된 형태의 문항유형을 포함한다면 비교 대상 나라 중에서 가장 많은 유형의 문항을 출제하고 있다. 전형적인 4지선다형으로 출제되는 선다형에는 정답형, 부정형이 있고 서답형에서는 완결형, 서술형이 출제되고 있다. 완결형에는 실제로는 4-5개의 답지가 있는 다답형과 미완결문장형을 포함한 선다형인 것도 있고 실제 완결형도 있다. 이 가운데 다답형은 추측으로 답을 선택하는 것을 일정 부분 배제할 수 있을 것으로 기대되고, 또한 합답형에서 보이는 현상인 답지 사이의 관계를

11) 객관식에는 선택형(진위형, 선다형, 배합형) 전체와 서답형의 단답형, 완결형이 포함된다.

이용해 답지를 선택 가능성도 어느 정도는 줄여준다고 생각된다. 단답형에는 두 개 이상의 답을 요구하는 문항이 포함되어 있다. 배점 비중에서 53%를 차지하는 서술형 문항을 포함하여 실질적인 수학적 사고력을 측정하고자 하고 있다. 이와 같이 서술형을 포함하여 여러 유형으로 문항을 출제함으로써 다각도로 수학적 능력을 평가하려는 것은 매우 고무적이라고 하겠다. 그리고 문과 문항의 경우 일부 문항에 대하여 이과 문항과 공동으로 출제하기도 하고, 식이나 계수 등을 변형하여 쉽게 출제하기도 한다. 공통문항과 유사문항에 대한 정답률은 이과에서 문과보다 모두 높게 나오고 있다. 아래에는 문항은 위에 기술한 특징을 보여주는 문항을 제시하였다.

[선다형, 합답형] (2004년 이공계 3번, 난도 0.90; 문사계 3번, 난도 0.71)

서로 다른 두 직선  $m, n$ 과 서로 다른 세 평면  $\alpha, \beta, \gamma$ 에 대하여 다음 명제에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ①  $m \perp \alpha, n // \alpha$ 이면  $m \perp n$ 이다.
  - ②  $\alpha // \beta, \beta // \gamma, m \perp \alpha$ 이면  $m \perp \gamma$ 이다.
  - ③  $m // \alpha, n // \alpha$ 이면  $m // n$ 이다.
  - ④  $\alpha // \gamma, \beta // \gamma$ 이면  $\alpha // \beta$ 이다.
- (A) ①과 ②                      (B) ②와 ③  
(C) ③과 ④                      (D) ④와 ①

[단답형] (2004년 이공계 9번, 난도 0.94)

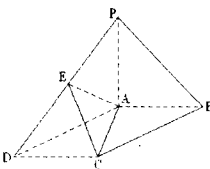
함수  $f(x) = \cos 2x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x$ 의 주기는 ( )이다.

(2004년 문사계 9번, 난도 0.71)

함수  $f(x) = \sin x \cos x$ 의 주기는 ( )이다.

[서술형] (2006년 이공계 17번, 난도 0.73)

그림과 같이 밑면이 평행사변형인 사각뿔 P-ABCD에서  $\overline{AB} \perp \overline{AC}$ ,  $\overline{PA} \perp$  평면 ABCD,  $\overline{PA} = \overline{AB}$ 이고 점 E는 선분 PD의 중점이라고 할 때



- (I)  $\overline{AC} \perp \overline{PB}$ 임을 증명하시오.
- (II)  $\overline{PB} //$  평면 AEC임을 증명하시오.
- (III) 두 면 EAC와 BAC의 이면각을 구하시오.

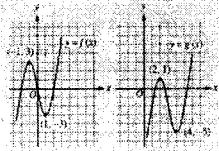
### 3. 미국의 SAT 문항 유형

SAT의 경우 수학적 추론 능력과 사고력, 문제해결력, 활용 능력에 중점을 둔 추론능력검사와 고등학교 과정에서 학습한 수학 지식의 측정에 중점을 둔 교과학력시험으로 나뉜다. 추론능력 검사는 모두 객관식으로 구성되었다. 교과학력검사의 1수준과 2수준은 모두 60분에 50문항을 풀어야 한다(표 II-2 참조). 그러므로 한 문항을 푸는 데 드는 평균 시간은 추론능력 검사에서 선다형의 경우 75초에서 80초이고 단답형의 경우 90초이며, 교과학력검사에서는 72초이다. 문제는행식 출제체제를 기반으로 하여 복수로 시행되는 시험의 특징상 출제 범위에 들어 있는 내용의 대부분을 다루어야 하기 때문에 많은 문항을 출제해야 하고, 이에 한 문항에 배당되는 풀이 시간이 적을 수밖에 없게 되어 풀이 방법을 쉽게 떠올릴 수 있는(기본개념만을 묻는) 문항이 출제될 수밖에 없는 것으로 생각된다. 추론능력검사의 단답형을 제외한 모든 문항은 모두 선다형으로 출제되는데 선다형은 다시 정답형, 최선답형, 합답형, 부정형으로 나뉜다. 최선답형은 전자계산기 사용과 관련이 있다. 계산 과정은 복잡하더라도 막상 수치 계산은 간단한 문항을 출제하는 수능과 달리 SAT에서는 계산기를 이용해야 하는 문항을 출제하고 있다. 이 경우 답지에 근삿값을 제시함으로써 자연스럽게 최선답형이 나올 수 있다. 단답형은 컴퓨터로 채점하기 위해 구한 답을 4칸으로 된 격자안의 숫자에 표시하도록 되어 있다. 이때 분수나 소수 형태의 표현이 가능하고, 같은 수를 다른 형태(이러태면 소수를 분수로 또는 분수를 소수로)로 표현할 수 있다.

록 하였다. 문두에서 사용하는 단위와 답지에서 사용하는 단위가 일치하지 않는 것도 있으나 이는 약속이 되어 있는 경우라면 문제가 될 것이 없다고 판단된다. 또한 기본 공식을 검사지 앞쪽에 주고 있으며, 문항에서 요구하는 값을 구하는데 필요한 식을 주고 있는 경우가 자주 있다.

[추론능력검사] 정답형

그림은 함수  $f$ 와  $g$ 의 그래프이다. 함수  $f$ 는  $f(x) = x^3 - 4x$ 이고 함수  $g$ 는  $g(x) = f(x+h) + k$ , ( $k, h$ 는 상수)이다. 이 때,  $hk$ 의 값은?



- (a) -6 (b) -3  
(c) -2 (d) 3 (e) 6

[교과학력검사] 1수준, 최선답형

1990년 1월 세계 인구는 53억 명이었다. 1990년 이후에 해마다 2%씩 인구가 늘어난다고 하면  $t$ 년 뒤의 세계 인구는  $P(t) = 53(1.02)^t$ (억 명)이 된다. 이 등식에 따르면 1995년부터 1996년에 걸쳐 늘어난 인구는 몇 명인가?

- (a) 106,000,000 (b) 114,700,000  
(c) 117,000,000 (d) 445,600,000  
(e) 562,700,000

[교과학력검사] 2수준, 합답형

서로 다른 자연수  $m, n, p$ 에 대하여, 행렬  $A$ 는  $m \times n$  행렬이고 행렬  $B$ 는  $n \times p$  행렬이다. 다음 중 반드시 참인 것은?

- I. 행렬의 곱  $BA$ 는 존재하지 않는다.  
II. 행렬의 곱  $AB$ 는 존재하고 그 차원은  $m \times p$ 이다.  
III. 행렬의 곱  $AB$ 는 존재하고 그 차원은  $n \times n$ 이다.

- (a) I번만 (b) II번만 (c) III번만  
(d) I과 II번 (e) I과 III번

4. 일본의 센터시험 문항 유형

100점 만점에 60분 동안 치러지는 수학 시험은 4문항을 풀게 되어 있다. 문항은 풀이 과정을 통해서 수학적 사고력을 측정하기 위해 서술형 형식을 따르고 있다. 그러나 최상의 객관도를 확보하기 위해 풀이 과정과 결과를 기술하면서 중요한 부분을 빈칸으로 두고, 그 빈칸에 알맞은 값을 답안지에 표시하도록 하는 서답형의 완결형 형태를 취하고 있다. 또한 숫자로 답을 할 수 없는 경우는 선다형을 도입함으로써 완결형의 단점을 보완하고 있다. 선다형을 포함하여 한 문항에서 답을 해야 하는 빈칸의 개수는 2009학년도 시험의 경우 문과 시험은 14.5개, 이과 시험은 17.8개였다. 예로 든 문항은 한 문항의 일부를 옮긴 것으로 완결형과 선다형을 어떻게 활용하여 수학적 사고력을 평가하고자 하는지를 보여주고 있다. 예시와 같이 답은 분수, 소수, 무리수라 하더라도 표시할 수 있도록 되어 있다. 답을 표기하는 방식은 완결형의 경우에는 컴퓨터로 채점하기 위해 다음과 같이 표시하도록 하고 있다. 문항 안에 있는  $\square$ ,  $\square$ 과 같은 것에는 특별한 지시가 없는 한 기호( $\square, \square, \dots$ ) 하나에 숫자(0~9)나 부호( $-, \pm$ )를 하나씩만 대응시켜 표시해야 한다. 이를테면  $\square$ 에  $-83$ 이라고 답을 할 때  $\square$ 에는 ①,  $\square$ 에는 ②,  $\square$ 에는 ③을 대응시켜 표기하면 된다. 선다형의 경우에는 답지의 개수를 일률적으로 규정해두지 않고 묻고자 하는 것에 적절한 개수의 답지를 구성하고 있다.

수학II, 수학B 필수 문제 1 (배점 30)

[2]  $0 \leq \theta \leq 2\pi$ 의 범위에서

$$5\sin\theta - 3\cos 2\theta = 3 \quad \dots (*)$$

을 만족하는  $\theta$ 에 관하여 생각한다.

방정식 (\*)을  $\sin\theta$ 를 이용하여 나타내면

$$\square \sin^2\theta + 5\sin\theta - \square = 0$$

으로 된다. 그러므로  $-1 \leq \sin\theta \leq 1$ 로부터

$$\sin \theta = \frac{\text{○}}{\text{□}}$$

이고,  $0 \leq \theta \leq 2\pi$ 의 범위에서 이 등식을 만족하는  $\theta$  가운데서 작은 쪽을  $\theta_1$ , 큰 쪽을  $\theta_2$ 라고 하면

$$\cos \theta_1 = \frac{\sqrt{\text{□}}}{\text{□}}$$

$$\cos \theta_2 = \frac{\text{□} \sqrt{\text{□}}}{\text{□}}$$

이다.  $\theta_1$ 에 관하여 부등식  $\text{□} \leq \text{□}$ 가(이) 성립한다.  $\text{□} \leq \text{□}$ 에 들어가는 것을 다음의 ①~⑤에서 하나를 고르시오.

- ①  $0 < \theta_1 < \frac{\pi}{12}$       ②  $\frac{\pi}{12} < \theta_1 < \frac{\pi}{6}$   
 ③  $\frac{\pi}{6} < \theta_1 < \frac{\pi}{5}$       ④  $\frac{\pi}{5} < \theta_1 < \frac{\pi}{4}$   
 ⑤  $\frac{\pi}{4} < \theta_1 < \frac{\pi}{3}$       ⑥  $\frac{\pi}{3} < \theta_1 < \frac{\pi}{2}$

단, 필요하다면 다음 식

$$\cos \frac{\pi}{5} = \frac{1 + \sqrt{5}}{4}, \quad \cos \frac{\pi}{12} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

를 이용해도 된다.

나아가 부등식  $n\theta_1 > \theta_2$ 를 만족하는 자연수  $n$ 의 최솟값은  $\text{□}$ 이다.

#### IV. 맺음말

이 장에서는 결론에 갈음하여 앞서 다룬 네 나라의 전국 단위 대학입학시험의 수학과 내용(출제 범위)과 형식(문항 유형)으로부터 시사점을 도출하는 것으로 한다. 이것을 통해 앞으로 수리 영역에서 어떤 내용과 형식을 취하는 것이 학생들의 수학적 사고력을 신장시키는 데 도움을 주는 평가로서 역할을 할 수 있는지에 대해서 고찰해보기로 한다. 먼저 내용 영역에 관련된 시사점부터 시작하여 살펴보기로 한다.

첫째, 우리나라 수리 영역과 중국, 미국, 일본의 수학과 내용을 보면 '나'형의 경우 다른 나라에 비해 내용 요소가 상당히 적음을 알 수 있다. 2008년 12월 교육과학기술부에서는 2012

학년도 수능 수리영역 출제체제를 발표하였다. 새로운 출제체제에서는 수리 '나'형에 「미적분과 통계기본」 과목이 포함된다. 그렇다 하더라도 일본과 중국에 진출 때 인문계열 지망 수험생들과 상당수의 자연계열 지망 수험생들이 치르는 수리 '나'형의 내용 요소는 적다. 이와 관련하여 고등학교 1학년 과정을 수리 '나'형의 출제 범위에 포함시켜야 한다는 의견이 있는(이양락 외, 2008) 반면 내용 요소를 늘리는 것이 학생들의 학습 부담을 늘리고 사교육을 증가시킬 것이라는 우려도 있다. 수능이 기본적으로 사고력을 측정하는 시험이라는 것과 우리나라 대학입시에서 차지하는 비중을 고려하면 그러한 우려의 목소리도 일리가 있다. 그러나 미국과 일본의 대학입학 시험에서 볼 수 있듯이 내용 요소와 난이도는 별개의 문제이다. 전반적으로 미국의 SAT는 우리나라 수능에 비해 상당히 쉽고, 일본의 센터시험도 우리나라 수능에 견줘 쉬운 편이다. 난이도는 그 시험이 치러지는 나라의 사회-문화적 환경, 대학입시제도 전체와 매우 밀접한 관계를 맺고 있다. 따라서 난이도를 내세워 고등학교 과정에서 그 시기에 배워야 하는 수학 내용까지 줄이려 해서는 안 된다.

둘째, 미국의 SAT처럼 교육과정에 들어 있는 개념을 되도록 많이 다루기 위하여 문항수를 늘리는 것을 생각해 볼 수 있다. 예로써 시험 시간을 지금처럼 100분을 유지하면서 한 문항당 평균 풀이 시간을 2분(120초)으로 상정한다면 50문항을 출제하게 되는데, 지금보다 하나의 개념만 다루는 문항의 비중을 늘리면서 단답형이나 어려운 선다형을 이용하여 점수의 분포를 정규분포가 되게 하는 것을 들 수 있다. 또한 배점을 조절하여 만점을 150점으로 조정하는 것도 고려해볼 만하다.

셋째, 선다형의 답지의 수를 5개를 주축으로

하되 일부 문항의 경우에는 4, 6개로 구성하는 것도 있어야 할 것이다. 중국은 4개, 일본은 5개가 주를 이루면서 두 나라 모두 답지의 개수가 고정되어 있지 않지만 우리나라는 모두 5개로만 구성되고 있다. 실제로 일률적으로 5개의 답지를 만들다보면 답지만으로 유추하여 답을 찾는 경우(특히 미완결문장형의 경우)가 생긴다. 이를테면 4개의 답지로 구성하는 것이 적절함에도 현재는 5개의 답지로 구성되는 문제만 내야 하기 때문에 문제를 개발하는데 다소 어려움이 있다. 또한 두 개의 답지가 정답이 되는 문항도 출제할 수 있어야 할 것으로 판단된다. 이는 추측으로 답을 하는 것을 최대한 배제할 수 있는 방법이기도 하며 여러 각도로 문제의 의도를 파악하게 함으로써 더욱 깊게 사고하게 하는데 도움을 주는 방법이기도 하다.

넷째, 선다형의 경우에 한해서 오답을 했을 때는 감점, 아무런 표시를 하지 않았으면 0점으로 채점해서 추측으로 답을 하는 경우를 최대한 배제하는 방안을 고려할 만하다. 오답에 대한 감점은 단답형에는 적용하지 않는 것이 좋을 것이다. 왜냐하면 단답형에서는 추측으로 답을 하는 경우는 거의 불가능하기 때문이다. 감점도 배점에 대하여 일정 비율보다는 일정 점수를 적용하는 것이 좋을 것이다. 추측에 의한 답변은 어려운 문항에서 많을 것이고, 감점의 목적이 추측을 최대한 배제하려는 것이기 때문이다.

다섯째, 중국의 경우처럼 단답형의 경우에만 문항에서 두 가지 이상의 질문을 하여 각 질문마다 답을 하도록 하는 방안도 고려할 만하다. 이때 그 문항에 배정된 점수를 나누어 배점하도록 한다. 이럴 경우 묻는 상황을 여러 가지로 변형할 수 있음으로써, 수험생으로 하여금 접근 방법을 떠올리게 한다든지 하여 단순한 계산 실수로 그 문항에 배당된 점수를 모

두 잃는 것을 배제할 수도 있을 것이다. 이때 문항의 형태는 수능의 미완결문장형, 일본의 문항, 중국의 완결형 문항을 결합한 모습으로 될 것이다.

여섯째, 현재 ‘가’형과 ‘나’형에 공통문항을 출제하는 것과 함께 ‘가’형의 문항 가운데 ‘나’형의 내용에 어울리게 변형하여 출제하는 것도 고려해볼 만하다고 판단된다. 이는 같은 문항인 경우에 두 집단 사이의 정답률에서 많은 차이가 있는데, 문항을 고쳐 출제 한다면 ‘나’형을 치르는 집단의 정답률을 조절하는 데에 도움이 될 수 있을 것이다.

일곱째, 수학의 경우는 다른 과목보다 깊은 사고력을 요구한다. 이러한 요소를 적극적으로 평가할 수 있으려면 서술형 문항이 포함되어야 한다. 그러나 서술형 문항의 경우 채점의 객관성뿐만 아니라 문항수의 축소에 따른 문제 등이 폭넓게 논의되어야 한다. 중국 등의 사례를 면밀히 분석하여 수능에도 적용할 수 있는 방안을 마련하기 위한 연구가 별도로 진행되어야 할 것이다.

본고에서는 채점 및 평가 틀에 대해서는 언급하지 않았다. 그 이유는 이 주제 자체가 점수 체제, 채점, 결과 피드백 등과 같은 것들을 포함하는 또 하나의 전문적인 연구 주제로 삼아 깊이 있게 다루어야 할 내용이기 때문이다. 본고에서는 출제제제의 개념적 범위를 좁혀 시험의 성격과 목적, 그 목적을 달성하기 위하여 어떠한 내용과 형식의 문항을 어느 정도의 비중으로 다루고 있는지, 문항 유형에 따른 배점과 같이 현재의 수리 영역에서 개선할 여지가 있는 사항들에 국한하여 시사점을 얻고자 하였다.



## 참고문헌

- 김소은(2008). 2008년 대학수학능력시험 수리 영역의 문제집과 제7차 개정교육과정에 따른 개선방안 연구. 성균관대학교교육대학원 학위논문
- 박선제(2007). 대학수학능력시험의 수리 영역 (나)형 문항 분석 및 출제 경향에 관한 연구: 7차 교육 과정을 중심으로. 경상대학교 교육대학원학위논문
- 박진아(1999). 대학수학능력시험과 학교수업의 연관성에 대한 의식변화 조사(수리탐구영역(I)에 대하여. 강릉대학교교육대학원학위논문
- 박현지(2004). 대학수학능력시험의 수리탐구 I 영역 시험문항 분석과 2005년도 출제 방향. 신라대학교교육대학원학위논문
- 백지현(2008). 대학수학능력시험 수리영역 문항 분석 연구 : 2005학년, 2006학년, 2007학년도 수리영역 '가'형을 중심으로. 고려대학교대학원학위논문
- 성시연(2006). 2005 대학수학능력시험 문항 분석에 관한 연구 : 수리영역 중심으로. 아주대학교교육대학원학위논문
- 성태제(2002). 현대교육평가. 서울: 학지사
- 신효진(2007). 제 7차 교육과정에 따른 대학수학능력 시험 문항 분석에 관한 연구-수리영역을 중심으로-. 명지대학교교육대학원학위논문
- 이양락, 조윤동, 박선화, 고희경, 이진호(2008) 2012학년도 대학수학능력시험 수리영역 출제체제 공청회. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2008-17.
- 이종승(2009). 대학수학능력시험의 변천 과정과 개선 방향. 대학수학능력시험의 현안 문제와 미래 전망, 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2009-22. 3-29.
- 조용기, 이명애, 시기자, 양승호, 조두희(2008). 대학수학능력시험 결과 활용 실태 분석. 한국교육과정평가원.
- 한국교육과정평가원(2005). 대학수학능력시험 10년사. 한국교육과정평가원
- The College Board(2006). *The Official SAT Subject Tests in Mathematics Levels 1 & 2 Study Guide*, New York, The College Board
- 北京教育考試院(2007a). 2007年普通高等學校招生全國統一考試 : 北京卷考試說明(理科). 北京: 開明出版社.
- 北京教育考試院(2007b). 2007年普通高等學校招生全國統一考試 : 北京卷考試說明(文科). 北京: 開明出版社.
- 加藤順二, 大島利雄, 川中宣明, 木田祐司, 坪井俊, 大西俊弘, 藤倉好幸, 戶瀨信之, 服部哲弥, 深谷賢治. 鷺原雅子. 渡辺信三, 吉田計雄, 吉田信也(2004a). *數學 I*. 東京: 數研出版.
- 加藤順二, 大島利雄, 川中宣明, 木田祐司, 坪井俊, 大西俊弘, 藤倉好幸, 戶瀨信之, 服部哲弥, 深谷賢治. 鷺原雅子. 渡辺信三, 吉田計雄, 吉田信也(2004b). *數學 III*. 東京: 數研出版.
- 川中宣明, 大島利雄, 加藤順二, 木田祐司, 坪井俊, 大西俊弘, 藤倉好幸, 戶瀨信之, 服部哲弥, 深谷賢治. 鷺原雅子. 渡辺信三, 吉田計雄, 吉田信也(2004). *數學 II*. 東京: 數研出版.
- 竹之内脩, 荒木孝治, 荻田龍三, 小林平三郎, 竹内啓, 堤正義, 友田勝久, 西山博正, 勝田隆雄, 松田親典, 山田秀實, 吉村俊介, 大西義一, 片山良一, 相馬すみひこ, 田原賢一, 坪内隆, 難波誠, 早川款達郎, 不破一, 室岡和彦, 吉川敦(2004a). *高等學校新編數學A*. 東京: 文英堂.
- 竹之内脩, 荒木孝治, 荻田龍三, 小林平三郎, 竹内啓, 堤正義, 友田勝久, 西山博正, 勝田隆雄, 松崎雅夫, 室岡和彦, 吉川敦, 大西義一, 片山

良一, 相馬すみひこ, 田原賢一, 坪内隆, 難波誠, 早川款達郎, 不破一, 松田親典, 山田秀實, 吉村俊介(2004a). **高等學校新編數學B**. 東京: 文英堂.

竹之内脩, 荒木孝治, 大西義一, 片山良一, 竹内啓, 堤正義, 友田勝久, 西山博正, 勝田隆雄, 松崎雅夫, 室岡和彦, 山田秀實, 吉村俊介, 植田隆巳, 萩田龍三, 小林平三郎, 田原賢一, 坪内隆, 難波誠, 早川款達郎, 不破一, 松田親典, 山田彰子, 吉川敦(2004a). **高等學校新編數學C**. 東京: 文英堂.

大學入試センター(2007). <http://www.dnc.ac.jp/>  
文部省(2004). 高等學校學習指導要領解説書. 東京: 實教出版(株).

[http://www.dnc.ac.jp/center\\_exam/21exam/pdf/h21\\_gaiyou.pdf](http://www.dnc.ac.jp/center_exam/21exam/pdf/h21_gaiyou.pdf)

# A Study on Improvement Methods in Mathematics by Comparing Examinations in Mathematics in the College Scholastic Ability Test at a Nationwide Level in Korea, China, America, and Japan

Jo, Yun Dong (Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Nam, Jin Young (Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Ko, Ho Kyoung (Wonkwang University)

This study presents the examination system, contents, and types of items in mathematics in the examination subjects at a nationwide level that are applied to examination materials for college entrance through analyzing such system, contents, and types of problems. Based on the results of this analysis, this study draws certain issues on the contents that are to be included in large-scale national examinations used for materials for college entrance, types of items which are able to appropriately present such content, and specific issues on the examination system in order to effectively perform the examination through proper configurations in all these issues. Thus, this study will provide some basis to determine the examination system in mathematics for the College Scholastic Ability Test according to future educational curriculum.

\* key words : College Scholastic Ability Test(대학수학능력시험), nationwide level examination(국가 규모시험), examinations, system(시험 체제), examination content(시험 내용), type of item(문항 유형)

논문접수 : 2009. 10. 9

논문수정 : 2009. 12. 1

심사완료 : 2009. 12. 14