교육과정평가연구
The Journal of Curriculum and Evaluation
2013, Vol. 16, No. 1, pp. 211~229

2009 개정 교육과정에 따른 대학수학능력시험 수학 영역의 변화 연구

남 진 영(경인교육대학교, 조교수)*

≪ 요 약 ≫

2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정(이하 '2009 교육과정')은 초・중학교에서는 2013년부터, 고등학교에서는 2014년부터 연차적으로 적용된다. 이에 따라 2017학년도 대학수학능력시험(이하 '수능')부터 2009 교육과정이 적용된다. 2009 교육과정에서는 기존 교육과정에서 다루던 내용의 구성이 바뀌고, 일부 내용과 용어, 기호가 삭제된다. 본 논문에서는 2009 교육과정이 수능 수학 시험에 미치는 영향을 분석하였다. 먼저 교육과정의 변화를 분석하고, 2009 교육과정을 기준으로 기존 수능 문항이 속하는 과목 및 출제 가능성을 분석하였다. 그리고 그 결과에 따라 수능 수학 시험의 예상되는 변화를 살펴보았다.

주제어 : 대학수학능력시험, 수능, 대학 입시, 수리 영역, 수학 영역, 2009 개정 교육과정, 수학교육, 평가

Ⅰ. 서 론

우리나라 대학수학능력시험(이하 '수능')은 1993년 8월, 1994학년도 수능부터 시작하여 2012년 11월, 2013학년도 수능까지 20년 동안 21차례 시험이 치러졌다. 수능은 대학 입시 체제의 변화 및 교육과정의 개정에 따라 여러 차례 변화를 겪었으며, 내년에 치러지는 2014학년도 수능부터 또 다른 변화가 예고되어 있다(교육과학기술부, 2011b). 첫째, 영역명이 언어, 수리, 외국어에서 국어, 수학, 영어로 바뀐다. 둘째, 그동안 단일 유형으로 출제되었던 국어와

* 제1저자 및 교신저자, jynam@ginue.ac.kr

영어가 수준에 따른 두 유형(A형, B형)으로 출제된다. 셋째, 사회탐구영역과 과학탐구영역의 선택이 3과목에서 2과목으로 줄어들고, 직업탐구 영역은 5과목 중 1과목을 택하게 된다. 그리고 제2외국어에 베트남어가 추가된다. 이에 의하면 수학은 이미 두 유형('가'형, '나'형)으로 출제되고 있기 때문에 2014학년도 수능에서는 명칭만 달라질 뿐 큰 변화는 없다.

수능 수리 영역 시험은 범교과적인 소재를 택하는 언어 영역과 외국어 영역과는 달리 교육과정의 내용 중심으로 출제되는 과목이다. 이에 따라 2007 개정 수학과 교육과정(이하 '2007 교육과정')이 적용되기 시작한 2012학년도 수능에서 이미 상당한 변화를 겪어 수리 '가'형에서 선택과목이 없어지고, 수리 '나'형에 미분과 적분이 포함되게 되었다. 2014학년도 수능의 '수학 A형'은 기존의 수리 '나'형과, '수학 B형'은 수리 '가'형과 출제 범위가 같기 때문에 큰 변화는 없다. 그러나 2009 개정 교육과정이 적용되는 2017학년도 수능부터는 내용 영역의 변화가 예상된다.

2009 개정 교육과정은 2009년 12월에 총론이 고시되었고(교육과학기술부, 2009), 2011년 이에 따른 수학과 교육과정이 고시되었다(교육과학기술부, 2011a). 수학과 교육과정은 창의성과 인성 함양이라는 총론의 취지와 방향에 따라 교과 집중 이수제, 국민공통기본교육기간의 단축, 학년군제에 맞추어 개정되었다(한국과학창의재단, 2011). 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정(이하 '2009 교육과정')에서 국민공통기본 교육기간은 기존의 초등학교 1학년~고등학교 1학년에서 초등학교 1학년~중학교 3학년으로 바뀐다. 또한, 수학적 사고력 교육과 더불어 문제해결, 추론, 의사소통을 아우르는 수학적 과정이 중시된다. 2009 교육과정은 2013년 초1~2, 중1부터 시작하여 연차적으로 도입되어, 2014년에는 초1~4, 중1~2, 고1, 2015년에는 초등학교, 중학교 전체, 고1~2학년이 적용되고, 2016년에는 초·중·고에 모두 적용된다.

이에 2017학년도 수능부터는 수학 영역 시험에 2009 교육과정이 적용되어야 한다. 적용 교육과정의 변화와 같은 커다란 수능의 변화는 3년 전에 고시된다. 즉, 2016년에 치러지는 2017학년도 수능 수학 시험의 출제 범위는 2013년 12월까지 결정될 예정이다. 이러한 배경에서 이 연구는 2017학년도 수능 수학 시험의 출제 범위를 결정하기 위한 기초를 마련하고자 한 것이다.

수능의 주된 목적은 대학에서 수학하기 위해 필요한 수학적 사고력을 고등학교까지의 교육과정에 근거하여 측정하는 것(한국교육과정평가원, 2005)이지만, 높은 교육열과 이로 인해 파생되는 여러 사회·경제적 문제로 인하여 학생들의 부담 완화를 신중하게 고려하지 않을 수 없는 입장이다(이종승 외, 2003; 강창동 2007; 교육과학기술부, 2011b). 특히, 각종 국제 학업성취도 평가에서 최상위권을 차지하면서도 수학에 대한 자신감과 선호감 등 정의적 특성에서는 최하위에 머물고 있는(박선화, 김명화, 주미경, 2010; 김수진 외, 2012) 우리나라 수학교육의 현주소를 고려하지 않을 수 없다. 그러나 학생들의 부담 완화를 위하여 수능의 출제 범위를 지나치게 축소하게 되면, 공교육이 정상적으로 운영되지 않을 가능성이 있다(김신영, 2009; 강창동, 2007). 그렇기 때문에 수능의 출제범위는 수능이 사회와 학교 교육에서 차지하는 영향력을

최대한 고려하며 정해야 하고, 이것은 서로 상충되는 면을 동시에 고려한다는 점에서 매우 어려운 일이다. 출제 범위를 정할 때에 또 다른 측면에서 고려하여야 하는 것은 급격한 변화이다. 기존에 치러졌던 수능에서 너무 급격하게 변하게 되면 수험생과 학교 현장 등에서 큰 혼란이 있게 되므로 수험생들이 곤란을 겪을 수 있다(이진호, 2009).

그렇다 하여도 교육과정의 변화는 수능에서 피할 수 없는 변화이다. 본 논문에서는 교육과정의 변화로 인해 어쩔 수 없이 겪게 되는 변화의 정도를 분석하고자 한다. 이 분석은 연구의 성격상 수학과 교육과정 중에서 고등학교 내용에 제한된다. 고등학교 수학 교과서는 2013년에 인정 검사를 통하여 확정되므로 본 논문의 분석은 교육과학기술부에서 고시한 교육과정(교육과학기술부, 2011a)만을 근거로 한다.

먼저, 2009 교육과정과 2007 교육과정(교육인적자원부, 2007)을 비교분석하여 달라진 내용을 추출한다. 이어 최근 5년 동안 출제되었던 수능 수리 영역 문항의 내용 영역을 2009 교육과정의 기준으로 분류한다. 이 분석을 바탕으로 2009 교육과정이 수능에 미치게 되는 영향에 대해 논한다.

Ⅱ. 2007 개정 수학과 교육과정과 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정의 비교 분석

2009 교육과정에서 고등학교 과목은 모두 9과목으로, 기초수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 기하와 벡터, 고급수학Ⅰ, 고급수학Ⅱ이다. 국민공통기본교육과정의 단축으로 인하여 고등학교에서 다룰 수 있는 이 9과목은 모두 선택과목이다. 이 중에서 기초수학은 “중학교 수학의 내용을 잘 이해하지 못한 학생이 일반 과목의 수학 교과를 이수하기 위해 필요한 수학적 개념, 원리, 법칙을 체계적으로 이해하기 위한(교육과학기술부, 2011a, p. 39)” 〈기본 과목〉이고, 고급수학Ⅰ과 고급수학Ⅱ는 “일반 과목에서 학습한 수학의 기본 지식과 기능을 바탕으로 심화된 수준의 수학적 개념, 원리, 법칙을 체계적으로 이해하고, 수학적 사고력, 창의적 사고력, 문제 해결력 등을 신장시킬 수 있도록 하는(교육과학기술부, 2011a, p. 109)”, “수학 과목에 탁월한 학생들이나 과학 고등학교에 진학한 학생들에게 적합한(한국과학창의재단, 2011, p. 59)” 〈심화 과목〉이다. 모든 학생에게 선택의 기회가 주어지는 〈일반 과목〉은 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 기하와 벡터이다. 수능 수학 시험은 A형과 B형의 두 유형으로 출제되지만 두 시험 모두 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수하거나 그에 준하는 학력을 가진 일반 학생을 대상으로 하므로(한국교육과정평가원 대학수학능력시험 정보제

공사이트 http://suneung.re.kr). 본 논문에서는 분석 대상을 〈일반 과목〉에 한정하기로 한다.

1. 과목과 내용의 변화

2009 교육과정에서는 집중이수제를 바탕으로 하는 총론의 방침에 따라, 각 과목의 내용이 이전 교육과정의 최소수업시수 6단위 분량에서 기본수업시수 5단위 분량으로 축소되었다(한국과학창의재단, 2011). 2007 교육과정에서는 각 과목을 1년 동안 배울 수 있지만, 2009 교육과정에서는 주당 5시간 수업 기준으로 1학기 동안 배우도록 되어 있다. 이에 고등학교에서 학습하는 수학 과목 수가 늘어났고, 내용도 재구성되었다. 또한, 2007 교육과정에서는 '미적분과 통계 기본'에서 다루는 모든 내용이 '수학Ⅱ+적분과 통계'와 중복되어, '수학Ⅱ+적분과 통계'를 선택하는 학생은 '미적분과 통계 기본'을 이수할 필요가 없었지만, 2009 교육과정에서는 과목별로 중복되는 내용이 없다. 예를 들어, '미적분Ⅱ'를 선택하는 학생은 '미적분Ⅰ'을 이수해야 한다.

〈표 1〉은 2007 교육과정과 2009 교육과정을 비교하여 정리한 것이다. 이 분석은 2009 교육과정의 〈일반 과목〉만을 기준으로 하므로, 고급수학Ⅰ에서 다루어지는 행렬, 일차변환, 그래프 등은 '삭제'로 표현하였다. 또한, 2007 교육과정에서 국민공통기본교육과정에 속했던 '고등학교 수학' 과목은 수능의 출제범위는 아니었지만, 이 내용의 일부와 수능의 출제 범위였던 '수학Ⅰ' 내용의 일부가 모여서 2009 교육과정에서 '수학Ⅱ' 과목이 되었기 때문에 분석에 포함하였다.

〈표 1〉 2007 교육과정과 2009 교육과정의 내용 비교

2007 교육과정	내용 영역		2009 교육과정
고등학교 수학	수와 연산	집합의 연산법칙, 명제와 조건, 명제의 역, 이, 대우[1], 필요조건과 충분조건	수학Ⅱ
		실수의 연산에 관한 성질, 실수의 대소 관계	삭제
		복소수의 뜻과 기본 성질, 복소수의 사칙계산	수학Ⅰ
	문자와 식	다항식의 연산, 항등식, 나머지정리, 다항식의 인수분해	수학Ⅰ
		다항식의 약수와 배수	삭제
		유리식, 무리식의 계산[2]	수학Ⅱ
		이차방정식의 판별식, 근과 계수의 관계, 간단한 삼차방정식과 사차방정식, 연립방정식, 부등식의 성질과 활용, 절댓값을 포함한 일차부등식, 이차부등식과 연립이차부등식	수학Ⅰ
		절대부등식	수학Ⅱ
	함수	함수의 뜻과 그래프, 합성함수, 역함수	수학Ⅱ
		이차함수의 활용	수학Ⅰ

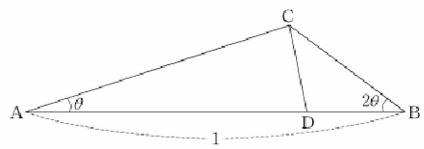
2007 교육과정	내용 영역		2009 교육과정
		유리함수, 무리함수	수학Ⅱ
		일반각과 호도법, 삼각함수의 그래프, 삼각함수의 성질③, 삼각방정식과 삼각부등식	미적분Ⅱ
		사인법칙과 코사인법칙, 삼각함수를 활용한 삼각형의 넓이	삭제
	확률과 통계	합의 법칙, 곱의 법칙, 순열, 조합	확률과 통계
	기하	두 점 사이의 거리, 선분의 내분, 외분, 직선의 방정식, 두 직선의 평행, 수직 조건, 점과 직선 사이의 거리, 원의 방정식, 좌표평면에서의 원과 직선의 위치 관계, 평행이동과 대칭이동, 부등식의 영역	수학Ⅰ
수학Ⅰ	행렬과 그래프	행렬과 그 연산, 연립일차방정식과 행렬, 그래프와 행렬	삭제
	지수함수와 로그함수	지수	수학Ⅱ
		지수함수와 그 그래프	미적분Ⅱ
		지수방정식과 지수부등식	삭제
		로그④	수학Ⅱ
		로그함수와 그 그래프	미적분Ⅱ
		로그방정식과 로그부등식	삭제
	수열	등차수열과 등비수열, 여러 가지 수열⑤, 수학적 귀납법⑥	수학Ⅱ
		알고리즘과 순서도	삭제
	수열의 극한	무한수열의 극한, 무한급수	미적분Ⅰ
미적분과 통계 기본	함수의 극한과 연속	함수의 극한, 함수의 연속	미적분Ⅰ
	다항함수의 미분법	미분계수, 도함수, 도함수의 활용	
	다항함수의 적분법	부정적분, 정적분, 정적분의 활용	
	확률	조합, 확률의 뜻과 활용, 조건부 확률	확률과 통계
	통계	확률분포⑦, 통계적 추정	
수학Ⅱ	방정식	분수방정식, 무리방정식	삭제
	부등식	삼차부등식과 사차부등식, 분수부등식	
	삼각함수	삼각함수의 덧셈정리, 삼각방정식⑧	미적분Ⅱ
	함수의 극한과 연속	함수의 극한의 뜻과 성질	미적분Ⅰ
		삼각함수, 지수함수, 로그함수의 극한	미적분Ⅱ
		함수의 연속	미적분Ⅰ
	미분법	미분계수, 도함수	미적분Ⅰ
		함수의 몫의 미분, 합성함수의 미분, 역함수의 미분, 삼각함수, 지수함수, 로그함수의 미분, 이계도함수⑨	미적분Ⅱ

2007 교육과정	내용 영역		2009 교육과정
		음함수의 미분, 매개변수로 나타내어진 함수의 미분	기하와 벡터
		접선의 방정식, 함수의 증가와 감소, 함수의 극대와 극소, 평균값의 정리, 속도와 가속도	미적분Ⅰ
		접선의 방정식, 함수의 그래프의 개형, 방정식과 부등식에 활용⑩	미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ
적분과 통계	적분법	부정적분의 뜻, 함수의 실수배, 합, 차의 부정적분, 다항함수의 부정적분, 함수 $y=x^n$의 부정적분	미적분Ⅰ
		삼각함수, 지수함수, 로그함수의 부정적분, 치환적분법, 부분적분법⑫	미적분Ⅱ
		구분구적법, 정적분의 뜻, 부정적분과 정적분의 관계	미적분Ⅰ
		여러 가지 함수의 정적분, 곡선으로 둘러싼 도형의 넓이⑪	미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ
		입체도형의 부피	미적분Ⅱ
		회전체의 부피	삭제
		속도와 거리 문제	미적분Ⅰ
	순열과 조합	순열과 조합, 이항정리⑬	확률과 통계
	확률	확률의 뜻과 활용, 조건부확률	
	통계	확률분포⑦, 통계적 추정	
기하와 벡터	일차변환과 행렬	일차변환과 행렬, 일차변환의 합성과 역변환	삭제
	이차곡선	포물선, 타원, 쌍곡선⑭	기하와 벡터
	공간도형과 공간좌표	공간도형, 공간좌표	
	벡터	벡터와 그 연산, 벡터의 내적, 직선과 평면의 방정식	

① '이' 삭제, '대우'를 이용한 증명법과 귀류법 추가.
② 유리함수, 무리함수의 의미를 이해할 수 있는 정도로 간단히 다룸.
③ 삼각함수의 그래프의 성질을 이해하는 데에 필요한 정도로 간단히 다룸.
④ 상용로그의 지표와 가수의 성질 이해 삭제.
⑤ '여러 가지 수열에 관한 문제를 해결할 수 있다.' 삭제. 여러 가지 수열의 합은 자연수의 거듭제곱의 합과 수열의 합이 간단한 것만 다룸. 계차수열 삭제.
⑥ 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않음
⑦ 연속확률분포의 뜻, 평균, 표준편차는 미적분Ⅰ을 이수한 학생에게 관련 내용을 적분을 이용하여 설명할 수도 있음.
⑧ '삼각함수의 배각의 공식, 반각의 공식을 이해한다.' 삭제.
⑨ 삼각함수의 미분은 사인함수와 코사인함수에 한정됨.
⑩ 기본 개념은 미적분Ⅰ에서 다루고, 대상 함수에 따라 미적분Ⅰ과 미적분Ⅱ가 구분됨.
⑪ 삼각함수의 부정적분은 사인함수와 코사인함수에 한정됨.
⑫ 기본 개념은 미적분Ⅰ에서 다루고, 대상 함수에 따라 미적분Ⅰ과 미적분Ⅱ가 구분됨.
⑬ 집합의 분할과 자연수의 분할 추가.
⑭ 이차곡선과 직선의 위치 관계는 일반적인 관계는 다루지 않고, 음함수의 미분법, 매개변수로 나타내어진 함수의 미분법을 이용하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구하는 것만 다룸.

<표 1>에서 ③~⑥과 ⑧의 내용은 수능 문항의 눈에 띄는 변화를 가져올 수 있다. 예를 들어, 삼각함수가 고등학교에서 1학년이 아닌 '미적분Ⅱ'에서 처음 다루어지고, 사인법칙, 코사인법칙 등이 삭제되며, 삼각형의 넓이와 관련한 내용을 다루지 않게 됨에 따라 '미적분Ⅱ'의 삼각함수의 극한 내용과 '기하와 벡터'의 공간도형, 공간좌표, 벡터 내용이 불가피한 영향을 받게 된다. 즉, 풀이 과정에 사인법칙이나 코사인법칙을 이용해야 하는 문항의 출제에 대한 논란이 있을 수 있다. 2013학년도 수능 수리 '가'형 29번 문항을 보자. 이 문항에서 $\angle \mathrm{BCD} = \alpha$라고 하면, $\angle \mathrm{ACD} = 2\alpha$ 이다. $\triangle \mathrm{ACD}$와 $\triangle \mathrm{BCD}$에 사인법칙을 적용하면, $\dfrac{\overline{\mathrm{CD}}}{\sin\theta} = \dfrac{\overline{\mathrm{AD}}}{\sin 2\alpha}$이고 $\dfrac{\overline{\mathrm{CD}}}{\sin 2\theta} = \dfrac{\overline{\mathrm{BD}}}{\sin\alpha}$이다. 여기에 $\overline{\mathrm{AD}} + \overline{\mathrm{BD}} = 1$, $3\alpha + 3\theta = \pi$, $\lim\limits_{\theta \to 0} \dfrac{\sin\theta}{\theta} = 1$을 적용하면 정답인 16을 얻을 수 있다. 이와 같이 사인법칙이 풀이의 핵심에 놓이기 때문에 사인법칙을 모르면 이 문항을 풀기 어렵다. 그러나 2009 교육과정에서는 '사인법칙', '코사인법칙' 용어가 삭제되고, 삼각함수는 삼각함수의 그래프의 성질을 이해하는 데에 필요한 정도로 간단히 다루라는 유의사항이 있으므로, 이러한 문항이 2017학년도 수능부터 출제될 수 있을지 불투명하다.

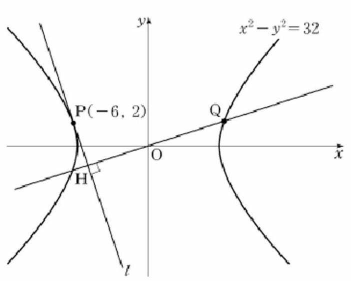
29. 삼각형 ABC에서 $\overline{\mathrm{AB}} = 1$이고 $\angle \mathrm{A} = \theta$, $\angle \mathrm{B} = 2\theta$이다. 변 AB 위의 점 D를 $\angle \mathrm{ACD} = 2\angle \mathrm{BCD}$가 되도록 잡는다. $\lim\limits_{\theta \to +0} \dfrac{\overline{\mathrm{CD}}}{\theta} = a$일 때, $27a^2$의 값을 구하시오. (단, $0 < \theta < \dfrac{\pi}{4}$이다.) [4점]



[2013학년도 수능 수리 '가'형 29번]

⑭는 이차곡선 관련 문항의 출제에 제약을 가한다. 예를 들어, 2009학년도 수능 9월 모의평가 수리 '가'형 20번 문항을 보자. 이 문항을 풀기 위해선 선분 OH를 지나는 직선과 쌍곡선 $x^2 - y^2 = 32$의 교점을 구해야 한다. 교점은 직선 OH의 방정식인 $y = \dfrac{1}{3}x$를 쌍곡선 식 $x^2 - y^2 = 32$에 대입하여 근을 구함으로 구할 수 있다. 2007 교육과정에서는 이차곡선과 직선과의 관계를 방정식으로 다루었고, 접선은 판별식으로 접근하였기 때문에 이러한 문항의 출제가 가능하였다. 그러나 2009 교육과정에서 이차곡선과 직선과의 관계는 접선만 다루고, 접선도 음함수의 미분법 또는 매개변수의 미분법을 통하여 다루게 되어 있다. 즉, 방정식을 이용하여 교점을 구하는 것은 교과서에서 다루어지지 않을 수 있다. 물론, 이 내용을 수학Ⅰ에서 다루는 '원과 직

20. 쌍곡선 $x^2 - y^2 = 32$ 위의 점 P$(-6, 2)$에서의 접선 l에 대하여 원점 O에서 l에 내린 수선의 발을 H, 직선 OH와 이 쌍곡선이 제1사분면에서 만나는 점을 Q라 하자. 두 선분 OH와 OQ의 길이의 곱 $\overline{\mathrm{OH}} \cdot \overline{\mathrm{OQ}}$를 구하시오. [3점]



[2009학년도 수능 9월 모의평가 수리 '가'형 20번]

선의 위치 관계'를 확장한 것으로 간주할 수도 있겠지만, 그 경우에는 사전에 수험생과 현장에 이에 대한 안내가 필요할 수 있다.

수리 '나'형은 ④~⑥의 내용에 영향을 받는다. 다음 장의 기존 문항 분석에서 자세히 살펴보겠지만, 그동안 수리 '나'형에서 상위권을 변별하기 위한 고난도 문항은 지수함수, 로그함수, 수열 단원에서 다수 출제되어 왔다. 예를 들어, 2011학년도 수능 수리 '나'형의 고난도 문항이었던 24번 문항은 상용로그의 지표와 가수를 다룬다. 지표와 가수는 2009 교육과정에서 학습량 감축을 위해 약화된 내용이기(한국과학창의재단, 2011, p. 74) 때문에 이와 같은 문항은 2017학년도 수능부터 수학 A형에서 출제되기 어려워 보인다.

24. 자연수 A에 대하여 $\log A$의 지표를 n, 가수를 α라 할 때, $n \leqq 2\alpha$가 성립하도록 하는 A의 개수를 구하시오.
(단, $3.1 < \sqrt{10} < 3.2$) [4점]

〔2011학년도 수능 수리 '나'형 24번〕

기존 수능 수리 '가'형과 '나'형의 내용 영역을 2009 교육과정의 과목으로 분류하면 〈표 2〉와 같다. 〈표 2〉에서 볼 수 있듯이 수리 '가'형은 기존 4과목에서 다루던 내용이 5과목에서 다루어지고, 수리 '나'형은 기존 2과목에서 다루던 내용이 4과목으로 분산되어 다루어진다.

〈표 2〉 기존 수능 수리 영역의 내용 영역

유형	2007 개정	2009 개정
수리 '가'형	수학Ⅰ	수학Ⅱ, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ
	수학Ⅱ	미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 기하와 벡터
	적분과 통계	미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 확률과 통계
	기하와 벡터	기하와 벡터
수리 '나'형	수학Ⅰ	수학Ⅱ, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ
	미적분과 통계 기본	미적분Ⅰ, 확률과 통계

2. 용어와 기호의 변화

수능은 교육과정에 충실하게 출제되기 때문에 교육과정에서 규정하고 있는 용어와 기호도 중요하다. 〈표 3〉은 2007 교육과정과 2009 교육과정의 용어를 비교하여 수정되거나 삭제된 내용을 나타낸 것이다. 수정 없이 과목만 이동된 용어와 기호는 〈표 1〉에 근거하여 유추할 수 있으므로 지면상 생략하였다. 표에서 2009 교육과정의 '수학Ⅰ'은 '수Ⅰ', '수학Ⅱ'는 '수Ⅱ', '미적분Ⅰ'은 ' 미적Ⅰ', '미적분Ⅱ'는 '미적Ⅱ', '확률과 통계'는 '확통', '기하와 벡터'는 '기벡'으로 표현하였다.

〈표 3〉 2007 교육과정과 2009 교육과정의 용어의 변화

2007 교육과정	용어와 기호		2009 교육과정
고등학교 수학	수와 연산	집합, 원소, 공집합, 부분집합, 진부분집합, 벤 다이어그램, 합집합, 교집합, 전체집합, 여집합, 차집합, 명제, 가정, 결론, 증명, 역, 정의 정리, 증명, $a\in A$, $b\notin B$, $\varnothing$, $A\subset B$, $A\not\subset B$, $A=B$, $A\neq B$, $A\cup B$, $A\cap B$, U, A^C, $A-B$, $n(A)$, $p\rightarrow q$,	추가①
		이, 모든, 어떤, 닫혀 있다, 항등원, 역원	삭제
		귀류법	추가
	문자와 식	삼차방정식, 사차방정식, 연립이차방정식, 이차부등식, 연립이차부등식	삭제②
		이중근호, $\sqrt{a+b\sqrt{c}}$	삭제
	함수	정의역, 공역, 치역	추가③
		분수함수, 삼각방정식, 삼각부등식, 사인법칙, 코사인법칙	삭제
	확률과 통계	합의 법칙, 곱의 법칙	추가④
	기하	내분점, 외분점, 원의 방정식	삭제②
수학Ⅰ	행렬과 그래프	행렬, 행, 열, 성분, $m\times n$행렬, 정사각행렬, 영행렬, 단위행렬, 역행렬, 그래프, (그래프의) 꼭짓점, (그래프의) 변, 경로, A^{-1}	삭제
	지수함수와 로그함수	지수방정식, 지수부등식, 지표, 가수, 로그방정식, 로그부등식	삭제
	수열	유한수열, 무한수열, 계차수열, 점화식, 알고리즘, 순서도,	삭제
		S_n	삭제②
	수열의 극한	무한등비수열, 무한급수, 무한급수의 합, 무한등비급수,	수정⑤
		$\lim\limits_{n\to\infty}S_n$	삭제
미적분과 통계 기본	함수의 극한과 연속	최대·최소의 정리, 중간값의 정리, $\lim\limits_{x\to a-0}f(x)$, $\lim\limits_{x\to a+0}f(x)$	수정⑥
	다항함수의 적분법	정적분의 기본 정리	수정⑦
		피적분함수, 원시함수, 위끝, 아래끝	삭제
수학Ⅱ	방정식과 부등식	분수방정식, 유리방정식, 무리방정식, 무연근, 삼차부등식, 사차부등식, 고차부등식, 분수부등식, 유리부등식	삭제
	삼각함수	배각의 공식, 반각의 공식, 일반해	삭제
	함수의 극한과 연속	e^x	추가⑧
		최대·최소의 정리, 중간값의 정리, $\lim\limits_{x\to a-0}f(x)$, $\lim\limits_{x\to a+0}f(x)$	수정⑥
	미분법	평균값의 정리	수정⑨
적분과 통계	적분법	정적분의 기본 정리	수정⑦
		피적분함수, 위끝, 아래끝	삭제
	순열과 조합	자연수의 분할, 집합의 분할, $S(n,k)$, $P(n,k)$, S^2, S	추가

2007 교육과정	용어와 기호		2009 교육과정
기하와 벡터	일차변환과 행렬	변환, 일차변환, 대칭변환, 닮음변환, 회전변환, 역변환, $f:(x,y)\rightarrow(x',y')$	삭제
	벡터	벡터방정식	삭제②

① 중학교에서 올라옴, '원소나열법, 조건제시법, 유한집합, 무한집합, 서로 같다'는 삭제됨
② 교수·학습 상황에서 다루어질 수 있음
③ 중학교에서 올라옴
④ 내용은 '고등학교 수학'에서 다루어지던 것임. 용어만 추가
⑤ 급수, 급수의 합, 등비급수
⑥ 최대·최소 정리, 사이값 정리, $\lim_{x\to a-} f(x)$, $\lim_{x\to a+} f(x)$
⑦ 미적분의 기본 정리
⑧ 내용은 기존에도 다루어지던 것임
⑨ 평균값 정리

용어나 기호의 변화는 수능의 문두 서술에 영향을 준다. 이를테면, 2009학년도 수능 수리 '나'형 20번의 '무한등비수열' 표현은 '등비수열'로 표현하여야 한다. 그러나 문두의 서술보다 더 큰 영향은 관련 내용의 변화이다. 앞에서도 언급하였지만 삼각함수에서 배각의 공식, 반각의 공식 용어가 삭제됨에 따라 이 공식들이 교과서에서 다루어지지 않을 수 있다. 물론, 두 공식 모두 삼각함수의 덧셈정리와 $\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$을 이용하여 간단히 유도할 수 있다. 그러나 모든 교과서에서 이 공식이 다루어지지 않는 상태에서, 이 공식을 이용할 때 풀이 과정이 간단해지거나 풀이 시간이 단축되는 문항이 출제되면 수능의 공정성 시비가 일어날 수 있다. 이러한 문항의 출제는 앞의 이차곡선과 마찬가지로 사전에 이에 대한 안내가 필요해 보인다.

Ⅲ. 기존 수능 문항의 내용 영역 분석: 2009 교육과정을 기준으로

이 장에서는 교육과정의 변화가 수능에 미치는 영향을 보다 구체적으로 살펴보기 위하여 최근 5년간 출제되었던 수능 문항(2009학년도~2013학년도 수능)의 내용 영역을 2009 교육과정을 기준으로 하여 분석해 보고자 한다. 2009~2011학년도 수능에서는 제7차 교육과정이, 2012~2013학년도 수능에서는 2007 교육과정이 적용되었다. 제7차 교육과정이 적용될 때에는 수리 '가'형에서 '미분과 적분', '확률과 통계', '이산수학' 중 하나를 택하여 풀도록 되어 있었다. 본 논문에서는 이 세 과목 중에서 95% 이상의 학생들이 택하였던(한국교육과정평가원, 2008; 2009; 2010) '미분과 적분'만을 분석 대상으로 하였다. 2012학년도 수능과 2013학년

도 수능에서는 이러한 선택과목이 없었다.

수학은 교과의 특성상 위계가 있고, 이전에 배운 것에 대한 기초가 없이는 이해와 해결이 불가능한 문제가 많다. 그렇기 때문에 이전 수능에서는 국민공통기본교육과정에 해당하는 고등학교 1학년 때 배우는 수학 내용의 학습을 전제로 하는 간접 출제가 가능하였다(한국교육과정평가원, 2005). 그러나 2009 교육과정에서는 국민공통기본교육과정이 중학교 3학년까지로 축소되기 때문에 고등학교에서 배우는 수학 과목은 모두 선택 과목이다. 다시 말하면, 각 과목의 학년과 학기에 대한 제한이 원칙적으로 없다. 그렇다 하여도 수학의 위계적 성격상 수학Ⅰ과 수학Ⅱ는 확률과 통계, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 기하와 벡터 이전에 배워야 하고, 미적분Ⅱ는 미적분Ⅰ을 학습한 이후에 학습이 가능하다(한국과학창의재단, 2011). 본 분석에서는 하위 과목의 내용을 간접적으로 출제하고 있는 문항들을 상위 과목으로 분류하였다. 예를 들어, 2010학년도 수능에서 수리 '가'형과 '나'형에서 공통으로 출제되었던 12번 문항은 "모든 자연수 n에 대하여 등식 $\sum_{k=0}^{n} \frac{{}_{n}\mathrm{C}_{k}}{{}_{n+4}\mathrm{C}_{k}} = \frac{n+5}{5}$가 성립함을 수학적 귀납법으로 증명"한 완성형 문항이다. 수학적 귀납법은 2009 교육과정의 수학Ⅱ에 속하지만, 구체적 증명 내용은 조합 기호의 이해를 필요로 한다. 따라서 이 문항은 확률과 통계 문항으로 분류하였다. 마찬가지로, 미적분Ⅱ에서 출제된 문항 중에 미적분Ⅰ에서 다루는 내용의 이해를 전제로 하는 것은 미적분Ⅱ 문항으로 분류하였다.

2009 교육과정에서 출제가 불가능하다고 생각되는 문항은 간단한 사유를 기재하였다. 예를 들어, '여러 가지 수열'은 2009 교육과정에서 삭제되고, '여러 가지 수열의 합'만 남아 있다. 이 단원에서는 자연수의 거듭제곱의 합($\sum_{k=1}^{n} k$, $\sum_{k=1}^{n} k^2$, $\sum_{k=1}^{n} k^3$)과 수열의 합이 간단한 것만 다루도록 되어 있다(교육과학기술부, 2011a, p. 62). 이 유의점은 지난 교육과정에는 없었던 것이다. 이에 2007 교육과정에서 '여러 가지 수열' 단원에 속하였던 문항은 고등학교 교육과정을 충실하게 준용하는 수능의 성격을 고려할 때, 2009 교육과정이 적용되는 수능에서는 같은 형태로 출제되기 어렵다고 생각된다. 따라서 본 분석에서는 이를 '불가'로 표시하였다. 수열에서 주목할 만한 또 다른 유의점은 "귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다(교육과학기술부, 2011a, p. 62)."이다. 이 조항 역시 2007 교육과정에서는 없었던 내용이다. 따라서 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문항은 모두 '불가'로 분류하였다.

상용로그의 지표와 가수를 다루는 문항은, 앞에서도 언급하였지만, 학습량 감축을 위해 삭제된 내용을 다루므로 '불가'로 분류하였다. 함수의 극한과 연속 단원에서도 2009 교육과정에서는 "함수의 극한과 연속은 이후에 학습하게 될 미분법과 적분법의 원리를 이해하는 데 필요한 정도의 수준으로 다룬다."는 것이 교수·학습상의 유의점에 명시되어 있다. 이 유의점은 2007 교육과정에는 없었던 내용이므로 기존에 출제되었던 합성함수의 극한이나 연속, 또는 다소 복잡하게 구성된 함수의 극한이나 연속을 묻는 문항은 2009 교육과정 내에서 같은 형태로 출제되기 어려

울 것이다. 이와 같은 문항은 모두 '불가'로 분류하였다.

2009학년도~2013학년도 수능 문항의 내용 영역을 분석한 결과는 수리 '가'형은 〈표 4〉, 〈표 5〉, 수리 '나'형은 〈표 6〉, 〈표 7〉과 같다. 〈표 4〉와 〈표 6〉에서 '수학Ⅰ'은 '수Ⅰ', '수학Ⅱ'는 '수Ⅱ', '미적분Ⅰ'은 '미적Ⅰ', '미적분Ⅱ'는 '미적Ⅱ', '확률과 통계'는 '확통', '기하와 벡터'는 '기벡'으로 나타내었다.

〈표 4〉 2009~2013학년도 수능 수리 '가'형 문항의 내용 영역 분석

번호	제7차 교육과정			2007 교육과정	
	2009	2010	2011	2012	2013
1	수Ⅱ(지수)	수Ⅱ(로그)	수Ⅱ(로그)	불가(행렬)	불가(행렬)
2	불가(행렬)	불가(행렬)	불가(행렬)	미적Ⅱ(극한)	불가(배각의 공식)
3	미적Ⅰ(적분)	미적Ⅰ(극한)	기벡(공간좌표)	확통(통계)	기벡(공간좌표)
4	불가(무리방정식)	기벡(이차곡선)	불가(무리방정식)	불가(분수방정식)	불가(무리방정식)
5	불가(분수방정식)	기벡(공간도형)	기벡(이차곡선)	확통(순열)	확통(순열)
6	미적Ⅰ(극한)	확통(순열)	확통(순열)	불가(일차변환)	기벡(이차곡선)
7	미적Ⅱ(지수함수)	확통(확률)	확통(확률)	수Ⅱ(로그)	수Ⅱ(로그)
8	확통(통계)	미적Ⅰ(극한)	불가(복잡한 함수의 극한과 연속)	기벡(벡터)	확통(확률)
9	불가(합성함수의 연속)	확통(통계)	수Ⅱ(로그)	확통(통계)	불가(일차변환)
10	불가(점화식 수열의 일반항)	수Ⅱ(지수)	미적Ⅰ(무한급수)	불가(일차변환)	불가(분수부등식)
11	미적Ⅰ(미분)	불가(분수방정식)	기벡(공간도형)	기벡(이차곡선)	확통(확률)
12	불가(행렬)	확통(조합)	불가(행렬)	불가(분수방정식)	미적Ⅱ(적분)
13	불가(점화식 수열의 일반항)	불가(행렬)	확통(통계)	확통(확률)	확통(통계)
14	미적Ⅰ(무한급수)	기벡(벡터)	기벡(이차곡선)	미적Ⅰ(무한급수)	미적Ⅰ(무한급수)
15	확통(순열)	미적Ⅰ(무한급수)	불가(점화식 수열의 일반항)	불가(행렬)	불가(합성함수의 연속)
16	확통(확률)	미적Ⅱ(로그함수)	미적Ⅱ(지수함수, 로그함수)	미적Ⅱ(적분)	불가(행렬)
17	확통(확률)	미적Ⅰ(미분)	미적Ⅰ(적분)	불가(점화식 수열의 일반항)	불가(점화식 수열의 일반항)
18	미적Ⅰ(미분)	미적Ⅰ(미분)	미적Ⅰ(미분)	미적Ⅱ(미분)	기벡(이차곡선)
19	기벡(타원)	불가(무리방정식)	불가(분수부등식)	미적Ⅰ(미분)	미적Ⅰ(적분)
20	기벡(벡터)	기벡(벡터)	불가(회전체의 부피)	미적Ⅱ(삼각함수)	기벡(벡터)

번호	제7차 교육과정			2007 교육과정	
	2009	2010	2011	2012	2013
21	불가(회전체의 부피)	미적Ⅰ(적분)	기벡(벡터)	기벡(공간도형)	미적Ⅱ(미분)
22	기벡(벡터)	수Ⅱ(수열)	기벡(벡터)	확통(조합)	미적Ⅱ(미분)
23	불가(여러 가지 수열)	미적Ⅰ(무한급수)	불가(여러 가지 수열)	불가(배각의 공식)	미적Ⅱ(삼각함수)
24	기벡(공간도형)	미적Ⅰ(적분)	미적Ⅰ(미분)	기벡(이차곡선)	불가(일차변환)
25	기벡(공간도형)	기벡(공간좌표)	불가(여러 가지 수열)	수Ⅱ(수열)	확통(통계)
26	불가(배각의 공식)	불가(배각의 공식)	불가(반각의 공식)	기벡(이차곡선)	기벡(벡터)
27	미적Ⅱ(미분)	미적Ⅱ(미분)	기벡(음함수의 미분법)	미적Ⅱ(극한)	불가(점화식 수열의 일반항)
28	미적Ⅱ(미분)	미적Ⅱ(극한)	미적Ⅱ(부분적분)	미적Ⅱ(적분)	기벡(공간도형)
29	미적Ⅱ(적분)	미적Ⅱ(적분)	미적Ⅱ(적분)	기벡(공간도형)	불가(사인법칙)
30	미적Ⅱ(삼각함수의 극한)	불가(매개변수 함수의 적분)	미적Ⅱ(극한)	미적Ⅱ(지수함수)	미적Ⅱ(지수함수, 로그함수)

〈표 5〉 2009 교육과정 기준 2009~2013학년도 수능 수리 '가'형의 과목별 문항 수

과목	제7차 교육과정			2007 교육과정		계(비율)
	2009	2010	2011	2012	2013	
수학Ⅰ	0	0	0	0	0	0(0%)
수학Ⅱ	1	3	2	2	1	9(6%)
확률과 통계	4	4	3	5	5	21(14%)
미적분Ⅰ	5	8	4	2	2	21(14%)
미적분Ⅱ	5	4	4	7	5	25(16.7%)
기하와 벡터	5	5	7	6	6	29(19.3%)
출제 불가	10	6	10	8	11	45(30%)
계	30	30	30	30	30	150

〈표 4〉와 〈표 5〉에서 볼 수 있듯이, 수리 '가'형의 경우 2009 교육과정 하에서 수정이 불가피하거나 출제가 불가능한 문항의 비율은 30%이다. 2017학년도 수능 시험 과목이 선정되면 변화는 더 커질 수 있다. 이를테면, 수학 B형의 출제 범위에서 수학Ⅱ가 제외되면 36%, 확률과 통계 또는 미적분 Ⅰ이 제외되면 각각 36%, 44%의 문항이 수정되거나 교체되어야 한다.

2009~2013학년도 수능 수리 '나'형 문항의 내용 영역을 2009 교육과정에 기준하여 분류한 결과는 〈표 6〉, 〈표 7〉과 같다.

〈표 6〉 2009~2013학년도 수능 수리 '나'형 문항의 내용 영역 분석

번호	제7차 교육과정			2007 교육과정	
	2009	2010	2011	2012	2013
1	수Ⅱ(지수)	수Ⅱ(로그)	수Ⅱ(로그)	불가(행렬)	불가(행렬)
2	불가(행렬)	불가(행렬)	불가(행렬)	미적Ⅰ(극한)	수Ⅱ(로그)
3	미적Ⅰ(극한)	미적Ⅰ(극한)	미적Ⅰ(극한)	미적Ⅰ(미분)	미적Ⅰ(극한)
4	미적Ⅱ(로그함수)	불가(지수방정식)	불가(지수부등식)	수Ⅱ(로그)	불가(행렬)
5	수Ⅱ(수열)	확통(확률)	확통(확률)	수Ⅱ(수열)	미적Ⅰ(극한)
6	수Ⅱ(로그)	확통(순열)	확통(순열)	확통(통계)	수Ⅱ(수열)
7	미적Ⅱ(지수함수)	확통(확률)	확통(확률)	수Ⅱ(로그)	수Ⅱ(로그)
8	확통(통계)	확통(통계)	확통(통계)	확통(조합)	확통(확률)
9	확통(조합)	확통(통계)	수Ⅱ(로그)	미적Ⅰ(적분)	불가(행렬)
10	불가(점화식 수열의 일반항)	수Ⅱ(지수)	미적Ⅰ(무한급수)	확통(확률)	확통(통계)
11	미적Ⅱ(로그함수)	불가(행렬)	미적Ⅱ(지수함수)	수Ⅱ(수열)	미적Ⅰ(적분)
12	불가(행렬)	확통(조합)	불가(행렬)	미적Ⅰ(극한)	확통(조합)
13	불가(점화식 수열의 일반항)	불가(행렬)	확통(통계)	확통(확률)	확통(통계)
14	미적Ⅰ(무한급수)	확통(순열)	미적Ⅰ(극한)	미적Ⅰ(무한급수)	미적Ⅰ(무한급수)
15	확통(순열)	미적Ⅰ(무한급수)	불가(점화식 수열의 일반항)	불가(행렬)	미적Ⅰ(미분)
16	확통(확률)	미적Ⅱ(로그함수)	미적Ⅱ(지수함수, 로그함수)	확통(통계)	불가(행렬)
17	확통(확률)	불가(상용로그의 지표)	확통(확률)	불가(점화식 수열의 일반항)	불가(점화식 수열의 일반항)
18	미적Ⅱ(지수함수)	수Ⅱ(수열)	확통(조합)	미적Ⅰ(극한)	미적Ⅰ(미분)
19	수Ⅱ(수열)	확통(조합)	불가(로그방정식)	미적Ⅰ(적분)	미적Ⅰ(무한급수)
20	미적Ⅰ(무한급수)	불가(로그부등식)	확통(조합)	불가(상용로그의 지표와 가수)	불가(복잡한 함수의 연속)
21	수Ⅱ(로그)	확통(통계)	확통(통계)	미적Ⅰ(미분)	미적Ⅰ(적분)
22	확통(확률)	수Ⅱ(수열)	수Ⅱ(수열)	미적Ⅰ(극한)	미적Ⅰ(극한)
23	불가(여러 가지 수열)	미적Ⅰ(무한급수)	불가(여러 가지 수열)	불가(로그방정식)	수Ⅱ(수열)
24	불가(행렬)	수Ⅱ(수열)	불가(상용로그의 지표와 가수)	미적Ⅰ(적분)	미적Ⅰ(미분)

번호	제7차 교육과정			2007 교육과정	
	2009	2010	2011	2012	2013
25	확통(경우의 수)	불가(여러 가지 수열)	불가(여러 가지 수열)	수Ⅱ(수열)	확통(통계)
26	확통(확률)	불가(계차수열)	수Ⅱ(수열)	미적Ⅰ(미분)	수Ⅱ(지수)
27	불가(상용로그의 가수)	확통(통계)	확통(통계)	불가(연속확률변수의 평균)	불가(점화식 수열의 일반항)
28	불가(행렬)	불가(행렬)	불가(행렬)	미적Ⅰ(무한급수)	미적Ⅰ(적분)
29	확통(통계)	확통(확률)	불가(행렬)	불가(행렬)	확통(확률)
30	확통(통계)	불가(여러 가지 수열)	불가(여러 가지 수열)	미적Ⅱ(지수함수)	미적Ⅱ(지수함수, 로그함수)

〈표 7〉 2009 교육과정 기준 2009~2013학년도 수능 수리 '나'형의 과목별 문항 수

과목	제7차 교육과정			2007 교육과정		계(비율)
	2009	2010	2011	2012	2013	
수학Ⅰ	0	0	0	0	0	0(0%)
수학Ⅱ	5	5	4	5	5	24(16%)
확률과 통계	10	11	10	5	6	42(28%)
미적분Ⅰ	3	3	3	12	11	32(21.3%)
미적분Ⅱ	4	1	2	1	1	9(6%)
기하와 벡터	0	0	0	0	0	0(0%)
출제 불가	8	10	11	7	7	43(28.7%)
계	30	30	30	30	30	150

〈표 7〉에서 볼 수 있듯이 수리 '나'형에서도 2009 교육과정 내에서 출제가 불가능한 문항은 28.7%이다. 수리 '가'형과 마찬가지로 시험 과목이 정해지면 출제 불가능한 문항은 늘어날 수 있다. 이를테면 지수함수, 로그함수가 이동된 미적분Ⅱ 과목은 초월함수의 미분과 적분, 부분적분, 치환적분 등이 함께 다루어지므로 수학 A형 시험 범위에서 제외될 수 있다. 그렇게 되면 출제 불가능한 문항은 34.7%로 늘어난다.

2017학년도 수능에서 수험생들은 문항의 수치 이상의 변화를 느낄 수 있다. 그 이유는, 첫째, 상위권 변별을 위해 출제되었던 고난도 문항의 내용 영역이 변화될 수 있기 때문이다. 고난도 문항은 문항의 배열 상 5지선다형, 단답형의 뒷부분에 위치한다. 즉, 2009~2011학년도 수능에서는 16, 17, 24, 25, 30번 문항, 2012~2013학년도 수능에서는 19, 20, 21, 29, 30번 문항이 고난도 문항이라고 볼 수 있다. 〈표 6〉에서 볼 수 있듯이 기존 수능 수리 '나'형의 고난

도 문항 중에 패턴을 파악하여 일반항을 구하는 여러 가지 수열 문항이나 점화식으로 나타내어진 수열의 일반항을 구하는 문항, 지수·로그함수의 그래프의 성질을 묻는 문항, 상용로그의 지표와 가수의 성질을 이용하는 문항, 행렬 문항 등 2009 교육과정에서 대폭적인 변화가 불가피한 문항의 수는 25문항 중 14문항으로, 56%를 차지한다.

예를 들어, 2013학년도 수능 수리 '가'형과 '나'형에서 공통으로 출제된 30번 문항은 2013학년도 수능 수리 영역에서 가장 어려웠던 문항으로 지수함수와 로그함수의 그래프를 다룬다. 이 내용은 2009 교육과정에서는 미적분Ⅱ에 속한다. 그러나 이 문항이 다루는 주 내용은 수열이다. 즉, 문항이 다루는 내용 요소의 비중이 미적분Ⅱ의 내용보다 수학Ⅱ 내용이 훨씬 크다. 이와 같은 문항은 미적분Ⅱ가 출제 범위에서 배제될 가능성이 높은 수학 A형에서는 출제될 수 없고, 수학 B형에서도 수학Ⅱ를 출제 과목에 포함하지 않는 한 이대로 출제되기는 어렵다고 생각된다. 이와 같이 2009 교육과정에서는 상위권 변별을 위한 고난도 문항의 내용 영역의 변화가 예상된다.

30. 좌표평면에서 자연수 n에 대하여 영역

$$\{(x,\ y)\mid 2^x - n \le y \le \log_2(x+n)\}$$

에 속하는 점 중 다음 조건을 만족시키는 점의 개수를 a_n이라 하자.

(가) x좌표와 y좌표는 서로 같다.
(나) x좌표와 y좌표는 모두 정수이다.

예를 들어, $a_1 = 2$, $a_2 = 4$이다. $\sum_{n=1}^{30} a_n$의 값을 구하시오. [4점]

〔2013학년도 수능 30번〕

둘째, 앞에서도 언급하였지만, 공간도형, 공간좌표, 벡터에서 출제되는 문항 중에는 사인법칙, 코사인법칙, 배각의 공식, 반각의 공식을 이용하는 문항이 많다. 이 법칙들은 2009 교육과정에서 필수 내용이 아니므로 출제에 대한 심층적 논의, 합의 및 안내가 필요하다.

셋째, 지수함수, 로그함수는 2007 교육과정에서는 수학Ⅰ에서 다루었기 때문에 수리 '가'형과 수리 '나'형에서 모두 출제될 수 있었다. 그러나 2009 교육과정에서는 미적분Ⅱ에서 다룬다. 미적분Ⅱ에서는 지수함수와 로그함수의 미분법, 적분법까지 다룬다. 기존 수능 문항 유형은 지수함수의 미분법, 적분법, 로그함수의 미분법, 적분법에 대한 학습을 가정하지 않고 지수함수의 그래프, 로그함수의 그래프의 개형 및 직선과의 관계 등을 묻는 유형이다. 이 내용은 미적분Ⅱ에서 다루어지므로 미분, 적분이 가미된 문항이 출제될 수 있다. 이와 같이 같은 내용 영역을 출제범위로 하여도 문항 유형은 변형될 수 있다.

Ⅳ. 요약 및 결론

수능은 고등학교 교육과정에 근거하여 출제되는 시험이다. 범교과적인 소재를 택하는 국어(언어) 영역이나 영어(외국어) 영역과 달리 교과 내용에 근거하여 출제되는 수학(수리) 영역 시험은 교육과정의 변화에 민감하게 반응할 수밖에 없다. 본 연구에서는 2009 교육과정에 따른 수능 수학 영역 시험의 변화에 대하여 살펴보았다.

2009 교육과정에서는 2007 교육과정에서 다루던 내용의 20%가 감축되었다(한국과학창의재단, 2011, p. 4). 본 연구에서 살펴본 바에 의하면 교육내용의 감축과 재구성이 수능에 미치는 영향은 20% 이상이다. 여기에 출제 범위 및 고난도 문항의 내용 영역의 변화까지 덧붙여질 것이 예상된다. 향후 2009 교육과정에 따라 개발된 교과서를 분석해 보면 본 논문에서 논한 변화의 양상이 다소 달라질 수 있다. 그렇다 하여도 교수·학습상의 유의점에 명시된 내용과 교육과정 개정의 배경과 취지는 준수되어야 할 것이다.

2009 교육과정을 준수하면서도 학교 현장과 수험생들의 부담을 경감시킨다는 의미에서, 수능의 변화를 축소하는 방안을 생각할 수 있다. 먼저, 출제 과목을 결정할 때, 변화를 축소하는 방향으로 결정할 수 있다. 둘째는 다른 나라의 대학입학시험과 같이 관련 공식을 시험지에 제시해주는 방안을 생각할 수 있다. 현재 미국의 SAT/ACT, 영국의 A-level, 대만의 학과능력측정시험 등에서는 시험지에 주요 수학 공식을 인쇄하여 제공하고 있다. 앞에서 논한 삼각함수의 배각공식, 반각공식, $\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$, 사인법칙, 코사인법칙 등이 시험지에 제시되면 수험생의 문제 풀이에 도움이 될 것이며 문항 출제도 보다 자유롭게 할 수 있을 것이다. 셋째는 출제 매뉴얼에 내용 영역에 관한 것을 명시하는 것이다. 예를 들어, 이차곡선과 직선의 교점 등은 수학 Ⅰ에서 다루는 원과 직선의 위치 관계를 확장한 것으로 간주하여 출제할 수 있음을 출제 매뉴얼에 명시할 수 있다. 그러나 이것 역시 2009 교육과정에 따라 개발된 교과서의 세밀한 검토 후, 전문적인 논의를 거쳐 이루어져야 할 것이다.

수능은 우리나라의 고등학교 수학교육에 상당한 영향을 미친다. 따라서 적용 교육과정의 변화에 따른 수능의 변화는 수험생과 학교, 수능 관련 기관에서 미리 숙지하고, 대비하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

강창동(2007). 한국 대학입시제도의 사회사적 변천과 특징에 관한 연구. 교육문제연구, 28, 83-113.

교육과학기술부(2009). 2009 개정 교육과정 초·중등학교 교육과정 총론. 교육과학기술부 고시 제 2009-41호.

교육과학기술부(2011a). 수학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호. 별책 8.

교육과학기술부(2011b). 2014학년도 수능 세부 시행방안. 출처: 교육과학기술부 홈페이지. http://www.mest.go.kr (검색일: 2013. 2. 2)

교육인적자원부(2007). 수학과 교육과정. 교육인적자원부 고시 제 2007-79호. 별책 8.

김수진, 박지현, 김현경, 진의남, 이명진, 김지영, 안윤경, 서지희, 김성숙(2012). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구: TIMSS 2011 결과보고서. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2012-4-3.

김신영(2009). 대학수학능력시험의 개선 방안 탐색. 교육평가연구, 22(1), 1-27.

박선화, 김명화, 주미경(2010). 수학에 대한 정의적 특성 향상 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2010-9.

이종승, 김성훈, 김재철, 송현정, 박문환, 장경숙(2003). 대학수학능력시험 문항난이도 추정모형 개발: 언어 영역, 수리 영역, 영어 영역을 중심으로. 교육평가연구, 16(2), 1-23.

이진호(2009). 수학과 개정교육과정과 대학수학능력시험 체제 개편에 관한 고찰. 한국수학사학회지, 22(1), 111-124.

한국과학창의재단(2011). 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정 연구. 정책연구 2011-11 보고서. 서울. 한국과학창의재단.

한국교육과정평가원(2005). 대학수학능력시험 출제 매뉴얼. 한국교육과정평가원.

한국교육과정평가원(2008). 2009학년도 대학수학능력시험 채점 결과 보도자료. 출처: 한국교육과정평가원 대학수학능력시험 정보제공 사이트. http://suneung.re.kr (검색일: 2013. 2. 25).

한국교육과정평가원(2009). 2010학년도 대학수학능력시험 채점 결과 보도자료. 출처: 한국교육과정평가원 대학수학능력시험 정보제공 사이트. http://suneung.re.kr (검색일: 2013. 2. 25).

한국교육과정평가원(2010). 2011학년도 대학수학능력시험 채점 결과 보도자료. 출처: 한국교육과정평가원 대학수학능력시험 정보제공 사이트. http://suneung.re.kr (검색일: 2013. 2. 25).

· 논문접수 : 2013-01-01/ 수정본접수 : 2013-02-04/ 게재승인 : 2013-02-22

ABSTRACT

A Study on the changes in the CSAT mathematics in the 2009 revised mathematics curriculum

Jin-Young Nam
(Assistant Professor, Gyeongin National University of Education)

The 2009 revised mathematics curriculum, which is implemented from 2014 at high school, is applied to the 2017 College Scholastic Ability Test(CSAT). This study analyzed anticipated influence of the 2009 revised curriculum on the CSAT mathematics. First, the content, terms and symbols in the 2009 revised mathematics curriculum are compared with those in the 2007 revised mathematics curriculum. Second, the content area of the items in the 2009-2013 CSAT mathematics is classified according to the 2009 revised curriculum. As a result, it is found that considerable changes are inevitable in the 2017 CSAT mathematics.

Key Words : The College Scholastic Ability Test, CSAT, university entrance examination, mathematics, 2009 revised curriculum, mathematics education, assessment