Journal of Engineering Education Research
Vol. 14, No. 5, pp. 10~13, September, 2011

제7차 교육과정을 이수한 공과대학 신입생의 학업성취도 연구

노태완†
홍익대학교 기초과학과

A Study on the Academic Achievements of Engineering College Students Educated by the 7th National Education Process

Taewan Noh†
Department of Basic Science, Hongik University

ABSTRACT

The 7th National Education Process, implemented in 2004, features student-oriented, selective educational programs with a wide range of optional subjects. In 2005, reflecting this revised National Education Process, the College Scholastic Ability Test began allowing individual students to choose the subjects for examination they would like to take. As a result, the deviations of the college freshmen's academic achievements in some subjects have noticeably widened. This study shows academic abilities of the students on some subjects by comparing the results of 2008 College Scholastic Ability Test with that of the Basic Academic Ability Evaluation Test for freshmen in engineering college of Hongik university. Lastly, this paper presents some improvement plans in order to better accommodate students with academic achievement levels lower than what is expected by the university.

Keywords: Engineering Education, 7th National Education Process, College Scholastic Ability Test, Curriculum, Academic Achievement, Basic Academic Ability Evaluation Test

I. 연구의 배경

학생 중심의 선택적, 수준별 교육이라는 슬로건을 앞세우고 출범한 제7차 교육과정은 1997년에 고시되어 2004년에 초, 중, 고등학교 전 학년에 적용, 실시되었다.(교육과학기술부, 1997) 그 결과로 문과, 이과, 실업계로 나뉘어 일률적인 교과목을 수강하던 이전의 고등학교 교육과정이 국민공통 기본과목과 선택과목들로 이루어진 새로운 교과과정으로 대체되었다. 이러한 7차 교육과정은 대학수학능력시험(College Scholastic Ability Test)에도 반영되어 과목별로 선택적 응시가 가능하게 되었고, 2005학년도부터 제7차 교과과정을 이수한 학생들이 대학에 입학하였다. 이들은 선택 중심 교육과정의 결과로 과거의 대학 입학생들과 달리 과목별 학업 성취도에서 큰 차이를 보이며, 심지어 일부 교과목에 대해서는 학습 경험조차 없는 경우도 많았다. 7차 교육과정의 선악을 논하기에 앞서 이미 이러한 학생들이 대학에 진학하고 있음을 감안할 때 대학 교과과정의 변화가 필요하며 특히 여러 전공의 기초가 되는 수학 및 기초과학 교육에서의 변화는 더욱 시급하다. 홍익대학교에서는 2005년부터 공학교육인증 교과 활동의 일환으로 공과대학 신입생을 대상으로 수학, 물리, 화학 과목에 대한 고교 이과과정 수준의 기초학력평가(Basic Academic Ability Evaluation Test)를 실시하고, 평가 결과를 분석하여 프로그램별 교육목표와 강의 방법, 학습성과 개선에 반영하여 최고의 학업 성취도를 달성 할 수 있는 교육요소를 개발하는데 참고 자료로 사용하고 있다. 본 연구에서는 제7차 교육과정을 이수한 공과대학 신입생의 학습능력을 분석하고 이를 바탕으로 수학 및 기초과학에 교육에 대한 대학 교과과정 개선의 예를 제시한다.

Received 25 July, 2011; Revised 14 August, 2011
Accepted 17 August, 2011
† Corresponding Author: twnoh@hongik.ac.kr

II. 2008학년도 대학수학능력시험 선택과목 분석

제7차 교육과정에 의해 배출된 첫 고교 졸업생이 대학에 진학한 2005학년도부터 대학수학능력시험에서 학생이 응시과목을 선택할 수 있게 되었다. 수리영역은 수리 '가'형에 미분과 적분, 확률 및 통계, 이산수학 중 택일하거나 또는 수리 '나'형을 선택할 수 있으며 과학탐구영역은 물리1,2, 화학1,2, 생물1,2, 지구과학1,2 총 8개 과목 중 최대 4개 과목까지 선택할 수 있다. 2008학년도 대학수학능력시험의 영역별 응시현황은 Table 1과

Table 1 Applicants for 2008 College Scholastic Ability Test

응시인원		550,588 (100%)
언 어		549,731 (99.8%)
외 국 어(영어)		543,945 (98.8%)
수 리		506,233 (91.9%)
탐 구	사회	317,014 (57.6%)
	과학	190,381 (34.6%)
	직업	33,090 (6.0%)

같다. (한국교육과정평가원, 2008) 대부분의 학생들이 언어, 외국어, 수리 영역을 응시하며, 과거와는 다르게 인문·사회계 대학 지원이 예상되는 사회탐구영역을 선택하는 학생의 비율이 57.6%로 자연계 대학 지원이 예상되는 과학탐구영역을 선택하는 학생의 비율 34.6%를 크게 상회한다.

공대 신입생들에게 상대적으로 중요한 과목인 수리영역 및 과학탐구영역에서의 학생들의 과목선택은 매우 다양하다. 수리영역의 선택과목별 응시현황을 Table 2에 정리하였다. 과거 자연계 수학에 해당하는 수리 '가'형의 선택율이 전체 응시자의 24.2%에 불과하여 과거 인문계 수학과목에 해당하는 수리 '나'형의 선택율 75.8%에 크게 못 미친다. 또한 수리 '가'형을 선택한 학생의 96.7%가 '미분과 적분'을 추가로 선택하였으며, '확률 및 통계', '이산수학'을 선택한 학생은 0.67%와 0.13%에 지나지 않는다. 수리영역의 선택과목은 학생 개인의 의지보다는 해당 과목을 강의할 수 있는 교사의 부족 등 고등학교 교육환경에 의해 결정되고 있으며 제7차 교육과정에서 강조하는 학생 중심의 선택적 교육이 제대로 이루어지지 않고 있음을 보이는 예이다.

과학탐구영역의 경우는 총 8개 과목 중 4개 과목까지 응시할 수 있으므로 응시인원수 및 응시과목수로 구분하여 Table 3에 정리하였다. 학생 일인당 평균 3.9 과목을 응시하였고, 응시과목수를 기준으로 물리(17.4%)와 지구과학(17.6%) 보다는 화학(31.9%)과 생물(33.1%)의 선택율이 두 배 가까이 높고, 전체적으로 과학2 과목의 응시율이 과학 1에 비해 현저히 낮다. 이는 고등학교 학생들이 학습 난이도가 낮다고 생각하는 과목을 대학수학능력시험의 응시과목으로 선호하여 비롯되는 현상이다.

Table 2 Applicants for 2008 College Scholastic Ability Test in the field of Mathematics

응시인원		506,233(100%)	
수리 '가'형	+ 미분과적분	118,526(23.4%)	122,533 (24.2%)
	+ 확률및통계	3,339(0.67%)	
	+ 이산수학	688(0.13%)	
수리 '나'형		383,700(75.8%)	

Table 3 Applicants for 2008 College Scholastic Ability Test in the field of Science

응시인원/응시과목		190,381 (100%)	744,489 (100%)
물 리	1	109,682 (57.6%)	129,279 (17.4^%)
	2	19,597 (10.3%)	
화 학	1	172,598 (90.7%)	237,521 (31.9%)
	2	64,923 (34.1%)	
생 물	1	170,911 (89.8%)	246,297 (33.1%)
	2	75,386 (39.6%)	
지구과학	1	116,416 (61.1%)	131,392 (17.6%)
	2	14,976 (7.9%)	

위의 분석을 통하여 제7차 교육과정의 결과로 대학수학능력시험의 수리영역 및 과학탐구영역에서 학생들이 응시하는 과목의 차이가 크고, 일부 교과목에 대해서는 아예 학습 경험조차 없는 경우가 많음을 알 수 있었다. 대학에서 전공학습을 위한 기초과목으로서의 의미보다는 학습 수월성에 의해 응시과목이 결정되는 경향도 볼 수 있었다. 이러한 대학 신입생의 학습능력 변화에 대처하는 대학 교과과정 개선의 필요성이 심각하게 대두된다.

III. 2008년 홍익대학교 공과대학 기초학력평가

홍익대학교 공과대학에서는 제7차 교육과정을 이수한 첫 신입생이 입학한 2005년 이후부터 공대 전체 신입생을 대상으로 수학, 물리, 화학 3개 교과목에 대해 고교 이과과정 수준의 학업성취도를 평가하는 기초학력평가를 시행하였다. 그 결과로 제7차 교육과정을 이수한 공과대학 신입생의 과목별 학습능력의 차이가 매우 큼을 확인하였고, 이를 근거로 대학 1학년의 교과과정을 개선하여 학생들에게 수준별 교육을 제공하고 있다. 본 논문에서는 2008년에 시행한 홍익대학교 공과대학의 기초학력평가의 결과를 분석한다.

Table 4는 기초학력평가 결과를 학부(과)별, 과목별로 나타낸다. 각 학부(과)의 수학, 물리, 화학 전체 성적 순위와 과목별 성적 순위가 다르며, 이들은 또한 대학수학능력시험의 성적 순위와도 다르다. 예를 들어 신소재화공시스템공학부(신소재공학과+화학공학과)의 경우 기초학력평가의 화학 과목 순위는 5개 학부(과) 중 1위인 반면에 물리 과목의 순위는 4위에 불과하다. 뒤에서 다시 논의되겠지만 이는 신소재화공시스템공학부 신입생들이 대학수학능력시험에서 화학을 선택한 비율이 높고 물리를 선택한 비율이 낮아서 생긴 현상이다. 이러한 양상은 제7차 교육과정 이전에 인기학부(과) 신입생의 성적이 전 과목에 걸쳐 높았던 것과 큰 차이를 보인다.

Table 4 Result of 2008 Basic Academic Ability Evaluation Test: Overall

학부(과)	대상인원	수능평균 등급	수능평균 등급순위	평가참여 인원	수학		물리		화학		평균	
					평균	순위	평균	순위	평균	순위	평균	순위
건설도시공학부	128	-	1	124	78.4	3	73.4	2	73.7	3	75.2	3
기계시스템 디자인공학과	188	-	4	184	77.6	4	72.7	3	72.6	4	74.3	4
신소재화공 시스템공학부	161	-	2	155	78.5	2	71.7	4	81.9	1	77.4	1
전자전기공학부	246	-	3	231	80.2	1	76.3	1	75.0	2	77.2	2
정보컴퓨터공학부	294	-	5	284	75.2	5	70.3	5	71.6	5	72.4	5
합계/평균	1017	-	-	978	77.8	-	72.8	-	74.5	-	75.0	-

Table 5 Result of 2008 Basic Academic Ability Evaluation Test: Mathematics

선택과목 / 학부(과)	수리 '가'형 (+미분과 적분)			수리 '가'형 (+확률 및 통계)			수리 '가'형 (+이산수학)			수리 '나'형		
	인원	평균	비율	인원	평균	비율	인원	평균	비율	인원	평균	비율
건설도시공학부	112	80.2	91.8%	1	70.0	0.8%	0	-	0.0%	9	55.0	7.4%
기계시스템 디자인공학과	166	80.3	91.2%	2	75.0	1.1%	0	-	0.0%	14	45.4	7.7%
신소재화공 시스템공학부	142	81.5	92.8%	2	62.5	1.3%	0	-	0.0%	9	45.0	5.9%
전자전기공학부	217	81.8	94.3%	2	67.5	0.9%	0	-	0.0%	11	53.6	4.8%
정보컴퓨터공학부	244	78.8	87.1%	5	74.0	1.8%	1	100	0.4%	30	46.2	10.7%
합계/평균	882	80.4	91.1%	12	70.8	1.2%	1	100	0.1%	74	48.4	7.5%

Table 6 Result of 2008 Basic Academic Ability Evaluation Test: Physics

선택과목 / 학부(과)	물리1+물리2			물리1			물리2			물리 미선택		
	인원	평균	비율	인원	평균	비율	인원	평균	비율	인원	평균	비율
건설도시공학부	22	84.2	18.5%	54	78.5	45.4%	0	-	0%	43	63.6	36.1%
기계시스템 디자인공학과	48	82.5	27.0%	94	75.6	52.8%	0	-	0%	36	55.4	20.2%
신소재화공 시스템공학부	7	83.8	4.6%	67	77.9	44.4%	0	-	0%	77	65.3	51.0%
전자전기공학부	65	82.6	28.4%	124	79.6	54.1%	0	-	0%	40	56.4	17.5%
정보컴퓨터공학부	44	79.7	16.1%	134	77.4	48.9%	0	-	0%	96	57.1	35.0%
합계/평균	186	82.1	19.5%	473	77.8	49.7%	0	-	0%	292	59.9	30.7%

공과대학 신입생의 기초학력평가 결과와 대학수학능력시험의 선택과목과의 연관성을 분석하기 위해 기초학력평가를 시행할 때 학생들에게 수학능력시험에서 선택했던 과목을 묻는 설문조사도 동시에 수행하였다. (실제로는 재수 유/무, 남/녀, 수시/정시 입학 등의 다른 자료도 조사하였다.) 기초학력평가의 과목별 점수를 수학능력시험의 선택과목 유형에 따라 구분하여 정리한 자료가 Table 5～Table 7이다. Table 5를 보면 2008년 공대 신입생의 92.5%가 수학능력시험에서 수리 '가'형을 선택하였고 수리 '나'형을 선택한 학생에 비해 기초학력평가에서 높은 성적을 보였다. 수리 '나'형을 선택한 학생은 수시 입학생의 일부이며 공대 정시 입학자격에 수리 '가'형을 요구하지 않았던 2007년 이전에는 수리 '나'형을 선택한 학생 수가 더 많았었다. 2005년부터 실시한 신입생 기초학력평가 결과를 근거로 대학본부에 요구하여 공대 입학에 요구되는 대학수학능력시험의 과목을 변경하게 된 좋은 예이다.

Table 6은 대학수학능력시험의 물리 과목 선택 유형에 따른 기초학력평가의 물리 성적을 보인다. 수학에서와 마찬가지로 물리1,2를 선택한 학생이 그렇지 않은 학생에 비해 물리 성적이 높았다. 여기서 간과할 수 없는 점은 전체 공대 신입생의 19.5%만 수학능력시험에서 물리1,2를 선택하였고 물리를 전혀 선택하지 않은 학생이 전체의 59.9%라는 것이다. 공대를 입학한 신입생의 과반수가 고등학교에서 물리 과목에 대한 학습 경험이 없거나 매우 부족함을 의미하는 자료이다. 특히, 신소재화공시스템공학부의 경우 물리1,2를 선택한 학생은 4.6%에 불과하고 물리를 전혀 선택하지 않은 학생은 51.0%이다. 반면에 전자전기공학부의 경우는 물리1,2 선택이 28.4%, 물리 미선택이 17.5%로 상대적으로 편차가 작다.

기초학력평가의 화학 성적은 Table 7에 나타난다. 공대 전체 신입생의 46.3%가 화학1,2를 선택하였고 화학을 전혀 선택하지 않은 학생은 11.6%로 물리에 비해 상대적으로 많은 학생이

Table 7 Result of 2008 Basic Academic Ability Evaluation Test: Chemistry

선택과목 / 학부(과)	화학1+화학2			화학1			화학2			화학 미선택		
	인원	평균	비율	인원	평균	비율	인원	평균	비율	인원	평균	비율
건설도시공학부	58	83.5	48.7%	44	73.3	37.0%	0	-	0.0%	17	46.1	14.3%
기계시스템 디자인공학과	65	84.1	36.5%	92	72.2	51.7%	0	-	0.0%	21	52.5	11.8%
신소재화공 시스템공학부	105	86.3	68.6%	39	73.7	25.5%	1	90.0	0.7%	8	62.1	5.2%
전자전기공학부	99	85.3	43.4%	106	72.5	46.5%	1	86.7	0.4%	22	45.9	9.6%
정보컴퓨터공학부	116	84.1	41.7%	117	69.3	42.1%	2	81.7	0.7%	43	45.8	15.5%
합계/평균	443	84.8	46.3%	398	71.7	41.6%	4	85.0	0.4%	111	48.3	11.6%

화학을 수학능력시험의 응시과목으로 선택하였다. 고등학교 학생 수준에서 화학 과목의 상대적 학습 수월성을 보이는 예라고 할 수 있다. 특히 타 학부(과)에 비해 화학의 중요성이 부각되는 신소재화공시스템공학부의 경우 화학1,2는 68.6%, 화학1은 25.5%, 화학2는 0.7%의 선택율을 보여 동일 학부 신입생의 94.8%가 수학능력시험에서 적어도 한 과목 이상의 화학과목을 선택했음을 알 수 있다. 이는 타 학부(과)에 비해 월등히 높은 비율이며 고교 재학 당시의 학습경험이 대학에서의 전공 결정에도 영향을 미친다고 판단할 수 있는 자료이다.

이외에도 평가 결과를 정시/수시 입학, 재수 이상 경험 유/무, 남/녀 등으로 구분하여 분석한 자료가 사전 연구(노태완, 2008)에 나타난다.

IV. 공과대학의 교과과정 개선의 예

홍익대학교 공과대학에서는 과거 5년간 시행한 기초학력평가 결과를 토대로 과목별 학업성취도가 다양한 신입생들이 원활하게 대학교육을 받도록 하기 위하여 공대 교과과정을 개선하였다. 기존의 공과대학 1학년 과목인 '대학수학', '대학물리', '대학화학' 외에 고교 이과 수준의 학습내용을 다루는 '공학기초수학', '공학기초물리', '공학기초화학'의 3개 교과목을 신규로 개설하고, 기초학력평가 결과 대학에서 요구하는 수준에 미달하는 학생에 대해 해당 기초과목을 선수강 하도록 하여 고등학교 재학 시에 학습이 부족한 교과목을 대학에서 보완할 수 있는 기회를 제공하고 있다. 신규로 개설된 기초과목은 공학 분야의 학습경험이 부족한 편입생에게도 제공되어 공대 교과과정에 적응하는 단계로 활용되기도 한다. 기초학력평가의 분석결과는 매년 보고서로 공개되어 공학교육인증을 위한 프로그램별 교육활동에 참고 자료로 사용되어 교내외적으로 긍적적인 평가를 받고 있다.

V. 결론 및 논의

본 연구를 통해 제7차 교육과정의 선택적 교과목 운영의 영향으로 공과대학 신입생의 과목별 학업성취도의 개인별 편차가 매우 크고, 고등학교에서의 수학 및 기초과학 과목의 선택 기준이 대학 전공 학습을 위한 준비보다는 대학 입학을 위한 학습 수월성이 우선되는 측면이 있으며, 고등학교 재학 당시의 학습경험에 의해 대학의 전공이 결정되는 경향도 있음을 확인하였다. 이렇게 개인별로 각기 다른 수강경험과 학습수준을 가진 신입생들이 대학에서 정상적으로 교육을 받도록 하기 위해서는 수학 및 기초과학 분야에 대한 공과대학 교육과정의 변화가 요구된다. 고등학교 교육과정의 변화가 대학의 교육과정이니 교육수준에도 직접적인 영향을 미치므로 추후 국가적인 교육과정을 개선하는 단계에 대학의 각 전공분야의 의견도 포함되어야 할 것이다.

본 연구는 2007학년도 홍익대학교 학술연구진흥비에 의하여 지원되었음.

참고문헌

1. 교육과학기술부(1997), **교육과정 해설**, 국가교육과정 정보센터 (http://ncic.kice.re.kr).
2. 중앙교육평가원(2008), **2008 대학수학능력시험 통계**, 현 한국교육과정평가원.
3. 노태완(2008), **2008년 홍익대학교 공과대학 기초학력평가 결과 보고서**, 홍익대학교 공과대학.

노태완 (Taewan Noh)
1985년: 서울대학교 원자핵공학과 학사
1987년: 서울대학교 원자핵공학과 석사
1994년: University of California at Berkeley, Dept. of Nuclear Engineering, Ph.D.
1994년~현재: 홍익대학교 교수
관심분야: 원자핵공학, 응용수학, 공학교육
Phone: 010.4041.1628
E-mail: twnoh@hongik.ac.kr