

상명대학교 공과대학 수학교육 강화방안 연구

홍대기¹, 조태경¹, 박병수²

A Study on Enhancement of Mathematics Education for Engineering College in Sang-Myung University

Dae-Ki Hong¹, Tae-Kyoung Cho¹ and Byoung-Soo Park²

요약 최근 국내대학 전반에 걸쳐서 공과대학의 우수 지원자가 점차로 감소되고 있는 상황이며 고등학교 수학 교육과정의 부실화에 따른 신입생의 학력저하에 대한 우려 또한 제기되고 있다. 이러한 위기상황에 대응하여 상명대학교에서는 공학교육의 발전 및 혁신을 위해 공학교육 혁신센터를 운영하고 있다. 공학교육 혁신센터는 공학교육 혁신을 위한 장기계획의 일환으로 수학 분야의 교육 강화를 위한 여러 가지 방안을 논의하여 도출하고 있다. 본 논문에서는 상명대학교에서 논의하여 도출한 수학 교육 강화방안을 제시한다. 이러한 결과들은 상명대학교 공과대학과 유사한 환경에 처해있는 다른 학교들의 수학 교육 강화를 위한 참고자료로 활용될 수 있을 것이다.

Abstract Recently, the number of applicants for the engineering college is gradually decreased all over the nation. Additionally, the concerns of fall of freshman mathematical ability are raised due to the incomplete high school education. Therefore, the local universities endeavor in order to improve the quality of mathematics education, and study the countermeasure against the crisis. As part of these efforts, Sang-Myung University founds the innovation center for engineering education. The center derives several ideas in order to enhance the mathematics education quality. In this paper, the enhancement plans for the mathematics education in Sang-Myung University are proposed. Results in this paper will be helpful for other university to enhance the mathematics education as reference materials.

Key Words : Local University, Mathematics Education, Sang-Myung University, Innovation Center for Engineering Education, Enhancement Plan

1. 서론

최근 고등학교 교육과정의 개인 선택과 다양성을 강조하는 체계로 변화됨에 따라 공과대학에서 기본적으로 요구되는 수학에 대한 기초 지식이 부족한 상태로 대학에 진학하는 사례가 증가하고 있다. 더불어 인문계에서 자연계로의 교차지원이 허용됨에 따라 자연계 수학을 전혀 이수하지 않은 학생들의 공과대학으로의 입학도 증가하고 있는 실정이다. 이러한 현상은 자연적으로 대학에서의 수학 교과목 이수능력 저하를 가져오게 되어 전공분야의 교육을 수행하는데 있어서 결핍으로 작용하고 있다[1,2].

과거에 신입생에게 교육되었던 대학수학 교과목의 내용은 고등학교 과정에서 교육되었던 내용들 보다는 대학에서 추가적으로 필요한 내용들로 채워져 있었고 이는 현재까지도 계속되고 있다. 그러나 현재 대학 신입생들은 고등학교 수학교과목 이수의 부실로 인해 대학 수학의 이수에 어려움을 갖게 되며 이러한 현상은 전공교과 이수의 부실로 이어지며 결국 고등학교 수험생들의 공과대학 기피로 연결되는 악순환의 결과를 가져오게 되었다.

과거에 비해 상대적으로 최근의 신입생들이 자율적인 대학생활에 적응하지 못하는 사례가 늘어 저학년을 중심으로 면학분위기 조성이 어려워지고 이에 대한 결

¹상명대학교 정보통신공학과

*교신저자: 조태경 (tkcho@smu.ac.kr)

접수일 08년 09월 20일

수정일 08년 10월 10일

²상명대학교 컴퓨터시스템공학과

게재확정일 08년 10월 16일

과로 저 학년에 집중되어 있는 수학 교과목에 대한 이수결과가 전공교과를 이수하기에는 턱없이 부족한 수준으로 형성되고 있다는 문제점도 심각하게 받아들여지고 있다.

따라서 상명대학교 공과대학은 이러한 상황을 타계하기 위해 정부의 지원을 받아 공학교육의 질을 개선하기 위해 노력하고 있으며 이에 따른 많은 대응책들이 논의되고 있는 실정이다. 이러한 대응책의 일환으로 공학교육의 발전 및 혁신을 위해 공학교육 혁신센터를 운영하고 있다. 공학교육 혁신센터는 공학교육 혁신을 위한 장기계획의 일환으로 수학 분야의 교육 강화를 위한 여러 가지 방안을 논의하여 도출하고 있다 [3,4].

본 논문에서는 상명대학교에서 논의하여 도출한 수학 교과 교육 강화방안을 제시한다. 실제적인 교과과정 및 교육내용의 개선은 교육의 수요자인 학생들의 수준을 파악하는 것이 중요하다. 따라서 상명대학교 공과대학에서는 학생들을 대상으로 하는 학력평가를 수행하고 학생들의 기초 수학능력을 파악하여 이를 수학교과 교육 강화방안에 반영함으로써 더욱 내실 있는 개선이 수행될 수 있도록 하였다.

이러한 결과들은 상명대학교 공과대학과 유사한 환경에 처해있는 학교들의 수학 교육 강화를 위한 참고자료로 활용될 수 있을 것이다 [5,6].

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 2008년 상명대학교 공과대학 신입생의 기초수학학습 능력을 엄정히 평가하여 효율적인 대학수학 교육과정을 도출하기 위함이다. 현재 본 대학의 공과대학에 입학한 학생들의 수학지식은 개인에 따라 편차가 매우 크며, 이러한 현상은 현행 입시제도가 가지고 있는 다양성에 기인하는 것으로 공대 입학생일지라도 이과/문과에 따라 고등학교에서 학습한 내용이 매우 큰 차이가 있기 때문이다.

즉 문과 출신자의 경우에는 수학1만을 학습하고 이과/이공의 경우도 선택항목이 존재하여 학습능력의 차이는 필연적으로 발생하고 있다. 따라서 본 연구를 통해 본교 신입생들의 전반적인 수학학습 능력을 측정하고 이에 적절한 교육과정을 제시하여 대학에서의 효과적인 수학학습을 가능케 하고자 한다. 참고로 고등학교에서 학습한 내용 전반을 표 1에 나타냈다.

[표 1] 고등학교 수학학습 내용

	이 과	문 과
공통	- 집합과 명제 - 실수와 복소수 - 식과 연산 - 방정식과 부등식 - 통계	- 집합과 명제 - 실수와 복소수 - 식과 연산 - 방정식과 부등식 - 통계
수학1	- 지수와 로그 - 행렬식 - 수열과 수열의 극한 - 지수와 로그함수 - 경우의 수(순열, 조합) - 확률과 통계	- 지수와 로그 - 행렬식 - 수열과 수열의 극한 - 지수와 로그함수 - 경우의 수(순열, 조합) - 확률과 통계
수학2	- 방정식과 부등식(분수, 무리, 고차) - 함수극한과 연속성 - 다항함수의 미분법 - 2차 곡선(포물선, 타원, 쌍곡선) - 공간도형과 공간좌표 - 벡터	
선택항목	- 심화미분과 적분(초월함수) - 확률과 통계 - 이산수학	

3. 평가 출제 영역 및 평가 대상

3.1 평가 출제 영역

본 시험은 신입생들의 출신계열 즉 문과/이과 구분 없이 동일한 문제로 실시하였으며 이는 대학수학교육의 효율을 제고하기 위해 신입생들의 객관적인 수학능력을 평가하기 위함이다. 문과출신의 학생의 경우는 미적분을 공부하지 않았으나 대학수학에서는 미적분을 필수적으로 다루기 때문에 고등학교에서의 학습여부는 고려 대상에서 제외하였다. 또한 본 시험에서는 문과/이과가 공통으로 학습한 공통수학 및 수학1과 이과에서만 학습한 수학2 영역에 대해 수학능력을 평가했다. 구체적으로 각 영역별 출제 문항은 공통수학 3문항, 수학1 18문항, 수학2 12문항으로 하여 총 33문항을 출제하였고 모든 문제는 5지선다형으로 구성하였다. 구체적인 출제 영역을 표 2에 나타냈다.

[표 2] 영역별 출제 내용 및 문항 수

	출제분야
공통 영역 (3 문항)	- 집합과 명제 - 실수와 복소수 - 식과 연산 - 방정식과 부등식 - 통계
수학1 영역 (18 문항)	- 지수와 로그 - 행렬식 - 수열과 수열의 극한 - 지수와 로그함수 - 경우의 수(순열, 조합) - 확률과 통계
수학2 영역 (12 문항)	- 방정식과 부등식(분수, 무리, 고차) - 함수극한과 연속성 - 다항함수의 미분법 - 2차 곡선(포물선, 타원, 쌍곡선) - 공간도형과 공간좌표 - 벡터

3.2 평가 대상

본 평가는 공과대학의 3개 학과, 1개 학부(컴퓨터시스템공학과, 컴퓨터소프트웨어공학과, 정보통신공학과, 토목환경공학부)의 1학년 학생 192명을 대상으로 시행하였다. 구체적인 내용을 표 3에 나타냈다. 또한 응시 학생의 출신 고등학교 계열은 이과 153명, 문과 39명, 공업계 21명, 상업계 7명, 기타 2명으로 조사되었다. 표 4에서 볼 수 있듯이 본교 공과대학에 입학한 학생은 매우 다양한 계열의 고등학교 출신으로 구성되어 있으나 이를 각 계열별로 세분화하여 수학 학습능력을 분석하기에는 전체 모집단의 수가 미미한 측면이 있다. 따라서 본 연구에서는 고등학교 수학교육 내용에 근거하여 모집단을 이과와 문과로 대별하여 분석을 행하였다. 즉 상대적으로 도수가 작은 공업계, 상업계, 기타 출신은 문과로 분류하였다.

[표 3] 평가대상 학과 및 인원

학과 인원	컴퓨터 시스템	컴퓨터 소프트웨어	정보 통신	토목 환경
학과정원	42	47	44	74
응시인원	36	45	41	70
응시율(%)	85.7	95.7	93.2	94.6
총응시(%)	92.8			

[표 4] 응시학생의 출신교고 계열

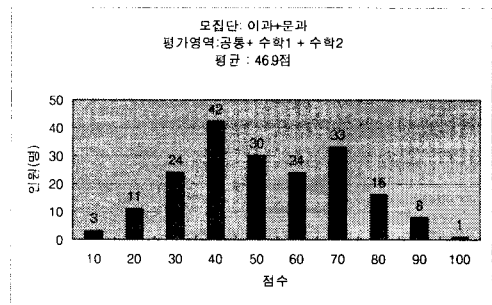
학과 인원	이과	문과	공업	상업	기타
인원	123	39	21	7	2
비율(%)	60.1	20.3	10.9	3.7	1

4. 평가결과분석

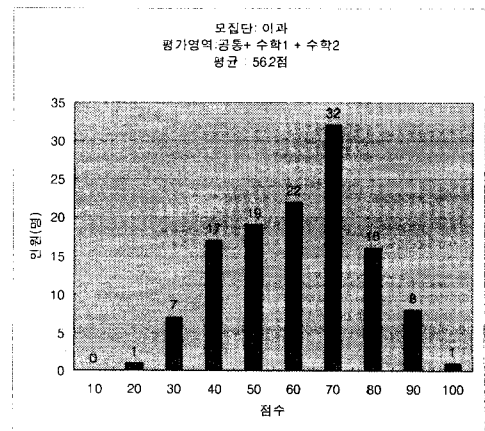
4.1 공과대학 전체학생의 수학능력 수준평가

본 연구에서는 공과대학 4개 학과에 192명에 대한 수학능력 수준을 평가하였으나 각 학과 간의 점수분포는 큰 차이가 없었다. 따라서 공과대학 192명 전체 학생을 대상으로 수학능력 수준을 평가하였고, 그 결과를 그림 1에 나타냈다. 그림 1에서 볼 수 있듯이 전체 평균은 46.9점이나 본 평가의 문제 난이도를 고려하였을 때, 학생의 수학능력 수준을 상위권(80점 이상 100점 이하), 중위권(50점 이상 79점 이하), 하위권(0점 이상 49점 이하)로 분류하였고, 분류 결과는 상위권에 해당하는 학생이 13%(25명), 중위권이 45%(87명), 하위권이 42%(80명)로 나타났다.

연구결과 수학능력이 상위권과 중위권에 해당하는 비율은 58%로 나타나고 대학수학을 학습하기에 부족함이 있는 하위권에 해당하는 학생이 42%로 나타난 것은 시사 하는바가 매우 크다.



[그림 1] 전체 점수분포



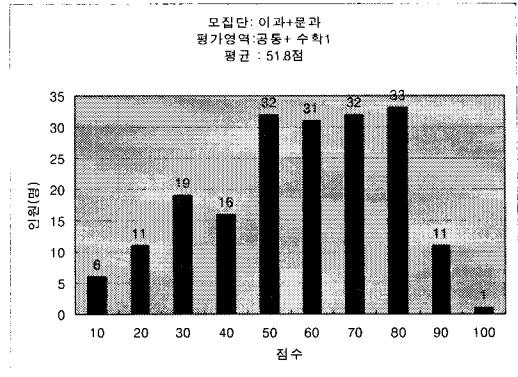
[그림 2] 이과학생의 점수분포

4.2 출신계열별 취득점수 분석

대학수학을 학습하기에 부족함이 있는 하위권에 해당하는 학생을 좀 더 구체적으로 분석하기 위해 고등학교 출신 계열별로 취득점수를 분석하였다.

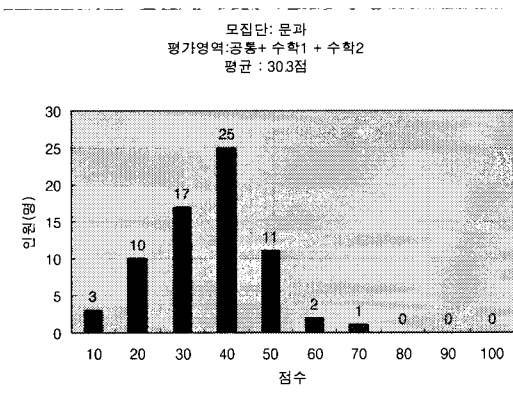
그림 2는 이과 학생들의 점수를, 그림 3은 문과학생들의 점수를 도시하였다. 그림 2와 그림 3에서 볼 수 있듯이 이과학생과 문과학생 간의 수학능력 차이는 매우 크다. 즉 평균의 경우 이과는 56.2점이고 문과는 30.3점으로 약 26점의 차이가 발생하고 있다. 이러한 결과를 평균점수를 기준으로 평가하면 이과출신의 학생은 수학능력이 중위권에 해당하나 문과출신 학생은 수학능력이 하위권에 해당됨을 알 수 있었다. 또한 특히 문제가 되는 하위권 학생(0점 이상 49점 이하)의 출신을 분석하면 이과가 31%(25명), 문과가 69%(55명)로 나타났다. 따라서 공과대학 전체 학생 중 하위권을 차지하고 있는 대부분은 문과 출신의 학생임을 알 수 있다.

한편 상위권 학생(80점 이상 100점 이하)들의 수는 이과는 25명인데 문과는 0명으로 나타났다. 따라서 모집단 전체에서 상위권에 속하는 학생은 100% 이과출신의 학생임을 알 수 있다.



[그림 4] “공통수학+수학1” 영역에 대한 전체 점수분포

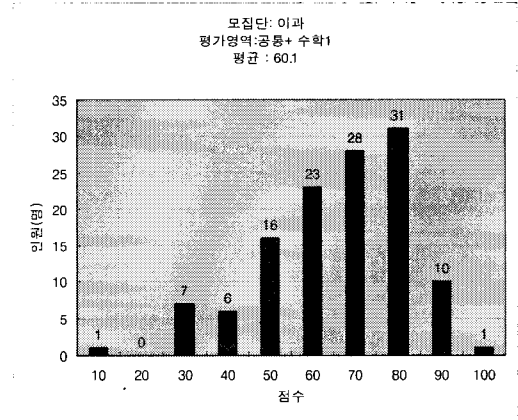
그림 4는 공통수학 및 수학1 영역(총 21문항)을 100점 기준으로 하여 모집단 전체(192명)의 취득점수 분포를 나타낸 것이다. 그림 4를 분석하면, 공대학생들의 73%는 공통수학 및 수학1영역에 대해 중위권 이상(50점 이상 100점 이하)의 수학능력을 가지고 있으나 27%((52명/192명)*100=27%)는 하위권(0점 이상 49점 이하)에 해당함을 알 수 있다.



[그림 3] 문과학생의 점수분포

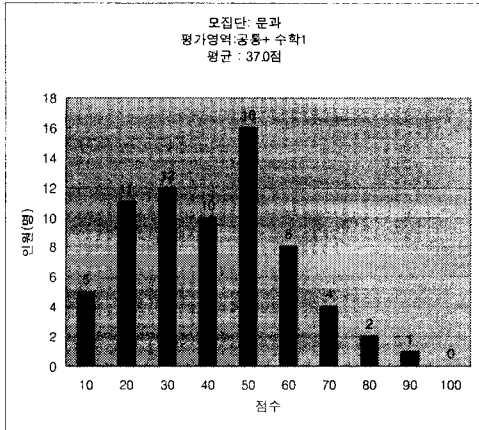
4.3 공통수학, 수학1영역에 대한 수학능력평가

이상에서 분석한 결과에 대한 원인을 명확히 파악하기 위해 이과와 문과에서 모두 학습하는 영역인 공통수학 및 수학 1영역에 대한 수학능력을 보다 구체적으로 분석하였고 그 결과를 그림 4 ~ 그림 6에 도시하였다.



[그림 5] “공통수학+수학1” 영역에 대한 이과학생의 점수분포

그림 5는 공통수학 및 수학1 영역(총 21문항)에 대해 100점 기준으로 이과학생(123명)의 취득점수 분포를 나타낸 것이다. 그 결과 이과학생들의 89%는 공통수학 및 수학1영역에 대해 중위권 이상(50점 이상 100점 이하)의 수학능력을 가지고 있고 11%((11명/123명)*100=11%)는 하위권(0점 이상 49점 이하)에 해당함을 알 수 있었다.



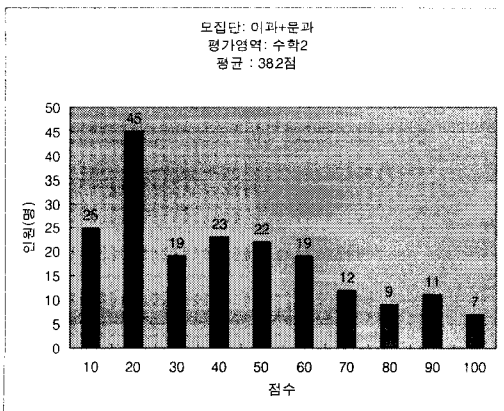
[그림 6] “공통수학+수학1” 영역에 대한 문과학생의 점수분포

그림 6은 공통수학 및 수학1 영역(총 21문항)을 100점 기준으로 하여 문과학생(69명)의 취득점수 분포를 나타낸 것이다. 그 결과 문과학생들의 45%는 공통수학 및 수학1영역에 대해 중위권 이상(50점 이상 100점 이하)의 수학능력을 가지고 있으나 55%((38명/69명)*100=55%)가 하위권(0점 이상 49점 이하)에 해당함을 알 수 있었다.

이상의 결과를 분석하면 고등학교 수학교과정에서 공통적으로 배우는 공통수학 및 수학1 영역에 대한 이해도도 이과가 문과보다 월등히 높다는 것을 알 수 있다.

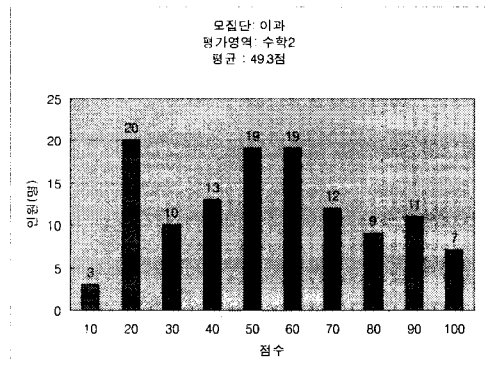
4.4 수학2 영역에 대한 수학능력 평가

수학2 영역에 대한 수학능력의 분석결과를 그림 7-그림 9에 도시했다.



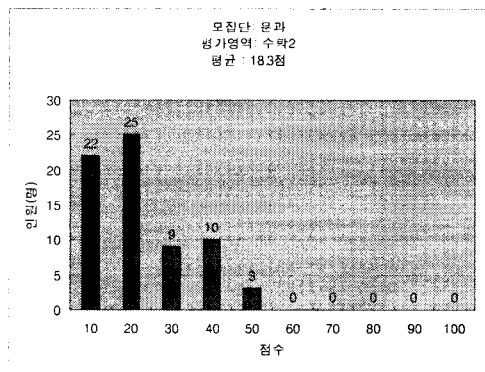
[그림 7] “수학2” 영역에 대한 전체학생의 점수분포

그림 7은 수학2 영역(총 12문항)을 100점 기준으로 하여 전체 모집단(192명)의 취득점수 분포를 나타낸 것이다. 그림 7을 분석하면, 공과대학 학생들의 42%는 대학교육의 중요한 기초가 되는 수학2 영역에 대해 중위권 이상(50점 이상 100점 이하)의 수학능력을 가지고 있으나 58%((112명/192명)*100=58%)가 하위권(0점 이상 49점 이하)에 해당함을 알 수 있다.



[그림 8] “수학2” 영역에 대한 이과학생의 점수분포

그림 8은 수학2 영역(총 12문항)을 100점 기준으로 하여 이과학생(123명)의 취득점수 분포를 나타낸 것이다. 그 결과 이과학생들의 63%는 수학2 영역에 대해 중위권 이상(50점 이상 100점 이하)의 수학능력을 가지고 있으나 11%((46명/123명)*100=37%)가 하위권(0점 이상 49점 이하)에 해당함을 알 수 있다.



[그림 9] “수학2” 영역에 대한 문과학생의 점수분포

그림 9는 수학2 영역에 대한 문과학생(69명)의 취득점수 분포를 나타낸 것이다. 문과학생들의 4%는 수학2 영역에 대해 중위권 이상(50점 이상 100점 이하)의 수

학능력을 가지고 있으나 96%((66명/69명)*100=96%)가 하위권(0점 이상 49점 이하) 임을 알 수 있다.

이러한 결과는 고등학교 교과과정에서 문과의 경우 수학2를 배우지 않았기에 발생한 것으로 판단된다. 이상의 결과를 분석하면 공과대학 학생 전체가 출신계열과 무관하게 수학2 분야에 대해서 수학능력이 매우 낮다는 것을 알 수 있다.

5. 수학 교과 교육 방안

5.1 기초수학교과 내용 개발 및 개설

앞서의 연구 결과, 공과대학에서 제공하는 대학수학을 무리 없이 수강하기 위해서는 대학수학 교육내용을 보다 보강하여야 할 것이다. 특히 문과출신 학생의 경우는 수학2에 대한 이해가 매우 낮은 상태임을 본 연구를 통해 입증하였고 이과의 경우도 수학2에 대한 이해가 전반적으로 부족하다는 결론을 얻을 수 있었다. 따라서 대학 신입생들에 대해 고등학교 수학교육 내용을 보충할 수 있는 새로운 대학수학교육 과정이 필수적으로 제공되어야 할 것이다. 따라서 수학2 영역을 다루는 교과목을 공과대학 신입생들에게 한 학기 분량으로 제공하는 것이 적절할 것이다. 본 평가 결과에 따른 추가적으로 교육해야 할 구체적인 기초수학교육영역은 다음과 같다.

- 방정식과 부등식(분수, 무리, 고차)
- 함수극한과 연속성
- 다항함수의 미적분법
- 2차 곡선(포물선, 타원, 쌍곡선)
- 공간도형과 공간좌표
- 벡터

5.2 기초 수학 교과목 계열별 분반 수업

평가 결과에 의하면 현재 상명대학교 공과대학 학생들 중 자연계 졸업생들과 인문계 졸업생들의 수학 교과 능력의 차이가 있음을 알 수 있다. 따라서 계열별 분반 수업을 진행하여 학생별로 현재의 수학능력에 맞는 교육이 실행되도록 할 필요가 있다. 그러나 일반적으로 학생들은 계열별 분반에 대한 개념을 우열반 편성으로 이해할 수도 있다. 따라서 계열별 분반 시행 전에 학생들에게 계열별 분반의 철학이 능력별 분반이 아닌 고등학교 졸업계열에 따른 분반임을 널리 홍보하여 학생들의 반발을 낮추어야 할 필요가 있다. 결과적

으로 학생들이 전공교과를 수강할 때 기초교과능력 부실로 인한 어려움을 극복할 수 있기를 기대할 수 있다.

5.3 수학 교과목내 선수 교과 제도 도입

수학 교과목 수강시 선수과목을 수강한 이후 본 과목을 수강할 수 있도록 선수 과목 제를 운영하되 초기에는 강제하지 않도록 하고 점차적으로 제도가 학생들에게 인지되기 시작하면 제도를 강제하여 시행할 필요가 있다. 이는 학생들로 하여금 계획적으로 학습이 진행될 수 있도록 지도하는 효과가 있다.

5.4 수학 교과 개설 체계 개선

현재 상명대학교 공과대학의 수학 교과목이 지나치게 저학년 집중되어 있어 수업 집중도가 그다지 좋지 않은 시기에 중요한 과목들은 지나칠 수 있는 문제점이 있다. 이를 방지하기 위해 수학 교과목 중 난이도가 높은 일부 과목들을 고학년에 배치하여 공학기초교과 수학능력을 향상시킬 필요가 있다.

위의 모든 개선 요소를 참고하여 공과대학의 수학교과목 개설체계를 도표로 나열하면 다음과 같다.

[표 5] 상명대학교 공과대학 수학 교과목 개설 체계

학기	이수구분	교과목명	분반수	시간수	구분	학점	시간
1	교선	대학기초수학	3	9	수학	1	3
	교선	확률통계-2	2	6		2,3	3
	교선	확률과정론-2	1	3		2,3	3
	교선	공학수학1	3	9		2	3
	교선	이산수학2	1	3		2	3
2	교선	미적분학	2	6	수학	1	3
	교선	공학수학2	3	9		2	3
	교선	이산수학1	2	6		2	3
	교선	선형대수	1	3		2,3	3
	교선	수치해석	1	3		2,3	3

6. 결론

본 논문에서는 상명대학교에서 논의하여 도출한 수학 교과 교육 강화방안을 제시하였다. 이러한 결과들은 상명대학교 공과대학과 유사한 환경에 처해있는 다른 학교들의 수학 교육 강화를 위한 참고자료로 활용될 수 있을 것이다.

부록 : 평가문제지

1. 다음 복소수 식, $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^{999}$ 을 간단히 하면?
 ① 0 ② 1 ③ -1 ④ i ⑤ -i

2. 방정식 $x^2+ax+b=0$ 의 두근을 α, β 라 할 때, $\alpha+\beta=\sqrt{2}$, $\alpha^2+\beta^2=4$ 가 된다고 하면, 실수 $a+b$ 의 값은?
 ① $\sqrt{2}+1$ ② $-\sqrt{2}-1$ ③ $\sqrt{3}+1$ ④ $-\sqrt{3}-1$ ⑤ $\sqrt{2}+\sqrt{3}$

3. 함수 $f\left(\frac{x-1}{x+1}\right)=\frac{x-2}{x+2}$ 일 때, $f(2)$ 의 값은?
 ① 0 ② 2 ③ 4 ④ 5 ⑤ 7

4. $(\sqrt{2})^3 \times \sqrt{2}^{\frac{20}{17}}$ 을 간단히 하면?
 ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 16 ⑤ 32

5. 다음 방정식, $\log_3(x^2+6x+5)-\log_3(x+3)=1$ 의 해는 얼마인가?
 ① 1 ② -4 ③ 8 ④ 16 ⑤ 32

6. 다음 부등식, $x^{\log_3 x} < \frac{1}{8}x^2$ 의 해는?
 ① $x > 8, 0 < x < \frac{1}{2}$ ② $x > 8, 0 < x < \frac{1}{3}$ ③ $x > 2, 0 < x < \frac{1}{2}$
 ④ $x > 2, 0 < x < \frac{1}{8}$ ⑤ $x > 8, 0 < x < \frac{1}{3}$

7. 행렬, $\begin{pmatrix} x & -4 \\ -x+1 & x \end{pmatrix}$ 의 역행렬이 존재하지 않는 x 의 값은?
 ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

8. 행렬 A, B 가 $2A+B=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, A+2B=\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ 을 만족할 때, 행렬 $A+B$ 의 모든 성분의 합은?
 ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9. 연립방정식 $2x+5y=3, x+3y=2$ 의 해를 구하기 위해 행렬로 나타내면, $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & a \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ 이다. 이 때 상수 a 의 값은?
 ① -1 ② -2 ③ 3 ④ 2 ⑤ 1

10. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1+a_3=10, a_1+a_7=22$ 가 성립할 때, a_3+a_6 의 값은?
 ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

11. 다음 극한, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+an-n}} = \frac{1}{6}$ 일 때, 양수 a 의 값은?
 ① 3 ② 7 ③ 10 ④ 12 ⑤ 18

12. 무한급수, $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n \cos\left(\frac{(n+1)\pi}{2}\right)$ 의 합은?
 ① $-\frac{1}{5}$ ② $-\frac{1}{4}$ ③ $-\frac{2}{5}$ ④ $-\frac{1}{2}$ ⑤ $-\frac{3}{4}$

13. 부등식 $(\log_2 x)^2 - \log_2 x^2 \leq 8$ 의 해는 $\alpha \leq x \leq \beta$ 이다. 이 때, $\frac{\beta}{\alpha}$ 의 값은?
 ① 4 ② 16 ③ 32 ④ 64 ⑤ 128

14. 함수 $y=(\frac{1}{2})^{x^2-2x}$ 의 최대값은?
 ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

15. 방정식 $\log_3 x \cdot \log_3 \frac{x}{3} = 2$ 의 모든 근의 곱은?
 ① 3 ② 6 ③ 9 ④ $\frac{1}{6}$ ⑤ $\frac{1}{9}$

16. x 에 대한 이차방정식 $x^2-15x+k=0$ 의 두 근이 $n_1 C_1, n_2 C_2$ 일 때, 상수 k 의 값은?
 ① 14 ② 36 ③ 65 ④ 50 ⑤ 26

17. 여학생 2명, 남학생 3명이 일렬로 설 때, 여학생이 이웃하게 서지 않는 경우는 모두 몇 가지인가?
 ① 68 ② 70 ③ 72 ④ 74 ⑤ 76

[그림 10] 평가문제지 예시 1

18. 다음 a, a, b, b, c, d, e 의 7개 문자 중 4개를 뽑아 만들 수 있는 조합의 수는?
 ① 120 ② 42 ③ 36 ④ 24 ⑤ 18

19. 두 사건 A, B 가 서로 독립이고 $P(A)=\frac{1}{4}, P(A' \cap B)=\frac{1}{2}$ 일 때, 확률 $P(A \cap B)$ 의 값은?
 ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

20. 확률변수 X 의 평균이 m 일 때 $(X-m)^2$ 의 평균인 $E((X-m)^2)$ 은 무엇인가?
 ① 산포도 ② 기대값 ③ 분산 ④ 표준편차 ⑤ 확률분포

21. a 를 구간 $0 \leq a \leq 3$ 의 임의 실수라 할 때, 방정식 $4x^2+4ax+a=0$ 이 실근을 가질 확률은?
 ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{5}{6}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

22. 다음 x 의 범위를 만족하고 $\{x|-3 < x < 3, x$ 는 정수 $\}$, 무등식 $\frac{1}{x+3} + \frac{1}{x-1} > 0$ 을 만족하는 모든 정수 x 의 합은?
 ① 2 ② 1 ③ 0 ④ -1 ⑤ -2

23. 우리방정식 $\sqrt{x+2} - \sqrt{2x-3}=1$ 의 근을 a 라 할 때, $5a$ 의 값은 얼마인가?
 ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40 ⑤ 50

24. 다음 함수, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x}{x^n \sqrt{1+2x} - \sqrt{1-2x}}$ 의 극한값은?
 ① 0 ② -5 ③ 10 ④ -10 ⑤ 5

25. 함수 $(x-2)f(x)=x^3-3x-2$ 가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, $f(2)$ 의 값은?
 ① 9 ② 11 ③ 14 ④ 16 ⑤ 19

26. 함수 $f(x)=\begin{cases} x+a & (x < 2) \\ \alpha & (x=2) \\ x^3-b & (x > 2) \end{cases}$ 가 실수 전체구간에서 연속이 되도록 하는 상수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값을 구하면? (단, α 는 상수)
 ① 18 ② 2 ③ 8 ④ 12 ⑤ 10

27. 함수 $f(x)=x^2-2x$ 의 구간 $[1, a]$ 에서의 평균변화율과 $x=2$ 에서의 미분계수가 같을 때, 상수 a 의 값은?
 ① $\frac{5}{2}$ ② 4 ③ $\frac{10}{3}$ ④ 3 ⑤ $\frac{7}{2}$

28. 수직선을 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 좌표가 $x=2t^2-3t^2+6(t \geq 0)$ 일 때, 점 P의 속도가 12인 순간의 가속도는?
 ① 6 ② 10 ③ 15 ④ 18 ⑤ 30

29. 무한급수 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \int_0^1 \frac{x^k}{k} dx$ 의 합은?
 ① 1 ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ 2 ⑤ $\frac{3}{2}$

30. 곡선 $y=x^2-|x|-2$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?
 ① $\frac{5}{3}$ ② $\frac{7}{3}$ ③ $\frac{11}{3}$ ④ $\frac{15}{3}$ ⑤ $\frac{20}{3}$

31. 포물선 $y^2=4x$ 위의 점 P(1, 2)에서의 접선이 x 축과 만나는 점을 A, 이 포물선의 초점을 F라 할 때, $\triangle PAF$ 의 넓이는?
 ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

32. 두 점 A($r, 4, 2r$), B(2, 1, -1) 사이의 거리가 8일 때, r^2 의 값은?
 ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

33. 두 벡터 $\vec{a}=(1, 0, -1), \vec{b}=(2, 2, 0)$ 에 대하여 벡터 $\frac{1}{|\vec{a}|}(2\vec{a}-\vec{b})$ 의 크기는?
 ① 2 ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ 1 ⑤ $2\sqrt{2}$

[그림 11] 평가문제지 예시 2

참고문헌

- [1] 상명대학교 공학교육 혁신센터, “상명대학교 공과대학 (천안캠퍼스) 공학교육혁신센터 사업신청서”. 2007. 4.
- [2] 상명대학교 공학교육 혁신센터, “상명대학교 공과대학 (천안캠퍼스) 공학교육혁신센터 중간보고서”. 2008. 5.
- [3] 상명대학교 정보통신공학분야 자체평가연구위원회, “상명대학교 정보통신공학분야 자체평가결과보고서”, 2006. 11.
- [4] 상명대학교 정보통신공학과, “상명대학교 공과대학정보통신공학과 NEXT 사업신청서”. 2006. 12.
- [5] 박진원, 백현덕, 심수만, 정보현, "공과대학의 소양교육 현황 분석 -홍익대학교 과학기술대학을 중심으로-", 공학교육연구, 제7권, 제3호, pp. 19-31, 2004. 01,
- [6] 박진원, 백현덕, 심수만, 신판석, “공과대학의 소양교육 개선 방안 연구 -홍익대학교 과학기술대학을 중심으로-”, 공학교육연구, 제8권, 제1호, pp. 84-98, 2005. 01.

홍 대 기(Dae-Ki Hong)

[종신회원]



- 1997년 2월 : 광운대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 1999년 2월 : 연세대학교 전자공학과 (공학석사)
- 2003년 2월 : 연세대학교 전기전자공학과(공학박사)
- 2002년 1월 ~ 2006년 8월 : 전자부품연구원 선임연구원
- 2006년 9월 ~ 현재 : 상명대학교 정보통신공학과 교수

<관심분야>

무선통신, 정보통신, 이동통신, 무선 LAN/PAN

조 태 경(Tae-Kyoung Cho)

[종신회원]



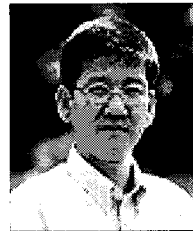
- 1984년 2월 : 한양대학교 전자통신공학과 (공학사)
- 1986년 2월 : 한양대학교 대학원 전자통신공학과 (공학석사)
- 2001년 2월 : 한양대학교 대학원 전자통신공학과 (공학박사)
- 2003년 9월 ~ 현재 : 상명대학교 정보통신공학과 교수

<관심분야>

초고속통신망, e-Learning

박 병 수(Byoung-Soo Park)

[종신회원]



- 1986년 2월 : 한양대학교 전자공학과 (공학사)
- 1989년 8월 : 한양대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
- 1994년 5월 : 텍사스 A&M (공학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 컴퓨터시스템공학과 교수

<관심분야>

임베디드시스템, 병렬알고리즘