

미국 Virginia Tech 공학교육과에서의 공학교육 혁신

김진수

한국교원대학교 기술교육과

Innovation of Engineering Education in Department of Engineering Education at Virginia Tech in the United States

Jinsoo Kim

Korea National University of Education

Abstract : In 2004, a department of engineering education was established at Virginia Tech and Purdue university in the United States. Innovation of engineering education for improving the quality of engineering college education has been progressing. Content of subject of engineering exploration was developed newly for engineering college freshmen. And, effect of a sustainable energy design project on academic achievement for engineering freshmen at Virginia Tech in 2006 was researched. The project was performed throughout a 6 weeks period with one by 50 minutes lecture by professor and one 90 minutes workshop by TAs (Teaching Assistants) every week. To analyze the data, statistical package SPSS (ver. 15.0) was used. In responses to an open-ended question about freshmen students' perceptions of their improvement in design skills, the 3 most identified skills were teamwork, design process, knowledge. In, Korea, an innovation relating to engineering curriculum, facility, instructional strategy and so on will be required.

Key Words : Engineering Education, Virginia Tech, Curriculum, Project method, Hands-on Activity

1. 서 론

IMF 이후에 국내의 공과대학 기피 현상 등에 대한 대응을 위하여 국내에서 많은 노력을 하고 있다[1]. 기업의 요구에 따라가지 못하는 공과대학의 교육 내용을 개선하기 위하여 다양한 노력이 전국의 공과대학에서 진행되고 있다[2]. 그 중의 하나로서 우리나라에서는 1999년에 한국공학교육인증원을 설립하여 공학 인증 제도를 도입하였으며, 인증에 대비하여 많은 공과대학에서는 교육과정(curriculum) 개정, 공학교육혁신센터 설립 및 다양한 노력을 하고 있다[3][4]. 그 외에도 학교 현장에서는 인증에 대비하여 매우 많은 준비를 하는 반면에, 각종 어려움을 호소하고 있는 실정이다. 많은 공과대학들이 공대 신입생을 위하여 다양하고도 새로운 과목을 개발하고 있다.

미국 Virginia Tech은 1872년에 설립되었고, 미국의 공학 인증 제도에 통과한 공학 중심의 주립대학교이다. 공과대학에는 12개의 학과가 있으며, 그 중의 하나가 공학교육과(Department of Engineering Education)이다. 특히 공학교육과는 Purdue 대학과 함께 2004년에 세계 최초로 설립되었다[5]. 미국 공학교육 발전을 위하여 선도적인 학과 개혁과 설립을 하도록 미국과학재단(NSF)으로부터 연구비를 지원받아 수행 중에 있다. 그 중의 하나로 공과대학 신입생을 위한 교육과정 개정과 함께 수업의 질적 개선을 위하여 노력하고 있다. Virginia Tech의 공과대학 신입생은 매년 1200여명 정도 되며, 모든 학생은 1학년때

공학교육과에 소속된다. 신입생에게 첫 학기에 필수 과목으로 가장 중요한 것은 '공학 탐구' (engineering exploration) 과목인데, 이 과목은 2학점으로 운영되고 있다.

따라서 이 논문에서는 미국 Virginia Tech 공학교육과에서 공학 교육 혁신을 위하여 진행 중인 교육과정과 수업의 실제 등에 대하여 연구한 것이며, 이로써 국내 공과대학의 공학 교육 혁신에 시사점을 제공하고자 한다.

2. 공학교육과의 교육과정

표 1은 공대 신입생들이 두 학기동안 이수하여야 할 과목이다. 대부분 이공계 기초 과목으로 구성되어 있음을 알 수 있으며, 공학 기초 내용을 수업하기 위하여 공학 탐구 과목이 필수임을 알 수 있다.

표 1. Virginia Tech 공학교육과의 교육과정

학기	과목 (학점)
1	일반화학(3), 일반화학실험(1), 공학탐구(2), 영어(3), 미적분 I (3), 선형대수학(2) 교양 및 선택(3)
2	영어(3), 미적분 II(3), 벡터기하학(2), 물리및실험(4), 디지털탐구(2), 공학설계탐구(2), 프로그래밍과 문제해결(3), 객체지향개발(3), 일반화학및실험(4)

단, 2학기에 배우는 디지털탐구(2)는 컴퓨터 과학, 전기컴퓨터공학과에 진급할 학생들만 이수하고, 공학설계탐구(2)는 그 외의 학과에 진급할 학생들만 수강하도록 되어 있다.

3. 공학기초 수업 내용의 혁신

Virginia Tech 공학교육과에서는 1200여명의 공대 모든 신입생을 위하여 첫 학기에 가장 기초적이고 핵심적으로 가르치는 과목이 공학 탐구이다. 이 과목은 수 년에 걸쳐 내용이 개정되어 왔다[6].

표 2는 공학탐구 과목의 실라버스 내용을 요약한 주별 강의 계획서를 나타낸 것이다[7]. 기본적으로 강의는 50분이며, 뒤편은 90분이다. 1200여명을 강의하기 위하여 학과 교수 6명이 분담하여 강의를 하는데 한 반은 170명 내외이고, 뒤편은 15명의 조교가 한 반에 30명 내외를 수업하고 있다. 공학 탐구라는 과목 명칭에서 보듯이 모든 수업은 체험 활동(hands-on activity) 중심으로 운영되는 것이 큰 특징이다. 그러므로 다음 장에서는 공학 탐구 과목의 수업의 실제에 대하여 기술하고자 한다.

표 2. 공학기초 과목의 내용에 대한 혁신

강의 내용	뒤편 내용
설계	설계 활동
Tablet PC	팀 건설 활동
공학인증과 ABET	비디오 보기(설계, 윤리)
문제 해결	스케치 활동
스케치	학업계획서 작성
CAD	CAD 활동
지속가능성	그래픽 활동
그래핑	지속가능성 프로젝트 활동
MATLAB	MATLAB 그래핑
메카트로닉스	물담 만들기 활동
공학윤리	메카트로닉스 활동
공학의 세계화	공학 윤리 프로젝트
시스템	시스템 활동
프로그래밍	프로그래밍 활동

4. 결론

이 논문에서는 세계 최초로 설립된 미국 Virginia Tech의 공학교육과에서 2004년 이후의 공학교육 혁신에 대한 내용을 기술하였다. 공학교육의 혁신을 위하여 교육과정의 개발과 개선, 첨단 시설의 확보, 체험 활동 위주의 수업 전개, 다양한 교수-학습 전략의 전개, 프로젝트법에 의한 수업 등 새로운 내용 등이 도입되고 있다. 지속가능 에너지 프로젝트 수업이 특징적이라고 할 수 있으며, 공학탐구 수업에 의한 수업 효과를 검증하기 위한 다양한 교육연구법 등이 수행되고 있다[8]. 국내의 공과대학에서의 공학 교육에서도 수업 후의 학업성취도 등에 대한 효과를 검증하기 위하여는 교육학적 접근에 의한 공학교육 연구연구법이 적절히 적용될 시점이다[9]. 공학자들이 교육학에 관련된 공학교육학을 적절히 적용해야 국내에서도 효과적인 공학교육이 개선될 것으로 생각한다. 그리고 미

국의 공학탐구 과목처럼 국내에서도 공학입문의 과목 내용이 체계적이고 탄탄하게 개발되어 공과대학 신입생 수업에 적용되어야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 Virginia Tech 공학교육과에서 연구교수로서 2006.7부터 2007.6까지 수행한 연구 결과의 일부이다.

참고 문헌

- [1] 한민구. 이공계 대학 기피현상에 대응하는 우수인력의 확보. 공학교육과 기술, 9(2), 29-33, 2002
- [2] 김복기, 문일, 이의수. 이공계 대학교육과정의 개선방안. 공학교육연구, 8(4), 31-39, 2005
- [3] 강성군, 노대천, 함승연, 김정식. 한국공학교육의 현황과 과제. 공학교육연구, 9(2), 21-33, 2006
- [4] 한국공학교육학회. 공학교육 진흥을 위한 공학교육연구센터 활성화 방안. 공학교육, 13(4), 15-33, 2006
- [5] 김진수, 세계 최초로 설립된 미국의 공학교육과. 공학교육, 14(1), 4-9, 2007
- [6] Lohani, Vinod.. *ENGE5504-Practicum in the Engineering Classroom*. 대학원 강의자료, Virginia Tech, 2006
- [7] 김진수, Jennifer Mullin, Vinod Lohani, 미국 버지니아텍 공대 신입생에 대한 지속가능 에너지 설계 프로젝트 수업의 효과. 공학교육연구, 10(1), 60-76, 2007
- [8] 김진수. 공학교육연구 논문들에 대한 연구방법론과 내용의 분석. 공학교육연구, 10(2), 19-43, 2007
- [9] 김진수. 공업교육연구법과 SPSS, 웅보출판사, 2005