Journal of Engineering Education Research
Vol. 14, No. 3, pp. 45~54, May, 2011

프로그램 교육목표 개선을 위한 수행문제분석 및 추진전략 수립

진성희[*,†] · 이명규[**] · 유미나[**] · 연혜선[**]
[*]인하대학교 공학교육혁신센터
[**]서울대학교 대학원

Performance Problems Analysis and Establishment of Action Strategies for Program Educational Objective Improvement

Sung-Hee Jin[*,†] · Myongkyu Lee[**] · Mina Yoo[**] · Haeseon Yun[**]
[*]Inha Innovation Center for Engineering Education
[**]Seoul National University

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze performance problems in establishing and improving program educational objectives (PEO) and to set up action strategies for the civil engineering program at the A university. To fulfill the purpose, according to the typical needs analysis model, research problems were defined, current conditions and desired conditions were identified, discrepancies and their reasons were examined, and action strategies were derived. Current conditions and desired conditions were identified by analyzing the A civil engineering program's self study report, conducting surveys and interviews with constituents. After the discrepancies and the reasons were examined, performance problems and field force analysis were conducted to draw short term and long term action strategies to improve PEO. Short term action strategies were to announce PEO to current students, to hold faculty seminars to establish and to improve PEO, to renew the list of constituents regularly, to composite an annual milestone, to define roles of the committees, and to enforce educational opportunity toward industrial advisory board members. For the long term strategies, improvement and documentation of PEO assessment system, collection and analysis of constituents' suggestions, establishment of effective accreditation support system, and arrangement of compensation system for the faculties who are in charge of engineering education accreditation responsibility.

Keywords: program objectives, performance problems analysis, action strategies

I. 서 론

이공계 기피 현상의 사회적 문제를 해결하기 위한 방안으로 공학교육인증제도를 도입함으로써 지난 10여 년간 우리나라의 공학교육은 지속적으로 변화해 왔다. 공학교육인증제도를 도입한 대학교와 공학 프로그램의 수가 증가함에 따라 공학교육인증체계의 운영주체인 교수들이 많은 노력을 기울이고 있지만 현실적으로 인증제도와 관련된 용어나 인증기준 기저에 있는 기본 철학 등에 대한 이해부족으로 인해 많은 어려움을 겪고 있는 실정이다. 이강우와 신연순(2009)은 체계적인 공학교육인증제도를 구축하기 위한 한국공학교육인증원의 여러 가지 노력에도 불구하고 여전히 어려움은 해소되지 않고 있으며, 특히 인증기준 1과 2에 해당하는 '프로그램 교육목표'와 '학습성과 및 평가'에서 그 어려움이 두드러지고 있음을 지적하였다.

프로그램 교육목표는 구성원들의 요구에 기반하면서 공학교육인증기준 2에서 제시한 프로그램 학습성과와 부합해야 한다(Rover, 2008). 따라서 프로그램 교육목표는 해당 프로그램의 교수나 교육의 수요자인 졸업생의 의견뿐만 아니라 졸업생들이 진출하게 될 산업체 및 사회의 요구를 총체적으로 수렴하여 설정해야 한다. 교육에 있어 목표가 분명하지 않으면 무엇을 성취해야 하는지 지향점이 흐려지고, 내용의 구성이나 평가의 기준이 모호하게 된다. 목표가 있다 할지라도 학습자의 능력이나 관심을 고려한 것이 아니라면 달성 가능성이 의문시된다. 목표가 제대로 설정되고 그것이 실천을 위한 규범이 될 수 있을 때 비로소 합목적적인 교육이 가능하기 때문에 프로그램 교육목표를 설정하는 것은 매우 중요한 활동이라

Received January 28, 2011; Revised April 25, 2011
Accepted May 4, 2011
† Corresponding Author: sungheejin13@inha.ac.kr

고 볼 수 있다.

첫 번째 공학교육인증기준인 '프로그램 교육목표'는 인증평가 뿐만 아니라 교육프로그램을 구축하고 운영할 때 반드시 고려해야 할 가장 중요한 핵심가치임에도 불구하고 그 논의가 충분하지 않은 실정이다(김명랑, 윤우영, 김복기, 2009). 공학교육인증평가에서 사용하는 '교육목표'라는 단어의 의미가 우리나라에서 그동안 관례적으로 사용해 오던 의미와 달리 정의됨으로 인해, 교육현장에서 많은 오해들이 발생하고 있다. 교육목표란 일반적으로 특정교육을 통해서 달성하게 될 능력이나 자질을 의미하는데 공학교육인증 평가에서의 교육목표는 '해당 프로그램을 이수한 졸업생이 2～3년 후에 달성하게 될 성과, 자질 또는 능력'을 의미하는 것으로 달성시기 면에서 차이점이 있다. 그리고 국내 일부 프로그램에서는 우리나라 공학교육현실에 부합하는 프로그램 교육목표 달성도 평가체계를 구축하기 위해 노력하고 있으나 그 성과가 미비한 실정이다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 관련 문헌 고찰을 통해 교육목표의 개념을 명확히 하고 미국의 우수 대학 프로그램 교육목표 설정 및 개선 방법에 대한 사례분석 결과에 기반을 두어 A대학교 토목공학 프로그램의 교육목표 설정 및 개선활동에 대한 수행문제를 분석함으로써 향후 추진 전략을 제안하고자 한다. 이와 함께 공학교육인증기준에 부합하는 프로그램 교육목표 달성도 평가체계를 제안하고자 한다.

연구문제를 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

첫째, A대학교 토목공학 프로그램 교육목표 설정 및 개선 활동에 대한 수행문제는 무엇인가?

둘째, A대학교 토목공학 프로그램이 적합한 교육목표를 수립하고 개선하기 위해서는 어떻게 해야 하는가?

셋째, 프로그램 교육목표 달성도 평가는 어떠한 절차와 과정으로 수행되어야 하는가?

II. 문헌 탐색

1. 교육목표의 개념

교육학에서는 교육이 실현하고자 하는 궁극적인 가치를 흔히 교육의 '이념', '목적', '목표' 등의 단어들로 표현함에 따라 학자들이나 교육실천가들마다 교육목적과 교육목표를 엄밀히 구분하여 사용하지 않고 필요에 따라 혼용하여 사용하고 있다. 그러나 일반적으로 목표의 추상성·일반성의 정도에 따라 교육목적과 교육목표를 구분하여 사용하고 있다. 교육목적이 보다 추상적이고 일반적인 것으로 교육목표의 상위 개념으로 사용되고 있다.

타일러(Tyler)의 목표중심 교육과정에서 교육목표는 가장 먼저 결정되어야 할 중요한 요소이고 교육목표를 기준으로 학습경험을 선정하고 조직하며, 학습성과를 평가하는 기준이 된다(Tyler, 1996). 즉, 교육목표는 교육을 통해 학생들이 성장할 바람직한 방향을 규정하며, 학습경험을 선정할 근거를 마련해 주는 동시에 교육과정의 전개과정에서 학생의 변화 정도를 평가하는 기준으로서 기능을 하게 된다. 이러한 관점에 근거하여 정범모(1972)는 교육목표를 '학습과정 혹은 학습경험을 통해서 학생들에게 이루고자 하는 행동의 변화'로 정의하였다. 따라서 교육목표는 상세화하여 명시적인 행동용어 형태로 진술되어야 한다(남한호, 2007).

목표중심 교육과정의 관점에서 교육목표를 행동의 변화로 정의함에 따라 사고과정을 경시하는 경향이 있다는 문제를 지적하면서 브루너(Brunner)는 과정중심 교육과정의 관점에서 교육목표를 사고과정으로 정의하고 있다.

따라서 두 관점을 종합해 보면, 교육목표는 '학습과정 혹은 학습경험을 통해 학생들이 이루고자 하는 행동이나 사고방식'이라고 볼 수 있으며 다음과 같은 특성을 가진다: (1) 교육과정을 통해 학생들이 성취해야 할 관찰 가능한 행동이나 사고방식으로 구체적이며 측정가능 해야 한다. (2) 교육목표 달성도를 측정할 수 있는 기준의 역할을 수행해야 한다.

공학교육인증기준설명서에서 정의하는 프로그램 교육목표(Program Educational Objectives)는 '해당 프로그램을 이수한 졸업생이 2～3년 후에 달성하게 될 성과, 자질 또는 능력'을 의미한다. 프로그램 교육목표는 교육목표 자체의 역할을 충실히 하기 위해 구체적이면서 측정 가능한 방식으로 설정되어야 한다. 이와 함께 공학교육인증기준에 부합되도록 다음과 같은 사항에 맞추어 교육목표를 설정하고 운영해야 한다(한국공학교육인증원, 2010).

첫째, 프로그램 교육목표는 상위 기관(공과대학 및 대학)의 사명(대학의 건학 이념, 설립목적, 교육목표 등)과 연계성이 있도록 설정되어야 한다.

둘째, 프로그램 구성원(산업체, 졸업생, 교수진)의 요구에 기초하여 프로그램 교육목표를 설정하고 주기적으로 프로그램 구성원의 의견을 수렴하여 개선해야 한다.

셋째, 설정된 절차에 따라 자료가 수집되고 그 분석 결과에 따라 프로그램 교육목표 및 교육과정이 개선되고 있는 실적을 문서화해야 한다.

넷째, 프로그램 교육목표 달성을 위한 교육과정과 행정적인 체계가 구축·운영되어야 한다. 행정적인 체계는 프로그램의 행정조직과 운영을 위한 교수조직(프로그램위원회, 교과과정위원회, 평가위원회 등)이 포함되며, 그 운영 결과도 문서화해야 한다.

다섯째, 교육목표 달성도 평가 체계가 구축되어야 하며 그 운영실적도 문서화해야 한다.

2. 프로그램 교육목표 수립 및 개선상의 문제점

프로그램 교육목표와 관련하여 일반적으로 범하고 있는 문제점을 정리하면 다음과 같다(한국공학교육인증원, 2010).

첫째, 교육목표의 수립과 평가에 구성원의 의견 수렴이 적절한 방법으로 이루어지지 않고 있다.

둘째, 교육목표의 달성도를 측정하기 위한 평가도구, 평가기준, 평가절차 등 평가체계가 제시되었으나 개선을 위한 의미 있는 결과 도출이 어렵다.

셋째, 자체 수립한 교육목표 평가주기가 도래했음에도 평가를 수행한 실적이 없다.

위의 일반적인 문제점을 포함하여 A대학교 2010년 방문평가 시 토목공학 프로그램 교육목표와 관련하여 지적받은 내용은 다음과 같다.

- 교육목표 달성도 평가체계가 부적절하다
- 각 프로그램 운영위원회에 대한 회의록은 있으나 교육목표 개선과 관련된 내용이 부족하다.
- 산업체를 포함한 구성원 요구를 반영하여 교육목표를 수립한 과정을 보이는 증빙자료가 부족하여 지속적인 프로그램 운영 및 개선에 문제가 예상되므로 향후 산업체 요구를 반영한 프로그램 교육목표 평가 및 개선이 필요하다.
- 교육목표 달성도 평가방법을 주로 설문조사에 의존하고 있고 설문조사 및 분석방법, 교육목표 개선 방법에 대해서는 제시되어 있으나 분석 및 개선의 내용이 부족하다.
- 교육목표와 교과과정의 상관관계 유기성이 부족하므로 개선이 필요하다.
- 프로그램 교육목표에 대한 이해부족으로 추가적인 홍보 개선이 필요하다.
- 제반 운영회(대학본부)와의 운영 실적이 미흡하므로 개선이 필요하다.

III. 연구 절차 및 방법

프로그램 교육목표 관련 주요 지적사항 및 원인을 파악한 후 해결책을 도출하여 프로그램 교육목표 개선을 위한 추진전략을 수립하기 위해서는 수행문제 분석을 실시해야 한다. 수행문제 분석은 문제의 발생 시점이 언제이든 간에 불확실한 문제의 본질을 규명한 후, 그 문제를 해결할 수 있는 가장 적절한 방안을 모색하고자 하는 활동이다(최정임, 2007). 인식된 또는 인식되지 않은 문제 및 원인을 발견하기 위해서는 현재상태(what it is)와 이상적인 상태(what should be)간의 격차를 규명하고 이를 해결하기 위해 체계적이고 복잡한 과정과 절차를 거치게 된다(Kaufman, 1983). 대표적인 수행문제 분석 과정은 Fig. 1에 제시되어 있는 Seels & Glasgow(1990)의 요구분석모형에 따라 이루어진다.

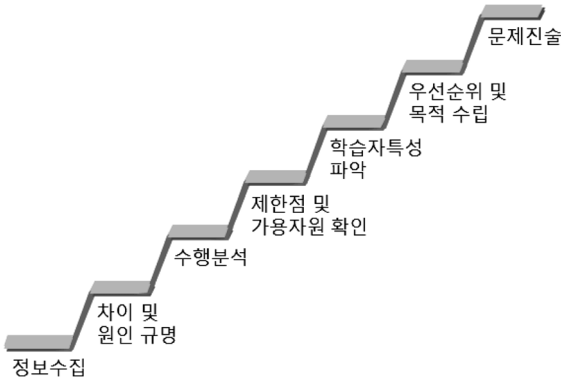


Fig. 1 The needs analysis model of Seels & Glasgow (1990)

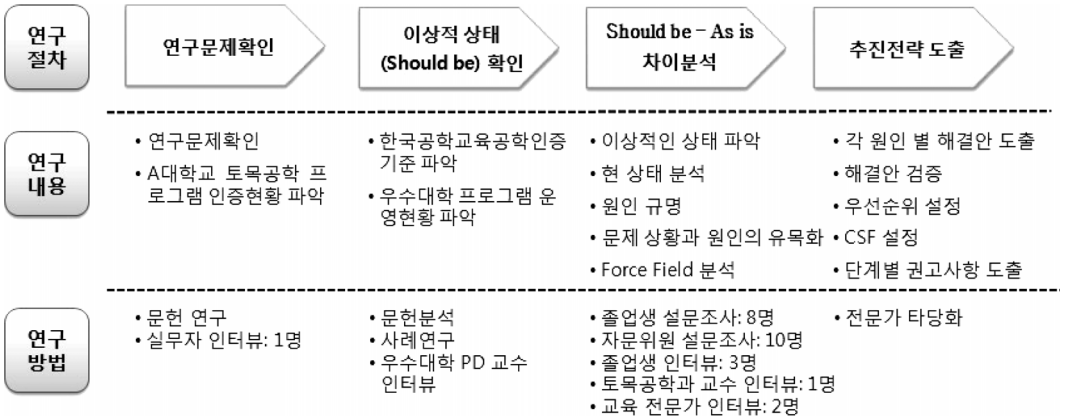


Fig. 2 Research contents and methods according to the research process

프로그램 교육목표 개선체계 수립을 위한 수행문제분석은 기존의 기업 및 학교 교육프로그램 개발 시 실시하는 요구분석과는 다소 상이한 면이 있다. 따라서 본 연구에서는 Seels & Glasgow의 절차를 기본으로 하되 연구목적에 부합하도록 몇 가지 과정을 가감하여 Fig. 2에 제시된 절차 및 방법과 같이 수행문제를 분석하였다. 이와 같은 과정을 통해 수집된 양적·질적 결과에 근거하여 수행문제를 개선할 수 있는 추진전략을 제안하였다. 추진전략은 문제의 중요도 및 심각성에 따라 추진전략 실행 기한이 달라지기 때문에 추진전략의 경중을 파악하여 단·장기 추진전략을 제안하였다.

1. 연구의 절차

연구절차는 Fig. 2와 같이 연구문제 확인, 현 상태 및 이상적인 상태 확인, 차이 및 원인규명, 추진전략 도출 순으로 수행되었다. A대학 토목공학 프로그램 현황을 파악하기 위해 자체평가보고서를 분석하였고, 소속 교수와 졸업생을 대상으로 인터뷰를 실시하였으며 졸업생과 산학자문위원들을 대상으로 설문을 실시하였다. 그리고 공학교육인증기준에 부합하는 프로그램 교육목표를 설정 및 검토하기 위해 프로그램 교육목표와 관련하여 공학교육인증기준을 확인하였고 미국의 우수대학 프로그램 운영현황을 파악하였으며 국내 우수대학 프로그램 PD(Program Director) 교수와 인터뷰를 실시하였다. 분석결과를 토대로 이상적인 상태와 현 상태를 비교·분석하여 차이를 규명하였으며 역장분석(Force Field Analysis)을 실시하였다. 역장분석은 이상적인 상태에 도달하는데 있어서 긍정적 영향을 미치는 요인과 부정적 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위한 기법으로 문제의 해결방안을 도출하고 우선순위를 결정하기 위한 근거자료로 사용된다. 역장분석은 다음과 같은 6단계로 이루어진다(박영택, 2000). 첫째, 현 상태와 바람직한 상태를 기술한다. 둘째, 바람직한 상태에 도달하기 위한 긍정적 영향을 미치는 요인과 부정적 영향을 미치는 요인을 나열한다. 셋째, 각각의 힘의 크기를 1～5점으로 점수를 부여한다. 넷째, 좌측에는 긍정적 영향을 미치는 요인을 우측에는 부정적 영향을 미치는 요인으로 도표화한다. 다섯째, 변화가 실행 가능한지 검토하고 각 요인들을 증가 또는 감소시킴으로써 어떠한 변화가 일어날 수 있는지 검토한다. 여섯째, 긍정, 부정적 영향을 미치는 각 요인의 힘을 감소 또는 증가시키면 다른 힘에 영향을 미친다는 것을 고려한다.

연구결과 A대학교 토목공학 프로그램 교육목표 설정 및 개선 과정상에 소속 교수진들의 수행 문제가 발견되었으며 이를 해결하기 위한 추진전략이 도출되었다. 이와 함께 인증기준에 부합하는 프로그램 교육목표 달성도 평가체계가 제안되었다.

2. 연구 방법

가. 사례 분석

프로그램 교육목표 달성도 평가체계를 수립하기 위해 본 연구에서는 미국 내 우수 프로그램을 운영하고 있는 5개 대학 프로그램의 자체평가보고서를 비교분석하였다[1]. 사례 분석 내용은 (1) 프로그램 교육목표 설정 및 검토과정, (2) 프로그램 교육목표 달성도 평가, (3) 프로그램 교육목표 달성도 평가체계를 중심으로 살펴보았다.

나. 설문 조사

A 대학의 토목공학 프로그램 교육목표를 검토하기 위해 프로그램 교수진, 졸업생, 산학자문위원을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 프로그램 교수진들은 회의를 통해 직접 실시하였고 졸업생과 산학자문위원의 경우에는 이메일을 통한 설문을 실시하였다. 그 결과 토목공학 교수 6명, 졸업생 8명, 산학자문위원 10명이 설문에 응답하였다.

설문도구는 토목공학 교수, 졸업생, 산학자문위원을 대상으로 3종을 개발하였고 교육학 박사 3인으로부터 타당도를 검증받았다. 설문문항은 5점 리커트 척도(Likert scale)로 평가할 수 있도록 개발하였다. 3종 모두 프로그램 교육목표가 현업수행에서 요구되는 능력과 부합되는지에 대해서 검토하는 문항과 개선사항에 대해 제안하는 문항이 포함되어 있다. 졸업생의 경우에는 프로그램 교육목표에 대한 이해 정도 및 프로그램 교육과정에 대한 만족도를 묻는 문항을 포함시켰다. 현재의 프로그램 교육목표를 진단하기 위해 중요도-수행도 분석방법(Importance-Performance Analysis)[2]을 활용하여 개선이 요구되는 교육목표를 도출하였다. 그리고 프로그램 교육목표에 대한 이해 정도와 요구 사항에 대한 기술통계값(평균, 표준편차)을 이용하여 분석하였다.

다. 인터뷰

토목공학 프로그램 교육목표 개선과 관련하여 수행문제를 분석하기 위해 교육목표 설정과정에 핵심적으로 참여했던 토목공학 교수 1인, 공학교육혁신센터 연구원 2인, 졸업생 3인, 교육전문가 2인과 인터뷰를 실시하였다. 또한 프로그램 교육

1) ① University of IOWA: Chemical Engineering Program
② Purdue University: Mechanical Engineering Program
③ Florida State University: Mechanical Engineering Program
④ Rose-Hulman Institute of Technology: Mechanical Engineering Program
⑤ Ohio State University: Materials Science & Engineering Program

2) 중요도-수행도 분석방법은 개선 및 해결해야 할 대상을 선정하는데 유용한 방법론이다(진성희, 김태현 2010).

목표 개선과 관련하여 이상적인 상태를 파악하기 위해 국내 B대학 토목공학 PD교수 1인과 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰 질문은 비구조적으로 개방형 인터뷰를 실시하였다. 졸업생의 경우, 토목공학 교육목표에 대한 이해정도, 교육과정에 대한 만족도, 토목공학 프로그램 교육의 현업적용 정도 등에 대해 질문하였고 공학교육혁신센터 연구원의 경우 전체적인 프로그램 교육목표 설정 및 개선과정과 실적에 대해 질문하였다. 그리고 교수대상 인터뷰에서는 교육목표 설정 및 개선의 전반적인 과정에 대해서 구체적으로 질문하였다.

인터뷰 내용은 녹음 후 전사하여 질적 데이터(qualitative data)를 분류 정리하는 방법으로 Kawakita Jiro가 개발한 KJ 기법(Raymond, 1997)을 활용하여 분석하였다. 인터뷰 전사 자료를 개별적인 정보 단위로 구분한 후 각각의 정보들을 포스트잇에 작성하여 정보들의 관계를 협의하여 그룹으로 만들어 현 상태와 원인을 규명하는 작업을 실시하였다.

3. 전문가 검토

A 대학 토목공학 프로그램 교육목표 설정 및 개선에 대한 요구분석 결과에 기반을 두어 도출한 문제점과 추진전략의 적절성에 대해서 교육학전문가 2인에게 검토를 의뢰하였다. 전문가 중 한 명은 3년 이상의 공학교육인증 업무 경험이 있는 전문가이다. 검토 결과에 근거하여 문제점과 추진전략이 수정·보완되었다.

IV. 연구 결과

1. 미국 주요 대학의 프로그램 교육목표 설정 및 개선 방법

프로그램 달성도 평가체계를 개선하기 위해 공학교육인증 기준, 미국의 5개 우수 프로그램 분석 및 국내 B 대학 토목공학 프로그램 PD교수와의 인터뷰 결과를 종합·분석하였다.

미국 대학 프로그램을 비교·분석한 결과, 프로그램 교육목표 설정 및 개선을 위해 주로 졸업예정자, 졸업생, 교수진, 졸업생 고용주, 자문위원단을 대상으로 설문조사 방식으로 교육목표에 대한 의견을 수집하여 활용한다. 프로그램별 구성원들의 의견수렴방법은 다음 Table 1과 같다. 대체로 설문조사 방법 외에 구성원들의 의견을 보다 효율적으로 수집하기 위해 세미나 개최, 수련회 및 회의와 같은 여러 가지 방법이 사용되고 있다. 그리고 간접평가 방법으로 교육목표와 관련된 학습성과 평가결과와 학생취업률을 교육목표 달성도를 평가하는데 활용하고 있다.

미국 주요 대학의 프로그램 교육목표를 설정하고 개선하는 방법에 대해 분석한 결과, 프로그램 교육목표 달성도를 평가하고 개선하는 과정이 체계적으로 관리·운영되고 있다. 구체적으로 설명하면, 매학기 또는 매년 단위로 교과목 CQI (Continuous Quality Improvement)와 교육과정 CQI를 통해 프로그램 교육목표를 달성할 수 있도록 교육과정이 운영되고 있는지를 평가하고 개선한다. 이와 함께 프로그램 교육목표에 대한 구성원들의 의견과 요구를 주기적으로 수합하여 분석함으로써 교육목표 달성도를 평가하고 교육목표를 개선하거나 관련 교육과정을 개선하는 활동을 하고 있다.

2. A 대학 프로그램 교육목표 관련 분석 결과

가. 토목공학 자체평가보고서 분석 결과

토목공학 자체평가보고서 및 예비논평서를 분석한 결과 교육목표 설정 및 개선활동에 졸업생과 산업체의 요구를 반영한 실적이 미흡하였고 관련 위원회 운영 실적도 미흡하였다. 그리고 교육목표 달성도 평가를 설문조사에 의존하고 있었고 그 결과를 분석하여 개선한 내용이 부족하였으며 전반적으로 교육목표 달성도 평가체계가 부적절한 것으로 판단되었다. 이

Table 1 Collecting methods of various constituencies' needs

구분	Iowa	Purdue	Florida	RHIT	Ohio
졸업예정자 (재학생)	세미나(2년주기) 설문(매년)	설문(매년)	인터뷰(매년) 위원회(매학기)		설문(매년)
교수진	포럼(연2회)	설문(매년)	회의(매년) 개선회의(3년주기)	회의(3년주기)	설문(매년)
졸업생	설문(5년주기)	설문(3년주기)	설문(2년주기)	설문(3년주기)	설문(매년)
졸업생고용주	설문(매년)	설문(매년)	인터뷰(매년)	회의(3년주기) 설문(3년주기)	설문(매년)
산학자문위원	회의(연2회)				설문(매년)
기타	학습성과 평가 취업률 학생단체활동	학습성과 평가 (설문)		학생평가 취업률	

와 함께 재학생들의 교육목표에 대한 인지가 부족한 것으로 나타났다.

나. 설문조사 분석 결과

졸업생을 대상으로 실시한 교육목표 관련 조사 결과는 다음 Table 2와 같다. 졸업생들의 재학당시 교육목표에 대한 이해도는 평균이하로 낮은 것으로 나타났으나 프로그램에서 제공하는 적절한 교육을 통해 교육목표 달성을 위해 노력했고 토목공학의 교육목표가 대체로 현업수행과 관련 있다고 응답한 것으로 나타났다.

그러나 Table 3에서 제시한 결과와 같이 교육목표의 중요도와 수행도에 대한 설문결과, 졸업생, 교수진, 산학자문위원 모두 교육목표에 해당되는 7개의 능력 중 '창의적인 건설자동화 인력 육성'에 대해서는 상대적으로 중요도와 수행도를 낮게 평가하였고 추가적으로 외국어 활용 능력, 신기술에 대한 지식, 전문지식 적용 능력 등을 제안한 것으로 보았을 때 현재의 교육목표가 수요자의 요구를 충분히 반영하지 못한 것이라 해석된다.

Table 2 Alumni's perceptions on educational objectives

항목	평균	표준편차
나는 재학기간 동안 토목공학과의 교육목표를 잘 이해하고 있었다.	2.63	0.48
나는 재학기간 동안 교육목표를 달성하기 위하여 노력하였다.	3.38	0.48
나는 재학기간 동안 교육목표 달성에 적합한 교육을 제공 받았다.	3.63	0.48
나의 직업은 전공과 직접적인 관련이 있다.	4.00	1.00
나는 졸업생으로서 토목공학과의 교육목표가 현업수행에 필요한 능력에 부합한다고 생각한다.	3.38	0.70
계	3.40	0.63

다. 인터뷰 분석 결과

인터뷰 분석 결과를 정리하면 다음 Table 4와 같다. 현재 토목공학 교육목표에 대해 구성원들은 대체로 만족하고 있었

Table 4 Analysis results of interview data

구분	내용	졸업생	교수	센터
장점	대체로 현 프로그램 교육목표에 대해 만족함	2	6	-
	현 프로그램 교육목표는 현업과의 관련성이 높음	1	-	-
	인증원의 학습성과 12가지와 현 교육목표가 잘 어우러져 있음	1	-	-
	교육목표에 부합하는 교과과정이 현업에 큰 도움이 됨(창의적 인재-창의적 공학설계, 설계교과목)	3	-	-
	현 교육목표 중 '창의적 인재'가 가장 중요한 항목임	1	1	-
	팀워크활동이 중요	2	1	-
	자기주도학습능력이 중요함	3	-	-
문제	프로그램 교육목표에 대한 인지도 낮음	2	-	1
	교육목표 설정 시 구성원의 요구 반영 미흡(프로그램 교수들에 의해 결정)	-	2	2
	프로그램 소속 교수들의 관심 및 의지 부족	-	2	2
	문서화 및 관련 행정업무 과다 (위원회 활동 등)	-	4	-
	교육목표 설정 및 개선과정 및 절차에 대한 지식 부족	-	-	2
	산학자문위원들 구성이 미흡	-	-	2
	교육목표 설정 및 개선체계 미흡	-	-	2
	구성원들의 의견을 분석하여 개선된 실적 미흡	-	1	2
요구	공학인증에 대한 산업체 홍보 절실	-	1	-
	실제 산업체 업무 수행에 가장 필요한 역량은 의사소통(외국어 활용 능력)	3	2	-
	실무 능력 강화 요구(인턴, 프로젝트 참여 기회 제공 필요)	2	-	-

Table 3 Importance-performance analysis of the program objectives

교육목표	산학자문위원				졸업생				교수	
	중요도		수행도		중요도		수행도		중요도	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
토목기술자로서 건설실무에 필요한 전문지식	4.11	0.99	4.00	0.67	4.25	0.99	3.25	0.67	5.00	0.00
자기주도적 학습능력	4.11	0.74	3.89	0.31	4.13	0.74	3.50	0.31	3.50	0.84
지속가능한 기술인력 육성	4.11	0.74	3.67	0.47	4.38	0.74	3.13	0.47	3.83	0.75
국제사회에서 건설 산업의 위상 변화에 적응	4.22	0.79	3.33	0.82	3.88	0.79	2.75	0.82	4.33	0.82
창의적인 건설자동화 인력 육성	3.89	0.57	3.67	0.67	3.25	0.57	2.65	0.67	2.83	1.47
프로젝트 팀의 구성원 역할을 원활히 수행	4.56	0.50	4.33	0.67	4.50	0.50	3.63	0.67	4.33	0.52
투철한 직업윤리	4.00	0.47	3.88	0.60	3.63	0.47	3.25	0.60	3.83	0.75
계	4.09	0.77	3.71	0.59	3.98	0.77	3.06	0.59	4.17	0.60

으며 특히 창의적 인재, 팀워크, 자기주도학습능력이 중요함을 재차 강조하였다. 구성원별로 프로그램 교육목표와 관련된 문제를 살펴보면, 졸업생의 경우 현재의 교육목표에 대해 대체로 만족하고 있었으며 현 교육목표에 의사소통능력을 포함시키기를 제안하였다. 또한 현업 적응력을 신장시키고 실무능력을 향상시키기 위한 프로그램의 노력이 요구된다는 의견을 제안하였다. A 대학 토목공학 교수들은 프로그램 교육목표 설정 및 개선 방법에 대한 지식 및 의지가 부족한 점과 행정업무가 과다한 점을 지적하였고, 교육목표 설정 및 개선 시 구성원들의 요구를 수용하여 교육과정 개선에 체계적으로 반영하려는 노력이 이루어져야 함을 강조하였다. 센터에서는 공학교육인증 평가 측면에서 A 대학교 토목공학 프로그램 교육목표와 관련하여 문제점 위주로 지적하였다. 또한 교육전문가들은 현재 교육목표가 구체적이지 못하고 추상적이며 교육목표에 사용된 용어가 모호하다는 문제를 지적하였다.

3. 수행문제 및 역장분석

문헌분석, 설문조사, 인터뷰 결과를 종합적으로 분석하여 규명된 A대학교 토목공학 프로그램 교육목표 개선 관련 수행문제는 Table 5와 같다.

표에 제시된 수행문제를 해결하기 위해 역장분석을 실시하여 제도적·운영적인 측면의 제한점 및 가용자원을 파악하였다. 분석결과를 토대로 프로그램 교육목표를 설정하는 데 미치는 긍정적 요인과 부정적 요인을 도출하였다. 공학교육인증 기준에 부합하는 프로그램 교육목표 설정 및 개선을 하는데 영향을 미치는 긍정적 요인과 부정적 요인의 힘의 강도를 상대적인 크기로 나타내면 다음 Fig. 3과 같다.

긍정적 영향을 미치는 요인으로는 (1) 대학운영진의 공학교육인증에 대한 지지, (2) 공학교육혁신센터의 개혁의지, (3) 교육목표 개선을 위한 행정적·재정적 지원, (4) 프로그램 내부유대 및 의사소통의 원활함, (5) 졸업생의 적극적인 참여의지로 분석되었다. 반면, 부정적 영향을 미치는 요인으로는 (1) 공학인증에 대한 교수진의 부정적 인식, (2) 교수진의 교육목표 개선 필요성에 대한 인식 부족, (3) 교육목표 수립 및 평

Table 5 Performance problems related to program objectives

N	문제
1	프로그램 교육목표에 대한 재학생들의 이해도가 부족하다.
2	프로그램 교육목표 설정 시 모든 교수진들이 자발적으로 참여하지 않는다.
3	교육목표 설정 및 개선 절차에 대한 지식이 부족하다.
4	교육목표 설정 및 개선 관련 행정업무가 많다.
5	프로그램 위원회의 활동이 원활하게 이루어지지 않는다.
6	프로그램 교육목표 설정 시 산학자문위원, 졸업생들의 의견이 충분히 반영되지 않는다.
7	프로그램 교육목표 개선을 위해 수집된 자료들이 분석 된 후 개선에 반영되지 않는다.
8	교육목표 설정 및 개선체계가 미흡하다.

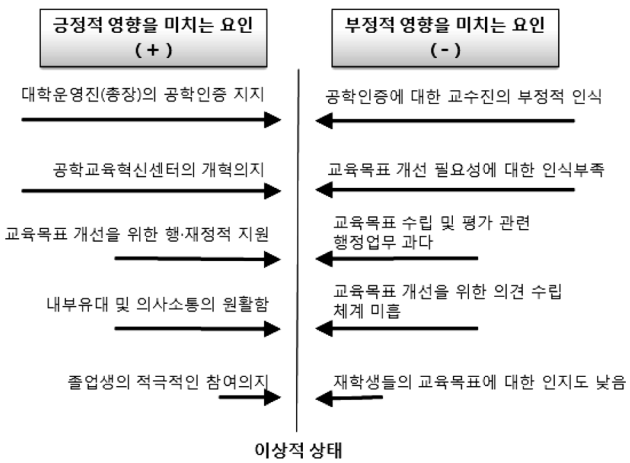


Fig. 3 Force field analysis

Table 6 Short term and long term action strategies for overcoming the performance problems

N	문제	단기 추진전략	장기 추진전략
1	재학생들의 교육목표에 대한 이해 부족	전공필수 교과목의 O.T.시 교육목표 안내	-
2	교수진들의 참여의지 부족	-	보상체계 마련
3	교육목표 설정 및 개선 절차에 대한 지식 부족	관련 세미나 및 워크숍 개최 연간 일정표 개발	-
4	행정업무 과다	-	효율적인 공학인증지원시스템 개선
5	프로그램 위원회의 역할 저조	위원회 구성 및 역할 내규화	-
6	구성원들의 의견수합이 적절치 못함	구성원 리스트 주기적 업데이트 산학자문대상 공학교육인증홍보	구성원들의 의견 주기적 수합
7	구성원들의 의견분석결과가 반영되지 않음	-	교육목표달성도 평가체계 구축 및 문서화
8	교육목표 설정 및 개선체계 미흡	-	

가 관련 행정업무 과다, (4) 교육목표 개선을 위한 의견 수립 체계 미흡, (5) 재학생들의 교육목표에 대한 인지도 부족으로 분석되었다.

4. 프로그램 교육목표 개선체계 확립을 위한 단·장기 추진전략

역장분석결과 중 긍정적 영향을 미치는 요인들을 적극적으로 활용하여 프로그램 교육목표 개선과 관련하여 발생한 문제를 해결하고자 Table 6과 같이 단·장기별 추진전략을 수립하였다. 프로그램 교육목표 개선 관련 구체적인 단·장기 추진전략은 다음과 같다.

가. 단기 추진전략

단기 추진전략은 효율적인 프로그램 교육목표를 설정하고 개선하여 프로그램 교육의 질을 향상할 수 있는 기반을 마련하기 위한 전략들이다.

첫째, 프로그램 소속 재학생들의 프로그램 교육목표에 대한 인지도를 높이기 위해 전공필수 교과목의 첫 시간에 프로그램 교육목표에 대해 안내한다. 학습자들의 목표에 대한 인지는 수행 및 학습성과에 큰 영향을 미치므로 단위 교과의 학습목표가 전체 프로그램 교육목표, 공과대학교 교육목표, A대학교 교육목표와 어떻게 관련 있는지를 안내한다. 이는 학생들에게 교과목에 대한 기대감을 형성하게 할 뿐만 아니라 다른 교과목과의 유기적인 관련성을 파악하도록 하는데 큰 도움이 될 수 있다.

둘째, 공학교육혁신센터가 주축이 되어 프로그램 교육목표 개선을 위한 연간일정표를 작성하여 공유하고 교수진을 대상으로 교육목표 설정 및 개선 관련 세미나 및 워크숍을 실시한다. 프로그램별로 교육목표를 개선하는 해는 다르더라도 1년 주기의 교육과정 개선을 위한 평가는 매년 동일한 시점에 자료를 분석하여 개선하는 활동을 할 수 있도록 안내한다. 또한 주기적으로 개최되는 PD간담회나 설명회가 인증평가 준비를 위한 행정적인 논의에 그치지 않도록 보다 근본적으로 교육목표를 포함하여 공학교육인증 전반에 대해 이해할 수 있는 내용을 다루는 워크숍을 운영한다. 이를 통해 교육목표가 어떠한 과정을 통해 수립·검토되며 분석된 결과를 교육과정 개선에 반영하는지에 대한 이해를 도모한다.

셋째, 산학자문위원, 졸업생, 졸업생 고용주 명단목록을 주기적으로 수정·보완한다. 사회변화와 동향에 맞추어 산학자문 및 졸업생 고용주의 명단목록을 주기적으로 갱신하도록 한다. 특히 자문위원의 경우 고위급 경영진뿐만 아니라 실제 업무를 수행하는 팀장, 부장급 등을 포함시킴으로써 업무현장의 실질적인 요구와 필요를 파악한다.

넷째, 프로그램 교육의 원활한 운영을 위해 각 위원회를 실질적으로 구성하고 역할을 명시한다. 프로그램위원회, 프로그램평가위원회, 프로그램교과과정위원회, 산학자문위원회 등의 역할을 구체적으로 명시함으로써 활성화한다.

다섯째, 프로그램 교육목표를 설정 및 개선하는데 있어 중요한 정보원인 산학자문위원들에게 공학인증에 대해 안내하고 홍보한다. 교수대상 인터뷰내용 중 교육목표에 대한 이해가 없는 산학자문위원들로부터 의견을 수집하여 프로그램 교육에 반영하는 것은 문제가 있음을 지적하였다. 따라서 처음 프로그램 산학자문위원으로 임명된 경우 반드시 위원회에 참여하여 교육목표 및 공학인증에 대한 안내를 받도록 하고 이를 위해 공학교육혁신센터에서는 재정적인 지원을 해야 한다.

나. 장기 추진전략

장기 추진전략은 프로그램 교육이 보다 효과적·효율적으로 이루어지도록 하기 위한 체계를 마련하고 운영하기 위한 실질적인 전략들이다.

첫째, 실효성 있는 프로그램 교육목표 설정 및 달성도 평가체계를 구축하고 문서화(매뉴얼, 규정 등)한다. 국내의 경우에는 공학인증 자체평가보고서가 공개되어 있지 않으므로 미국의 자체평가보고서를 참고하도록 하되 그대로 적용하기에는 무리가 있으므로 그동안의 공학교육인증 경험과 교육과정 운영경험을 바탕으로 각 프로그램에게 적합한 프로그램 교육목표 개선 체계를 마련한다. 대체로 교육목표에 따라 교육과정이 제대로 이루어지고 있는지에 대해 평가하는 1년 주기의 평가와 교육목표 자체의 적절성과 달성도를 평가하는 3년 주기의 평가가 지속적으로 이루어질 수 있는 개선 체계를 마련한다. 그리고 이러한 체계가 실현되도록 하기 위해서는 이를 문서화하고 공유해야 한다.

둘째, 프로그램 교육목표의 점검 및 개선을 위해 주기적으로 구성원들의 의견 및 자료를 수합하여 분석한다. 교육목표에 따라 교육과정이 적절하게 운영되고 있는지를 파악하기 위해서는 주로 프로그램 학습성과 평가 결과, 교과목 CQI, 졸업예정자 세미나 및 설문, 취업률 등을 활용할 수 있다. 이와 함께 교육목표의 적절성 및 졸업생들의 교육목표 달성도를 평가하기 위해서는 졸업생 설문, 선배와의 만남, 고용주 설문, 산학자문위원회 등을 통해 데이터를 수집하고 분석할 수 있다.

셋째, 프로그램 교육목표 수립 및 개선을 위해 요구되는 행정업무를 간소화하기 위해서는 공학교육인증시스템을 효율적으로 구축한다. 교육목표 달성도 평가를 위해 이루어지는 구

성원들 대상의 설문은 온라인 설문으로 실시하고 결과가 자동적으로 산출되도록 함으로써 행정업무를 축소시킨다.

넷째, 학교차원에서 교육목표뿐만 아니라 공학인증과 관련하여 교수진들의 관심을 유도하기 위해서는 공학인증관련 업무수행에 대한 보상체계를 마련해야 한다. 공학교육인증원에서 요구하는 인증기준에 부합하도록 인증프로그램을 운영하기 위해서는 많은 행정적인 업무와 문서화 작업이 요구된다. 이에 대해 현재는 공대소속 교수들에게 아무런 보상 없이 희생과 봉사만을 요구하고 있어 오히려 인증자체에 대해 반감을 갖게 되는 경우가 있다. 따라서 공학교육인증업무를 하는 경우 강의를 면제해 준다거나 자체평가보고서 작성에 대해 연구실적으로 인정해 주는 것과 같이 실질적인 보상체계를 마련하기 위한 노력이 지속적으로 이루어져야 한다.

V. 결 론

본 연구에서는 공학교육인증기준 1에 부합 하는 프로그램 교육목표를 설정하고 개선하기 위해 A대학교 토목공학 프로그램을 대상으로 요구분석을 실시하고 단·장기 추진전략을 도출하였다.

공학인증을 도입하는 시기에 수요자 중심의 프로그램 교육목표를 설정하고 개선 체계를 마련하는 것은 매우 어려운 일일 수 있다. 따라서 공학인증운영현황에 따라 프로그램 교육목표를 설정하고 개선하는 방법은 Table 7 같이 다르게 적용될 수 있다.

Table 7 Establishment and improvement process of program objectives according to the phase of ABEEK operation

구분	도입기	정착기
시기	공학인증 신규도입	졸업생 2-3년 이상 배출 프로그램 소속 교수들의 공학교육인증에 대한 필요성 인지
주체	프로그램 PD교수	프로그램위원회
인증현황	구성원 모두가 공학교육인증에 대한 이해 부족	구성원들의 공학교육인증에 대한 이해 교수진들의 교육목표 개선 의지
과정	벤치마킹(컨설팅)을 통한 교육목표 설정계획 수립 → 산학자문위원회 및 교수회의를 통해 프로그램 교육목표 설정 → 졸업생 및 재학생들로부터 교육목표에 대한 피드백 수렴 → 교육과정 개선 및 운영	행정적인 조직체계 마련(위원회 활성화) → 인증기준 및 공학인증현황에 부합하는 프로그램 교육목표 설정 및 달성도 평가체계 수립 및 문서화 → 구성원들의 체계적인 요구분석 및 자료 수집 → 교육목표 적절성 및 달성도 평가 분석 → 프로그램 교육목표 및 교육과정 개선

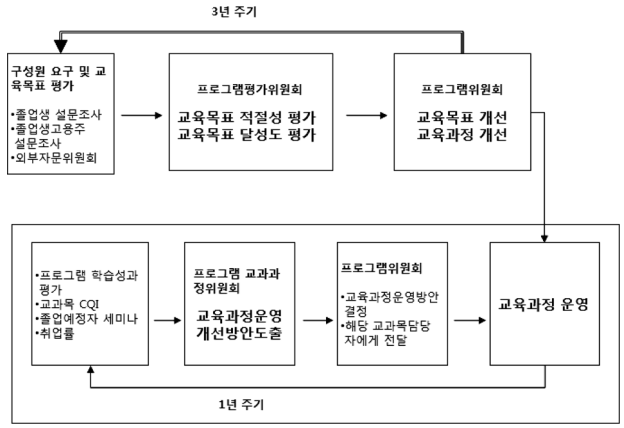


Fig. 4 An evaluation system on achievements of program objectives

그리고 미국 우수 대학의 프로그램 교육목표 달성도 평가체계 비교 분석결과 및 A 대학 토목공학 프로그램 교육목표를 공학교육인증기준에 부합하도록 운영하기 위한 추진전략에 기반을 두어 프로그램 달성도 평가체계를 Fig. 4와 같이 제안하고자 한다. 성과중심의 교육과정을 운영하기 위해 프로그램에서는 1년 주기와 3년 주기 평가를 지속적으로 수행한다. 1년 주기 평가는 교육목표 달성을 위한 교육과정을 마련하기 위해 현재 운영되고 있는 교육과정을 평가하고 개선사항을 도출함으로써 교육과정 운영의 질적 향상을 도모하기 위한 것이다.

3년 주기 평가는 프로그램 교육목표 적절성 및 달성도를 평가함으로써 종합적으로 교육목표 및 교육과정을 개선하기 위한 목적으로 실시한다.

본 연구의 대상인 A대학교 토목공학 프로그램은 2006년도에 인증을 시작하여 2008년도에 예비인증을 받았고 2010년도에 본 인증을 받은 프로그램으로 정착기에 진입했다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서 제안한 추진전략들은 정착기에 도입하는 프로그램에 적용될 수 있는 전략들이므로 일반화하여 적용하기에는 제한점이 있다. 그러나 본 연구의 결과는 공학인증프로그램을 운영하는데 가장 어렵다고 인식되고 있는 인증기준 1에 부합하는 프로그램 교육목표를 설정하고 개선하는데 있어 의미 있는 시사점을 제공해 주리라 기대된다.

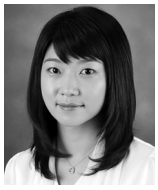
참고문헌

1. 김명랑, 윤우영, 김복기 (2008). 한국공학교육인증의 '프로그램 교육목표' 달성을 위한 평가 모형 개발. **공학교육연구, 11**(2):

42-49.
2. 남한호 (2007). 교육목표의 의미와 국사 학습목표의 제시 유형. **역사교육논집, 38**: 191-231.
3. 박영택 (2000). **공공행정부문 Single PPM 품질혁신**, Single PPM 품질혁신추진본부.
4. 이강우, 신연순 (2009). 교육목표와 학습성과 평가를 통한 프로그램 운영 방안에 대한 연구. **공학교육연구, 12**(2): 71-82.
5. 인하대학교 공과대학 사회기반시스템공학부 토목공학전공 (2010). **2010년도 공학교육인증 자체평가보고서: 토목공학전문 프로그램.**
6. 정범모 (1972). **교육과 교육학.** 서울 : 배영사.
7. 진성희, 김태현 (2010). 공과계열 대학생을 위한 맞춤형 테크노 리더십 캠프 프로그램 개발. **공학교육연구, 13**(6): 111-121.
8. 한국공학교육인증원 (2010). **2010년 4차 평가자 교육 워크숍 자료집.**
9. Daniel, D. R. (1961). Management Information Crisis. *Harvard Business Review, 39*(5): 111-121.
10. FSU (2003). *Engineering Criteria 2002-2003 Program Self-Study Report.* Mechanical Engineering. Florida State University.
11. University of Iowa (2008). *ABET Self-Study Report.* Chemical Engineering, University of Iowa.
12. OSU (2005). *ABET Program Self Study Report.* Materials Science and Engineering, Ohio State University.
13. Purdue University (2007). *Program Self-Study Report.* School of Mechanical Engineering, Purdue University.
14. Raymond, S. (1997). The KJ Method: A Technique for Analyzing Data Derived from Japanese Ethnology. *Human Organization, 56*(2): 233-237.
15. RHIT (2006). *Program Self-Study Report.* Mechanical Engineering Department, Rose-Hulman Institute Technology.
16. Rockart, J., & Bullen, C. (1981) A primer on critical success factors. *Center for Information Systems Research Working Paper No. 69.* Sloan School of Management, MIT, Cambridge, Massachusetts.
17. Rover, D. T. (2008). Engineering education in a global context, *Journal of engineering education, 97*(1): 105-108.
18. Tyler, R. W. (1996). 진영은 역. **Tyler의 교육과정과 수업지도의 기본원리.** 양서원.

진성희 (Jin, Sung-Hee)
2009년: 서울대학교 교육학 박사(교육공학)
2010년~현재: 인하대학교 공학교육혁신센터 선임연구원
관심분야: 공학교육, 창의교육(TRIZ), 교육프로그램개발, PBL, 교수역량
Phone: 032-860-7294
Fax: 032-860-7293
E-mail: sungheejin13@inha.ac.kr

이명규 (Lee, Myongkyu)
2010년: 명지대학교 컴퓨터소프트웨어학과 학사
2010년~현재: 서울대학교 대학원 교육학과 교육공학전공 석사과정
관심분야: 공학교육, 교수설계, 협력학습
Phone: 02-880-7652
E-mail: myongkyu@snu.ac.kr



유미나 (Yoo, Mina)
2010년: 이화여자대학교 교육공학과 학사
2010년~현재: 서울대학교 대학원 교육학과 교육공학전공 석사과정
관심분야: 공학교육, 교수설계, 협력학습
Phone: 02-880-7652
E-mail: mn850114@snu.ac.kr

연혜선 (Yun, Haeseon)
2005년: Montana State University 전자 공학과 학사
2010년~현재: 서울대학교 대학원 교육학과 교육공학전공 석사과정
관심분야: 공학교육, 교수설계, 협력학습
Phone: 02-880-7652
E-mail: haeseon.yun@gmail.com