

공학교육인증에서의 프로그램 교육목표 달성도 평가모형 개발

이영태^{*†} · 박진석^{**}

^{*}경희대학교 융합교육지원센터

^{**}한양대학교 전자시스템공학과

A Study on the Development of Evaluation Model for Achieving Program Education Objectives in Accreditation of Engineering Education

Youngtae Lee^{*†} · Jinseok Park^{**}

^{*}Center for Convergence Education, Kyung Hee University

^{**}Department of Electrical Systems Engineering, Hanyang University

ABSTRACT

The main purposes of this study was to develop evaluation model, which provides program educational objectives(PEO) evaluation research with guidances on how to evaluate the program educational objectives and procedures in order to enhance the quality of engineering education. Educational objective evaluation is reciprocal processes that depend on and affect one another. Thus, the evaluation component deals with how to identify members' strengths, weakness, and needs, how to assess and improve the effectiveness of curriculum programs, and how to provide data that assist in decision making. After literature reviews about the case studies on the program educational objectives evaluation, this study, to understand the meaning of education evaluation and the engineering accreditation, and then, examined the evaluation model for program educational objectives. This study suggested evaluation components of program educational objectives. In particular, the distinctions between diagnostic, formative, and summative evaluation are discussed. The result of this study is significant in terms of guiding the future evaluation model development for program educational objectives.

Keywords: Engineering accreditation, Program educational objectives, Diagnostic evaluation, Formative evaluation, Summative evaluation

1. 서 론

교육은 하나의 목표 정향적(목표에 따라 방향이 잡히는) 활동 또는 목표에 이끌리는 활동이다(Brezinka, 1981). 이런 의미에서 교육목표는 교육의 전체 과정에서 방향을 설정하고 규제하는 것으로 국가적·사회적 차원에서 타당하고 바람직한 가치적·규범적 개념을 말한다(성태제, 2012). 이에 대한 연장선에서 공학교육인증의 프로그램 교육목표(Program Educational Objectives)는 구성원들의 요구에 기반하면서 공학교육인증기준 2에서 제시한 프로그램 학습성과와 부합해야 함을 의미한다(Rover, 2008). 공학교육인증기준 KEC2005에서 정의하는 프로그램 교육목표는 '해당 프로그램을 이수한 졸업생이 2~3년 후에 달성하게 될 성과, 자질 또는 능력'을 가리킨다. 이를 바탕으로 프로그램 교육목표 달성도 평가는 프로그램 교육목표의 달

성 여부를 판단하는 행위로서 평가에 필요한 정보를 체계적으로 수집하고 수집된 정보에 대한 해석이 필요하며 교육과정에 대한 결과, 교육목적에 대해 가치 판단을 내리는 것으로 정의할 수 있다. 이와 같이 프로그램 교육목표 달성도 평가는 프로그램 학습성과 평가와 더불어 성과중심 교육을 실현하는 핵심적 개념으로 강조되고 있다(이영태, 임철일, 2013).

프로그램 교육목표 달성도 평가가 교육과정 및 학습성과 등 프로그램 제반 사항에 대한 가치판단 및 의사결정을 위한 정보를 제공하는 중추적 역할을 함에도 불구하고 많은 선행연구(김명량 외, 2008; 이강우, 신연순, 2009; 진성희 외, 2011)에서 제시되었듯이 인증제도와 관련된 용어나 인증 기준에 대한 이해가 부족하여 프로그램 교육목표 달성도 평가에 대한 많은 오해와 실행의 어려움을 겪고 있는 실정이다. 특히 '교육목표'와 '프로그램 교육목표' 간 개념상의 차이로 인한 평가시기에 대한 구분, 교육기관 혹은 단과대학 차원에서의 의미와 프로그램 차원에서의 의미에 대한 구분 등 차이점이 있어 대학현장에서의 프로그램 교육목표 달성도 평가체계를 구축하고 운영하기 위한

Received 5 December, 2013; Revised 13 January, 2014

Accepted 16 January, 2014

† Corresponding Author: leeyt@khu.ac.kr

관련 연구 및 성과가 미흡한 실정이다. 또한, 프로그램 교육목표 평가모형이 부재한 상태에서 평가를 진행하다 보니 교육개선을 위한 분석-실행-평가의 절차적 상호관련성이 강조되고 있지 않다. 결국 프로그램 교육목표 의미에 대한 이해의 부족과 평가 도구 개발에 대한 이론적 고찰이 결여되어 프로그램 교육목표 달성도 평가모형 개발에 대한 심도 있는 논의가 이루어지지 못하는 실정이다.

따라서 본 연구는 프로그램 교육목표 평가모형을 구축하기 위하여 프로그램 교육목표에 대한 의미와 교육목표를 평가하기 위한 방법을 살펴보고, 체계적인 프로그램 교육목표 평가모형을 개발하는데 목적이 있다. 개발된 프로그램 교육목표 평가모형은 4차례의 공학교육인증 평가를 통하여 수정 및 개선하여 타당성을 검증하였다. 본 연구에서는 프로그램 교육목표 달성도를 평가하기 위하여 체계적인 평가절차, 평가도구, 평가자료, 평가대상 등을 포함한 평가모형을 제안하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 프로그램 교육목표

공학교육인증은 수요지향 교육(demand-driven education)과 성과기반 교육(outcomes-based education)을 기본 철학으로 삼고 있다(한국공학교육인증원, 2008). 수요지향 교육은 교육목표의 설정방법에 있어 수요자인 교수, 학생, 산업체의 요구가 무엇인지 분석하고, 구성원의 요구를 프로그램에 반영하는 것을 의미한다. 성과기반 교육은 프로그램에서 설정한 목표가 달성되었는지 평가하고 그 결과를 교육 개선에 활용하여야 함을 의미한다. 이러한 공학교육인증의 기본 철학은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 목표에 대한 설정-운영-평가-개선으로 이루어지는 일련의 절차적 접근과 요소 간의 상호작용성을 강조하는 체계적인 접근을 요구하고 있다.

특히 프로그램 교육목표는 학습성과와 더불어 공학교육인증의 기본 철학을 잘 반영하고 있는 공학교육인증의 첫 번째 기준에 해당한다. 교육목표는 교육의 전체 과정에서 방향을 설정하고 규제하는 것으로, 프로그램 교육목표는 소속 학생이 졸업 후

2~3년 내에 보유하기를 기대하는 능력과 자질을 의미하며 공학교육 프로그램을 이수한 졸업생들에 대해서 국가와 사회가 요구하는 능력과 자질에 부합하여야 한다(한국공학교육인증원, 2013). 프로그램 교육목표의 설정은 구성원인 졸업생, 재학생, 교수, 산업체의 요구가 반영되어야 하며, 학습성과와 교육과정과의 유기적인 연관성을 가져야 한다. 또한 프로그램 교육목표 평가는 공학교육 프로그램 운영에 대한 자료와 졸업생, 산업체 등을 대상으로 프로그램 교육목표에 대한 성취정도를 정기적으로 측정하여야 한다.

한편, 교육목표 평가는 교육의 목적을 실현하기 위해 마련된 교육과정의 달성여부를 판단하는 것을 의미하고(황정규 외, 2005), 공학교육인증에서의 프로그램 교육목표 평가는 프로그램 교육과정을 이수한 졸업생이 프로그램에서 정의한 교육목표를 달성하였는지를 평가하는 것을 의미한다. 즉, 프로그램 교육목표 평가는 광의의 개념에서 공학교육 프로그램 운영을 통해 수집된 자료를 체계적으로 분석하여 학생이나 사회에 미치고자 했던 영향이 어느 수준에 이르렀는가를 판단하고, 프로그램을 개선할 수 있는 방안을 결정하는 과정을 의미한다(Mark, Henry, & Julnes, 2000). 또한 프로그램 교육목표 평가는 협의의 개념에서 프로그램에서 정의한 졸업생의 자질과 능력이 갖추어져 있는지를 평가하는 것을 의미한다.

공학교육인증기준에 의하면, 프로그램 교육목표는 세 가지 세부기준을 충족시켜야 한다. 첫째, 구성원의 요구를 반영하고 교육기관의 특성에 부합하도록 설정되어야 한다. 둘째, 교육목표를 공식적으로 공개하여야 한다. 셋째, 교육목표 성취도에 대해서 정기적으로 측정하여야 한다.

먼저, 첫 번째 세부기준인 구성원의 요구를 반영하고 교육기관의 특성에 부합하도록 설정되어야 함은 프로그램의 교육목표는 수요 지향적으로 수립되어야 함을 의미한다(이강우, 신연순, 2009). 즉, 프로그램은 구성원인 재학생, 졸업생, 교수, 산업체의 요구를 수렴하여 이를 교육목표 수립에 반영하여야 한다. 이를 위해 프로그램은 누구(who is)를 대상으로 할 것인가에 대한 구성원의 정의, 어떻게(how to) 구성원의 요구를 수렴할 것인지에 대한 요구조사 방법, 무엇이(what is) 구성원의 요구인지에 대한 내용과 관련된 직무를 수행해야 한다.

두 번째 세부기준인 교육목표를 공식적으로 공개하여야 함은 수립된 프로그램 교육목표를 학생, 교수 등 구성원이 인지할 수 있도록 다양한 방법으로 공개하는 것을 의미한다. 즉, 프로그램 교육목표는 구성원들에게 교육적 혹은 교육정책적 행위들을 위한 방향을 제공하려는 목적에서 교육의 성과를 측정하기 위한 토대가 된다. 교육의 성과를 측정하기 위한 척도 또는 기준으로서 프로그램 교육목표는 피교육자 혹은 교육자가 달성해야 할

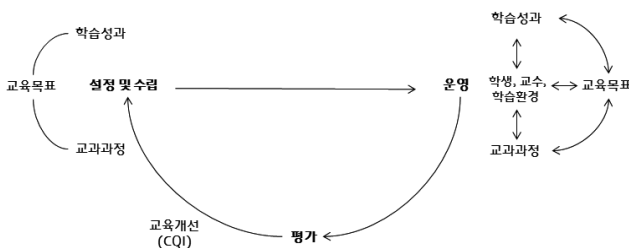


Fig. 1 KEC 2005 Systemic Approach

당위적 상태가 어떤 것인지 알려져 있을 때, 일정 기간 뒤에 달성된 현재 상태와 비교해 봄으로써 교육목표 달성에 대한 접근 정도, 즉, 출발 상태에 대비해 지금까지 도달된 개선의 정도가 평가될 수 있다(Brezinka, 1981).

세 번째 세부기준인 교육목표 성취도에 대해서 정기적으로 측정하여야 함은 평가를 시행하는 주체, 평가 대상, 평가 시기 및 주기, 평가도구, 개선 등 일련의 평가절차와 방법을 포함한 평가체계의 구축과 운영을 의미한다(한국공학교육인증원, 2013). 즉, 프로그램은 수립된 프로그램 교육목표를 평가하기 위한 관련 요소들을 단계적으로 평가하고, 평가결과를 프로그램 개선에 활용할 수 있도록 체계적인 평가모형을 구축하여야 한다.

프로그램 교육목표 평가체계는 공학교육인증의 기본 철학인 성과중심 교육 측면에서 강조되고 있다. 프로그램 교육목표의 평가는 설정 및 수립-운영-평가의 상호적인 관계를 통해서 프로그램이 지향하는 성과가 도출되어야 하며, 이러한 성과를 측정하고 평가하여 지속적인 프로그램 개선에 활용되어야 함을 의미한다.

이와 같이, 공학교육인증에서 요구하는 프로그램 교육목표 평가모형은 구성원의 요구를 반영한 프로그램 교육목표의 설정, 학습성과 및 교육과정 수립 및 연계성을 바탕으로 한 프로그램 운영, 성과의 측정 및 평가에 관한 주체, 시기 및 주기, 방법 등이 포함되며, 일련의 절차 및 요소 간의 상호관련성을 나타내어야 한다.

지금까지의 프로그램 교육목표 평가와 관련된 많은 연구들(한승엽, 서경덕, 2002; 김명량 외, 2008; 이강우, 신연순, 2009; 진성희 외, 2011; 최금진 외, 2012; Alaraje, 2009; Devgan, 2005; Yeargan, 2000)이 진행되어 왔음에도 불구하고, 프로그램 교육목표에 대한 개념적 이해가 부족하여 단계별 핵심 요소에 대한 규명과 상호관련성을 강조한 체계적인 모형을 구축하는데 많은 어려움을 가지고 있다. 또한, 공학교육인증에 대한 연구를 먼저 시작한 미국의 경우, 프로그램 교육목표에 대한 연구는 평가의 개념이나 평가의 요소 간의 관계성에 근거를 둔 체계적인 모형이라기보다는 주기별 주체의 업무 모형(Devgan, 2005), 측정도구별 주제 및 주기에 대한 모형(Alaraje, 2009), 평가준거에 대한 모형(Yeargan, 2000) 등 제한적이어서 교육평가의 목적에 부합되고 평가요소를 구조화하는 모형개발에 대한 연구는 드문 현실이다.

2. 교육목표 달성도 평가방법

교육평가를 위한 기본 가정은 어떠한 행위, 대상, 자료도 교육평가의 대상이 되며, 평가는 일차적으로 실시하고 종료하는 것이 아니라 지속적으로 이루어져야 하고, 평가대상이 가지고 있

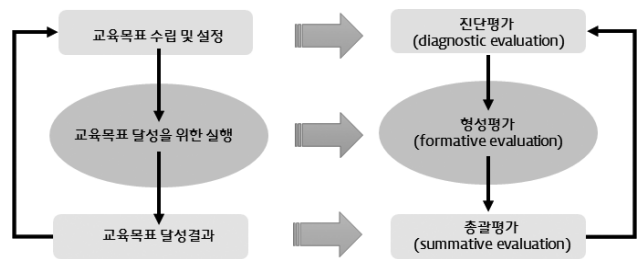


Fig. 2 Program Educational Objectives Evaluation Process

는 모든 자료를 종합적으로 수집하고 평가하여야 한다(성태제, 2012). 교육목표 달성도 평가는 Fig. 2와 같이 앞에서 언급한 가정을 전제로 진단평가(diagnostic evaluation), 형성평가(formative evaluation), 총괄평가(summative evaluation)의 과정으로 구분할 수 있다.

진단평가는 교육목표가 수립되기 전에 구성원의 요구를 분석하는 평가로 구성원의 현재상태가 어떠한지, 교육목표와의 차이가 일어나는 원인이 무엇인지 등 교육적인 요인과 교육외적인 요인 등을 파악하기 위해 실시된다. 또한, 진단평가는 교육목표 설립뿐만 아니라 교육과정과 교육방법 등 교육환경에 대해 방향을 설정하는데 영향을 준다(Hanna, Dettmer, 2004; Kellough & Kellough, 1999; McMillan, 2000).

형성평가는 일련의 교육목표 달성을 위한 교육실행 과정에서 교육활동의 부분적인 수정, 보완, 개선에 필요한 정보를 획득하기 위해서 실시되는 평가활동이다(Scriven, 1967).

총괄평가는 교육활동이 실시된 후에 수립된 교육목표의 달성 기준에 비추어 결과물이 산출한 가치를 기능해보고자 하는데 관심이 있으며, 교육목표의 달성 여부를 종합적으로 판정하려는 활동이다(Scriven, 1967). 형성평가의 목적은 교육활동의 개선과 지원에 있는 것과는 달리, 총괄평가는 교육과정을 완료한 단계에서 교육의 효과를 알아보기 위한 평가이며, 행정적 의사결정에 주 목적이 있다.

교육목표 평가방법은 수집하는 자료에 따라 양적 평가와 질적 평가로 구분한다. 양적 평가는 객관적 정보에 의존하여 측정이나 검사에 의해 자료를 수집하는 평가를 말하며, 질적 평가는 평가대상을 심층적으로 평가하기 위하여 관찰이나 기술에 의한 자료를 수집하는 평가를 말한다. 양적 평가는 과학적이고 체계적이어서 신뢰성을 보장받을 수 있으나 평가대상을 심층적으로 평가하기 어려운 점이 있다. 반면에, 질적 평가는 평가대상에 대한 전반적인 판단을 용이하게 내릴 수 있으나 평가자의 주관이 개입될 소지가 많아 평가결과를 일반화하는데 제한점을 가지고 있다. 그러므로 양적 평가와 질적 평가가 상호보완적으로 이루어질 때 평가의 효과를 극대화할 수 있다(성태제, 2012; Nevo 1983).

Table 1 Program Outcomes Evaluation model Fundamental condition

| 기본철학 | 관련 인증 기준 | 평가모형 기본 조건 |
|---------|--------------------------------------|--|
| 수요지향 교육 | 1.1 구성원의 요구를 반영하고 교육기관의 특성에 부합하도록 설정 | 구성원(산업체, 교수, 학생)의 의견을 수집 및 반영하는 절차, 방법, 주체를 포함하는 체계를 갖추어야 함 |
| | | 구성원의 의견을 정기적으로 수집할 수 있는 절차, 방법, 주제 등을 포함하는 체계를 갖추어야 함 |
| | | 구성원의 의견을 반영하여 프로그램 교육목표를 수립하는 주체가 포함하여야 함 |
| 성과기반 교육 | 1.2 교육목표의 공식적인 공개 | 수립된 프로그램 교육목표는 교육과정, 학습성과와 유기적 연관성을 나타낼 수 있도록 공식적으로 공개할 수 있는 절차를 포함하여야 함 |
| | | 교육활동 전반에 대한 정기적인 자료를 수집하고 측정할 수 있는 주제, 방법, 평가 대상 등을 포함하는 체계를 갖추어야 함 |
| | | 고용주, 졸업생 등 평가대상에 대한 교육목표 성취도를 측정할 수 있는 평가도구를 개발하여야 함 |
| | | 교육개선에 활용하기 위한 주제, 평가 시기 및 주기, 평가 대상 등을 포함하는 체계를 갖추어야 함 |
| 성과기반 교육 | 1.3 교육목표 성취도의 정기적인 측정 | 프로그램 교육목표 달성도 평가와 관련된 제반규정 등 문서화된 체계를 갖추어야 함 |
| | | 교육활동 전반에 대한 정기적인 자료를 수집하고 측정할 수 있는 주제, 방법, 평가 대상 등을 포함하는 체계를 갖추어야 함 |
| | | 고용주, 졸업생 등 평가대상에 대한 교육목표 성취도를 측정할 수 있는 평가도구를 개발하여야 함 |
| | | 교육개선에 활용하기 위한 주제, 평가 시기 및 주기, 평가 대상 등을 포함하는 체계를 갖추어야 함 |

III. 연구방법

본 연구는 프로그램 교육목표 달성도 평가모형을 개발하기 위한 Van den Akker(1999)의 개발연구 연구방법에 따라 진행되었다. 개발연구 연구방법은 실제 교육현장과 관련된 이론과 교육적 실제에서 실천적 개선을 위한 체제로서 지속적인 이론을 재정립하고 실행하는 목적이 있다(Van den Akker, 1999; Edelson, 2002). 개발연구 연구방법은 연구문제를 정의하면서 시작되며, 연구문제를 해결하기 위한 적절한 개입안을 찾거나 모형 등을 개발하게 된다(강정찬, 이상수, 2011). 또한, 개발연구 연구방법은 설계 체제로서 새로운 설계 변화를 위한 설계 해결책을 제시하거나 어떻게 실행할 것인가에 대한 설계 방법을 제시하는데 효과적이다(Edelson, 2002)

본 연구는 다음과 같은 세 가지 단계로 수행되었다. 첫째, 프로그램 교육목표 평가모형을 개발하기 위해 교육목표의 개념, 교육목표 평가방법 등 관련된 선행연구를 분석하였다. 둘째, 프로그램 교육목표달성도를 평가하기 위한 모형을 개발하였다. 평가모형은 평가절차, 구성요소, 주제, 방법 등으로 구성되어 있다. 셋째, 프로그램 교육목표 달성도 평가모형에 대한 타당성 검증을 실시하였다. 평가모형에 대한 타당도 검증은 공학교육인증평가단의 평가를 거쳐 실제 프로그램 교육목표 달성도를 측정하기 위한 기본적인 체계를 갖추고 있는지, 평가절차를 통한 결과물이 프로그램 개선에 효과적이고 타당한지 등에 대해서 검증하였다. 타당화 검증을 통해 프로그램 교육목표 달성도 평가모형을 수정 및 보완하여 최종 모형을 개발하였다.

IV. 연구결과

1. 프로그램 교육목표 달성도 평가모형의 기본 조건

프로그램 교육목표 달성도 평가모형은 공학교육인증의 기본

철학을 반영하여야 하며, 세부 인증기준을 충족시켜야 한다. 또한, 프로그램 교육목표를 평가하는 기능과 역할을 충족시킬 수 있는 구성요소를 규명하고, 구성요소 간의 상호작용을 통한 프로그램 개선을 유도할 수 있어야 한다.

공학교육인증의 기본 철학과 인증기준, 교육목표 평가에 대한 개념 및 방법 등 문헌을 종합적으로 분석한 결과, 이러한 요구들을 충족시키기 위한 프로그램 교육목표 달성도 평가모형이 갖추어야 할 기본 조건은 Table 1과 같다.

첫째, 수요지향 교육을 반영하기 위한 측면에서 프로그램 교육목표 달성도 평가모형은 구성원의 요구를 수렴하여 분석하기 위한 절차와 방법, 주체를 포함하여야 한다. 또한, 프로그램 교육목표 달성도 평가모형은 프로그램 운영을 통해 수집된 자료를 체계적으로 분석하고, 프로그램 개선을 위한 방안을 결정할 수 있도록 정기적인 측정과 분석 등에 대한 일련의 체계를 갖추어야 한다. 즉, 프로그램 교육목표 달성도 평가모형은 수요자 중심의 교육목표 수립단계에서 요구되는 일련의 평가요소를 포함하는 체계로 구성되어야 한다.

둘째, 성과기반 교육을 반영하기 위한 측면에서 프로그램 교육목표 달성도 평가모형은 프로그램에서 수립한 교육목표를 달성하였는지를 평가하기 위한 자료를 수집하고, 평가하여 그 결과를 교육개선에 활용하는 일련의 절차와 방법, 주제, 평가대상을 포함하여야 한다. 즉, 프로그램 교육목표가 수립된 후 교육목표 달성을 위한 교육활동 전반에 대한 점검을 목적으로 정기적인 자료를 수집하고 분석하는 주제, 절차, 방법, 평가대상을 포함하여야 한다. 교육목표 달성을 위한 교육과정, 학생 및 교수의 교육활동에 대한 측정과 평가¹⁾가 정기적으로 이루어져야 한다. 또한, 교육목표 달성도 평가모형은 평가시기가 도래되면 수립된 프로그램 교육목표 달성도에 대해 고용주, 졸업생 등 평가대

1) 교육과정 및 교육활동 등 교육목표 달성을 위한 프로그램 운영에 대한 전반적인 활동에 대한 평가는 형성평가를 의미함.

Table 2 Deficiencies from ABEEK Evaluation and Improvement

| 부족사항 | 개선사항 |
|-----------------------|--|
| 프로그램 교육목표 평가주기에 대한 문제 | 평가목적에 따라 형성평가, 총괄평가를 구분하고, 이에 대한 평가대상, 평가자료, 시기 등을 구체적으로 명시함 |
| 구성원의 요구조사 시기에 대한 문제 | 재학생, 졸업생, 교수, 산업체를 대상으로 매년 요구조사를 분석할 수 있도록 주체 및 방법을 명시함 |
| 프로그램 교육목표 평가 관련 내규 부재 | 프로그램 교육목표 평가와 관련된 주체, 절차, 방법, 자료, 대상 등의 내용을 내규에 명시함 |

상의 직접적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가절차 및 방법을 포함하여야 한다. 따라서 교육목표 달성도 평가모형은 프로그램 교육목표를 달성시키기 위한 교육과정, 교육활동 등 프로그램 운영 전반에 대한 평가와 일정 기간이 지난 후 프로그램 교육목표 달성도를 직접적으로 평가할 수 있는 일련의 평가요소를 포함하는 체계로 구성되어야 한다.

그 밖에 프로그램 교육목표 달성도 평가와 관련된 제반 사항을 규정하고, 이를 운영하기 위한 구체적인 안내서 등의 문서화 체계를 갖추어야 한다.

2. 프로그램 교육목표 달성도 평가모형

가. 인증평가단(전문가) 타당도 검사

본 연구에서 개발된 프로그램 교육목표 달성도 평가모형은 2007년, 2009년, 2011년, 2013년 총 4회에 걸쳐 평가단장, 평가위원으로 구성된 인증평가단(전문가)과의 서면 및 인터뷰를 통하여 평가도구로서의 적절성, 사용가능성, 효과성에 대한 타당도 검사를 실시하였다. 2007년, 2009년, 2011년 인증평가를 통하여 평가모형으로서의 구성요소, 체계 등을 중심으로 검증 받았으며, 2013년은 NGR(Next General Review)평가로서 평가모형의 타당성뿐만 아니라 교육개선에 대한 효과성에 대해서도 종합적으로 검증받았다.

개발된 프로그램 교육목표 달성도 평가모형에 대한 인증평가단의 주요 지적사항 및 이에 대한 개선사항은 크게 세 가지로 요약할 수 있다.

첫째, 프로그램 교육목표 평가주기에 대한 문제가 제시되었다. 프로그램 교육목표 달성도 평가를 위한 자료는 매년 수집하도록 권장하고 있는데 반해, 개발된 평가모형은 3~4년 주기로 종합적인 평가만이 이루어질 수 있음을 지적하였다. 이에 대한 개선사항으로 형성평가와 총괄평가의 평가목적은 명확하게 규명하여 평가시기를 제시하였다. 형성평가는 프로그램 교육목표 달성도 평가를 위한 자료를 매년 수집하고 평가하는 목적이며, 총괄평가는 형성평가의 각종 자료를 종합 분석하여 4년 주기로 프로그램 교육목표를 개선할 수 있도록 수정하였다.

둘째, 구성원에 대한 요구조사를 시기 및 횟수에 대한 문제가 제시되었다. 구성원에 대한 요구조사는 매년 이루어져야 함에도

불구하고, 개발된 평가모형은 재학생 및 교수, 산업체 등 일부 구성원에 대해서만 조사하도록 되어 있어 개선이 요구되었다. 이에 대한 개선사항으로 구성원에 대한 요구조사를 매년 시행하도록 개선하였다. 특히 졸업생에 대한 의견을 매년 수렴할 수 있도록 평가대상을 확대하였다.

셋째, 프로그램 내규에는 프로그램 교육목표 평가체계와 관련된 내용이 명시되지 않은 점이 문제로 제시되었다. 이에 대한 개선사항으로 프로그램 교육목표 달성도 평가절차, 방법, 시기 등에 대한 관련 내용을 내규로 규정하여 실제적인 교육개선을 유도할 수 있도록 개선하였다.

위에서 살펴본 바와 같이 프로그램 교육목표 평가모형에 대한 지적사항 및 개선사항을 요약하면 Table 2와 같다.

나. 최종 프로그램 교육목표 달성도 평가모형

본 연구에서 개발된 프로그램 교육목표 달성도 평가모형은 Fig. 3과 같이 평가의 목적에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가로 구분되며, 평가주기, 평가수행절차, 평가대상, 평가내용, 평가자료, 주체로 구성되었다.

진단평가는 프로그램 교육목표 수립을 위해 재학생, 졸업생, 교수, 산업체 대상의 교육과정에 대한 요구, 학습환경에 대한 요구, 학습내용에 대한 요구, 요구되는 능력 등을 조사하고, 분석 결과를 통해서 교육기관의 교육목표, 프로그램 교육과정 및 학습성과와의 연관성을 근거로 프로그램 교육목표를 수립한다.

형성평가는 수립된 교육목표나 실행방안 등 교육과정 체계의 적절성을 평가하기 위한 목적으로 교육목표가 충분히 달성될 수 있는 내용으로 구성되었는지에 대한 평가(교과과정에 대한 평가), 학업성취도 및 교육내용이 적절한지에 대한 평가(학습내용 및 학습결과에 대한 평가), 프로그램 운영 과정에서 교육체계나 시스템 운영에 대한 평가(프로그램 운영에 대한 평가), 그리고 예측하지 못했던 문제에 대해 해결하는 방법에 대한 평가(기타 제반사항에 대한 평가)를 매년 주기로 실시한다.

총괄평가는 프로그램 교육목표 달성도 기준에 따른 성취정도를 평가하고, 프로그램 교육목표에 대한 가치나 장점에 대해 평가하는데 주요 목적으로 하며, 4년의 평가주기가 도래되는 시점에서 시행한다. 총괄평가는 프로그램에서 수립한 교육목표에 대한 성취 정도, 어느 교육목표의 달성이 부족한지, 교육목표가 사

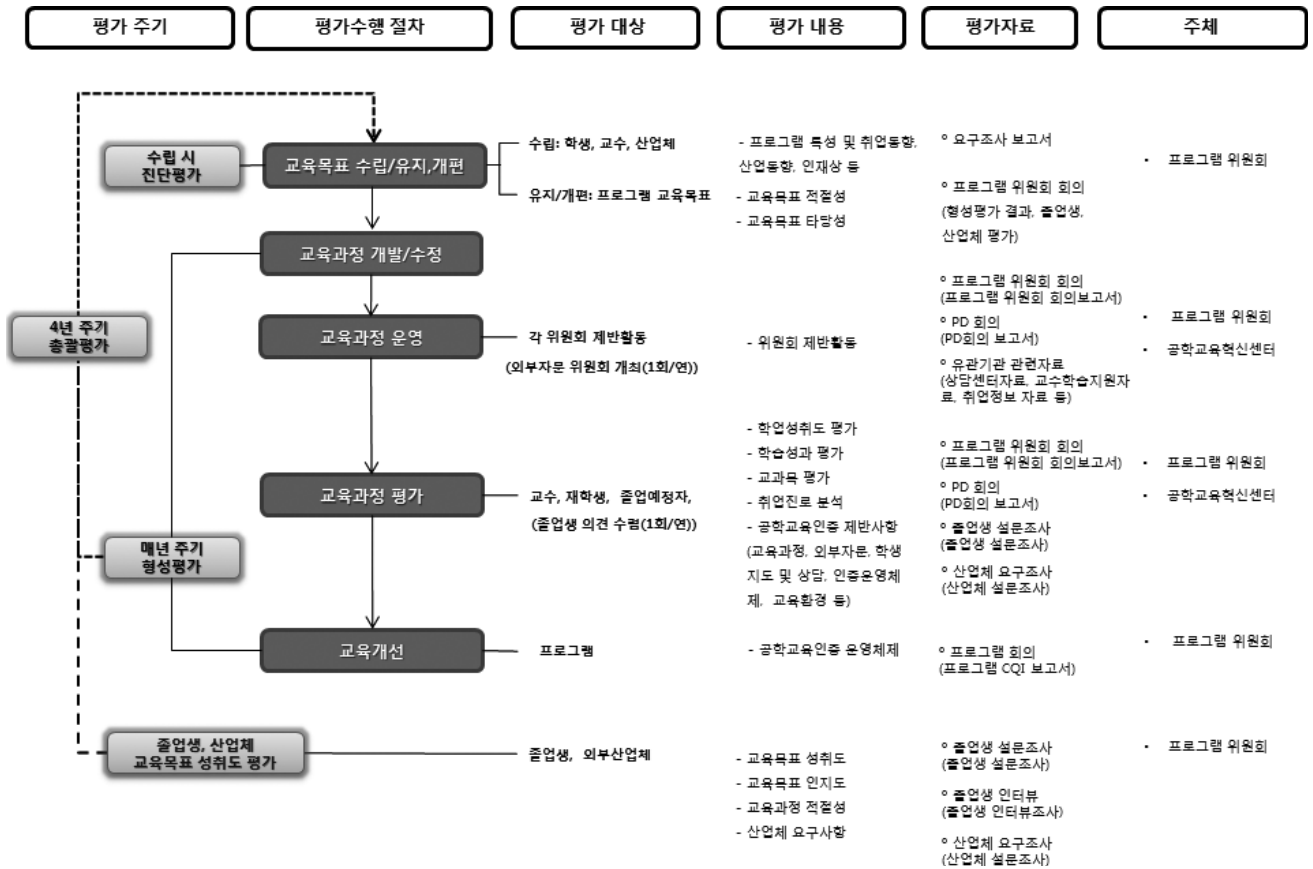


Fig. 3 Program Educational Objectives Evaluation Model

Table 3 Comparison of Diagnostic Evaluation, Formative Evaluation, and Summative Evaluation

| 내용 | 진단평가 | 형성평가 | 총괄평가 |
|-------|---|--|---|
| 주요 목적 | 구성원의 요구분석과 교육기관의 특성을 반영하여 프로그램 교육목표 수립에 목적을 둠 | 프로그램 교육목표를 달성하기 위한 교육활동에 대한 운영이 끝난 시점에서 프로그램 전반에 대한 문제점을 분석하고 개선사항을 도출하여 교육개선에 목적을 둠 | 프로그램 교육활동 전 과정의 활동 및 제반사항에 대해서 평가하고, 프로그램 교육목표 달성정도를 평가하여 프로그램 교육목표에 대해 심의하는 것에 목적을 둠 |
| 평가 주체 | 프로그램 위원회 | 프로그램 위원회 | 프로그램 위원회 |
| 평가 주기 | 교육목표 수립 시 | 매년 주기 | 4년 주기 |
| 평가 내용 | 구성원의 요구사항, 교육환경, 교육기관 특성 등 | 교과과정, 학습 성과, 학생, 프로그램 운영 과정 등 | 교육목표의 달성도 등 |
| 평가 도구 | 설문, 인터뷰(개인/집단) 등 | 관찰, 학업 성취도 평가도구(보고서, 시험 등), 학습성과 평가도구, 인터뷰(개인/집단) 등 | 설문, 인터뷰(개인/집단) 등 |

회적 요구에 맞도록 설정되었는지, 교과과정에서 배운 내용이 실제 도움이 되는지 등 교육목표 전반에 걸쳐 종합적으로 평가한다. 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 비교하면 Table 3과 같다.

V. 결론 및 논의

본 연구는 공학교육인증의 프로그램 교육목표 달성도를 효과적으로 평가하기 위한 모형을 개발하였다. 개발된 모형은 교육

목표 평가에 대한 이론적 배경을 바탕으로 공학교육인증의 기본 철학과 공학교육인증에서 요구하는 기준들을 충족시키고 있어 공학교육인증의 교육목표 달성도 평가모형으로서 시사 하는 바는 매우 크다.

공학교육인증의 궁극적인 목표인 전문적 공학인을 양성하기 위해서는 수요자의 의견을 수렴한 프로그램의 방향과 목적을 제시하고, 전문적 공학인을 양성하기 위한 과정과 방법 및 전략을 수립하고 평가하는 체계적인 모형을 강조하고 있다. 이러한 측

면에서 프로그램 교육목표 달성도 평가는 수요지향 교육과 성과 기반 교육을 실현하는데 매우 중요한 틀로서의 역할과 기능을 담당하고 있다. 즉, 프로그램 교육목표 달성도 평가를 통하여 프로그램은 수요자 중심의 교육과정에 대한 구축과 프로그램 운영 및 결과에 대한 평가를 통한 지속적인 교육의 질적 향상을 기대할 수 있다.

본 연구에서는 교육목표에 대한 의미와 교육목표 평가의 개념 및 절차를 확인하였고, 공학교육인증 기준에 부합한 평가모형을 개발하였다. 아울러, 개발된 평가모형에 근거한 다년간의 운영실적과 4회에 걸친 공학교육인증 평가단의 타당성 검증을 통하여 평가모형을 수정 및 보완하였다. 즉, 프로그램 교육목표 및 평가와 관련된 선행연구 분석 및 이론적 고찰을 통한 시사점을 토대로 프로그램 교육목표 달성도 평가모형을 제안하였으며, 실제적 운영과 효과성을 입증하기 위한 전문가의 타당성 검증을 통한 문제점을 도출하고 개선하는 과정을 수행하였다.

본 연구에서 개발된 프로그램 교육목표 평가모형은 목적에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가로 구분되며, 평가주기, 평가수행절차, 평가대상, 평가내용, 평가자료, 주체로 구성되었다.

이러한 연구결과는 수립-운영-평가의 체계적인 단계를 통한 과정에 대한 평가와 성과 및 결과에 대한 평가 간의 유기적인 상호작용을 강조하고 있어 종합적인(holistic) 관점에서 객관적·효과적으로 교육개선을 유도하여 교육의 질 개선 방안에 활용될 수 있다. 또한, 다년간의 실제적인 적용과 공학교육인증 평가를 통한 객관성과 타당성을 검증하고 있어 추후 프로그램 교육목표 달성도 평가모형을 개발하는데 많은 시사점을 제공하고 있다. 특히, 공학교육인증을 처음 시작하는 프로그램은 거시적 관점에서의 공학교육인증 체제의 구축과 방향을 제시하는데 활용될 수 있고, 일정기간 공학교육인증을 운영한 프로그램은 미시적 관점에서의 공학교육인증 운영에 대한 세부운영 방안을 제시하는데 활동할 수 있을 것이다.

본 연구는 평가에 대한 교육학적인 관점과 공학교육인증이 요구하는 기준을 충족시키는 프로그램 교육목표 달성도 평가모형에 대한 개발 연구로서 가치와 의의가 있다.

참고문헌

- 강정찬, 이상수(2011). 수업 개선을 위한 현장연구방법으로서 설 계기반연구(DBR). *교육방법연구*, 23(2): 323-354.
- 김명량, 윤우영, 김복기(2008). 한국공학교육인증의 '프로그램 교육목표' 달성을 위한 평가 모형 개발. *공학교육연구*, 11(2): 42-49.
- 성태제(2012). *현대 교육평가*. 서울: 학지사.
- 이강우, 신연순(2009). 교육목표와 학습성과 평가를 통한 프로그램 운영 방안에 대한 연구. *공학교육연구*, 12(2): 71-82.
- 이영태, 임철일(2013). 성찰저널을 활용한 프로그램 학습성과 평가체계 개발. *공학교육연구*, 16(3): 42-50.
- 진성희, 이명규, 유미나, 연혜선(2011). 프로그램 교육목표 개선을 위한 수행문제분석 및 추진전략 수립. *공학교육연구*, 14(3): 45-54.
- 최금진, 고현선, 박길문(2012). 조선대학교 기계공학프로그램의 교육목표(PEO) 평가 사례연구. *공학교육연구*, 15(6): 86-91.
- 한국공학교육인증원(2008). 공학교육인증기준2005.
- 한국공학교육인증원(2013). 교육기관 자체평가보고서(KEC2005) 양식.
- 한송영, 서경덕(2002). 공학교육 성과 평가를 위한 졸업생 설문 조사 사례연구. *공학교육연구*, 5(1): 34-49.
- 황정규, 이돈희, 김신일(2005). *교육학개론*. 서울: 교육과학사.
- Alaraje N.(2009). Resolving ABET/TAC Criteria on Continuous Improvement: Surviving ABET Accreditation!. *The Technology Interface Journal*, 10(1): 140-152.
- Brezinka, W.(1981). *Grundbergriffe der Erziehungswissenschaft*. München·Basel: Reinhardt.
- Devgan, S. S.(2005). Development, Assessment and Implementation of Program Educational Objectives and Program Outcomes of BSEE Program. *Proceedings of the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*.
- Edelson, D. C.(2002). Design Research: What we learn when we engage in design. *Journal of the Learning Sciences*, 11(1): 105-121.
- Hanna, G. S., & Dettmer, P. A.(2004). *Assessment for effective teaching: Using context-adaptive planning*. Boston, MA: Pearson A&B.
- Kellough, R. D., & Kellough, N. G.(1999). *Secondary School Teaching: A Guide To Methods And Resources; Planning For Competence*. Copyright by Prentice Hill, Upper Saddle River, New Jersey.
- Mark, M. M., Henry, G. T., & Julnes, G.(2000) *Evaluation: An integrative framework for understanding guiding, and improving policies and programs*. San Francisco, Jossey-Bass.
- McMillan, J. H.(2000). *Classroom Assessment: Principles and Practice for Effective Instruction*. Pearson Technology Group.
- Nevo, D.(1983). The conceptualization of educational evaluation. An analytical review of the literature. *Review of Educational Research*, 53(1): 117-128.
- Rover, D. T.(2008). Engineering education in a global context, *Journal of engineering education*, 97(1): 105-108.
- Scriven, M.(1967). The methodology of evaluation. In R.

Tyler, R. Gagne & M. Scriven (Eds.), *perspective on Curricular Evaluation*, AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, 1.

23. Van den Akker, J.(1999). Principles and methods of development research. In J. van den Akker, N. Nieveen, R. M. Branch, K. L. Gustfson & T. Plomp (Eds.), *Design methodology and development research in education and training*. 1~14. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
24. Yeargan, J. R.(2000). ABET's EC 2000 Criteria - The Model of Outcome Based Accreditation Criteria. *The Interface*, The Joint Newsletter of the IEEE Education Society and the ASEE Electrical and Computer Engineering Division, 1-3.



이영태(Youngtae Lee)

2013년: 서울대학교 교육학과 교육공학전공 박사
2007년~2013년: 한양대학교(ERICA) 공학교육혁신센터
교육전문 연구원
2013년~현재: 경희대학교 융합교육지원센터 객원교수
관심분야: 공학교육인증 평가, 창의설계교육, 융합교육

E-mail: leeyt@khu.ac.kr



박진석(Jinseok Park)

1995년~현재: 한양대학교(ERICA) 전자시스템공학과 교수
1993년~1995년: 영국 Cambridge 대학 Research fellow
2004년~2009년: 캐나다 British Columbia 대학 방문교수
2010년~2013년: 한양대학교(ERICA) 공학교육혁신센터
센터장

관심분야: 공학교육인증, 반도체 융합공학
E-mail: jinsep@hanyang.ac.kr