
교과목 성취도에 근거한 학습성과의 평가 -시험과 보고서를 위주로

박윤국

홍익대학교 화학시스템공학과

Course Embedded Program Outcome Assessment-Based on the Exams and the Reports

YoonKook Park

Department of Chemical System Engineering, Hongik University

국문 요약

공학인증을 시행한 지 적지 않은 시간이 흘렀음에도 인증에 가장 중요한 요소들 중의 하나인 학습성과의 평가에 대한 평가도구 개발은 대부분의 프로그램들이 가지는 어려움들 중의 하나이다. 본 연구에서는 이의 한 방편으로 교과목과 학습성과의 연관성에 근거하여 해당 교과목이 어떤 학습성과를 성취할 수 있는지의 여부를 정한 후, 한 학기동안 해당 교과목을 수강한 학생들이 치른 시험과 제출한 보고서를 근거로 하여 학습성과를 정량적으로 평가하는 방법을 보여준다. 또한 학기말에 해당 교과목 담당교수가 작성하여야 할 CQI보고서의 작성 예를 통하여 이에 대한 즉각적이고 효과적인 학습성과의 방법에 관하여 고찰하였다.

Abstract

Although it has taken some time to apply the accreditation system in Korea, most programs have a very difficult time in assessing program outcomes, one of the most important standards in accreditation. The major purpose of this work is to suggest a method, so called course embedded assessment, by which to assess a course that includes several program outcomes. The course was evaluated based on student performance on each exam taken in the course as well as a report submitted by the students. The course embedded assessment provides not only an effective tool by which to assess course-set program outcomes, but also allow the instructor to follow up and/or modify the course material to be offered in next semester.

주제어: 학습성과, 교과목 성취도, 시험, 보고서

Keywords: course embedded assessment, program outcome, exam, report

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

한국의 대부분의 공학교육은 기실시된 공학인증과 공학인증에 대한 사회적, 산업체의 요구가 높아짐에 따라 공학인증프로그램 자체는 물론, 그 인증 프로그램을 통해 졸업한 공과대학 졸업자들에 대한 기대가 자연스럽게 증대되고 있다. 공학인증원이 제시한 두 가지 기준인 KEC2000와 KEC2005 (인증원 기준)의 기준들 중 여러가지 부분은 각 프로그램에서 경험이 축적되고 공인원과 각 대학에 있는 공학인증지원센터의 노력으로 많은 성과를 보인 것도 사실이다. 하지만, 공학인증의 중요한 인증기준들 중의 하나인 학습성과에 대해서는 대부분의 프로그램이 어떤 도구를 사용할 것인지에 대한 연구로 적잖은 고민을 하고 있는 것 또한 사실이다. 공학인증원을 중심으로 학습성과 워크샵과 같은 다양한 통로를 통하여 학습성과에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

각 학습성과에 대한 평가는 다양한 평가도구를 활용하는 것이 현재의 추세이다. 그들 중 대표적인 것으로는 졸업생에 의한 평가, 졸업예정자들의 출구 조사, 고용주 만족도 조사, 설계학점만으로 이루어진 교과목에 의한 평가등이라고 할 수 있다. 인증프로그램의 구성원들이 수행하는 설문조사가 중요한 평가도구임은 분명하지만, 설계학점만으로 이루어진 교과목에 의한 평가는 설계교육 자체의 중요성과는 별개로 학습성과 성취도를 측정하기에 좋은 도구이다 (김주후, 2003). 공학컴퓨터프로그램밍수업에서 설계과제를 부여하고 이를 평가한 것은 좋은 예라고 할 수 있다 (채수진, 황성호, 2005).

하지만, 설계교과목을 어떻게 프로그램에 융합시키고, 각 교과목이 이를 논리적으로 어떻게 뒷받침 할지에 관한 논의는 아직 그치지 않는 것 또한 사실이다. 따라서, 학습성과를 평가할 수 있는 가장 효과적이고 즉시적인 평가도구의 하나가 바로 교과목에 의한 평가라고 해도 과언이 아니다. 본 연구에서는 매학기 학습성과의 성취여부를 정량적으로 알 수 있는 가장 효과적인 평가방법인 교과목에 의한 학습성과 평가에 관하여 알아보고자 한다.

II. 교과목과 학습성과와의 관련성

1. 교과목과 학습성과와의 관련성

본 연구는 저자가 2006년도 1학기에 강의한 공정제어 과목 강의 후 강의를 수강한 학생들에 의한 평가와 저자가 직접 교과목을 평가한 결과를 바탕으로 하였다. 우선 저자는 공학인증원이 제시한 12개의 학습성과 중 공정제어 교과목이 달성하여야 할 학습성과를 1, 2, 5, 그리고 12번으로 정하였다. 학습성과 1은 이론응용분야로서 “수학, 기초과학, 공학지식을 응용할 수 있는 능력”이고, 학습성과 2는 분석설계로 요약되는 “자료를 이해하고 분석할 수 있는 능력 및 실험을 계획하고 수행할 수 있는 능력”이며, 학습성과 5는 문제해결능력으로써 “공학 문제들을 인식하며, 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력”이며 이는 공정제어 교과목을 수강한 학생들은 반드시 갖추어야 할 학습성과로 정하였다. 끝으로, 최근 공정제어 교과목은 범용하는 컴퓨터 패키지등을 사용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 교육하는 추세를 반영하기 위하여 학습성과 12인 “공학 실무에 필요한 기술, 방법, 최신 공학도구를 사용할 수 있는 능력”을 아울러 택하였다.

2. 학점의 구성

학점은 기말고사를 포함하여 총 3회의 시험과 출석 그리고 과제를 기준으로 사용하였다. 전술한 바

와 같이 공정제어 교과목은 저자가 판단할 때 인증원에서 제시하는 총 12개의 학습성과 중 학습성과 1, 2, 5, 12번과 관련성이 있다고 판단하였다. 이런 판단에 근거하여 교과목 강의 내용과 시험을 통한 개개인의 평가를 바탕으로 학습성과의 성취도 여부와 성취도를 정량화하였다.

Ⅲ. 학습성과의 성취도 정량화

1. 학습성과와 평가도구와의 관련성

표 1에서 볼 수 있듯이 학습성과 1과 관련이 있는 시험문제는 1차 시험의 1번과 2번, 2차 시험의 1,2,4,7,8번이며, 기말고사문제의 1번에서 5번까지와 8, 10, 12번의 a문제들이다. 학습성과 2와 연관이 있는 시험문제는 1차 시험의 3번에서 7번까지와 2차 시험의 3번, 9번과 10번 문항, 그리고 기말고사의 7번과 9번 문항이다. 학습성과 5와 관련있는 문항들은 2차시험의 5, 6번과 기말고사의 6번과 12번의 b문항들이다. 마지막으로 학습성과 12와 관련있는 문항은 기말고사의 11번과 학생들에게 제출하도록 한 보고서 (과제)이다.

<표 1> 각 학습성과와 시험 및 과제와의 관련성

학습성과	1차시험	2차시험	기말고사	보고서
1	1,2	1,2,4,7,8	1-5,8,10,12a	
2	3-7	3,9,10	7, 9	
5		5,6	6,12b	
12			11	보고서 #3

2. 학습성과 성취도의 정량화와 CQI보고서에서의 반영

일단 이와 같은 세부 관련성이 정해지면 각 문항에서의 만점들을 모두 더하면 학생들이 얻을 수 있는 최고점을 얻을 수 있다. 예를 들면, 학습성과 1의 경우에는 103점이며 학습성과 5의 경우는 18점이다. 공정제어 과목을 수강한 학생의 총 수는 29명이지만, 그들 중 1명의 학생은 1차 시험만을 치루고, 다른 한명은 단 한차례의 시험도 치루지 않았기 때문에 평가대상에서 제외 하였다. 따라서 각 학습성과의 학생평균을 얻는 데 사용한 학생의 수는 27명이다. 이와 같이 해서 구한 학생들의 평균점은 표 2에 나타내었다. 예를 들면, 학습성과 2의 경우 평균은 102.7점이고, 학습성과 12의 경우는 8.1점이었다. 이를 10점 만점 기준으로 정규화하면 각 학습성과에 대한 학생들의 평균점수를 얻을 수 있다. 예를 들면, 학습성과 1의 경우 10점 만점으로 환산하면 6.8점임을 알 수 있다.

마지막으로 이와 같은 교과목의 학습성과의 성취도를 정량화하면 이 결과를 다음 학기에 어떻게 반영할 지에 대한 구체적인 언급을 교과목 CQI에 반영하였다. 저자가 속한 대학에서는 이를 진산화하여 관리하는데 교과목 CQI는 크게 학생평가에 의한 요청사항, 교과목에 대한 교수 자체 평가, 종합적 강의 개선 사항 (강좌내적 개선사항), 그리고 교과과정의 개선 및 지원사항 (강좌외적 개선사항)으로 구분된다. 이 중 <표 2>에서 얻은 학습성과의 성취도는 두 번째와 세 번째인 교과목에 대한 교수 자체 평가, 종합적 강의 개선 사항과 관련이 있고 이를 정리하여 <표 3>에 나타내었다. <표 3>에서 볼 수 있듯이 각 학습성과의 성취도에 근거한 CQI보고서 작성은 담당교수가 차기 학기에 같은 교과목을 가르치거나, 다른 교수가 해당 교과목의 강의계획 수립에 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

<표 2> 각 학습성과의 성취도

	학습성과 1	학습성과 2	학습성과 5	학습성과 12
학생1	77	112	7	8
학생2	27	49	10	0
학생3	46	72	4	12
학생4	58	67	13	12
학생5	95	137	18	8
학생6	62	112	15	7
학생7	95	132	18	5
학생8	45	56	3	5
학생9	66	113	13	5
학생10	97	138	18	12
학생11	89	128	18	12
학생12	80	98	17	3
학생13	67	104	10	13
학생14	94	136	17	15
학생15	89	132	18	8
학생16	70	105	9	13
학생17	65	88	18	8
학생18	57	94	11	8
학생19	73	109	8	11
학생20	64	103	9	3
학생21	85	125	16	12
학생22	71	106	16	8
학생23	93	143	18	5
학생24	65	91	14	7
학생25	36	57	13	7
학생26	81	128	12	12
학생27	34	43	6	0
학생평균	69.6	102.7	13.0	8.1
학생평균(10점 만점기준)	6.8	6.6	7.2	5.4
총점	103	155	18	15

총 29명 중 27명만을 평가에 포함시킴.

1명은 1차 시험만, 1명은 모든 시험을 치루지 않아 평가대상에서 제외시킴

IV. 결 론

담당교수가 강의할 교과목을 공학인증원이 제시한 학습성과 12가지 중 관련이 있는 학습성과와의 연관성을 우선적으로 선별한다. 선별작업을 마치면 한 학기 동안 강의하면서 시험이나 보고서등의 학생들을 평가할 때 사용한 다양한 도구등을 이용하여 선별한 학습성과의 성취도를 정량화할 수 있다. 시험 문제등을 출제할 때 선별한 교과목과 관련있는 학습성과의 성취도를 효과적으로 정량화할 수 있도록 시험문제를 출제하고, 보고서 제출시에도 같은 요령으로 평가한다. 매 학기말에는 교과목 CQI보고서를 통하여 다음 학기에 강의시 보강할 수 있는 점도 함께 도출할 수 있다.

<표 3>

2. 교과목에 대한 교수 자체 평가

2006학년도 1학기에 개설한 공정제어의 교과목 성과를 학생들이 치른 총 3차례의 시험결과와 1개의 보고서를 바탕으로 평가하였다. 학습성과 1(이론응용)은 6.8점, 2(분석설계)는 6.6점, 5(문제해결)은 7.2점, 12(도구활용)은 5.4점을 10점 만점으로 평가되었다.

3. 종합적 강의 개선 사항(강좌내적 개선사항)

2006학년도 1학기에 개설한 공정제어의 교과목 성과를 학생들이 치른 총 3차례의 시험결과와 1개의 보고서를 바탕으로 평가하였다. 이를 근거로 하여 아래와 같은 사항을 변경하고자 한다.

1. 학습성과 12(도구활용)에 해당하는 MATLAB의 사용의 학습성과가 5.4(10점 만점)점을 얻었다. 이는 상당히 저조한 점수로서 한 학기동안 강의하는 동안 MATLAB의 강의 및 실습이 저조하기 때문으로 추측된다. 사실 교재부분의 내용을 강의하기 위하여 수행하여야 할 MATLAB의 강의 및 실습시간을 이용하였다. 따라서 다음 학기에는 이를 보완하도록 주어진 시간에는 꼭 MATLAB의 강의 및 실습을 수행하겠다.

2. 학습성과 1(이론응용)을 이루는 네 가지 교육내용 중 교육내용 2의 성취도는 5.1점(10점 만점기준)으로 학습성과 1을 이루는 다른 교육내용에 비하여 훨씬 낮은 성취도를 보였다. 따라서 다음 학기에는 이와 관련된 부분이라고 담당교수가 생각하는 “비선형방정식의 풀이”에 대한 학생들의 이해도를 높여 이 도록 더 많은 시간을 할애하겠다.

3. 상대적으로 학습성과 5의 성취도는 다른 교육내용에 비하여 크지는 않지만 높은(7.2 점/10점 기준)점수를 보였다. 따라서 상기 기술한 부분을 보강하는데 필요한 시간은 학습성과 5와 관련된 부분의 강의시간을 활용하도록 하겠다.

본 연구는 교과목의 교수에 의한 평가가 학습성과 성취도를 정량화할 수 있는 효과적인 도구들 중 하나가 될 수 있음을 보여준다. 하지만, 학생들의 시험점수와 보고서에 의존한다는 취약점에 벗어나 좀 더 많은 평가도구를 개발해야 한다는 숙제도 함께 알려준다.

[참고 문헌]

- 공인원 (2003). *ABET Faculty Workshop for Emerging Accreditation Systems And for Outcomes and Assessment*. Workshop 2003.11.18-20. 고려대학교.
- 김주후(2003). 디자인 프로젝트의 적용과 평가. *공학교육연구*, 6(1), 15-21.
- 채수진·황성호(2005). 프로젝트 학습을 적용한 공학컴퓨터프로그래밍 수업효과연구. *공학교육연구*, 8(3), 57-68.
- KEC2000·KEC2005 (2006). *공학교육인증 설명회*. 연세대학교.