
학생들이 인지한 학습성과 달성도와 학점과의 상관관계 연구

곽진숙*, 최금진**

서강대학교 공학교육연구센터*, 건국대학교 공학교육연구센터**

A Study on the Correlation between Students' Perceptions on the Achievement of Program Outcomes and Grades

Jin-Sook Kwak* and Keum-Jin Choi**

Sogang Engineering Education Research Center*,

Konkuk Engineering Education Research Center**

국문요약

본 연구에서는 공학계열 학생들이 인지한 학생 자신의 학습성과 달성도와 교수가 학생에게 부여한 학점간의 상관관계를 분석하고자 하였다. 서울 시내에 있는 두 개 대학의 공통된 4개 프로그램을 연구대상으로 하여 2006년도 1학기 말에 실시한 프로그램 학습성과 달성도 평가 결과와 해당 학기 학점 자료를 비교, 분석함으로써 학생들의 자기평가와 교수의 학생평가간의 관계를 알아보았다. 또한 그 분석 결과를 토대로 하여 공학교육인증 제도의 운영, 특히 학습성과 달성도 평가 방법에 관한 개선책을 제안해 보았다.

Abstract

The purpose of this study was to analyse the correlation between students' perceptions on the achievement of program outcomes and grades. The subjects of this study were 4 programs at two engineering universities in Seoul. As a result, there is no significant correlation between students' self-assessment of the achievement of program outcomes and grades. Therefore, engineering colleges have to improve the way of assessing the students' achievement of program outcomes.

주제어: 공학교육인증, 프로그램 학습성과, 학생 자기평가, 학점

Keywords: Accreditation of Engineering Education, Program Outcomes, Students' Self-Assessment, Grades

I. 연구의 필요성 및 목적

우리나라의 공학계열 대학에서는 2000년부터 선진국의 공학교육 흐름과 사회의 요구에 따라 공학교육인증제를 도입하여 공학계열 졸업생들이 공학전문지식 외에도 다양한 능력을 갖출 수 있도록 노력하고 있다. 공학교육인증제는 인증 받은 프로그램을 이수한 학생이 졸업 후 공학 실무 능력을 갖추었음을 보장하는 제도로서, 각 대학의 교육프로그램은 한국공학교육인증원(Accreditation Board for Engineering Education of Korea(ABEEK), 이하 공인원)에서 요구하는 인증기준을 만족하여야만 인증을 받을 수 있다. 공인원의 인증기준(여기서는 최근 개정된 “공학인증기준2005(KEC2005)”를 기준으로 한다) 가운데 최근 각 대학의 프로그램에서 가장 만족시키기 어려워하는 기준이 ‘인증기준 2 프로그램 학습성과 및 평가’이다.

공인원의 인증기준 2에서 제시되고 있는 12가지 프로그램 학습성과(Program Outcomes)는 “수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 응용할 수 있는 능력(이하 기초지식응용력 또는 PO1)”, “자료를 이해하고 분석할 수 있는 능력 및 실험을 계획하고 수행할 수 있는 능력(이하 자료분석실험능력 또는 PO2)”, “현실적 제한조건을 반영하여 시스템, 요소, 공정을 설계할 수 있는 능력(이하 설계능력 또는 PO3)”, “공학 문제들을 인식하며, 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력(이하 문제해결력 또는 PO4)”, “공학 실무에 필요한 기술, 방법, 도구들을 사용할 수 있는 능력(이하 실무도구활용 또는 PO5)”, “복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해낼 수 있는 능력(이하 팀워크 또는 PO6)”, “효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력(이하 의사전달력 또는 PO7)”, “평생교육의 필요성에 대한 인식과 이에 능동적으로 참여할 수 있는 능력(이하 평생교육 또는 PO8)”, “공학적 해결방안이 세계적, 경제적, 환경적, 사회적 상황에 끼치는 영향을 이해할 수 있는 폭넓은 지식(이하 사회적 영향 이해 또는 PO9)”, “시사적 논점들에 대한 기본 지식(이하 시사적 지식 또는 PO10)”, “직업적 책임과 윤리적 책임에 대한 인식(이하 직업윤리성 또는 PO11)”, “세계문화에 대한 이해와 국제적으로 협동할 수 있는 능력(이하 국제화 교육 또는 PO12)”으로 표현되고 있다.

이상의 프로그램 학습성과는 지난 십 수년간 국제적인 연구를 통해 공학분야의 교육을 받은 학생들이 당연히 갖추어야 할 능력과 자질에 대하여 산업체 등 다양한 교육수요자들이 요구하는 사항을 결집한 것으로(한국공학교육인증원, 2005a, 2005b), 미국공학교육인증원 및 국제공학교육인증협의체인 Washington Accord에서는 이미 공학 프로그램의 종류에 관계없이 공통적으로 졸업시 학생들이 달성해야 할 12가지 학습성과를 공표하여 인증프로그램의 학생들이 졸업시 12가지 학습성과를 일정 수준 달성하였음을 증명해 보일 것을 요구하고 있다. 이러한 논리에 따라 우리나라에서도 공학인증을 받고자 하는 일선 대학의 공학계열 프로그램은 공인원에서 제시한 학습성과를 만족할 수 있도록 교육과정을 운영하고, 학생들이 일정 수준 이상의 학습성과를 달성할 수 있도록 지도·관찰·평가하여야 한다.

학습성과는 일종의 교육목표로 각 개별 교과목의 경우에는 학기를 마칠 때까지, 학과의 경우에는 학생들이 졸업 시에 달성하였음을 입증해야 할 목표다(윤우영·김명량, 2004). 프로그램 학습성과는 교과목 학습성과와는 구분되는 개념으로, 교육과정을 “학생들이 학교생활을 통해 가지게 되는 모든 경험의 총체”로 볼 때 학교의 교과교육 활동뿐만 아니라 다양한 교과 외 교육활동을 통해서도 프로그램 학습성과를 달성하도록 요구하고 있다(한국공학교육인증원, 2005b). 따라서 프로그

램 학습성과 달성을 확인하기 위하여 교과목 및 학생 포트폴리오(설계 포트폴리오 포함), Senior Project 발표, 전국적으로 실시되는 시험결과, 졸업예정자에 대한 인터뷰(Exit Interview), 졸업생들의 성취도와 경력 증진 활동에 대한 조사, 졸업생 설문조사, 고용주에 대한 의견조사, 졸업생들의 취업 현황 자료 등 직·간접적인 다양한 평가도구를 개발하여 활용할 것을 권장하고 있다(한국공학교육인증원, 2006, 2007a, 2007b).

그러나 실상 학습성과의 달성도를 측정하는 데에는 많은 어려움이 있다. 학습성과의 달성도를 수량적인 평가만으로 측정하기 어렵고, 대학별 교육과정이 학교마다 다르기 때문에 표준화된 평가도구를 개발하기도 쉽지 않다. 따라서 개별 대학이 교육과정에 따라 대학 또는 프로그램 특성에 맞게 평가도구를 개발하여 학습성과의 달성 수준을 평가하고 있는 실정이다. 그 중 가장 기본적인 면서 보편적으로 많이 활용하고 있는 평가도구가 교과목이다. 학교교육에서 학생들의 행동변화를 유도하는 요인 중에 가장 중요한 것이 교과교육 활동이기 때문에 공인원에서도 학습성과의 성취(목표 달성)를 위한 실행방안(교육과정)으로서 교과과정과 비교과과정을 들고 있으며(한국공학교육인증원, 2007b), 프로그램 학습성과의 성취에 있어서 교과영역의 중요성을 무시할 수 없다는 점을 인정하고 있다(한국공학교육인증원, 2005b).

현재까지 여러 대학들이 공통적으로 활용하고 있는 교과영역에서의 프로그램 학습성과 성취도 평가방법으로는 학생들의 설문조사나 혹은 교과목에서의 평점을 들 수 있다. 대부분 공학인증을 시행하거나 준비 중인 대학의 프로그램은 교과목 이수를 통한 프로그램 학습성과 달성도를 5점 만점 척도의 학생들의 자기평가(self-assessment) 설문 또는 교수가 부여한 학점을 통해서 증명해 보이고 있는 추세이다. 2007년도 1월에 서강공학교육연구센터가 주관하여 전국 공과대학 공학교육(연구)센터 실무진을 대상으로 하여 공학교육인증 업무 진행 실태를 파악하기 위해 실시한 설문조사에 따르면 프로그램 학습성과 평가방법으로는 설문조사가 가장 많이 활용되고 있고, 학습성과의 성취에 관한 기준을 세울 때에 교과목에서의 평점을 근거로 한다는 학교들이 다수 있었다(서강공학교육연구센터, 2007).

설문조사가 간접적인 평가도구이므로 신뢰성이 높은 도구라고 보기 어려운 점이 있고 교과목 담당교수가 프로그램 학습성과를 성취할 수 있도록 수업을 운영하고 그에 따라 평점을 부여했는가를 먼저 평가해보아야 한다는 점이 있겠지만, 현재의 한국 공학교육의 실태를 드러내고 그 문제점을 밝히기 위해서는 현재 운영되고 있는 방식을 있는 그대로 드러낼 필요가 있다. 따라서 현재 널리 활용되고 있는 이러한 평가도구들이 프로그램 학습성과의 성취도를 측정하기에 적합한 도구인지 확인할 필요가 있다.

현재 프로그램 학습성과 평가방법의 대표적인 예이자 교과목을 통해 달성한 학습성과의 달성 수준을 평가하는 두 평가도구로서 학생들의 자기평가와 교수가 학생에게 부여한 학점이 서로 상관이 있는지를 확인하는 연구가 필요하다. 공학교육인증 제도는 “수요자 중심 교육(Demand-driven Education)”을 지향하는 제도로, 교수가 일방적으로 학생을 평가하던 제도에서 탈피하여 학생 스스로 자신의 성취를 평가할 수 있도록 하고 자기 자신의 필요에 따라 프로그램 운영에 관여할 수 있는 기회를 주려는 것이다. 따라서 학생들이 인지하는 자기 자신의 프로그램 학습성과 달성도를 알아보는 것이 중요하다. 하지만 이러한 학생 자신의 달성도 평가와 교수가 학생을 평가한 결과 부여되는 학점 간에 어떠한 상관이 있는지 확인해볼 필요가 있다. 이 양자간의 평가 결과에는 차이가

있을 수 있으며, 그러한 차이를 프로그램 운영과 관련하여 어떻게 이해하고 어떻게 해소할 것인가 하는 문제가 프로그램 학습성과 평가에 있어서 중대한 문제가 될 것이다.

이상의 필요성에 따라 본 연구는 공학교육인증제에서 학습성과의 중요성을 인식하여 학생들이 스스로 인식하는 학습성과 달성도와 교수들이 인식하는 학생들의 학습성과 달성도간의 관련성을 파악하는 데 그 일차적인 목적이 있다. 이를 위해 각 대학에서 수행하고 있는 학습성과 평가도구인 학생들의 자기평가 결과와 교수의 학생평가 결과인 학점이 상호 관련성이 있는지를 고찰하고자 한다. 하지만 넓게 보면 이러한 분석은 현행 프로그램 학습성과 평가도구들을 분석한다는 점에서 향후 학습성과 평가도구의 개발 및 개선에 많은 도움을 줄 것이다. 따라서 이 연구는 공학교육인증제도를 운영함에 있어서 프로그램 학습성과 평가도구 및 평가방법의 실태 파악과 개선책 마련이라고 하는 연구 분야의 출발선상에 위치한 연구라고 볼 수 있다.

II. 연구의 문제

본 연구의 문제는 다음과 같다.

첫째, 전문교양 교과목에서 지정한 학습성과들의 달성도에 관한 학생들의 자기평가와 학점의 평균, 표준편차, 상관관계는 어떠한가? 학교별 비교의 결과는 어떠한가?

둘째, MSC 교과목에서 지정한 학습성과들의 달성도에 관한 학생들의 자기평가와 학점의 평균, 표준편차, 상관관계는 어떠한가? 학교별 비교의 결과는 어떠한가?

셋째, 전공 교과목에서 지정한 학습성과들의 달성도에 관한 학생들의 자기평가와 학점의 평균, 표준편차, 상관관계는 어떠한가? 학교별 비교의 결과는 어떠한가?

넷째, 상관관계가 높은 과목과 상관관계가 낮은 과목의 구체적인 사례를 각각 하나씩 들고 비교해보면 어떤 결론을 얻을 수 있는가?

III. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 서울시 소재 두 개 대학의 공통된 4개 프로그램을 연구대상으로 하여 2006년도 1학기에 개설된 교과목을 중심으로 학생들의 학습성과 달성도에 관한 자기평가 결과와 학점을 자료로 삼았다. 각 프로그램별로 조사대상 교과목과 각 교과목의 응답 사례수는 다음 <표 1>과 같다. 조사대상을 선정함에 있어 두 대학의 각 프로그램별로 유사한 교과목을 중심으로 선정하였다.

2. 연구 도구

본 연구에서 사용되는 연구 자료는 교과목별 수강생의 학습성과 달성도에 관한 자기평가 결과와 교과목 담당교수가 학생들에게 부여한 학점이 된다. 먼저 교과목별 수강생들이 인식하는 자기 자

<표 1> 교과목과 각 교과목별 응답 사례수

과목구분	A대		B대			
	과목명	사례수	과목명	사례수		
전문교양	영어1	30	실용영어1	32		
	논리와 비판적 사고	35	논리와 사고	31		
	읽기와 쓰기	65	학문적 글쓰기	51		
	윤리와 가치	47	현대사회와 윤리	38		
계		177		152		
MSC	미적분학 1	93	수학 및 연습 1	73		
	일반물리 1	159	물리학 및 실험 1	137		
	일반화학 1	42	화학 및 실험 1	35		
계		294		245		
전공	전자공학 전공	기초전자공학실험	18	전자공학 전공	기초전자공학실험 1	12
		회로이론 1	41		회로이론	30
		전자회로 1	39		전자회로 1	31
		통신공학개론	38		이동통신공학	30
	계		136	계		103
	컴퓨터학 전공	자료구조	32	컴퓨터공학 전공	자료구조	25
		컴퓨터학 실험 1	31		컴퓨터응용 및 실습 1	21
		컴퓨터구조와 논리 1	25		컴퓨터구조론 1	18
		프로그래밍언어	35		프로그래밍언어론	29
	계		123	계		93
	화학생명공학 전공	화학생명공학입문	39	화학공학 전공	화학공학입문	30
		화학유체역학	22		화학유체역학	16
반응공학 1		26	화학반응공학 1		18	
화학생명공학실험 1		11	화학기초실험 1		7	
계		98	계		71	
기계공학 전공	모형설계제작	16	기계공학 전공	기계제작실습 1	10	
	열역학 1	34		열역학	30	
	냉동 및 공기조화	15		냉동 및 공기조화	9	
	공학수치해석	31		전산수치해석	30	
계		96	계		79	
계		453			346	
총계		924			743	

신의 학습성과 달성도를 측정하기 위하여 2006년도 1학기말에 두 학교 모두 수강생들을 대상으로 하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사에서는 “이 과목은 한국공학교육인증원(ABEEK)의 인증기준에 따른 학습성과를 성취하는 데 기여했다고 보십니까?”라는 질문에 대하여 5점 척도 형식을 사용하여 높은 점수일 때 학생이 자기 자신의 각 학습성과의 달성도를 높게 평가하는 것으로 나타났다. 설문조사는 두 학교 모두 공학인증을 위한 전산시스템이 갖추어져 있었기 때문에 각 시스템을 활용하여 실시하였다.

3. 자료처리 및 절차

우선 학습성과 달성도에 관한 학생의 자기평가 결과와 교수가 학생에게 부여한 학점간의 상관관계를 분석함에 있어서 각 학습성과의 달성도 각각을 학점과 비교하는 방법과 각 학습성과의 달성도에 관한 평균을 내어 그 총점과 학점을 비교하는 방법, 이 두 가지가 가능하다. 본 연구에서는 기본적으로 두 번째 방법을 활용하기로 하였다. 여러 학습성과 달성도의 평균을 내기 위해서 “달성도평균(가중치)”와 “전체달성도평균”이라고 명명하게 될 두 가지 방법을 활용하였다. 교과목별로 담당교수가 각 학습성과의 반영률(총합 100%)을 정한 수치가 있으므로 이 원점수에 반영률을 곱하여 가중평균을 구한 값을 이하에서는 “달성도평균(가중치)”이라 부르기로 한다. 예컨대 어떤 교과목에서 목표로 하는 학습성과가 PO1, PO3, PO7이고 각각 20%, 30%, 50%의 비중으로 수업시간에 다루어지며 학생은 이 세 가지 학습성과에 대해 자신의 달성도를 3, 4, 5점으로 평가했다면 “달성도평균(가중치)”은 $3 \times 0.2 + 4 \times 0.3 + 5 \times 0.5$ 로 계산한다. 다음으로 학습성과 반영률을 반영하지 않고 모든 학습성과(A대의 경우 12개의 학습성과, B대의 경우 교과목별로 목표로 삼은 학습성과)의 달성도의 단순한 평균을 구한 값을 “전체달성도평균”이라 부르기로 한다. 예컨대 어떤 교과목에서 학생이 각 학습성과 PO1, PO2, PO3, ... PO12에 대한 자신의 달성도를 각각 apo1, apo2, apo3, ... apo12라 할 때 $(apo1 + apo2 + \dots + apo12) \div 12$ 로 계산한다. 학생의 자기평가 결과를 이 두 가지 수치로서 표현하기로 한 것이다.

자료의 처리 및 분석에는 SPSS 12.0 version 통계프로그램을 이용하여 각 교과목별로 학습성과 달성도와 학점의 평균, 표준편차, 상관관계를 구하였다. 먼저 빈도분석, 기술통계치를 구하는 과정이 있었고, 상관관계를 밝히기 위해서는 Pearson의 적률상관계수(r)를 산출하였다. 두 학교의 평균 비교를 위해서는 독립표본 T-test를 사용하였다.

그리고 이에 덧붙여 학생 자기평가와 학점간의 상관관계가 높게 나온 과목과 낮게 나온 과목의 사례를 한 과목씩 들어 좀더 상세하게 분석하여 보았다. 이 사례 비교에 있어서는 학생들의 학습성과 달성도 평가 절차상에 문제점은 없는지 분석하기 위하여 학점과 학생 자기평가 점수간의 상관계수 이외에도 각 학습성과별 달성도에 관한 학생의 평가 결과와 학점, “달성도평균(가중치)”, “전체달성도평균” 각각의 상관계수도 구해보았다. 또한 학생들의 (학생 자신의 학습성과 달성도를 묻는) 설문조사 반응 양태를 알아보기 위하여 산점도를 그려보았다.

또 다른 문제로는 두 학교간 학점 체계가 다르다는 점이 있다. A대의 경우에는 A+, A0, A-와 같은 구조이고, 4.3 만점이고, B대의 경우에는 A+, A0, B+, B0와 같은 구조로 4.5 만점이다. 학점 체계가 다르다는 문제를 해결하기 위하여 아래 <표 2>와 같은 100점 만점 환산 점수를 활용하였다. 100점 만점 환산 점수를 정할 때에는 A대와 B대에서 학교의 학칙 및 학업성적 관련 규정에 나타난 성적환산표를 따랐다(건국대학교, 2006 ; 서강대학교, 2005). 100점 만점 환산 점수의 범위 중 최저 점수를 사용하였다. 예컨대 A+의 100점 환산 점수가 97-100점의 범위라면, 아래 표와 같이 97점으로 환산한 것이다.

<표 2> 대학별 학점의 100점 환산 점수

A대	A+	A0	A-	B+	B0	B-	C+	C0	C-	D+	D0	D-
	97	94	90	87	84	80	77	74	70	67	64	60
B대	A+	A0	B+	B0	C+	C0	D+	D0				
	95	90	85	80	75	70	65	60				

IV. 연구 결과

먼저 학습성과 달성도에 관한 학생 자기평가와 학점의 상관관계를 알아보기 위하여 두 대학의 23개 교과목을 추출하여 독립표본 T-test를 실시하였고, Pearson의 적률상관계수(r)를 구해 보았다. 이 결과는 아래 1-3절에 제시하였다. 또한 4절에서는 학생 자기평가와 학점간의 상관관계가 높게 나온 과목과 낮게 나온 과목의 사례를 들어 상세하게 분석한 결과를 제시하였다.

우선 23개 교과목을 통틀어 전체적으로 볼 때에는 <표 3>과 <표 4>의 결과를 얻을 수 있었다. <표 3>에 따르면 학점의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test)에서 F값에 대한 유의수준 확률값이 0.000으로 0.05보다 작으므로 두 분산이 서로 다른 것으로 보인다. 이에 따라 등분산이 가정되지 않는 경우의 t-검정으로부터 A대와 B대의 학점 평균은 유의한 차이를 보이며(p=0.000), 각각 80.12와 84.25로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. “달성도평균(가중치)”의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test)에서 F값에 대한 유의수준 확률값이 0.877로 0.05보다 크므로 등분산으로 가정된다. 이에 따라 등분산이 가정되는 경우의 t-검정으로부터 A대와 B대의 값은 유의한 차이를 보이며(p=0.000), 각각 3.72와 3.07로 A대 학생들이 자신의 학습성과 달성도를 더 높게 평가하고 있는 것으로 나타났다. 마지막으로 “전체달성도평균”의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test)에서 F값에 대한 유의수준 확률값이 0.020로 0.05보다 작으므로 두 분산이 서로 다른 것으로 보인다. 이에 따라 등분산이 가정되지 않는 경우의 t-검정으로부터 A대와 B대의 값은 유의한 차이를 보이며(p=0.000), 각각 3.48과 3.27로 A대 학생들이 자신의 학습성과 달성도를 더 높게 평가하고 있는 것으로 나타났다. 이상의 결과에 따르면 학점이나 학생 자기평가 모두 두 대학간 차이가 있는 것으로 보이며, 학점의 경우에는 B대학이 더 높고, 학생들의 자기평가 점수는 “달성도평균(가중치)”으로 보나 “전체달성도평균”으로 보나 A대학이 더 높은 것으로 나타났다.

또한 <표 4>에서 알 수 있듯이 두 대학의 학생 자기평가와 학점간의 상관을 보면 A대학이나 B대학이나 학점과 “달성도평균(가중치)”, 학점과 “전체달성도평균”의 상관계수가 모두 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의하였다. 그리고 이 두 가지 상관계수 모두 B대학이 A대학보다 상대적으로 더 높게 나타났다. 그리고 이후에 자세히 살펴보겠지만 전체적으로 볼 때 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관이 있는 과목은 총 23과목 중 A대 7과목, B대 9과목이고, 학점과 “전체달성도평균”간의 상관이 있는 과목은 총 23과목 중 A대 5과목, B대 8과목으로 나타났다.

<표 3> 두 대학의 전체적 비교

	대학	평균	표준편차	t	p	등분산 여부
학점	A	80.12	16.01	6.038	0.000	X
	B	84.25	11.90			
달성도평균(가중치)	A	3.72	0.90	-14.613	0.000	O
	B	3.07	0.90			
전체달성도평균	A	3.48	0.87	-5.153	0.000	X
	B	3.27	0.82			

<표 4> 두 대학의 학생 자기평가와 학점의 상관계수

대학	달성도평균(가중치)	전체달성도평균
A	0.206**	0.171**
B	0.227**	0.263**

*, $p < 0.05$, **, $p < 0.01$

이제 아래에서는 전문교양, MSC, 전공 교과목의 경우 각각 학점과 학생 자기평가간의 상관은 어떠한지, 두 학교간 비교 결과는 어떠한지 등에 관하여 그 결과를 제시하고자 한다. 위 두 대학의 전체적인 비교에서 보였듯이 학교간 비교를 위해서는 독립표본 T-test를 실시하였다. 그에 따른 모든 교과영역별, 교과목별 결과를 표로 제시할 때에 각각의 평균, 표준편차, 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과와 함께 그 검정 결과에 따른 t값, 유의확률을 표시하였다. 또한 학점과 “달성도평균(가중치)”, 학점과 “전체달성도평균”의 상관을 알아보기 위하여 Pearson의 적률상관계수(r)를 제시하였다.

1. 전문교양 교과목

전문교양 교과영역에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 80.36, 86.48로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 3.83, 3.28로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “전체달성도평균”은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 각각 3.31, 3.26으로 나타났다. 학점과 학생 자기평가의 상관을 보면 먼저 학점과 “달성도평균(가중치)”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.316**, 0.280**으로 나타나 모두 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의하였다. 또 학점과 “전체달성도평균”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.236**, 0.281**로 나타나 역시 두 대학 모두 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의하였다.

전문교양 교과영역에서는 4개 교과목을 사례로 삼았는데, 그 분석결과는 아래 <표 5>와 <표 6>에 제시하였다. <표 5>에 따르면 학점의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “논리와 비판적 사고”, “윤리와 가치” 과목은 등분산으로 가정되고, “영어 1”과 “읽기와 쓰기” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보인다. 이러한 결과에 따라 t값과 유의확률을 제시하였다. “영어 1”에서 A대와 B대의 학점 평균은 유의한 차이를 보이며, 각각 73.87과 85.78로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. “읽기와 쓰기”에서도 A대와 B대의 학점 평균은 유의한 차이를 보이며, 각각 82.92와 89.41로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “논리와 비판적 사고”, “윤리와 가치”에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“달성도평균(가중치)”의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 4개 교과목 모두 등분산으로 가정된다. “읽기와 쓰기”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 4.33과 3.37로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. “윤리와 가치”에서도 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.69와 3.22로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “영어 1”, “논리와 비판적 사고”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

<표 5> 전문교양 교과목 비교

과목명		대학	평균	표준편차	t	p	등분산 여부
영어1 (실용영어1)	학점	A	73.87	25.76	2.474	0.019	X
		B	85.78	5.84			
	달성도평균(가중치)	A	3.40	1.03	0.414	0.681	O
		B	3.49	0.77			
	전체달성도평균	A	3.09	1.04	1.478	0.145	O
		B	3.43	0.72			
논리와 비판적 사고 (논리와 사고)	학점	A	78.00	20.92	1.896	0.063	O
		B	85.48	7.11			
	달성도평균(가중치)	A	3.44	1.01	-1.765	0.082	O
		B	2.98	1.11			
	전체달성도평균	A	3.21	0.93	-0.876	0.385	O
		B	2.99	1.13			
읽기와 쓰기 (학문적 글쓰기)	학점	A	82.92	13.86	3.340	0.001	X
		B	89.41	6.45			
	달성도평균(가중치)	A	4.33	0.77	-6.481	0.000	O
		B	3.37	0.83			
	전체달성도평균	A	3.44	0.68	-0.431	0.668	O
		B	3.38	0.82			
윤리와 가치 (현대사회와 윤리)	학점	A	82.72	7.84	0.464	0.644	O
		B	83.95	15.86			
	달성도평균(가중치)	A	3.69	0.85	-2.615	0.011	O
		B	3.22	0.79			
	전체달성도평균	A	3.35	0.89	-0.850	0.398	O
		B	3.19	0.80			
전체	학점	A	80.36	17.09	4.043	0.000	X
		B	86.48	9.86			
	달성도평균(가중치)	A	3.83	0.97	-5.332	0.000	O
		B	3.28	0.88			
	전체달성도평균	A	3.31	0.86	-0.512	0.609	O
		B	3.26	0.88			

학점이나 “달성도평균(가중치)”와 달리 “전체달성도평균”의 경우에는 전문교양 교과영역에서 사례로 삼은 4개의 교과목 모두 등분산이 가정되고, 두 대학간에 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

두 대학의 전문교양 교과영역에서 학생 자기평가와 학점간의 상관은 아래 <표 6>에서 제시하였다. 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관이 있는 과목은 총 4과목 중 A대 2과목(“영어 1”과 “윤리와 가치”가 모두 유의수준 0.01에서), B대 2과목(“논리와 사고”는 유의수준 0.05에서, “현대사회와 윤리”는 유의수준 0.01에서)이었다. 학점과 “전체달성도평균”간의 상관이 있는 과목은 총 4과목 중 A대 1과목(“영어 1”은 유의수준 0.01에서), B대 2과목(“논리와 사고”는 유의수준 0.05에서,

<표 6> 전문교양 교과목에서의 학생 자기평가와 학점의 상관계수

과목명	대학	달성도평균(가중치)	전체달성도평균
영어1 (실용영어1)	A	0.511**	0.443**
	B	0.272	0.271
논리와 비판적 사고 (논리와 사고)	A	0.142	0.102
	B	0.378*	0.360*
읽기와 쓰기 (학문적 글쓰기)	A	0.153	0.054
	B	-0.072	-0.083
윤리와 가치 (현대사회와 윤리)	A	0.441**	0.281
	B	0.505**	0.510**
전체	A	0.316**	0.236**
	B	0.280**	0.281**

*. $p < 0.05$, **. $p < 0.01$

“현대사회와 윤리”는 유의수준 0.01에서)이었다. 전문교양 교과영역에서는 대체로 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관인 학점과 “전체달성도평균”간의 상관보다 상대적으로 더 높게 나타났다.

2. MSC 교과목

MSC 교과영역에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 78.39, 82.57로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 3.53, 2.69로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “전체달성도평균”은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 각각 3.31, 3.22로 나타났다. 학점과 학생 자기평가의 상관을 보면 먼저 학점과 “달성도평균(가중치)”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.146*, 0.210**으로 나타나 각각 유의수준 0.05, 0.01에서 통계적으로 유의하였다. 또 학점과 “전체달성도평균”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.147*, 0.324**로 나타나 역시 두 대학에서 각각 유의수준 0.05, 0.01에서 통계적으로 유의하였다.

MSC 교과영역에서는 3개 교과목을 사례로 삼았는데, 그 분석결과는 아래 <표 7>과 <표 8>에 제시하였다. <표 7>에 따르면 학점의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “미적분학 1”, “일반화학 1” 과목은 등분산으로 가정되고, “일반물리 1” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보인다. 이러한 결과에 따라 t값과 유의확률을 제시하였다. “일반물리 1”에서 A대와 B대의 학점 평균은 유의한 차이를 보이며, 각각 77.94와 85.36으로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “미적분학 1”, “일반화학 1” 과목에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“달성도평균(가중치)”의 경우에도 “미적분학 1”, “일반화학 1” 과목은 등분산으로 가정되고, “일반물리 1” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보인다. “미적분학 1”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.30과 2.52로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. “일반물리 1”에서도 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.68과

<표 7> MSC 교과목 비교

과목명		대학	평균	표준편차	t	p	등분산 여부
미적분학 1 (수학 및 연습 1)	학점	A	79.25	15.07	-0.490	0.625	O
		B	77.88	20.96			
	달성도평균(가중치)	A	3.30	0.81	-6.363	0.000	O
		B	2.52	0.75			
	전체달성도평균	A	3.19	0.82	-0.962	0.338	O
		B	3.06	0.78			
일반물리 1 (물리학 및 실험 1)	학점	A	77.94	18.67	4.537	0.000	X
		B	85.36	8.17			
	달성도평균(가중치)	A	3.68	0.74	-11.246	0.000	X
		B	2.59	0.90			
	전체달성도평균	A	3.40	0.74	-1.740	0.083	O
		B	3.24	0.79			
일반화학 1 (화학 및 실험 1)	학점	A	78.19	20.00	0.765	0.446	O
		B	81.43	16.48			
	달성도평균(가중치)	A	3.47	0.89	-0.161	0.872	O
		B	3.44	0.80			
	전체달성도평균	A	3.22	0.85	1.280	0.204	O
		B	3.46	0.78			
전체	학점	A	78.39	17.77	2.942	0.003	O
		B	82.57	14.69			
	달성도평균(가중치)	A	3.53	0.80	-11.354	0.000	X
		B	2.69	0.90			
	전체달성도평균	A	3.31	0.78	-1.230	0.219	O
		B	3.22	0.79			

2.59로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “일반화학 1”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

학점이나 “달성도평균(가중치)”와 달리 “전체달성도평균”의 경우에는 MSC 교과영역에서 사례로 삼은 3개의 교과목 모두 등분산이 가정되고, 두 대학간에 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

두 대학의 MSC 교과영역에서 학생 자기평가와 학점간의 상관은 아래 <표 8>에서 제시하였다. 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관이 있는 과목은 총 3과목 중 A대 1과목(“일반물리 1”은 유의수준 0.01에서), B대 3과목(모두 유의수준 0.05에서)이었다. 학점과 “전체달성도평균”간의 상관이 있는 과목은 총 3과목 중 A대 1과목(“일반물리 1”은 유의수준 0.01에서), B대 2과목(“수학 및 연습 1”, “물리학 및 실험 1” 모두 유의수준 0.01에서)이었다. MSC 교과영역에서는 대체로 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관이 학점과 “전체달성도평균”간의 상관보다 상대적으로 더 높게 나타났다.

<표 8> MSC 교과목에서의 학생 자기평가와 학점의 상관계수

과목명	대학	달성도평균(가중치)	전체달성도평균
미적분학 1 (수학 및 연습 1)	A	0.071	0.069
	B	0.297*	0.433**
일반물리 1 (물리학 및 실험 1)	A	0.321**	0.305**
	B	0.191*	0.243**
일반화학 1 (화학 및 실험 1)	A	-0.197	-0.176
	B	0.343*	0.327
전체	A	0.146*	0.147*
	B	0.210**	0.324**

*, p<0.05, **, p<0.01

3. 전공 교과목

가. 전자공학 전공

전자공학 전공 교과영역에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 82.86, 85.53으로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 3.77, 3.41로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “전체달성도평균”은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 각각 3.56, 3.41로 나타났다. 학점과 학생 자기평가의 상관관을 보면 먼저 학점과 “달성도평균(가중치)”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.175*, 0.226*으로 나타나 모두 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하였다. 또 학점과 “전체달성도평균”의 상관계수는 A대의 경우 0.145로 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하다고 보기 어렵고, B대의 경우 0.222**로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하였다.

전자공학 전공 교과영역에서는 4개 교과목을 사례로 삼았는데, 그 분석결과는 아래 <표 9>와 <표 10>에 제시하였다. <표 9>에 따르면 학점의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “전자회로 1” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보이나, 나머지 3개 과목은 등분산으로 가정된다. “전자회로 1”에서 A대와 B대의 학점 평균은 유의한 차이를 보이며, 각각 81.03과 88.87로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 이 과목을 제외한 나머지 3개 과목에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“달성도평균(가중치)”의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “통신공학개론”을 제외한 3개 교과목 모두 등분산으로 가정된다. “기초전자공학실험”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.82과 3.27로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. “통신공학개론”에서도 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 4.11와 3.65로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “회로이론 1”, “전자회로 1”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

학점이나 “달성도평균(가중치)”와 달리 “전체달성도평균”의 경우에는 전자공학 전공 교과영역에서 사례로 삼은 4개의 교과목 모두 등분산이 가정되고, 두 대학간에 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

<표 9> 전자공학 전공 교과목 비교

과목명		대학	평균	표준편차	t	p	등분산 여부
기초전자공학실험 (기초전자공학실험 1)	학점	A	88.67	6.70	-1.527	0.138	O
		B	85.00	6.03			
	달성도평균(가중치)	A	3.82	0.68	-2.285	0.030	O
		B	3.27	0.60			
	전체달성도평균	A	3.62	0.70	-1.388	0.176	O
		B	3.28	0.60			
회로이론 1 (회로이론)	학점	A	79.44	15.47	1.811	0.074	O
		B	85.00	7.66			
	달성도평균(가중치)	A	3.31	1.00	-0.881	0.381	O
		B	3.11	0.90			
	전체달성도평균	A	3.23	0.98	-0.540	0.591	O
		B	3.11	0.90			
전자회로 1 (전자회로 1)	학점	A	81.03	9.96	4.042	0.000	X
		B	88.87	6.15			
	달성도평균(가중치)	A	3.89	0.93	-1.791	0.078	O
		B	3.54	0.69			
	전체달성도평균	A	3.79	0.99	-1.218	0.228	O
		B	3.54	0.69			
통신공학개론 (이동통신공학)	학점	A	85.68	8.34	-1.382	0.172	O
		B	82.83	8.58			
	달성도평균(가중치)	A	4.11	0.99	-2.220	0.030	X
		B	3.65	0.71			
	전체달성도평균	A	3.67	0.89	-0.084	0.933	O
		B	3.65	0.71			
전체	학점	A	82.86	11.61	2.143	0.033	X
		B	85.53	7.63			
	달성도평균(가중치)	A	3.77	0.99	-3.019	0.003	O
		B	3.41	0.78			
	전체달성도평균	A	3.56	0.94	-1.351	0.178	X
		B	3.41	0.78			

두 대학의 전자공학 전공 교과영역에서 학생 자기평가와 학점간의 상관은 아래 <표 10>에서 제시하였다. 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관이 있는 과목은 총 4과목 중 A대 0과목, B대 1과목(“이동통신공학”은 유의수준 0.01에서)이었다. 학점과 “전체달성도평균”간의 상관이 있는 과목은 총 4과목 중 A대 0과목, B대 1과목(“이동통신공학”은 유의수준 0.01에서)이었다. 전자공학 전공 교과영역에서는 대체로 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관이 학점과 “전체달성도평균”간의 상관보다 상대적으로 더 높게 나타났다.

<표 10> 전자공학 전공 교과목에서의 학생 자기평가와 학점의 상관관계수

과목명	대학	달성도평균(가중치)	전체달성도평균
기초전자공학실험 (기초전자공학실험 1)	A	0.173	-0.024
	B	-0.050	-0.063
회로이론 1 (회로이론)	A	0.146	0.149
	B	0.221	0.221
전자회로 1 (전자회로 1)	A	0.220	0.204
	B	0.029	0.029
통신공학개론 (이동통신공학)	A	-0.027	0.010
	B	0.518**	0.510**
전체	A	0.175*	0.145
	B	0.226*	0.222*

*. p<0.05, **. p<0.01

나. 컴퓨터공학 전공

컴퓨터공학 전공 교과영역에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 78.01, 85.05로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 3.71, 3.42로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “전체달성도평균”은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 각각 3.59, 3.42로 나타났다. 학점과 학생 자기평가의 상관관을 보면 먼저 학점과 “달성도평균(가중치)”의 상관관계수는 A대와 B대에서 각각 0.205*, 0.221*로 나타나 모두 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하였다. 또 학점과 “전체달성도평균”의 상관관계수는 A대의 경우 0.156으로 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하다고 보기 어렵고, B대의 경우 0.224*로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하였다.

컴퓨터공학 전공 교과영역에서는 4개 교과목을 사례로 삼았는데, 그 분석결과는 아래 <표 11>과 <표 12>에 제시하였다. <표 11>에 따르면 학점의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “자료구조” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보이나, 나머지 3개 과목은 등분산으로 가정된다. “자료구조”에서 A대와 B대의 학점 평균은 유의한 차이를 보이며, 각각 71.78과 85.40으로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 이 과목을 제외한 나머지 3개 교과목에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“달성도평균(가중치)”의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “프로그래밍언어” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보이나, 나머지 3개 과목은 등분산으로 가정된다. “컴퓨터학 실험 1”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.77과 2.83으로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 나머지 3개 교과목에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“전체달성도평균”의 경우에도 “달성도평균(가중치)”와 같이 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “프로그래밍언어” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보이나, 나머지 3개 과목은 등분산으로 가정된다. “컴퓨터학 실험 1”에서 A대와 B대의 “전체달성도평균”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.65와 2.84로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 나머지 3개 교과목에서 A대와 B대의 “전체달성도평균”은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

<표 11> 컴퓨터공학 전공 교과목 비교

과목명		대학	평균	표준편차	t	p	등분산 여부
자료구조 (자료구조)	학점	A	71.78	28.88	2.537	0.015	X
		B	85.40	8.28			
	달성도평균(가중치)	A	3.66	1.03	1.029	0.308	O
		B	3.90	0.64			
	전체달성도평균	A	3.50	0.98	1.711	0.093	O
		B	3.89	0.64			
컴퓨터학 실험 1 (컴퓨터응용 및 실습 1)	학점	A	78.97	17.22	1.705	0.094	O
		B	85.71	6.76			
	달성도평균(가중치)	A	3.77	0.74	-3.825	0.000	O
		B	2.83	1.03			
	전체달성도평균	A	3.65	0.74	-3.263	0.002	O
		B	2.84	1.05			
컴퓨터 구조와 논리 1 (컴퓨터구조론 1)	학점	A	80.52	9.61	0.782	0.439	O
		B	82.78	8.95			
	달성도평균(가중치)	A	3.93	0.76	-1.279	0.208	O
		B	3.61	0.87			
	전체달성도평균	A	3.72	0.74	-0.440	0.662	O
		B	3.61	0.87			
프로그래밍언어 (프로그래밍언어론)	학점	A	81.06	16.20	1.441	0.155	O
		B	85.69	6.64			
	달성도평균(가중치)	A	3.55	1.20	-1.021	0.312	X
		B	3.32	0.62			
	전체달성도평균	A	3.53	1.14	-1.013	0.316	X
		B	3.30	0.62			
전체	학점	A	78.01	19.76	3.619	0.000	X
		B	85.05	7.57			
	달성도평균(가중치)	A	3.71	0.97	-2.293	0.023	O
		B	3.42	0.87			
	전체달성도평균	A	3.59	0.93	-1.415	0.159	O
		B	3.42	0.87			

두 대학의 컴퓨터공학 전공 교과영역에서 학생 자기평가와 학점간의 상관은 아래 <표 12>에서 제시하였다. 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관이 있는 과목은 총 4과목 중 A대 2과목(“자료구조”는 유의수준 0.05에서, “컴퓨터학 실험 1”은 유의수준 0.01에서), B대 1과목(“자료구조”는 유의수준 0.05에서)이었다. 학점과 “전체달성도평균”간의 상관이 있는 과목은 총 4과목 중 A대 1과목(“컴퓨터학 실험 1”은 유의수준 0.05에서), B대 1과목(“자료구조”는 유의수준 0.05에서)이었다. 컴퓨터공학 전공 교과영역에서는 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관이 학점과 “전체달성도평균”간의 상관보다 상대적으로 더 높게 나타난다고 말하기 어렵다.

<표 12> 컴퓨터공학 전공 교과목에서의 학생 자기평가와 학점의 상관계수

과목명	대학	달성도평균(가중치)	전체달성도평균
자료구조 (자료구조)	A	0.385*	0.305
	B	0.410*	0.426*
컴퓨터학 실험 1 (컴퓨터응용 및 실습 1)	A	0.462**	0.437*
	B	0.162	0.170
컴퓨터 구조와 논리 1 (컴퓨터구조론 1)	A	0.087	-0.167
	B	0.289	0.289
프로그래밍언어 (프로그래밍언어론)	A	-0.114	-0.128
	B	0.292	0.277
전체	A	0.205*	0.156
	B	0.221*	0.224*

*. $p < 0.05$, **. $p < 0.01$

다. 화공생명공학 전공

화공생명공학 전공 교과영역에서 A대와 B대의 학점 평균은 각각 80.77, 83.66으로 나타났으나, 이들의 차이를 통계적으로 유의미한 차이로 보기는 어렵다. 반면에 “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 3.68, 3.33으로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. “전체달성도평균”도 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 3.62, 3.33으로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 학점과 학생 자기평가의 상관을 보면 먼저 학점과 “달성도평균(가중치)”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.163, 0.211로 나타났고, 학점과 “전체달성도평균”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.141, 0.222로 나타나 이들 모두 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하다고 보기 어렵다.

화공생명공학 전공 교과영역에서는 4개 교과목을 사례로 삼았는데, 그 분석결과를 아래 <표 13>과 <표 14>에 제시하였다. <표 13>에 따르면 학점의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 4개 교과목 모두 등분산으로 가정된다. 이러한 결과에 따라 t값과 유의확률을 제시하였다. “화공유체역학”에서 A대와 B대의 학점 평균은 유의한 차이를 보이며, 각각 77.05와 85.00으로 B대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 이 과목을 제외한 나머지 3개 교과목에서 A대와 B대의 학점 평균은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“달성도평균(가중치)”의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “화공유체역학” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보이나, 나머지 3개 과목은 등분산으로 가정된다. “화공생명공학입문”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.72와 3.06으로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. “반응공학 1”에서도 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.84와 3.42로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “화공유체역학”, “화공생명공학실험 1”에서 A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“전체달성도평균”의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “화공유체역학” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보이나, 나머지 3개 과목은 등분산으로 가정된다. “화공생명공학입문”에서 A대와 B대의 “전체달성도평균”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.68과 3.06으로 A대가

더 높은 것으로 나타났다. 반면에 이 과목을 제외한 나머지 3개 교과목에서 A대와 B대의 “전체달성도평균”은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

두 대학의 화공생명공학 전공 교과영역에서 학생 자기평가와 학점간의 상관은 아래 <표 14>에서 제시하였다. 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관성이 있는 과목은 총 4과목 중 A대 1과목(“화공생명공학입문”은 유의수준 0.01에서), B대 2과목(“화공유체역학”, “화공기초실험 1”은 모두 유의수준 0.05에서)이었다. 학점과 “전체달성도평균”간의 상관성이 있는 과목은 총 4과목 중 A대 1과목(“화공생명공학입문”은 유의수준 0.01에서), B대 2과목(“화공유체역학”, “화공기초실험 1”은 모두 유의수준 0.05에서)이었다. 화공생명공학 전공 교과영역에서는 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관성이 학점과 “전체달성도평균”간의 상관보다 상대적으로 더 높게 나타났다고 보기 어렵다.

<표 13> 화공생명공학 전공 교과목 비교

과목명		대학	평균	표준편차	t	p	등분산 여부
화공생명공학입문 (화학공학입문)	학점	A	81.03	10.81	0.440	0.661	O
		B	82.17	10.48			
	달성도평균(가중치)	A	3.72	0.62	-3.943	0.000	O
		B	3.06	0.77			
	전체달성도평균	A	3.68	0.60	-3.761	0.000	O
		B	3.06	0.77			
화공유체역학 (화공유체역학)	학점	A	77.05	9.45	2.919	0.006	O
		B	85.00	6.32			
	달성도평균(가중치)	A	3.45	0.97	0.114	0.910	X
		B	3.48	0.44			
	전체달성도평균	A	3.46	0.96	-0.044	0.965	X
		B	3.45	0.42			
반응공학 1 (화학반응공학 1)	학점	A	81.35	8.44	0.421	0.676	O
		B	83.33	21.90			
	달성도평균(가중치)	A	3.84	0.66	-2.136	0.039	O
		B	3.42	0.61			
	전체달성도평균	A	3.72	0.75	-1.299	0.201	O
		B	3.44	0.62			
화공생명공학실험 1 (화공기초실험 1)	학점	A	85.91	8.24	0.427	0.675	O
		B	87.86	11.13			
	달성도평균(가중치)	A	3.64	1.15	0.518	0.611	O
		B	3.89	0.65			
	전체달성도평균	A	3.51	1.14	0.789	0.442	O
		B	3.89	0.65			
전체	학점	A	80.77	9.84	1.609	0.109	O
		B	83.66	13.57			
	달성도평균(가중치)	A	3.68	0.79	-3.030	0.003	O
		B	3.33	0.70			
	전체달성도평균	A	3.62	0.79	-2.524	0.013	O
		B	3.33	0.69			

<표 14> 화공생명공학 전공 교과목에서의 학생 자기평가와 학점의 상관계수

과목명	대학	달성도평균(가중치)	전체달성도평균
화공생명공학입문 (화학공학입문)	A	0.455**	0.507**
	B	0.298	0.315
화공유체역학 (화공유체역학)	A	-0.057	-0.025
	B	0.573*	0.538*
반응공학 1 (화학반응공학 1)	A	-0.148	-0.227
	B	-0.096	-0.069
화공생명공학실험 1 (화공기초실험 1)	A	0.212	0.141
	B	0.834*	0.834*
전체	A	0.163	0.141
	B	0.211	0.222

*, p<0.05, **, p<0.01

라. 기계공학 전공

기계공학 전공 교과영역에서 A대와 B대의 학점 평균은 각각 83.17, 83.10으로 나타났으나, 이들의 차이를 통계적으로 유의미한 차이로 보기는 어렵다. 반면에 “달성도평균(가중치)”은 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 4.08, 2.78로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. “전체달성도평균”도 통계적으로 유의한 차이를 보이며, 각각 3.93, 3.01로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 학점과 학생 자기평가의 상관관계를 보면 먼저 학점과 “달성도평균(가중치)”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.118, 0.055로 나타났고, 학점과 “전체달성도평균”의 상관계수는 A대와 B대에서 각각 0.092, 0.162로 나타나 이들 모두 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하다고 보기 어렵다.

기계공학 전공 교과영역에서는 4개 교과목을 사례로 삼았는데, 그 분석결과는 아래 <표 15>와 <표 16>에 제시하였다. <표 15>에 따르면 A대와 B대의 학점 평균의 경우, 4개 교과목 모두 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 등분산으로 가정되며, 학교간에 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“달성도평균(가중치)”의 경우 분산의 동질성 검정(Levene's Test) 결과 “냉동 및 공기조화” 과목은 두 대학의 분산이 서로 다른 것으로 보이나, 나머지 3개 과목은 등분산으로 가정된다. A대와 B대의 “달성도평균(가중치)”은 4개의 교과목 모두 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

“전체달성도평균”의 경우에는 기계공학 전공 교과영역에서 사례로 삼은 4개의 교과목 모두 등분산이 가정된다. “열역학 1”에서 A대와 B대의 “전체달성도평균”은 유의한 차이를 보이며, 각각 3.65와 3.27로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. “공학수치해석”에서도 A대와 B대의 “전체달성도평균”은 유의한 차이를 보이며, 각각 4.25와 2.47로 A대가 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 “모형설계제작”, “냉동 및 공기조화”에서 A대와 B대의 “전체달성도평균”은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

두 대학의 기계공학 전공 교과영역에서 학생 자기평가와 학점간의 상관관계는 아래 <표 16>에 제시하였다. 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관관계가 있는 과목은 총 4과목 중 A대 1과목(“공학수치해석”은 유의수준 0.05에서), B대 0과목이었다. 학점과 “전체달성도평균”간의 상관관계가 있는 과목은

<표 15> 기계공학 전공 교과목 비교

과목명		대학	평균	표준편차	t	p	등분산 여부
모형설계제작 (기계제작실습 1)	학점	A	86.19	7.16	0.902	0.376	O
		B	88.50	4.74			
	달성도평균(가중치)	A	3.83	0.76	-3.303	0.003	O
		B	2.83	0.73			
	전체달성도평균	A	3.78	0.75	-0.866	0.395	O
		B	3.50	0.89			
열역학 1 (열역학)	학점	A	85.21	8.54	-1.153	0.253	O
		B	81.50	16.41			
	달성도평균(가중치)	A	3.87	0.77	-3.029	0.004	O
		B	3.27	0.81			
	전체달성도평균	A	3.65	0.74	-2.007	0.049	O
		B	3.27	0.80			
냉동 및 공기조화 (냉동 및 공기조화)	학점	A	75.93	22.95	1.433	0.166	O
		B	87.22	6.18			
	달성도평균(가중치)	A	4.19	0.88	-8.183	0.000	X
		B	2.11	0.33			
	전체달성도평균	A	4.08	0.82	-2.071	0.050	O
		B	3.44	0.51			
공학수치해석 (전산수치해석)	학점	A	82.87	9.09	-0.494	0.623	O
		B	81.67	9.94			
	달성도평균(가중치)	A	4.39	0.64	-12.620	0.000	O
		B	2.47	0.54			
	전체달성도평균	A	4.25	0.68	-11.255	0.000	O
		B	2.47	0.54			
전체	학점	A	83.17	12.18	-0.035	0.972	O
		B	83.10	12.28			
	달성도평균(가중치)	A	4.08	0.78	-11.026	0.000	O
		B	2.78	0.78			
	전체달성도평균	A	3.93	0.77	-7.678	0.000	O
		B	3.01	0.81			

총 4과목 중 A대 1과목(“공학수치해석”은 유의수준 0.01에서), B대 0과목이었다. 기계공학 전공 교과영역에서는 대체로 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관성이 학점과 “전체달성도평균”간의 상관보다 상대적으로 더 높게 나타났다.

4. 상관관계가 높게 나온 과목과 낮게 나온 과목의 사례 비교

앞에서 살펴본 바와 같이 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관성이 있는 과목은 총 23과목 중 A대 7과목, B대 9과목, 학점과 “전체달성도평균”간의 상관성이 있는 과목은 총 23과목 중 A대 5과목, B대 8과목으로 나타났다. 학생 자기평가와 학점간의 상관은 높다고 보기 어렵다. 이러한 결과가

<표 16> 기계공학 전공 교과목에서의 학생 자기평가와 학점의 상관계수

과목명	대학	달성도평균(가중치)	전체달성도평균
모형설계제작 (기계제작실습 1)	A	-0.187	-0.244
	B	0.399	0.436
열역학 1 (열역학)	A	0.186	0.123
	B	0.174	0.146
냉동 및 공기조화 (냉동 및 공기조화)	A	0.159	0.089
	B	0.047	-0.005
공학수치해석 (전산수치해석)	A	0.441*	0.526**
	B	-0.042	0.004
전체	A	0.118	0.092
	B	0.055	0.162

*. p<0.05, **. p<0.01

나오게 된 원인을 생각해보기 위하여 본 절에서는 23개의 과목 중 학생 자기평가와 학점간의 상관이 높게 나온 과목과 낮게 나온 과목을 각각 한 과목씩 선택하여 좀더 구체적으로 사례 비교를 해보았다. 상관관계가 높게 나온 과목 중에는 B대의 “이동통신공학” 과목을, 상관관계가 낮게 나온 과목 중에는 A대의 “통신공학개론” 과목을 택하였다. 이 두 과목의 사례를 비교하기 위하여 각 학습성과, 학점, “달성도평균(가중치)”, “전체달성도평균” 서로간의 Pearson의 적률상관계수(r)를 구하였고, 산점도를 일부 활용하였다.

먼저 위의 <표 17>과 <표 18>은 이 두 과목에 관하여 각 학습성과, 학점, “달성도평균(가중치)”, “전체달성도평균” 서로간의 Pearson의 적률상관계수(r)를 구한 것이다. 두 과목에서 모두 학생들이 각 학습성과별로 자신의 달성도를 평가할 때 각 학습성과간의 상관은 매우 높게 나타났다.

<표 17> 상관관계가 높은 과목

	PO1	PO4	PO5	PO8	PO12	PO13	학점	달성도평균 (가중치)	전체달성도 평균
PO1	1								
PO4	0.800**	1							
PO5	0.616**	0.815**	1						
PO8	0.729**	0.765**	0.792**	1					
PO12	0.780**	0.765**	0.740**	0.792**	1				
PO13	0.663**	0.710**	0.796**	0.748**	0.688**	1			
학점	0.603**	0.453*	0.367*	0.489**	0.316	0.489**	1		
달성도평균 (가중치)	0.880**	0.922**	0.881**	0.899**	0.893**	0.848**	0.518**	1	
전체달성도 평균	0.865**	0.913**	0.891**	0.906**	0.896**	0.857**	0.510**	0.999**	1

** . 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

* . 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

즉, 학생들은 한 학습성과에 대한 자신의 달성 정도를 높게 평가하면 다른 학습성과의 달성도 높게 평가하는 경향을 보였다. 학생 자기평가와 학점간의 상관관이 높거나 낮은 것과는 무관하게 이러한 경향을 보이고 있었다. 이러한 결과로 미루어보건대 학습성과 달성도를 묻는 설문조사에서 학생들이 학습성과별로 서로 독립적인 반응을 하기보다는 문항에 나타나는 모든 학습성과 종류에 대하여 일관되고 공통된 점수로 반응하고 있음을 짐작할 수 있다.

아래의 [그림 1]과 [그림 2]는 두 과목에서의 학점과 “달성도평균(가중치)”의 관계를 산점도로 표시해본 것이고, [그림 3]과 [그림 4]는 두 과목에서의 학점과 첫 번째 학습성과인 기초지식응용력(PO1)에 관한 학생 자신의 달성도 평가 점수가 어떤 관계를 갖는지 산점도로 표현해본 것이다.

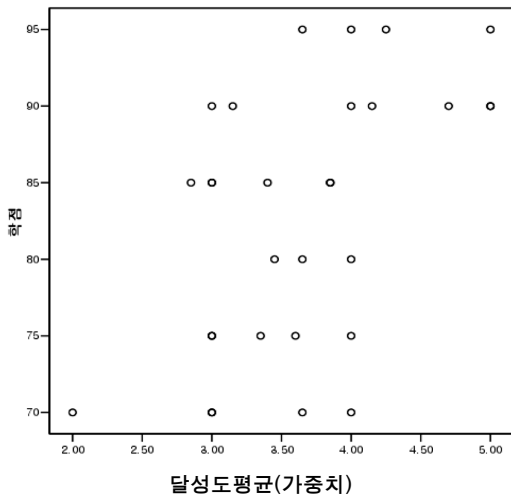
두 과목 모두 대부분의 학생들은 5점 척도로 자신의 학습성과 달성도를 평가할 때 3점(보통) 이상을 선택하고 있었다. 이는 학점이 높고 낮은 것과는 무관하게 공통적으로 나타나는 경향이였다. 학점이 상대적으로 낮은 학생들이라도 자신의 학습성과 달성도는 3점 이상으로 표시하고 있으며, 반대로 학점이 비교적 높은 학생들의 경우에도 3점부터 5점 사이에서 자신의 학습성과 달성도를 평가하고 있었다. 학생 자기평가와 학점간의 상관관이 높은 과목의 경우에는 상관관이 낮은 과목에 비하여 물론 학점이 높아짐에 따라 학생 자신의 학습성과 달성도 평가 점수도 정적 상관으로 높게 나타나고 있기는 하지만, 두 과목 모두 산점도에 가로로 선을 그어서 위아래로 이동시켜 보면 학점과 무관하게 3-5점 사이에 넓게 분포됨을 알 수 있었다.

예시적으로 [그림 3]과 [그림 4]에서는 공인원에서 제시한 첫 번째 학습성과인 기초지식응용력

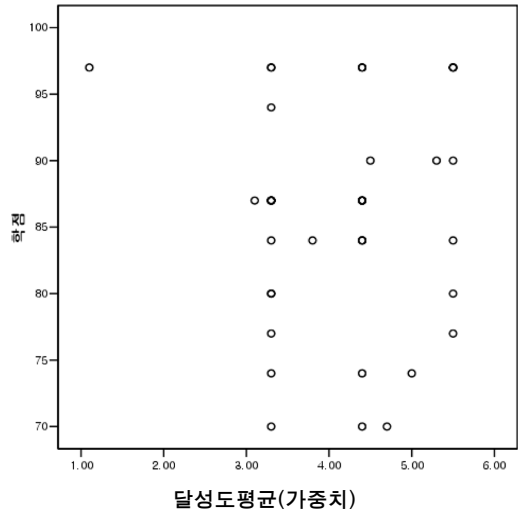
<표 18> 상관관계가 낮은 과목

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	학점	달성도 평균 (가중치)
PO1	1													
PO2	0.939**	1												
PO3	0.925**	0.985**	1											
PO4	0.911**	0.970**	0.956**	1										
PO5	0.904**	0.970**	0.956**	0.972**	1									
PO6	0.860**	0.812**	0.802**	0.818**	0.891**	1								
PO7	0.952**	0.953**	0.938**	0.956**	0.952**	0.849**	1							
PO8	0.846**	0.857**	0.787**	0.831**	0.876**	0.810**	0.895**	1						
PO9	0.866**	0.819**	0.749**	0.823**	0.866**	0.884**	0.885**	0.929**	1					
PO10	0.766**	0.781**	0.712**	0.758**	0.826**	0.811**	0.846**	0.916**	0.930**	1				
PO11	0.841**	0.797**	0.727**	0.803**	0.841**	0.882**	0.863**	0.902**	0.973**	0.957**	1			
PO12	0.757**	0.774**	0.706**	0.751**	0.847**	0.856**	0.808**	0.904**	0.945**	0.958**	0.942**	1		
학점	-0.046	-0.016	-0.011	-0.062	0.031	0.095	-0.046	0.064	0.016	0.022	-0.026	0.084	1	
달성도 평균 (가중치)	0.970**	0.979**	0.958**	0.975**	0.976**	0.884**	0.981**	0.888**	0.897**	0.826**	0.873**	0.826**	-0.027	1
전체 달성도 평균	0.939**	0.947**	0.909**	0.937**	0.969**	0.914**	0.969**	0.940**	0.950**	0.915**	0.938**	0.914**	0.010	0.981**

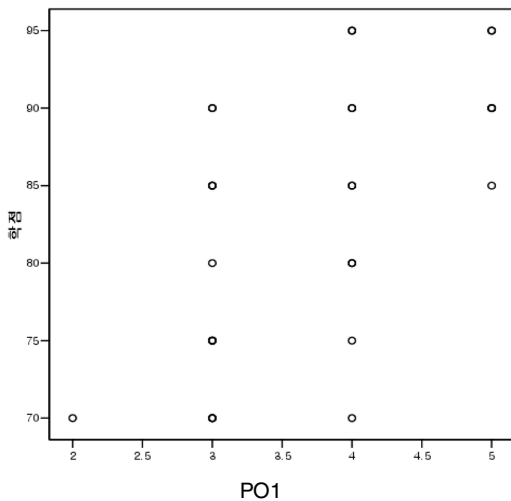
** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.



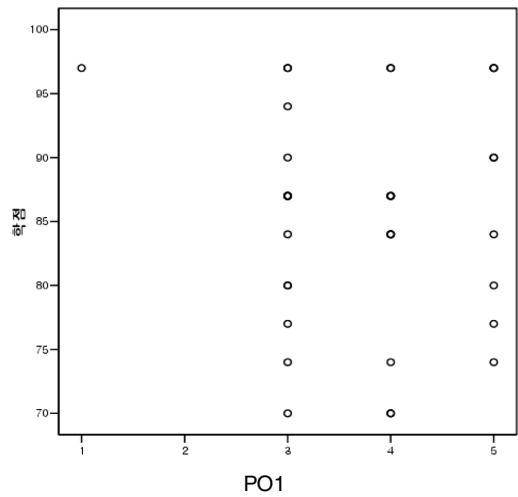
[그림 1] 상관관계가 높은 과목



[그림 2] 상관관계가 낮은 과목



[그림 3] 상관관계가 높은 과목



[그림 4] 상관관계가 낮은 과목

에 관한 학생 자신의 달성도 평가 점수와 학점간의 관계를 산점도로 표시해 보았는데, 두 과목에서의 학점과 “달성도평균(가중치)”의 관계를 산점도로 표시한 [그림 1]과 [그림 2]에서 나타나듯이 이 경우에도 비슷하게 두 과목 모두 산점도에 가로로 선을 그어서 위아래로 이동시켜 보면 학점과 무관하게 학생 자기평가 결과가 3-5점 사이에서 골고루 분포되어 있었다. 이상에서 살펴본 것처럼 현재 많은 대학에서 활용하고 있는 학생들의 자기평가 방법이라 할 수 있는 설문조사(강의평가) 실시는 학습성과 달성도의 적절한 평가도구로서 활용되려면 좀더 많은 보완이 이루어져야 할 필요가 있다고 생각된다.

V. 요약 및 결론

1. 요약

본 연구에서는 서울 시내에 있는 두 개 대학의 공통된 4개 프로그램을 연구대상으로 하여 2006년도 1학기 말에 실시한 프로그램 학습성과 달성도 평가 결과와 해당 학기 학점 자료를 비교·분석함으로써, 공학계열 학생들이 인지한 학생 자신의 학습성과 달성도와 교수가 학생에게 부여한 학점간의 상관관계를 분석해 보았다. 학생들의 자기평가와 교수의 학생평가간의 상관관계는 그다지 높은 편이 아니었다. 학점과 학생 자기평가간의 상관관계를 보면, 학점과 “달성도평균(가중치)”간의 상관성이 있는 과목은 전체 23개 과목 중 A대 7과목, B대 9과목, 학점과 “전체달성도평균”간의 상관성이 있는 과목은 전체 23개 과목 중 A대 5과목, B대 8과목이었다.

“달성도평균(가중치)”과 “전체달성도평균” 중 전자가 학점과의 상관성이 높은 과목의 수는 A대 16과목, B대 14과목이었다. “달성도평균(가중치)”은 전체달성도를 무작위적으로 평균한 것과 달리 학생들 자신의 학습성과 달성도에 교과목별로 목표로 한 학습성과별 가중치를 곱해서 그 달성도에 관한 가중치 평균을 구한 것이다. 가중평균을 하게 되면 대체로 전체 학습성과 달성도를 평균한 값보다는 학점과의 상관성이 더 높아지는 것으로 볼 수 있다.

두 대학간의 비교 결과는 학점이나 학생 자기평가 모두 두 대학간 차이가 있는 것으로 보이며, 학점의 경우에는 B대학이 더 높고, 학생들의 자기평가 점수는 “달성도평균(가중치)”으로 보나 “전체달성도평균”으로 보나 A대학이 더 높은 것으로 나타났다.

학생 자기평가와 학점간의 상관관계가 높은 과목과 낮은 과목의 사례를 한 과목씩 선택하여 상세하게 분석해본 결과에 따르면 두 과목 모두 학생들이 각 학습성과별로 자신의 달성도를 평가할 때 각 학습성과간의 상관성은 매우 높았다. 학생들은 한 학습성과에 대한 자신의 달성을 높게 평가하면 다른 학습성과의 달성도 높게 평가하는 경향이 있는 것이다. 산점도를 그려보니 대부분의 학생들은 5점 척도로 자신의 학습성과 달성도를 평가할 때 3점(보통) 이상을 선택하였다. 산점도에 따르면 상관성이 높은 과목이나 낮은 과목이나 학점과 무관하게 학생 자기평가 점수는 3-5점 사이에 넓게 분포됨을 알 수 있었다.

이상의 연구결과에 따르면 학습성과 달성에 대한 학생의 자기평가와 교과목 담당교수의 평가(학점 부여)간에 높은 상관성이 있다고 보기 어렵다. 현재 대부분의 대학에서는 학습성과에 대한 평가도구로서 학습성과에 대한 학생들의 자기평가(보통 강의평가 형식의 설문조사 실시를 통해 학생 자기평가 결과를 얻고 있다)와 교수가 부여한 학점을 활용하고 있는데, 이 두 가지 결과가 서로 상관성이 높지 않으므로 평가도구의 개선이 필요하다고 생각된다.

2. 결론

본 연구는 교과영역에서 프로그램 학습성과의 달성도를 평가하기 위한 방법으로 많은 대학에서 현재 활용되고 있는 학생 자기평가 결과(강의 후 강의평가 설문조사를 통해 조사한 학생들이 인지하는 자기 자신의 학습성과 달성도)와 교수의 학생평가 결과인 학점(교수들이 인식하는 학생들의 학습성과 달성도)간의 관련성을 파악하고자 하였다. 상관관계를 분석한 결과 학생 자기평가와 교수

가 부여한 학점간의 상관성이 그다지 높지 않다는 사실을 알 수 있었다.

이러한 결과가 나타난 원인으로는 우선 위의 두 가지 평가도구가 갖는 근본적인 문제점을 지적하지 않을 수 없다. 우선 학생 자기평가 도구로 활용되고 있는 설문조사의 경우 간접적인 평가도구이고, 신뢰성이 높은 도구라고 보기 어려운 점이 있다. 학생 자기평가와 학점간의 상관관계가 높은 과목과 낮은 과목 한 가지씩의 구체적인 사례 비교에서 확인한 것처럼 학생 자기평가 응답방식에 문제가 있다. 학생들이 5점 척도의 설문조사를 통해서 자신의 학습성과 달성에 관하여 각 학습성과별로 진지한 성찰을 통해 그 성취를 공정하게 평가하는 것이 상당히 어렵다고 보여진다. 학생들의 자기평가 능력이 떨어진다기보다는 평가도구의 단순하고 획일적인 적용이 각 학습성과별 자신의 성취를 감지하고 파악하는 것을 어렵게 만들고, 또한 학생들이 자신의 성취를 비교적 정확하게 평가하고 인지하고 있다 하더라도 그것을 설문조사라는 평가도구를 통해 표현해내기가 어렵게 만드는 것이다.

다음으로 교과목 담당교수가 학생들에게 부여하는 학점의 경우에도, 프로그램 학습성과를 성취할 수 있도록 수업을 운영하고 그에 따라 평점을 부여해야 하는데 현재 공학교육인증제를 운영하거나 준비하고 있는 학교들의 학습성과 평가에 관한 실태를 보면 그렇게 진행되고 있다고 보기 어렵다. 교과목에서 목표로 하는 학습성과의 종류와 반영률을 정하고 있기는 하지만 수업의 운영이나 수업 후 학생 평가의 과정 중에 그러한 학습성과 내용들이 교수와 학생 사이에서 충분히 인식이 되고 있는지 확인해볼 필요가 있다. 본 연구의 결과에 따르면 공학교육인증제의 취지상 “학습성과 중심 교육 → 평가 → 학점 부여”의 순으로 수업을 진행하도록 해야 하는데, 실질적으로 수업이 그렇게 운영되고 있는지 의심스럽다.

이러한 평가도구 상의 문제점이 발견되며, 이러한 문제점을 지적하는 것은 현재의 공학교육 실태를 드러낸다는 점에서 필요하다. 넓게 보면 이러한 분석은 현행 프로그램 학습성과 평가도구들을 분석하였다는 점에서 의의를 찾을 수 있고, 향후 프로그램 학습성과 평가도구의 개발 및 개선에 시사점을 제공해줄 수 있을 것이다. 따라서 이 연구는 공학교육인증 제도를 운영함에 있어서 프로그램 학습성과 평가도구 및 평가방법의 현 실태 파악과 개선책 마련이라고 하는 연구 분야의 출발선상에 놓여 있다.

이제 이상의 연구 결과를 토대로 하여 공학교육인증제의 프로그램 학습성과 달성도 평가 방법에 관한 개선책을 제안하고자 한다. 첫째로 학생 자기평가 도구의 개선이 필요할 것이다. 공학교육인증 제도는 “수요자 중심 교육”을 지향하므로, 교수가 일방적으로 학생을 평가하던 방식에서 벗어나 학생 스스로 자신의 성취를 평가할 수 있도록 하고 자기 자신의 필요를 프로그램 운영에 반영할 수 있는 기회를 주고자 한다. 따라서 학생들이 스스로 평가하는 자기 자신의 프로그램 학습성과 달성도를 알아보는 것은 매우 중요하다. 앞으로의 연구에서는 각각의 학습성과에 대하여 독립된 반응을 이끌어낼 수 있는 학생 자기평가 방법이 탐구될 필요가 있다. 각 학습성과별로 적절한 학생 자기평가 도구를 제작하는 것이 요청된다. 학생들은 어떠한 학습성과에 관해서든 자기평가 능력을 가지고 있고 비교적 정확하게 자신의 장단점을 파악하고 있다는 대전제하에, 그러한 평가능력을 살려줄 수 있고 그들 자신의 평가결과를 드러내줄 수 있는 평가도구를 고안하는 것이 공학교육인증제를 운영하는 주체들에게 주어진 추후 연구과제라 할 수 있다. 설문조사 이외의 직접적인 평가 방법들을 활용하여 그 평가의 적합성과 타당성을 분석하는 연구들이 앞으로 많이 이루어져야 할 것이다.

둘째로 교수들의 학생 학습성과 달성에 관한 평가방법에도 개선이 요청된다. 현재까지는 대부분의 대학에서 교수들이 학점을 부여할 때 학습성과 달성에 따른 세분화된 학점 부여를 하지 않고 있다. 하지만 공학교육인증제도의 가장 중요한 목표 중에 하나로 학생들에게 여러 학습성과를 달성하게 한다는 것을 들 수 있는 만큼 각 대학의 교수진 측에서도 학생의 학습성과 성취를 어떻게 평가할 것인가 하는 문제를 탐구할 가치가 있다고 생각된다. 학점 등을 통해 교과영역에서 프로그램 학습성과의 성취를 확인할 때라도 학점 부여의 과정에서 학습성과를 충분히 의식한 채 수업을 진행하고 학생들의 성취를 평가해야 한다는 점을 의식하여, 수업 전체가 “학습성과 중심”으로 진행될 수 있도록 노력할 필요가 있다.

아직까지는 인증제도의 초기 구축 단계로 각 대학에서 학습성과 중심으로 교육이 진행되고 있는 사례가 많다고 보기는 어렵다. 이러한 현 실태를 파악하고 지적하는 본 연구의 결과에 따르면 앞으로 공학교육 분야의 실질적인 개선이 요청된다는 점이 명백하게 드러난 셈이다. 수업의 과정에서 교수와 학생은 모두 수업의 목표가 되는 학습성과가 무엇인지 인식하고, 그 학습성과를 수업과정 속에서 어떻게 가르치고 배울 것이며, 또한 수업을 마치는 시점에서 학습성과 성취를 어떻게 평가하고 평가받는 것인가 하는 데까지 의식적으로 관심을 기울이고 그 학습성과들을 성취할 수 있도록 양자가 협동적으로 노력할 필요가 있다. 그렇게 수업 진행 내내 학습성과에 대한 의식적인 성취 노력을 기울이는 것은 공학계열 학생들의 각종 능력을 향상시키는 데 기여할 수 있을 것이다.

셋째로 공학교육의 두 주체인 교수와 학생의 학생 학습성과 달성도 평가 결과가 다르고 이 양자간의 평가 결과에 차이가 나타난다는 사실로부터 프로그램 운영과 관련하여 이 사실을 어떻게 이해하고 어떻게 해소할 것인가 하는 문제를 제기할 수 있다. 두 주체간의 평가 차이는 프로그램 학습성과 평가에 있어서 중대한 문제가 될 것이다. 두 평가주체의 평가 결과를 일치시켜 나가는 것도 공학교육 분야의 중요한 연구과제가 아닐 수 없다.

본 연구에서 지금까지 논의한 내용은 모두 교과영역에서 프로그램 학습성과의 성취를 이룰 수 있도록 하려는 방법과 관련된 것이다. 따라서 요즘 연구·개발되고 있는 프로그램 학습성과의 평가 도구 중 일부인 교과목 관련 평가도구에 대한 개선을 제안한 것으로 볼 수 있겠다. 교과과정을 운영하는 과정에서 학생들에게 프로그램 학습성과를 성취할 수 있도록 하는 것은 대학생활에서 교과과정 이수가 차지하는 비중만큼이나 결코 소홀히 할 수 없는 부분이므로 이상의 연구과제들은 중요한 의미가 있다.

하지만 앞으로는 교과과정과 교과 이외의 활동 모두에서 학습성과 성취를 평가할 수 있는 평가 도구의 연구가 필요하다. 프로그램 학습성과의 달성도 평가는 비교과영역에서도 이루어질 수 있고, 이루어지도록 준비해야 한다. 실제로 요즘 많은 대학에서 학습성과 평가도구의 개발을 위해 구체적인 수행준거(performance criteria)를 세우거나 학습성과별로 별도의 평가도구를 마련하고 채점 기준표(rubrics)를 명료화하는 작업이 진행되고 있다. 이러한 노력들은 본 연구에서 언급하고 있는 교과영역을 넘어서서 프로그램 학습성과 평가방법을 개선하려는 노력의 일환으로 이해할 수 있다. 앞으로 이 분야의 연구가 추후 연구과제로서 좀더 활발하게 이루어져야 할 것이다.

[참고 문헌]

- 건국대학교(2006). 건국대학교 학칙.
- 서강공학교육연구센터(2007). 공학교육(연구)센터 설문조사.
- 서강대학교(2005). 서강대학교 학업성적 및 학적관리에 관한 규정.
- 윤우영·김명량(2004). 학습성과를 기초로 한 공학교육연구. 공학교육연구, 7(1), 79-86.
- 한국공학교육인증원(2005a). 공학인증기준2005(KEC2005).
- 한국공학교육인증원(2005b). 공학인증기준2005(KEC2005) 설명서.
- 한국공학교육인증원(2006). 2007년 공학교육인증 설명회 자료집.
- 한국공학교육인증원(2007a). 2007년 상반기 평가자워크샵 자료집.
- 한국공학교육인증원(2007b). 학습성과 평가 Worksheet. 2007년 상반기 평가자워크샵 자료 부록.