

공과대학 신입생의 핵심역량 인식수준을 통한 공학교육방향 연구

The Study on Proper Way for Engineering University Education: Based on the Perception of Current Competencies and Expected Competencies of Engineering Freshmen

이경희[†], 권혁홍, 이정례, 이성진
대진대학교 공학교육혁신센터

Gyeonghee Lee[†], Hyukhong Kwon, Jeongrye Lee and Sungjin Lee
Innovation Center for Engineering Education, Daejin University

요 약

본 연구는 대학교육을 통하여 획득해야 하는 핵심역량들을 추출하여 공과대학 신입생들이 인식하는 현재의 역량수준과 기대하는 역량수준을 조사하고 공과대학 교육의 방향성을 탐색해 보고자 하는데 목적이 있다. 핵심역량에 대한 문헌분석을 통해서, '전공능력', '교양능력', '외국어능력', '기초수학능력', '인간소통능력'의 5가지를 공학교육의 목표와 내용이 되어야 할 핵심역량으로 추출하였다. 이를 연구도구화 한 뒤, C대학교 공과대학 신입생 584명을 대상으로 핵심역량에 대한 현재인식수준과 기대인식수준을 조사 연구하였다. 연구 결과, 첫째, 신입생들은 모든 역량에서 현재 역량수준이 낮다고 인식하고 있었으며, 특히 '외국어 역량'에 대한 인식수준이 가장 낮았다. 기대인식수준에 대한 교육요구도 '외국어능력'이 가장 높았고, '전공능력'은 두 번째로 높았다. 둘째, 신입생들의 하위특성을 성별, 고등학교 계열별, 출신고등학교의 지역별, 대학입학전형 유형별, 수능 수리유형별로 차이검증을 실시한 결과, 하위특성별로 현재인식수준과 기대인식수준간에 유의미한 차이가 있었다. 연구결과를 토대로, 본 연구는 공과대학 교육의 방향으로 외국어(영어)교육의 강화, 학습자의 하위 특성에 따른 개인차 해소를 위한 다양한 교육프로그램 설계 및 실행, 전공능력뿐 아니라 교양능력 및 인간소통능력의 중요성에 대한 인식 제고와 관련 프로그램의 강화, 교수-학습과정에 대한 피드백 자료 축적을 통한 공학 교육프로그램의 지속적인 수정 보완작업, 공학교육과정과 특별프로그램을 통한 진로교육의 활성화를 제언하였다.

주제어: 공과대학생의 핵심역량, 공과대학신입생의 역량인식수준, 공과대학 교육

Abstract

This paper is a study on the perception of current competency and expected competency of engineering freshmen by extracting core competencies acquired from university education. It also aims to suggest proper way for engineering university education. This study extracts competencies in the following five areas as core competencies: 'knowledge on major area', 'cultural ability', 'foreign language ability', 'basic learning ability', 'intercommunication ability'. To achieve this purpose, this study surveyed 'C' university engineering department freshmen (584 students) with questionnaires about their perception of core competencies. The results are as follows. First, engineering freshmen perceived current competencies were weak in every area, especially their capacities in 'foreign language ability' area were perceived to be weakest. Their demand for education is the highest in 'foreign language ability' area, and the second higher in 'knowledge on major area'. Secondly, there exists meaningful difference between perception of current competency and expected competency depending on the gender, high school department (science/liberal arts), high school location, types of college admissions, and types of mathematics in NAST. According to these results, this study suggests enhancement of foreign language (English) education in engineering department, design and implementation of various educational program to overcome individual difference, promoting importance of competencies in the 'cultural ability' and 'intercommunication ability', necessity of continuous adjustment and complementation for engineering educational program through accumulation of feedback processes, activation of career education through engineering education and special programs.

Keywords: core competencies of engineering students, recognition level on the competencies of engineering college freshmen, engineering college education

논문접수일: 2010년 7월 28일

최종수정일: 2010년 10월 14일

논문완료일: 2010년 10월 15일

† 교신저자: 이경희

I. 서론

대학교육의 성공은 무엇을 말하며 그것은 각 대학마다 같은 의미로 사용되는 가 혹은 각 단과대학별로 성공을 다르게 보는가? 오늘날 대학교육에서의 성공은 다차원적인 의미로 사용되고 있고, 이는 특정한 개인이나 단체 특히 직업시장에서의 직무와 긴밀히 연관되어 있다. 지금과 같은 21세기 글로벌 작업환경에서 대학은 전통적인 학업성취로 나타나는 학점이나 GPA(Grade Point Average)와 같은 학업적 성공보다는 복잡한 상황에서 자신이 가진 지식, 기술, 태도 및 가치를 활용할 수 있는 능력을 가진 인재를 양성해야 한다. 팀워크, 새로운 환경에의 적응, 리더십, 새로운 기술적용, 다양한 환경에의 작업 등이 필수적(Campbell, Kuncel & Oswald, 1998)이라고 할 때, 대학성공의 유일한 측면은 학업수행이 아니며, 성적이 유일한 척도가 아니다(Willingham, 1985). 대학 학부생의 성공과 관련된 행동으로 정보습득, 비판적 읽기와 듣기 능력, 학과 역량이나 학과 외 활동에의 헌신적 참여, 컴퓨터 활용능력과 인터넷 검색능력, 출석과 양심, 학업수행, 유목적적 행동과 미래에 대한 계획(Campbell et al., 1993) 등은 단순한 인지적 지식이나 기술만을 요구하지 않는다는 사실을 알 수 있다. 미래 인재를 양성하기 위한 대학교육은 전통적인 '교과' 중심의 교육에서 벗어나 숙달하고자 하는 직무나 업무를 성공적으로 수행해 낼 수 있는 역량(competency) 중심이 되어야 하고, 공과대학 역시 전통적인 교과(discipline) 중심의 기술적 지식을 넘어서서 넓은 범위의 지식과 기술을 가지고 있어야 하고, 더 포괄적인 시야(comprehensive view), 즉 더 넓고 연결된 교육적 경험을 가지도록 교육프로그램을 구성할 필요가 있다(Bordogna et al., 1993).

급변하는 고등교육 환경 하에, 각 대학들은 우수 학생을 선발(selection)하고자 치열한 신입생 선발경쟁을 하고 있고, 동시에 유지(retention) 경쟁을 하고 있다. 대학 유지경쟁은 대학교육의 초점을 교수와 교수의 가르침에서 학생과 학습자의 학습으로 변화시키는 패러다임 변화를 가져왔다. 학생의 성공에 긍정적인 영향을 주는 교육프로그램, 서비스, 교육 실체에 대한 관심이 학생들의 교육적 경험의 질을 증가시키고 학위를 취득하는 데 기여한다는 연구들(Astin, 1993a; Astin, 1993b; Chickering & Gamson, 1987)에서 보듯이, 대학 교육프로그램과 교육 환경적 요인들은 학생들의 대학 지속률(retention rate)에 영향을 미친다. 특히, 최근 우리나라 대학의 지원자들은 합격가능한 수능성적

과 내신성적 또는 수도권 지역의 대학을 우선적으로 고려하면서 학과를 선택하고 있고(노국향, 1997; 손준중, 2002; 신봉섭, 이석열, 2003; 조승제, 2009), 대학에 진학하고 나서도 대학특성이나 취업전망에 따라서 편입이나 전과를 시도하는 경우가 많은 점을 고려할 때, 학습자 중심의 직업시장과 연계한 역량 교육이 필요하다.

최근 공과대학 교육프로그램과 관련하여 공학교육 인증프로그램의 필요성과 운영방안(최경미 외, 2007; 노태환, 2008; 장인식 외 4인, 2008) MSC교과목 특히 수학 교과목의 운영방안에 대한 연구들(김남희, 2005; 전재복, 2008; 강은주, 2009; 김광한 외, 2009; 최은정, 2009)이 많이 이루어져 왔으나, 공과대학 학생들이 대학생활을 통하여 획득해야 하는 역량을 토대로 한 공과대학 교육방향에 대한 연구는 없었다. 본 연구는 대학교육을 통하여 획득해야 하는 역량들은 무엇이며, 이러한 역량들에 대하여 공과대학 신입생들이 인식하는 현재의 역량수준과 기대하는 역량수준은 어떠한지를 알아보려고 하였다. 이를 토대로, 공과대학 교육의 방향성을 탐색해보고자 하는데 목적이 있다.

II. 핵심역량과 공학교육

1. 핵심 역량의 개념

학교에서의 시험점수가 실제 직업에서의 성공을 예측하지 못한다는 인식과 함께 학문적 논리적 체계를 갖는 전통적인 교과와는 다른 능력에 대한 관심이 대두되기 시작하면서, 1970년대 McClelland(1973)의 소개로 '역량'(competency) 개념이 논의되기 시작했다. 주로 기업체의 인력배치나 직원들의 성과평가 등 직무 혹은 직업과 관련하여 논의된 역량개념은, 21세기 지식 기반사회에서 성인학습의 필요성과 중요성이 부상하면서 이 분야에서부터 연구되었다. 싱가포르 MON(Ministry of Manpower)(2001)은 기초문해력, 외국어, ICT, CREST(기초학습기술, 문해력, 의사소통, 문제해결력 및 창의력, 개인효과성, 집단효과성, 조직효과성과 리더십)을, 영국의 NIACE(The National Organization for Adult Learning)는 기초문해능력, 핵심능력(의사소통능력, 수리적용능력, 정보활용능력, 자기학습능력, 대인관계능력, 문제해결능력), 직업분야능력, 구체적 직무능력을, 독일의 연방교육과학연구 및 기술부(The Federal Ministry of Education, Science, Research and Technology)(1998)는 기술적·방법론적 학습능력, 특정학문관련능력, 심리사회적 기술, 외국어 능력, 매체활용능력, 문화간 기술, 기타 기술필요능력을 성인역량 및 하위요소로 보았

<표 1> OECD의 핵심역량(OECD, 2005)

<Table 1> Core competencies of OECE(OECD, 2005)

역량범주	핵심 역량
상호작용적으로 도구사용하기	<ul style="list-style-type: none"> · 언어, 상징, 텍스트를 상호작용적으로 활용하는 능력 · 지식과 정보를 상호작용적으로 활용하는 능력 · 기술을 상호작용적으로 활용하는 능력
이질적인 집단에서 상호작용하기	<ul style="list-style-type: none"> · 다른 사람과 관계를 잘 맺는 능력 · 팀으로 일하고 협동하는 능력 · 갈등을 관리하고 해결하는 능력
자율적으로 행동하기	<ul style="list-style-type: none"> · 넓은 시각에서 행동하는 능력 · 인생계획과 개인적 과제를 설정하고 실행하는 능력 · 관리, 관심, 한계와 요구를 옹호하고 주장하는 능력

다. 성인의 필요능력에 대한 연구들은 OECD가 1997년부터 OECD 참여국가의 젊은이와 성인을 대상 핵심역량을 분석하여 개념적 연구를 수행한 DeSeCo(Defining and Selecting Key Competencies, 2005) 프로젝트를 통해서 학교교육에서도 논의되기 시작했다(소경희, 2007). DeSeCo 프로젝트에서 역량이란 ‘특정 맥락에서 기술과 태도를 포함하는 사회적, 심리적 자원을 가동시켜서 복잡한 요구를 충족시킬 수 있는 능력’(OECD, 2005: 2)이라고 개념정의하고, 역량의 성격으로서 개인이 직면하는 개인적, 사회적 요구와 관련한 행위측면에서 규정되는 요구 지향(demand-oriented)성, 개인이 가지고 있는 지식과 인지적·실천적 기술 능력뿐만 아니라 태도, 감정, 가치, 동기 등과 같은 내적 성향에 의해 보완되는 내적구조성, 그리고 특정 맥락 하에서 개인이 취한 행동으로써만 알 수 있게 되는 맥락(context)의존성을 제시하였다(OECD, 2005).

OECD는 많은 역량 중 첫째, 사회와 개인을 위한 가치 있는 결과 창출에 기여하고, 둘째, 여러 가지 맥락들과 관련한 개개인의 중요한 요구에 부합하며, 셋째, 전문가뿐만 아니라 모든 개개인에게도 중요한 역량을 핵심역량(key competencies)이라고 명명하면서(OECD, 2005: 4) 3개 범주의 9개 핵심역량을 제시하였다. 이들은 서로 관계가 없는 별개의 것으로 떨어진 역량이 아니라 서로 조합되는 것이며, 상황적 특수성이나 맥락에 따라 요구되는 역량의 정도가 다르므로 9개 역량들의 조합은 그 정도나 수준에서 달라질 수 있다.

2. 공학교육에서의 핵심역량

고등교육기관인 대학은 기초소양을 비롯한 기본능력을 심화하는 동시에 직업세계에 필요한 능력을 스스로 개발할 수 있도록 해야 한다. 우리나라 국민의 생애단계를 고려할 때, 고등교육 단계의 핵심역량은 전공분야

에 대한 지식, 사고력, 의사소통력, 자기주도적 학습능력, 리더십, 문제해결력, 협동능력 등 7가지 능력으로 추출될 수 있고(유현숙 외, 2002: 115), 이러한 핵심역량은 대학교육 및 공학교육 전반에도 포함되어야 한다.

21세기 공학교육은 추상적 이론연구에서 탈피하여 현실세계의 구체적 문제를 해결하는 문제해결 중심의 총체적 접근 방향, 소통과 협동을 바탕으로 하는 다학제적 접근을 강조하는 방향, 자원의 활용과 개발을 중심으로 하는 지속가능한 발전에 집중하는 경향, 정보와 소통의 문제에 관심을 기울이는 방향, 기술윤리와 과학기술의 사회적 측면에 관심을 기울이는 방향으로 나아가고 있다(Etter & Bordogna, 1996: 33-36). 이에 따라, 공과대학의 교육목표와 내용은 문제해결 능력, 비판적 사고, 창의적 사고, 의사소통 기술, 팀워크, 리더십 등의 새로운 기술과 능력을 핵심역량으로 강조하는 방향으로 되어야 한다. 즉, 전통적인 지식전수가 아닌 창의성, 지성, 연구개발능력, 질의응답능력에 중점을 두어야 하고, 학습자의 주도적인 학습능력과 평생학습능력, 글로벌 시대의 종합적이고 창의적인 사고력 증진 등에 초점을 두어야 한다.

현재 한국공학교육인증원(ABEEK)에서 시행하고 있는 공학인증기준(KEC2005)은 이러한 방향을 반영하여 21세기의 새로운 변화에 적용할 수 있는 전문교양(soft skill)을 강화한 것이다. ‘공학인증프로그램 학습성과 및 판단기준’ 12개 항목을 공학교육에서의 핵심역량 측면에서 보면, 1번부터 5번까지는 전공능력, 기초수학능력 등과 관련된 부분이며, 6번부터 12번까지는 의사소통 및 기초교양 등 다양한 인문학적 소양에 바탕을 둔 전문교양(soft skill)과 관련된 항목이다. ‘공학인증프로그램 학습성과 및 판단기준’을 공학교육에서의 핵심역량과 관련시켜 본다면 <표 2>로 제시될 수 있을 것이다.

<표 2> 공학인증프로그램 학습성과 및 판단기준과 핵심역량의 관계

<Table 2> The relationship between outcomes and competencies in engineering certification program and core competencies

공학인증프로그램 학습성과 및 판단기준	각 기관의 핵심역량					공학교육 목표 내용
	OECD	싱가포르 (MON)	영국 (NIACE)	독일 (FMESRT)	유현숙	
1. 수학, 기초과학, 공학지식과 정보기술을 응용할 수 있는 능력	상호작용적으로 도구사용하기	CREST (기초학습기술)	핵심능력 (수리적용, 정보활용)	특정학문관련매 체활용	전공분야지식	기초수학능력 전공능력
2. 자료를 이해하고 분석할 수 있는 능력 및 실험을 계획하고 수행할 수 있는 능력	"	CREST (기초학습기술, 문제해결력)	핵심능력 (수리적용, 문제해결)	기술적 방법론적 학습, 특정학문	전공분야지식	"
3. 현실적 제한조건을 반영하여 시스템, 요소, 공정을 설계할 수 있는 능력	"	CREST (기초학습기술), ICT	핵심능력 (수리적용, 문제해결)	기술적 방법론적 학습, 특정학문	전공분야지식	전공능력
4. 공학문제들을 인식하며 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력	"	CREST (문제해결력, 창의력)	핵심능력 (문제해결)	특정학문관련 기타기술필요 능력	전공분야지식, 문제해결력	전공능력
5. 공학실무에 필요한 기술, 방법, 도구를 사용할 수 있는 능력	"	" ICT	핵심능력 (수리적용, 정보활용), 구체적 직무능력	특정학문관련 기타기술필요 능력	전공분야지식, 문제해결력	전공능력
6. 복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해 낼 수 있는 능력	이질적인 집단에서 상호작용하기	CREST (집단효과성, 조직효과성과 리더십), 외국어, ICT	핵심능력 (대인관계능력, 구체적직무능력)	심리사회적기술, 문화간기술	협동능력	대인관계능력
7. 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력	"	CREST (의사소통)	핵심능력 (의사소통)	"	의사소통력	의사소통능력
8. 평생교육의 필요성에 대한 인식과 이에 적극적으로 참여할 수 있는 능력	자율적으로 행동하기	CREST (개인효과성)	핵심능력 (자기학습능력)	기타기술필요 능력	자기주도적학습 능력	교양능력
9. 공학적 해결방법이 세계적, 경제적, 환경적, 사회적 상황에 끼칠 수 있는 영향을 파악할 수 있는 폭넓은 지식	이질적집단에서 상호작용하기, 자율적으로 행동하기	CREST (조직효과성과 리더십), 외국어, ICT	핵심능력 (직업분야능력)	특정학문관련 능력, 심리사회적 기술	전공분야지식, 사고력, 리더십	교양능력, 외국어
10. 시사적 논점들에 대한 기본적 지식	상호작용적으로 도구사용하기, 이질적집단에서 상호작용하기	CREST (문제해결력)	기초문해능력, 핵심능력 (정보활용능력)	심리사회적 기술, 문화간 기술	전공분야지식, 사고력	교양능력
11. 직업적 책임과 윤리적 책임에 대한 인식	자율적으로 행동하기	CREST (개인효과성, 집단효과성)	핵심능력 (직업분야능력, 구체적직무능력)	특정학문관련 능력	사고력, 전공분야지식	교양능력
12. 세계문화에 대한 이해와 국제적으로 협동할 수 있는 능력	이질적집단에서 상호작용하기	외국어, ICT, CREST (조직효과성과 리더십)	핵심능력 (의사소통, 대인관계, 정보활용)	외국어능력, 매체활용능력, 문화간기술능력	의사소통력, 협동능력	외국어, 인간소통능력

<표 3> 대학 교육목표·내용으로서 기대인식 수준 및 현재인식 수준에 대한 요인 분석과 신뢰도 분석

<Table 3> The factor analysis and reliability analysis of the expected and current perception's levels as the college educational objectives and contents

역량	구성요인	현재 인식수준					기대 인식수준					Cronbach's alpha값	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	현재수준	기대수준
전공능력	전공관련지식·기능	.126	.155	.162	.191	.812	.080	.081	.203	.098	.833	0.75	0.73
	희망직업관련 지식	.213	.135	.080	.142	.830	.148	.140	.155	.156	.820		
교양능력	글쓰기	.173	.212	.759	.106	.167	.213	.067	.150	.799	.182	0.72	0.74
	구두발표 및 토론	.464	.203	.665	-.054	.152	.128	.326	.080	.717	.244		
	비판적 독서	.022	.078	.724	.362	.022	.289	.170	.251	.674	-.076		
외국어 능력	영어독해	.134	.850	.144	.064	.067	.858	.092	.156	.170	.108	0.86	0.87
	영어회화	.208	.863	.128	.068	.082	.770	.235	.099	.217	.180		
	영어글쓰기	.032	.854	.130	.110	.198	.861	.135	.125	.203	.017		
기초 수학능력	컴퓨터활용 및 정보화	.030	.068	-.076	.736	.348	.092	.219	.584	.031	.306	0.68	0.74
	논리적 과학적 사고	.189	.081	.330	.744	.126	.167	.105	.823	.227	.147		
	창의적 문제해결	.380	.146	.308	.603	-.044	.153	.272	.782	.196	.085		
인간소통 능력	팀협동 과제수행	.665	.095	.203	.290	.109	.050	.700	.270	.257	.089	0.77	0.80
	선후배 및 동료인간관계	.849	.107	-.010	.114	.071	.164	.824	.074	.059	.166		
	리더십	.788	.076	.131	.093	.105	.135	.793	.188	.271	-.039		
	미래 비전	.528	.177	.257	.000	.291	.378	.537	.231	-.005	.221		
Bartlett의 구형성 검정		$\chi^2=3384.188$, df=105, p=.000					$\chi^2=3734.357$ df=105, p=.000					0.87	0.89

Ⅲ. 연구방법 및 연구대상

1. 연구도구 및 연구대상

공과대학 신입생의 역량수준에 대한 현재인식수준과 대학교육을 통하여 육성되기를 기대하는 기대인식수준을 알아보기 위하여, 본 연구에서는 문헌연구 및 기존 A, B, C 대학의 2005, 2008, 2009년도 신입생 대상 설문지를 참고하여 설문지를 자체제작하였다. 이 설문지는 관련 전문가 6인에 의해 수정 보완되었고, 2009년 12월 10여명의 대학생을 대상으로 사전조사를 실시하여 신뢰도 계수가 낮은 항목의 삭제 및 역량별 조정 등을 통해 최종 사용되었다.

요인 분석과 신뢰도분석 결과는 <표 3>과 같다.

연구에 사용된 설문지는 5점 리커트 척도로 개발되었으며 총 16개의 문항 중 공통성이 낮은 1개 문항을 제거하고 15개의 문항을 분석에 이용하였다. 구성요인을 추출하기 위해서 주성분 분석을 사용하였으며, 요인 적재치의 단순화를 위하여 직교회전방식(Verimax)를 채택하였다.

<표 3>의 Bartlett의 구형성 검정에서는 유의 확률이 0.000으로서 요인분석으로 사용하기에 적합한 것으로

<표 4> 조사대상자의 특성

<Table 4> The characteristics of the subjects of investigation

구분		사례수(명)	빈도(%)	합계(%)
성	남자	435	74.5	584(100.0)
	여자	149	25.5	
계열	문과	79	13.5	584(100.0)
	이과	454	77.7	
	기타	51	8.7	
출신 지역	서울	353	60.4	584(100.0)
	경기, 인천	214	36.6	
	기타	17	2.9	
수능 수리 영역	수리 가형	271	46.4	584(100.0)
	수리 나형	307	52.6	
	응시 않음	6	1.0	
입학 전형별	정시	398	68.1	584(100.0)
	수시	136	23.3	
	기타(추가)	50	8.6	

나타나고 있다. <표 3>의 회전된 성분행렬에 의하면 총 5개 요인으로 묶인 것으로 나타나고 있다. 신뢰도 분석

의 결과 Cronbach의 알파값은 모두 0.6이상으로 신뢰도가 있다고 판단되므로 15개의 문항 모두를 분석에 이용하였다.

본 연구의 조사대상은 2010년 C대학교 공과대학에 입학한 학생 669명이며, 설문에 응한 학생은 584명(87.3%)이었고, 설문기간은 2010년 3월 14일부터 26일까지였다. 조사대상자의 특성변인은 <표 4>와 같다.

IV. 연구 결과

1. 공과대학 신입생이 인식하는 핵심 역량의 현재 인식수준과 기대인식수준

신입생들의 핵심역량에 대한 현재인식수준은 모든 역량에서 낮게 인식하는 것으로 나타났다. 특히 현재인식수준에서 ‘전공능력’에 대한 인식수준(m=2.43)보다 ‘외국어능력’의 수준을 더 낮게 인식하고 있는 것으로 나타나(m=2.20), 공과대학 신입생 스스로 자신의 영어

역량이 가장 낮다고 인식하고 있었다. 역량의 기대인식수준에서 신입생들은 ‘전공능력’을 가장 높게 기대하고 있고(m=4.24), ‘교양능력’의 기대수준은 가장 낮게 인식하고 있었다(m=3.65). 이는 학년이 상승함에 따라 전공학문에 대한 학습이 폭넓고 심도 깊게 이루어질 것으로 기대함을 나타낸다.

신입생 스스로가 인식하는 역량의 현재인식수준과 대학교육을 통해서 도달하고자 하는 기대인식수준 간에는 모든 역량에서 유의미한 차이가 있었다(p<.01). 특히, ‘외국어능력’과 ‘전공능력’에서의 차이는 더욱 두드러졌는데, 이는 학생들이 대학교육을 통하여 전공지식을 습득하리라는 기대와 함께 취업에 필수적이라고 생각하는 영어능력 수준의 향상에 많은 기대와 관심을 나타내는 것이라고 볼 수 있다. 반면, ‘교양능력’과 ‘인간소통능력’에서 현재인식수준과 기대인식수준간의 차이는 -1.00으로 다른 역량에 비해 낮았는데, 이는 학생들이 고등학교 교육을 통하여 이와 관련된 교육활동을 했기 때문에 스스로 인식하는 현재인식수준(교양능력 m=2.65,

<표 5> 공과대학 신입생의 핵심역량에 대한 인식수준

<Table 5> Recognition level about core competencies of freshmen in engineering college (N=584)

역량	구성요인	인식수준		차이	교육요구도 순위	t값	p값
		현재인식수준	기대인식수준				
전공능력	전공관련지식·기능	2.39(0.80)	4.25(0.69)	-1.86(1.08)	3	-41.54	.00**
	희망직업관련지식	2.47(0.82)	4.23(0.70)	-1.76(1.10)	4	-38.49	.00**
	소계	2.43(0.73)	4.24(0.62)	-1.81(0.98)	(2)	-44.50	.00**
교양능력	글쓰기	2.61(0.79)	3.59(0.78)	-0.98(1.12)	12	-21.11	.00**
	구두발표 및 토론	2.57(0.88)	3.97(0.82)	-1.40(1.15)	7	-29.43	.00**
	비판적 독서	2.78(0.88)	3.40(0.89)	-0.62(1.17)	15	-12.85	.00**
	소계	2.65(0.68)	3.65(0.67)	-1.00(0.91)	(4)	-26.46	.00**
외국어능력	영어독해	2.51(0.86)	4.00(0.84)	-1.49(1.19)	5	-30.32	.00**
	영어회화	2.14(0.79)	4.25(0.80)	-2.11(1.11)	1	-45.97	.00**
	영어글쓰기	1.95(0.79)	3.89(0.89)	-1.94(1.14)	2	-41.21	.00**
	소계	2.20(0.72)	4.05(0.75)	-1.85(1.01)	(1)	-44.10	.00**
기초수학능력	컴퓨터활용·정보화	2.74(0.85)	4.16(0.79)	-1.42(1.15)	6	-29.91	.00**
	논리적 과학적 사고	2.87(0.76)	4.05(0.73)	-1.18(0.97)	10	-29.43	.00**
	창의적 문제해결	2.90(0.80)	4.12(0.77)	-1.21(1.05)	9	-27.97	.00**
	소계	2.84(0.62)	4.11(0.62)	-1.27(0.83)	(3)	-37.09	.00**
인간소통능력	팀협동과제수행	3.17(0.77)	4.00(0.75)	-0.83(0.97)	14	-20.61	.00**
	선후배·동료인간관계	3.21(0.84)	4.08(0.85)	-0.86(1.02)	13	-20.51	.00**
	리더십	2.87(0.91)	3.90(0.88)	-1.03(1.12)	11	-22.21	.00**
	미래 비전	3.06(0.83)	4.34(0.75)	-1.27(1.06)	8	-29.15	.00**
	소계	3.08(0.64)	4.08(0.64)	-1.00(0.79)	(4)	-30.53	.00**

평균(표준편차), **p<.01

<표 6> 남녀 집단별 핵심역량에 대한 인식수준

<Table 6> Recognition level about core competencies by gender group (N=584)

역량	구성요인	현재인식수준				기대인식수준			
		남 (n=435명)	여 (n=149)	t값	p값	남 (n=435명)	여 (n=149)	t값	p값
전공 능력	전공관련지식·기능	2.43 (0.80)	2.27 (0.79)	2.19	.03*	4.30 (0.69)	4.11 (0.68)	2.81	.01**
	희망직업관련지식	2.46 (0.83)	2.52 (0.81)	-0.73	.47	4.26 (0.68)	4.15 (0.75)	1.55	.12
	소계	2.45 (0.73)	2.39 (0.72)	0.79	.43	4.28 (0.61)	4.13 (0.63)	2.45	.01**
교양 능력	글쓰기	2.54 (0.80)	2.62 (0.76)	-1.38	.17	3.59 (0.78)	3.58 (0.79)	0.03	.98
	구두발표 및 토론	2.79 (0.90)	2.74 (0.84)	0.95	.34	3.95 (0.83)	3.99 (0.78)	-0.57	.57
	비판적 독서	2.51 (0.92)	2.50 (0.75)	0.66	.51	3.38 (0.91)	3.46 (0.83)	-1.02	.31
	소계	2.64 (0.69)	2.68 (0.65)	-0.68	.50	3.64 (0.68)	3.68 (0.65)	-0.67	.51
외국어 능력	영어독해	2.14 (0.87)	2.15 (0.83)	0.11	.91	4.01 (0.85)	3.95 (0.81)	0.76	.45
	영어회화	1.96 (0.80)	1.92 (0.76)	-0.25	.80	4.23 (0.82)	4.30 (0.75)	-0.92	.36
	영어글쓰기	2.78 (0.79)	2.62 (0.77)	0.56	.58	3.89 (0.90)	3.89 (0.88)	0.10	.92
	소계	2.20 (0.73)	2.19 (0.69)	0.16	.88	4.05 (0.77)	4.05 (0.71)	0.00	1.00
기초 수학 능력	컴퓨터활용·정보화	2.92 (0.84)	2.71 (0.87)	2.02	.04*	4.19 (0.80)	4.07 (0.74)	1.69	.09
	논리적 과학적사고	2.94 (0.76)	2.81 (0.77)	2.89	.00**	4.10 (0.73)	3.90 (0.71)	2.96	.00**
	창의적 문제해결	2.52 (0.79)	2.93 (0.75)	1.79	.07	4.17 (0.77)	3.96 (0.74)	2.95	.00**
	소계	2.88 (0.61)	2.71 (0.65)	2.85	.00**	4.16 (0.62)	3.98 (0.60)	3.10	.00**
인간 소통 능력	팀협동과제수행	3.14 (0.81)	3.27 (0.65)	-1.78	.08	3.97 (0.76)	4.06 (0.72)	-1.20	.23
	선후배·동료인간관계	3.17 (0.88)	3.34 (0.70)	-2.09	.04*	4.07 (0.87)	4.09 (0.80)	-0.31	.76
	리더십	2.83 (0.95)	2.99 (0.78)	-1.94	.05	3.89 (0.90)	3.95 (0.82)	-0.82	.41
	미래 비전	3.03 (0.85)	3.15 (0.77)	-1.43	.15	4.32 (0.77)	4.38 (0.69)	-0.85	.40
	소계	3.04 (0.68)	3.18 (0.51)	-2.66	.01**	4.06 (0.64)	4.12 (0.63)	-0.98	.33

*p<.05, **p<.01, 윗줄은 평균, 괄호 안은 표준편차

<표 7> 계열별 핵심역량에 관한 인식수준

<Table 7> The recognition level about core competencies by high school department (science/liberal arts)

역량	구성요인	현재인식수준				기대인식수준			
		문과 (n=79)	이과 (n=454)	t값	p값	문과 (n=79)	이과 (n=454)	t값	p값
전공 능력	전공관련지식·기능	2.13 (0.72)	2.38 (0.78)	-2.83	.01**	4.22 (0.67)	4.25 (0.70)	-0.45	.65
	희망직업관련지식	2.37 (0.80)	2.45 (0.81)	-0.83	.41	4.15 (0.8)	4.25 (0.68)	-1.16	.25
	소계	2.25 (0.65)	2.41 (0.71)	-1.95	.05	4.18 (0.68)	4.25 (0.61)	-0.091	.37
교양 능력	글쓰기	2.91 (0.70)	2.57 (0.79)	3.88	.00**	3.63 (0.82)	3.56 (0.79)	0.71	.48
	구두발표 및 토론	2.81 (0.85)	2.52 (0.88)	2.74	.01**	4.06 (0.77)	3.94 (0.83)	1.21	.23
	비판적 독서	2.82 (0.80)	2.79 (0.89)	0.30	.76	3.51 (0.93)	3.41 (0.89)	0.87	.39
	소계	2.85 (0.66)	2.63 (0.68)	2.68	.01**	3.73 (0.73)	3.64 (0.67)	1.14	.26
외국어 능력	영어독해	2.63 (0.88)	2.53 (0.85)	1.02	.31	3.94 (0.87)	4.01 (0.85)	-0.70	.49
	영어회화	2.15 (0.75)	2.16 (0.79)	-0.05	.96	4.23 (0.80)	4.25 (0.81)	-0.24	.81
	영어글쓰기	2.03 (0.77)	1.96 (0.79)	0.68	.50	3.91 (0.94)	3.88 (0.90)	0.26	.80
	소계	2.27 (0.72)	2.21 (0.72)	0.64	.52	4.03 (0.78)	4.05 (0.76)	-0.24	.81
기초 수학 능력	컴퓨터활용·정보화	2.49 (0.83)	2.71 (0.82)	-2.19	.03*	4.13 (0.81)	4.18 (0.77)	-0.57	.57
	논리적 과학적사고	2.56 (0.73)	2.93 (0.75)	-4.07	.00**	4.10 (0.71)	4.06 (0.73)	0.47	.64
	창의적 문제해결	2.78 (0.80)	2.92 (0.78)	-1.44	.15	4.19 (0.74)	4.12 (0.78)	0.73	.47
	소계	2.61 (0.62)	2.86 (0.62)	-3.24	.00**	4.14 (0.62)	4.12 (0.61)	0.25	.80
인간 소통 능력	팀협동과제수행	3.28 (0.70)	3.14 (0.78)	1.51	.13	4.16 (0.71)	3.96 (0.76)	2.22	.03*
	선후배·동료인간관계	3.22 (0.75)	3.21 (0.85)	0.04	.97	3.96 (0.82)	4.08 (0.86)	-1.11	.27
	리더십	2.92 (0.78)	2.84 (0.92)	0.79	.43	4.00 (0.73)	3.88 (0.90)	1.13	.26
	미래 비전	3.19 (0.82)	3.05 (0.83)	1.35	.18	4.38 (0.72)	4.31 (0.76)	0.70	.48
	소계	3.15 (0.60)	3.06 (0.65)	1.17	.24	4.13 (0.58)	4.06 (0.65)	0.87	.38

*p<.05, **p<.01, 윗줄은 평균, 괄호안은 표준편차

<표 8> 지역별 핵심역량에 관한 인식수준

<Table 8> The recognition level about core competencies by high school location

역량	구성요인	현재인식수준				기대인식수준			
		서울 (N=353)	기타 (N=214)	t값	p값	서울 (n=353)	기타 (n=214)	t값	p값
전공 능력	전공관련지식·기능	2.38 (0.82)	2.40 (0.77)	-0.25	0.80	4.24 (0.67)	4.27 (0.71)	-0.55	0.58
	희망직업관련지식	2.47 (0.78)	2.47 (0.89)	-0.02	0.98	4.20 (0.7)	4.25 (0.72)	-0.71	0.47
	소계	2.42 (0.72)	2.43 (0.74)	-0.15	0.88	4.22 (0.61)	4.26 (0.64)	-0.72	0.47
교양 능력	글쓰기	2.67 (0.73)	2.51 (0.88)	2.19	0.03*	3.59 (0.76)	3.57 (0.81)	0.21	0.83
	구두발표 및 토론	2.60 (0.86)	2.53 (0.92)	0.89	0.38	3.98 (0.8)	3.91 (0.82)	1.09	0.28
	비판적 독서	2.75 (0.86)	2.81 (0.9)	-0.86	0.39	3.45 (0.88)	3.29 (0.9)	2.00	0.05
	소계	2.67 (0.65)	2.62 (0.73)	0.87	0.38	3.67 (0.65)	3.59 (0.7)	1.40	0.16
외국어 능력	영어독해	2.63 (0.83)	2.32 (0.86)	4.29	0.00**	4.00 (0.78)	3.97 (0.93)	0.39	0.69
	영어회화	2.22 (0.79)	2.00 (0.75)	3.22	0.00**	4.25 (0.77)	4.26 (0.84)	-0.15	0.88
	영어글쓰기	2.01 (0.78)	1.84 (0.77)	2.52	0.01**	3.86 (0.86)	3.92 (0.94)	-0.74	0.46
	소계	2.29 (0.7)	2.05 (0.71)	3.80	0.00**	4.03 (0.7)	4.05 (0.82)	-0.19	0.85
기초 수학 능력	컴퓨터활용·정보화	2.68 (0.84)	2.81 (0.84)	-1.84	0.07	4.14 (0.79)	4.19 (0.77)	-0.82	0.41
	논리적 과학적사고	2.89 (0.75)	2.82 (0.79)	1.01	0.31	4.04 (0.74)	4.04 (0.73)	0.01	0.99
	창의적 문제해결	2.94 (0.76)	2.84 (0.81)	1.43	0.15	4.09 (0.78)	4.16 (0.76)	-1.06	0.29
	소계	2.84 (0.61)	2.83 (0.64)	0.19	0.85	4.09 (0.63)	4.13 (0.6)	-0.78	0.43
인간 소통 능력	팀협동과제수행	3.20 (0.76)	3.10 (0.79)	1.39	0.17	3.99 (0.76)	3.98 (0.74)	0.07	0.94
	선후배·동료인간관계	3.24 (0.82)	3.16 (0.87)	1.16	0.25	4.06 (0.82)	4.10 (0.91)	-0.51	0.61
	리더십	2.89 (0.88)	2.86 (0.96)	0.47	0.64	3.94 (0.85)	3.84 (0.92)	1.34	0.18
	미래 비전	3.10 (0.78)	3.02 (0.93)	1.10	0.27	4.30 (0.75)	4.40 (0.74)	-1.54	0.12
	소계	3.11 (0.61)	3.03 (0.7)	1.31	0.19	4.07 (0.63)	4.08 (0.65)	-0.13	0.89

**p<.01, 윗줄은 평균, 괄호안은 표준편차

<표 9> 대학입학전형별 핵심역량에 관한 인식수준

<Table 9> The recognition level about core competencies by types of college admissions

역량	구성요인	현재인식수준				기대인식수준			
		정시 (N=398)	수시 (N=136)	t값	p값	정시 (n=398)	수시 (n=136)	t값	p값
전공 능력	전공관련지식·기능	2.36 (0.77)	2.59 (0.85)	-2.85	0.00**	4.22 (0.7)	4.38 (0.61)	-2.37	0.02*
	희망직업관련지식	2.45 (0.77)	2.61 (0.92)	-1.85	0.07	4.20 (0.72)	4.34 (0.64)	-1.97	0.05*
	소계	2.41 (0.68)	2.60 (0.81)	-2.50	0.01*	4.21 (0.63)	4.36 (0.54)	-2.45	0.01*
교양 능력	글쓰기	2.65 (0.75)	2.50 (0.82)	1.91	0.06	3.57 (0.77)	3.63 (0.8)	-0.77	0.44
	구두발표 및 토론	2.60 (0.84)	2.52 (0.97)	0.93	0.35	3.98 (0.81)	3.93 (0.79)	0.64	0.53
	비판적 독서	2.79 (0.86)	2.73 (0.92)	0.73	0.47	3.42 (0.9)	3.32 (0.88)	1.22	0.22
	소계	2.68 (0.65)	2.58 (0.72)	1.45	0.15	3.66 (0.68)	3.62 (0.67)	0.50	0.62
외국어 능력	영어독해	2.57 (0.84)	2.29 (0.89)	3.30	0.00**	3.95 (0.85)	4.06 (0.81)	-1.25	0.21
	영어회화	2.16 (0.77)	2.07 (0.83)	1.09	0.28	4.23 (0.81)	4.29 (0.79)	-0.75	0.45
	영어글쓰기	1.99 (0.79)	1.88 (0.8)	1.46	0.14	3.87 (0.9)	3.94 (0.89)	-0.81	0.42
	소계	2.24 (0.71)	2.08 (0.76)	2.23	0.03*	4.02 (0.76)	4.10 (0.75)	-1.05	0.30
기초 수학 능력	컴퓨터활용·정보화	2.75 (0.81)	2.79 (0.95)	-0.39	0.70	4.16 (0.77)	4.18 (0.84)	-0.29	0.77
	논리적 과학적사고	2.94 (0.72)	2.68 (0.82)	3.31	0.00**	4.05 (0.74)	4.06 (0.71)	-0.15	0.88
	창의적 문제해결	2.93 (0.76)	2.81 (0.83)	1.56	0.12	4.13 (0.79)	4.10 (0.72)	0.30	0.77
	소계	2.87 (0.59)	2.76 (0.69)	1.91	0.06	4.11 (0.63)	4.12 (0.58)	-0.06	0.95
인간 소통 능력	팀협동과제수행	3.20 (0.75)	3.18 (0.86)	0.19	0.85	3.99 (0.76)	4.00 (0.71)	-0.07	0.95
	선후배·동료인간관계	3.18 (0.79)	3.38 (0.93)	-2.32	0.02*	4.04 (0.86)	4.23 (0.77)	-2.32	0.02*
	리더십	2.80 (0.84)	3.10 (1.02)	-3.40	0.00**	3.90 (0.86)	3.97 (0.89)	-0.86	0.39
	미래 비전	3.05 (0.77)	3.09 (0.95)	-0.42	0.67	4.29 (0.77)	4.45 (0.7)	-2.09	0.04*
	소계	3.06 (0.6)	3.19 (0.76)	-1.85	0.07	4.05 (0.65)	4.16 (0.6)	-1.70	0.09

*p<.05, **p<.01, 윗줄은 평균, 괄호안은 표준편차

<표 10> 수능 수리역량 유형별 핵심역량에 관한 인식수준

<Table 10> The recognition level about core competencies by types of mathematics in NAST

역량	구성요인	현재인식수준				기대인식수준			
		가형 (N=271)	나형 (N=307)	t값	p값	가형 (n=271)	나형 (n=307)	t값	p값
전공 능력	전공관련지식·기능	2.51 (0.8)	2.28 (0.79)	3.41	0.00**	4.20 (0.71)	4.29 (0.68)	-1.63	0.10
	희망직업관련지식	2.54 (0.8)	2.41 (0.84)	1.87	0.06	4.21 (0.7)	4.25 (0.71)	-0.57	0.57
	소계	2.52 (0.72)	2.35 (0.73)	2.94	0.00**	4.21 (0.63)	4.27 (0.61)	-1.24	0.22
교양 능력	글쓰기	2.62 (0.76)	2.60 (0.81)	0.31	0.75	3.58 (0.77)	3.58 (0.79)	0.00	1.00
	구두발표 및 토론	2.55 (0.85)	2.58 (0.91)	-0.31	0.75	4.01 (0.83)	3.92 (0.81)	1.26	0.21
	비판적 독서	2.8 (0.92)	2.76 (0.86)	0.66	0.51	3.45 (0.88)	3.36 (0.9)	1.24	0.22
	소계	2.66 (0.67)	2.64 (0.7)	0.27	0.79	3.68 (0.65)	3.62 (0.7)	1.05	0.29
외국어 능력	영어독해	2.69 (0.82)	2.36 (0.86)	4.74	0.00**	3.99 (0.85)	4.00 (0.83)	-0.16	0.87
	영어회화	2.24 (0.79)	2.06 (0.78)	2.83	0.00**	4.24 (0.82)	4.26 (0.79)	-0.36	0.72
	영어글쓰기	2.04 (0.8)	1.87 (0.76)	2.73	0.01**	3.86 (0.89)	3.92 (0.9)	-0.79	0.43
	소계	2.32 (0.7)	2.09 (0.72)	3.92	0.00**	4.03 (0.75)	4.06 (0.75)	-0.50	0.61
기초 수학 능력	컴퓨터활용·정보화	2.76 (0.84)	2.71 (0.86)	0.66	0.51	4.19 (0.8)	4.14 (0.76)	0.79	0.43
	논리적 과학적사고	3.03 (0.74)	2.73 (0.76)	4.85	0.00**	4.06 (0.72)	4.06 (0.75)	0.00	1.00
	창의적 문제해결	2.95 (0.74)	2.87 (0.82)	1.27	0.21	4.09 (0.79)	4.14 (0.75)	-0.79	0.43
	소계	2.91 (0.59)	2.77 (0.65)	2.78	0.01**	4.11 (0.62)	4.11 (0.62)	0.00	1.00
인간 소통 능력	팀협동과제수행	3.15 (0.76)	3.18 (0.79)	-0.48	0.63	3.94 (0.78)	4.05 (0.73)	-1.78	0.08
	선후배·동료인간관계	3.15 (0.83)	3.26 (0.85)	-1.61	0.11	4.04 (0.87)	4.11 (0.84)	-1.04	0.30
	리더십	2.82 (0.86)	2.92 (0.95)	-1.36	0.17	3.90 (0.88)	3.92 (0.89)	-0.29	0.77
	미래 비전	3.04 (0.75)	3.09 (0.9)	-0.84	0.40	4.26 (0.76)	4.41 (0.73)	-2.49	0.01**
	소계	3.04 (0.62)	3.11 (0.67)	-1.41	0.16	4.03 (0.66)	4.12 (0.62)	-1.70	0.09

p<.05, **p<.01, 윗줄은 평균, 괄호안은 표준편차

인간소통능력 $m=3.08$)이 다른 역량보다 높기 때문에 기인한 결과라고 볼 수 있다.

신입생들의 교육요구도는 영어회화, 영어글쓰기, 영어독해로 이루어진 ‘외국어 능력’이 가장 높았고, ‘전공 능력’이 그 다음으로 높았다. 반면, ‘인간소통능력’이나 ‘교양능력’에 대한 교육요구도는 낮게 나타났다.

2. 하위 변인별 현재인식수준 및 기대인식수준

가. 성별 인식

공과대학은 학과별 차이는 있지만 전체적으로는 학문의 특성 상 남자 학생이 많고, 여학생은 25.5%의 분포를 이루고 있다. 공과대학 신입생의 현재역량 수준인식에 대한 남녀 차이분석을 보면, ‘기초수학 능력’과 ‘인간소통 능력’에서 유의미한 차이($p<.01$)가 있었다. 여학생들은 기초수학능력 중 ‘논리적·과학적사고력’과 ‘컴퓨터활용 및 정보화’에서 남학생보다 현재역량 수준을 낮게 인식하고 있는 반면, 인간소통 능력 중 ‘선후배 및 동료와의 인간관계’는 남학생보다 높게 인식하는 것으로 나타났다. ‘전공능력’은 전체적으로는 유의미한 차이가 없었으나, 전공능력 구성요인 중 ‘전공관련 지식기능’은 여학생의 인식수준이 남학생보다 낮았으며 이는 집단 간 유의미하였다($p<.05$).

역량의 기대수준인식에 있어서 ‘전공능력’과 ‘기초수학능력’에서 유의미한 차이가 있었다($p<.01$). 특히, 여학생들은 공업계열 학문에 필요한 ‘기초수학능력’에 대한 기대인식수준이 남학생에 비해 낮은 것으로 나타났는데($p<.01$), 이는 여자 공학도들을 위한 맞춤형 교육과정의 필요성을 환기시킨다. ‘교양능력’, ‘외국어능력’, ‘인간소통능력’에는 차이가 없었고, 각 역량별 구성요인에서는 현재역량 인식수준과 기대역량 인식수준 간에 남녀별로 약간의 차이가 있는 것으로 나타났다.

나. 계열별 인식

공과대학은 이과계열의 ‘기초수학능력’이 중요한데, 최근 대학입학전형에서 많은 대학교가 교차지원을 허용함에 따라, 공과대학 신입생의 일부는 고등학교에서 문과계열을 공부했거나, 이과계열을 공부했다 하더라도 수능시험에서는 교과범위가 좁고 난이도가 상대적으로 쉬운 문과계열 수험시험인 ‘수리 나형’을 응시한 학생이 많은 실정이다. 본 연구의 조사 대상자 중 77.7%인 454명이 이과계열을 선택하여 대부분의 학생이 이과계열 수리시험인 ‘수리 가형’을 학습하였으나, 수능 응시는 전체의 52.6%인 307명이 ‘수리 나형’을 응시한 경우가 이를 보여준다.

현재인식수준을 계열별로 보면, <표 7>에서 보듯이 계열 집단 간 유의미한 차이를 나타내고 있다($p<.01$). 즉, 문과계열을 학습한 학생의 현재인식수준($m=2.61$)이 이과계열을 학습한 학생($m=2.86$)들에 비해 낮음을 나타내고 있다. 반면, ‘교양능력’에서는 문과계열 학생들의 인식수준($m=2.85$)이 이과계열 학생의 인식수준($m=2.63$)보다 높은 것으로 나타났다($p<.01$). ‘전공지식’ 역량에서 집단 간 차이는 없었으나, 구성요인 중 ‘전공관련 지식기능’은 집단 간 유의미한 차이가 있었다($p<.01$).

역량에 대한 기대인식수준에 있어서 계열별로 집단 간 유의미한 차이는 없었으나, ‘인간소통능력’의 구성요인인 ‘팀협동과제수행’은 집단 간 유의미한 차이가 있었다($p<.05$).

다. 출신 고등학교의 지역별 인식

최근 발표한 한국교육과정평가원의 지역별 수능성적 결과는 교육환경에 따라 학업성취도에서 차이가 있음을 알 수 있다(한국교육과정평가원, 2009). 본 연구에서, 공과대학 신입생의 출신 고등학교를 서울지역과 기타지역으로 나누어 현재 인식수준을 보면, ‘전공능력’, ‘교양능력’, ‘기초수학능력’에 있어서는 두 집단 간 차이가 없었으나, ‘외국어능력’은 유의미한 차이가 나타나($p<.01$) 신입생의 ‘외국어능력’ 차이가 크다는 것을 알 수 있다. 즉, 서울 소재 고등학교 출신자들은 기타지역 소재 고등학교 출신자보다 외국어 능력에서 현재의 역량수준 인식이 높았는데, 이는 사교육 환경 등 교육환경적 요인이 학생들의 현재인식수준에 영향을 미쳤다고 판단할 수 있다. ‘교양 능력’에 대한 현재인식수준에서 집단 간 차이는 없었으나, ‘교양능력’의 구성요인 중 ‘글쓰기’ 요인에서 논술 학원 등 사교육 접근이 쉬운 서울지역 소재 출신 고등학교 학생이 기타지역보다 높아 유의미한 차이($p<.05$)를 나타내었다.

반면, 기대인식수준에서는 출신지역별로 유의미한 차이가 나타나지 않아, 출신지역에 상관없이 공과대학 신입생들은 비슷한 수준의 성취수준을 설정하고 있음을 알 수 있다.

라. 대학 입학전형별 인식

대학입학전형은 크게 수시전형과 정시전형으로 나뉘어져 있고, 전형별 평가요소와 평가준거가 다르다. 수시전형에서, 공과대학은 이과계열을 선택한 학생들 중심의 지원이 이루어지나, 최근의 공과대학 기피현상은 수시전형 지원율의 하락경향으로 이어지고 있는 상황이다. 대학입학전형별 신입생의 현재인식수준을 볼 때,

정시전형 학생은 수시전형 학생에 비해서 ‘교양능력’, ‘외국어능력’, ‘기초수학능력’에서 높은 인식수준을 나타내었으며, ‘외국어능력’에서는 집단간 유의미한 차이가 있었다($p < .05$). 반면, 수시전형을 통해 입학한 학생들은 정시전형 학생보다 ‘전공능력’, ‘인간소통능력’에 대한 현재인식수준이 높았으며, ‘전공능력’은 집단간 유의미한 차이가 있었다($p < .01$).

역량에 있어서 집단 간 차이는 없었으나, 구성요인에서는 ‘인간소통능력’의 ‘선후배 동료인간관계’($p < .05$)와 ‘리더십’($p < .01$)에서 수시전형 학생이 정시전형 학생보다 현재수준인식이 유의미하게 높은 반면, ‘외국어능력’의 구성요인인 ‘영어독해’($p < .01$)와 ‘기초수학능력’의 구성요인인 ‘과학적 논리적 사고’는 정시전형 학생이 높은 것으로 나타났다($p < .01$).

역량의 기대인식수준을 보면, 수시전형 학생이 ‘전공능력’에서 정시전형 학생보다 유의미하게 높았다($p < .01$). ‘인간소통능력’의 집단 간 유의미한 차이는 없었으나, 구성요인인 ‘선후배 동료인간관계’에서 수시전형 학생이 정시전형 학생보다 유의미하게 높았다($p < .05$). 이러한 결과는, 수시전형 학생의 경우 자신의 전공이나 진로에 대한 이해, 동문선배나 동료들과의 네트워크 형성을 통해 소신지원을 하는 경우가 많고, 수시전형 유형의 하나인 ‘리더십 전형’ 등으로 입학한 사례가 인식수준결과에 반영되었기 때문으로 볼 수 있다. 반면, 정시전형 학생들은 수능시험결과 발표 후 전공적성이나 지식보다는 자신의 수능성적을 우선 고려하여 합격가능한 학과에 지원하는 경우가 많음을 반영하는 결과라고 볼 수 있다.

마. 수능 수리영역 유형별 인식

현재 대학입학전형은 ‘수리 나형’을 치른 학생들도 공과대학 지원이 가능한 교차지원을 채택하고 있다. 이에 따라, 수능의 수리유형별 역량에 대한 현재인식수준을 보면, ‘수리 가형’의 신입생이 ‘전공능력’, ‘기초수학능력’, ‘외국어능력’에서 높은 현재인식수준을 나타내었고 이는 두 집단 간 유의미한 차이가 있었다($p < .01$). 반면, ‘인간소통능력’에 대한 현재인식수준은 ‘수리 나형’($m=3.11$)이 ‘수리 가형’($m=3.04$)보다 높게 나타났으나 집단 간 유의미한 차이는 없었다. 이는 ‘수리 나형’을 선택한 문과계열 학생들 영향으로 판단된다.

역량의 기대수준 인식에 있어서는 수능 수리유형에 관계없이 대학생활을 통해 기대하는 인식수준은 두 집단 간 유의미한 차이가 없었다. 다만, ‘인간소통능력’ 구성요인 중 ‘미래 비전’ 역량에서 ‘수리 나형’을 응시

한 학생들의 기대수준이 ‘수리 가형’을 응시한 학생들보다 유의미하게 높은 것으로 나타나($p < .01$), 공과대학 학문이 인문 사회과학대학 학문보다 직업을 구하거나 사회진출 시 보다 비전이 있다고 생각하는 것으로 판단된다.

V. 결론 및 제언

공과대학 신입생들이 인식하는 현재의 역량수준과 대학교육을 통하여 육성되기를 기대하는 기대수준을 조사 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 신입생들은 핵심역량에 대한 현재인식수준이 모든 역량에서 낮다고 인식하고 있으며, 특히 ‘외국어능력’에 대한 현재인식수준이 가장 낮았다. 기대인식수준에 대한 교육요구도 역시 ‘외국어 능력’이 가장 높았고 ‘전공능력’은 두 번째로 높았다.

둘째, 조사 대상자의 인구학적 변인별 차이검증을 한 결과 ① 성별로는, ‘기초수학능력’에서 여학생의 현재 인식수준이 남학생보다 낮은 반면, ‘인간소통능력’은 여학생의 현재인식수준이 남학생보다 높았다. 기대인식수준에서도, 여학생들은 ‘전공능력’과 ‘기초수학능력’에서 남학생보다 낮았다. ② 고등학교 과정의 계열별로는, 문과계열 신입생의 ‘기초수학능력’에 대한 현재 인식수준은 낮으나 ‘교양능력’의 현재인식수준은 높은 것으로 나타났다. 기대인식수준은 문이과 계열별 차이가 없었다. ③ 출신 고등학교 지역별로는, 서울지역 출신이 기타지역보다 ‘외국어능력’의 현재인식수준이 높았다. 기대인식수준은 출신지역별 차이가 없었다. ④ 대학입학전형 유형별로는, 정시전형 학생들은 ‘외국어능력’에서, 수시전형 학생은 ‘전공능력’에서 집단 간 유의미한 차이를 나타내었다. 기대인식수준은 ‘전공능력’에서 두 집단 간 차이가 있었으며 수시전형 학생의 기대인식수준이 높았다. ⑤ 수능 수리유형별로는, ‘전공능력’, ‘외국어 능력’, ‘기초수학능력’에 대한 현재 인식수준에 있어서 두 집단 간 차이가 있었으며, ‘수리 가형’ 신입생의 현재인식수준이 높았다. 기대인식수준은 ‘수리 가형’과 ‘수리 나형’ 간 유의미한 차이는 없었다.

연구 결과에 기초하여 공학교육의 질 제고와 방향을 모색하면 다음과 같다.

첫째, 외국어, 특히 영어교육의 강화이다. 21세기 글로벌 사회의 공학자는 국내에 한정된 단순한 기술자가 아니라 세계를 무대로 하는 창의적 연구설계 및 평생교육 역량이 필요하다. 관련 자료의 독해, 분석, 작문, 상호의사소통을 위한 수단으로서 영어는 중요하다. 공과

대학 교육에 영어 관련 교육프로그램을 강화하고 높은 기대수준을 설정하여, 사교육이 아닌 공교육에서 영어 능력이 충분히 길러질 수 있도록 해야 한다.

둘째, 학습자 개인차 해소를 위한 다양한 교육프로그램 설계 및 실행이다. 예를 들어, 공과대학 교육에 필수적인 기초학습능력과 관련된 교과목 운영 시 성별, 출신 고교 계열별, 출신지역별, 수리 수능역량별 개인차 해소를 위한 교과목별 보충 연습반, waiver system(면제 시스템), 멘토링제, 원격교육을 활용한 무한 반복학습 기회제공 등 대학실정에 적합한 프로그램을 실행할 수 있을 것이다.

셋째, 전공능력 뿐 아니라 교양능력 및 인간소통능력의 중요성에 대한 인식제고와 관련 프로그램의 강화가 필요하다. 공과대학의 교과목이나 교육프로그램이 관련 교과목을 단순히 포함하는 것을 넘어서서 전공지식과 동등하게 인식하는 분위기가 정착되어야 한다. 지식기반사회에서 창의적 공학 기술자를 양성하기 위해서는 교과(discipline)에 관한 기술적 지식을 넘어서서 도달해야 하는 넓은 범위의 지식, 더 넓고 연결된 교육적 경험의 개발에 초점을 둔 포괄적 시야의 개발, 평생 학습 역량, 팀 기술, 나아가 통합학습이 필요하기 때문이다. 공학인증프로그램 학습성과 및 판단기준에서도 전문교양 능력을 중시하고 있음을 잊어서는 안 될 것이다.

넷째, 학습자의 현재인식수준과 기대인식수준 파악 및 교수-학습과정에 대한 피드백 자료의 축적을 통한 공학 교육프로그램의 지속적인 수정 보완작업이 필요하다. 공학분야의 지식 증가 속도와 사회 환경의 변화속도가 빠르고, 이에 따라 요구되는 핵심역량의 내용과 수준이 변화하기 때문에, 공과대학 교육과정은 이를 교수-학습과정에 적절히 반영하고 구체화하는데 뒤쳐져서는 안 될 것이다.

다섯째, 공학교육과정과 특별프로그램을 통한 진로 교육의 활성화가 필요하다. 변화하는 사회환경과 교육 환경에서 학습자의 요구 및 직업환경이 빠르게 변화하고 있으므로, 신입생 때부터 전공 관련 직업정보 제공을 포함한 진로 교육을 체계적이고도 지속적으로 실시해야 한다. 대학이 변화의 선두에 자리매김하지 못할지라도 최소한 뒤처지지 않는 것이 공학자들을 길러내는 고등교육 기관의 책무이기 때문이다.

참고문헌

김광한 외 3인(2009). 대학수학교육의 현황과 7차교육과

정세대의 효율적인 수학교육방안. 수학교육논문집, 23(2): 255-277. 한국수학교육학회지 시리즈 E.
 김남희(2005). 예비수학교사교육에서의 공학적 도구 활용 사례연구- 7~9단계 수학수업과 연계된 교수학습보조자료 개발을 중심으로. 학교수학, 7(4): 337-352. 대한수학교육학회
 김동일 외 5인(2009). 대학교수가 바라본 고등교육에서의 대학생 핵심역량: 서울대학교 사례를 중심으로. 아시아교육연구, 10(2): Asian Journal of Education 195-214.
 김선희(2007). 남녀 학생의 수학 기초학력과 배경 변인의 분석. 수학교육, 46(1): 33-52. 한국수학교육학회지 시리즈 A.
 김안나, 김태중, 김남희, 이석재, 정희옥(2003). 국가수준의 생애능력 표준설정 및 학습체제 질 관리 연구 II. 한국교육개발원 RR2003-15.
 노국향(1997) 대학지원 양상에 기초한 한국고등교육 인구의 편포분석. 체육과학연구 19(2): 82-90.
 노태완(2008). 고등학교 7차 교육과정을 이수한 공과대학 신입생의 수학 및 과학 과목에 대한 기초학력평가 및 분석. 한국공학교육학회 2008년 추계 학술대회자료집. 13-14.
 박영숙(2009). 미래사회 메가트렌드와 교육의 변화. 한국학술정보원(2009). 2009 대학정보화 최신동향 분석 자료집. KERIS 연구자료 RM 2009-25. 3-38.
 소경희(2007). 학교교육의 맥락에서 본 역량(competency)의 의미와 교육과정적 함의. 교육과정연구, 25(3): 1-21. 한국교육과정학회.
 손준중(2002) 지방사립대학 신입생의 대학선택 결정요인에 관한 연구. 고등교육연구 13(2): 49-73
 신봉섭, 이석열(2003). 대학간의 대학선택 결정과 선택 확신도의 영향요인 비교: 컴퓨터공학 관련 학부를 중심으로. 고등교육연구, 14(1): 27-53.
 유현숙, 김남희, 김안나, 김태준, 이만희, 장수명(2002). 국가수준의 생애능력 표준설정 및 학습체제 질 관리 연구 I. 한국교육개발원 RR2002-19.
 장인식 외 4인(2008). 중위권 교육중심 공과대학생을 위한 전공연계형 수학교재 모형 개발. 한국공학교육학회 2008년 추계 학술대회자료집. 1-7.
 전재복(2008). 바람직한 대학기초수학 교육과정 운영방안-공학기초수학을 중심으로-. 수학교육논문집, 22(4): 399-415. 한국수학교육학회지 시리즈 E.
 조승제(2010). 수요자중심의 평생교육 체제 구축방안에 관한 연구: 전문대학의 학과선택 결정요인을 중심으로. 2010년 한국성인교육학회 봄 학술대회 자료집. 93-115.
 최경미 외 5인(2007). 중위권 대학 신입생의 수학적 배경

과 대학수학 성취도 사이의 관계. 수학교육, 46(1): 53-67. 한국수학교육학회지 시리즈 A.

최은정(2009). 대학 미적분학 수준별 교육사례와 수치연산 소프트웨어를 활용한 교육과정 개발연구. 수학교육, 48(3): 213-234. 한국수학교육학회지 시리즈 A.

한국교육과정평가원(2009). 수능 및 학업성취도평가결과 분석 심포지엄 자료집. 연구자료 ORM 2009-40. 한국교육과정평가원.

Astin, A. W.(1993a). *What matters in college: four critical tears revisited*. San Francisco: Jossey-Bass.

Astin, A. W.(1993a). What matters in college, *Liberal Education*, 79(4): pp.4-16.

Bordogna, J., Fromn, E, and Ernst, E. W. (1993). Engineering education.: innovation through integration. *Journal of Engineering Education*, 82(1): pp.3-8.

Campbell, J. P., Kuncel, N. R., & Oswald, F. L.(1998). *Predicting performance in graduate school: the criterion problem*. Paper presented at the annual meeting of the Society of Industrial and Organizational Psychologists. April, 1998. TX: Dallas

Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H., & Sager, C. E.(1993). A theory of performance. In N. Schmitt, & W. Boman(Eds). *Personnel selection in organizations*. San-Francisco: Jossey-Bass. 35-70.

Etter, C. M. & Bordogna, J. (1996). *Engineering education for the 21st century*. *IEEE*, 33-36.

McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for intelligence. *American Psychologist*, 28(1): 1-14.

OECD(2005). *The definition and selection of key competencies: Executive summary*. Retrieved June 15, 2010 from <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/350703>

Willingham, W. W.(1985). *Success in college: the role of personal qualities and academic ability*. New York: College Board.

<http://www.anta.gov.au/ABC/default.htm>.

The World Bank Group. <http://www.developmentgoals.org/findout-about.html>

Directgov. <http://www.dfes.gov.uk/qualifications>

한국교육평가원. <http://www.kice.re.kr>

Ministry of Education. <http://www.minedu.govt.nz/Curriculum/nzcf/frame.htm>

<http://www.workforceone.org.sg/ntp.asp>

The World Bank Group. <http://www.worldbank.org/wbp/scapital/bank1.htm>

The World Bank Group. <http://www.worldbank.org/wbp/scapital/bank2.htm>

저 자 소 개



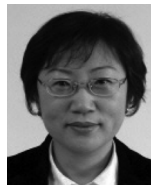
이경희 (Lee, Gyeong Hee)

1992: 이화여자대학교 교육공학과 문학박사
현재: 대진대학교 교직과 교수
E-mail: gyeong@daejin.ac.kr



권혁홍 (Kwon, Hyuk Hong)

1993: 부산대학교 기계공학과 공학박사
현재: 대진대학교 컴퓨터응용기계설계공학과: 교수, 공학교육혁신센터장
E-mail: hkhwon@daejin.ac.kr



이정례 (Lee, Jeong Rye)

1992: 서울대학교 수학과 이학박사
현재: 대진대학교 수학과 교수
E-mail: jrlee@daejin.ac.kr



이성진 (Lee, Sung Jin)

1996: 서울대학교 수학과 이학박사
현재: 대진대학교 수학과 교수
E-mail: hyper@daejin.ac.kr