

공학 융합역량에 대한 산업체와 대학생의 인식 비교분석

허지숙*·황윤자**†

*아주대학교 공학교육혁신센터 연구교수

**단국대학교 공학교육혁신센터 연구교수

A Study on the Perception about Engineering Convergence Competency between Industry and Engineering Students

Huh, Ji-suk*·Hwang, Yunja**†

*Research Professor, Innovation Center for Engineering Education, Ajou University

**Research Professor, Center for Innovation Engineering Education, Dankook University

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the differences in the perception and education requirements between industry and engineering students on engineering convergence competency, and to suggest implications for fostering engineers suitable to industry demand and direction of focus improvement in the current engineering education field. To this end, 73 industrial representatives and 104 engineering students are surveyed the engineering convergence competency and educational needs. The results of this analysis are as follows: first, the difference in engineering convergence competency by background variable was significantly different in gender of engineering students. Second, it is found that there is a significant difference between the current level and the required level of engineering convergence competency from an industry perspective. In the IPA results, it shows that new knowledge generation and future-oriented vision skills are urgently needed to be improved. And it is showed that the creative thinking, knowledge utilization, communication, and cooperation capabilities skills need to be maintained continuously. Third, as a result of the analysis of the differences in recognition of the current competency levels between industry and engineering students, there is statistically significant differences in systemic thinking, communication and cooperation, understanding of other academic fields, humanities, and future-oriented perspectives. Therefore, it is necessary to specific plans and efforts to reduce this perception gap should be prepared at the university.

Keywords: Engineering convergence competency, Engineering education, Industry demand, Engineering student

1. 서 론

21세기 들어 교육 분야의 최대 이슈는 창의·융합이며 국가 차원에서조차 창의·융합형 인재를 양성하기 위해 재정 및 다양한 지원사업을 진행하고 있다. 또한 4차 산업혁명으로 인해 과학 기술의 급격한 변화로 융합 교육의 필요성이 제기되면서 공학 분야에서도 엔지니어의 통합적 지식과 협력 및 소통 능력이 직업 기초 능력으로 강조되고 있다(이재용 외, 2017). 따라서 융합시대에 적합한 공학 인재 양성을 위한 융합역량 함양 및 융합 교육의 산업계 요구는 지속해서 강조되고 있다.

이와 더불어 '국가와 기업에 필요한 인재 양성'이라는 대학의 사회적 책무성이 더욱 강조되면서 대학은 산업계 수요를 반영

한 인재상 도출과 이에 걸맞은 인재를 양성하기 위해 다양한 교육과정을 운영하고 있다.

하지만 이러한 대학의 노력에도 불구하고 여전히 산업 인력 수급의 불균형은 해소되지 않고 있다. 2019년 산업 기술인력 수급통계에 의하면 산업 기술인력의 부족률은 2.2%로 지난 3년 동안 같은 수치를 보이지만, 부족 인원을 변화를 살펴볼 때 '15년 36,933명에서 '18년 37,484명으로 부족한 인원이 늘어나고 있는 것을 알 수 있다. 또한, 산업 기술인력 부족의 발생 사유는 경기 변동에 따른 인력의 수요 변동(25.9%), 인력의 잦은 이직이나 퇴직(21.9%), 직무수행을 위한 자질 및 근로조건에 맞는 인력이 부족(20.3%) 순으로 나타났다(한국산업기술진흥원, 2019). 이는 대학교육기관이 산업계 인력 수요의 동향을 제대로 예측하지 못하고 있으며 산업체 눈높이에서 실무능력을 제대로 갖춘 인력을 제대로 양성하지 못하고 있다는 것으로 유추해 볼 수 있다. 이로 인해 대학에서는 현장 직무와의 불균

Received March 26, 2020; Revised June 30, 2020

Accepted July 14, 2020

† Corresponding Author: yjhwang@hanyang.ac.kr

©2020 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

형 최소화를 위한 다양한 논의와 해법이 강구되고 있다. 그동안 학문 중심으로 이루어진 대학 교육과정은 이론과 실무 간의 간극의 심화, 대학교육의 질적 수준에 대한 문제 제기, 산업 현장의 요구에 적절히 대처해오지 못했다는 반성과 함께 역량 중심교육으로 변화를 꾀하고 있다(김영미, 2016).

본래 역량은 인적 자원 분야에서 사용되는 용어였지만 최근 교육의 경쟁력을 강화하고 교육의 질 제고를 위한 교육과정의 변화로 인해 대학교육에서 역량 관련 논의가 지속해서 제안되었다. 또한 산업체가 요구하는 역량을 토대로 대학 역시 역량을 중심으로 교육 전환이 촉구되고 있다. 역량 중심교육은 대학에서 산업체, 사회 등 수요자의 요구를 명확하게 분석하여 대학의 인재상 및 역량을 도출하고, 이를 기반으로 교육목표와 교육과정, 수업 방법, 평가 방법 등 모든 요소가 역량을 중심으로 운영되는 것을 의미한다(최상덕 외, 2015). 이를 위해 기업과 피교육자인 학생 양측이 인식하고 있는 역량에 대해 체계적으로 비교 분석하여 대학교육과정에 반영하는 작업들이 이루어져야 한다(조규락·구준영, 2014). 여기서 중요한 것은 기업에서 요구하는 인재와 필요 역량을 명확하게 분석하여 설정하는 것이며, 대학은 이를 기반으로 교과과정, 비교과 교육과정 운영을 통해 이러한 역량을 갖춘 인재를 양성할 수 있도록 도모하는 것이다. 뿐만 아니라 대학은 피교육자인 대학생이 자신의 부족한 역량에 대해서 제대로 인식하고 역량중심 교육과정을 통해 부족한 역량 또는 산업체 요구 역량들을 준비할 수 있도록 도와야 한다. 이는 아무리 산업체 요구에 걸맞은 교육과정을 제공하더라도 피교육자가 자신의 역량을 제대로 인식하지 못한다면 교육의 참여율이나 효과성은 떨어질 수밖에 없기 때문이다.

하지만 지금까지 선행연구를 살펴본 결과 공학 역량에 대해 단순히 산업체만 대상으로 인식을 분석한 연구(공학교육혁신연구센터, 2016; 김재요, 2014; 서광규·안범준, 2012; 이정은, 2019; 진성희, 2019)가 대부분이며 산업체와 교수와의 인식 차이(유인상, 2010)에 관한 분석이 이루어진 것에 불과한 실정이다. 또한, 대학생과 산업체의 인식차이에 관한 연구는 NCS 직업기초능력을 기반으로 공학 역량을 도출하여 분석(김경연 외, 2017)하거나 일반적인 핵심역량에 관한 고등학교 교사와 산업체의 인식차이 분석(노태천 외, 2011)만 있을 뿐 공학 융합역량에 대한 인식 차이를 탐색하려는 연구는 상대적으로 부족한 실정이다.

특히 대학교육에 있어 기업체, 교육자, 피교육자 간의 기대수준, 인식수준, 만족수준 상호간의 심각한 불일치 현상은 전공과 무관하게 나타나고 있으며(최영문, 2016; Bui & Porter, 2010) 이러한 불일치는 대학교육의 실패로 나타난다. 따라서

단순히 산업체의 요구분석뿐만 아니라 대학생들의 역량과 인식에도 관심을 가지고 산업체 요구 수준과 현 재학생들의 역량 수준의 차이를 줄이는 방안을 마련할 필요가 있다.

이에 본 연구는 공학 융합역량을 중심으로 현재 산업체가 인식하는 역량 수준과 대학생이 인식하는 역량 수준의 차이가 있을 것이라는 점에 초점을 맞추어 산업체와 공학 계열 대학생들이 인식하고 있는 역량 수준의 차이를 확인하고 분석함으로써 산업체의 변화에 발맞추어 공학교육의 어떤 개선이 필요한지 살펴보는 것이다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 현재 수준의 공학 융합역량에 대해 산업체 및 대학생 배경변인에 따라 인식의 차이가 있는가? 둘째, 산업체가 인식하는 현재 공학 융합역량 수준과 필요 공학 융합역량 수준에는 차이가 있는가? 셋째, 산업체와 대학생 간의 공학 융합역량에 대한 인식의 차이가 있는가?

II. 이론적 고찰

1. 공학 융합역량

역량이란 기업이나 조직에서 인적 관리를 위해 도입, 활용되었던 개념이었으나 최근에는 기업 수요에 적합한 인재상과 관련하여 대학에서도 많이 도입되고 있는 개념이다. 대학생 역량은 취업에 필요한 역량 및 산업계의 수요 변화에 부응하기 위한 직업기초역량의 관점(진미석 외, 2010)에서 연구가 지속해서 진행되었다. 특히 공학 분야의 대학생 역량은 급변하는 기술 산업의 변화와 인력 수급 요구에 맞물려 산업체와의 미스매치를 해소하기 위한 새로운 해법으로 강구되고 있다. 공학역량(Engineering Competency)은 산업 현장과 같은 환경에서 활동하기 위해 엔지니어(engineer)에게 필요한 능력을 말한다(이정은, 2019; EbrahimiNejad, 2017). 이러한 공학 분야의 대학생 역량 연구는 다양한 관점으로 진행되었는데 크게 공학역량 측정도구 개발(권재기·정미경, 2014; 이정은, 2019; Chan et al., 2017; Ebrahiminejad, 2017; Male et al., 2011)과 미국 공학교육협회, 한국공학한림원 등 산업체 관점에서의 공학역량을 도출(이정은, 2019; 조동현, 2016; 한국공학한림원, 2015; Hundley, 2013)하고 구분할 수 있다.

최근에는 4차 산업혁명 촉발과 함께 미래사회를 대비한 교육 혁신이 시급함에 따라 융합인재 교육 활성화 계획을 수립하였으며 정부에서는 융합인재육성을 위해 다양한 정책을 추진하고 있다(오현석·성은모, 2013; 진성희·김재희, 2017). 융합은 기존의 서로 다른 두 개 이상의 학문적 지식과 기술을 물리적, 화학적으로 결합하여 새롭고 독특한 가치를 창출하는 과정(오

현석·성은모, 2013)으로 산업계의 새로운 패러다임으로 부상하면서 융합교육에 대한 관심과 수요가 늘어나고 있다.

실제 융합교육은 융합역량 증진교육과 융합신기술 교육을 구분하여 생각해 볼 수 있으나, 융합인재를 위한 교육은 융합역량 교육으로 두 개 이상의 독립적인 학문 또는 기술을 결합하여 새로운 학문 또는 기술로 산출할 수 있는 소통능력, 팀워크, 타학문 분야에 대한 존중 등과 같은 역량을 갖춘 인재를 양성하는 교육을 의미한다고 할 수 있다(진성희, 2019). 즉, 일반적으로 공학역량은 산업체가 요구하는 인재 양성을 토대로 공학을 전공하는 학생들에게 필요한 능력이라면 공학 융합역량(Engineering Convergence Competency)은 국가·사회적 차원의 요구에 따라 엔지니어에게 필요한 융합인재를 배출하기 위하여 학문적, 기술적, 공학적인 의미가 결합하여 새롭고 독특한 가치를 창출해 낼 수 있는 공학전공 학생들에 필요한 능력이라 할 수 있다.

이러한 융합형 인재 양성에 대한 기업의 요구에 따라 단순히 공학 역량을 제시하기보다 융합인재에 걸맞은 공학 융합역량에 관한 연구가 이루어지고 있다. 오현석과 성은모(2013)는 K대학교 교수자 14명을 전문가 패널로 구성하여 융합인재가 갖추어야 할 핵심역량을 도출한 결과, 관계 역량(소통, 관계형성, 협업), 융합연구 및 활동이라는 실제 행위를 추동하는 동력을 제공하는 태도 역량(다학문 호기심, 융합 마인드, 차별화 마인드, 위험 감수), 융합연구를 통해 성과를 창출하게 하는 원천인 지적 역량(사고 유연성, 시스템 사고, 분야 전문지식, 실용 중심 문제해결력, 인문학 소양)이 도출되었다. 박성미(2014)는 공학 분야의 융합 교육을 통해 융합 인재가 갖추어야 할 자질을 창의적 표현능력으로서의 창의적 상상력, 전공능력, 배움에 대한 열린 사고와 열정, 타 학문 영역에 대한 개방적 마인드, 타인의 견해를 받아들이는 수용 능력, 도전정신, 타 학문 분야에 대한 이해력 등으로 도출하였다. 진성희(2019)의 경우 융합 기술교육에 대한 산업체의 요구조사에서 소프트웨어와 자동차 분야에서 융합교육에 대한 요구가 높았으며 융합전공 이수 학생에 대해 '다른 학문분야 전문가와의 팀워크 능력 및 커뮤니케이션 능력'을 가장 높게 기대하는 것으로 나타났다.

한국공학한림원에서는 공학 분야의 융합 교육 목적을 위해 인재상을 8가지로 설정하고 공학 융합역량을 1. 새로운 지식을 창출해 낼 능력, 2. 사회적, 기술적 문제를 해결할 창의적 사고 능력, 3. 다양한 분야의 지식을 활용할 능력, 4. 부분과 전체의 관계를 파악할 시스템적 사고능력, 5. 다른 학문 분야와 소통 및 협력하는 능력, 6. 다른 학문 분야에 대한 이해를 통해 우수한 연구 능력, 7. 인문학적 소양을 통해 인간의 본질에 대한 이해, 8. 포괄적 미래 지향적 안목 등으로 제시하였다. 이러한 공

학 융합역량을 토대로 공과대학 교수와 관계자에게 중요성을 묻는 설문조사 결과 다른 학문 분야의 소통 및 협력하는 능력이 가장 높았고, 창의적 사고능력 순으로 나타났다(이재용 외, 2017).

2. 공학 역량에 대한 산업체의 인식에 관한 연구

본 연구는 산업체 담당자와 공대 재학생들이 인식하고 있는 핵심역량의 차이를 비교 분석하기 위해서 공학 역량에 관련된 인식에 관한 선행 연구를 살펴보았다.

김경언 외(2017)는 능력 단위별로 업무수행을 위해 기본적으로 갖추어야 할 직업능력을 말하는 NCS 직업기초능력을 활용하여 교육과정의 중요도, 현재 자신의 수준에 대해 지방 공학 계열 4년제 대학교의 재학생 533명, 졸업생 730명과 산업체 인사담당자 106명을 대상으로 인식 차이를 조사하였다. 조사 결과, 산업체 인사담당자는 재학생, 졸업생과 비교해 모든 역량이 중요하다고 인식하였고 졸업생은 재학생과 비교해 모든 역량에 있어 현재 자신의 수준이 높다고 인식하였다. 재학생과 졸업생은 자기 계발능력, 기술능력, 문제해결 능력에 대한 교육요구도가 높았고, 수리능력, 자원관리능력, 조직이해능력, 직업윤리에 대한 교육요구도가 낮게 나타났다. 반면에 인사담당자는 자기계발 능력, 의사소통 능력, 문제해결 능력에 대한 교육요구도가 높았으며, 수리능력, 자원관리능력, 정보능력, 기술능력, 조직이해능력, 직업윤리에 대한 교육요구도가 낮게 나타났다.

서광규·안범준(2012)은 공과대학생의 취업과 산학협력 강화를 위한 지역 산업체의 인식 조사를 100개 기업의 부장 이상의 임원을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문 문항 중에 역량과 능력에 관련된 요구조사 결과, 대인관계, 자신감, 창의력 및 유연사고, 실무능력을 가장 중요하게 고려하는 것으로 조사되었다. 공과대학 출신에 대한 만족도에서 책임감 및 성실성, 자신감, 대인관계 등의 만족도는 상대적으로 높았으나 외국어, 컴퓨터 활용, 실무능력 등의 만족도는 상대적으로 낮게 나타났다.

이정은(2019)은 모든 공학계열을 아우르는 교육 요구분석을 진행하기 위해 학습성과를 포괄하는 공학 역량 척도를 활용하여 전국의 산업체 임직원 400명을 대상으로 설문을 시행하고 요인분석을 시행하였다. 연구 결과, 6개의 하위영역 중 설계 및 문제해결, 공동체 이해 분야는 중요도와 실행도에 유의미한 차이가 있음에도 그 차이가 크지 않았다. 또한, 글로벌 능력에서 '국제적으로 협동할 수 있는 능력'이 유의미한 차이가 있었다.

김재요(2014)는 산업체 관점에서 건축공학 현장실무에 대한 역량의 교과목 및 중요도를 208개 기업의 부서장과 348개 기업의 직원을 대상으로 실시하였다. 연구결과, 분야별 실무능력 배양, 컴퓨터 프로그램 활용 교육, BIM 활용 교육, 친환경 등에 관한 교육에 대한 산업체 수요를 제시하였다.

유인상(2010)은 공대학생이 아닌 교수와 기업담당자가 공과대학 교육에 대한 인식 차이를 중소기업 부장급 이상 간부 62명과 공과대학 교수 60명을 대상으로 실시하였다. 그 결과, 기업담당자들 56.5%가 공과대학 졸업생들이 실용능력이 부족하다는 응답하였으며, 교수들은 문제점을 보는 시각이 다양하게 흩어져 있으나 기본소양의 부족을 비중 있게 인식하였다.

공학교육혁신연구센터(2016)는 융합교육에 대한 요구조사를 위해 341명(전자, 소프트웨어, 자동차 분야)을 대상으로 산업체 설문을 실시한 결과, 산업체 관점에서의 융합교육이 필요하다는 인식의 정도와 대학교육에서의 융합신기술 교육의 필요성이 높게 나타났으며 융합전공 이수 학생은 다른 학문분야 전문가와의 팀워크 능력 및 커뮤니케이션 능력이 높을 것으로 기대하였다. 또한, 융합 교육을 위해 실무 교육 강화 및 산업체 수요 반영 교육, 융합 교육을 위한 교육과정 및 교수방법 개발 필요, 우선적으로 기초 및 전공필수 지식 함양이 중요하다는 의견 순으로 나타났다.

결론적으로, 선행연구에서는 NCS 직업기초능력의 능력, 실무 중심으로 산업체 담당자와 공대학생들을 인식을 비교하거나 산업체 대상으로 요구분석이 진행되는 경우가 대부분이었으며 융합역량에 대해서는 융합교육과 융합신기술 교육의 필요성, 기대사항 정도만 언급되었다. 이에 본 연구는 산업체뿐 아니라 공학분야의 대학생들이 인식하고 있는 공학 융합역량의 차이를 조사하여 이를 분석하고자 한다.

III. 연구 방법

1. 조사 대상

본 연구의 설문조사는 산업체 관계자들과 수도권 A 대학 재학생을 대상으로 조사하였다. 먼저 산업체 설문조사는 2019년 9월 1일부터 2019년 10월 31일까지 직접, 이메일 등으로 진행되었다. 총 100부를 배포하여 회수되었고 불성실한 응답지를 제외하고 최종적으로 73부가 분석에 사용되었다. 한편 공대 재학생 설문조사는 수도권 소재의 A 대학의 공학 계열 재학생을 대상으로 2019년 9월 1일에서 9월 15일까지 실시되었다. 총 104부가 회수되었지만 불성실한 응답지 1부를 제외하고 103부만 본 연구 분석에 사용되었다. 산업체와 대학생의 응답자들의 일반적인 특성은 다음과 같다(Table 1 참조).

Table 1 Demographic Information

구분	변인	N	%	
산업체	소재지	서울	23	31.5
		경기	42	57.5
		인천	2	2.7
		기타	6	8.2
	기업 규모	300명 이상	26	35.6
		100~300명	11	15.1
		50~100명	12	16.4
		50명 미만	24	32.9
	직위	부장급 이상	25	34.2
		차장/과장급	35	47.9
		대리/사원	13	17.8
	업종	전자/IT/정보통신	33	45.2
		기계	18	24.7
		건설/건축	5	6.8
		화학/재료	7	9.6
		유통/물류	3	4.1
기타		7	9.6	
합계		73	100	
공대 재학생	성별	남자	71	68.9
		여자	32	31.1
	학년	1학년	20	19.4
		2학년	27	26.2
		3학년	21	20.4
		4학년	35	34.0
	전공 계열	전자/소프트웨어	15	14.6
		기계	54	52.4
		건설/건축	4	3.9
		화학/신소재	7	6.8
		산업/시스템	10	9.7
		기타	13	12.6
	합계		103	100

2. 조사 도구 및 분석 방법

본 연구에 사용된 공학 융합역량은 실제 융합교육 경험이 있는 5명의 공학교육 전문가에게 검토를 받은 결과, 한국공학한림원(이재용 외, 2017)에서 제시한 8개 공학 융합역량(새로운 지식 창출, 창의적 사고, 지식 활용, 시스템적 사고, 소통 및 협력, 다른 학문 분야의 이해력, 인문학적 소양, 미래 지향적 안목)이 모든 공학 융합역량을 포괄적으로 포함하고 있는 것으로 나타나 이를 공학 융합역량으로 선정하고 다음 Table 2와 같이 정의하였다.

Table 2 Definition of Engineering Convergence Competency

번호	역량	설명
1	새로운 지식 창출	다양한 학문 분야의 지식이나 정보, 자료들을 통합 및 재구성하여 새로운 지식을 창출하는 능력
2	지식 활용	다양한 학문 분야의 지식을 활용할 수 있는 능력
3	창의적 사고	사회적, 기술적 문제를 해결할 수 있도록 다양한 전문분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 능력
4	시스템적 사고	부분과 전체의 관계를 파악할 수 있는 능력
5	소통 및 협력	다른 학문 분야, 다른 배경과 관점을 지닌 사람과의 소통 및 협력하려는 능력
6	다른 학문 분야의 이해력	인문, 사회, 자연, 예술 등 다양한 분야의 학문을 이해하는 능력
7	인문학적 소양	인문, 사회, 예술 등 인문학적 소양을 통해 인간의 본질에 대한 이해를 갖추려는 능력
8	미래 지향적 안목	포괄적으로 미래 지향적인 식견과 안목을 갖추어 미래를 예측하고 준비할 수 있는 능력

본 연구의 조사 도구는 산업체와 공대 재학생 대상으로 각 설문지를 구성하였다. 산업체의 경우 주요 배경정보 문항(기업 소재지, 기업규모, 직위, 업종)과 공학 융합역량의 차이를 분석하기 위해 현재 역량 수준과 필요 역량 수준을 Likert 5점 척도(1점: 매우 그렇지 않다~5점: 매우 그렇다)로 응답하도록 구성하였다. 공대 재학생의 설문지는 개인정보 문항(성별, 학년, 전공계열)과 산업체와 동일한 공학 융합역량의 문항으로 현재 본인이 어느 수준 정도의 역량을 갖추고 있는지 인식 정도를 알아보는 문항으로 구성하였고 모든 문항은 Likert 5점 척도를 사용하여 측정하였다. 설문 문항은 교육학 및 공학분야 전문가 2인에게 내용 타당도 검증을 받고 수행하였다.

수집된 자료는 Excel 2018을 활용하여 데이터를 정리하고, SPSS 24.0을 통해 분석하였다. 먼저 산업체와 대학생의 인구 통계학적 특성을 위한 빈도 분석 및 평균, 표준편차 등은 기술 통계를 실시하였다. 이후 이들 배경변인에 따라 집단 간 차이가 있는지를 확인하기 위해 산업체와 공대 재학생이 인식하는 현재 공학 융합역량 수준을 바탕으로 상관분석을 실시하고 다변량분산분석(MANOVA)을 사용하였다.

다음으로 산업체가 인식하는 현재 역량 수준과 필요 역량 수준의 차이를 파악하고자 대응표본 t 검증을 시행하고 IPA 분석을 통해 산포도를 그려 결과를 분석하였다. IPA 분석은 보통 중요도-수행도 분석(Importance-Performance Analysis)이라 불리며 어느 요인에 대하여 중요도 인식과 수행 수준의 차이를 측정하여 비교하는 분석 방법이다. IPA 분석은 중요도(y축)와 실행도(x축)를 측정하여 2차원에 도표에 표시하고 그 위치에

따라 의미를 부여하는 방법으로 나누어진 사분면에 대해 각각 집중(Concentrate Here), 유지(Keep up the Good Work), 과잉(Potential Overkill), 저순위(Low Priority)로 의미를 부여한다(Martilla & James, 1977). IPA 분석은 간편하고 결과 해석이 쉬우며, 결과를 시각적으로 우선순위 항목을 도출해 낸다는 면에서 유용한 평가도구로 활용되고 있다(Oh, 2001). 본 연구에서는 기존의 중요도와 실행도를 필요 역량 수준과 현재 역량 수준으로 대체하여 분석하였다. 다음으로 공학 융합역량에 대한 산업체와 대학생의 인식 차이를 검증하기 위해서는 독립 표본 t 검증을 각각 실시하였다.

IV. 연구결과

1. 배경변인에 따른 공학 융합역량 인식차이

가. 기술통계 및 상관분석 결과

먼저 산업체와 공대 재학생의 배경변인에 따라 공학 융합역량의 현재 수준의 인식차이가 나타나는지 알아보고자 먼저 종속변수인 역량에 대한 기술통계와 상관분석을 실시하였다(Table 3 참조). 현재 수준의 역량별 평균과 표준편차를 살펴보면 소통 및 협력 역량(M=3.71, SD=.980)이 가장 높고 지식활용(M=3.47, SD=.900), 미래지향적 안목(M=3.43, SD=.923), 창의적 사고(M=3.41, SD=.903), 시스템적 사고(M=3.36, SD=.958), 다른 학문분야 이해력(M=3.32, SD=.979), 새로운 지식창출(M=3.31, SD=.881), 인문학적 소양(M=3.43, SD=.923) 순으로 나타났다. 우선 종속 변인의 왜도(-.42~.18)와 첨도(-.42~.02)의 값이 모두 ±2 범위에 분포하고 있어 모든 변수들이 정규성이 있는 것으로 확인하였다. 또한 각 역량의 상관관계가 .374~.751사이로 높게 나타났으며 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

나. 산업체 배경변인에 따른 현재 역량 인식 차이 검증

먼저 산업체의 배경변인은 소재지, 기업규모, 직위, 업종별로 구분하였으며 배경변인에 따라 현재 수준의 공학 융합역량을 인식하는데 차이가 있는지 살펴보았다. 각 배경요인별 평균과 표준편차를 살펴보면 Table 4와 같다.

먼저 산업체 소재지에 따른 현재 수준의 공학 융합역량 인식에 대한 다변량분산분석(MANOVA)을 실시한 결과, 등분산 검증(Box의 M=64.457, F=1.511, p=.026)이 기각되어 Pillai's criterion을 검증하였다(차석빈 외, 2008).

그 결과 Pillai's criterion 값이 .296(F=.876, p=.634, η^2 =.099)으로 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타나 소재지에 따라 공학 융합역량의 인식차이는 없는 것으로 분석되었다.

Table 3 Descriptive statistics and Correlation among Variable (N=176)

변인	M	SD	Skewness	Kurtosis	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 새로운 지식 창출	3.31	.881	-.048	-.157	1							
2. 창의적 사고	3.41	.903	-.102	.025	.751**	1						
3. 지식 활용	3.47	.900	-.270	-.141	.714**	.626**	1					
4. 시스템적 사고	3.36	.958	-.141	-.412	.659**	.517**	.718**	1				
5. 소통 및 협력	3.71	.980	-.420	-.482	.469**	.451**	.447**	.507**	1			
6. 타학문 이해력	3.32	.864	.020	-.224	.475**	.547**	.464**	.439**	.381**	1		
7. 인문학적 소양	3.22	.979	-.003	-.215	.518**	.468**	.428**	.374**	.494**	.444**	1	
8. 미래 지향적 안목	3.43	.923	.180	-.590	.606**	.603**	.579**	.600**	.505**	.583**	.490**	1

**p<.01

Table 4 Difference Verification of Variable in Industry

변인	N	지식창출		창의적사고		지식활용		시스템적사고		소통및협력		타학문이해력		인문학적소양		미래지향적		
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
소재지	서울	23	3.22	.795	3.26	1.00	3.48	.730	3.35	.775	3.26	1.09	3.09	.733	3.26	.915	3.13	.815
	경기	42	3.24	.656	3.29	.805	3.40	.828	3.14	.899	3.36	.983	3.12	.739	2.98	.869	3.14	.926
	인천	2	3.50	.707	3.00	.000	3.50	.707	3.00	.000	3.50	.707	4.00	.000	3.50	.707	4.00	1.41
	기타	6	2.67	.816	3.17	.753	3.17	.753	3.00	.632	3.17	.753	3.00	.632	2.50	.837	2.67	.516
기업규모	300명 이상	26	3.12	.766	3.15	.834	3.23	.765	3.31	.884	3.19	1.05	3.12	.766	3.04	.824	3.00	.849
	100~300명	11	3.09	.701	3.18	.603	3.36	.924	2.73	1.00	2.91	.831	2.91	.831	2.64	.809	2.91	.944
	50~100명	12	3.42	.515	3.50	.674	3.75	.754	3.50	.674	3.50	.798	3.17	.577	3.25	1.21	3.25	.866
	50명 미만	24	3.21	.779	3.29	1.04	3.46	.721	3.13	.680	3.54	1.02	3.21	.721	3.13	.797	3.29	.908
직위	부장급 이상	25	3.12	.781	3.20	.957	3.40	.957	3.12	.833	3.32	.945	3.12	.781	3.08	.997	3.04	.889
	차장/과장급	35	3.20	.759	3.26	.817	3.49	.658	3.20	.797	3.26	.886	3.11	.718	3.00	.874	2.97	.822
	대리/사원	13	3.31	.480	3.38	.768	3.23	.725	3.31	.947	3.46	1.33	3.15	.689	3.08	.760	3.69	.855
업종	전자/IT/정보	33	3.24	.614	3.24	.830	3.64	.653	3.09	.765	3.21	.820	3.06	.788	3.21	.820	3.15	.795
	기계	18	3.39	.778	3.56	.922	3.33	.840	3.28	.669	3.67	1.02	3.33	.485	3.00	.767	3.33	.840
	건설/건축	5	3.40	.548	3.40	.894	3.60	.548	3.60	.894	3.40	1.14	3.00	.707	3.20	1.30	3.60	.894
	화학/재료	7	2.57	.787	2.57	.787	2.71	.488	3.00	1.15	2.57	1.27	3.00	.816	2.43	.787	2.71	1.11
	유통/물류	3	3.33	.577	3.67	.577	3.33	1.15	3.67	1.15	4.00	1.00	3.00	1.00	3.67	1.15	3.00	1.00
	기타	7	2.86	.900	3.00	.577	3.14	1.06	3.14	1.06	3.29	.951	3.14	.900	2.57	.976	2.57	.976

Table 5 Difference Verification of Variable in Students

변인	N	지식창출		창의적사고		지식활용		시스템적사고		소통및협력		타학문이해력		인문학적소양		미래지향적		
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
성별	남자	71	3.56	.967	3.62	.947	3.65	1.03	3.68	1.06	4.11	.903	3.54	.969	3.37	1.09	3.83	.894
	여자	32	3.03	.897	3.28	.851	3.22	.792	3.03	.782	3.72	.772	3.31	.821	3.28	.851	3.25	.762
학년	1학년	20	3.10	.912	3.30	.923	3.05	.999	3.05	.999	3.70	1.21	3.55	.826	3.40	1.14	3.50	1.05
	2학년	27	3.33	.920	3.41	.931	3.52	.935	3.52	1.01	4.00	.734	3.44	1.05	3.30	.912	3.48	.802
	3학년	21	3.48	1.20	3.86	1.06	3.52	1.03	3.52	1.03	4.05	.805	3.57	1.07	3.29	1.23	3.90	.944
	4학년	35	3.57	.884	3.51	.818	3.77	.910	3.66	1.02	4.11	.796	3.37	.808	3.37	.942	3.71	.825
전공 계열	전자/소프트웨어	15	3.20	1.26	3.47	1.12	3.33	1.11	3.40	1.18	3.60	1.12	3.47	.834	3.13	1.06	3.73	.799
	기계	54	3.43	.964	3.59	.962	3.52	1.04	3.48	1.04	4.07	.843	3.48	1.02	3.37	1.01	3.70	.964
	건설/건축	4	4.00	1.15	4.25	.957	3.75	1.25	3.25	1.25	4.50	.577	3.25	1.25	3.75	.957	3.75	.957
	화학/신소재	7	3.57	.787	3.57	.787	3.71	.951	3.86	.900	4.14	.690	3.86	.690	3.14	1.57	3.71	.951
	산업/시스템	10	3.40	.966	3.20	.632	3.40	.843	3.20	1.13	3.90	.876	3.10	.876	3.40	1.07	3.50	.972
기타	13	3.23	.725	3.23	.725	3.62	.650	3.62	.768	3.92	.862	3.54	.660	3.38	.768	3.38	.650	

산업체 기업규모에 따른 현재 수준의 공학 융합역량 인식에 대한 다변량분산분석(MANOVA)을 실시한 결과, 등분산 검증(Box의 M=140.173, F=.951, p=.623)을 만족하여 Wilks' λ 값을 검증하였다. 그 결과 Wilks' λ 값이 .747 (F=.796, p=.725, $\eta^2=.092$)로 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타나 기업 규모에 따라 공학 융합역량의 인식차이는 없는 것으로 분석되었다.

산업체 직급에 따른 현재 수준의 공학 융합역량 인식에 대한 다변량분산분석(MANOVA) 결과, 공분산 행렬에 대한 Box의 동질성 검증(Box의 M=103.993, F=1.139, p=.199)을 만족하여 Wilks' λ 값을 검증하였다. 그 결과 Wilks' λ 값이 .751(F=1.210, p=.270, $\eta^2=.133$)로 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타나 직급에 따라 인식차이가 없는 것으로 분석되었다.

마지막으로 산업체 업종에 따른 현재 수준의 공학 융합역량 인식에 대한 다변량분산분석(MANOVA) 결과, 공분산 행렬에 대한 Box의 동질성 검증(Box의 M=61.814, F=1.368, p=.071)을 만족하여 Wilks' λ 값을 검증하였다. 그 결과 Wilks' λ 값이 .518(F=1.075, p=.359, $\eta^2=.123$)로 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타나 더 이상의 분석이 이루어지지 않았다.

다. 대학생 배경변인에 따른 현재 역량 인식 차이 검증

대학생의 경우 주요 배경변인은 성별, 학년, 전공계열로 구분하였으며 배경변인에 따라 현재 수준의 공학 융합역량 인식 차이가 있는지 살펴보았다. 각 배경요인별 평균과 표준편차는 Table 5와 같다.

먼저 대학생 성별에 따른 현재 수준의 공학 융합역량 인식에 대한 다변량분산분석(MANOVA) 결과, 등분산 검증(Box의 M=65.045, F=1.617, p=.011)이 기각되어 Pillai's criterion을 검증하였다(차석빈 외, 2008). 그 결과 Pillai's criterion 값이 .165(F=2.328, p=.025, $\eta^2=.165$)로 유의수준 .05에서 통계적으로 유의하게 나타나 성별에 따라 인식하는 공학 융합역량의 차이가 있다고 판단하였다. 각 역량의 성별에 따라 차이를 확인하기 위해 다변량분석 결과, 지식창출(F=6.976, p=.010), 지식 활용(F=4.380, p=.039), 시스템적 사고(F=9.402, p=.003), 소통 및 협력(F=4.575, p=.035), 미래지향적 안목(F=10.166, p=.002)에서 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 각 변인에 대한 평균을 비교하면 남학생들이 인식하는 공학 융합역량은 소통 및 협력, 미래 지향적 안목, 시스템적 사고, 창의적 사고 순으로 높게 나타났으며 여학생들은 소통 및 협력, 다른 학문 분야 이해력, 인문학적 소양과 창의적 사고 순으로 인식하고 있었다. 하지만 남학생의 역량 인식 수준은 여학생의 역량 인식 수준보다 모두 높게 나타났다.

대학생 학년에 따른 현재 수준의 공학 융합역량 인식에 대한 다변량분산분석(MANOVA) 결과, 등분산 검증(Box의 M=180.652, F=1.411, p=.003)이 기각되어 Pillai's criterion을 검증하였다. 그 결과 Pillai's criterion 값이 .287(F=1.242, p=.204, $\eta^2=.096$)로 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타나 학년에 따라 공학 융합역량의 인식차이는 없는 것으로 분석되었다.

마지막으로 대학생 전공에 따른 현재 수준의 공학 융합역량 인식에 대한 다변량분산분석(MANOVA)을 실시한 결과, 등분산 검증(Box의 M=191.217, F=1.266, p=.035)이 기각되어 Pillai's criterion을 검증하였다. 그 결과 Pillai's criterion 값이 .342(F=.862, p=.712, $\eta^2=.068$)로 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타나 전공에 따라 공학 융합역량의 인식차이는 없는 것으로 분석되었다.

2. 산업체가 인식한 현재 역량과 필요 역량의 차이 및 IPA 분석

가. 산업체가 인식한 현재 역량 수준과 필요 역량 수준의 차이 분석

각 공학 융합역량별로 산업체가 인식한 현재 역량 수준과 필요 역량 수준의 차이를 알아보기 위해 대응표본 t 검정을 실시하였다(Table 6 참조). 그 결과 모든 역량에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 분석 결과를 자세히 살펴보면 산업체가 인식한 현재 역량 수준과 필요 역량 수준은 소통과 협력(1.205)과 창의적 사고(1.205)에서 가장 높은 평균

Table 6 Level of Competency Needs in Industry

구분		M	SD	t	p
새로운 지식 창출	현재 역량	3.19	.720	-9.884	.000
	필요 역량	4.32	.724		
창의적 사고	현재 역량	3.26	.850	-9.776	.000
	필요 역량	4.47	.668		
지식 활용	현재 역량	3.41	.779	-7.455	.000
	필요 역량	4.25	.778		
시스템적 사고	현재 역량	3.19	.828	-6.491	.000
	필요 역량	4.07	.871		
소통 및 협력	현재 역량	3.32	.984	-8.117	.000
	필요 역량	4.52	.709		
다른 학문 분야 이해력	현재 역량	3.12	.725	-7.617	.000
	필요 역량	3.97	.799		
인문학적 소양	현재 역량	3.04	.889	-5.685	.000
	필요 역량	3.74	.882		
미래 지향적 안목	현재 역량	3.12	.881	-8.202	.000
	필요 역량	4.21	.745		

차이를 보였으며, 새로운 지식 창출(1.123), 미래 지향적 안목(1.082), 시스템적 사고(.877), 다른 학문 분야 이해력(.849), 지식 활용(.836), 인문학적 소양(.699) 순으로 평균 차이 값을 보였다. 또한, 산업체가 인식하는 현재 역량 수준과 필요 역량 수준은 모든 역량에서 통계적으로 유의한 결과를 나타냈다. 즉 산업체 관점에서 볼 때 모든 역량에서 현재 대학생이 가진 수준이 낮다고 인식하고 있으며 좀 더 높은 역량의 수준이 요구되고 있다고 볼 수 있다.

나. 현재 역량 수준과 필요 역량 수준의 IPA 분석

산업체가 인식하는 현재 역량 수준과 필요 역량 수준을 바탕으로 IPA를 실시하였다. 이를 위해 산업체가 인식하는 현재 역량 수준을 x축으로 필요 역량 수준을 y축으로 하여 각 역량의 점수에 따라 사분면 매트릭스에 배치하였다.(Fig. 1 참조)

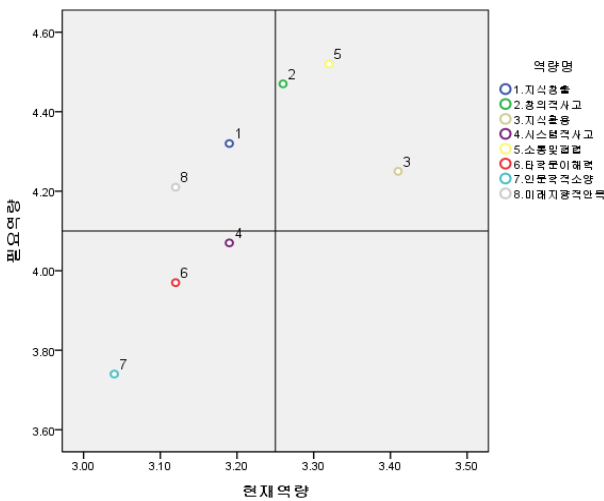


Fig. 1 Result of Competency Needs by IPA model

IPA 분석 결과, 제 1사분면(유지)에 해당하는 역량은 창의적 사고(역량 2), 지식 활용(역량 3), 소통 및 협력(역량 5) 역량이다. 현재 역량 수준과 필요 역량 수준이 모두 높은 영역으로 비교적 역량 개발이 잘 이루어지고 있는 상태로 지속해서 유지해 나가는 것이 바람직한 역량으로 분석할 수 있다.

제 2사분면(집중)은 새로운 지식 창출(역량 1), 미래 지향적 안목(역량 8)으로 필요 역량 수준은 높으나 현재 역량은 낮은 수준으로 향후 개선이 필요한 역량을 의미하고 있다. 즉 산업체에서는 중요하게 생각하는 역량이지만 현재 대학생들이 가지고 있는 역량은 낮게 평가된 것으로 시급히 개선되어야 할 역량이라고 분석할 수 있다.

제 3사분면(저순위)은 시스템적 사고(역량 4), 다른 학문 분

야 이해력(역량 6), 인문학적 소양(역량 7)으로 현재 역량 수준이나 필요 역량 수준이 모두 낮은 역량으로 긴급하게 개선의 노력이 요구되지 않는 역량이라 분석할 수 있다.

제 4사분면(과잉)은 필요 역량 수준은 낮으나 현재 역량 수준은 높은 역량으로 불필요한 투입인지 고려해야 할 필요가 있는 영역이지만, 분석 결과, 이러한 역량은 없는 것으로 나타났다.

결과적으로 산업체가 인식하는 필요 역량 수준은 현재 역량 수준보다 높게 요구되는 것으로 나타났으며 특히 새로운 지식 창출, 미래 지향적 안목을 개발하기 위한 교육 개선이 시급한 것으로 나타났다.

3. 산업체와 대학생 간 현재 역량 수준 인식 차이

산업체가 인식하는 현재 역량 수준과 대학생이 인식하는 현재 역량 수준의 차이를 알아보기 위해 먼저 산업체와 대학생의 8개 역량의 기술통계를 실시한 결과는 Table 7과 같다.

분석 결과 산업체가 인식하는 역량은 평균값 3.04~3.41점인데 반해 대학생의 경우 평균값 3.40~3.99점으로 산업체보다 대학생이 현재 역량 수준을 더 높게 인식하는 것으로 나타났다. 역량별로 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 먼저 산업체의 경우 지식의 활용(M=3.41)을 가장 높게 인식했으며 소통 및 협력(M=3.32), 창의적 사고(M=3.26), 새로운 지식 창출(M=3.19), 시스템적 사고(M=3.19), 다른 학문 분야의 이해력(M=3.12), 미래 지향적 안목(M=3.12), 인문학적 소양(M=3.04) 순으로 현재 수준을 인식하는 것으로 나타났다. 반면 재학생의 경우 본인들의 역량 수준을 소통 및 협력(M=3.99), 미래 지향적 안목(M=3.65), 창의적 사고(M=3.51), 지식 활용(M=3.51), 시스템적 사고(M=3.48), 다른 학문 분야의 이해력(M=3.47), 새로운 지식 창출(M=3.40) 순으로 인식하였으며 인문학적 소양(M=3.34)은 산업체와 마찬가지로 가장 낮게 인식하는 것으로 나타났다. 즉 산업체가 인식하는 현재 공학 융합역량과 대학생이 인식하는 공학 융합역량은 수준의 정도와 순위 면에서도 차이를 보이고 있었다.

산업체와 재학생이 인식하는 현재 역량 수준 차이를 검증하기 위해서 독립표본 t 검증을 실시하였다. 그 결과 산업체와 재학생이 인식하는 현재 역량 수준은 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 시스템적 사고(t=-2.026, p<.05), 소통 및 협력(t=-4.683, p<.001), 다른 학문 분야 이해력(t=-2.748, p<.01), 인문학적 소양(t=-2.061, p<.05), 미래 지향적 안목(t=-3.879, p<.001)에 대해서는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하지만 새로운 지식 창출, 창의적 사고, 지식의 활용에 대해서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 즉 산업체에서는 소통 및 협력이나 미래지향적 안목 등에서 현재 역량을 낮게 인

식하는 반면 대학생들은 자신의 수준을 높게 인식하는 것으로 나타나 수준의 차이를 줄이는 방안들이 필요할 것으로 보인다.

Table 7 Difference Verification of level

역량	Industry(N=73)		Student(N=103)		t
	M	SD	M	SD	
새로운 지식 창출	3.19	.720	3.40	.974	-1.616
창의적 사고	3.26	.850	3.51	.927	-1.854
지식 활용	3.41	.779	3.51	.979	-.781
시스템적 사고	3.19	.828	3.48	1.028	-2.026*
소통 및 협력	3.32	.984	3.99	.880	-4.683***
다른 학문 분야 이해력	3.12	.725	3.47	.927	-2.748**
인문학적 소양	3.04	.889	3.34	1.025	-2.061*
미래 지향적 안목	3.12	.881	3.65	.893	-3.879***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

V. 결론 및 논의

본 연구는 공학 융합역량에 대한 산업체와 대학생의 인식 차이를 통해 현 공학교육 분야의 증점 개선 방향과 공학 계열 학생들에게 산업체 수요에 적합한 인재 양성에 관한 시사점을 제안하고자 수행되었다. 이를 위해 산업체 담당자 73명, 공학 계열 대학생 104명을 대상으로 공학 융합역량 및 교육 요구를 조사 분석하였다. 주요 결과 및 시사점은 다음과 같이 제시할 수 있다.

첫째, 배경변인에 따른 현재 수준의 공학 융합역량 인식은 대학생의 성별에 따라 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나 산업체 배경변인에 따른 공학 융합역량 인식 차이는 나타나지 않았다. 대학생의 성별에 따른 공학 융합역량의 인식은 남학생이 여학생보다 평균적으로 우위를 보이며, 지식창출 역량, 지식활용 역량, 시스템적 사고 역량, 소통 및 협력 역량, 미래지향적 역량에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 이는 K-CESA로 대표되는 대학생 핵심역량에서 대인관계 역량, 자원 정보기술 활용 역량 등은 성별로 유의미한 차이가 있으며 여학생이 상대적으로 남학생보다 대인관계 역량은 높으나 자원 정보기술 활용역량이나 분석적 사고 역량이 낮게 나타난다는 선행연구(백영구, 2013; 신동주 외, 2019; 이장익·김주후, 2012)와 유사한 결과를 보이고 있다. 특히 대학생의 배경변인 중 성별에서만 통계적으로 유의한 차이가 나타난 만큼 차이의 원인에 대해서는 추가적인 해석이 필요하다. 먼저는 성별에 따라 역량 수준이 다를 수 있다는 것을 인정하고 이러한 개인 변인에 따른 교육방법이 적용되어야 할 필요가 있다는 것을 시사한다. 즉 남학생의 경우 의사소통 및 대인관계와 관련된 교육

프로그램을 강화하고, 여학생의 경우 기술분석이나 시스템적 사고 훈련 프로그램을 강화하는 방향으로 융합교육이 차별화 될 필요가 있다. 더 나아가 WE-UP이나 R-WeSET 사업과 같이 여성공학인재 양성을 위한 교육프로그램을 지속적으로 확대하는 방안도 필요하다. 또 다른 원인은 학생들이 인지한 역량과 실제 역량의 수준이 차이가 있을 것이라 유추해 볼 수 있다. 이러한 점은 산업체에서도 마찬가지로 고려해 볼 수 있다. 따라서 역량의 의미를 정확하게 이해하고 측정할 수 있도록 지원하는 방안도 고려되어야 한다.

둘째, 산업체 관점에서 공학 융합역량의 현재 수준과 필요 수준은 모두 유의미하게 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 소통과 협력(1.205)과 창의적 사고(1.205), 새로운 지식 창출(1.123), 미래 지향적 안목(1.082)은 1.0 이상으로 평균 차이를 보였다. 뿐만 아니라 산업체의 공학 융합역량에 관한 현재 역량과 필요역량에 관한 IPA 결과, 새로운 지식 창출, 미래 지향적 안목 역량은 개선이 시급한 것으로 나타났으며 창의적 사고, 지식 활용, 소통 및 협력 역량은 지속해서 유지할 필요가 있는 것으로 나타났다. 결과적으로 산업체 관점에서 새로운 지식 창출과 미래 지향적 안목을 향상하기 위한 공학 교육과정 개선이 시급한 것으로 볼 수 있다. 특히 이들 역량의 경우에는 단기간 교육성으로 나타나기보다는 오랜 기간 총체적인 교육의 결과로서 나타나는 역량으로 볼 수 있어 이를 위한 체계적인 교육과정이 필요함을 유추할 수 있다.

새로운 지식의 창출과 미래 지향적 안목 역량은 무엇보다 재학생의 통합적 관점이 필요한 부분으로 지속적인 지식의 통합적 관점을 키울 수 있는 환경에 노출되어 있을 때 가능하다. 즉 사회, 환경, 경제, 지역 등 다양하고 복잡한 문제를 공학적으로 이해하고, 해결해 갈 수 있는 통합적 교육과정이 필요하다. 특히 4차 산업혁명 시대 흐름에 맞추어 공학도로서 미래 지향적인 안목을 키우기 위해서는 다양한 전공 지식을 포괄하는 주제 중심의 교육, 새로운 융합 교육과정 등의 다양한 미래지향적인 교육과정 개발이 필요하다.

한편 IPA 결과 산업체가 필요로 하는 수준을 이미 확보하고 있어 교육적 요구가 크지 않는 시스템적 사고, 타학문 분야 이해력, 인문학적 소양 역량에 관해서는 심도 있는 논의가 필요할 것으로 사료된다. 특히 융합 교육적 관점에서 타학문 분야 이해력, 인문학적 소양은 융합역량에서 매우 중요한 요소임에도 불구하고 산업체의 교육요구가 낮게 나오는 원인은 산업체 관계자들의 융합역량, 융합교육에 대한 근본적인 이해가 미흡한 것으로 유추할 수 있다. 다시 말해 단순히 산업체 요구만으로 교육과정이 구성될 때 공학 융합역량을 어떻게 함양할 수 있는가에 관한 융합교육이 갖는 본질적인 측면을 간과한 채

병선, 2016) 새로운 지식의 창출 역량이라는 결과적인 역량에만 집중함으로써 실제적인 융합역량의 함양이 어려울 수 있다는 점이다. 따라서 대학에서의 공학 융합교육은 산업체가 요구하는 지식의 분야만 결합하기에 급급하기보다는 학생들이 실제 다학문적이고 융합적이고 실천적이며 다원적인 상황에서 이해하고 판단하고 영향력을 행사할 수 있는 능력을 형성하도록 교과과정을 구성해야 할 필요가 있다(홍병선, 2016).

셋째, 산업체와 대학생의 현재 역량 수준의 인식 차이를 분석한 결과 시스템적 사고, 소통 및 협력, 다른 학문 분야 이해력, 인문학적 소양, 미래 지향적 안목에 대해서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

특히 산업체와 대학생의 가장 큰 평균 차이를 보인 역량은 소통 및 협력 역량(0.67)으로 나타났다. 소통 및 협력 역량은 한국공학한림원(2017)의 설문조사 결과, 미래 공학교육 인재상에서 가장 중요한 역량으로 나타났으며 융합 인재 양성을 위해서는 소통과 협력 능력, 창의적 사고능력을 배양하는 것에 중점을 둘 필요가 있다고 지적할 정도로 공학 융합역량에서 중요한 역량 중의 하나이다.

하지만 본 연구 결과에서 산업체가 인식하는 소통 및 협력 역량 수준과 대학생이 인식하는 역량 수준에는 상당한 차이가 있었다. 즉, 산업 현장에서는 소통 및 협력 역량이 높은 인재가 매우 절실하나 정작 교육 대상자인 대학생들은 스스로 높은 수준이라고 인식하고 있으며 산업체에서는 그 수준을 낮게 평가하고 있어 인식 차이에 대한 분석이 필요하다. 유추해 보자면 대부분 대학생의 경우 소통과 협력의 의미를 제대로 경험하지 못했다는 것이다. 허지숙(2018)의 연구에 의하면 자기설계학기 등과 같은 융합 교육을 참여한 학생들은 다양한 역할과 복잡한 문제해결 가운데 그동안 알지 못했던 진정한 의사소통과 협업을 배웠다고 지적했다. 즉 같은 전공 교과에서 진행되는 일반적인 팀 프로젝트 참여만으로는 산업체가 요구하는 의사소통과 협업을 배울 수 없으며 단순한 전공기반 교과목 팀 프로젝트보다는 목표기반 융합프로젝트와 같은 협동적 교육방식에서 진정한 의사소통과 협업 능력이 길러질 수 있다고 지적했다. 따라서 소통과 협력, 그리고 창의적 사고를 함양할 수 있는, 즉, Soft Skill을 키울 수 있는 교과목 개발 혹은 문제중심기반의 학습(Problem Based Learning), 프로젝트 기반 학습(Project Based Learning), 디자인씹킹(Design Thinking) 등의 교육방법이 적용될 필요가 있다.

우리나라는 기술의 변화에 선도적으로 대응하고, 모호해지는 산업 간, 기술 간 경계를 자유롭게 넘나들며, 과학 기술 발전의 경제 사회적 맥락까지 읽어낼 수 있는 엔지니어 육성을 위해 다각적인 노력을 지속하고 있다. 하지만 이를 위해 가장 먼저

이루어져야 할 것은 산업체 현장에서 필요한 인재와 필요한 역량이 무엇인지 제대로 파악하는 것이다. 이와 동시에 교육의 당사자이자 미래의 인재인 대학생들이 필요한 역량에 대해 제대로 인식할 때 대학교육의 효과성은 극대화될 수 있을 것이다. 하지만 본 연구에서 살펴본 것과 같이 산업체와 대학생의 역량 인식에 있어서 유의한 차이가 있었다. 따라서 이러한 격차를 줄일 수 있는 보다 구체적이고 다양한 방안과 노력이 대학 차원에서 마련되어야 할 것이다.

본 연구에서는 서울, 수도권 지역의 산업체와 수도권 A 대학에 재학생들로만 조사하여 비교 분석하였다. 그 결과를 일반화하는 데 다소 무리가 있지만 향후 보다 다양한 표본 추가를 통해 학년별 학생 역량에 대한 연구, 공과대학생의 공학 역량을 향상시키기 위한 추가적인 연구를 진행하여 공학 교육과정을 공학 교육과정을 한 기초 자료로써 그 역할을 할 것으로 기대한다. 또한, 본 연구에서는 공과대학생들의 현재 역량만 측정하였다. 추후 필요 역량을 추가하여 산업체와 비교분석을 통해 실질적으로 교육에 반영할 필요가 있다.

참고문헌

1. 공학교육혁신연구센터(2016). 산업체 관점에서의 융합 신기술 교육에 대한 수요조사. II-4. Issue Report, 19. 인천: 인하대학교.
2. 권재기·정미경(2014). 공과대학생의 핵심역량 검사도구 개발 및 타당화. *교육방법연구*, 26(4), 687-716.
3. 김경연·김주리·우혜정(2017). NCS 직업기초능력에 대한 4년제 공학 계열 대학생, 졸업생, 인사담당자의 인식 차이 및 교육요구도 분석. *공학교육연구*, 20(4), 12-20.
4. 김영미(2016). 창의융합인재양성을 위한 역량중심 비교과과정 개발 및 운영체계에 관한 연구. *한국정보통신학회논문지*, 20(10), 1987-1993.
5. 김재요(2014). 건축공학교육의 산업체 수요분석. *건축*, 58(12), 41-45.
6. 노태천 외(2011). 고교·대학·산업체 연계성 강화를 위한 핵심역량에 관한 인식조사 - 지방 C대학의 사례를 중심으로. *공학교육연구*, 14(1), 11-19.
7. 박성미(2014). 공학 분야의 학문융합 교육 가능성 분석. *공학교육연구*, 17(6), 53-61.
8. 백평구(2013). 대학생 핵심역량 수준과 대학생 개인 변인의 관계 및 특성. *교양교육연구*, 7(3), 349-387.
9. 서광규·안범준(2012). 공과대학생의 취업과 산학협력 강화를 위한 지역 산업체의 인식 조사. *공학교육연구*, 15(6), 3-8.
10. 신동주·황지원·송오성(2019). 공학계열 대학생의 핵심역량 진단(K-CESA) 결과에 따른 차이 분석: 계열, 인증여부, 성별,

- 입학전형을 중심으로. *공학교육연구*, 22(4), 50-60.
11. 오현석·성은모(2013). 융합인재역량 분석 - K대학교 공과대학 신기술융합학과 대학원 사례를 중심으로. *아시아교육연구*, 14(4), 201-228.
 12. 유인상(2010). 공과대학 교육에 대한 교수와 기업담당자의 인식차이 및 해소방안 연구 -경원대학교를 중심으로-. *공학교육연구*, 13(6), 1-8.
 13. 이장익·김주후(2012). 대학생의 핵심역량과 학업성취도 관계성에 대한 분석연구. *직업교육연구*, 31(2), 227-246.
 14. 이재용 외(2017). *융합 교육에서 찾는 공학 교육의 미래*. 서울: 한국공학한림원.
 15. 이정은(2019). 공학역량에 대한 산업체의 요구분석. *공학교육연구*, 22(3), 3-10.
 16. 조구락·구준영(2014). 대학의 취업준비생과 기업의 채용담당자가 인식하는 구직역량 차이 비교분석. *기업교육과 인재연구*, 16(1), 157-185.
 17. 조동현(2016). *공학계열 대학생의 핵심역량 도출과 평가지표개발*. 충남대학교대학원 박사학위논문.
 18. 진미석(2016). 핵심역량은 교육의 오래된 질문에 대한 새로운 해답이 될 수 있는가?. *핵심역량교육연구*, 1(1), 1-24.
 19. 진성희(2019). 4차 산업혁명 관련 융합기술교육에 대한 사례조사 및 산업체 수요조사. *한국콘텐츠학회논문지*, 19(2), 36-48.
 20. 진성희·김재희(2017). 공학전공 학생들의 융합역량 증진을 위한 교육프로그램 개발 및 효과. *공학교육연구*, 20(6), 12-21.
 21. 차석빈 외(2008). *사례를 통해 본 다변량 분석의 이해*. 서울: 백산출판사.
 22. 최상덕 외(2015). 미래 인재 양성을 위한 핵심역량 교육 및 혁신적 학습생태계 구축(Ⅲ): 고등교육을 중심으로. 연구보고 RR 2015-23. 서울: 한국교육개발원.
 23. 최영문(2016). 대학교육의 만족도 및 인식차이에 관한 연구: 회계 및 경영교육을 중심으로. *국제회계연구*, 70, 329-347
 24. 한국공학한림원(2015). *차세대 공학교육 혁신방안 연구*. 공학한림원 연구보고서 15-02-01. 서울: 한국공학한림원
 25. 한국산업기술진흥원(2019). *산업기술인력 수급통계 분석자료집*. 서울: 한국산업기술진흥원.
 26. 허지숙(2018). 대학생들의 자기설계하기 참여경험에 관한 사례연구. *교육학연구*, 56(3), 123-154.
 27. 홍병선(2016). 현행 융합 교육에 대한 진단과 융합역량 제고 방안. *교양교육연구*, 10(4), 13-35.
 28. Bui, B. and Porter, P.(2010) The expectation-performance gap in accounting education: an exploratory study. *Accounting Education: an international journal*, 13(3), 23-50.
 29. Chan, C. K. Y., Zhao, Y. & Luk, L. Y. Y.(2017). A validated and reliable instrument investigating engineering students' perceptions of competency in generic skills. *Journal of Engineering Education*, 106(2), 299-325.
 30. Ebrahiminejad H.(2017). A systematized literature review: Defining and developing Engineering Competencies. *2017 ASEE Annual Conference & Exposition, columbus, Ohio*.
 31. Male, S. A. Bush, M. B. & Chapman, E. S.(2011). An Australian study of generic competencies required by engineers. *European Journal of Engineering Education*, 36(2), 151-163.
 32. Martilla, J. A., & James, J. C.(1977). Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing*, 41(1), 77-79.
 33. Hundley, S. P.(2013). *The attributes of a global engineer project: Updates, inputs, faculty development considerations*. ASEE International Forum(June 2013). [http://nlagroup.com/images/Publications/GlobalPerspectiveCulturalAwareness/International_Day_ASEE_2013_-_Attributes_of_A_Global_Engineer%20\(1\).pdf](http://nlagroup.com/images/Publications/GlobalPerspectiveCulturalAwareness/International_Day_ASEE_2013_-_Attributes_of_A_Global_Engineer%20(1).pdf)
 34. Oh.(2001). Revisiting importance-performance analysis. *Tourism Management*, 22(6), 617-627.



허지숙 (Huh, Ji-suk)

2019년: 아주대학교 교육학 박사
 2014년~현재: 아주대학교 공학교육혁신센터 연구교수
 관심분야: 핵심역량, 융합교육, 공학윤리
 E-mail: chicjin@ajou.ac.kr



황윤자 (Hwang, Yunja)

2013년: 한양대학교 교육학 박사(교육공학 전공)
 2014년~현재: 단국대학교 공학교육혁신센터 연구교수
 관심분야: 융합교육, 창의성교육, 공학윤리, 교수역량
 E-mail: yjhwang@dankook.ac.kr