공학과 HRD 융합교육에 대한 요구분석: H대학교 재학생의 졸업작품 수행 경험을 중심으로

임세영·박윤희[†]·배광민 한국기술교육대학교 문리HRD학부

Needs Analysis of Converged Education on Engineering and Human Resource Development: Focused on Students' Project Experience for Graduation in H University

Se-Yung Lim·Yoon-Hee Park[†]·Gwang-Min Bae Korea University of Technology and Education

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze needs of convergence education on engineering and human resource development (HRD) for students in H university for increasing creative problem solving skills. To achieve the research purpose, needs analysis was conducted to students through in-depth interview about students' project experience for graduation in H university. The research finding shows that the converged areas between engineering and HRD are: connecting technologies to social context, problem solving skills, leadership, communication skills, and teamwork skills. Based on the derived five converged areas, objectives and method of the engineering-HRD convergence education are discussed. As an effective teaching and learning method, a problem-based learning and a project method are suggested. Finally, considerations for successful implementation of the engineering-HRD convergence education are discussed.

Keywords: convergence, convergence education, engineering, human resource development (HRD), convergence education of engineering and HRD, needs analysis

I. 서 론

기술 중심의 경제에서 혁신 위주의 가치창출 경제로 패러다임이 변화됨에 따라 대학교육은 창의적 사고를 바탕으로 급변하는 지식과 기술을 융합하여 새로운 부가가치를 창출할 수있는 인재육성에 관심을 갖게 되었다(홍유석, 2009). 이는 문제가 주어지면 열심히 답을 찾는 시스템에서 탈피하여 문제자체를 스스로 발굴하고, 이에 대한 답도 스스로 찾을 수 있는 창조적 역량과 선구적 태도를 지닌 인재를 의미한다. 미래사회는 타인과 함께 살 수 있는 시민사회에 대한 윤리적 책무와 더불어 문제를 찾아내고, 정보를 수집하고, 비판적으로 분석하며 종합하여 새로운 지식을 생성할 수 있는 창의성과 문제해결능력을 지닌 인재를 요구하고 있다(Gardner, 2009). 기업에서도 글로벌 경영 환경에 유연하게 대처할 수 있는 창

의적 사고력을 갖춘 인재, 맡은 분야의 전문성을 가진 인재, 문제를 스스로 발견하고 해결하려는 적극적이고 진취적인 태도를 가진 인재, 주어진 정보를 활용하여 창의적인 결과를 생산하는 창의적인 인재를 요구하고 있다. 이러한 측면에서 21세기 사회는 지식을 얻는 방법을 알고, 이를 문제해결에 적용하며, 다른 사람과 협력하여 일하며(최정임·장경원, 2010), 자기주도적으로 문제를 해결할 수 있는 능력과 창의적 혁신적인 해결책을 산출할 수 있는 능력을 갖춘 인재 양성이 필요하다(강명희·고진경, 2002).

이처럼 글로벌 융합 기술사회의 급속한 진전과 지식과 기술이 빠르게 변화하여 예측이 어려운 기업 환경의 변화는 대학교육, 그 중에서도 특히 공학계열의 대학교육과 공학계열 대학생이 갖추어야 할 능력의 변화에 많은 시사점을 제공하고 있다.이제 공학교육은 전문 지식뿐만 아니라 문제해결능력, 창의적인 사고와 태도, 의사소통능력을 갖춘 인재를 양성하는 데 초점이 모아져야 한다. 이러한 교육의 패러다임 변화를 위해 세

Received February 3, 2016; Revised May 10, 2016 Accepted May 19, 2016

† Corresponding Author: park878@koreatech.ac.kr

계적으로도 융합교육이 주목받고 있으며, '융합교육'은 이제 사회가 요구하는 창의적 인재양성을 위한 대학 교육의 당면 과제가 되었다(신동주·김학진, 2012). 엔지니어가 자신의 전공 실력 위에 다른 분야를 결합할 때 창의성을 높일 수 있고, 인문학적 시각과 경영 마인드를 함양함으로써 미래 기술융합 추세에 부응할 수 있기 때문이다(김용근, 2013).

융합교육은 초·중등교육과정을 포함하여 고등교육단계에서 도 연구가 진행되어왔다. 초·중등교육과정 단계에서는 STEAM 교육1) 중심으로 융합교육에 대한 연구가 진행되었으며, 고등 교육단계에서는 특정 대학의 융합교육 사례연구나 융합교과 목 개발 연구를 중심으로 연구가 진행되어 왔다. 특히 정규/비 정규 교과에서 운영되는 공학을 중심으로 경영과 인문 또는 어학이나 법률 분야 등과 연계한 학제 간 융합 형태로 개발되고 있다.

일부 대학에서는 교육의 질적 성장과 창의적 인재양성을 위하여 여러 가지 변화를 시도하였으며, 새로운 교육 패러다임으로 학문 간 융합교육을 시행하고 있다. 대학에서는 융합교육을 통해 논리적 분석능력, 창의적 해결능력, 의사소통능력, 미래사회 적응능력이 향상된 인재를 배출하는 것을 목표로 하고 있다 (신동주·김학진, 2012). 그리고 대학에서의 융합교육은 첨단화된 사회구조와 전문화된 직업 환경에 적합한 인재를 양성할 수 있도록 하며, 종합적인 교양 학습을 바탕으로 문제해결능력과 폭넓은 시각으로 변화를 파악하고 이에 대응하며 스스로 과제를 탐구하고 새로운 가치를 창조할 수 있는 인재 창출을 지향하고 있다(권성호·강경희, 2008).

전문 학문 분야에서는 학제 간 연구, 하이브리드(hybrid), 통 섭(consilience), 컨버전스(convergence), 통합 연구 등의 용 어들이 학제 간(interdisciplinary) 연구를 표현하기 위해 혼용 되어 왔으나, 이제는 위의 다양한 유형의 학제 간 연구들을 대 체로 '융합'이라는 용어로 통일하여 사용하고 있다(이경진・김 경자, 2012). 박상욱(2012)은 "융합은 학문 간 상호작용을 통 해 새로운 무언가를 창출하는 행위를 지칭하는 개념으로서 사 회적으로 선택되고 합의되었다"라고 하였다. 학문 분야에서 '융합'은 문제해결을 하는 데 목적이 있으며, 전문성과 함께 문 제해결의 수단으로서의 의미를 가질 뿐 아니라 넓은 의미에서 학제 간 관계를 포함한다고 할 수 있다(이경진·김경자, 2012). 융합교육이란 두 개 이상의 독립 학문이 유기적으로 결합 또는 연결되면서 이루어지는 교육을 의미한다. 공학교육에서도 창의 적이고 문제해결형 인재를 양성하기 위해서는 전공 분야의 폭 넓은 이해를 기반으로 다른 분야의 지식을 융합하여, 창의적인 방법으로 종합적인 공학 문제를 해결할 수 있도록 융합교육으

1) 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(art), 수학(Math)

로 방향을 설정할 필요가 있다.

학습지도능력을 겸비한 실천공학기술자 양성을 목표로하는 H대학교는 예비 엔지니어들에게 학습 지도능력을 육성하기 위하여 인적자원개발(Human Resource Development: HRD, 이하 HRD) 교육을 실시하여 왔다. 지금까지는 공학교육은 공학교육대로, HRD 교육은 HRD 교육대로 각 학문분야에 충실하게 교육과정을 편성하고 운영하였다. 이러한 접근은 각 학문을 배우면 학생들이 이를 통합하여 적용할 것이라고 전제하는 것이다. 그러나 이는 교과교육이 체계화될수록 학생들의 학업부담이 늘어나고, 실무현장에서 양쪽을 통합하여 능력을 발휘하는 것도 기대에 미치지 못하는 등의 문제가 있었다(임세영 외, 2013). 그래서 공학교육과 HRD 교육을 서로 연계하여 교육하는 방안을 모색하고 있다. 기업현장에서 학습지도 능력의 육성을 목표로 하는 HRD 교과와 실무적 문제해결능력을 배양하고자 하는 공학교과 간 연계는 융합 측면에서 그 가능성이 매우높다(임세영 외, 2013).

본 연구의 목적은 H 대학교 학생들의 졸업작품 수행경험을 토대로 공학과 HRD의 융합교육에 대한 요구를 분석하는데 있 다. 연구의 초점을 학생들의 졸업작품 수행경험에 맞춘 이유는 H 대학교 교육과정상 졸업작품 제작은 학생들의 자주적 통합 적 과업수행이 요구되며, 학생들이 전공분야에서 습득한 공학 적 지식과 HRD 분야에서 배운 리더십, 의사소통 및 학습지도 능력 등의 능력이 통합되어 발휘될 것으로 예상했기 때문이다.

연구의 결과로 도출되는 공학과 HRD의 융합교육에 대한 요구분석 결과는 대학의 공학과 HRD융합교육 운영에 대한 시사점을 제공하고, 나아가 노동시장에서 요구하는 적합한 인재를 양성할 수 있도록 실효성 있는 시사점을 제공하여 사회적 요구와 대학의 요구에 부합하는 출발점이 될 것으로 기대한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 융합교육의 개념

융합의 개념은 여러 관점에서 학자들마다 다양하게 정의되고 있다. 융합의 용어는 영문으로 consilience, interdisciplinary, convergence, integration, fusion, crossover 등으로 표현되고 있다(신동주·김학진, 2012). 융합이란 용어를 처음 사용한 것은 18세기 영국의 물리학자 William Derham이다. 이 용어는 대류의 흐름과 다윈의 진화생물학에 이르기까지 확대 사용되다가 20세기 중반까지 미국과 소련체제의 융합과 같은 정치학 분야에 적용되었으며, 글로벌 경제로의 융합과 같은 경제학분야에도 사용되었다. 융합이란 용어는 '한 곳으로 수렴함'이란

뜻을 갖고 있는데, 이러한 융합의 사회적 발현은 근래 교육, 기업, 정치에 이르기까지 활발히 확산되어 왔다(고채영 외, 2011).

교육 분야에서 융합을 강조하는 측면은 크게 세 가지로 나타 난다. 첫째, 정보화 및 글로벌 시대는 복잡한 지식과 능력을 요 구한다는 점이다. 단순히 주어진 문제를 해결하는 시대가 아닌, 문제를 스스로 발견해내거나 해결할 수 있는 창의적인 능력을 개발할 수 있는 교육시스템을 요구하고 있다(김왕동, 2012; 허 영주, 2013). 둘째, 교육이 실제 생활에서 무엇인가를 행할 수 있는 능력의 함양에 초점을 둔다면 융합교육이 이루어져야 한 다는 것이다(허영주, 2013). 이는 실생활에서 요구되는 지식은 '무엇인가를 행할 수 있는 능력'이며, 이는 언어화되지 않는 암 묵적 지식을 의미한다. 암묵적 지식은 교과-학습의 결과로 통 합된 능력을 갖게 된다는 것을 의미하기 때문에 근본적으로 융 합의 개념과 의미가 부합된다(김정례, 2008). 셋째, 융합연구 에 참여하는 학자 간의 상호이해의 어려움, 정보교환의 한계 등을 극복할 수 있는 근본적인 방법이기 때문이다.

김진수(2012)는 Ingram(1979)의 연구를 인용하여 융합교육에 대하여 인식론적·심리적·사회적 등 세 가지 기능이 있다고하였으며, 인식론적 기능의 경우 지식과 관련된 부분으로 교사가 지식을 다루는 데 도움을 줄 수 있는 것에 대하여 기술하였다. 구체적으로 지식의 변화에 대처할 수 있으며, 각 교과가 추구하는 목적의 의미를 높여주고, 다른 지식의 영역을 서로 관련짓는다고 하였다. 또한 심리적 기능은 학습 과정에서 학습자와 학습 내용의 상호작용의 기능으로 정의하였고, 사회적 기능은 사회생활을 함에 있어서 융합교육이 어떠한 이점을 줄 수 있는가에 대한 기능이라고 하였다.

2. 요구분석의 개념

요구란 현재 상태와 바람직한 상태간의 격차를 말한다. 명사로서 사용될 때의 요구는 현재 상태와 바람직한 상태, 또는 미래상태 간의 차이(또는 격차)를 의미한다. 또한 현재 상태를 점검하고 그것을 미래의 더 나은 상태나 조건과 비교해 봄으로써 도출될 수 있다(최정임 2002). 또한 요구는 문제와 같은 의미로 사용될 수 있다. 이는 문제가 있다고 이야기 할 때, 현재 상태와 바람직한 상태에 차이가 있다는 것으로, 문제 상태는 요구가 있는 상태로 해석한다(김수자, 2013).

요구가 문제의 의미로 해석될 때, 불확실한 문제의 본질을 규명하고 그 문제를 가장 적절하게 해결할 수 있는 방안을 모 색하고자 하는 활동이 요구된다. 즉 문제를 해결하기 위한 방 안을 모색하기 위해 현재 상태와 바람직한 상태간의 차이에 대 하여 체계적이며 상세히 조사하는 과정이 필요하게 될 것이다. 이러한 일련의 과정을 요구분석이라고 한다. 최정임(2002)은 요구분석을 현재 상태와 바람직한 상태 간의 격차를 결정하고, 그것의 본질과 원인을 점검하고, 미래의 행동을 위한 우선순위 를 찾는 체계적인 행위로 정의하였다.

요구분석은 첫째 업무 수행상의 문제가 있을 때 둘째 새로운 체제나 기술의 도입 셋째 자동적 습관적 교육관행의 세 가지 목적이 주요 원인으로 도출된다(Rossett, 1987, 김수자, 2013 재인용). 교육현장에서는 요구분석의 과정을 실행하는데 있어 학습자, 사회, 교과의 상호적인 관계를 고려하여 진행하여야 한다. 이를 통해 교육현장에서 이루어질 또는 이루어지고 있는 요소들의 관계를 분석하여, 문제점을 인식하고 해결하기 위한 대안적인 방안을 제시하는데 도움을 줄 수 있다(조은선, 2010).

3. 대학의 융합교육에 관한 선행연구 분석

대학 단계의 융합교육에 대한 선행연구를 살펴보면, 융합교육은 정규 교과와 비정규 교과에서 운영되고 있으며 대체로 공학을 중심으로 경영과 인문 또는 어학이나 법률 분야 등과 연계한 학제 간 융합 형태로 개발된 것으로 나타났다. 대학에서의 융합교육에 대한 선행연구를 구체적으로 검토하면 다음과같다.

중앙대학교에서는 공과대학의 교육내실화를 도모하고 산업체에서 요구하는 경영마인드를 갖춘 공학도를 양성하기 위하여 '공학경영'과 '기술경영과 벤처창업'을 개발하였다(임성준·추승엽, 2011). 그리고 한경대학교 소속 6인의 교수가 3학년학부생을 대상으로 인터랙티브디자인 및 산업의료원 교과목을개설하여 융합교육을 실시하였다(이상선 외, 2014). 융합교육의 시행은 문제중심학습(Problem-Based Learning: PBL) 방법을 적용하여 문제를 활용하여 학습자 중심으로 학습을 진행하였다. 연구자들은 융합교과목 운영에서 PBL 기반 프로젝트개발이 잘 부합된다고 평가하였다.

윤린·김인선·최병욱(2011)은 한밭대학교의 정규 교과과정 및 비교과과정에서 운영되고 있는 융합교육 사례를 소개하였다. 교과과정에서의 융합교육은 전공과 전공, 공대 전공과 인문사회 분야, 공학과 법률 및 지식재산권, 공학과 경영의 융합을 중심으로 운영되고 있다. 전공과 전공의 융합은 경영건축설비공학 전공과 제어계측공학 전공의 공동지도로 '다학제간 캡스톤디자인' 교과목이 운영되고 있다. 그리고 이공계와 인문사회 영역의 융합은 정보통신전공과 일어의 융합교과목에서는 정보통신전공에서 차량 번호판 추출을 위한 영상정보 처리를

담당하고, 일어전공에서는 차량 번호판 내 문자구별을 위해 일 본어의 문자 특징을 제공하였다. 또 공학도들에게 법률 및 지 식재산권 지식 함양을 위하여 '기술과 법률' 과목과 공학과 경 영이 융합된 '기술과 경영' 및 '공정관리' 과목을 개설하여 운 영하였다. 아울러 비교과과정 프로그램은 '창의성 교육 프로그 램'과 '공학 글쓰기' 과목이 운영되었다.

채영희(2012)는 대학생의 의사소통 향상 능력을 위한 목적의 융합 교과목을 설계하였다. 「발표와 토의」로 명명된 해당교과는 '자신의 생각을 논리적으로 표현하고 이를 매체를 활용하여 효과적으로 전달할 수 있으며, 복합 학제적 팀의 구성원으로 역할을 수행할 수 있는 역량을 기른다'는 목표아래 설계·운영되었으며, 수강생 459명을 대상으로 설문조사를 실시하여수업 개선에 활용하였다. 또한 연구자가 소속된 기관은 자동차문화에 대한 이해와 자동차를 매개로 하는 학제적 융합을 시도하여 창의적 인재를 교육하는 방법을 모색하고 공학기술의 객관성과 비판적 질문을 생성하는 인문학의 협력을 통해 창의적결과물 생성을 유도하는 목적의「인간과 자동차」교과목을 융합교과로 개발하였다.

그리고 조미숙(2014)은 인문학을 중심으로 「고전의 이해와 적용」 융합 교과목을 설계하였다. 단순한 지식 전달보다 복합적 사고능력, 곧 창의적 문제해결능력 기초를 함양하는 것을 목표로 하고 있고, 학문의 융합 과정과 학생의 창의적 적용을 기대할 수 있다고 하였다. 해당교과는 창의적 인간형 양성이라는 교육목표에 부합하는 교과목을 지향하고, 문제 해결의 함과 효과적인 의사소통 능력 함양을 위하여 수준 높은 읽기와 격식 글쓰기로 이루어진, 읽기-쓰기 융합을 목표로 하며, 통합적이고 보편적인 사고의 생산을 위해 토론, 발표 방식을 사용한다.

아울러 진성희·신수봉(2013)은 공과대학의 융합교육에 대한 요구를 분석하기 위하여 융합교과목 담당교수 대상으로 요구를 조사한 결과 공대 학생들이 성공적인 엔지니어가 되기 위해서는 창의성과 의사소통 및 설득능력이 필요한 것으로 나타났으며, 개설 희망 융합교과목에 대해서는 공학과 창의성의 융합교과목에 대한 요구가 가장 많았다. 산학연 전문가를 대상으로 실시한 요구조사 결과로는 커뮤니케이션, 리더십, 대인관계 증진을 위한 교육 요구가 많은 것으로 나타났다.

이상에서 살펴본 바와 같이 대학에서 융합교육을 시행하는 주된 목적은 창의력 개발 및 문제해결력 증진인 것으로 나타났다. 그간 융합교육 연구는 주로 경영, 디자인, 공학, 인문과목간의 융합을 중심으로 이루어져 왔다. 그러나 HRD와 공학간의 융합에 대한 연구는 이루어지지 않았으므로 이 두 분야의학제 간 융합에 대한 관심이 필요하다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 참여자 선정 및 연구 절차

이 연구에서는 공학과 HRD의 융합교육에 대한 요구를 분석하기 위하여 H대학교 재학생 대상으로 심층면담(in-depth interview)을 실시하였다. 교육 요구분석의 경우 많은 선행연구에서 설문조사를 이용하여 Borich 요구도, The Locus for Focus model 등의 교육요구 분석기법을 통해 추출하는 것이일반적이나 본 연구에서는 교육의 수혜자인 학생들이 최종적으로 변화를 바라는 것에 대한 정보로서 공학과 HRD의 융합교육이 지향해야 할 기본적 요소를 심층면담을 통해 추출하고자 하였다.

연구 참여자는 H대학교 졸업연구 작품 수행 및 제작경험이 있는 4학년 기계공학부, 메카트로닉스공학부 13명의 재학생을 해당 학부 기술연구원의 추천을 받아 선정하였다. 졸업연구 작품 제작경험이 있는 학생들을 대상으로 요구분석을 실시한 이유는 그들이 설계 및 제작 등 전체적 공학과정(engineering process)을 경험하면서 융합 교육의 필요를 느꼈으리라 전제하였고, 졸업작품을 준비하고 제작하면서 들었던 생각이나 느낌, 그리고 부족한 능력 등을 파악함으로써 공학과 HRD의 융합교육을 통해 길러야 할 융합적 역량에 대한 시사점을 도출할수 있다고 판단하였기 때문이다. 특히 H 대학교 학생들의 졸업작품 수행경험에 초점을 맞춘 이유는 졸업작품 제작은 학생들의 자주적 통합적 과업수행을 바탕으로, 전공분야에서 습득한 공학적 지식과 HRD 분야에서 배운 리더십, 문제해결력, 창의력 등의 능력이 통합된 결과물이기 때문이다.

연구 참여자들의 인적 특성은 다음과 같다.

Table 1. 면담참여자 명단

성명(가명)	학 부	전 공	입학년도
임강윤	기계공학부	친환경 자동차 에너지 전공	2009
김강현			2007
김무현			2008
김범재			2008
이세준			2010
김세찬			2008
신영환		컴퓨터응용 전공	2007
유용성	· - 메카트로닉스공학부	제어시스템전공	2008
양인수			2008
이정훈		디지털시스템전공	2009
장태성			2009
이하준		생산시스템전공	2009
최홍빈			2008

심층면담은 미리 준비한 면담지를 중심으로 반구조화된 질 문으로 실시하였으며 참여자에게 면담의 취지와 목적을 설명 하고 참여 의사를 구하는 것으로 시작하였다. 질문은 졸업작품 제작을 위한 과제착안의 계기, 졸업작품 제작과정에서 발생한 문제 상황과 해결방법, 팀원간의 협력과 커뮤니케이션의 문제 점, 부족하거나 필요한 능력 등에 대한 내용으로 구성되었다.

심층면담은 2014년 10월 15일~16일 이틀간 연구책임자를 중심으로 공동연구원 1명, 연구보조원 1명이 1대 1 개인인터 뷰로 진행되었으며, 졸업작품 제작팀의 팀장을 중심으로 참여 자마다 30여 분이 소요되었다. 인터뷰는 연구원의 연구실과 졸업작품 전시장의 조용한 곳에서 진행되었다. 면담 내용은 피면 담자의 승낙 하에 녹음을 하고 메모를 병행하였으며, 면담이 완료된 이후에 면담 내용을 전사하였다.

2. 자료의 분석

수집된 자료는 5단계 절차를 따라 분석하였다(Creswell, 2005). 1단계는 면담자료의 조직화로서 인터뷰를 통해 전사된 자료를 참여자별로 구분하여 조직화하였다. 2단계는 참여자들이 진술한 모든 자료를 정독하여 일관되게 진술된 아이디어를 정리하였다. 3단계는 자료를 범주화하기 위하여 모든 진술마다 주제생성이 가능하도록 표시를 하는 코딩을 하였다. 4단계는 코딩된 자료와 원자료를 반복적으로 읽으며 주제를 생성하였다. 마지막5단계에서는 연구의 결과를 해석하고 그 의미를 제시하였다.

질적연구의 타당성 확보를 위해 Denzin의 삼각검증법 및 교 차검증법을 사용하였다. 연구자간 신뢰도 확보를 위해 HRD전 공 대학원생을 조사과정에 참여하여 인터뷰를 진행하는 조사 자 삼각검증기법을 활용하였으며, 3인의 연구자 이외에 질적 연구방법론에 전문성이 있는 동료에게 연구 분석 자료와 연구 결과에 대해 검토를 요청하였다. 또한 13인의 연구 참여자를 대상으로 전사한 텍스트 내용을 확인하게 하고 불명확한 것은 보충하였다. 수집한 자료의 신뢰성을 확보하기 위하여 연구자 상호간에 코딩 내용을 지속적으로 확인함으로써 상호주관성을 확보하고자 노력하였다(나장함, 2006).

IV. 연구결과

여기서는 공학과 HRD의 융합교육에 대한 요구를 파악하기 위하여 졸업작품 제작 경험이 있는 H대학교 재학생들을 대상 으로 실시한 심층면담 조사 결과를 제시하였다.

인터뷰로 얻어진 결과는 질적연구 방법에 따라 총 3회에 걸쳐 개방코딩을 하였고, 개방코딩 결과를 범주화 하여 하위범주를 얻었으며, 하위범주를 다시 범주화하여 범주를 도출하였다.

1차 개방코딩 결과 개방코드는 총 117개, 하위범주는 18개였다. 도출된 결과를 토대로 2차 개방코딩을 시행하였으며 이를 통해 개방코드는 총 46개 이며, 하위범주는 21개, 범주는 6개로 도출하였다. 끝으로 용어의 적절성, 범주화 작업의 적합성 등 연구진간 논의를 거쳐 공학과 HRD의 융합교육을 통해 길러져야 할 요소는 개방코드 28개, 하위범주는 15개이며, 사회적 맥락과 기술의 연계 능력, 문제해결능력, 리더십 능력, 의사소통능력, 팀워크 능력, 그리고 윤리적 문제 대응능력 등 6개의 범주를 도출하였다. 본 연구에서 도출된 개방코딩 및 범주화 결과는 〈Table 2〉와 같다.

Table 2. 공학과 HRD의 융합교육에 대한 요구분석 개방코딩 결과

개방코드	하위범주	범주
	아지럽구	급구
기술이 사용되는 맥락관련 정보부족으로 졸업작품 주제선정의 난관	독창적이고 참신한 주제 선정의 어려움	사회적 맥락과 기술의 연계 능력
이미 구현된 작품의 재생산		
새로운 주제 선정을 위한 숙고의 중요성	주제 발굴과 진행을 위한 노력	
작품 개발을 위한 탐색 기회의 필요성		
대안 탐색을 위한 지도교수의 소통과 지원	문제 탐색과 인식 방법	문제해결능력
대안 확인을 위한 직속선배의 도움		
문제를 어떻게 확인하고 어떻게 해결해 야 하나?	문제의 확인과 해결	
향후 일정에 대한 계획 수립	리더의 역할과 책임	리더십
이미 꾸려진 팀에 대해서는 불만은 가지 미라		
탐장 혼자 주도하려고 하는 것은 옳지 않다.		
작품 완성기일에 대한 책임감	리더의 책임감과 인간적 고뇌	
깊은 유대관계에 대한 고민		
팀장이었기에 짊어진 상대적 박탈감		
일방적 방향의 의사소통	양방향 의사소통의 부족	의사소통능력
자주 얼굴을 마주칠 수 있는 팀원이 좋은 팀원	돌도 부딪쳐야 소리가 나는 법	
연락부터 잘 되었으면 하는 팀원		
학교와의 커뮤니케이션도 중요	소속기관과의 커뮤니케이션	
팀에서 나의 역할을 찾지 못하다	팀에 녹아들지 못했던 팀원	팀워크
졸업작품에 진정으로 참여하는 팀원은 정해져 있다.		
선택의 여지가 없었던 팀구성	의도치 않았던 팀구성	
작업도중 수시로 변경된 팀원		
업무분담이 되지 않았던 우리팀	적절한 업무분담	
팀원의 성향을 고려한 업무분담		
언제나 1단 기어 상태인 수동적인 팀원	팀워크 형성을 위한 적극성	
적극성이 너무 없었던 팀원		
팀원이란 서로를 잘 이해하는 좋은 협력 관계	상대방을 포용할 수 있는 마인드	
팀원까리 친하게 지낼 수 있는 것도 중요함		
외주제작에 맡기면 해결된다는 인식	윤리적 문제 대응력	

1. 공학과 HRD의 융합교육 요구: 사회적 맥락과 기 술의 연계 능력

가. 독창적이고 참신한 주제 선정의 어려움

1) 기술이 사용되는 맥락관련 정보부족으로 인한 졸업작품 주제선정의 난관

산업체에서 요구하는 전문이론과 창의적인 기술을 겸비하여 운영되는 졸업작품 제작의 취지와는 달리, 일부 팀에서는 졸업작품 주제 선정의 어려움으로 지도교수의 의견을 반영하여 이루어지고 있었다. 그 기술이 사용되는 산업현장이나 사회의 맥락을 모르기때문에 기존 기술의 한계와 개선점을 착안하지 못하는 것이다.

기술이 사용되는 맥락을 모르기 때문에 졸업작품 주제 선정이 너무 어려워서 교수님께 어려움을 토로하였죠. 그러면 종종 교수님께서 이런 쪽으로 한 번 공부해보고 그거를 이용해보라고 관련 주제를 제안해 주기도 하세요. 새로운 주제 찾기가 정말 쉽지 않아요(임강윤).

2) 이미 구현된 작품의 재생산

기술이 사용되는 사회적 맥락을 기반으로 창의적인 주제를 선정하지 못하면 이미 사전 구현된 작품의 효율을 높이는 주제를 답습하는 것으로 타협하게 된다. 선배들이 만들어 놓았던 작품을 재생산하는 것이다. 통상 기존 작품의 성능을 업그레이드하는 수준으로써 시간절약, 예산, 작품제작의 편의성 등이 원인으로 도출되었다.

기본적으로 주어지는 예제를 보고 저희가 필요한 부분을 조합해서 사용해요. 큰 작업 자체는 생략 됐으니까, 시간이 그래도 한 $2\sim3$ 주 정도는 절약이 됐었죠(신영환).

선배님들 작품을 변형 한 거라고 봐야죠. 솔직하게 말해서 선배들이 비슷한 거를 제작했기 때문에 조언 같은 것도 듣기 쉽고 좀 여건이 이게 편하다 싶어서 (유용성).

나. 주제 발굴과 진행을 위한 노력

1) 새로운 주제 선정을 위한 숙고의 중요성

한 참여자는 주제선정 과정에서 다양한 환경에 비추어 주제를 떠올릴 수 있도록 생각할 수 있는 기회가 부족하다고 강조했다.

다양한 환경에 비추어 졸업 작품을 떠올릴 수 있도록 생각해 볼 수 있는 기회. 그걸 갖는 것이 저는 가장 시급하다고 봐요. 많은 걸 접해 본다는 입장에서는 아 이게 어떻게 된다 이해하는 게 아니라 보고 나서 나중에 아 그때 그게 이렇게 움직였었나? 이렇게 떠올릴 수가 있으니까(유용성).

새로운 주제 선정을 위해서는 특정 기술이 사용되는 다양한 상황과 맥락을 알아야 한다. 동일한 기술이라도 상황과 맥락, 사용자 특성, 요구되는 품질기준 등에 비추어 볼 때 해당 기술 이 지닌 문제점이나 결함을 찾아낼 수 있다. 이를 위해서는 충 분히 생각할 수 있는 여유가 필요하다는 것이다.

2) 작품 개발을 위한 탐색 기회의 필요성

참여자는 공학설계나 세미나 수업 등을 통해 시간을 투자하여 다른 학교의 졸업작품에 대한 분석 등 공유할 수 있는 기회 제공이 필요하다고 강조하였다.

다른 대학들에서 잘 된 졸업작품을 찾아 소개하는 시간을 갖고, 작품에 대해서 의견을 나눌 수 있는 시간이 있으면 도움이될 거 같아요(유용성).

다른 학교의 학생들은 어떤 사회적 문제에 착안하여 문제를 발견하였는지, 그것을 어떻게 해결하였는지 등에 대해 폭넓은 정보가 필요하다는 것이다.

2. 공학과 HRD의 융합교육 요구: 문제해결능력

가. 문제의 탐색과 인식

1) 문제 탐색을 위한 지도교수의 지원

문제에 부딪혔을 때 지도교수의 역할은 절대적이다. 상당수 참여자들은 지도교수와 얼마만큼 자주 만날 수 있느냐가 중요 하다고 입을 모았다. 과제 시작을 위한 대안 탐색 과정에서 지 도교수의 도움이 필요하다고 하였다.

교수님은 저희 논의가 막혔을 때 문제 파악을 위한 팁을 주셨죠. 이것이 문제[대안]인지 혼란스러울 때 방향을 틀어주시거나 아니면 그쪽을 잠깐 놓고 다른 쪽을 하라거나 하는 조언을 주셔서 문제[대안]을 탐색할 수 있었죠(김강현).

2) 문제 확인을 위한 직속선배의 도움

새로운 문제의 해결방안 확인을 위하여 팀원들은 직속선배, LAB 대학원생의 도움을 받았다고 하였다.

해보고 안 되면 그 다음 것 해봤다가 이전 선배님들 뭐하셨는지 물어보고 그런 식으로 해결했던 것 같아요. 옆에서 대학 원생 형들도 옆에서 같이 조언을 해주시니까(이정훈).

나. 문제의 확인과 해결 절차에 대한 지식

1) 문제를 어떻게 확인하고 어떻게 해결해야 하나?

졸업작품을 진행하면서 새로운 주제를 어떻게 찾고 어떠한 과정을 거쳐 문제를 해결해야 하는지에 대해 어려움이 많았다.

대학교 교과목에서 새로운 문제를 찾고 해결하는 방법에 대해 배웠다면 더 좋지 않았을까 싶어요. 문제해결능력이 중요하다고 하지만 막상 대학교에서 배울 수 있는 기회가 없죠(장태성).

대학에서 문제의 확인과 해결 방안을 찾아가는 과정을 배웠 더라면 더 쉽게 해결될 수 있었을 것이라고 참여자들은 지적하 였다.

3. 공학과 HRD의 융합교육 요구: 리더십

가. 리더의 역할과 책임

1) 향후 일정에 대한 계획 수립

팀장의 역할에서 앞으로의 일정에 대한 계획을 세울 수 있어야 한다고 입을 모았다. 대부분의 작업이 계획에 따라 진행되지 못하여 질적 수준이 낮아졌다고 아쉬워하는 의견이 많았다. 팀장이면 전체적으로 뭐 해야 될지 계획이 중요한 데 그냥 하루하루 때우기 식으로 진행되었어요. 계획을 세우는 것이 별로 도움이안 된다고 생각하는데.. 미리미리 계획이 있어야 되거든요(이하준).

2) 이미 꾸려진 팀에 대에서는 불만을 갖지 마라

팀이 구성된 이유를 막론하고, 팀을 이끌어 가야 할 책무가 있는 팀장으로서 팀에 대한 불만을 가지지 않는 것이 중요하다 고 이야기 하였다.

시작이야 어찌되었던 저희들이 만들어야 되는 입장이 돼서 어차피 이미 팀이 꾸려진 건 어쩔 수 없으니까, 그 사람들은 최 대한 활용할 수 있는 쪽으로 활용을 해서 팀 결성에 대한 부분 에 대해서는 팀장으로서 불만은 없어요(김범재).

3) 팀장 혼자 주도하려고 하는 것은 옳지 않다.

팀장으로서 다른 팀원보다 역할이 많아짐에는 동의하는 참여 자가 있었다. 그러나 구성원 각자 졸업작품이 진행되는 수준을 파악하는 것이 중요하지, 팀장이 주도적으로 이끌어 가는 것은 적절하지 않다는 의견을 제시하였다.

팀장이 뭐 하나 맡아가지고 하면 어느 순간부터 다 맡게 되기 때문에, 우리 팀이 어디까지 하고 있고, 어떤 거를 하고 있는지는 알아야겠지만, 일시적으로 막히는 부분이 있을 때 팀장이라고 자기가 주도하는 것은 별로 인 것 같아요(김무현).

나. 리더의 책임감과 인간적 고뇌

1) 작품 완성기일에 대한 책임감

팀장으로서 책임감의 무게가 크다는 의견이 많았다. 그러나 그 책임감은 제품 완성에 대한 압박으로 인하여 팀장 혼자 작업을 하게 되는 비중이 높아졌다는 것이었다. 상당수 참여자들은 다른 팀원과의 교류 없이 혼자 작업해서 일찍 마치는 것이 편하다는 이야기도 하였다.

제가 뭐 해야 된다고 이렇게 주잖아요. 줬는데, 해달라고 계속 말을 하고 부탁을 하고 화를 내도 세월아 네월아 이러고 있으면, 저도 막 진행이 안 되고 그러니까 그러다 보면 혼자 하게되고, 안 하네? 뭐 내가 해야지. 내가 해서 빨리빨리 끝내 놓고 내 할 일 해야지 그냥 이렇게...(이하준).

2) 깊은 유대관계에 대한 고민

친한 동료가 팀원인 경우 깊은 유대관계가 리더십을 발휘하기 어려웠던 원인이라고 하였다. 한 참여자는 친한 관계일수록 팀장이기에 감수하고 넘어갈 수 없었던 것이 아쉽다고 하였다.

제가 사회생활 하면서 어디까지 감수해야 되는지는 모르겠지만, 일단 저희는 팀이잖아요. 팀이기 때문에 친구가 잘 못한 것을 제가 체크해서 어떻게든 시켜서 같이 넘어갔어야 하는데서 제가 조금 더 잘 이끌지 못한 것이 살짝 아쉬운 생각도 살짝 있어요. (이세준)

3) 팀장이었기에 짊어진 상대적 박탈감

팀의 융합을 위한 고육지책이었다고 하나 동일한 결과에 자신이 더 많은 것을 떠맡아야 했던 상대적 박탈감을 느꼈다고 밝힌 참여자도 있었다.

'나는 밤새면서 했는데, 그냥 놀면서 졸업하네?' 하는 상대적 인 박탈감? 그런 것들 때문에 많이 힘들었어요. 근데 또 이게 다 친한 애들이라 뭐라고는 못하겠는데, 그냥 안 좋죠. (김세찬)

4. 공학과 HRD의 융합교육 요구: 의사소통능력

가. 양방향 의사소통의 부족

1) 일방적 방향의 의사소통

팀워크와도 연계되는 부분이다. 팀원들의 의사 존중 없는 일 방적인 의견 제시를 통한 작품 진행은 시간낭비와 다름없었다 는 참여자의 의견이 있었다.

원래 실험이란 건 정량적으로 측정을 해서 어떤 데이터 값을 뽑아서 그 결과를 해석해야 되는데, 일단 넣고 보자 식이니까 약간 그런 쪽에서 의견 충돌이 좀 있고, 실험과 상관이 없는 부분은, 제 입장 같은 경우에는 시간 낭비라고 생각을 했거든요. 일방적인 의사소통이 너무 힘들었죠(장태성).

나. 돌도 부딪쳐야 소리가 나는 법

1) 자주 얼굴을 마주칠 수 있는 팀원이 좋은 팀원 기본적인 의사소통의 전제는 일단 자주 볼 수 있어야 한다는 의견이 많았다.

저는 일단은 얼굴을 많이 부딪쳐야 된다고 생각을 해서, LAB에 많이 좀 와라 이렇게 얘기를 했었고, 랩실에 다 같이 모여 있으면, 바로 옆에서 제가 뭐 하다가 어려운 부분 있으면 가서 도와 달라 이런 식으로 할 수가 있는데, 모여 있는 것이 제일 중요 했던 것 같아요 (이하준).

2) 연락부터 잘 되었으면 하는 팀원 팀원 가운데 아예 연락 자체가 되지 않았던 팀원들도 있었다 고 일부 참여자들은 이야기 하였다. 이는 팀장 혼자 떠맡게 되는 결과를 초래하였다.

팀원에게 수시로 전화를 했는데 연락을 안 받아도 이 친구는 그 런 친구구나 이해하고 연락이 되어서 불러도 시간이 없어요. 진행 상황을 모르니깐. 그래서 제가, 방학 때는 제가 다했어요. (최홍빈).

다. 소속기관과의 커뮤니케이션

1) 학교와의 커뮤니케이션도 중요

일부 참여자들은 학교와의 커뮤니케이션 필요성을 강조했다. 특히 학교에서 지원할 수 있는 부분에 대해 명확히 알지 못했 다는 것을 졸업작품 품질 하락의 원인으로 지적하기도 하였다.

교내에 실습기관이 있기는 한데, 솔직히 활용하는 법이 홍보가 잘 안 되서 막상 가서 어떻게 해야 되는지, 그런 부분에서 하드웨어 제작지원을 잘 받을 수 있다면 좀 더 완성도 있는 작품도 나오고 좀 구체적인 목표도 설정할 수 있지 않을까 그렇게 생각합니다. (양인수)

5. 공학과 HRD의 융합교육 요구: 팀워크

가. 팀에 녹아들지 못했던 팀원

1) 팀에서 나의 역할을 찾지 못하다

새로운 인원이 추가되어 구성원이 바뀌는 경우가 있었던 모든 참여자들에게서 나온 공통된 내용이었다. 새로운 팀원은 졸업작품이 진행되어 가는 것 자체를 파악하기 힘들다는 것이었다.

나중에 가서 보니까 그 사람들이 일이 없어서 왔을 때에도 저희들한테 못 녹아들어요. 일을 완전히 다르게 진행을 하고 있으니까, 저희들이 무슨 주제로 진행해 가는지 알아듣지를 못 하고. (유용성)

2) 졸업작품에 진정으로 참여하는 팀원은 정해져 있다.

처음부터 결성되어 온 팀이라 할지라도 실제 졸업작품 구현에 대한 전반적인 프로세스를 인지하는 사람은 한정되어 있다는 참여자의 의견도 있었다.

실질적으로 작품에 관해서 일하는 사람은 2명이었고요, 나머지는 부수적인 부분, 이를테면 물건을 산다든지, 보고서를 만든다든지, 왜냐하면 시작할 때 전공 그거를 체크를 해봤는데, 실질적으로 도움을 줄 수 있는 사람이 없더라고요. (신영환)

나. 의도치 않았던 팀구성

1) 선택의 여지가 없었던 팀구성

팀 구성에 선택의 여지가 없었다는 참여자도 있었다. 이는 본인이 속해있는 LAB에서 졸업대상자가 한정되어 있었던 부 분과 교수님의 지시로 인한 이유가 있었다.

LAB에 졸업하는 학생이 저희 딱 2명이었어요. 그러니까 그냥 하게 되었죠. 랩에서 마음에 들든 마음에 안 들든 다 같이 팀이 될 수밖에 없잖아요. 남은 사람들끼리 남은 자리로 가는 거 그런 식으로 해서 팀을 짜게 되더라고요. (장태성)

2) 작업도중 수시로 변경된 팀원

일부 참여자는 작업 도중 팀원이 몇 차례 변경되어 팀워크가 형성되기 어려웠다고 하였다. 취업, 복학 등의 불가피한 요인 이 있었음을 인정하면서도 작업 도중 변경된 팀원은 팀워크 형 성에 장애요인임은 분명해 보였다.

저는 작업 도중 갑자기 들어온 사람은 제가 좀 안 좋게 생각하고 있거든요. 최종적로는 네 명이서 했는데 그 당시 저희 넷 중에 나중에 들어온 두 명은 4학기 학생이었고 저희는 3학기였으니 4학기 생이었던 두 명은 거의 참여 하지를 않았어요. (이하준)

다. 적절한 업무분담

1) 업무분담이 되지 않았던 우리팀

졸업작품의 형태에 따른 업무분담이 팀워크 형성에 중요하다 는 데 이견은 없었다.

항상 역할분담이 문제죠. 근데 누가 이것만 하고, 이 단계 넘어서 이 단계 하고, 이게 안돼요. 다 알아야 돼요 저는 기본적으로 모든 사람이 처음부터 끝까지 참여해야 된다고 생각을 하는데, 왜냐하면 한 사람이 만약에 소프트웨어적인 면만 하고, 하드웨어 적인 면만 하면 서로 조화가 안돼요. 서로 분명히 뭔가 안 되게 되어있어요. (최홍빈)

2) 팀원의 성향을 고려한 업무분담

한 참여자는 팀원의 성향을 파악하여 강점을 발휘할 수 있는 업무분담을 실시, 좋은 결과를 이끌어 낼 수 있었다고 하였다. 이 친구는 되게 대충 대충하고 이런 느낌이 있지만 머리가

이 친구는 되게 대충 대충하고 이런 느낌이 있지만 머리가 똑똑하고 손재주도 비상해요 그래서 오히려 그 외의 부분 제품 외의 부분에 있어서는 제가 확실하게 잡아주고 내적으로 이제 기술을 만들고 이런 부분에 있어서는 그 친구에게 많이 맡겨버 리고 오히려 서로 성향이 다르다보니까 더 맞아 들어가는 부분 이 있더라고요. (김세찬)

라. 팀워크 형성을 위한 적극성

1) 언제나 1단 기어 상태인 수동적인 팀원

한 참여자는 팀워크 형성이 어려웠던 이유로 언제나 수동적 이었던 팀원이 원인이었다는 의견을 제시하였다. 이는 팀장 본 인 자신도 포함되는 내용임을 전제로, 자신도 모든 상황에 처 음 접하면서도 팀원들은 팀장이 시키면 그때 하면 되겠지 라는 마인드가 있었다고 한다.

좀 수동적인 시람들이 많았어요. 졸업 작품이 다 같이 처음 하는 거잖아요. 다 같이 처음하고 처음 보는 주제로 다 같이 처음 하는 건데... 팀장도 솔직히 모르잖아요? 뭐 이끌어 가야 되긴 하는데, 팀원들 은 시키면 하겠다 이런 생각들을 많이 가지고 있더라고요. (장태성)

2) 적극성이 너무 없었던 팀원

업무분담 이후에도 적극성이 너무 없었던 팀원 또한 팀워크 저해요인으로 작용된다고 한다. 앞서 수동적인 팀원은 목적지 까지 도달하게 할 수는 있으나 적극성 자체가 결여된 팀원은 결국 의사소통부재로 이어지며 결국 하는 사람만 작업하게 되 는 결과를 야기하게 되었다.

LAB에서 팀을 짜서 프로젝트를 하는 경우가 있었는데...그 때 제일 애로사항이 뭐였냐면, 적극성 이였어요. 적극성이 너무 없었던 것 같아요. 성격 자체가 그러다 보니까 적극성이 너무 떨어져서 혼자 고군분투를 많이 했었어요. (이하준, 유용성)

마. 상대방을 포용할 수 있는 마인드

1) 팀원이란 서로를 잘 이해하는 좋은 협력관계

팀원을 좋은 협력관계인 동반자로 인식한다는 것 자체가 팀워크 형성에 중요한 부분이라고 응답한 참여자들이 있었다. 이런 경우 사전에 알고 지낸 친구들이 팀을 결성한 사례가 대부분이었다. 즉 서로의 장·단점을 존중해주고 인정하는 것이 중요하다는 것이다.

서로의 성향을 잘 알다보니까 저는 되게 빡빡한 스타일이고 팀원은 완전히 널널해요. 애초에 그런 걸 파악하니 그런 부분에 있어서 서로 관여를 안 하는 거죠. 서로를 잘 이해하는 협력관계? (김세찬) 왜냐하면 저 친구도 나도 서로 이런 부분에 대해서 맞춰 줄수 있는 것에 대해서 잘 알고 있는 상황이니까, 상대방을 이해하고 성향을 맞춰 줄 수 있는 그런 것이 있죠. (김세찬)

2) 팀원끼리 친하게 지낼 수 있는 것도 중요함

작업시간을 함께하며 친하게 지내는 것이 중요하다는 의견을 제시한 참여자도 있었다.

제가 생각하기에는 친하게 지내는 것이 중요한 것 같아요. 마음 맞는 사람들이랑 아까 들어 보셨겠지만, 그렇게 해야만 이제 부정적인 감정이 안 생기죠. 능력 있는 애보다 저랑 친한 팀과 잘 융합하고 그렇게 하는 사람이...저는 더 좋더라고요. (이하준)

6. 윤리적 문제에 대응

1) 외주제작으로 해결하려는 것에 대한 문제인식 외주제작에 따른 퀄리티 향상을 인정하지 않을 수 없다고 할 정도로 외주는 불가피한 선택이 된 부분도 있다고 하였다. 그러나 팀원들의 수준이 벗어난다고 판단되는 부분은 아예 외주 제작을 고려하는 것을 당연시하는 풍토가 조성되어 있는 것이문제라고 하였다.

자기 손에서 안 되는 것도 뭔가 외주 맡긴다 하잖아요. 저희 수준에서 벗어나는 부분은 미루다가 업체를 이용해 가지고 제 품을 사서 작업해요(양인수).

가공상 문제나 구조해석의 문제 등이 있을 때 일부과업을 외부 전문가에게 위탁하여 해결하는 것은 허용된다. 그러나 핵심적인 부분의 제작을 외부에 의뢰하거나 구입해 오는 것은 허용되지 않는 윤리적인 문제다. 제품을 사와서 졸업작품으로 포장해서는 안된다는 것은 모두 알고 있다. 팀원간 윤리적인 갈등이 발생하였을 때 졸업작품 제작의 근본 목적과 가치를 훼손하지 않게 대응하는 능력이 필요하다고 하였다.

V. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 공학과 HRD의 융합교육에 관한 요구를 분석하는 것이다. 이를 위하여 H대학교 재학생들을 대상으로 실시한 심층면담을 통하여 융합교육에 대한 요구는 사회적 맥락과 기술의 연계를 통한 주제의 발굴, 대안탐색을 위한 소통과인간관계와 함께 리더십, 의사소통능력, 팀워크 능력, 윤리적문제 대응능력으로 도출되었다. 상당수의 참여자들은 학부 교육과정에서 문제해결력 절차를 익히고 창의력을 키울 수 있는교과목이 없다는 것 자체를 문제점으로 제기하였다.

공학과 HRD의 융합교육에 대한 요구분석 결과는 추후 공학과 HRD의 융합교육 시행을 위한 교과목을 설계할 때 반영될 필요가 있다. HRD는 개인 개발, 경력개발, 조직 개발을 통해 인간의 전문성 을 증진함으로써 개인의 학습 및 성과와 조직의 성과를 증진하는 과정(Jacobs, 2006; Swanson & Holton, 2001)이다. Anderson(1993)은 HRD가 교육훈련을 통해 공학에 기여할 수 있는 주요 분야로 팀 및 팀 리더 스킬, 프로젝트 관리, 문제해결능력, 갈등관리, 촉진(facilitation), 변화관리, 커리어코칭, 프리젠테이션 능력을 제시하였다. 따라서 H대학교에서 공학과 HRD의 융합교육 을 통해 기르고자 하는 공통 영역으로 기술과 사회적 맥락의 연계, 문제해결능력, 리더십, 의사소통, 팀워크 능력이 설정되었다. 윤리적 문제 대응능력은 모든 교과에서 공통적으로 배양해야 할 능력으로 생각되었다. 공학과 HRD의 융합교육은 교과 통합 유형으로서 융합 적 통합과 학문 연결 방식으로서 간 학문적 통합 영역에 중점을 두어 엔지니어에게 요구되는 역량과 HRD에서 개발할 수 있는 역량 이 중복되는 부분에 해당되는 '사회적 맥락과 기술의 연계능력, 리더십, 의사소통, 팀워크 능력'을 길러주는데 목적을 둘 수 있다.

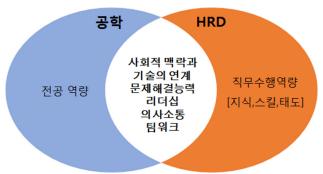


Fig. 1. 공학과 HRD의 융합교육 영역

이 연구의 결과를 기초로 공학과 HRD의 융합교육의 운영을 위한 제언을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 공학과 HRD의 융합교육은 학생들의 기술과 사회적 맥락의 창의적 연계, 대안탐색을 위한 소통과 인간관계능력, 리더십, 의사소통, 팀워크 능력 증진에 도움을 제공할 수 있어야 한다.

되지고·중, 임취고·중익·중인에 도움을 제공할 구 있어야 인다. 둘째, 공학과 HRD의 융합교육은 학생들이 스스로 문제를 찾고 문제를 정의하여 문제를 해결하는 '문제에 기반한 학습 (PBL)'과 팀으로 프로젝트를 수행하는 '프로젝트식 학습' 방법을 적용하여 학습자 중심의 수업으로 운영될 필요가 있다. 즉, 융합교육의 목표가 현장 중심형 과제의 창의적 문제해결능력 배양에 있으므로 주제(문제)를 가지고 집단별로 책임을 분담하여 활동하는 프로젝트 수업을 진행하면서 문제를 활용하여 학습자 중심으로 학습을 진행하는 PBL 방법을 혼합하여 적용하는 것이 바람직하다. 이에 따라 공학과 HRD의 융합교육의 내용은 문제 탐색 및 문제 인식하기, 문제 결정 및 문제 정의하기, 프로젝트 주제 설정하기, 프로젝트 주제의 문제해결을 위한 아이디어 도출하기, 프로젝트 주제의 문제해결을 위한 아이디어 도출하기, 프로젝트 주제의 문제해결을 위한 아이디어 중합 정리하기, 프로젝트 중간 발표, 프로젝트 아이디어 개선 및 아이디어 구체화, 최적의 아이디어 선택 및 평가하기, 프로젝트 최종 발표 및 평가하기로 구성할 수 있다.

셋째, 공학과 HRD의 융합교육은 교수자가 지식을 전달하는 학습이 아닌 학습자들이 중심이 되어 적극적으로 문제를 찾고해결해 나가는 수업이 되어야 한다. 학습자-학습자, 학습자-교수 간 상호 작용을 촉진함으로써 탐구 공동체가 형성되기 위해서는 산출물에 대해 교수자뿐 아니라 학습자인 학생들이 피드백을 제시하여 활발한 학습공동체 운영을 지향할 필요가 있다. 이러한 탐구공동체의 형성은 학습자들의 협동심과 의사소통능력을 향상시킬 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이다(정명화·신경숙, 2004). 그리고 학습자의 문제해결능력, 의사소통능력과 책임감과 긍정적인 자아개념을 형성하며, 다양한 탐구활동과 표현 활동을 통한 프리젠테이션 능력을 길러주는데 효과적이다(김대현 외, 1999; Yamzon, 1999).

이를 종합해 보면, 공학과 HRD의 융합교육이 지향하는 소기의 목적을 달성하기 위해서 학생들이 기술이 응용되는 사회적 맥락과 기술을 연계하여 스스로 아이디어를 수렴하고 구체화시켜 문제를 해결하는 활동 강화의 필요성이 중요하다. 이를 위해 교수학습방법을 문제해결법과 프로젝트학습법으로 정함으로써, 학생들이 스스로 아이디어를 수렴하고 구체화시켜 문제를 해결하는 활동을 할 수 있게 실습형 수업으로 설계하여야하는 것이 중요하다. 또한 교수자의 현실적 피드백도 중요한역할을 한다. 공학적 사고의 한계인 한가지의 정답에만 집중하는 현상적 모습보다, 현장의 문제를 해결하는 조언과, 문제해결을 위한 방법론을 익혀서 논리적으로 문제해결 과정에 접근할 수 있는 방법을 가르치고 현실적 피드백을 제공하여 아이디어 개선에 기여하여야 할 것이다.

마지막으로 이상에서 논의한 공학과 HRD의 융합교육이 실현되기 위해서는 관련 교과목을 개발하여 문제해결능력, 창의적인 사고와 태도, 의사소통능력을 갖춘 인재를 양성하는데 교육의 초점이 모아져야 할 것이다. 그리고 융합교육이 교수 개인 차원의 관심과 실행으로 머물지 않고 효과적으로 추진되기위해서는 융합교육의 설계와 운영을 지원할 수 있는 대학 차원의 지원체제와 인적자원을 정비가 요구된다.

이 논문은 2014년 한국기술교육대학교의 연구과제에 의해 수행된 「공학-HRD 융합교과목 개발」연구를 재구성하였음.

참고문헌

- 강명희·고진경(2002). 개인 지식창출 과정의 개념적 틀. 기업 교육연구, 4(1): 5-34.
- 2. 고채영·오찬숙·김현식·이선영·송보라·오기미·김혜자·권희정 (2011). 핵심역량 증진을 위한 감성기반 교과융합 수업 연구, 경기도교육정보연구원.
- 3. 권성호·강경희(2008), 교양 교육에서의 융합적 교육과정으로 의 접근, 교양교육연구, 2(2)
- 김대현·왕경순·이경화·이은화(1999). 프로젝트 학습의 운영, 서울: 학지사.
- 5. 김수자(2013), 교육전문직의 직무역량 요구분석, 한국교원대학 교 교육정책전문대학원 박사학위논문
- 6. 김왕동(2012). 창의적 융합인재에 대한 개념 틀 정립: 과학기 술과 예술 융합 관점. **영재와 영재교육**, **11**(1):97-119.
- 김용근(2013). 창조경제를 이끌 융합인재 양성이 필요한 시대, 공학교육, 20(1):6-7.
- 8. 김정례(2008). 교과통합의 관점에서 본 '통섭'의 의미와 한계. 교과교육학연구, **12**(3):1023-1040.

- 9. 김진수(2012), STEAM교육론, 양서원
- 10. 나장함(2006), 질적 연구의 다양한 타당성에 대한 비교 분석 연구. 교육평가연구 19(1):265~283
- 11. 박상욱(2012), 제2장 융합은 얼마나: 이론상의 가능성과 실천 상의 장벽에 관하여. 홍성욱 편(2012), 『융합이란 무엇인가 융합의 과거에서 미래를 성찰한다』, pp.21~40, 서울: 사이언 스 북스.
- 12. 신동주·김학진(2012). 고등교육에서 정부의 융합교육 정책 방 향: 공학계열 중심으로. 한국정책학회 하계학술발표논문집: 443-460.
- 13. 신미영(2010). **요구분석을 바탕으로** 한 개념·기능 영어 교수요 목 설계, 강원대학교 대학원 영어영문학과 박사학위논문.
- 14. 윤린·김인선·최병욱(2011). 융합교육의 현황 및 향후 방향: 한밭대학교 사례중심으로. 공학교육연구, 14(3):55-60.
- 15. 이경진·김경자(2012), 통합교육과정 접근으로서의 '융합인재교 육(STEAM)'의 의미와 실천 가능성 탐색, 초등교육연구, 25(3): 55-81.
- 16. 이상선・김미희・김상훈・김수찬・박재희・이경석(2014). 디자인 학과 공학 간의 PBL기반 융합교육 시례-준비과정, 수업운영, 결 과물 그리고 성과를 중심으로-. 디자인용복합, 13(2):211-230.
- 17. 이희용(2011). 지식융합 교육을 위한 교과목 개발. 교양교육연 **구. 5**(2):11-37
- 18. 임성준·추승엽(2011). 공학도를 위한 경영학 교과목 개발 연 구-C대학교 강좌 개발 사례, 한국실천공학교육학회논문지, 3(1):84-91.
- 19. 임세영·윤관식·유중학·강승찬·최현숙·배광민(2013). 실천공학 기술자 양성을 위한 공학과 HRD 융합교육의 프로그램 개발과 발전방안 연구, 한국기술교육대학교 HRD연구센터.
- 20. 정명화·신경숙(2004). 프로젝트 수업이 대학생의 창의적 사고, 창의적 성향 및 문제해결능력 향상에 미치는 효과. 교육심리연 구. **18**(3):287-301.
- 21. 정선희(2012). 디자인과 공학의 융합교육. 한국공학교육학회. 19(1):23-27.
- 22. 조미숙(2014), 인문학 융복합 교과 개발-'고전의 이해와 적 용', 동남어문논집 37:449-477.
- 23. 조은선(2010), 태권도학과 교육과정 요구분석, 경희대학교 교육 대학원 석사학위논문
- 24. 진성희·신수봉(2013). 공과대학 융합교육에 대한 사례조사 및 요구분석. 공학교육연구, 16(6):29-37.
- 25. 채영희(2012), 대학생 의사소통 능력 향상을 위한 융합교과목 설계, 한국사고와표현학회 제16회 학술대회, 2012.12:40-55
- 26. 최재식·고유흡(2012). 실무형 지식재산 인재상 정립 및 현장형 지식재산 교육프로그램 '클리닉' 실시방안에 대한 연구, 한국지식 재산연구원.
- 27. 최정임(2002), 인적자원 개발을 위한 요구분석 실천가이드, 학 지사

- 28. 최정임·장경원(2010). PBL로 수업하기, 학지사.
- 29. 허영주(2013). 대학 융합교육의 문제점과 개선방안 탐색. 교육 종합연구, 11(1).
- 30. 홍유석(2009). 공학과 경영의 융합: 지속기능한 공학교육으로 가 는 길, 16(1):33-37.
- 31. Anderson, R. E.(1993), HRD's Role in Concurrent Engineering. Training & Development, 49-54.
- 32. Creswell, J. W.(2005). Educational research: planning, conducting, evaluating, quantitative and qualitative research. Upper Saddler River NJ: Prentice Hall.
- 33. Gardner. Howard(2009). 5 Minds for the Future. Harvard Business Review Press.
- 34. Ingram, J. B.(1979), Curriculum integration and lifelong education. NY: Pergamon Press Inc.
- 35. Jacobs, R. L.(2006). Perspectives on adult education, human resource development, and the emergence of workforce development. New Horizons in Adult Education and Human Resource Development, 20(1):21-31.
- 36. Rossett, A. (1987). Traning needs assesment. NJ: Education Technology Publications
- 37. Swanson, R. A., & Holton, E. F., III(2001). Foundation of human resource development, San Francisco, CA: Berrett-Koehler.
- 38. Yamzon, A.(1999). An examination of the relationship between student choice in project-based learning and achievement. ED 430 940.



임세영 (Lim, Se-Yung)

1977년: 충남대 공업교육과 졸업 1979년: 서울대 공업교육과 석사

1989년: (독)Kassel Univ. 직업교육 전공 박사 관심분야: 직업교육, 공업교육, HRD

E-mail: sylim@koreatech.ac.kr



박윤희 (Park, Yoon-Hee)

1991년: 이화여자대학교 학사 1997년: 서울대 교육학 석사

2003년: 서울대 직업교육 전공 교육학 박사 2009년: (미)The Ohio State Univ. HRD 전공 박사

관심분야: HRD, 직업교육

E-mail: park878@koreatech.ac.kr



배광민 (Bae, Gwang-Min)

2006년: 한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부 졸업 2009년: 동 대학원 메카트로닉스공학과 석사

2015년: 동 전문대학원 인력개발학과 박사

관심분야: 교육공학, HRD E-mail: hongdan7@koreatech.ac.kr