Journal of Engineering Education Research
Vol. 14, No. 5, pp. 14~25, September, 2011

공학계열 학생들의 팀웍 스킬 구성요소 개발

한지영* · 방재현**, †
*서울시립대학교 교육인증원
**서울대학교 농산업교육과

Development of the Elements of Teamwork Skill for Engineering Students

Jiyoung Han* · Jae-hyun Bang**, †
*Accreditation Board for Education, University of Seoul
**Department of Agricultural and Vocational Education, Seoul National University

ABSTRACT

This study had a purpose to investigate elements of teamwork skill for engineering students. For this, literature review and delphi method were used. The delphi survey was conducted with 20 experts consisting of experts in engineering, education, and industry field. 22 elements of teamwork skill for engineering students were finally developed. Teamwork skill included knowledge, skill, and attitude for engineering students. Further, the results of this study present a guideline to develop teamwork skill in engineering education.

Keywords: Teamwork skill, Teamwork skill elements, Engineering students, Engineering education

I. 서 론

기업의 조직 구조가 팀 구조로 전환되면서 팀의 원활한 기능을 위한 팀웍이 강조되고 있다. 이에 따라 학교교육 현장에서도 팀웍 스킬 개발은 교육 내용에 반드시 다루어져야 할 핵심어로 등장하였다. 또한, 직업기초능력으로써 협동, 협업 및 대인관계 능력이 중요해지면서 대학에서는 학생들에게 팀웍 역량을 길러주어야 한다는 주장이 제기되었다(Fredrick, 2008). 특히, 공학교육에서도 팀웍의 중요성이 대두되고 있다. 프로젝트를 조직·관리하고, 프로젝트 그룹에 효과적으로 참여하는 방법을 학습하는 것은 공학도에게 중요할 뿐만 아니라 장차 전문적 공학자로서 성공하는 데에도 결정적인 역할을 하므로 팀웍에 대한 강조는 전혀 새로운 것이 아니다(최유현, 2008).

공학도가 팀으로 일하는 것에서 가장 필요한 가치는 개인이 혼자서 일할 때 갖게 되는 지식과 시간의 한계를 극복하는 것이라고 할 수 있다. 또한, 공학자와 기술자가 함께 팀으로 일하게 되면 동료평가를 통해 끊임없이 자신의 실수를 확인하게 되고, 다양한 관점으로 문제를 분석할 수 있으며 문제에 대한 폭넓은 이해가 가능하게 된다(Perusich et al., 2007).

Received May 18, 2011; Revised July 11, 2011
Accepted July 19, 2011
† Corresponding Author: bjh3639@snu.ac.kr

이와 같은 맥락에서 '복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해 낼 수 있는 능력'을 공학교육인증의 주요 학습성과 중 하나로 제시하고 있다. 이는 팀웍 능력, 즉 나아가 타 분야의 종사자들과 함께 업무를 수행하는 과정에서 팀의 구성원 및 리더로 활동할 수 있을 정도의 자질을 공학교육을 통해 갖추어야 함을 의미하는 것이라 할 수 있다.

하지만, 실제로 산업체에서는 아직도 공학계열 학생들의 팀웍 역량이 부족하다고 느끼고 있다. 주인중 외(2010)에서 IT 분야 공학교육인증 이수자의 실무역량을 졸업생들과 산업체를 대상으로 조사한 결과 '의사소통 및 협업능력'이 가장 필요한 역량으로 나타났다. 이러한 이유로 공학계열 학생들에게 중요하지만 부족한 역량으로 인식되고 있는 팀웍 스킬의 향상을 위해 공학교육에서도 변화가 일어나고 있다. 지난 2001년 우리나라에 공학교육인증이 도입되기 시작한 이후 전공 교육에서 일어난 가장 큰 변화 중 하나는 설계교육을 18학점 이상 이수하도록 한 것이었다. 이와 같은 설계교육은 대부분 팀 단위로 운영되는데 팀 단위의 설계교육이 확대될수록 무임승차하는 학생들을 어떻게 처리해야 할지 난감해하거나 프로그램 학습성과 중 팀웍 역량을 어떻게 평가해야 할 지 어려움에 봉착하게 된다. 대체로 설계교육과 팀웍 프로그램 학습성과가 연계되어 있지만 단순히 동료평가를 통해 열심히 한 정도 내지는 팀 활동에 얼마나 기여했는지를 물어보는데 그치는 경우가 많다.

이는 공학교육 현장에서 공학계열 학생들의 팀웍 스킬을 구체적으로 정의하고 있는 연구가 전무하고, 이제까지의 팀웍 관련 연구들이 일터 내에서 발생하는 팀의 개념에 초점을 맞추고, 대학 환경에서의 팀에는 많은 주의를 기울이지 않은 연구동향과도 그 맥락을 같이 한다.

또한, Jones(1998)는 일반적인 팀과 대학 내 공학교육 환경에서 팀의 가장 큰 차이점을 "시간 차이(time difference)"라고 주장했다. 즉, 기업 내 일반적인 팀은 내부적인 문제를 다루기 위한 능력 향상에 노력하며 이를 위해 시간을 소요하지만, 대학의 환경에서는 대체적으로 단기로 운영되고 지속적으로 동일한 팀을 구성할 수 없기 때문에 이러한 시간을 가지기 어렵다는 차이가 있다.

한편, 교수자나 학습자가 팀과 팀웍의 개념을 인지하고 팀웍 역량을 효과적으로 개발한다면 학습자의 과업 성취를 위한 동기도 강화할 수 있고 학업에 대한 만족도도 향상시킬 수 있기 때문에(Griffin et al., 2001), 교육적 효과를 강화한다는 차원에서도 우리나라 공학교육 현장에 적합하고 공학계열 학생들이 필요로 하는 팀웍 스킬을 구체적으로 정의하는 연구가 필요하다.

따라서 이 연구에서는 공학계열 학생들에게 필요한 팀웍 스킬의 구성요소를 구명함으로써 팀웍 스킬의 평가와 교육에 활용될 수 있는 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 팀웍 스킬의 개념

가. 팀의 개념

팀이란 여러 사람이 어떤 목적을 달성하기 위하여 상호의존적인 관계 속에서 일하는 특별한 유형의 집단으로써(Levi, 2011) 다양한 분야의 조직에서 사용되고 있는 용어이다.

팀에 대한 학자들의 일반적인 정의를 살펴보면, Morgan et al.(1986)은 팀이란 구체적이고, 공유되고, 가치있는 목표를 달성하기 위해서 상호의존적으로 상호작용하는 두 사람 이상의 개인들로 이루어진 체계라고 정의하였고, Harris(1988)는 구성원이 목표와 과업을 달성하기 위해 상호관계를 개발함으로써 공동목적을 공유하는 작업집단 또는 구성단위로 팀을 정의하였다.

Paris et al.(2000)은 팀은 변화에 적응하고, 공통된 목표, 상호독립적인 기능, 특수한 지식, 기술과 지정된 역할이나 책임을 갖고 있는 사람들의 하나의 집단으로 볼 수 있다고 하였으며, 윤우제(2007)는 팀이란 구체적이고, 공유되며, 가치있는 목표를 달성하기 위해서 상호의존적으로 상호작용하는 두 사람 이상의 개인들로 이루어진 체계라고 정의하였다.

한편, 공학분야에서 수행하는 일의 대부분이 복잡한 프로젝트이기 때문에 이를 제대로 수행하기 위해서는 다양한 지식을 가진 사람들과 함께 팀을 이루어서 일을 해야 한다. 하지만 아직까지 많은 연구자들은 일터 내에서 발생하는 팀의 개념에 초점을 맞추었고, 대학교육 환경에서의 팀에는 많은 주의를 기울이지 않았다. 이는 기업 내 팀의 개념을 교육적 환경에 정확하게 접목시키기에는 한계가 있다는 것을 나타낸다(Chin, 2008).

이러한 의미에서 Brewer와 Mendelson(2003)은 공학교육에서 팀이란 보완적인 기술 지식과 기술 태도를 획득하고 종합적인 결과를 산출하기 위하여 상호작용하는 기술을 가진 상호의존적 소규모 집단이라 정의하였고, Leiffer et al.(2005)은 팀이란 공동의 목적을 위하여 다양한 공학 분야에서 형성된 다양한 기술을 가진 구성원들의 집단이라고 정의하였다.

즉, 공학교육에서 팀은 다양한 공학적 지식과 기술을 가진 구성원들이 팀 공동의 목표를 가지고 상호작용하여 과업을 수행함으로써 자신의 역할과 책임을 다하는 집단으로 정의할 수 있다.

나. 팀웍 및 팀웍 스킬의 개념

팀웍(teamwork)이라는 용어는 다양한 학문분야에서 사용되고 있고 연구되고 있지만 team process, teamwork process, teamwork skill, team process skill, teamwork behavior, team competency 등과 같이 유사한 용어들이 혼재되어 사용되고 있다. 즉, 팀웍 자체가 팀웍 스킬과 유사한 의미를 지닌다고 할 수 있기 때문에 이 연구에서 팀웍 스킬은 단순한 스킬이 아닌 지식, 기술, 태도를 모두 포함한 역량과 유사한 의미로 사용하고 있다.

팀웍에 대한 구체적인 정의를 살펴보면 Cannon-Bower et al.(1995)은 팀웍이란 팀 활동에 역동성을 유발시키는 팀원들의 팀웍 스킬, 팀웍 지식, 팀웍 태도의 집합체로 팀원 역량에 중심을 두고 정의하였고, Paris et al.(1999)은 팀웍을 팀 구성원들로 하여금 과업에 적응해서 최적화할 수 있도록 하는 특별한 인지적, 행위적, 정서적 역량들의 통합으로 정의하였다.

한편, 공학분야에서 정의된 팀웍을 살펴보면, Gentili et al.(1997)은 팀웍은 팀에 효과적으로 참여하는 것으로써 공학설계에서의 팀웍은 비공식적인 집단 또는 구조화된 팀 내에서 다양한 배경을 가진 사람들과 함께 개인적으로 성취할 수 있는 성과를 넘어서 좀 더 종합적인 결과를 만들어 낼 수 있는 것으로 정의하고 있다. 또한, 이러한 팀웍 역량으로는 팀 구성원이 자신과 다른 사람의 사고 방식과 그러한 사고방식이 팀워크에 어떻게 영향을 미치는지 이해하는 것, 효과적인 팀웍에 포함된 다양한 역할과 각 역할의 책임감을 이해하는 것, 듣기, 말하기, 시각적 의사소통 등의 집단 간 의사소통 기술을 효과적으로 사용하는 것, 효과적인 팀웍을 발휘하기 위해서 협력해야 하는 것으

로 구성되어 있다고 하였다.

또한, 안용식 외(2007)는 공학교육을 위한 팀웍에 대해 정리하였으며, 효율적인 팀의 전형적인 특성을 적극적인 참여정신, 서로의 존경심, 주의 깊은 청취력, 지도자의 리더십, 갈등의 구조적인 관리, 재미와 즐거움, 공통된 목표, 목적의식, 좋은 미팅을 위한 환경, 우수한 맨파워, 멤버들의 책임의식, 효율적인 의사결정으로 제시하였다.

결국, 공학교육에서 팀웍은 다양한 배경을 지닌 공학계열 학생들이 팀 프로젝트를 달성하기 위해 상호작용과 협력을 실시하는 활동으로 정의할 수 있고, 팀웍 스킬은 이러한 팀웍을 효과적으로 발휘하는데 필요한 역량을 의미한다.

2. 팀웍 스킬의 구성 요소

이 연구에서 팀웍 스킬은 팀웍을 효과적으로 발휘하는데 필요한 역량으로서 기존의 선행연구에서 사용된 팀웍 스킬(teamwork skill)과 팀 역량(team competency)이 유사한 의미로 사용되고 있기 때문에 이들을 중심으로 팀웍 스킬의 구성요소를 살펴보았다.

먼저, 일반적으로 경영학 차원에서 제시된 팀웍 스킬을 살펴보면, Morgan et al.(1986)은 의사소통, 적응성, 협력, 제안이나 비판수용, 제안이나 비판 제공, 팀 정신과 사기, 그리고 조정으로 분류하였고, Steven & Campion(1994)은 효과적인 팀 구성원에게 필요한 팀웍 지식, 기술, 그리고 능력, 즉 개인의 팀웍 KSA(Knowledge, Skill, Ability)를 두 개의 주요한 범주, 즉 대인관계(갈등 해결, 협동적인 문제해결, 의사소통) KSA와 자기관리(목표설정과 수행관리, 그리고 계획과 과업 조정) KSA로 구분하였다. Mohrman et al.(1995)은 팀이 자신의 책임을 적절하게 완수하기 위해서는 적절한 스킬들이 혼합된 멤버들을 필요로 한다고 하면서, 그러한 스킬들로 기술적·기능적 역량, 교차훈련, 대인관계 스킬 및 갈등해소 스킬, 의사결정스킬, 협동스킬, 리더십 스킬의 6가지 팀 스킬(team skill) 카테고리를 제시했다.

한편, Cannon-Bowers et al.(1995)은 팀웍 스킬에 대한 선행연구를 종합하여 팀웍 스킬을 팀 구성원이 새로운 역할과 팀 과업을 효과적으로 수행하는데 필요한 행동과 요구되어지는 기술의 목록으로 정의하면서 130개의 목록을 만들었고, 이를 팀웍 차원의 핵심행동으로 분류하여 적응력, 공유된 상황인식, 성과추적 및 피드백, 리더십/팀경영, 대인관계 기술, 커뮤니케이션 기술, 그리고 의사결정 기술 등의 8가지로 제시하였다.

또한, O'Neil et al.(1999)은 팀웍 스킬을 적응성(adaptability), 의사소통(communication), 협조(coordination), 의사결정(decision making), 대인관계 기술(interpersonal skills), 리더십(leadership)으로 제시하면서 각 구성요소별로 6개 문항이 포함된 총 36개 문항의 Teamwork Skill Questionnaire를 제시하였고, Paris et al.(2000)은 팀웍 스킬을 과정과 결과 요소로 구분하고 이를 다시 개인 차원과 팀 차원으로 구분하여 팀웍 스킬 요소를 제안하였다. 즉, 과정 요소를 개인(인지적 과정, 특정 과업 기술)과 팀(정보교환, 의사소통, 지원행동, 팀 리더십)으로, 결과 요소 역시 개인(정확성, 잠재성)과 팀(목표 수행도, 종합적 정확성 및 잠재성)으로 구분하였다.

Hoegl & Genuenden(2001)은 의사소통, 협조성, 균형적 참여, 상호적 지원, 성과공유, 결속력을 팀웍의 구성요인으로 제안하였고, Marshall et al.(2005)은 팀웍 스킬의 구성 요소를 적응성, 의사소통, 조정, 의사결정, 대인관계 기술, 리더십으로 구분하였으며, Salas et al.(2005)은 팀웍의 핵심 구성요소를 팀 리더십(team leadership), 상호 수행 모니터링(mutual performance monitoring), 지원 행동(backup behavior), 적응성(adaptability), 팀 지향성(team orientation)의 5가지 요인으로 정리하였다.

또한, 윤우제(2007)는 한국 기업에 적합한 개인의 팀웍 스킬 척도를 개발하였고, 이 연구에서 팀웍 스킬 구성 개념으로 개인 희생, 업무능력, 조정, 팀 목표 달성, 대인관계의 5개를 제안하였다.

공학계열 학생이나 대학생을 대상으로 이루어진 팀웍 스킬 관련 연구를 살펴보면, 다음과 같다.

Levi와 Cadiz(1998)가 대학생을 대상으로 중요한 팀웍 역량 8가지를 제시하였는데, 이는 과제할당, 기한준수, 성과공유, 만족할만한 결과 창출, 협력적인 방식, 적극적 참여, 신뢰나 상호 존중할 수 있는 분위기 촉진, 건설적인 갈등해결이었다.

Thompson(2000)은 Colorado School of Mines (CSM)의 3개 전공 대학생을 대상으로 종합설계 수업을 통해 찾아낸 주요한 팀 스킬로 지원 행동, 의사소통, 피드백, 조정, 팀 리더십, 팀 지향성을 제시하였으며, McGourty & DeMeuse(2000)가 개발한 컴퓨터 기반의 설문조사 시스템인 Team Developer는 의사소통, 의사결정, 협동, 자기관리의 4가지 요소로 구성되어 있다.

또한, Winter & McCalla(2003)는 캐나다의 Saskatchewan 대학 학생을 대상으로 한 실험에서 팀웍 스킬 평가 요소로 적극성, 갈등해결, 팀 목표 달성, 리더십, 팀 관리, 의사소통, 임무분석, 균형적 참여를 제시하였고, Perusich et al.(2007)은 공과대학 학생들이 갖추어야 할 팀웍 스킬을 구체적으로 측정할 수 있도록 3가지 영역을 설정하였는데 첫째, 프로젝트 산출물로서 목표/목적, 시간, 비용, 품질, 내용, 둘째, 팀 성과로 시간, 내용, 의사소통, 의사결정, 리더십, 품질, 자기평가, 셋째, 개인 성과로 헌신, 시기 적절성, 의사소통(구두, 문서, 발표), 리더십, 갈등관

Table 1 Literature review of teamwork skill

팀웍 스킬 구성요소	내용	학자
개인 역량	▪ 팀 과제 중 일정 부분을 수행할 수 있는 능력 ▪ 팀웍과 관련된 기본적인 지식(의사소통, 의사결정, 협동 등)	Mohrman et al.(1995) / Paris et al.(2000) / 윤우제(2007)
적응성	▪ 팀(팀 구성원)에 적응하여 자신의 능력을 발휘할 수 있는 능력	Morgan et al.(1986) / Cannon-Bowers et al.(1995) O'Neil et al.(1999) / Marshall et al.(2005) / Salas et al.(2005)
수행관리	▪ 팀 구성원으로서 주어진 임무를 잘 수행하는 능력 ▪ 다른 구성원의 업무를 관찰하고 조언해 줄 수 있는 능력	Steven & Campion(1994) / Cannon-Bowers et al.(1995) Levi & Cadiz(1998) / McGourty & DeMeuse(2000) Winter & McCalla(2003) / Salas et al.(2005)
팀에 대한 헌신	▪ 팀을 위해서 자신의 희생하고 남을 배려할 줄 아는 능력	Perusich et al.(2007) / 윤우제(2007)
협동 (협조, 단결, 응집)	▪ 팀 구성원과 함께 협력하여 과제를 수행하는 능력	Morgan et al.(1986) / Steven & Campion(1994) Cannon-Bowers et al.(1995) / Levi & Cadiz(1998) O'Neil et al.(1999) / Thompson(1999) McGourty & DeMeuse(2000) / Hoegl & Genuenden(2001) Marshall et al.(2005) / 윤우제(2007)
목표 공유 및 업무 분담	▪ 팀 구성원의 역량에 맞게 효과적이고 공정하게 업무를 분담하는 능력 ▪ 팀 성과 달성을 위해서 자신의 일을 책임지고 수행하는 능력	Steven & Campion(1994) / Cannon-Bowers et al.(1995) Levi & Cadiz(1998) / Thompson(1999) / Hoegl & Genuenden(2001) / Salas et al.(2005) Perusich et al.(2007)
리더십	▪ 팀의 구성원으로 항상 솔선수범하고 다른 사람들을 이끄는 능력	Cannon-Bowers et al.(1995) / Mohrman et al.(1995) O'Neil et al.(1999) / Thompson(1999) / Paris et al.(2000) Marshall et al.(2005) / Winter & McCalla(2003) Salas et al.(2005) / Perusich et al.(2007)
갈등 관리(해결)	▪ 팀 구성원 간의 생기는 갈등을 원만하게 해결하고 이에 대처하는 능력	Steven & Campion(1994) / Levi & Cadiz(1998) Perusich et al.(2007)
의사소통(피드백)	▪ 팀 구성원의 이야기를 잘 경청하고 자신의 의견을 효과적으로 전달할 수 있는 능력 ▪ 팀 구성원의 업무 성과 및 태도에 대해서 조언을 하는 능력	Morgan et al.(1986) / Steven & Campion(1994) Cannon-Bowers et al.(1995) / O'Neil et al.(1999) Thompson(1999) / Paris et al.(2000) McGourty & DeMeuse(2000) / Hoegl & Genuenden(2001) Winter & McCalla(2003) / Marshall et al.(2005) Salas et al.(2005) / Perusich et al.(2007) / 김명소, 한영석(2010)
의사결정	▪ 팀 구성원 간 의견 교환을 통해서 일치된 결정을 이끌어 내는 능력	Cannon-Bowers et al.(1995) / Mohrman et al.(1995) O'Neil et al.(1999) / McGourty & DeMeuse(2000) Marshall et al.(2003) / Perusich et al.(2007)
대인관계기술	▪ 팀 구성원과 함께 상호작용하는 능력	Cannon-Bowers et al.(1995) / Mohrman et al.(1995) Marshall et al.(2005) / 윤우제(2007)
상호신뢰(지지)	▪ 팀 구성원을 믿고 의지하며 서로 간 필요한 것을 지원하는 능력	Levi & Cadiz(1998) / Paris et al.(2000) Hoegl & Genuenden(2001) / Salas et al.(2005)

리, 의사결정, 참여, 책임, 기술적 공헌 등을 제시하였다.

한편, 최유현(2008)은 공학계열 학생들이 개발해야 할 팀웍 스킬로 리더십, 의사소통, 의사결정 기술, 갈등관리 및 해결의 4가지를 제시하였다. 김명소, 한영석(2010)은 국내 대학생을 대상으로 팀웍 역량 수준을 측정할 수 있는 측정도구를 개발하였는데 이 도구에서 팀웍 역량은 창의성, 적극성, 친화성, 책임감, 효과적 의사전달, 배려성, 공유성, 정서지능, 협조성, 공정성, 조정력, 자료활용 및 분석, 피드백 등 13가지 요인으로 구성되어 있다.

지금까지 제시된 팀웍 스킬 구성요소를 종합하면 다음 Table 1과 같다. 즉, 팀웍 스킬 구성요소는 크게 12가지 요소, 즉 개인 역량, 적응성, 수행관리, 팀에 대한 헌신, 협동, 목표 공유 및 업무 분담, 리더십, 갈등 관리(해결), 의사소통(피드백), 의사결정, 대인관계 기술, 상호신뢰(지지)로 구분할 수 있다.

Ⅲ. 연구 방법

이 연구의 목적을 달성하기 위해 문헌연구를 통해 팀, 팀웍, 팀웍 스킬에 대한 키워드를 중심으로 개념과 구성요소에 대해 살펴보았다. 문헌연구를 통해 나온 개념들을 분석하고 이를 델파이 기법을 활용하여 공학계열 학생들의 팀웍 스킬 구성요소를 도출하였다.

델파이 기법은 전문가 집단의 의견과 판단을 추출하고 종합하여 집단적 합의를 도출해 내는 기법(박도순, 2001)으로 공학계열 학생들의 팀웍 스킬의 구성요소를 구명한 선행연구가 미비하여 관련 분야의 전문가의 의견을 통해서 팀웍 스킬 구성요소를 개발하는 것이 가장 효율적이라고 판단하여 이 방법을 적용하였다.

1. 연구 대상

이 연구는 공학계열 학생들의 팀웍 스킬 구성요소를 개발하는 연구로써 이 연구문제와 관련된 대표성, 적절성, 전문적 지식과 능력, 참여의 성실성, 적정한 인원수를 고려하여 전문가 집단을 선정하였고, 델파이 전문가 패널은 다음과 같이 3개 집단으로 구분하였다.

첫째, 공학계열 학생들이 처한 환경과 학생들의 특성을 잘 이해하고, 이들이 갖추어야 할 팀웍 스킬에 대해 구체적으로 알고 있는 공과대학의 교수로서 10년 이상의 경력을 가진 9인을 선정하였다.

둘째, 팀웍 스킬 구성요소가 연구 대상 및 목적에 맞게 타당하게 선정되었는지를 확인할 수 있는 평가요인 및 측정에 대한 교육학 분야 전문가로서 팀 수업 경험을 고려하여 5인을 선정하였다.

셋째, 팀웍 스킬은 결과적으로 공학계열 학생들이 졸업 후 실제로 일하게 될 산업체에서 필요로 하는 역량이기 때문에 현장에서 요구되는 팀웍 스킬을 제시할 수 있는 산업체 관계자 6인을 선정하였다.

전문가 패널은 연구자가 직접 전화 연락을 통해 연구의 목적을 설명한 후 참여 의사 및 본인의 동의를 얻은 후 패널로 최종 위촉하였고, 이들의 개인적 배경은 Table 2와 같다.

전문가 패널은 모두 석사 이상의 학력을 가지고 있고, 전공 분야도 다양하게 구성되어 있으며 경력도 충분한 것으로 판단된다. 다만, 대학교수의 경우 연구목적에 맞게 공학교육 환경을 구체적으로 반영하기 위해서 다른 전문가 집단에 비해 많은 수를 포함시켰고, 실제 6개 학교에서 9인의 교수가 연구에 참여 의사를 밝혔는데 설계교육이 강점인 분야가 기계공학 전공이다 보니 상대적으로 기계공학 전공 소속 교수들이 다수 포함되었다.

Table 2 Individual background of panels for delphi survey

분야	구분	이름	성별	소속 전공	최종학력	경력	팀 구성 수업 경험
공학 분야	1	유○○	남	기계공학	박사	21년	없음
	2	한○○	남	건축공학	박사	10년	있음
	3	이○	남	전기공학	박사	17년	있음
	4	권○○	남	기계공학	박사	35년	없음
	5	김○○	남	산업공학	박사	30년	있음
	6	이○○	남	기계공학	박사	14년	있음
	7	김○○	남	신소재공학	박사	21년	있음
	8	오○○	여	화학공학	박사	26년	없음
	9	권○○	남	기계공학	박사	23년	없음
교육학 분야	10	이○○	남	기술교육	박사	13년	없음
	11	이○○	남	기술교육	박사	15년	있음
	12	채○○	남	직업교육	박사	29.5년	있음
	13	이○○	여	교육공학	박사	3.5년	있음
	14	최○○	남	기술교육	박사	20년	있음
산업체	15	이○○	남	기계공학	박사	29년	있음
	16	박○○	남	기계공학	석사	15년	—
	17	김○○	남	경영학	석사	16년	—
	18	김○○	남	교육학	박사	4년	—
	19	최○○	남	기계공학	박사	20년	—
	20	이○○	여	기계공학	박사	21년	—

2. 연구 절차

이 연구에서는 총 3차례에 걸쳐 델파이 조사를 실시하였고 이메일을 사용하여 질문지를 배부하였다. 또한 3차례에 걸친 조사에서 20명의 전문가 패널 모두 100% 응답하였다. 1차 델파이 조사에서는 팀웍 스킬에 대한 선행연구 고찰을 바탕으로 구안된 8개 요소 및 27개의 하위 요소를 바탕으로 구조화된 조사문항을 제작하여 제시하였고, 반응 척도는 델파이 척도로 가장 많이 사용되는 리커트식 5점 척도를 사용하였다. 또한 폐쇄형 설문지의 한계를 극복하기 위해서 8개 요소와 27개 하위요소를 각각 구분하여 평정하도록 하였고 각 요소와 내용에 대한 의견이 있다면 이를 제시할 수 있도록 하였다.

2차 델파이 조사에서는 1차 델파이 조사 분석 결과로 얻은 패널들의 의견과 자신의 의견을 비교하기 위해서 각 문항별 중앙치(전체 사례를 1/2로 나누는 점, Md로 표시)와 사분점간 범위(전체 응답의 하위 25%와 상위 25%를 제외한 나머지 응답 범위, [ ]로 표시)를 해당 영역 응답란의 위쪽에 제시하였다.

3차 델파이 조사에서는 2차 델파이 조사와 마찬가지로 각 문항별로 중앙치와 사분점간 범위를 제시하였고, 다른 전문가 패널의 의견과 다른 응답을 할 경우 그 이유를 의견란에 작성하도록 하였다.

3. 자료 분석

델파이 조사를 통해 수집된 자료는 빈도, 백분율, 평균, 표준

편차, 중앙값, 사분범위의 통계값을 분석하였고, 팀웍 스킬 구성 요소가 타당한지 판단하기 위해서 내용 타당도 비율(CVR, Content Validity Ratio)을 사용하였다. CVR값은 유의도 .05 수준에서 전문가 패널의 수가 20명이기 때문에 0.42 이상인 경우 내용타당도가 있는 것으로 판단할 수 있다(Lawshe, 1975). 또한, 3차 델파이 조사에서 전문가 패널의 의견 합의정도를 알아보기 위해서 합의도, 수렴도를 검증하였고, 합의도는 .75 이상, 수렴도는 0~.50일 경우 패널들의 의견이 합의점을 찾은 것으로 판단하였다.

IV. 연구 결과

1. 1차 델파이 조사 결과

1차 델파이 조사에서는 선행연구 고찰을 통해서 나타난 팀웍 스킬 구성요소를 연구자가 다시 종합하여 8개 요소 및 27개의 하위 요소로 제시하였다.

1차 델파이 조사에 사용된 팀웍 스킬 구성요소를 구체적으로 살펴보면 Table 3과 같다.

Table 3 Elements of teamwork skill for engineering students for 1st delphi survey

요소	하위 요소	정의
팀웍 기본지식 (teamwork basic knowledge)	팀 및 팀웍 이해	▫ 팀 과제 및 활동에 대한 이해 ▫ 팀웍을 위한 의사소통, 협동 등에 대한 지식 ▫ 팀 구성원 간 다양한 관점에 대한 수용 및 이해
	팀 과제 지식	▫ 팀 과제 수행에 필요한 기본적인 지식
적응성 (adaptability)	문제인식	▫ 팀 환경에서 일어나는 문제를 적절하게 인식
	문제대처	▫ 팀 환경에서 일어난 문제에 적절히 반응할 수 있는 능력
	자원활용	▫ 팀 환경에서 과업 수행을 위해 팀 내부의 자원을 활용하는 능력
자기관리 (self management)	목표설정	▫ 구체적, 도전적, 수용할 수 있는 팀 목적을 수립할 수 있는 능력
	계획수립	▫ 팀 목표를 실천할 수 있는 구체적인 계획을 수립하는 능력
	시간관리	▫ 자신에게 할당된 과제를 정해진 시간 내에 완성할 수 있는 능력
	책임감	▫ 팀 구성원으로서 자신의 역할을 책임있게 수행할 수 있는 능력
조정 (coordination)	업무조직	▫ 팀 목표 달성을 위해서 정해진 시간에 팀 활동을 조정할 수 있는 능력 ▫ 팀 목표 달성을 위해서 세부적인 하위 목표를 설정하고 구조화할 수 있는 능력
	업무분배	▫ 팀 구성원의 지식과 경험, 업무량을 고려하여 역할을 부여할 수 있는 능력 ▫ 팀 업무량을 효과적이고 공정하게 배분하는 능력
	갈등관리	▫ 팀에서 일어나는 문제의 유형을 인식하고 적절한 해결 전략을 이행할 수 있는 능력
	관찰	▫ 목적에 도달하기 위하여 프로젝트 수행과정 및 팀 구성원의 작업을 관찰하는 능력
	평가	▫ 전반적인 팀 성과와 팀 구성원의 성과를 평가
	의사결정	▫ 팀 구성원 간 의견 교환을 통해서 일치된 결정을 이끌어 내는 능력
협동 (cooperation)	목표공유	▫ 팀의 목표를 팀 구성원 모두가 공유할 수 있도록 주지시키는 능력
	협력	▫ 팀 구성원 간 서로 다른 의견을 수용하고 장려할 수 있는 능력
	문제해결	▫ 팀이 직면한 문제를 인식하고, 다른 관점에서 문제를 분석할 수 있는 능력 ▫ 팀 구성원으로서 문제해결을 위한 아이디어를 제공하고, 팀 구성원과 함께 논리적으로 문제를 해결할 수 있는 능력
리더십 (leadership)	비전제시	▫ 팀이 나아가야 할 방향을 제시할 수 있는 능력
	행동조정	▫ 팀 구성원들의 행동을 조정하고 지시하는 능력 ▫ 모든 구성원의 참여를 이끌어낼 수 있는 능력
	동기부여	▫ 팀 구성원들에게 동기를 부여하고 긍정적인 팀 분위기를 조성하는 능력
의사소통 (communication)	정보교환	▫ 팀 구성원 간 효과적으로 정보를 교환할 수 있는 능력
	경청	▫ 다른 구성원의 의견을 주의 깊게 듣는 능력
	자기주장	▫ 다른 구성원의 의견을 지지하고 자신의 의견에 타당한 이유를 제시할 수 있는 능력
	피드백	▫ 다른 팀 구성원의 업무에 대한 피드백을 제공할 수 있는 능력
배려 (consideration)	상호신뢰	▫ 팀 구성원으로서 자신의 성과보다는 다른 구성원의 기여도 및 도움에 존경을 나타낼 줄 아는 능력 ▫ 팀 구성원 간 서로를 믿고 의지하는 마음가짐
	희생	▫ 팀을 위해서 자신을 기꺼이 희생할 줄 아는 것

Table 4 Result of 1st delphi survey for elements of teamwork skill

요소	기술통계			집중경향치			CVR[2)]
	평균[1)]	표준편차	긍정율(%)	중위수	최빈값	사분범위	
팀웍 기본지식	3.95	1.276	60.0	5	5	3~5	.20
적응성	4.30	.733	85.0	4	5	4~5	.70
자기관리	4.15	1.089	80.0	4.5	5	4~5	.60
조정	4.15	1.040	80.0	4	5	4~5	.60
협동	4.50	.827	90.0	5	5	4~5	.80
리더십	4.20	.696	85.0	4	4	4~5	.70
의사소통	4.80	.523	95.0	5	5	5	.90
배려	4.25	.967	75.0	5	5	3~5	.50

주1) 타당성 척도: 1-전혀 타당하지 않음, 2-별로 타당하지 않음, 3-보통임, 4-약간 타당함, 5-매우 타당함
2) CVR값은 전문가 패널이 20명인 경우, Lawshe(1975)에 의하면 최소 .42이상이면 타당함

Table 5 Result of 1st delphi survey for sub-elements of teamwork skill

요소	하위요소	기술통계			집중경향치			CVR
		평균	표준편차	긍정율(%)	중위수	최빈값	사분범위	
팀웍 기본지식	팀 및 팀웍 이해	4.10	1.071	70.0	4.5	5	3~5	.40
	팀 과제 지식	4.05	.999	65.0	4	5	3~5	.30
적응성	문제인식	4.45	.759	85.0	5	5	4~5	.70
	문제대처	4.40	.681	90.0	4.5	5	4~5	.80
	자원활용	4.15	.875	70.0	4	5	3~5	.40
자기관리	목표설정	4.30	.865	85.0	4.5	5	4~5	.70
	계획수립	4.30	.865	85.0	4.5	5	4~5	.70
	시간관리	4.50	.761	95.0	5	5	4~5	.90
	책임감	4.60	.754	95.0	5	5	4~5	.90
조정	업무조직	4.00	.918	70.0	4	4	3~5	.40
	업무분배	4.05	.826	80.0	4	4	4~5	.60
	갈등관리	4.30	.801	80.0	4.5	5	4~5	.60
	수행관찰	3.90	.718	70.0	4	4	3~4	.40
	성과평가	3.75	.967	50.0	3.5	3	3~5	0
	의사결정	3.95	.945	65.0	4	5	3~5	.30
협동	목표공유	4.40	.681	90.0	4.5	5	4~5	.80
	협력	4.45	.759	85.0	5	5	4~5	.70
	문제해결	4.35	.745	85.0	4.5	5	4~5	.70
리더십	비전제시	4.40	.681	90.0	4.5	5	4~5	.80
	행동조정	4.25	.716	85.0	4	4	4~5	.70
	동기부여	4.65	.587	95.0	5	5	4~5	.90
의사소통	정보교환	4.45	.605	95.0	4.5	5	4~5	.90
	경청	4.80	.410	100.0	5	5	5	1.00
	자기주장	4.35	.813	80.0	5	5	4~5	.60
	피드백	4.50	.607	95.0	5	5	4~5	.90
배려	상호신뢰	4.40	.995	85.0	5	5	4~5	.70
	희생	4.15	.988	80.0	4	5	4~5	.60

Table 6 Result of 2nd delphi survey for sub-elements of teamwork skill

구성요소	기술통계			집중경향치			CVR
	평균	표준편차	긍정율(%)	중위수	최빈값	사분범위	
팀 과제 및 활동에 대한 이해	4.30	.470	100.0	4	4	4~5	1.00
적응력	4.35	.489	100.0	4	4	4~5	1.00
갈등관리	4.35	.489	100.0	4	4	4~5	1.00
희생	4.15	.587	90.0	4	4	4~4.75	.80
목표설정	4.40	.503	100.0	4	4	4~5	1.00
계획수립	4.45	.510	100.0	4	4	4~5	1.00
시간관리	4.55	.605	95.0	5	5	4~5	.90
책임감	4.80	.410	100.0	5	5	5	1.00
업무분배	4.15	.489	95.0	4	4	4	.90
의사결정	4.30	.571	95.0	4	4	4~5	.90
목표공유	4.45	.605	95.0	5	5	4~5	.90
협력	4.60	.503	100.0	5	5	4~5	1.00
정보공유	3.90	.912	80.0	4	4	4	.60
문제해결	4.60	.503	100.0	5	5	4~5	1.00
행동조정	4.10	.641	85.0	4	4	4~4.75	.70
동기부여	4.65	.587	95.0	5	5	4~5	.90
정보교환	4.25	.550	95.0	4	4	4~5	.90
경청	4.90	.308	100.0	5	5	5	1.00
설득	4.40	.503	100.0	4	4	4~5	1.00
피드백	4.40	.598	95.0	4	4	4~5	.90
상호신뢰	4.50	.513	100.0	5	4a	4~5	1.00

1차 델파이 조사의 결과를 살펴보면, 대체적으로 통계수치에 따른 타당도는 높은 수준으로 나타났다. 8개 요소 중 '팀웍 기본지식'만이 CVR값이 .20으로 .42 미만으로 나타났고, 다른 7개 요소는 모두 .42 이상으로 나타나서 타당한 것으로 나타났다. 27개의 하위요소의 결과는 '팀웍 기본지식'의 하위요소인 '팀 및 팀웍 이해'와 '팀 과제 지식'이 역시 .42 미만으로 나타나서 타당하지 못한 것으로 나타났고, '적응성'의 하위요소인 '자원활용', '조정'의 하위요소인 '업무 조직', '수행 관찰', '성과평가', '의사결정'이 .42 미만으로 나타났다(Table 4, Table 5 참조).

또한, 추가적인 의견을 통해서 1차 조사에서 주요하게 수정되어야 할 사항으로는 '영역 및 요소의 구분 부적절', '각 요소 간 개념 중복', '용어 및 내용의 모호함', '도구의 활용대상인 공학계열 대학생의 상황 반영 필요', '현실적인 측정 가능성 부족' 등이 제시되었는데, 델파이 패널들의 의견을 토대로 2차 델파이 조사도구를 개발하였다.

2. 2차 델파이 조사 결과

2차 델파이 조사에서는 1차 델파이 조사 결과를 반영하여 팀웍 스킬 구성요소 체계 중에서 하위요소만을 사용하여 타당성을 조사하였다. 또한, 팀웍 스킬의 구성 요소로 타당하지 않은 것으로 판단된 7개 요소(팀 및 팀웍 이해, 팀 과제 지식, 자원활용, 업무조직, 수행관찰, 성과평가, 의사결정)를 삭제하였고, 요소의 개념상 중첩되거나 새롭게 필요한 요소의 경우는 수정(적응력, 갈등관리, 희생, 목표설정, 계획수립, 시간관리, 책임감, 협력, 문제해결, 동기부여, 설득, 피드백, 상호신뢰) 및 추가(정보공유)하여 질문지에 제시하였다.

2차 델파이 조사의 결과를 살펴보면, 대체적으로 팀웍 스킬 측정도구 요소의 통계수치에 따른 타당도는 모두 높은 수준으로 나타났다(Table 6 참조). 다만, 추가적인 의견을 통해서 2차 조사에서 중요하게 수정되어야 할 사항으로는 부적절한 팀웍 스킬 구성 요소 명칭의 변경, 개념상 중복된 요소의 수정, 공학계열 학생의 상황을 반영한 팀웍 스킬 요소의 설명 제시 등이 제시되었다.

3. 3차 델파이 조사 결과

3차 델파이 조사에서는 2차 델파이 조사 결과를 반영하여 추진력, 자료분석, 문서작성 등의 3가지 요소를 추가하였고, 정보교환과 정보공유를 묶어서 정보공유, 업무분배와 행동조정을 묶

Table 7 Result of 3rd delphi survey for sub-elements of teamwork skill

구성요소	기술통계			집중경향치			CVR	합의도	수렴도
	평균	표준편차	긍정율(%)	중위수	최빈값	사분범위			
팀 과제 및 활동에 대한 이해	4.35	.489	100.0	4	4	4~5	1.00	0.75	0.50
상호신뢰	4.50	.513	100.0	5	4	4~5	1.00	0.78	0.50
책임감	5.00	.000	100.0	5	5	5	1.00	1.00	0.00
배려	4.45	.510	100.0	4	4	4~5	1.00	0.75	0.50
추진력	4.35	.671	90.0	4	4	4~5	.80	0.75	0.50
계획수립	4.65	.489	100.0	5	5	4~5	1.00	0.80	0.50
시간관리	4.50	.513	100.0	5	4	4~5	1.00	0.78	0.50
목표설정	4.50	.513	100.0	5	4	4~5	1.00	0.78	0.50
적응력	4.10	.447	95.0	4	4	4	.90	1.00	0.00
의사결정	4.40	.503	100.0	4	4	4~5	1.00	0.75	0.50
목표공유	4.50	.513	100.0	5	4	4~5	1.00	0.78	0.50
자료분석	4.15	.671	85.0	4	4	4~5	.70	0.75	0.50
정보공유	4.10	.308	100.0	4	4	4	1.00	1.00	0.00
문제해결	4.60	.598	95.0	5	5	4~5	.90	0.80	0.50
갈등관리	4.40	.503	100.0	4	4	4~5	1.00	0.75	0.50
동기부여	4.75	.444	100.0	5	5	4.25~5	1.00	0.85	0.38
문서작성	3.95	.510	85.0	4	4	4	.70	1.00	0.00
경청	4.90	.308	100.0	5	5	5	1.00	1.00	0.00
설득	4.60	.503	100.0	5	5	4~5	1.00	0.80	0.50
피드백	4.35	.489	100.0	4	4	4~5	1.00	0.75	0.50
역할분배	4.20	.523	95.0	4	4	4~4.75	.90	0.81	0.38
협력	4.65	.489	100.0	5	5	4~5	1.00	0.80	0.50

어서 역할분배, 희생을 배려로 수정하였다.

3차 델파이 조사의 결과를 살펴보면, 모든 팀웍 스킬 측정도구 요소의 타당도는 모두 높은 수준으로 나타났다. 또한, 합의도와 수렴도도 모두 조건(합의도 .75 이상, 수렴도 0～.50)을 충족시키는 것으로 나타났다(Table 7 참조).

최종적으로 선정된 팀웍 스킬 측정도구의 구성요소는 팀 과제 및 활동에 대한 이해, 적응력, 책임감, 배려, 상호신뢰, 목표공유, 정보공유, 경청, 피드백, 자료분석, 협력, 목표설정, 역할분배, 의사결정, 동기부여, 설득, 추진력, 계획수립, 시간관리, 문제해결, 문서작성, 갈등관리의 22개 요소가 도출되었다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 우리나라 공학계열 학생들의 팀웍 스킬 구성요소를 구명하기 위하여 델파이 기법을 활용하여 3차례에 걸쳐 공과대학 교수, 교육학 박사, 산업체 관계자 등 전문가 20명의 의견 합의를 거쳤고, 최종적으로 공학계열 학생들의 팀웍 스킬 구성요소 22개를 Table 8과 같이 확정하였다. 공학계열 학생들의 팀웍 활동 과정에서 필요한 팀웍 스킬 구성요소는 팀 과제 및 활동에 대한 이해, 적응력, 책임감, 배려, 상호신뢰, 목표공유, 정보공유, 경청, 피드백, 자료분석, 협력, 목표설정, 역할분배, 의사결정, 동기부여, 설득, 추진력, 계획수립, 시간관리, 문제해결, 문서작성, 갈등관리로 나타났다.

이와 같은 공학계열 학생들에게 필요한 팀웍 스킬은 기존의 팀웍 스킬과 다음과 같은 측면에서 차이가 있다고 할 수 있다. 즉, 기존의 팀웍 스킬의 구성요소를 보면 팀 활동에 필요한 일반적인 역량만을 제시한 반면, 이 연구를 통해 도출된 팀웍 스킬 구성요소의 경우에는 공학계열 학생들의 팀 단위 과제 수행에 따른 구체적인 스킬을 추가적으로 포함하고 있다는 점에서 차이가 있다고 할 수 있다. 예를 들어, 일반적 팀웍 스킬에서는 '업무분담'이라는 통합적 개념이 제시되어 있는 반면에, 이 연구에서는 '역할분배, 계획수립, 자료분석, 문서작성 등'과 같이 공학계열 학생들의 팀 단위 수업에서 실제 진행되는 현실에 기반해서 팀웍 스킬이 제시된 것을 확인할 수 있다. 또한, 이와 같은 팀웍 스킬은 KSA(Knowledge, Skill, Attitude) Skill의 개념보다 공학계열 학생들이 팀웍을 갖추기 위해 필요한 역량, 즉, 지식, 기술, 태도가 포함된 복합적인 역량 개념의 스킬을 의미한다.

이와 같은 팀웍 스킬의 구성요소 개발은 공학계열 학생들이

Table 8 Elements of teamwork skill for engineering students

팀웍 스킬 구성 요소	내 용
1. 팀 과제 및 활동에 대한 이해	- 팀 과제 수행을 위해 필요한 전공지식에 대한 기초적 이해 - 팀 구성원 간 다양한 관점에 대한 수용 및 이해
2. 적응력	- 팀 구성원으로서 팀 환경에 효과적으로 적응할 수 있는 능력
3. 책임감	- 팀 구성원으로서 자신이 맡은 역할(과업)을 다른 구성원에게 미루지 않고 성실하고 책임있게 수행하려는 태도
4. 배려	- 팀 과제 수행을 위해 다른 구성원의 처지를 이해하고, 양보하려는 태도
5. 상호신뢰	- 팀 구성원 간 서로를 믿고 존중함으로써 원만한 관계를 유지하려는 태도
6. 목표공유	- 팀 과제를 수행하는 기간 동안 팀 구성원으로서 팀의 목표를 공유할 수 있는 능력
7. 정보공유	- 팀 과제 수행에 필요한 정보를 다른 구성원과 공유하는 능력
8. 경청	- 팀 구성원 간 원활한 의사소통을 위해 팀 구성원의 의견을 주의 깊게 들으려는 태도
9. 피드백	- 팀 구성원의 업무수행 과정 및 결과에 대해서 자신의 의견을 제공하는 능력
10. 자료분석	- 팀 과제 수행을 위해 필요한 기술적인 자료를 수집 및 분석하여 활용할 수 있는 능력
11. 협력	- 팀 목표 달성을 위해 팀원 간 서로를 지원하고 힘을 합칠 수 있는 능력
12. 목표설정	- 팀 구성원이 가지고 있는 능력에 따라 팀이 지향하는 구체적인 목표와 방향을 설정하는 능력
13. 역할분배	- 팀 구성원의 지식과 경험, 업무량을 고려하여 효과적이고 공정하게 역할을 분배하는 능력
14. 의사결정	- 팀 구성원 간 의견 교환을 통해 합리적으로 합의된 결정을 이끌어 내는 능력
15. 동기부여	- 모든 팀 구성원이 적극적으로 참여할 수 있도록 동기를 부여하고 긍정적인 팀 분위기를 조성하는 능력
16. 설득	- 팀 과제 수행 시 자신의 견해를 주장하기 위해서 타당한 이유를 제시하여 다른 구성원을 이해시키는 능력
17. 추진력	- 팀의 목표 및 방향에 따라 강한 의지를 가지고 흔들림 없이 팀 과제를 수행하는 능력
18. 계획수립	- 팀 과제 수행과정이 주어진 기한 안에 원활하게 이루어질 수 있도록 실천가능한 계획을 수립하는 능력
19. 시간관리	- 팀 과제 수행일정에 따라 자신이 맡은 역할(과업)을 수행하고 시간을 효율적으로 관리하는 능력
20. 문제해결	- 팀 과제 수행에서 겪을 수 있는 기술적 문제의 원인을 파악하고, 이를 논리적으로 해결하는 능력
21. 문서작성	- 팀 과제를 수행하는 과정에 필요한 문서를 논리적이고 효과적으로 작성할 수 있는 능력
22. 갈등관리	- 팀 작업 환경에서 일어날 수 있는 구성원 간의 다양한 갈등유형을 이해하고 이에 대처하는 능력

재학기간 중에 팀웍과 관련해서 배양해야 하는 구체적인 역량을 제시하였을 뿐만 아니라 공학교육 현장에서 학생들의 팀웍 스킬을 평가할 수 있는 기초자료로써 의미를 가질 수 있다.

공학계열 팀웍 스킬 구성요소에 대한 연구 결과를 토대로 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

공학계열 팀웍 스킬 구성요소를 실제 프로젝트를 수행하면서 경험하게 되는 역할별로 구분할 필요가 있다. Belbin(2010)은 성공적인 팀은 각기 다른 아홉 개의 팀 역할을 충실하게 수행하는 사람들로 구성된다고 주장하면서 진행자/코디네이터, 실행자, 전문가, 창조자, 자원탐색가, 냉철 판단자, 분위기 조성자, 최종 완결자의 9가지 역할을 제시하였는데 최종적으로 도출된 22개 요소는 공학계열 학생들에게 모두 필요한 요소라고 할 수 있지만 실제 설계수업을 통해서나 졸업 후 산업체에서 맡게 되는 프로젝트에서도 개인이 맡게 되는 역할은 한정되어 있다. 따라서 공학계열 학생들의 팀웍 스킬 구성요소를 구체적으로 파악하기 위해서는 각 프로젝트 수행 경험을 바탕으로 수행한 역할을 확인할 필요가 있고, 팀웍 스킬도 역할별로 구분할 필요가 있다. 즉, 22개 팀웍 스킬 구성요소를 공학계열 학생들이 공통적으로 갖추어야 할 공통 스킬과 개별적인 역할에 따라 갖추어야 할 개별 스킬로 구분할 필요가 있을 것이다.

한편, 팀웍 스킬 구성요소를 체계적으로 구성할 필요가 있다. 이번 연구를 통해 개발된 22개의 요소는 세부적으로 구성되어 있다. 1차 델파이 연구에서는 팀웍 스킬을 요소와 하위요소의 체계로 구분하였는데 그 분류 기준이 모호하였기 때문에 전문가 패널의 의견을 반영하여 우선 하위요소 형태로 팀웍 스킬 요소를 개발하였다. 22개의 하위요소가 확정되었기 때문에 실제 공학계열 학생들을 대상으로 요인분석을 실시하여 상위 요인을 설정함으로써 팀웍 스킬을 보다 체계적으로 구성할 수 있을 것으로 생각한다. 또한, 팀웍 스킬을 상위 요인으로 묶는 것과 함께 각 요소별 가중치를 부여할 필요가 있다. 22개 요소 모두 중요하지만 요소별로 공학계열 학생이 갖추어야 할 팀웍 스킬의 중요도는 차이가 날 수 있다. 따라서, 추가적인 조사를 통해 팀웍 스킬의 가중치를 결정함으로써 팀웍스킬의 요소별 가중치를 설정하는 후속연구가 필요하다고 할 수 있다.

향후에는 공학교육 팀웍 스킬 구성요소를 바탕으로 이를 실제적으로 측정할 수 있는 도구로 개발할 수 있는 심층적 연구와 더불어 이러한 팀웍 스킬에 영향을 미치는 변인들에 대한 후속연구를 수행할 필요가 있을 것이다.

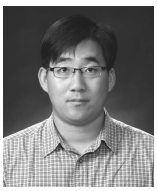
이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(2010-0023486).

참고문헌

1. 김명소·한영석(2010). 팀웍 역량의 구성요인 탐색 및 진단도구 개발: 남녀 대학생을 중심으로. **한국심리학회지 여성, 15**(1): 129-153.
2. 박도순(2001). **교육연구방법론**. 서울: 문음사.
3. 안용식 외(2007). **공학교육을 위한 팀워크 guidebook**. 서울: 제이앤씨.
4. 윤우제(2007). **개인의 팀웍 스킬 척도 개발 및 타당화 연구**. 성균관대학교 대학원, 미출판 석사학위논문.
5. 주인중 외(2010). IT분야 공학교육인증 이수자의 실무역량에 대한 기업과 졸업생 인식 비교. **직업교육연구, 29**(1): 121-137.
6. 최유현(2008). **공학기술과 팀워크**. 고양: 지호출판사.
7. Belbin, R. M.(2010). *Team roles at work.* London: Butterworth-Heinemann.
8. Brewer, W., & Mendelson, M. I.(2003). Methodology and metrics for assessing team effectiveness. International *Journal of Engineering Education, 19*(6), 777-787.
9. Cannon-Bower et al.(1995). *Defining competencies and establishing team training requirements. In Guzzo*, R. A,, Salas, E & Associate. (Eds), Team effectiveness and decision making in organizations. San Francisco: Jossey-Bass.
10. Chin, S. K.(2008). *A structured assessment framework for teamwork.* American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition.
11. Fredrick, T. A.(2008). Facilitating better teamwork: Analyzing the challenges and strategies of classroom-based collaboration. *Business Communication Quarterly, 71*, 439- 455.
12. Gentili et al.(1997). *A process oriented class in engineering design: How it works.* 1997 Frontiers in Education Conference, pp. 972-980.
13. Griffin et al.(2001). Job satisfaction and teamwork: The role of supervisor support. *Journal of Organizational Behavior, 22*, 537-550.
14. Harris, W. B.(1988). *The team performance model. In Team Building: Blueprints for Productivity and Satisfaction*, pp. 45-61.
15. Hoegl, M., & Gemuenden, H. G.(2001). Teamwork Quality and the success of innovative projects: A theoretical concept and empirical evidence. *Organization Science, 12*(4), 435-449.
16. Jones, P.(1988). Empowered teams in the classroom can work. *IEEE trans. Edu., 37*, 207-211.
17. Leiffer et al.(2005). *Five curriculum toolsto enhance interdisciplinary teamwork.* American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition.
18. Levi, D.(2011). *Group Dynamics for Teams(3rd).* CA: Sage.
19. Levi, D., & Cadiz, D.(1998). *Evaluating Team Work on Student Project: The Use of Behaviorally Anchored Scales To Evaluate Student Performance.* East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Learning(ERIC) Document Reproduction Service No. TM029122.
20. Lawshe, C. H.(1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology, 28*(4), 563-575.
21. Marshall et al.(2005). *Teamwork Skills: Assessment and Instruction.* Innovation in Instructional Technology. 131-155.
22. McGourty, J., & DeMeuse, K. P.(2000). *The Team Developer: A Skill Building and Feedback Program.* NY: Wiley.
23. Mohrman et al.(1995). *Designing team-based organizations: New forms for knowledge work.* San Francisco: Jossey-Bass.
24. Morgan et al.(1986). *Measurement of team behaviors in a Navy environment (Tech. Rep.).* Orlando, FL: Naval Training Systems Center.
25. O'Neil et al.(1999). *Draft final report for validation of teamwork skills questionnaire using computer-based teamwork simulation.* Los Angeles: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
26. Paris et al.(2000). Teamwork in multi-person systems: A review and analysis. *Ergonomics. 43*(8), 1052-1075.
27. Perusich, K. et al.(2007). *Assessing Teamwork for Accreditation: Understanding What Needs to be Known and Its Integration into Engineering and Technology Curricula.* 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, pp. T3E-1~5.
28. Salas et al.(2005). Is there a “big five” in teamwork?. *Small Group Research, 36*(5), 555-599.
29. Steven, M. J., & Campion, M. A.(1994). The knowledge, skill, and ability requirements for teamwork: implications for human resource management. *Journal of Management, 20*(2). 503-530.
30. Thompson, R. S.(2000). *A Repeated Measures Design for Assessment of Critical Team Skills in Multidisciplinary Teams.* American Society for Engineering Education Annual

Conference & Exposition.
31. Winter, M., & McCalla, G.(2003). *An analysis of group performance in terms of the functional knowledge and teamwork skills of group members.* American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition.

한지영 (Jiyoung Han)
1993년: 인하대학교 공과대학 섬유공학과 졸업
2000년: 서울대학교 농산업교육과 교육학석사
2004년: 동 대학원 농산업교육과 교육학박사
2007년: 미국 미네소타대학 공학교육 Post-Doc.
현재: 서울시립대학교 교육인증원 연구교수
관심분야: 공학교육, 교육인증평가, 공학설계
Phone: 02-2210-5193
Fax: 02-2210-5205
E-mail: hjyoung@uos.ac.kr



방재현 (Jae-Hyun Bang)
2000년: 서울대학교 농산업교육과 졸업
2002년: 동 대학원 교육학 석사
2004년~현재: 동 대학원 교육학 박사과정 수료
관심분야: 교육평가, 공학교육
Phone: 02-880-4667
Fax: 02-873-2042
E-mail: bjh3639@snu.ac.kr