

대학의 프로젝트기반 수업에서 팀 활동에 대한 동료평가와 자기평가의 특성 및 활용방안

조수선

한국교통대학교 사데이터공학부 교수

Characteristics and Utilization of Peer-evaluation and Self-evaluation of Team Activities in University Project Based Classes

Cho, Soosun

Professor, Department of AI and Data Science, Korea National University of Transportation

ABSTRACT

In this paper, the characteristics of peer-evaluation and self-evaluation of team activity participation in project-based learning and their usability were investigated. The characteristics of peer-evaluation and self-evaluation are as follows. First, in peer-evaluation and self-evaluation of project-based learning, the correlation between the two evaluation scores was very high. When students' scores from their peers correlate very well with the scores they give themselves, it means that they apply the same criteria to their peers and to themselves when evaluating team activity. Second, there was no difference in peer-evaluation and self-evaluation scores between groups with different written test scores. The fact that peer-evaluation and self-evaluation scores do not change according to academic ability shows that the two evaluation areas are independent. Third, the self-evaluation score in project-based learning is statistically significantly higher than the score received from peers. This raises doubts about the fairness of self-evaluation. Therefore, in this paper, it is suggested that self-evaluation of team activities in project-based learning is carried out together with peer-evaluation, but only peer-evaluation is reflected in credits.

Keywords: Peer-evaluation, Self-evaluation, Project-based learning, Engineering Education

1. 서 론

프로젝트기반 학습(Project Based Learning: PBL)은 대표적인 학생중심의 교수법으로 학생들로 하여금 역동적인 수업 환경에서 실생활의 도전문제를 탐구하게 함으로써 현실문제에 대한 지식과 기술을 얻게 하려는 것이 목적이다. 학생들은 실제 문제를 해결하거나 복잡한 질문에 답하기 위해 일정 기간 프로젝트에 참여하고 결과물로 제작된 작품과 프레젠테이션 자료를 발표함으로써 학습으로 획득된 지식과 기술을 평가받는다. 비판적 사고, 협업, 창의성 및 의사소통 기술을 강조하는 프로젝트기반 학습은 특히 공과대학의 공학설계 교과목에서 추구하는 학습목표를 달성하기 위해 매우 적절한 교수법으로 각광을 받고 있다(김문수 2015). 특히 프로젝트기반 학습은 학생들로 하여금 팀을 구성하여 제한된 시간 내에 부과된 프로젝

트를 수행하게 함으로써 집단적 학습을 추구한다. 오늘날 날로 복잡해지는 공학적 문제를 해결하기 위해 필연적으로 팀 활동에 기초한 공학설계 과정이 요구되는데 공과대학 학생들은 프로젝트기반 수업을 통해 공학자로서 반드시 갖추어야 할 팀 프로젝트 기술을 습득할 수 있게 된다.

프로젝트기반 학습이 대학에서, 특히 공과대학에서 교육목표 달성을 위한 훌륭한 교수법으로 평가되면서 그 적용사례와 성과에 대한 많은 실증적 연구가 발표되어 왔다(Doppelt, 2005; Gülbahar & Tinmaz, 2006; Palmer & Hall, 2011). 하지만 프로젝트기반 학습에서 필연적으로 요구되는 팀 활동 및 그 평가에 대한 심도 있는 연구는 아직 부족한 것이 사실이다. 특히 팀 활동에 대한 평가방법으로 학생들 스스로 팀 구성원에 대해 평가하게 하고 그 결과를 분석하여 활용하는 방안에 대해서 공학교육에서의 다양한 사례연구가 필요하다.

‘교수평가’에 대비하여 ‘학생평가’로 통칭되는 동료평가 및 자기평가를 팀 기반의 수업에 도입함으로써 기대할 수 있는 효과는 크게 두 가지가 있다. 첫 번째는 팀 활동에 학생들의 적극

Received December 10, 2021; Revised January 12, 2022

Accepted January 18, 2022

† Corresponding Author: sscho@ut.ac.kr

©2022 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

적인 참여를 유도하여 팀 기반 학습의 효과를 높이는 것이다. 같은 팀 동료들끼리 서로 팀 활동에 대한 평가를 주고받으면서, 또 자기 스스로에 대한 평가를 통한 성찰을 함으로써 학생 구성원의 개별 책무성 향상과 함께 학습효과 증진을 기대할 수 있다. 두 번째는 개인의 학점부여를 위한 평가 수단으로 활용하는 것이다. 팀 활동을 평가하는 방법은 팀 단위의 결과물에 점수를 부여하는 방식이 일반적이며 무임승차자 효과 등으로 인해 개인이 받는 최종 학점에 불만이 있을 수밖에 없다. 이러한 팀 단위 평가의 한계를 극복하기 위해서는 팀 구성원 스스로 개별 평가하는 방법을 활용할 수 있다. 두 번째 효과는 첫 번째에 비해 제한적일 수밖에 없다. 실제 대학 강의 현장에서 활용되기 위해서는 학생평가의 공정성 또는 객관성이 반드시 확인되어야 하기 때문이다.

본 연구에서는 대학의 프로젝트기반 수업에서 팀 활동의 동료평가 및 자기평가를 적용한 사례를 분석함으로써 다음과 같은 주제에 초점을 맞추고자 한다. 첫째, 프로젝트기반 학습의 팀 활동을 평가하기 위한 동료평가 및 자기평가는 타 교수법의 동료평가 및 자기평가에 비해 어떤 특성을 가지고 있는가? 둘째, 프로젝트기반 학습의 팀 활동을 평가하기 위한 동료평가 및 자기평가의 결과는 개인 학점부여의 수단으로 활용될 수 있는가?

2가지 연구 주제 중 첫 번째 주제를 다루기 위해 다음과 같은 3가지 연구 문제를 설정한다.

- 연구 문제 1. 공과대학의 프로젝트기반 학습에서 동료평가와 자기평가 사이의 관계는 어떠한가? 대조군과 비교할 때 어떤 차이가 있는가?
- 연구 문제 2. 공과대학의 프로젝트기반 학습에서 지필고사로 측정되는 학업능력은 동료평가 및 자기평가에 어떤 영향을 끼치는가? 대조군과 비교할 때 어떤 차이가 있는가?
- 연구 문제 3. 공과대학의 프로젝트기반 학습에서 학생들은 동료평가에 비해 자기평가 점수를 높게 주는 편인가? 대조군과 비교할 때 어떤 차이가 있는가?

- 두 번째 연구 주제를 다루기 위해 다음의 연구 문제를 설정한다.
- 연구 문제 4. 공과대학의 프로젝트기반 학습에서 측정된 동료평가 및 자기평가 점수는 개인의 성적 산출에 활용될 수 있을 만큼 공정성 및 객관성을 가지는가?

프로젝트기반 학습이 공과대학에서 교육목표 달성을 위한 훌륭한 교수법으로 평가되면서도 필연적으로 요구되는 팀 활동 및 그 평가에 대한 사례 연구가 부족한 실정이다. 본 논문

은 이와 같은 연구 문제에 대한 해결 과정을 소개함으로써 이에 기여하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 선행 연구

1. 공학교육에서의 팀 기반 프로젝트 학습

공학교육에서의 PBL은 팀 기반 프로젝트 학습으로 이루어지는 경우가 대부분이다. 이소영(2015)의 연구에서는 ‘공과대학 프로젝트 기반 수업에서 학습성과에 영향을 미치는 변인들과 그 관계’를 조사하였는데 문제해결효능감 등 여러 가지 변인과 함께 팀워크역량이 학습성과에 직접적인 영향을 미친다고 보고하였다. 이는 공과대학의 PBL 학습성과에서 팀 활동이 중요한 역할을 담당하고 있음을 말해준다. 동 연구에서는 이러한 연구 결과로부터 공과대학 교과과정에 팀워크역량 배양을 위한 요소의 반영이 필요함을 주장하였다.

관련하여 이영미(2013)의 연구에서는 팀 기반으로 프로젝트를 수행하게 되면 개별적인 프로젝트 학습 수행보다 전문적인 지식습득 뿐만 아니라 팀워크 기술, 팀 구성원간의 의사소통 및 협력 기술 등을 함께 양성할 수 있는 기회를 제공받을 수 있어 프로젝트 학습 수행을 더욱 활성화시킬 수 있다고 하였다. 또한 공과대학에서 팀 기반 프로젝트 학습 수행에 영향을 미치는 관련 요인을 탐색한 결과, ‘낮선 학습자와의 팀 구성’, ‘비균등한 업무 분담’과 ‘비참여적인 팀 구성원’ 등이 팀 기반 프로젝트 학습 수행에 부정적인 영향을 미치는 것으로 보고함으로써 팀 구성 및 팀 활동 참여의 중요성을 알려주고 있다.

팀 기반 프로젝트 학습 수행에서 팀 활동 참여의 문제는 팀 구성원의 무임승차 문제로 구체화될 수 있다. 공학교육에서의 팀 학습 운영 실태를 분석한 한지영(2017)의 연구에서는 팀 학습 운영 시 빈번하게 발생할 수 있는 ‘팀 구성원의 무임승차’ 여부에 대한 물음에 교수는 전체 응답자 수 대비 81.3%가 학생들이 무임승차하고 있다고 인식하고 있었으며, 팀 구성원의 무임승차 현상의 가장 큰 문제점에 대한 인식조사에서 학생은 ‘과정을 고려하지 않은 성적산출방식’을 가장 많이 선택함으로써 이에 대한 문제점이 가장 크다고 여기고 있었다. 즉 일반적으로 교수자에 의해 이루어지는 팀 프로젝트 결과물을 평가하는 방식으로는 과정을 중시하는 팀 활동에 대한 올바른 평가를 하기 어렵다는 것을 말해주며 팀 구성원 스스로에 의한 팀 활동 과정 평가가 필요함을 알려준다.

이와 같은 공학교육에서의 팀기반 PBL의 문제점과 어려움을 파악하여 본 연구에서는 공과대학 프로젝트 기반 수업에서 팀 활동과 그 평가에 대한 문제에 집중하고자 한다. 이를 위해 공학

교육에서 프로젝트기반 학습의 팀 활동에 대한 동료평가 및 학생 평가의 특성을 분석하고 그 활용 가능성을 알아보고자 한다.

2. 프로젝트 기반 학습의 팀 활동 평가

PBL에서 팀 활동은 학습자들 간의 팀 활동을 통해 수업 참여와 능동적 학습을 촉진시키며 학습자간 상호의존성 강화를 통해 문제해결능력을 향상시킨다. PBL에서 팀 활동은 필수적인 학습전략이지만 그 자체로서 극복해야할 문제들을 내포하고 있다. Frank et al.(2004)의 연구에서는 학생들이 프로젝트기반 학습을 통해 활동적이고 경험적인 학습으로 지식을 획득할 수 있지만 팀워크의 갈등상황 대처에 가장 큰 어려움을 겪는다고 밝혔다. 또 황순희(2016)의 연구에 따르면 팀 기반 학습은 피할 수 없는 몇 가지 난제를 가지고 있는데, 첫째, 대부분의 팀 활동이 학습자 간의 상호작용을 통해 이루어지기 때문에 교수자의 피드백 제공 및 활동 평가가 쉽지 않으며 둘째, 팀 기반 학습에서는 학습자의 무임승차(free riding)와 사회적 태만(social loafing)의 문제가 존재할 수밖에 없다는 것이다. 무임승차란 팀 활동에 적극적으로 참여하지 않았는데도 동일한 보상을 받게 될 때 발생한다. 사회적 태만은 팀 구성원 스스로 팀 활동을 게을리하고 다른 팀원의 활동에 의존하는 현상이다. 이와 같은 난제 때문에 PBL의 평가에서 평가대상을 팀 단위로 하는 교수자 평가만으로는 학생 개인에 대한 평가에 어려움을 겪을 수밖에 없으며 교수자 평가 외에 학생들 스스로에 의한 팀 활동 평가가 필요해진다.

교수학습 전략에서 팀 활동을 계획하고 실행할 때 가장 중요한 요소가 긍정적 상호의존성과 개별 책무성이다(전성연 외, 2007; Slavin, 1991; 이동주, 2013). 긍정적 상호의존성(positive interdependence)이란 구성원 개개인이 집단의 성공을 위해 서로 도움을 주게 되는 관계를 의미하며 개별 책무성(individual accountability)이란 팀에서 개인의 구체적인 역할을 부여하고, 그에 대한 책임을 묻는 것이다(이동주, 2013). 팀 기반 학습의 난제인 무임승차와 사회적 태만의 문제는 다름 아닌 개별 책무성의 부족에서 비롯된 것이라 할 수 있다.

팀 활동에서 긍정적 상호의존성을 갖도록 하기 위해서 일반적으로 사용하는 평가방법은 팀이 제출한 결과물에 대해 구성원들에게 동일 점수를 부여하는 것이다. 이 방법은 교수자의 팀 프로젝트 결과물 평가에 의해 쉽게 구현될 수 있다. 반면, 팀 구성원들이 자신의 책임을 다하도록 하는 개별 책무성을 촉진시킬 수 있는 방법 중 하나가 동료평가이다(Dommeyer, 2007). 전문가나 교수자가 아닌 학습을 함께 진행하는 동료 학습자가 평가자가 되어 상대 학습자의 학습 과정이나 결과물을 평가하는 것이다(김민정, 2005).

이동주(2013)의 연구에서 동료평가는 개별 책무성을 강화하기 위해서 학습결과물에 대한 평가보다 공동과제 수행과정에서의 참여도 평가가 보다 적합하다고 보고되었다. 동 연구는 특히 온라인 협동 학습환경에서 동료평가의 역할에 대한 연구 주제를 다루고 있는데 학생들은 피평가자의 역할뿐만 아니라 평가자의 역할을 통해서도 개별 책무성이 강화됨을 보여주고 있다. 본 논문의 연구 환경 또한 전면적인 비대면 수업 환경에서 SNS를 이용한 온라인 팀 활동의 참여도를 학생들이 스스로 평가하고 있으므로 선행연구와 같은 긍정적인 동료평가의 효과를 찾을 수 있을지 탐구하고자 한다.

이상의 선행 연구로 살펴본 바와 같이 개별 책무성 강화는 학생 스스로에 의한 팀 활동의 참여도 평가를 통하는 것이 더 적절하다고 볼 수 있다. 긍정적 상호의존성과 개별 책무성이 강조되는 팀 활동을 평가하기 위해서 상호의존성은 교수자에 의한 팀 프로젝트 결과물 평가로 측정될 수 있지만 개별 책무성은 그렇지 못하기 때문이다.

팀 활동의 참여도 평가는 상대평가 방식과 절대평가 방식으로 구분할 수 있다. 상대평가 방식에서는 팀 구성원들의 전체 참여도에 있어서의 서열을 정하게 하거나(Tu & Lu, 2005), 각 팀원들의 참여도 점수의 합을 정하되 동점을 줄 수 없도록 하는 방식(Fellenz, 2006)이 있다. 반면에 절대평가 방식에서는 일련의 평가항목들을 제시하고 각 항목에 대해서 5점 척도나 10점 척도로 평가하도록 하고 있다(Kilpatrick et al., 2001; Dommeyer, 2007).

Kilpatrick et al.(2001)은 3개 대학의 669명의 학생들을 대상으로 동료평가를 시행하고 동료평가와 관련된 주요 고려사항들을 제안하였는데 공동과제 수행에서 개인의 참여도를 평가할 때 교수자의 관찰만을 통한 평가보다는 동료평가 등을 통해 학습자의 의견을 반영하는 것이 좋다는 것과 학습자들은 동료평가만 시행하는 것보다 동료평가와 더불어 자기평가도 포함하는 것을 선호한다는 점을 강조하였다. 또 자세하고 구체적인 평가준거를 제공하는 것이 필요하며 평가를 학기 말에 한 번만 시행하는 것보다 학기 중간에도 시행할 필요가 있다고 제안하였다.

본 연구에서는 이와 같은 선행 연구자의 제안에 따라 상대평가 방식으로 학기당 2회의 팀 활동에 대한 동료평가와 자기평가를 동시에 실시하였다. 프로젝트 기반 수업에서 개별 책무성을 평가하기 위한 학생평가가 얼마나 객관성을 가지는지 알아보기 위해서도 동료평가 및 자기평가를 동시에 실시할 필요가 있었다.

3. 동료평가 · 자기평가의 활용성

Dingel et al.(2013)의 연구에서는 101명의 학생을 20개의

팀으로 나누는데 무임승차자를 1명 또는 2명 포함하는 팀과 무임승차자가 없는 팀으로 구성하고 활동이 끝난 후 제출된 결과물의 질적인 비교를 한 결과, 의미 있는 차이를 발견하지 못하였다. 즉 무임승차자를 포함하는 팀에서 뚜렷한 손해를 입었다고 볼 수는 없었다. 이를 바꾸어 말하면, 프로젝트 결과물만으로는 무임승차자가 포함된 팀을 가려낼 수 없었으며 개별 책무성을 강화하지 못한다는 것이다.

프로젝트기반 학습에서 팀 공헌도와 기여도를 평가에 반영하는 것은 팀원들의 개별 책무성을 강화함으로써 팀원들의 팀 활동 참여도를 높이는데 도움이 된다(신태섭, 2018; 황순희, 2016). 그렇다면 팀 활동에 대한 기여도를 평가하기 위한 동료평가 및 자기평가는 그 자체로서 활용 가치를 어떻게 인정받고 있는지 선행연구를 통해 알아볼 필요가 있다.

학생평가의 활용성에 대해서 정은숙(2018)의 연구에서는 팀 내 동료평가는 팀 프로젝트의 수업에서 무임승차를 일정 부분 방지하고, 프로젝트 수행에 있어 팀원들의 기여도 및 책임감을 측정할 수 있는 평가지표로서 타당하며 신뢰할 수 있고, 적절한 대안이 될 수 있다고 보고하였다. 즉, 팀 기반 수업의 개별 책무성을 강화하기 위해 동료평가의 활용이 바람직하다는 것이다.

학생평가의 활용성에 대해서 이은복 외(2015)의 연구에서는 대학의 컴퓨터실습 현장에서 자기평가와 동료평가가 학습성취도에 미치는 영향을 알아보려고 하였다. 그 결과, 자기평가는 학습자의 성취에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 밝혀냈다. 또 학생평가가 교수평가를 대체할 수 있는지 여부를 알아보기 위해 자기평가와 교사평가, 동료평가와 교사평가 사이의 일치도를 조사하였는데 두 평가 모두 교사평가와의 일치도가 높게 나타났다.

강현숙(2020)의 연구에서는 대학 교양수업의 동료평가에 대한 인식을 조사하였는데 참여자들이 동료평가에 대해 긍정적으로 인식하고 있으며 동료평가점수의 학점 반영에도 긍정적인 반응을 보였음을 밝혔다. 이에 근거하여 대학 교양수업에서 동료평가가 적절한 평가의 한 방법으로 적용될 수 있다고 하였다.

반면 이동주(2013)의 연구에서는 동료평가를 수행하면서 학습자들이 겪게 되는 심리적 갈등을 조사하였는데 그것은 동료들끼리의 상호 평가에 대한 불편함, 같은 학습자 입장인 동료에 의한 평가의 객관성에 대한 걱정, 동료에 대한 배려와 평가의 공정성 사이에서의 갈등이라고 분석하였다. 따라서 동료평가를 활용하기 위해서는 보다 객관적인 측정도구의 개발이 필요하다고 하였다.

황순희(2016)의 연구에서는 팀 기반 학습에서 활용 가능한 자기평가와 동료평가 방법을 제안하고 그 시행 결과를 제시하여 팀 기반 수업의 평가방법 개선에 설명력을 제공하였다. 자기평가와 동료평가 간의 상관관계를 확인하여 팀 기반 수업에

서 동료평가를 사용할 경우 자기평가를 함께 사용하는 것이 바람직하다고 하였다. 다만 학습자들은 평가자로서 충분한 훈련을 받지 못했기 때문에 공정하고 타당한 평가를 할 수 있도록, 평가의 중요성을 숙지할 수 있는 평가자 훈련이 반드시 선행되어야 한다고 주장하였다.

김성자(2019)의 연구에서는 대학 역사교육 전공수업을 문제 해결수업 형태로 진행하고, 자기평가와 동료평가를 위해 학생들은 어떠한 평가 준거를 활용하는지 분석하였다. 그 결과 학생들은 자기평가·동료평가를 위해 책임 있는 역할 수행, 성실성, 적극적 참여와 의견(피드백) 제공, 협력, 타인 존중과 수용적 태도, 리더로서의 역할을 준거로 활용하고 있었다. 따라서 자기평가 및 동료평가를 활용하기 위한 구체적인 준거를 마련함으로써 이들 평가의 신뢰도와 타당도를 제고할 수 있다고 주장하였다.

이와 같이 여러 연구에서 동료평가 및 자기평가에 대한 다양한 적용 사례를 통해 그 의의를 분석하고 활용 가능성을 살피며 활용 방법을 제안하고 있다. 하지만 황순희(2016)의 주장과 같이 공과대학생의 팀 기반 수업에서 동료평가와 자기평가의 관계에 대한 사례 연구가 매우 부족하며 특히 프로젝트기반 학습에서 그 활용 방안을 찾기 위해 타 교수학습법과 비교 연구한 사례는 더욱 찾아보기 어렵다. 본 논문에서는 동료평가와 자기평가의 관계뿐만 아니라 공과대학의 프로젝트기반 수업에서 동료평가와 자기평가의 활용 가능성까지 살펴보기 위해 타 교수학습법과 비교 연구한 결과를 소개하고자 한다.

III. 연구 방법 및 데이터

본 연구의 학생평가 대상은 K대학의 컴퓨터학부에서 2020년 2학기과 2021년 1학기에 개설된 4개 교과목의 수강생 119명이다. 4개 교과목은 1학년 전공기초 두 과목과 2학년 전공필수 두 과목이며 1학년 과목은 프로젝트기반 학습으로 2학년 과목은 토의·토론 학습으로 진행되었다. 본 연구의 목적인 프로젝트기반 학습에서 동료평가 및 자기평가의 특성과 활용 가능성을 알아보려고 비슷한 규모의 대조군으로 토의·토론 학습의 평가대상을 선택하였다. 그 구성은 Table 1과 같다.

프로젝트기반 학습에서는 팀별 프로젝트를 진행하면서 매주 팀

Table 1 Four class students for evaluations

학년/교수법	교과목	빈도	퍼센트	빈도	퍼센트
1학년/ 프로젝트기반	공학설계입문	29	24.4	63	52.9
	파이썬기초	34	28.6		
2학년/ 토의토론학습	자료구조	31	26.1	56	47.1
	이산수학	25	21.0		
전체		119	100.0	119	100.0

미팅을 실시하였으며 팀 미팅의 결과물로 회의록을 제출하였다. 대조군의 학습은 팀 기반의 토의·토론 방식이며 팀 활동은 매주 과제로 나가는 연습문제의 풀이를 토의·토론 방식으로 진행하여 팀 내에서 정답을 찾는 것이다.

모든 수업에서 학기 중간과 학기 말에 2차례의 성찰일지 제출이 요구되었으며, 이 성찰일지의 내용 중에 각 문항 4점 만점의 동료평가 및 자기평가 양식이 포함되어 있다. 프로젝트기반 학습에서는 팀 프로젝트 활동에 대한 참여도 및 기여도를 평가하고자 ‘적극적인 회의 참여’, ‘결과물 완성에 기여’, ‘문제해결을 위한 정보 제공’, ‘할당된 과제 해결’ 등의 4가지 항목에 각각 1점에서 4점의 점수를 주어 자기 자신에 대한 평가와 동료평가를 수행하게 하였다. Fig. 1은 프로젝트기반 학습의 자기평가-동료평가 양식이다.

토의·토론 수업에서도 프로젝트기반 수업과 마찬가지로 팀 활동에 대한 참여도 및 기여도를 평가하되 구체적으로 토론 활동을 묻고자 ‘적극적인 토론 참여’, ‘과제 완성에 기여’, ‘문제 해결을 위한 정보 제공’, ‘분위기 리드’의 4가지 항목에 대해 같은 방법으로 평가를 하게 하였다.

Herbert(2012)의 연구에 따르면 동료평가에는 평가자들이 팀원들에게 후한 점수나 비슷한 점수를 할당하거나 동료들에 대한 비판적 또는 긍정적인 평가를 꺼리고, 기여도가 낮은 참여자가 자신의 낮은 기여를 위장하기 위해 모든 팀원에게 비슷하게 점수를 주는 경우가 많았다. 본 연구에서는 이러한 불성실 채점을 최대한 방지하고자 평가방법에 개인별 점수 합이 모두 같지 않게 하도록 하였으며 팀 분위기나 개인 성향에 따라 점수가 너무 높은 쪽으로 편향되지 않도록 항목별 점수 합을 제한하였다. 이는 Fellenz(2006)와 같은 상대 평가 방법을 채택한 것이다. Fig. 1과 같이 5명으로 구성된 팀에서는 항목별 점수 합을 최대 14점으로 하고 팀원이 4명인 경우에는 최대 11점으로 제한하였다.

4개 클래스의 수강생들로부터 수집된 동료평가 및 자기평가 데이터는 전체점수, 본인점수, 동료점수의 3가지 데이터로 계

산되었다. 전체점수는 Fig. 1의 양식에서 음영으로 표시된 ‘개인점수 합’을 각 학생의 이름별로 합산한 값이다. 본인점수는 자신에게 준 점수를 2회 합산한 값이며, 동료점수는 전체점수에서 본인점수를 뺀 값을 평균한 것이다.

평가 데이터는 팀원의 수, 성찰일지 미제출자 유무 등에 따라 보정하였다. 성찰일지를 2회 중 1회 미제출한 경우에는 제출된 점수와 동일한 점수를 부여하여 결측 데이터를 보정하였다. 성찰일지를 2회 모두 제출하지 않은 학생이라도 본인점수는 없지만 보정된 동료점수는 얻을 수 있었다. 이후 분석에서 본인점수는 자기평가점수로, 동료점수는 동료평가점수로 사용된다. 이상과 같이 취합된 데이터를 분석하기 위해 SPSS Statistics 27을 사용하였다.

IV. 분석 및 결과

1. 동료평가와 자기평가 사이의 관계

연구 문제 1. 공과대학의 프로젝트기반 학습에서 동료평가와 자기평가 사이의 관계는 어떠한가? 대조군과 비교할 때 어떤 차이가 있는가?

첫 번째 연구 문제를 위해 동료평가와 자기평가 사이의 관계를 프로젝트기반 학습과 토의·토론 학습으로 나누어 비교, 분석하였다. 두 평가 점수 사이의 상관관계는 Table 2에서와 같이 프로젝트기반 학습과 토의·토론 학습에서 모두 높은 수치를 보여주었다.

Table 2 Correlations between peer-evaluation and self-evaluation in two types of classes

상관관계(PBL에서)			
		동료평가	자기평가
동료평가	Pearson 상관	1	.811**
	유의확률 (양측)		.000
	N	63	63
자기평가	Pearson 상관	.811**	1
	유의확률 (양측)	.000	
	N	63	63

상관관계(토의·토론에서)			
		동료평가	자기평가
동료평가	Pearson 상관	1	.709**
	유의확률 (양측)		.000
	N	56	56
자기평가	Pearson 상관	.709**	1
	유의확률 (양측)	.000	
	N	56	56

**상관관계가 0.01 수준에서 유의합니다(양측).

팀활동에 대한 동료평가	이름:	이름:	이름:	이름:	본인:	점수합 (최대 14)
1. 프로젝트를 위해 회의에 활발하게 참여한다.						
2. 프로젝트 결과물을 완성할 수 있도록 구성원에게 도움을 준다.						
3. 문제 해결을 위해 여러 가지 정보를 구하고 좋은 제안을 한다.						
4. 할당된 과제를 만족스럽게 해결한다.						
개인 점수합						
평가방법 : 4(매우 적극적), 3(적극적), 2(때때로 도움이 됨), 1(거의 만족스럽지 못함) 한 항목의 점수합은 최대를 넘지 않게 한다. 또, 개인별 점수 합이 모두 같지 않게 한다. 개인별 점수 합이 모두 같으면 본인 점수를 감점함						

Fig. 1 A Sample of Student Evaluation Sheet

특히 프로젝트기반 학습에서 두 평가 점수의 상관관계는 0.811로 토의·토론 학습의 0.709보다 조금 더 높았다. 이는 동료들로부터 받은 평가점수와 자기 자신에게 부여한 점수가 매우 높은 양의 상관관계를 가지는 것이므로 타인에 의한 평가와 스스로에 대한 평가가 방향성에서 매우 일치한다는 의미이다.

동료평가·자기평가 사이의 관계를 더욱 명확히 확인하기 위해 4분위수를 이용하여 동료평가점수를 4개 구간으로 나누고 각 구간에서의 자기평가점수 평균을 구하여 일원배치 분산분석을 실시하였다. 즉 동료평가점수가 다른 4개의 구간에서 자기평가점수의 평균이 달라지는지 확인하였다. 그 결과, 프로젝트기반 학습과 토의·토론 학습에서 둘 다 유의확률이 0.000으로 나타나 그룹간 평균 차이가 매우 뚜렷함을 알 수 있었다. Table 3에서 보이는 것처럼 동료평가점수가 4개 그룹에서 ‘하’, ‘중하’, ‘중상’, ‘상’으로 달라질 때 자기평가점수의 평균은 뚜렷이 증가하였다.

Table 3 Self-evaluation means by four groups of peer-evaluation scores in two types of classes

PBL 자기평가 보고서			
동료평가점수그룹	평균	N	표준편차
하	9.4167	12	2.06522
중하	11.1944	18	1.01661
중상	12.0294	17	1.06757
상	13.3438	16	1.80480
전체	11.6270	63	1.98171
토의·토론 자기평가 보고서			
동료평가점수그룹	평균	N	표준편차
하	8.8750	12	1.20840
중하	10.4063	16	1.57288
중상	11.4286	14	1.10692
상	13.1786	14	1.74980
전체	11.0268	56	2.07894

2. 지필고사성과 동료평가·자기평가점수

연구 문제 2. 공과대학의 프로젝트기반 학습에서 지필고사로 측정되는 학업능력은 동료평가 및 자기평가에 어떤 영향을 끼치는가? 대조군과 비교할 때 어떤 차이가 있는가?

두 번째 연구 문제를 위해 100점 만점의 지필고사 점수를 학업능력 변수 값으로 사용하여 그 점수와 동료평가 및 자기평가 점수와의 관계를 알아보았다. ‘공학설계입문’과 ‘파이썬기초프로그래밍’은 프로젝트 기반 수업이지만 팀 단위의 프로젝트 결과만으로 개인의 학점을 부여할 때 수강생들의 불만이 높을 수 있어 고전적인 평가

방법을 병행하여 학기말에 기말고사를 실시하고 이를 성적에 반영해왔다. ‘자료구조’와 ‘이산수학’은 이론 및 실습 수업이므로 중간, 기말, 2회의 지필고사가 있어 그 평균 점수를 사용하였다.

기존 연구(이은복 외, 2015; 배영지, 2009; Sadler & Good, 2006)에서는 동료평가 및 자기평가가 학업성취도에 미치는 영향을 알아보고자 하였으나 본 연구에서는 팀 활동이 지필고사 성적에 영향을 미칠 수 있다고 보기보다 학업능력이 우수한 학생들이 팀 활동을 더 열심히 하는지 알아보고자 하였다. 이를 위해 프로젝트기반 수업과 토의·토론 수업에서 각각의 지필고사 점수 사분위수를 구하고 이를 기준으로 지필고사 성적에 따른 4개의 그룹으로 나눈 후, 프로젝트기반 수업과 토의·토론 수업에서 각각 이 그룹별로 동료평가 또는 자기평가점수의 평균이 얼마나 달라지는지 일원배치 분산분석을 실시하여 알아보았다.

프로젝트기반 학습에서는 Table 4에서 보는 것처럼 지필고사 점수로 나눈 4개 집단에서 동료평가 평균과 자기평가 평균이 달라지는지 확인하였지만 그 값은 통계적으로 크게 의미 없는 것이었다. 즉, 프로젝트기반 학습에서 자기평가점수와 동료평가점수는 지필고사 성적이 다른 집단 간에 차이가 없었다.

Table 4 Peer-evaluation & self-evaluation means analysis by 4 groups of exam scores in PBL classes

ANOVA						
		제공합	자유도	평균제곱	F	CTT 유의확률
동료평가	집단-간	45.811	3	15.270	3.854	.014
	집단-내	233.750	59	3.962		
	전체	279.561	62			
자기평가	집단-간	22.390	3	7.463	1.992	.125
	집단-내	221.094	59	3.747		
	전체	243.484	62			
보고서						
지필고사_PBL_그룹	N	동료평가 평균	자기평가 평균			
하	13	9.4115	10.7692			
중하	18	10.4450	11.9722			
중상	20	10.4820	11.3500			
상	12	12.0958	12.5000			
전체	63	10.5579	11.6270			

반면, 대조군인 토의·토론 학습에서는 지필고사 점수가 다른 집단 간에 동료평가 및 자기평가 평균의 차이가 둘 다 유의확률이 0.01보다 작아서 통계적으로 유의미하였다. Table 5에서 보듯이 지필고사 점수가 4개 그룹에서 ‘하’, ‘중하’, ‘중상’, ‘상’으로 달라질 때 동료평가 및 자기평가점수의 평균은 뚜렷이 증가하였다.

Table 5 Peer-evaluation & self-evaluation means analysis by 4 groups of exam scores in Discussion·Debate classes

ANOVA						
		제공합	자유도	평균제공	F	CTT 유의확률
동료 평가	집단-간	91.355	3	30.452	5.346	.003
	집단-내	296.226	52	5.697		
	전체	387.581	55			
자기 평가	집단-간	85.329	3	28.443	9.706	.000
	집단-내	152.381	52	2.930		
	전체	237.710	55			

보고서				
지필고사_토의토론_그룹	N	동료평가 평균	자기평가 평균	
하	15	8.9333	9.4333	
중하	13	9.9092	10.6923	
중상	14	11.7857	11.2500	
상	14	11.9043	12.8214	
전체	56	10.6157	11.0268	

3. 동료평가 · 자기평가점수 차이 값 분석

연구 문제 3. 공과대학의 프로젝트기반 학습에서 학생들은 동료 평가에 비해 자기평가 점수를 높게 주는 편인가? 대조군과 비교할 때 어떤 차이가 있는가?

앞서 살펴본 바와 같이 동료평가와 자기평가점수가 높은 상관관계를 가지고 있는데 이 둘은 확연하게 크기의 차이가 있었다. 자기평가점수가 동료평가점수에 비해 더 높은 경향이 보였다. 연구 문제 3을 해결하고자 자기평가점수에서 동료평가점수를 뺀 차이 값(GAP)이 통계적으로 의미가 있는지 알아보았다. 이를 위해 검정 값을 0으로 두고 일표본 t-검정을 실시하였다. 그 결과, 프로젝트기반 수업에서는 Table 6에서와 같이 유의확률이 0.000으로 통계적으로 매우 유의미한 결과였지만 토의·토론 수업에서는 Table 7에서와 같이 점수 차이가 통계적

Table 6 One sample t-test on gaps of peer- & self-evaluation in PBL classes

일표본 통계량				
	N	평균	표준편차	평균의 표준오차
GAP (자기평가-동료평가)	63	1.0690	1.26938	.15993

일표본 검정 (검정값 = 0)				
	t	자유도	유의확률 (양측)	평균차이
GAP (자기평가-동료평가)	6.685	62	.000	1.06905

으로 의미 없는 것이었다. 즉, 프로젝트기반 학습에서 학생들은 동료들로부터 받는 점수에 비해 본인 스스로에게 더 후한 평가를 하는 것을 알 수 있다.

Table 7 One sample t-test on gaps of peer- & self-evaluation in Discussion·Debate classes

일표본 통계량				
	N	평균	표준편차	평균의 표준오차
GAP (자기평가-동료평가)	56	.4111	1.88365	.25171

일표본 검정 (검정값 = 0)				
	t	자유도	유의확률 (양측)	평균차이
GAP (자기평가-동료평가)	1.633	55	.108	.41107

이상과 같은 통계분석 결과를 정리하면 다음과 같다. 연구 문제 1에 대한 분석 결과로 프로젝트기반 학습에서 두 평가 점수의 상관관계는 0.811로 매우 높게 나타났다. 대조군인 토의·토론 학습에서 또한 0.709로 높은 값이었다. 또한 동료평가점수가 다른 4개의 구간에서 자기평가점수의 평균이 뚜렷이 달라지는 것을 확인하였다. 연구 문제 2에 대한 분석 결과로 대조군에서와 달리 프로젝트기반 학습에서 동료평가 및 자기평가점수는 지필고사 성적이 다른 집단에서 유의미한 차이가 없었다. 연구 문제 3에 대한 분석 결과로 프로젝트기반 학습에서 자기평가와 동료평가점수의 차이 값(GAP)은 대조군인 토의·토론 수업에서와 달리 통계적으로 매우 유의미한 값이었다.

V. 논의 및 결론

본 연구에서는 공과대학의 공학설계 수업에서 널리 사용되는 교수학습법인 프로젝트기반 학습의 팀 활동에 대한 학생평가의 특징을 살펴보고 그 활용 가능성을 알아보려고 한다.

앞에서 살펴본 바와 같이 프로젝트기반 학습의 동료평가 및 자기평가에서는 두 점수 사이의 상관관계가 대조군과 마찬가지로 높게 나타났으며, 대조군에서와 달리 동료평가 및 자기평가점수는 지필고사 성적이 다른 집단 간에 차이가 없었다. 또 프로젝트기반 학습에서 자기평가점수와 동료평가점수의 차이 값은 대조군과 달리 매우 유의미한 것이므로 프로젝트기반 학습에서 학생들은 동료들로부터 받는 점수에 비해 본인 스스로에게 더 후한 평가를 하는 것을 알 수 있었다.

이와 같은 분석 결과로부터 본 연구의 두 가지 주제 중 첫 번째, “프로젝트기반 학습의 팀 활동을 평가하기 위한 동료평가 및 자기평가는 타 교수법의 그것들에 비해 어떤 특성을 가

지고 있는가?”에서 파생된 3가지 연구 문제에 대해 다음과 같은 답을 얻을 수 있었다.

- 답 1: 프로젝트기반 학습에서 자기평가와 동료평가의 상관관계(0.811)는 매우 높았다. 이는 공과대학의 팀 기반 수업에서 동료평가와 자기평가의 정적 관계를 보고한 황순희(2016)의 연구결과 및 의과대학 문제 중심학습에서 자기평가와 동료평가 간에 정적 상관 이 있음을 보고한 채수진(2006)의 결과와 일치한다.
- 답 2: 프로젝트기반 학습에서 지필고사 성적에 따라 동료평가 및 자기평가점수가 달라지지는 않았다. 이는 학업성취가 높은 학생들은 자신의 능력을 과소평가하는 경향이 있는 반면, 학업성취가 낮은 학생들은 과대평가하는 경향이 있다고 한 기존 연구들(Boud et al., 1989, Dochy et al., 1999)과는 다른 결과이다.
- 답 3: 프로젝트기반 학습에서 두 점수 사이의 차이 값은 타 교수법에서와 달리 매우 뚜렷하여 동료들로부터 받는 점수에 비해 본인 스스로에게 더 후한 평가를 하였다. 이는 교육대학원생을 대상으로 영어 쓰기과업에서 자기평가, 동료평가 간의 영향관계를 분석한 결과, 모든 하위 영역에서 동료평가가 자기평가보다 높게 나타난 이경미(2010)의 연구결과와는 상반되며 문제중심학습에서 자기평가가 동료평가, 교수평가보다 높게 나타난 김수진 외(2013)의 연구결과와 일치한다.

요약하면, 학생들이 동료들로부터 받은 점수는 그 자신이 스스로에게 부여한 점수와 매우 높은 상관관계를 가지며 이 두 점수는 본인의 학업능력과는 관계가 적었다. 또한 학생들은 동료들로부터 받은 점수에 비해 스스로에게 더 높은 점수를 부여하였다.

이상과 같은 결과가 도출된 것에 대하여 그 의미를 살펴보면 다음과 같은 시사점을 찾을 수 있다. 첫 번째, 학생들이 동료들로부터 받은 점수가 그 자신이 스스로에게 부여한 점수와 매우 높은 상관관계를 가진다는 것은 팀 활동에 대한 기여도 및 참여도를 평가할 때 동료에 대해서나 자기 자신에 대해서 동일한 기준을 적용한다는 의미이다. 즉, 프로젝트기반 학습의 팀 활동에 대한 자기평가 및 동료평가를 실시할 때 학생들은 본인 스스로 높게 평가할수록 타인으로부터도 높게 평가받는다는 의미이며 이것은 평가의 객관성을 담보하는 근거가 된다. 본인 스스로 높게 평가하는데 타인으로부터는 높은 평가를 받지 못한다면 평가의 객관성이 없다고 보아야 할 것이다.

두 번째, 지필고사 점수로 측정된 학업능력에 따라 동료평가

및 자기평가 점수가 달라지지 않는다는 것은 두 가지 평가영역이 독립적임을 보여준다. 이는 동료평가 및 자기평가를 프로젝트 팀 활동에 대한 참여도 평가의 수단으로 사용하고자 하는 원래의 목적에 부합한다는 증거가 된다. 즉, 고전적인 의미의 학업능력이 높은 학생이라고 해서 팀 활동 참여도가 높은 것은 아니라는 것이며 이 사실은 프로젝트기반 학습에서 팀 기반의 교육목표를 달성하기 위해서는 학생평가를 통해 팀 활동 참여도를 측정해야 하고 이 또한 학점에 반영해야 함을 방증하고 있다.

세 번째, 프로젝트기반 학습에서 두 점수 사이의 차이 값이 매우 뚜렷하여 동료들로부터 받는 점수에 비해 본인 스스로에게 더 후한 평가를 한다는 것은 학점이나 평가에 예민한 공과대학 1학년의 상황을 나타낸다고 볼 수 있다. 프로젝트기반 학습은 모두 1학년 수업으로 진행되었는데 학부에 소속된 1학년 때 2학년 전공을 배정받기 위해서는 1학년 성적(GPA)이 결정적인 영향을 미치게 되므로 동료에 비해 자신의 평가 점수를 후하게 주었을 가능성이 높다. 대조군의 수업은 모두 2학년 과정이므로 이와 같은 경향성이 비교적 낮게 나타났다.

이상과 같이 본 연구의 두 가지 주제 중 첫 번째, “프로젝트기반 학습의 팀 활동을 평가하기 위한 동료평가 및 자기평가는 타 교수법의 그것들에 비해 어떤 특성을 가지고 있는가?”의 3가지 연구 문제에 대해 살펴보았다.

이어서 두 번째 주제이자 연구 문제 4인 “공과대학의 프로젝트기반 학습에서 측정된 동료평가 및 자기평가 점수는 개인의 성적 산출에 활용될 수 있을 만큼 공정성 및 객관성을 가지는가?”에 대해서는 연구문제 1, 2, 3으로부터 귀납적으로 해답을 도출할 수 있으며 다음과 같은 결론에 도달하였다.

- 연구문제 1의 결과로부터 프로젝트기반 학습에서 학생들이 동료들로부터 받은 점수와 스스로에게 부여한 점수가 높은 양의 상관관계를 보이는 것은 타인에 의한 평가와 본인의 평가 사이에 일관성이 있음을 나타내므로 평가의 객관성이 높다고 볼 수 있다.
- 연구문제 2의 결과로부터 학업능력에 따라 동료평가 및 자기평가 점수가 달라지지 않는다는 것은 두 가지 평가영역이 독립적이며 프로젝트기반 학습에서는 지필고사 등으로 측정될 수 없는 능동적인 팀 활동 참여도를 측정하기 위한 학생평가가 필요함을 의미한다.
- 연구문제 3의 결과로부터 본인 스스로에게 부여한 점수가 동료들로부터 받은 점수에 비해 뚜렷하게 높은 것은 사실이므로 평가의 공정성에 문제가 있다고 볼 수 있다. 자기성찰 및 객관성 유지를 위해 자기평가를 동료평가와 동시에 실시 하되 학점부여의 수단으로는 동료평가점수만 사용하는 것

이 바람직하다.

결론적으로 공과대학의 프로젝트기반 수업에서 팀 활동에 대한 동료평가 및 자기평가를 성적산출의 수단으로 사용하고자 할 때, 그 필요성은 명확하며, 객관성 또한 담보된다는 점을 확인할 수 있었다. 다만 자기평가에 대한 공정성은 의심의 소지가 크므로 자기평가를 병행하여 동료평가를 실시하되 성적에 반영하는 것은 동료평가만을 사용하는 것이 바람직하다고 제안한다.

본 연구는 공과대학의 프로젝트기반 수업에서 팀 활동에 대한 동료평가 및 자기평가의 특징을 살펴보고 이들 평가결과를 개인의 성적 산출에 활용할 수 있는 근거를 찾아 그 방안까지 제시했다는 점에 의의가 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 후속연구를 통해 보완해야 할 몇 가지 제한사항을 가지고 있다.

첫째, 프로젝트기반 학습의 실험군은 K대학 컴퓨터학부 1학년 63명이고 대조군은 2학년 56명으로 표본의 범위가 제한적이다. 또한 대조군과 비교했을 때 더욱 뚜렷해지는 프로젝트기반 학습에서의 학생평가 특징을 주장하기 위해서는 토의·토론 학습 뿐만이 아닌 다양한 학습 전략을 사용하는 수업으로 대조군을 확대할 필요가 있다. 공과대학의 프로젝트기반 수업에서의 특징으로 일반화하기 위해서는 후속연구를 통한 보강이 필요하다.

둘째, 학생들이 팀 활동에 얼마나 적극적으로 참여하고 팀에 기여하고 있는지 직관적이고도 빠른 응답을 얻어내기 위해 4개 문항의 간단하지만 정확한 측정도구를 사용하였는데 평가의 신뢰도를 높이기 위해서 보다 정교하게 개발된 측정도구를 활용한 후속 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구는 코로나19 팬데믹 환경에서 전면적인 비대면 수업 및 비대면 팀 활동을 통해 측정된 동료평가와 자기평가의 특성을 살펴본 것으로서 일반적인 대면 수업 및 대면 팀 활동에서 나타나는 특징들과 차이가 있을 수 있다. 이 또한 후속 연구를 통해 비교함으로써 같은 특성을 얻어낼 수 있는지 확인해 볼 만하다. 바꾸어 말하면 본 연구가 전면적인 비대면 수업 환경 속에서도 프로젝트기반 학습과 팀 활동을 진행하고 이에 대한 학생평가를 수집하고 분석한 드문 사례로서 의의가 있다.

참고문헌

1. 강현숙(2020). 대학교양수업의 동료평가에 대한 인식: 평가타당성과 정적적 효과를 중심으로. *학습자중심교과교육연구*, 20(8), 167-189.
2. 김문수(2015). 공학교육에서 문제 및 프로젝트기반학습의 비교 고찰과 적용 방안. *교육공학연구*, 18(2), 65-76.
3. 김민정(2005). 학습 방법으로서의 동료평가: 평가자 및 피평가자의 역할이 학습자의 초인지, 학업성취, 학습동기에 미치는

영향. *교육공학연구*, 21(4), 1-28.

4. 김수진·강희경(2013). 문제중심학습에서 평가주체에 따른 평가: 튜터평가, 동료평가, 자기평가를 중심으로. *한국산학기술학회논문지*, 14(8), 3732-3738.
5. 김성자(2019). 문제중심학습(PBL)에서 팀 기여도 중심의 자기평가-동료평가의 관계 및 평가 준거: 대학 역사교육 전공 수업의 사례. *교육연구(성신여자대학교 교육문제연구소)*, 74, 71-94.
6. 배영지(2009). 자기평가 및 동료평가를 도입한 수업이 학업성취도와 수학적 성향에 미치는 영향. 석사학위논문. 국민대학교.
7. 신태섭(2018). 조별 과제 동료평가 행동기준평정척도 개발 및 타당화 연구. *공학교육연구*, 21(5), 32-39.
8. 이경미(2010). 쓰기과업에서 동료평가가 자기평가에 미치는 영향: 교육대학원생을 중심으로. 석사학위논문. 중앙대학교 교육대학원.
9. 이동주(2013). 온라인 협동학습 환경에서 동료평가의 역할: 평가자 및 피평가자 경험을 통한 개별 책무성 강화. *평생학습사회*, 9(2), 181-211.
10. 이소영(2015). 공과대학 프로젝트 기반 수업에서 학습성도에 영향을 미치는 변인들 간의 구조적 관계 분석. 박사학위논문. 이화여자대학교.
11. 이영미(2013). 공과대학 팀 기반 프로젝트 학습 관련 요인 탐색. *학습자중심교과교육연구*, 13(6), 361-375.
12. 이은복·이옥화·장순선(2015). 대학의 컴퓨터 실습수업에서 자기평가 및 동료평가의 활용 가능성 탐색. *교육정보미디어연구*, 21(1), 65-89.
13. 전성연 외(2007). *협동학습 모형 탐색*. 서울: 학지사.
14. 정은숙(2018). 팀 프로젝트에 기반한 액트 수업에서 동료평가에 대한 학생들의 인식 조사. *학습자중심교과교육연구*, 18(1), 771-794.
15. 채수진(2006). 의과대학 문제중심학습에서 학생평가방법의 일관성 검토 - 튜터평가, 동료평가, 자기평가를 중심으로: 의과대학 문제중심학습에서 학생평가방법의 일관성 검토. *열린교육연구*, 14(1), 331-349.
16. 한지영·박수연·방재현(2017). 공학교육에서의 팀 학습 운영실태 분석. *공학교육연구*, 20(4), 28-37.
17. 황순희(2016). 공과대학생의 팀 기반 수업에서 동료평가와 자기평가의 관계. *공학교육연구*, 19(5), 3-12.
18. Boud, D. & Falchikov, N.(1989). Quantitative studies of student self-assessment in higher education. A critical analysis of findings. *Higher education*, 18(5), 529-549.
19. Dochy, F. et al.(1999). The use of self-, peer and co-assessment in higher education: A review. *Studies in Higher education*, 24(3), 331-350.
20. Dingel, M.J. et al.(2013). Cooperative learning and peer evaluation: the effect of free riders on team performance and the relationship between course performance and peer

- evaluation. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 13, 45-56.
21. Dommeyer, C. J.(2007). Using the diary method to deal with social loafers on the group project: Its effects on peer evaluations, group behavior, and attitudes. *Journal of Marketing Education*, 29(2), 175-188.
 22. Doppelt, Y.(2005). Assessment of project-based learning in a mechatronics context. *Journal of Technology Education*, 16(2), 7-24.
 23. Fellenz, M. R.(2006). Toward fairness in assessing student groupwork: A protocol for peer evaluation of individual contributions. *Journal of Management Education*, 30(4), 570-591.
 24. Frank, M. & Barzilai, A.(2004). Integrating alternative assessment in a project-based learning course for pre-service science and technology teachers. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61.
 25. Gülbahar, Y. & Tinmaz, H.(2006). Implementing Project-Based Learning And E-Portfolio Assessment In an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), 309-327.
 26. Herbert, N.(2012). Peer assessment: is it fair?. *Proceedings of The Australian Conference on Science and Mathematics Education*, 62-68.
 27. Kilpatrick, D. J., Linville, M., & Stout, D. E.(2001). Procedural justice and the development and use of peer evaluations in business and accounting classes. *Journal of Accounting Education*, 19, 225-246.
 28. Palmer, S., & Hall, W.(2011). An evaluation of a project based learning initiative in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 36(4), 357-365.
 29. Sadler, P. & Good, E.(2006). The Impact of Self- and Peer-Grading on Student Learning. *Educational Assessment*, 11(1), 1-31.
 30. Slavin, R. E.(1991). Synthesis of research on cooperative learning. *Educational Leadership*, 48(5), 71-82.
 31. Tu, Y., & Lu, M.(2005). Peer and self assessment to reveal the ranking of each individuals contribution to a group project. *Journal of Information Systems Education*, 16(2), 197-205.



조수선 (Cho, Soosun)

1987년: 서울대학교 계산통계학과 졸업
 1989년: 서울대학교 대학원 계산통계학 석사
 2004년: 충남대학교 대학원 전산학 박사
 1994년-2004년: 한국전자통신연구원
 2004년-현재: 한국교통대학교 시·데이터공학부 교수
 관심분야: 공학인증, 혁신교수법, 팀기반 수업, 학생평가
 E-mail: sscho@ut.ac.kr