

Research Paper

팀기반학습을 적용한 건축시공학 교육과정 개발

Development of Building Construction Curriculum that Applies Team-Based Learning

김재엽¹ · 이웅균^{2*} · 조민진³

Kim, jae-Yeob¹ · Lee, Ung-Kyun^{2*} · Jo, Min-Jin³

¹Professor, Department of Architectural Engineering, Korea National University of Transportation, 50, Daehak-ro, Chungju, 27469, Korea

²Associate Professor, Department of Architectural Engineering, Catholic Kwandong University, 24, Beomil-ro 579beon-gil, Gangneung, 25601, Korea

³Master's Course, Department of Architectural Engineering, Korea National University of Transportation, 50, Daehak-ro, Chungju, 27469, Korea

*Corresponding author

Lee, Ung-Kyun
Tel : 82-33-649-7548
E-mail : uklee@cku.ac.kr

ABSTRACT

Recently, there has been a growing interest among domestic universities in effective teaching methods to improve learning effects. In addition, a shift from an instructor-centered teaching method to a student-centered teaching method has been pursued, in a bid to enhance student learning competencies in educational settings. The purpose of this study is to develop a building construction curriculum that applies team-based learning, which is an approach towards student-centered learning. The major research findings are as follows. A building construction curriculum that applies team-based learning was developed based on an analysis of the operational status of lectures and team-based learning courses among universities in Korea. Learning procedures, the weekly curriculum and curriculum operation plans were also developed for the team-based learning course. The curriculum presented in this study is a general curriculum that can be applied to domestic universities. As such, it is expected that individual universities can adjust and apply the curriculum according to the educational conditions and characteristics of both instructors and students.

Keywords : building construction, team based learning, curriculum, teaching method

Received : August 16, 2021
Revised : September 6, 2021
Accepted : September 8, 2021

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 대학에서는 학생들의 이론적 지식 습득뿐만 아니라 실무능력을 향상시키기 위한 효과적인 교수법에 대한 관심이 증대되고 있다. 이러한 변화에 따라 전통적으로 널리 사용되어 온 교수자 중심의 강의식 교육에서 벗어나 학습자 스스로가 능동적으로 학습에 참여함으로써 개인의 역량을 키울 수 있는 학습자 중심의 교수법을 적용하려는 움직임이 활발히 진행되고 있다[1]. 학습자 중심의 교수법으로 최근 국내대학에서도 팀기반학습에 대한 관심과 연구, 강의에 적용하는 사례가 증가하고 있다[2,3]. 팀기반학습은 1970년대 미국 오클라호마 주립대학의 Michaelson 교수에 의해 처음으로 시도되었다. 최상의 성과를 산출하는 학습 팀이 되도록 지원하고, 그러한 팀들이 유의미한 학습 과업에 임할 수 있는 기회를 제공하도록 설계된



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

특별한 교수 전략이다[4]. 팀기반학습은 전형적인 면대면 강의실 수업에서 뿐만 아니라 온라인 강좌를 활용한 혼합형 학습(blended learning)으로도 활용 가능한 방법이다[5]. 하지만 팀기반학습은 절차가 매우 복잡하고, 실행 시에도 매 단계마다 지속적인 교수자의 피드백이 제공되기 때문에 교수자는 팀기반학습 적용을 위해 많은 시간과 노력을 기울여야 한다. 이는 팀기반학습을 강의에 새로이 적용하고자 하는 교수자에게 어려움을 초래한다[6].

팀기반학습 관련 선행연구들은 대부분 학습효과 및 만족도 등의 효과성을 입증하는 연구들이 주를 이루고 있으며, 소수의 설계모형과 관련된 연구들은 의학 및 교육 분야에 집중되어 있다. 건축공학교육 분야에서도 팀기반학습을 적용하기 위한 시도가 이루어지고 있으나 적용 효과에 대한 일반적인 분석이 대부분인 것으로 나타났다. 국내대학의 강의 여건에 맞는 팀기반학습 프로그램을 제안한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 국내대학에서 적용할 수 있는 팀기반학습을 적용한 건축시공학 교육과정을 제시하는 것을 목적으로 하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 국내의 4년제 대학에서 적용할 수 있는 건축시공학 교육과정으로 하였다. 내용 측면의 범위는 팀기반학습의 학습절차와 주차별 교육과정, 교육과정 운영방법, 학습단계별 운영방법 등을 범위로 하였다.

연구방법과 내용은 기존연구 및 문헌 고찰, 국내대학의 교육과정 운영 실태 분석, 국내대학의 팀기반학습 강의 운영 실태 분석, 팀기반학습 교육과정 개발 등으로 하였다. 기존연구 및 문헌 고찰은 팀기반학습 기초 이론 고찰, 팀기반학습과 관련된 국내외 선행연구를 분석하였다. 국내대학의 교육과정 운영 실태 분석에 필요한 자료는 다양한 지역과 규모의 58개 국내대학으로부터 수집하였다. 대학별로 수집한 자료는 공학인증 자체평가보고서, 대학 홈페이지 등에 공개된 교육과정표, 건축시공학 교과목의 강의계획서(2017~2019년) 등으로 하였다. 자료 수집방법은 각 대학 홈페이지 등에 대한 검색, 건축시공 담당 교수자들에 대한 전화, 이메일, 문자메시지 등을 통한 협조를 통하여 이루어졌다. 팀기반학습을 적용한 건축시공학 강의(이하 ‘팀기반학습 강의’라 함)의 자료는 강의계획서, 교과목 포트폴리오, 교육혁신 보고서, 학생들에 대한 설문조사, 팀기반학습 강의를 운영하고 있는 교수자들과의 면담 등을 활용하였다.

2. 팀기반학습 및 기존연구 고찰

2.1 팀기반학습 이론 고찰

팀기반학습은 네 가지 주요 원칙을 기본으로 한다. (1) 집단을 적절하게 형성하고 운영해야 한다. (2) 학생은 개인별, 팀별 과제에 책임이 있다. (3) 집단 과제를 통해 학습과 팀 개발 모두가 촉진되어야 한다. (4) 학생들에게 성과에 대해 시의적절한 피드백을 제공해야 한다. 수업 이전에 읽기과제(reading assignment)가 부여됨으로써 학생들이 사전학습을 할 수 있도록 하는 것이 다른 집단과 구별되는 팀기반학습의 가장 큰 특징이고, 성적 평가는 팀평가와 팀 내 동료 평가를 기초로 한다(Figure 1)[4]. 팀기반학습을 활용함으로써 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다. (1) 대규모 학생들을 대상으로 한 강좌에서 개인별 학습과 소집단 학습의 장점들을 적절하게 활용해 볼 수 있다. (2) 학생과 교수는 전형적인 강의 전달 중심의 교육방법(이하 ‘일반강의’라 함)에서 벗어나 실제 생활에서 일어나는 문제를 해결할 수 있는 기회를 갖게 된다. (3) 학생들은 반드시 사전학습을 해야 하고, 학습 과정에서 이를 확인함으로써 학생들 간에 발생할 수 있는 사전지식의 차이를 경감할 수 있다. (4) 기존 수업에서는 경험하지 못했던 학습에 대한 자기 통제감과 팀 구성원들의 합의와 협력을 도출하는 원화란 의사소통 능력을 갖게 된다. (5) 기존 교과목을 새롭게 개편하는 게 아니라 기존 수업내용을 활용하거나 보완함으로써 새로운 수업 방식 개발을 위한 어려움을 경감할 수 있다. (6) 과제 수행을 위해 상호 의존적, 독립적으로 과제를 수행하며 다양하게 의사소통하고 상대방의 다양한 관점들을 수용하거나 비판함으로써 학습에 대한 새로운 경험을 할 수 있다.

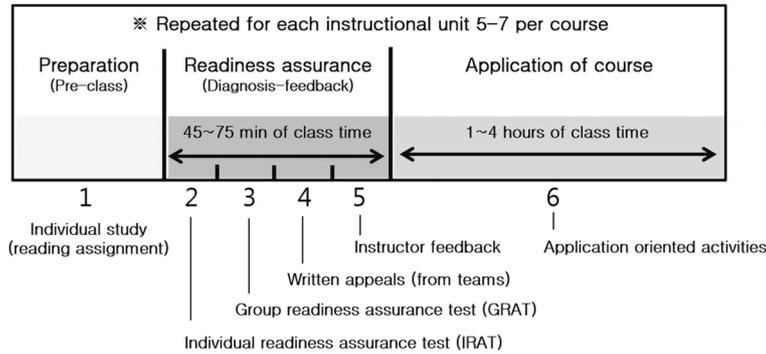


Figure 1. Timeline of the TBL[4]

2.2 기존연구

팀기반학습은 학습효과 향상을 위하여 다양한 분야에서 연구가 진행되었다(Table 1). Kim and Won[2]은 건축공학교육에서 팀기반학습 도입을 통해 학습효과 및 만족도를 분석하였다. Kim and Shin[3]의 연구에서는 건축공학교육에서 팀기반 학습 적용 가능성을 사례를 통해 평가하였다. Jang and Lee[6]는 대학에서 팀기반학습 적용을 위한 설계모형을 개발하였으나, 제안된 설계모형의 효과에 대한 분석은 이루어지지 않았다. Jeong[7]은 성인간호학 수업에서 팀기반학습 프로그램을 개발하고 학업적 자기효능감, 학습태도, 학습만족도에 대한 효과를 분석하였다. Jeong[8]의 연구는 교양과목에서 TBL수업을 설계하고 적용 효과를 검증하였다. Chang[9]의 연구에서는 팀기반학습을 적용한 대학전공 수업에서 학습자들의 학업성취도와 학습만족도에 미치는 영향을 분석하고, 학습성취도가 강의식 수업보다 유의미하게 향상되었다는 결론을 도출하였다. Yang et al.[10]은 기초의학 과목인 신경학에서 팀기반학습과 전통적인 강의식 수업을 병행하였을 때 팀기반학습 또는 전통적인 강의식 수업을 단독으로 사용하는 것보다 학습결과가 더 좋다는 결과를 도출하였다. Kim et al.[11]의 연구에서는 팀기반학습을 적용한 건축시공 교육의 학습자 요구사항을 사전학습과 참여학습으로 구분하여 설문조사를 통해 선호도를 분석하였다.

Table 1. Literature review

| Authors(year) | Descriptions |
|--------------------|---|
| Kim and Won(2017) | Analysis on Learning Effects of the Education Program Applying the Team-based Learning Method for Building Construction |
| Kim and Shin(2014) | Building Construction Education Adopted Team-based Learning |
| Jang and Lee(2015) | Development of a Team-Based Learning Design Model in Higher Education |
| Jeong(2019) | The Effect of Team-Based Learning on Adult Nursing Education of Nursing Students |
| Jeong(2020) | A Study on Team-Based Learning(TBL) Using Historical Background Films |
| Chang(2016) | The Effects of TBL(Team based learning) on the Academic Achievements and Learning Satisfaction of University Students |
| Yang et al.(2014) | Evaluating team-based, lecture-based, and hybrid learning methods for neurology clerkship in China: a method-comparison study |
| Kim et al.(2020) | Analysis on the Learner's Demands of Building Construction Course Applying Team Based Learning |

대부분의 기존연구들은 팀기반학습 적용 가능성 및 학습효과를 분석하는 연구들이 주류를 이루고 있는 것으로 분석되었다. 본 연구는 팀기반학습을 기반으로 하고, 국내대학에 적용할 수 있는 건축시공학 교육과정을 개발하는 것을 목적으로 하였기 때문에 기존연구들과의 차별성이 있는 것으로 판단된다.

3. 국내 대학의 강의 운영 실태

3.1 국내 대학 강의 운영 실태 분석

3.1.1 주차별 강의 운영

국내 58개 대학의 건축시공학 강의계획서 등을 분석하여 강의 운영 현황을 분석하였다. 58개 대학은 국립과 사립, 수도권과 지방, 대학의 규모 등 특성별로 고르게 선정하였다. 보강 기간을 제외한 1학기 15주, 주 1회 강의를 기준으로 주차별 강의 운영을 분석한 결과는 Table 2와 같이 나타났다. 조사 대상 대학 중에서 3개 대학에서 팀기반학습 강의, 나머지 대학은 일반 강의를 운영하고 있는 것으로 나타났다. 강의 세부 내용의 차이점을 분석해 보면, 이론 강의는 팀기반학습 강의에서는 평균 6.7회, 일반 강의에서는 12.6회 진행된 것으로 나타났다. 일반 강의가 팀기반학습 강의보다 이론 강의를 2배 이상 진행하고 있는 것으로 분석되었다. 학습준비도 평가(RAT : readiness assurance test)[4]는 팀기반학습 강의에서 평균 3.0회, 일반 강의는 0.4회로 큰 비율의 차이를 보였다. 응용문제 해결 학습 활동(application exercise)은 팀기반학습 강의에서 평균 2.3회, 일반 강의에서는 하지 않는 것으로 나타났다. 시험, 발표, 현장실습은 팀기반학습 강의와 일반 강의가 비슷한 비율을 보였다.

Table 2. Comparison of lecture programs(unit : week)

| Lecturing method | Univ. | Lecture | Exam | Presentation | RAT | Application exercise | Site visiting |
|---------------------|---------|---------|------|--------------|--------|----------------------|---------------|
| Team based learning | A | 7/15 | 2/15 | 1/15 | 3/15 | 2/15 | 0/15 |
| | B | 6/15 | 2/15 | 1/15 | 3/15 | 2/15 | 1/15 |
| | C | 7/15 | 2/15 | 0/15 | 3/15 | 3/15 | 0/15 |
| | Average | 6.7/15 | 2/15 | 0.7/15 | 3/15 | 2.3/15 | 0.3/15 |
| General lectures | Average | 12.6/15 | 1/15 | 0.7/15 | 0.4/15 | 0/15 | 0.4/15 |

3.1.2 성적 평가

팀기반학습 강의와 일반 강의의 성적 평가 방법의 차이를 분석한 결과는 Table 3과 같이 나타났다. 강의계획서에 성적 평가 비율이 명확하게 작성되어 있는 49개 대학의 자료를 분석하였다. 팀기반학습 강의는 시험의 반영비율이 평균 31.7%로 일반 강의의 59.8%보다 절반 정도의 비율을 보였다. 학습준비도 평가는 팀기반학습 강의에서 평균 38.3%로 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 응용문제 해결은 팀기반학습 강의에서만 6.7%의 비율을 보였다. 강의실 외부에서 실시되는 과제(homework)의 경우 일반 강의에서 17%로 나타났다.

Table 3. Comparison of evaluation methods(unit : %)

| Lecturing method | Univ. | Exam | Homework | Attendance | RAT | Presentation | Application exercise | Etc. |
|---------------------|---------|------|----------|------------|------|--------------|----------------------|------|
| Team based learning | A | 25 | 0 | 10 | 50 | 10 | 5 | 0 |
| | B | 30 | 0 | 10 | 35 | 10 | 5 | 10 |
| | C | 40 | 0 | 10 | 30 | 0 | 10 | 10 |
| | Average | 31.7 | 0 | 10 | 38.3 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| General Lectures | Average | 59.8 | 17 | 12.2 | 3 | 2.9 | 0 | 5.1 |

3.2 팀기반학습 강의 운영

팀기반학습 강의의 운영 실태를 분석한 결과 Table 4와 같이 나타났다. 팀기반학습 강의 운영과 관련된 자료가 충분히 확

보된 2개 대학의 강의 운영 방법을 분석하였다. A대학은 팀기반학습 강의의 운영을 준비단계, 학습준비도 확인단계, 응용단계로 구분하여 운영하였다. A대학은 이론 강의를 일반적으로 75분 단위로 운영하기 때문에, A대학의 팀기반학습 강의도 75분 단위로 운영되었다. 준비단계에서는 이론 강의를 한 후, 강의한 내용을 다시 학습할 수 있도록 읽기과제를 부여한 것으로 조사되었다. 학습준비도 확인단계는 학생들이 학습한 내용에 대한 개인별 평가(IRAT : individual readiness assurance test), 팀별 평가(GRAT : group readiness assurance test) 후, 교수 피드백이 진행되었다. 응용단계에서는 응용문제 해결 학습 활동을 하고 결과에 대한 팀별 평가를 한 것으로 분석되었다. 또한 응용문제 해결 학습활동에 대한 팀원의 기여도를 평가하기 위해 동료 평가를 하고 있는 것으로 나타났다[2].

Table 4. Team-based learning procedures(A, B univ.)

| A univ. | | B univ. | |
|--------------------------------|---|------------------------|---|
| Preparation (75min) | - Theory lecture - Reading assignment | Preparation (60min) | - Reading assignment - IRAT, GRAT - Appeal, Instructor feedback |
| Readiness assurance (75min) | - IRAT, GRAT - Instructor feedback | Application (90min) | - Application exercise - Instructor feedback |
| Application (75min) | - Application exercise - Assessment by team - Peer review | Assessment (30min) | - Assessment by team - Peer review |

B대학에서는 준비단계 60분, 응용단계 90분, 평가단계 30분으로 구분하여 강의를 운영한 것으로 분석되었다. 준비단계에서는 학생들에게 읽기과제를 부여하여 학습하도록 한 후 학습한 내용에 대한 개인별 평가 및 팀별 평가를 한 것으로 나타났다. 또한 평가 결과에 대한 이의제기, 교수 피드백을 한 것으로 분석되었다. 응용단계에서는 응용문제 해결 학습 활동을 실시하고 학생들이 작성한 답안에 대해 교수 피드백을 하고 있는 것으로 조사되었다. 평가단계에서는 응용문제 해결 학습 활동에 대한 팀별 평가와 동료 평가를 진행하고 있는 것으로 나타났다. 팀기반학습 강의의 운영 실태를 분석한 결과, 팀기반학습강의의 기본 절차는 동일하게 운영하고 있는 것으로 나타났다. 다만, 대학별로 단계별 운영시간 등에서 일부 차이가 있었고, 이러한 차이는 해당 대학의 학사운영 방침, 학생과 교수자의 상황 등에 맞게 운영할 결과로 분석되었다[3].

4. 팀기반학습 적용 건축시공 교육과정 개발

4.1 학습절차 및 주차별 교육과정 개발

4.1.1 학습절차

팀기반학습을 적용한 건축시공 교육과정을 학습절차(Figure 2)와 주차별 교육과정(Table 5)으로 개발하였다. 학습절차는 선행연구[2,3,4]의 학습모형을 기반으로 A대학과 B대학에서 교육과정을 운영한 결과, 학생들에 대한 설문조사 결과 등을 반영하여 개발하였다. 본 연구에서 개발한 학습절차는 준비단계, 학습준비도 확인단계, 응용단계를 기본 단위로 하였다. 준비단계와 학습준비도 확인단계는 하나의 학습단위로 하여 한 학기에 약 5~7회 정도 운영하는 것으로 제안하였다. 준비단계와 학습준비도 확인단계의 시간 배분은 읽기과제의 범위와 난이도에 따라 Figure 2에 제시된 시간을 참고하여 교수자가 조절하면 될 것으로 판단된다. 응용단계는 한 학기에 약 3회~5회 정도 운영하는 것으로 제안하였다. 학생들의 특성과 교수자의 교육목표에 따라 횟수를 결정하면 될 것으로 생각된다.

학습절차별로 중요한 활동내용을 살펴보면, 준비단계에서는 이론 강의와 학습자별 학습으로 이루어진다. 교수자에 의한

강의는 건축시공학 기초이론을 중심으로 이루어진다. 미첼슨 교수의 학습모형[4]을 비롯한 대부분의 학습절차에서는 강의 가 없는 것이 일반적이다. 그러나 팀기반학습 강의를 수강한 학습자들의 요구가 있었고, 어려운 내용에 대한 학습자의 이해를 돕기 위해서 추가되었다. 학습준비도 확인단계에서는 개인별 평가, 팀별 평가, 팀별 질의응답, 피드백 등이 이루어진다. 응용단계에서는 건축시공 현장실무에서 이루어지는 어려운 문제를 팀단위로 해결한다. 팀별 답안에 대한 평가, 교수자의 피드백, 팀활동에 대한 팀원 상호 간의 평가 등이 진행된다.

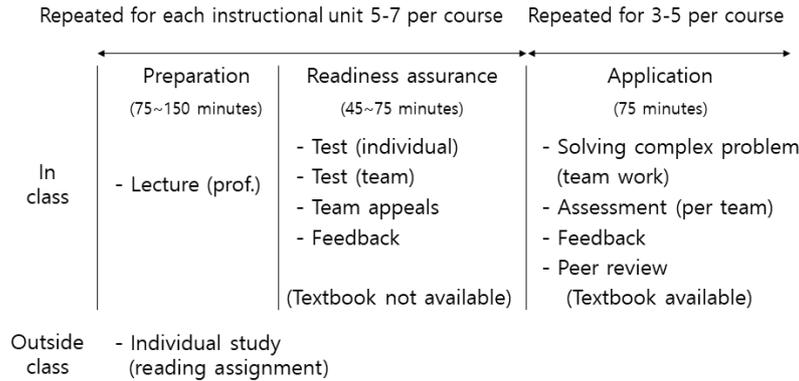


Figure 2. Timeline of TBL course

4.1.2 주차별 교육과정

팀기반학습을 적용한 건축시공학 강의의 주차별 교육과정을 Table 5와 같이 개발하였다. 1개 학기 15주차, 주 1회 3시간 강의를 기준으로 개발하였다. 1개 학기동안의 중요한 학습활동을 정리해 보면, 시험 2회(중간, 기말), 학습준비도 평가 6회, 응용문제 해결 학습 활동 4회, 동료 평가 2회 등으로 구성하여 개발하였다.

Table 5. Weekly lectures on building construction

| Weeks | Contents of lectures | Homework. & etc |
|-------|---|---|
| 1 | - Orientation(Introduction of the course) | - Reading assignment |
| 2 | - Theory lecture 1, theory lecture 2 | - Team composition |
| 3 | - Readiness assurance test 1, application exercise 1 | - Reading assignment, quiz #1 |
| 4 | - Theory lecture 3, theory lecture 4 | - Application exercise #1 |
| 5 | - Readiness assurance test 2, theory lecture 5 | - Reading assignment, quiz #2 |
| 6 | - Theory lecture 6, application exercise 2 | - Application exercise #2 |
| 7 | - Readiness assurance test 3, theory lecture 7, peer assessment 1 | - Reading assignment, quiz #3, peer review #1 |
| 8 | - Exam.(mid term) | |
| 9 | - Theory lecture 8, readiness assurance test 4 | |
| 10 | - Theory lecture 9, theory lecture 10 | - Reading assignment, quiz #4 |
| 11 | - Readiness assurance test 5, application exercise 3 | - Application exercise #3 |
| 12 | - Theory lecture 11, theory lecture 12 | - Reading assignment, quiz #5 |
| 13 | - Readiness assurance test 6, application exercise 4 | - Application exercise #4 |
| 14 | - Field survey presentation, peer assessment 2 | - Reading assignment, quiz #6, peer review #2 |
| 15 | - Exam.(final term) | |

Table 5는 이러한 학습 활동들의 가장 일반적인 일정과 횟수를 제안한 것이다. 실제 교육과정의 운영은 각 대학의 학습환경과 여건에 맞게 운영할 수 있을 것으로 판단된다. 예를 들어, 이론교육의 비중을 높이고 싶은 경우에는 학습준비도 평가의 횟수를 늘리고, 실무교육의 비중을 높이고 싶은 경우에는 응용단계의 횟수나 시간을 늘리는 방향으로 Table 5의 교육과정을 수정하여 운영할 수 있을 것으로 판단된다. 1주차에는 강의에 대한 전반적인 운영방법과 팀기반학습 강의 진행방식, 성적 평가 방법 등에 대해 학습자들에게 안내하는 것이 좋다. 2주차 정도에는 팀활동을 위한 팀을 구성한다.

4.2 교육과정 운영방안 개발

4.2.1 성적 평가 방법

팀기반학습을 적용한 건축시공 교육과정의 성적 평가 요소 및 비율은 Table 6과 같이 제시하였다. 중간 및 기말시험은 40%, 학습준비도 평가 45%, 응용문제 해결 학습 활동 5%, 출석 10%로 비율을 구성하였다. Table 6에 제시된 성적 평가 요소 및 비율은 일반적인 방안을 제시한 것이다. 실제 적용은 대학별 상황에 맞게 조정하여 적용할 수 있을 것이다. 또한, 좋은 질문을 하는 등 수업에 적극적으로 참여하는 학생에게 가산점을 부여하는 것도 수업 참여를 유도하는 좋은 방법으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

Table 6. Evaluation factors and ratios(unit : %)

| Test | RAT | Application exercise | Attendance | Etc. |
|------|-----|----------------------|------------|--------------|
| 40 | 45 | 5 | 10 | Extra points |

4.2.2 팀기반학습을 위한 팀 구성

팀기반학습의 팀활동을 위한 팀 구성방안은 Table 7과 같다. 적절한 팀 구성은 팀기반학습 강의에서 중요한 요소 중의 하나이다. 팀을 구성하는 방법은 랜덤 방식과 학생 자율 방식 등 다양한 방식이 가능하다. 랜덤 방식은 학생들의 학번, 성별, 출석부순서 등에 따라 특정 기준에 의해 임의로 팀을 구성하는 것이다. 학생 자율 방식은 학생들끼리 자율적으로 팀을 구성하는 방법이다. 본 연구에서는 랜덤 방식을 팀 구성의 기본원칙으로 제시하였다. 랜덤 방식이 학생 자율 방식에 비해 클래스 전체의 학습효과 측면에서 유리한 것으로 알려져 있기 때문이다[2,4]. 랜덤 방식의 구체적인 방법은 학생들의 특성(학번, 성별 등)이 팀별로 유사한 비율이 되도록 하는 것이다. 즉, 팀별로 학번별 분포, 성비, 나이 분포 등이 비슷한 비율이 될 수 있도록 하는 것이 좋다. 학생 자율 방식으로 할 경우에는 팀별로 학습효과의 편차가 크게 나타날 수 있는 우려가 있다. 서로 원하는 팀원들로 구성된 팀과 그렇지 않게 구성된 팀 간의 학습효과의 편차가 크게 나타날 수 있기 때문에 클래스 전체의 학습효과에는 나쁜 영향을 미칠 수 있다.

Table 7. Regulation of team composition

| Divisions | Methods | Detail |
|---------------------------|-------------------|--|
| Team organization | - random | - teams are formed so that the distribution of characteristics of the students forming the team is similar |
| No. of teams | - 9(or 6) | - recommend 'multiples of 3' |
| No. of team members | - 5~7 | - formed to increase the learning effect according to team activities |
| Week of team organization | - 1st or 2nd week | - before team activities, after confirming the number of students |
| Team retention period | - semester unit | |

팀의 수는 9팀(3의 배수), 팀원의 수는 5~7명, 팀의 유지기간은 1개 학기 동안으로 제시하였다(Table 7). 팀의 수는 클래스 전체의 학생 수 등을 고려하여 9팀 또는 6팀과 같이 3의 배수로 팀을 구성하는 것이 좋다. 이것은 팀의 수가 3의 배수일 때 성적 평가와 산출에서 효율적이기 때문이다. 예를 들면, 팀원 상호평가를 학생별로 ‘상 중 하’로 할 때가 많기 때문이다. 팀원의 수는 5~7명 정도가 가장 좋은 것으로 알려져 있다[4]. 팀이 4명 이하일 경우 토론 시 의견의 다양성이 감소하고 8명 이상일 경우 모든 구성원이 토론에 참여하기 어렵다는 단점이 있기 때문이다. 팀의 유지 기간은 1개 학기 동안으로 하는 것이 좋다. 팀원 상호 간에 원활한 소통에 일정 기간이 필요하고, 팀활동에 의한 학습효과를 높이기 위해서는 학기가 끝날 때까지 팀 구성을 유지하는 것이 좋은 것으로 판단된다.

4.3 학습단계별 운영방안

4.3.1 준비단계

팀기반학습의 첫 번째 단계인 준비단계의 운영방안은 Table 8과 같다. 사전학습을 위한 읽기과제의 기준이 되는 교재는 일반적으로 단행본 교재를 활용하는 것이 가장 좋다. 교재를 기본으로 하고, 필요에 따라 유인물로 대신하거나 유인물을 추가하는 것도 가능하다. 읽기과제의 분량은 20~35페이지 정도로 제시하였다. 내용의 난이도 및 한 학기 동안의 학습 분량 등을 고려하여 교수자가 강의를 계획하는 단계에서 결정하는 것이 좋다. 사전학습을 위한 교재와 분량, 평가시기 등에 대해서는 1주차와 같은 학기 초에 학습자들에게 공지되는 것이 좋다. 학기 중에 읽기과제의 범위가 변경될 경우에도 학생들이 충분히 학습계획을 세우고 준비할 수 있는 시간을 줄 수 있도록 변경하는 것이 예측가능한 강의의 진행을 위해 좋을 것으로 판단된다.

Table 8. Preparation

| Divisions | Methods |
|--------------------------|---|
| Reference text | textbook, handout |
| Amount of 1-time study | 20~35 pages |
| Time to give assignments | beginning of semester(notice at least 2 weeks in advance) |

4.3.2 학습준비도 평가단계

학습준비도 평가 방법은 Table 9와 같이 문제 만들기, 개인별 평가, 팀별 평가, 피드백 등의 내용으로 개발하였다. 학습준비도 평가는 팀기반학습 강의의 핵심과정 중의 하나이다. 진행 횟수는 한 학기에 5~7회 정도로 제안하였다(Figure 2). 문제 만들기는 개인 및 팀 평가에 사용될 문제를 만드는 것이다. 문제는 가능한 한 교재의 범위 내에서만 출제하는 것이 좋다. 학생들이 학습범위가 예측 가능해야 강의에 대한 신뢰도가 높아지기 때문이다. 물론 미리 제시된 읽기과제의 범위도 엄격하게 지켜지는 것이 좋다. 문제의 형식은 기본적으로 객관식으로 하는 것이 좋다. 다만, 학생들의 특성과 교수자의 교육목표에 따라 단답형을 일부 추가하는 것은 무방할 것으로 생각된다.

개인별 평가는 인쇄된 시험지 또는 온라인 시험 모두 가능하기 때문에 선택적으로 적용가능하다. 인쇄된 시험으로 할 경우 교수자가 채점을 해야 하고, 온라인으로 할 경우에는 학습지원시스템에서 자동 채점이 가능하다. 온라인시험으로 할 경우에는 문제의 형식을 가급적 객관식만으로 하는 것이 자동채점에 유리하다. 개인별 평가에서는 교재를 볼 수 없는 조건으로 하는 것이 좋다. 또한 부정행위에 대한 관리는 엄격하게 하는 것이 학생들의 학습분위기 향상에 유리한 것으로 판단된다. 예를 들면, 시험 볼 때 좌석을 시험시작 직전에 지정한다거나 시험 볼 때는 필기구 한 개 이외의 모든 소지품을 강의실 앞으로 제출한 상태에서 시험을 보게 하는 등의 방법이 가능할 것이다. 팀별 평가는 개인별 평가가 종료된 후 진행한다. 팀별로

토론이 이루어질 수 있도록 자리배치를 하는 것이 좋다. 개인별 평가와 동일한 문제에 대하여 팀별로 한 개의 답안을 만들어 내도록 한다. 팀원 상호간의 토론을 통해 동료학습이 이루어지는 과정이다. 팀별 평가의 결과는 동료 평가의 결과를 반영하여 성적 산출에 반영하게 된다.

학습준비도 평가의 마지막은 피드백이다. 피드백 단계에서는 정답 설명, 팀별 질의응답 등이 진행된다. 교수자가 시험문제별 답안에 대해서 설명하고, 틀린 문제 등을 중심으로 교수자와 학습자 간의 질의응답을 진행한다. 학습자들은 이 과정에서 재학습이 유도되는 효과를 얻을 수 있다. 피드백은 많이 틀린 부분이나 어려웠던 내용을 중심으로 진행하여 학생들의 성찰에 도움을 줄 수 있다.

Table 9. Readiness assurance test

| Divisions | Methods |
|------------------|--|
| Problem making | range - limited to textbook content only type - multiple choice 20 questions |
| Test(individual) | method - printed exam papers or online exams management - textbook not available - prepare to prevent cheating |
| Test(team) | examination - submit 1 answer by team apply score - reflect the results of peer review |
| Feedback | grading - strictly applied team appeals - Q&A by team |

4.3.3 응용단계

1) 응용문제 해결 학습 활동

응용단계에서는 응용문제 해결 학습 활동, 동료 평가 등이 이루어진다. 응용단계의 구체적인 운영방법을 Table 10, 11과 같이 개발하였다. 응용문제 해결 학습 활동은 복잡한 문제를 팀별로 답안을 찾는 활동으로 세부내용은 Table 10과 같이 제시하였다. 진행 횟수는 3~5회 정도로 제안하였다(Figure 2). 응용문제는 건축시공 현장실무에서 다루는 복잡한 문제, 답이 하나로 귀결되지 않는 어려운 문제(open-ended problem)로 교수자가 개발하여야 한다. 문제의 난이도와 내용 등에 대해서는 학생의 특성, 교육환경 등의 교육여건을 고려하여 교수자가 결정하여야 한다.

Table 10. Application exercise

| Divisions | Methods |
|--------------------|---|
| Problem making | - complex problem(field practice of building construction) - open-ended problem |
| Solving problem | - team work - textbook & internet search available - guide on the principles of answer writing(white board) |
| Assessment by team | - instructor-led evaluated - minimize the rate of score reflection |
| Feedback | - present a model answer(field application examples etc.) |

문제의 해결은 팀별로 팀원 간의 협력과 토론 등에 의해 이루어져야 한다. 문제를 해결과는 과정에서 학습자들은 교재와 인터넷 검색, 전문가의 도움 받기 등 모든 수단을 활용할 수 있도록 하는 것이 좋다. 교수자는 답안의 작성 방법, 시간 등을 미

리 안내한다. 답안 작성은 일정한 규격의 화이트보드, 파일 형태 등으로 작성하게 할 수 있고, 시간은 Figure 2 학습절차를 참고로 하여 대학별 여건에 따라 조정하여 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

팀별 답안 작성이 완료되면, Table 10과 같이 팀별 평가와 피드백을 진행한다. 팀기반학습 강의 운영 실적을 분석해 보면, 평가는 교수자가 하는 것이 좋은 것으로 판단된다. 평가는 ‘상 중 하’ 등으로 단순하게 하고, 성적에 반영하는 비율은 가급적 최소화하는 것이 좋은 것으로 생각된다. 복잡한 문제에 대해 팀별로 제시한 답안을 교수자가 짧은 시간에 객관적으로 정량화하는 것이 쉬운 일이 아니기 때문이다. 피드백 단계에서는 모범답안을 제시하게 된다. 모범답안은 건축시공 실무에서 실제 적용된 사례 등을 제시하고, 이것을 평가의 기준으로 활용할 수 있다.

2) 동료 평가

동료 평가는 팀활동에 대한 팀원 상호 간의 평가이다. 평가결과를 성적에 반영함으로써 팀활동에 팀원들이 적극적으로 참여하게 하고, 학습효과를 높이는 것이 목적이다. 본 연구에서 제안하는 평가방법은 Table 11과 같다. 평가는 본인을 제외한 팀원 상호 간에 평가한다. 평가 대상이 되는 팀활동은 학습준비도 확인단계의 팀별 평가와 응용문제 해결 학습 활동이다. 평가방법은 팀원별로 ‘상 중 하’로 평가한다. 이때 평가자는 피평가자들의 평가결과의 합이 ‘1’이 되도록 하여야 한다. 즉 평가할 학생의 수가 세 명이면, 상 중 하 각각 1명씩을 부여하는 등의 방법으로 평가해야 한다. 한 학기 동안 평가 횟수는 2회 정도로 제시하였다. 평가과정과 성적반영방법 등이 복잡하고 번거롭기 때문에 최소화하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 평가한 결과를 성적에 반영하는 방법은 팀이 획득한 점수에 $\pm 20\%$ 범위에서 가감하여 산출하는 것으로 하였다. 평가가 이루어질 때 교수는 학습자들이 평가대상인 동료의 눈치를 보지 않고 평가할 수 있는 환경을 만들어 주는 것이 좋다.

Table 11. Peer review

| Divisions | Methods |
|----------------------------|--|
| Target | - mutual evaluation among team members - test(team), application |
| Method | - simply(‘upper middle lower’ etc.) - the sum of the evaluation results for each evaluator is 1 |
| No. of evaluation | 2 |
| Method of score reflection | maximum $\pm 20\%$ |

5. 결론

최근 국내대학에서는 학생들의 이론적 지식 습득뿐만 아니라 실무능력을 향상시키기 위한 효과적인 교수법에 대한 관심이 증대되고 있다. 이러한 변화에 따라 전통적으로 널리 사용되어온 교수자 중심의 강의식 교육에서 벗어나 학습자 스스로가 능동적으로 학습에 참여하는 학습자 중심의 교수법을 적용하려는 노력이 이루어지고 있다. 특히 대학의 상황적 요소를 고려하여 학습자의 핵심역량을 향상시키는 교육 방식으로 팀기반학습이 주목받고 있다. 하지만 팀기반학습은 절차가 매우 복잡하고, 단계마다 지속적인 교수자의 피드백이 제공되어야 한다. 따라서 교수는 팀기반학습을 강의에 적용하기 위해서 많은 시간과 노력을 기울여야 한다. 이에 본 연구에서는 팀기반학습을 적용한 건축시공 교육과정을 개발하는 것을 목적으로 하였다. 이를 통하여 국내대학에서 팀기반학습 강의를 도입하고자 하는 교수자 및 학습자들에게 참고자료를 제공하고자 하였다.

개발한 교육과정은 학습절차, 주차별 교육과정, 교육과정 운영방안, 학습단계별 운영방안으로 구분하여 제시하였다. 학습절차는 준비단계, 학습준비도 확인단계, 응용단계를 기본단위로 하였다. 개발된 학습절차를 기반으로 주차별 교육과정을

개발하였다. 주차별 교육과정은 1개 학기, 15주차, 주 1회 3시간 강의를 기준으로 하였다. 1개 학기동안 시험 2회, 학습준비도 평가 6회, 응용문제 해결 학습 활동 4회, 동료 평가 2회 등으로 주차별 교육과정을 구성하였다. 교육과정 운영방안은 성적 평가 방법과 팀기반학습을 위한 팀 구성방안을 제시하였다. 원활한 교육과정 진행을 위해 학습단계별 운영방안을 제안하였다. 학습단계별 운영방안은 앞서 개발한 학습절차를 기준으로 준비단계, 학습준비도 평가단계, 응용단계별로 세부적인 운영방안을 제시하였다.

본 연구에서 제시한 교육과정은 국내대학에서 적용할 수 있는 일반적인 교육과정을 제시한 것이다. 각 대학에서 실제 적용은 대학별 교육여건과 교수자 및 학생들의 특성에 맞게 조정하여 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

요약

최근 대학에서는 학습효과를 향상시키기 위한 효과적인 교수법에 대한 관심이 증대되고 있다. 교수자 중심의 강의식 교육에서 벗어나 학습자의 역량을 키울 수 있는 학습자 중심의 교수법을 적용하려는 움직임이 활발히 진행되고 있다. 본 연구의 목적은 학습자 중심의 교수법인 팀기반학습을 적용한 건축시공학 교육과정을 개발하는 것이다. 중요한 연구 결과는 다음과 같다. 국내 대학의 강의 운영현황 및 팀기반학습 강의 운영현황을 분석하였다. 팀기반학습을 적용한 교육과정을 개발하였다. 팀기반학습 강의의 학습절차, 주차별 교육과정, 교육과정 운영방안 등을 개발하였다. 본 연구에서 제시한 교육과정은 국내 대학에서 적용할 수 있는 일반적인 교육과정을 제시한 것이다. 각 대학에서는 대학별 교육여건과 교수자 및 학생들의 특성에 맞게 조정하여 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

키워드 : 건축시공학, 팀기반학습, 교육과정, 교수법

Funding

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government (MSIT)(No.2019R1A2C1009381).

ORCID

Jae-Yeob Kim,  <https://orcid.org/0000-0001-9660-9897>

Ung-Kyun Lee,  <https://orcid.org/0000-0001-8625-3305>

Min-Jin Jo,  <https://orcid.org/0000-0002-6733-4115>

References

1. Roh MY, Kim SY. The effects of team-based learning on self-directed learning, learning attitude and learning satisfaction in undergraduate students majoring physical education. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*. 2018 Apr; 12(3):239-48. <https://doi.org/10.21184/jkeia.2018.4.12.3.239>
2. Kim JY, Won JS. Analysis on learning effects of the education program applying the team-based learning method for building construction. *Journal of the Korea Institute of Building Construction*. 2017 Feb;17(1):101-9. <https://doi.org/10.5345/JKIBC.2017.17.1.101>
3. Kim GH, Shin YS. Building construction education adopted team-based learning. *Journal of the Korea Institute of Building*

- Construction. 2014 Dec;14(6):597-604. <https://doi.org/10.5345/JKIBC.2014.14.6.597>
4. Michaelsen LK, Knight AB, Fink LD. Team-Based Learning (Translated to Korean by Lee YM). Sterling, VA: Stylus Publishing; 2009. 460 p.
 5. Cho HY, Lee YM. Investigating conceptual framework on team-based learning for improving learning process and performance. The Journal of Educational Research. 2008 Dec;6(2):27-42.
 6. Jang SY, Lee J.J. Development of a team-based learning design model in higher education. Asian Journal of Education. 2015 Mar;16(1):271-302. <https://doi.org/10.15753/AJE.2015.16.1.012>
 7. Jeong KS. The effect of team-based learning on adult nursing education of nursing students. Journal of Digital Convergence. 2019 Nov;17(11):241-9. <https://doi.org/10.14400/JDC.2019.17.11.241>
 8. Jeong DH. A study on team-based learning (TBL) using historical background films. The Korea Society of Culture and Convergence. 2020 Aug;42(4):415-45. <https://doi.org/10.33645/CNC.2020.04.42.4.415>
 9. Chang WS. The effects of TBL(Team based learning) on the academic achievements and learning satisfaction of university students. The Journal of the Korea Contents Association. 2016 Dec;16(12):655-66. <https://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2016.16.12.655>
 10. Yang LH, Jiang LY, Xu B, Liu SQ, Liang YR, Ye JH, Tao EX. Evaluating team-based, lecture-based, and hybrid learning methods for neurology clerkship in China: a method-comparison study. BMC Medical Education. 2014 May;14(98):1-7 <https://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-14-98>
 11. Kim JY, Kim EH, Kim TH. Analysis on the learner's demands of building construction course applying team based learning. Journal of the Regional Association of Architectural Institute of Korea. 2020 Jun;22(3):39-46.