

# 복습게임을 활용한 공학이론 수업의 설계 및 운영 사례

김기대\*·한안나\*\*†

\*대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 교수

\*\*대구가톨릭대학교 교육학과 교수

## A Case Study on Design and Operation of Engineering Theory Classes Applying Review Games

Kim, Gi Dae\*·Han, Anna\*\*†

\*Professor, School of Mechanical and Automotive Engineering, Daegu Catholic University

\*\*Professor, Department of Education, Daegu Catholic University

### ABSTRACT

This study designed and developed a class using review games as a way to enhance students' interest, class participation, and class comprehension in engineering theory classes, and explored their educational effectiveness. To this end, a review game strategy based on the Creative Training Technique was established and applied to three engineering theory subjects. The types of review games include Jin-jin-ga, Bingo, Challenge Golden Bell, Finding hidden terms, and Completing initial sentences. As a result of applying this review game strategy to the classes over the past decade, students' satisfaction and lecture evaluation scores significantly increased compared to before application, and it was confirmed that students' interest in and understanding of the class increased significantly. Furthermore, this gamification class strategy can be a way to increase students' participation in theory classes regardless of their major, and can be applied to non-face-to-face online classes.

**Keywords:** Engineering education, Review game, Creative Training Technique, Gamification

## 1. 서 론

그동안 교수의 연구 논문 편수가 교수와 대학의 경쟁력을 판단하는 주요 기준이 되어 왔었지만 10여 년 전부터 연구보다는 대학 교육에 더 방점을 두고 소위 '잘 가르치는 대학'이 좋은 대학이라는 인식이 정립되고 있다. 현재 대학 교육의 질적 향상과 경쟁력 강화를 위해 정부와 대학이 많은 정책적·실천적 노력을 기울이고 있으며, 특히 최근에 대학구조개혁과 관련한 대학역량진단평가가 중요한 이슈로 떠오르면서 대학교수-학습의 혁신을 위한 다각적인 노력을 펼치고 있다.

공학교육, 그중에서도 공학이론 수업은 학문의 특성상 흥미 유발이 어려워 수업 중 학생들의 참여도가 저하되는 측면이 있다. 공학이론 수업에서 학습자 중심의 새로운 교수법을 적용하면 한 학기 동안 전달해야 할 수업내용을 충분히 다룰 수 없을 것이라는 염려 때문에 주로 교수가 가지고 있는 이론 지식을

학생들에게 일방적으로 전달하는 전통적인 방식으로 강의가 이루어진다. 즉, 학생들을 능동적으로 강의에 참여하게 하는 학습자 중심의 수업방식이나 최근 주목받고 있는 협동학습, 문제기반학습 등이 공학교육 현장에서는 제대로 인식되거나 활용되지 못하고 있다(백현덕·박진원, 2016).

학습능력이 우수하고 대학의 자기 주도적 학습에 능숙한 학습자의 경우는 이미 다양한 학습전략을 통해 학업성취 능력을 스스로 키울 수 있지만, 학업에 대한 성취동기가 약하며 대학에서의 자기 주도적 학습에 익숙하지 않은 대학생의 경우 다양한 학습전략을 통해 지도할 필요가 있다.

성공적인 학습을 위해서는 배운 내용을 오랫동안 기억하고 필요할 때 활용할 수 있어야 하는데 이를 위해서는 복습이 필수적이다(설양환, 2016). 복습은 수업에서 배운 학습이 확실하게 이해되어서 올바르게 정착되었는지 여부를 평가하고 이를 확인하는 학습전략을 말한다(이득진, 2010). 공학교육에서는 먼저 기본 개념을 먼저 숙지한 후 다음 내용을 학습할 수 있기에 학습 내용 간의 위계성이 높고 학습자에게 요구되는 학습량도 많은 편이기 때문에 효과적인 수업이 이루어지기 위해서는

Received June 10, 2021; Revised July 6, 2021

Accepted July 6, 2021

† Corresponding Author: ahnna@cu.ac.kr

©2021 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

학습자가 수업내용을 정확하게 이해했는지 확인하는 것이 중요하다(정영숙·성지훈, 2019). 따라서 학습자의 내용이해도를 점검하고 확인하기 위해서는 복습전략을 활용하는 것이 필요하며, 복습을 위해서는 수업 전후나 수업 중에 수업의 내용에 대한 동영상 제공, 과제 제출, 퀴즈 풀기 등 다양한 전략을 활용할 수 있다.

한편, 학습자의 흥미와 참여를 끌어내기 위한 전략으로 게임의 요소를 활용하는 기법을 도입할 수 있다. 문제해결과 사용자들의 몰입을 유도하기 위해 게임적 사고와 게임 메커니즘을 이용하는 절차를 게이미피케이션이라고 정의하는데(Zichermann, 2011), 다양한 분야에 게임의 요소 즉 목표, 규칙, 경쟁, 재미 등의 요소를 반영하여 설계하고 행동에 대한 강화와 보상을 제공함으로써 사용자의 자발적 참여와 긍정적 행동을 제고하는 기법을 일컫는다(한안나, 2018). 학습의 영역에도 이러한 게이미피케이션 기법을 활용한다면 학습자의 동기부여와 자발적인 참여 및 성취를 끌어낼 수 있다.

이처럼 학습자의 흥미를 유발하고 학습을 촉진시키기 위한 원리를 토대로 다양한 교수학습 방법들이 적용되고 있는데, 그 가운데 ‘창의적 교수법(Creative Training Technique: CTT)’은 학습자의 자발적인 참여를 유도하여 교육의 효과를 극대화하는 것을 목표로 하는 학습자 참여 중심의 수업모델로서 학습 동기를 유발시키는 방법, 효과적인 수업자료 제작 방법, 시각적 보조 교재 활용 방법, 다양한 복습 방법을 통해 수업 효과를 높이는 전략 등을 제시하고 있다(금란 외, 2019).

창의적 교수법은 전통적인 강의식 교수법에 비해 학업 성취도와 문제해결 접근도, 학습자 참여도 등의 측면에서 학생들의 학습을 능동적으로 끌어내고 학습효과를 제고할 수 있는 방안으로 주목받으면서(진진호·유진영, 2013), 주로 초·중·고등학교를 대상으로 한 연구가 많이 이루어져 왔으며, 대학교육의 경우 보건 및 간호교육 분야에 적용한 연구들이 이루어져 왔다. 그러나 공학교육에서의 창의적 교수법 도입과 게이미피케이션 전략의 활용에 대한 심도 있는 연구가 아직 미흡하다. 창의적 교수법은 다양한 도구와 방법들을 학습자들의 특성과 교수학습 환경에 따라 선택하여 활용할 수 있고(금란 외, 2019), 학습에 대한 흥미 유발과 학습자들 간의 상호작용을 더욱 촉진시킬 수 있는 장점을 갖고 있으므로 대학교육에도 적용하여 그 유효성을 검증하는 것이 필요하다.

이에 본 연구에서는 공학수업, 특히 실험실습 수업이 아닌 공학의 기초적 지식이 충분하지 못한 학생들을 대상으로 하는 공학이론 수업에서 학생들의 수업 참여도를 극대화시키면서 수업의 이해도를 증가시킬 수 있도록 게임을 통해 복습을 진행하는 수업을 설계하고 그 실제 운영 사례와 효과를 검토하였

다. 이를 통해 전통적인 강의식 교육방법을 벗어나 복습게임 전략을 확산시키기 위한 실제적 방안을 모색하는 것을 목적으로 한다.

구체적으로 이 연구에서는 밥 파이크의 창의적 교수법에서 활용하고 있는 학습자 참여 중심의 수업방법을 활용하여 게임의 요소를 적용한 복습전략을 설계하였다. 기계공학 전공 3개 이론 과목에 대해 단원별로 2회 정도의 모듈 게임 및 개인 게임을 시행하였다. 대표적인 복습게임의 종류는 진진가, 빙고, 도전 골든벨, 숨어있는 용어찾기, 초성문장 완성하기 등이며, 게임의 수행에 대한 인센티브 점수를 성적평가에 반영하였다. 2011학년도부터 현재까지 수업에 적용하여 운영하고 있으며, 최근에는 비대면 수업에서도 복습게임을 실시하였다. 복습게임 전략 적용 전후의 강의평가 결과 비교를 통해 수업에 대한 흥미도와 참여도, 이해도의 향상, 복습전략의 효과를 확인하고자 하였다.

## II. 선행연구 고찰

밥 파이크에 의해 제안된 창의적 교수법은 ‘교수자의 지도 아래 참가자 중심으로 이루어지는 교육’을 말하는 것으로, 강의를 최소화하고 학습자의 참여를 통해 다양한 환경에 맞는 교수법을 제공하는 능동적인 교수방법이다(금란 외, 2019). 특히 학습자의 학습능력, 기억력, 실용능력을 증진시키는 방법들을 통해 학습자의 참여와 자발적 학습을 끌어내어 효과적인 학습을 돕는 시스템을 말하며, 이 시스템은 유동적이어서 기본적인 원칙을 고수하면서 교수의 조건에 따라 새로운 전략과 기법을 접목하여 활용할 수 있다(엄주영, 2014).

밥 파이크는 창의적 교수법의 특성으로 학습자 참여 중심의 수업을 추구, 다양한 교수방법의 추구, 다양한 방법을 통해 여러 번 복습하는 것을 추구하는 등의 특성을 제시하고 있다(유수경, 2012). 이를 위해 수업 시작 시 학습자의 관심을 끄는 방법, 학습동기를 유발시키는 방법, 효과적인 수업자료 개발 방법, 시각적 보조교재 사용법, 학습동기 유발을 위한 각종 학습도구 활용법, 다양한 복습방법 등을 제안하고 있다(금란 외, 2019). 특히 학생들이 참여를 많이 할수록 장기적인 기억을 더 많이 하게 되므로, 기억력 향상을 위해 윈도우패닝, 마인드맵 만들기, Top 10 목록 만들기, 실행 아이디어 목록(action idea list), 3인조 질문(triad question review), 갤러리 관람(gallery walk) 등이 복습 방법으로 자주 사용되고 있다(금란 외, 2019).

대학교육에서 창의적 교수법을 적용한 연구로는 교양교육(김성진, 2014), 교사교육(박선형·윤초희, 2016; 유수경, 2012), 보

건 및 간호교육(금란 외, 2019; 전진호·유진영, 2014; 정석희, 2009) 분야에서의 연구가 있다. 김성진(2014)의 연구에서는 토론 중심의 교양수업에서 창의적 교수법을 활용하여 운영한 결과를 보고하고 있으며, 유수경(2012)의 연구에서는 유아교사 양성 과정에 창의적 교수법을 적용한 유아수학 교사교육 프로그램을 개발하여 운영한 후 수업참여도와 수업이해도, 만족도에서 긍정적인 결과를 보고하고 있다. 금란 외(2019)의 연구에서는 간호학과 학생 대상의 전공 교과목에 창의적 교수법 일부를 적용하여 학생들의 비판적 사고성향, 문제해결 과정, 셀프리더십에 미치는 효과를 연구하였다. 전진호·유진영(2014)의 연구에서는 보건계열 전공 대학생을 대상으로 창의적 교수법을 적용하고 학생들의 참여 증대, 집중력 향상, 이해력 증대 등의 효과를 제시하였다.

이러한 학습자 참여 중심의 창의적 교수법에서 활용하고 있는 다양한 복습전략은 게이미피케이션(gamification) 기법을 통해 구현하는 것이라 볼 수 있다. 게이미피케이션은 동기부여를 목적으로 비(非)게임적인 맥락에 게임의 요소를 적용하는 것으로, 학습 과정에서의 몰입과 동기부여를 제공할 수 있으며 복습을 보다 효과적이고 흥미 있게 하기 위해 특히 교육 분야에서 게이미피케이션의 적용과 실행에 대한 관심이 증가하고 있다(한안나, 2018).

게이미피케이션이 동기부여의 방법론으로 널리 채택되면서, 그 효과를 과학적으로 확인하고자 하는 경험적 연구도 활발하게 진행되고 있다. 게이미피케이션을 설계할 때에는 학습자의 흥미뿐만 아니라 실제적인 학습 결과를 갖게 하는 기능성(functionality)을 반드시 고려해야 한다. 게이미피케이션의 기능적 요소로는 효과성, 실질적 도움, 학습자가 특정한 목표를 이뤘을 경우 즉각적이고 적절한 반응을 보이는 보상성 등이 포함된다. 예를 들면 학습자가 게임을 통해 이성적 사고력도 학습할 수 있는 효과성이나 보너스 점수 얻기, 순위 올리기 등의 가지적이고 즉각적인 방법으로 보상적 만족감을 경험할 때 적극적으로 게임에 참여하게 된다(이동엽, 2011). 학생들이 주어진 과제를 완성할 때마다 보상을 제공하여 만족감이 충족될 때 수업에 대한 참여도가 높아진다(강아영·김희현, 2013).

한안나(2018)의 연구에 따르면 2015년 이후부터는 국내에서도 게임화뿐만 아니라 다양한 비게임 영역에서 학술적 논의가 폭넓게 확대되는 양상이 두드러지게 나타나고 있다. 특히 교육 분야의 경우 게이미피케이션의 적용에 대한 관심이 지속적으로 집중되고 있는 영역이다. 국내의 경우는 초등학교, 대학교육, 박물관 교육, 기타 다양한 교육 프로그램에 게이미피케이션을 적용하여 그 효과를 양적 혹은 질적으로 분석하는 연구들(김경숙, 2017; 김상경, 2014; 정세해·이현진, 2015; 최연정, 2017; 최정혜, 2016)이 이루어지고 있다.

이처럼 대학교육에서 학습자의 흥미유발, 참여도 증진, 학습 효과 향상 등을 위해 창의적 교수법과 게이미피케이션의 활용에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있긴 하나, 공학교육 분야에서는 이를 적용한 실증적인 연구들을 찾아보기 어렵다. 따라서 본 연구에서 공학교육 분야의 창의적 교수법 및 게이미피케이션의 활용과 그 효과를 탐색하고자 하였다.

### III. 수업설계 및 적용

#### 1. 대상 교과목

연구자는 지난 2000년 소속 대학의 전임교수로 임용되어 줄곧 기계공학 관련 전공수업을 강의하면서 이론 수업에서도 실습수업과 같이 학생들의 참여도를 높일 수 있는 방안을 모색해 왔으며, 2011년부터 현재까지 ‘창의적 교수법’에 의거한 복습 게임 전략을 수립하고 이를 수업에 적용하고 있다. 연구자가 담당하고 있는 교과목 중 학생들의 참여도가 절대적으로 필요한 실습과목은 별도의 복습게임을 적용하지 않았다.

Table 1에 나타난 바와 같이 복습게임 전략을 적용한 교과목은 총 3과목으로 모두 기계공학 전공에서 생산제조와 관련된 핵심 전공 이론 과목들이며, 과목당 평균 수강생 수는 약 47명이었다.

Table 1 Information on subjects applying the review game strategy

항 목	내 용
교과목명	• 기계공학법 • 절삭 및 공작기계 • 측정 및 시험검사
강좌당 수강생 수(명)	22~ 65 (평균 47)
적용 기간	2011년~ 현재

#### 2. 수업 설계

공학이론교육은 학문적 특성상 추상적인 개념과 이론을 주로 강의를 통해 설명하여 학습자에게 전달하려는 경향이 강하며, 주로 설명식 강의가 가장 많이 사용되는 수업방식이다(정영숙·성지훈, 2019). 일반적으로 설명식 수업방식은 교수자가 가지고 있는 지식을 수업 중에 학생들에게 전달하고 과제 제출을 통해 강의에 대한 학생들의 학습 이해도 상태를 점검하고 시험을 통해 평가하는 구조로 되어 있다.

학습 이해도가 높고 학습성취도가 뛰어난 학생들은 수업 중에 질의응답과 과제수행 및 피드백을 통해서 교수자와 상호작용이 원활하지만, 교수자 중심의 강의식 수업에서 대다수의 학

습자는 내용 이해가 부족하거나 궁금한 점이 있더라도 타인의 시선 의식, 지식 부족, 표현력 부족, 진도 방해에 대한 부담 등 여러 저해 요인으로 인해 질문을 하지 않는 경우가 많고(정영숙, 성지훈, 2019), 교수자와의 상호작용도 부족하다.

본 연구에서는 학습에 대한 참여도와 수업에 대한 이해도를 높이기 위한 방법으로 ① 강의 분량 축소, ② 학습자 참여를 통한 복습게임 활용, ③ 그룹참여 등의 원칙을 기반으로 수업을 설계하였다.

- CPR 적용: CPR(Content-Participation-Review) 기법을 활용하여 수업 시간을 학습 내용에 대한 설명식 강의뿐만 아니라 학습자의 참여와 복습이 이루어지도록 구성하였다. 교수는 한 학기 동안 학습해야 할 분량, 즉 진도를 스스로 결정하고 정해진 기간 내에 이를 모두 전달하기 위해 노력한다. 준비된 강의를 모두 전달해야 한다는 중압감으로 학생들과의 피드백에 관심이 소홀해지기 쉽고, 따라서 교수는 쉽 없이 강의하지만 그럴수록 학생들의 이해도는 더욱 떨어지는 구조가 된다. 본 연구자는 학습자들이 수업 시간에 배운 내용을 복습할 수 있도록 수업을 설계하기 위해 반드시 알아야 할 내용(need to know)을 중요하게 다루고 알면 좋은 정보(nice to know)는 과제나 심화학습 주제로 언급을 하면서 전체 강의 분량을 20%가량 축소하였다.
- 복습게임: 강의 분량을 축소하고 그 시간을 활용하여 핵심적인 학습 내용에 대한 복습과 검토가 이루어질 수 있도록 다양한 복습게임을 개발하고 진행하였다. 복습게임의 운영 방법은 Table 2와 같다.

Table 2 How to operate the review games

구분	세부 설명
게임화 요소	• 목표(도전과제), 규칙, 보상, 경쟁
게임 횟수	• 2~3회/단원(chapter), 총 13~16회/과목 진행
진행 방법	• 개인 게임과 모둠별 게임으로 나누어 진행 • 모둠별 게임 진행 시 3명(2~4명) 씩 모둠 나눔 • 각 게임의 우수자(팀)과 준우수자(팀)에게 인센티브 차등 부여
평가 방법	• 개인 게임 승리자(3점), 우수팀 전원(3점), 준우수팀 전원(2점) 각각 부여 • 인센티브 점수를 성적평가에 5~10% 반영

각 복습게임에는 학습자의 동기를 유발하고 참여를 끌어내기 위한 게이미피케이션 요소들이 반영되도록 설계하였다. 학습자들에게 학습 활동별로 도전과제(목표, 미션)를 제공하고 게임마다의 규칙을 설정하여 목표 달성 과정의 방법을 결정하였다. 그리고 학습자의 성취에 대한 만족감을 제공하기 위해 이에 대한 보상 제공방식을 설계하였으며 보상 성과를 확인

할 수 있는 점수와 스티커를 활용하였다. 학습자가 더욱 재미있게 참여하고 지속할 수 있는 역할을 하는 것은 다른 학습자와의 상호작용이다. 공통의 목표를 가진 다른 학습자와의 상호작용을 통해 유대감을 형성하는 동시에 다른 팀과의 경쟁과 같은 다양한 경험을 할 수 있도록 설계함으로써 수업에 대한 재미와 학습동기가 유발되도록 하였다.

교과목당 한 학기 동안 이루어지는 복습게임의 횟수는 총 13~16회 정도이며 한 단원(chapter)의 중간에 한번, 그리고 마지막에 한번 모두 2회 정도로 진행하는 것을 원칙으로 하고 단원의 길이에 따라 조정하였다. 복습게임의 진행 방법은 학생 개별적으로 참여하는 게임과 2~4명씩 모둠을 지어 모둠별로 참여하는 게임으로 나누었으며, 모둠을 정할 때는 학생이 착석한 자리를 기준으로 보통 3명씩 나누었으나 경우에 따라 자리를 이동시켜 무작위로 결정하기도 하였다. 또한 복습게임의 유형에 따라 다양한 보상구조를 적용하였다. 활동성과에 대한 보상은 개별 보상과 집단 보상을 함께 사용하였는데, 각 게임에서 우수과 준우승을 한 학생 또는 모둠 구성원에게 인센티브 스티커를 부여하고 이를 점수화해서 학기말 성적에 반영하였다.

- 그룹참여: 게임의 유형에 따라 개인 게임의 형태도 있으나, 모둠을 이루어 모둠원 간에는 서로 협동하고 모둠 간에는 경쟁을 할 수 있도록 그룹참여 형태의 게임을 운영하였다. 그룹참여를 통해 게임에 대한 정답을 찾기 위해 함께 논의하는 과정에서 자연스럽게 여러 차례의 복습이 이루어질 수 있도록 설계하였다.

### 3. 복습게임의 실행(운영)

연구자는 학습 내용에 특성에 맞게 Table 3과 같은 종류의 복습게임을 설계하여 수업에 적용하였다.

Table 3 Types of typical review games

게임 종류		방법	소요시간
모둠 게임	① 眞眞假	짧은 문장들에 대해 참(眞, ○)과 거짓(假, ×) 판별하기	30분
	② Bingo	단답형 혹은 계산형 문제들에 대해 빙고게임(3×3, 4×4) 진행	30~40분
개인 게임	③ 도전 골든벨	학생 개별적으로 한 문장씩 참(○)과 거짓(×)을 판별하기	15~20분
	④ 숨어있는 용어찾기	무작위로 섞인 음절을 조합하여 숨어있는 전공용어 찾아내기	2~3분
	⑤ 초성문장 완성하기	문장의 초성만으로 전체 문장 완성하기	2~3분

가. 진진가(眞眞假)

진진가는 학습한 내용을 토대로 Fig. 1과 같이 명제 형태의 짧은 문장을 여러 개 제시하고 각 문장에 대한 참(眞, ○)과 거짓(假, ×)을 판단하는 게임으로 주로 학습 내용에 대한 기본적인 원리 혹은 가장 중요한 내용에 대한 이해도를 점검하고 이에 대한 복습을 하기 위해 활용한다. 게임을 진행하는 구체적인 방법은 Table 4와 같다.

수업내용 중 중요한 개념이나 응용문제에 대해 10개 이내의 ○, × 문제를 한 화면에 제시하면 학생들은 우선 개인적으로 강의자료를 찾아가면서 제시된 문장들이 각각 참인지 거짓인지를 결정한다. 그런 다음 2~4명씩 모둠으로 나누고 모둠별로 각자 답을 비교하면서 통일된 답을 내기 위해 토의한 후 모둠별 완성된 답을 제시하고 마지막으로 교수자가 정답을 풀어주는 구조이다.

약 30분간의 진진가 게임을 통해 학생들은 개인 답을 찾기 위해 한번, 모둠 답을 결정하기 위한 토의를 통해 한번, 그리고 교수의 정답 설명으로 또 한번, 총 3번의 복습을 자연스럽게 경험하게 된다. 정답률이 높은 모둠 순서로 우수팀과 준우수팀을 선정하고 우수, 준우수팀 전원에게 각각 3점, 2점의 인센티브 점수를 부여한다. 진진가 게임은 가장 단순하지만 매우 효과적인

眞眞假	
1.	절삭속도를 높이고 이송속도를 줄이면 가공 표면의 거칠기가 향상된다.
2.	절삭속도가 빠를수록 가공 시간은 단축된다.
3.	이송방향과 절삭방향이 반대일 경우 이송나사 백래시(backlash)의 영향을 받지 않는다.
·	
·	
·	
9.	선삭 공정에서 연속형 칩이 발생할 때, 주축회전속도(rpm)를 높여주거나 이송(mm/rev)을 증가시키면 칩의 모양이 불연속형으로 변할 가능성이 커진다.

Fig. 1 Example of Jin-jin-ga game

Table 4 How to play Jin-jin-ga game

순서	세부 내용
①	교수가 10개 이내의 문장(문제)를 한 화면에 제시
②	10~15분 동안 학생 개별적으로 강의노트를 찾아가면서 각 문장에 대해 참(○)과 거짓(×)을 판별
③	학습자를 2~4명씩 모둠으로 나누고 모둠 내에서 각자의 답을 비교
④	10분 내외 동안 모둠별로 토의 후 정답 결정
⑤	교수가 순서대로 문제 풀이 (정답 및 오답 이유 설명)
⑥	정답률이 높은 모둠에게 인센티브 부여

복습게임이며, 전공과 관계없이 가장 보편적으로 적용할 수 있는 복습게임의 형태라고 할 수 있다.

나. 빙고(Bingo)

학습한 내용을 토대로 단답형 주관식 문제 혹은 계산이 필요한 문제들을 제시하고 이에 대한 정답을 게임(3×3, 4×4) 판에 적고 빙고 게임을 진행하는 방법이다. 구체적인 게임 진행 방법은 Table 5와 같다.

Table 5 How to play Bingo game

순서	세부 내용
①	9문제(3×3) 혹은 16문제(4×4)를 한 화면에 제시
②	10~15분 동안 학생 개별적으로 정답을 완성
③	모둠(2~4명)으로 나누고 모둠 내 각자의 답을 비교
④	10분~15분 동안 모둠별로 토의 후 정답 결정
⑤	모둠별로 정답지와 빙고판(3×3, 4×4)을 작성
⑥	교수가 임의의 순으로 문제와 정답을 풀이
⑦	빙고를 먼저 완성한 모둠에게 인센티브 부여

1				팀원	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

(a) 학생들에게 배포하는 Bingo 게임 답안지

1	Dead Metal zone					팀원 김진영, 유현빈, 정재현
2	원속도					
3	단조방향, carb shed					
4	양방향	10	11	13	14	
5	인장					
6	양방향					
7	복합방향					
8	flash	5	6	16	8	
9	원래의 방향도 감소					
10	경도					
11	경도	9	1	2	12	
12	연성					
13	경도, 경도					
14	인장	3	14	15	7	
15	경도					
16	비파					

(b) Bingo 게임 결과

Fig. 2 Answer sheet(3×3) and game result(4×4) for Bingo game

빙고게임 역시 주어진 문제에 대해 개인 풀이 과정 후 토의를 거쳐 모듈별 정답을 결정하는 구조이지만, 진진가는 문장의 참, 거짓 판단을 요구하고, 빙고게임은 학습한 전공용어를 직접적으로 묻거나 계산을 요구한다. 게임 진행을 위해 교수는 Fig. 2와 같이 정답 칸과 빙고 판이 함께 인쇄된 답안 용지를 미리 준비해서 모듈별로 나누어준다. 토의를 거친 모듈은 답안 용지에 정답을 채움과 동시에 3×3 혹은 4×4 빙고 판에 문제 번호를 임의로 기입한다. 마지막으로 교수는 임의의 순서로 문제를 하나씩 띄우면서 풀이를 해주고, 학생들은 정답이 맞으면 빙고판 문제 번호에 ○를 해 나가다가 한 줄 혹은 미리 약속한 개수의 줄이 완성되면 빙고를 외치고, 빙고를 외친 순서대로 인센티브를 부여한다.

진진가 게임은 학습량이 많고 학업성취도가 높은 학생이 속한 모듈이 유리한 구조이지만, 빙고게임은 학업성취도가 높지 않은 학생일지라도 비교적 쉽게 정답을 유추할 수 있는 기본 문제를 제시하고 빙고게임 특성상 행운을 기대하면서 누구라도 인센티브를 받을 수 있도록 설계되었다. 이러한 이유로 진진가 게임을 쉬운 문제 9개로 제시하고 이를 3×3 빙고게임으로 변형하여 진행할 수도 있다.

다. 도전 골든벨

진진가 게임과 마찬가지로 주어진 문장에 대한 참과 거짓을 판단하는 것은 동일하지만, 도전 골든벨 게임은 한 문장씩 보여준 후 잠시 생각할 시간을 주고 학생 개별적으로 앉은 자리에서 참과 거짓을 몸으로 표현하게 한다. 정답을 맞춘 학생들은 계속해서 다음 문제에 참여할 수 있다. 만약 초반에 탈락한 학생 수가 너무 많을 경우에는 중간에 패자부활전을 실시하여 틀린 학생들을 구제해 주기도 하며 가장 마지막까지 생존한 학생들에게 인센티브가 부여된다. 게임 시작하기 전 출제할 문제를 한꺼번에 모두 보여준 후 학생들에게 정답을 생각할 시간을 준 후 처음부터 한 문제씩 빠른 속도로 보여주면서 게임을 진행할 수도 있다. 이 게임은 소요 시간이 적어 복습게임을 실행할 시간이 충분하지 않을 경우 진진가 게임을 도전 골든벨 게임 형태로 변형하여 진행할 수 있다.

라. 숨어있는 용어 찾기

수업에서 배운 중요한 용어들을 3~5개 정하고 각 용어를 음절별로 나누어 무작위로 섞은 후 화면에 보여주고, 음절들을 재조합하여 그 속에 숨어있는 용어를 모두 찾아내는 게임이다. 예를 들어 Fig. 3은 ‘① 테일러블랭킹 ② 전조 ③ 콜드셋 ④ 섬유구조’라는 4가지 전공용어를 찾는 문제이다. 몇 개의 용어가 숨어있는지 가르쳐주지 않은 상태에서 학생들은 문제가 제

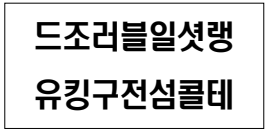


Fig. 3 Example of 'Finding hidden terms (game)' problem

시된 화면 속 음절들을 조합해가면서 배운 용어들을 끄집어내며, 부분 정답은 인정하지 않는다. 학생 개별적으로 참여하는 게임이며 한번 오답을 낸 학생은 그 문제에 대해서는 더 이상 참여 자격이 없으며, 학생들은 자신이 찾아낸 용어들과 틀린 학생의 오답을 참고로 하여 정답을 유추해 낸다. 한 게임을 진행하는데 소요 시간이 2~3분에 불과하므로 보통 2~3게임을 연속적으로 진행하며, 진진가 또는 빙고게임을 하기 전 몸풀기 용 게임으로 적당하다.

마. 초성 문장 완성하기

수업에서 배운 중요한 내용을 하나의 문장으로 만든 후, 문장의 초성만을 보여주고 학생들에게 전체 문장을 완성하도록 하는 게임이다. Fig. 4에 보이는 예시 문제의 정답은 '연성재료를 절삭할 때 절삭속도가 빠르고 이송이 작을 때 연속형칩이 생성된다.'이다. 학습량이 많은 학생이라 할지라도 초성만 보여준 화면을 보고 문장을 완성하기가 쉽지 않다. 따라서 어느 정도 시간을 준 후에도 정답이 나오지 않으면 '절삭할 때, 빠르고, 작을 때, 생성된다.' 등 부분 음절을 하나씩 추가하여 보여주는 방식으로 힌트를 주면서 정답을 유도해 나간다. 숨어있는 용어찾기 게임과 마찬가지로 한 게임 소요 시간이 2~3분에 불과하여 본격적인 모듈 게임을 진행하기 전 준비 게임으로 적당하다.

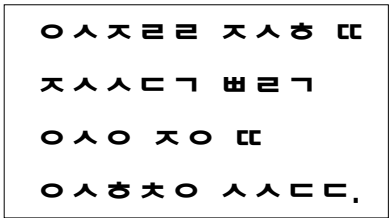


Fig. 4 Example of 'Completing initial sentences (game)' problem

4. 비대면 수업 적용

2020년부터 뜻하지 않게 시작된 비대면 온라인 수업은 이제 일반적인 하나의 수업 형식이 되었다. 연구자는 Zoom 플랫폼을 이용하였고 온라인 수업 첫 학기에는 복습게임을 적용하지 못했으나 두 번째 학기부터 온라인 수업에서도 복습게임을 실시하였다. 개인 게임의 경우 채팅창 및 DM 기능을 이용하고

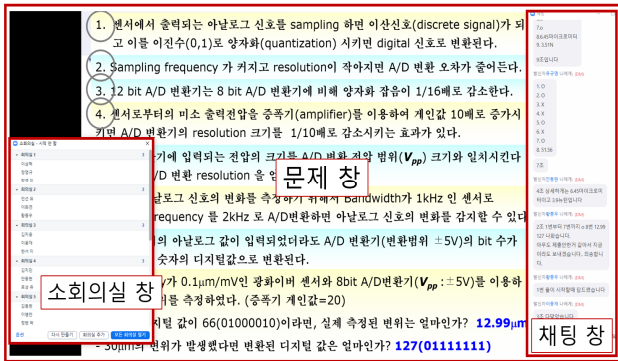


Fig. 5 Lecture evaluation results before and after applying the review game strategy

모둠 게임의 경우 Zoom 내 소회의실 기능을 함께 이용하였다.(Fig. 5) 그리고 빙고 게임에서 빙고를 외친 모둠은 그 즉시 수업용 단체 메시지 방에 빙고 답안지 사진을 전송하여 확인반도를 하였다. 그 결과 비대면 온라인 수업 중에도 복습게임을 진행하는데 큰 문제가 없음을 확인하였다.

2021년 1학기 현재 연구자의 소속 대학에서는 학생들의 의사에 따라 대면수업과 비대면 수업을 동시에 실시하는 혼합수업을 하고 있으며, 강의실에 출석한 학생들을 대상으로 대면수업을 실시하고 동시에 수업내용을 Zoom으로 실시간으로 송출한다. 연구자는 원활한 수업 진행을 위해 한 단원당 2~3회 실시하던 복습게임 횟수를 한 단원이 끝날 때 한꺼번에 모아서 1회 실시하는 것으로 변경하고 학생들에게 복습게임을 할 때는 가능한 대면 수업을 받도록 권유하고 있지만 여전히 비대면 수업을 선호하는 학생들이 존재한다. 주로 대면 학생들을 위주로 복습게임을 진행하되 비대면 참여 학생들까지 동시에 고려하다 보니 DM으로 전송된 비대면 학생들의 답안이 채팅창을 통해 대면 학생들에게도 노출되는 점, 비대면 학생들이 빙고를 외치는 순간을 놓칠 수 있다는 점, 그리고 비대면 학생들의 인센티브를 따로 기록해 두어야 한다는 점 등 사소한 문제점이 있으나 전체적으로 대면, 비대면 혼합수업에도 복습게임 수업 전략이 여전히 유효함을 확인하였다.

#### IV. 수업운영 결과

Fig. 6은 연구자가 담당하는 이론 3과목(Table 1)에 대해서 복습게임 전략을 수업에 적용하기 전후 연간 평균 강의평가 점수의 변화를 보여주고 있다. 연구자가 속한 대학에서는 수강생수와 연동하여 강의평가 점수를 일부 보정하고 있지만 본 연구에서는 보정하기 전 원점수, 즉 수업설계, 수업내용, 수업방법, 수업성과 등의 항목에 대한 학생들의 만족도를 5점 척도로 나

타낸 점수를 비교 기준으로 삼았다.

복습게임 전략을 수업에 적용하기 전 5년간의 강의평가 점수는 평균 84.1점(5점 척도 기준 4.2점)에 머물렀으나, 복습게임 전략을 수업에 적용한 첫해인 2011년에 91.3점으로 수직적으로 상승하였고, 이후 10년간 평균 91.9점(5점 척도 기준 4.6점)으로 복습게임을 수업에 적용하기 전과 비교하여 강의평가 점수가 확연하게 상승하였음을 확인하였다. 이러한 결과는 복습게임 수업 전략이 학생들에게 대단히 긍정적으로 영향을 끼쳤음을 보여주는 것이라고 할 수 있다.

Table 6은 복습게임 수업에 대한 학생들의 정성적인 평가 중 일부를 나타낸 것이다. 이를 통해 복습게임으로 수업에 대한 흥미도, 참여도, 이해도가 크게 높아졌지만, 한편으로 인센티브 제도에 대한 부담감과 게임 부정행위에 대한 우려 등의 의견도 함께 존재하였음을 확인할 수 있다.

연구자는 복습게임 전략을 수업에 적용하면서 거의 대부분의 학생들이 수업에 매우 적극적으로 참여하고 있다는 것을 느낄 수가 있었으며, 이러한 수업 참여도 향상은 결국 수업에 대한 이해도 향상으로 이어짐을 확인하였다.

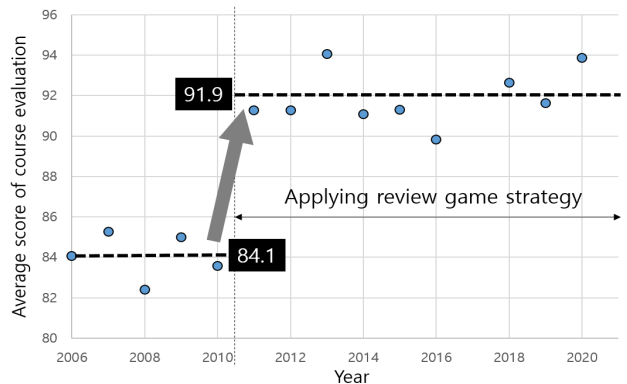


Fig. 6 Lecture evaluation results before and after applying the review game strategy

Table 6 Qualitative evaluation of students in the review game classes

긍정적	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가 이플러가면서 공부를 했다기보단 다 같이 맞춰나가면서 수업을 한 것 같아서 전공지식을 아주 쉽게 이해하고 깊이 기억에 남았다.</li> <li>• 다른 전공수업은 이론 설명만 하고 넘어가서 내가 무엇을 모르는지 시험을 안 치고는 확실히 물렸는데, 장마다 퀴즈를 푸니 바로 복습이 되고 머리에 오래 남는 것 같습니다.</li> <li>• 퀴즈가 있어서 더 집중할 수 있었고 재미있었다.</li> <li>• 수업 시간 중에 친구와 자유롭게 토론할 수 있는 시간을 가진다는 것이 좋았습니다.</li> </ul>
부정적	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 성적에 반영되는 스티커에 대한 부담이 있습니다.</li> <li>• 거짓으로 스티커를 받아 가는 사람이 있습니다.</li> <li>• 시험 전 시간에는 복습게임보다는 시험 범위 전체를 한번 훑어주는 형식이었으면 좋겠다.</li> </ul>

## V. 결 론

본 연구에서는 공학이론 수업에서 학습자의 수업 참여도와 수업에 대한 흥미도 그리고 수업 이해도를 향상시키기 위해 복습게임 전략을 활용한 수업방법을 개발 및 적용하고 실제 수업 사례를 공유함으로써 공학이론 수업의 교수방법 개선방안을 모색하고자 하였다. 공학이론 3개 교과목에 대하여 약 20%의 강의 분량을 과제나 심화학습으로 옮기는 대신 수업 중 배운 내용을 복습할 수 있도록 수업을 설계하였으며, 복습을 위한 다양한 게임을 개발하였다. 2011학년도부터 현재까지 수업을 운영한 결과, 복습게임 전략을 활용하기 전에 비해 학생들의 강의 만족도가 크게 향상되었으며 수업에 대한 참여도와 흥미, 이해도가 높아진 것으로 나타났다. 연구 결과에 기반하여 공학이론 수업의 운영과 관련한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 공학이론 수업에서 수업 중 학습자들이 배운 것을 확인하고 반복적으로 학습하게 한다면 강의의 핵심적인 내용을 전달하는 데 있어서 효과성이 증대될 수 있다. 교수자가 해야 할 일은 강의 분량을 모두 다루는 것이라기보다는 교과목의 핵심 내용을 선정하고 그것을 충분히 습득하여 교과와 관련된 역량을 길러줄 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해서는 교과목 분석을 통한 핵심내용의 선정과 학습자 특성을 고려한 참여 중심의 수업을 설계할 수 있는 교수자의 역량이 보다 요구된다.

둘째, 수업 흥미도가 떨어질 수 있는 공학이론 수업에서 학습자의 참여를 자발적으로 이끌어낼 수 있는 수업 설계가 필요하다. 이를 위해 게이미피케이션 전략을 수업에 적용하면 매우 효과적인 성과를 거둘 수 있다. 게이미피케이션은 단순한 게임을 활용하여 재미만을 제공하는 기법(technique)이 아닌 자발적인 참여를 끌어내기 위한 동기부여를 제공하는 커뮤니케이션이다(김형택, 2013).

셋째, 복습게임을 활용한 수업 전략은 공학 이외의 전공수업에도 동일하게 적용할 수 있으며, 또한 수강생 수에 거의 영향을 받지 않고 비대면 온라인 수업에도 효과적으로 적용할 수 있다. 본 연구에서 적용된 복습게임 전략은 매우 단순하면서 익숙한 게임 방식을 취하고 있다. 무엇인가에 재미를 느끼게 하기 위해서는 먼저 쉽게 접근 가능하며 간단한 시도를 통한 동기부여가 일어나야 한다. 제한된 규칙 안에서 빠른 시간 내에 문제를 해결하면서 성취감을 제공해 재미를 불러일으키고 있다. 또한 혼자 하는 활동뿐만 아니라 다른 학습자들과 함께 관계를 맺어 목표를 공유하는 공동체로 활동하고 성과에 대한 경쟁심을 자극하면서 동기유발과 참여를 끌어낼 수 있다. 이러한 동기유발 설계는 지식습득을 목표로 하고 학습한 내용의 기억과 확인을 필요로 하는 이론수업에서 학습자 참여를 이끌어내는데 수월

하게 적용할 수 있는 전략으로 활용될 수 있을 것이다.

이를 위해 향후 연구에서는 복습게임 전략의 효과를 경험적으로 확인할 수 있는 후속 연구가 이루어질 필요가 있다. 인센티브 점수와 출석 및 시험 성적 간의 상관관계 분석, 대면/비대면 수업과 복습게임의 유효성 검증, 게임 종류별 효과성, 타 전공과목과의 학습량/이해도/수업성과 비교 등 다양한 데이터 분석을 통하여 복습게임 수업 전략이 학생들의 수업 참여도 향상, 흥미도 유발, 수업 만족도 향상에 구체적으로 어떻게 영향을 미쳤는지에 대한 상세한 분석을 하고자 한다. 또한 비대면 상황에서의 정교화된 실행과 운영전략, 그 효과성에 대한 후속 연구도 필요할 것이다.

이 결과물은 2021년도 대구가톨릭대학교 교내연구비 지원에 의한 것임.

## 참고문헌

1. 강아영·김희현(2013). 체험마케팅에 있어 게임 적용에 따른 마케팅 전략. 한국디지털디자인협회 컨퍼런스, 85-89.
2. 금란 외(2019). 간호학 전공교과목에 적용한 창의적 교수법이 비판적 사고성향, 문제해결과정, 셀프리더십에 미치는 효과. 한국융합학회논문지, 10(3), 373-382.
3. 김경숙(2017). 게임을 활용한 청소년 소통 프로그램이 의사소통기술과 사회적 능력에 미치는 효과. 석사학위논문. 광운대학교 대학원.
4. 김상경(2014). 게임화의 학습효과: 상대평가제로 운영한 대학 교양영어 수업 사례연구. Multimedia-Assisted Language Learning, 17(3), 69-95.
5. 김성진(2014). 토론 중심 교양수업을 위한 창의적 교수법. 사고와 표현, 7(1), 7-60.
6. 김형택(2013). (고객을 움직이는 커뮤니케이션 핵심 전략) 게이미피케이션 마케팅. 서울:영진닷컴.
7. 박선형·윤초희(2016). 창의적 교수법의 사범대 교과 적용 사례와 효과 분석 교육행정학 수업을 중심으로. 교육행정학연구, 34(1), 103-136.
8. 밥 파이크(2009). 밥파이크의 창의적 교수법. 서울:김영사.
9. 백현덕·박진원(2016). 공학교육에서 평가 횟수 증가와 학업 성취도 향상의 상관관계에 관한 사례 연구. 공학교육연구, 19(6), 57-62.
10. 설양환(2016). Ebbinghaus의 망각곡선에 기초한 효과적인 복습방안. 학습전략중재연구, 7(1), 1-18.
11. 엄주영(2014). 밥 파이크의 창의적 교수법을 활용한 음악극 지도방안 연구 : 초등학교 6학년을 대상으로. 석사학위논문. 중앙대학교.



12. 유수경(2012). 창의적 교수법을 활용한 유아수학교육 교사교육 프로그램 개발. *영유교육학논집*, 16(6), 157-187.

13. 이동엽(2011). 게이미피케이션(Gamification)의 정의와 사례분석을 통해본 앞으로의 게임시장 전망. *디지털디자인학연구*, 11(4), 449-457.

14. 이득진(2010). 선행학습지와 복습학습지를 활용한 학습이 학업 성취도에 미치는 효과 연구. 석사학위논문. 국민대학교.

15. 전진호·유진영(2013). 의무기록정보관리 교육에서 학습자 중심의 창의적 교수법 적용 및 효과. *디지털융복합연구*, 12(3), 277-288.

16. 정새해·이현진(2015). 다각적인 학습을 위한 피드백 시스템 디자인 연구-게이미피케이션의 배지 보상 시스템을 적용하여. *디자인융복합연구*, 14(6), 57-73.

17. 정석희(2009). 기초간호과학 해부학 교육에의 창의적 교수법 적용 및 효과. *기초간호자연과학회지*, 11(2), 183-194.

18. 정영숙·성지훈(2019). 공과대학생의 질문태도에 따른 학습자 질문 활성화 전략에 대한 인식 비교. *공학교육연구*, 22(3), 49-58.

19. 최연정(2017). 게임을 활용한 박물관 교육 프로그램 개발 및 효과 연구. 석사학위논문. 서울교육대학교.

20. 최정혜(2016). 초등 학습자의 영어 말하기 능력 향상을 위한 교육 게이미피케이션 접목 스마트 러닝 설계. *한국게임학회논문지*, 16(3), 7-16.

21. 한안나(2018). 국내 게이미피케이션 연구동향에 관한 체계적 문헌고찰. *한국콘텐츠학회논문지*, 18(5), 566-578.

22. Zichermann, G.(2011). *A Long Engagement and a Shotgun Wedding: Why Engagement is the Power Metric of the Decade*. Presentation, Gamification Summit. San Francisco, CA. Retrieved from <http://goo.gl/jla00>.



**김기대 (Kim, Gi Dae)**

1991년: 서울대학교 기계설계학과 졸업  
 1993년: 동 대학원 공학석사  
 1997년: 동 대학원 공학박사  
 현재: 대구가톨릭대학교 기계자동차학부 교수  
 관심분야: 대학교육정책, 교수법, 인공지능, 3D 프린팅  
 E-mail: gidkim@cu.ac.kr



**한안나 (Han, Anna)**

1997년: 이화여자대학교 정치외교학과 졸업  
 1999년: 서울대학교 교육학과 석사  
 2006년: 서울대학교 교육학과 박사  
 현재: 대구가톨릭대학교 교육학과 교수  
 관심분야: 교육공학, 원격교육, 교수법, 시각적 설계, 게이미피케이션  
 E-mail: ahnna@cu.ac.kr