

코로나-19 환경에서의 프로젝트 교수법을 통한 프로그래밍 지도 사례

이성욱¹ · 양승의¹ · 정희경^{1*}

A Case Study on a Programming Subject through Project-Based Learning in the COVID-19 Environment

Sungock Lee¹ · SeungEui Yang¹ · Hoekyung Jung^{1*}

^{1*}Professor, Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon, 35345 Korea

요 약

본 연구의 목적은 코로나-19로 인한 비대면 상황가운데 프로그래밍 과목을 프로젝트법으로 운영한 교수자의 교육과정 운영에 대한 사례연구를 통하여 시사점을 도출하는 데에 있다. 1학년 신입생 학생들을 대상으로 프로젝트 실시 전에 학생들의 학습상태를 판단하고자 설문을 실시하였다. 설문결과를 바탕으로 개인별 면담을 진행하여 교육에 대한 니즈를 파악 후, 프로젝트 구성을 위한 기본 문법과 프로젝트의 각 단계를 분절하는 강의를 구성하였다. 주간 퀴즈를 통한 반복학습을 유도하였으며 프로젝트 마감까지 시간을 미리 부여하여 피드백을 주었다. 23명(전체 학생 40명)은 프로젝트에 대한 수행을 완료하였고, 17명은 시험은 응시하였으나 프로젝트는 미완성하였다. 본 연구의 목적은 코로나-19로 인한 비대면 상황가운데 공대 실기과목을 프로젝트법으로 운영하면서 수업설계와 실행, 상호작용을 거쳐서 프로젝트를 수행할 수 있는가를 연구하였다는 점에서 의의가 있다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to draw implications through a case study on the curriculum operation of a professor who operated a programming subject as a PBL(project-based learning) method in an untact situation due to COVID-19. A survey was conducted for first-year freshmen students to determine their learning condition before project implementation. Based on the results of the questionnaire, individual interviews were conducted to identify the needs for education, and then, basic grammar for project completion and lectures that segmenting each stage of the project were composed. Repeated learning was induced through weekly quizzes, and feedback was given by giving time in advance until the project deadline. 23 students (40 students in total) completed the project. The remaining 17 students took the exam but did not complete the project. The purpose of this study is significant in that it investigated whether a project can be carried out through instructional design, execution, and interaction while operating a programming subject through PBL in the COVID-19 environment.

키워드 : 코로나-19, 언택트, 비대면, 프로젝트 교수법, 사례 연구

Keywords : COVID-19, Untact, Non-face-to-face, Project-based learning, Case study

Received 9 September 2021, Revised 14 September 2021, Accepted 22 September 2021

* Corresponding Author Hoekyung Jung(E-mail:hkjung@pcu.ac.kr, Tel:+82-42-520-5640)
Professor, Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon, 35345 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2021.25.11.1655>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

2020년 1월부터 시작된 코로나바이러스 감염증(코로나-19: COVID-19)은 우리 사회 전 영역에 걸쳐 이전에는 경험하지 못한 변화를 가져왔다. 코로나-19에 따른 ‘언택트(Untact)’ 교육 방식은 초, 중, 고등학교를 거쳐 대학에까지 이르렀다. 갑작스러운 온라인 실시간 강의와 콘텐츠를 통한 교과 과정에 대한 운영으로 학생과 교수 모두 혼란스러운 상황을 경험하게 되었다. 인프라가 준비되지 않은 상태에서의 이러한 수업 형태 전환은 다양한 불편함(온라인 수업 설계의 어려움, 교과목 특성에 따른 교수법 활용의 한계 등)을 초래하였다[1].

갑작스러운 온라인 방식에서의 전환으로 기존의 강의 방식이든 실험 실습 위주의 수업 방식이든 교수들은 학습 결여를 방지하고자 학생들에게 과제를 주어 자기 주도 학습을 높이려고 하였다. 학생들이 비록 학교에 나오지는 못하지만 자신의 방에서 마치 강의실에 있는 것처럼 시간을 들여 학업 성취를 높이려고 하는 목적이었다. 교수들의 의중은 학생들이 자기 주도적으로 과제를 해결하고 문제를 해결하는 역량을 키우기를 바라는 마음이지만, 학생의 입장에서 생각해보자면 쌍방향 학습이 진행되지 않은 상황에서 깨달음은 온전히 자신의 몫이 되어버렸다. 이렇듯 독학의 수준으로 배워야했던 학생들에게 매 주마다 무차별적으로 다가오는 과제투적은 코로나-19로 인한 암울하고 답답한 현실에 학습 부담으로 다가왔고 학생들을 고통스럽게 만드는 요인이 되었다.

특히 공대의 교육과정의 경우 어려움이 더욱 컸다. 시연과 수행이 수반되는 실기위주의 프로젝트 강의 구성이 많은 공대 계열은 온라인 수업 시에 실재감 및 상호작용에 대한 부재로 강의에 애로 사항이 더욱 많았다. 학기가 중반으로 지나갈 때쯤에 부분적 대면 수업을 통하여 실기 수업에 대한 니즈를 충족시키기 위한 각 대학들의 필사적인 노력이 있었음에도 불구하고 한 학기 중에 일부 기간에만 진행되는 집중 수업을 통해서 온전한 수행 역량을 키우기에는 한계가 있었다. 많은 대학생들이 코로나-19로 통한 학습결여에 대하여 등록금 반환 소송, 과제 폭탄에 대한 수업에 대한 보이콧, 휴학을 통한 학습 중지와 같은 형태로 그들의 불만을 표출했다.

하지만 코로나-19 상황이 장기화됨에 따라 비대면 교육 상황 가운데에서도 상호 소통할 수 있는 강의를 제

공하고 학습자들의 실제 역량을 끌어올리기 위한 교수법을 개발하고자 하는 움직임이 일어나고 있다. 프로젝트 교수법은 일정기간 동안 실제적이고 복잡한 문제를 해결하는 과정을 통해 지식, 기술, 태도를 학습하는 교수학습방법이다[2]. 따라서 본 연구에서는 코로나-19로 인한 비대면 상황가운데 프로그래밍 과목을 프로젝트 교수법으로 운영하는 교수자의 사례연구를 통하여 이러한 흐름에 시사점을 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

프로젝트 교수법(Project-Based Learning)은 대규모 강의에 적용이 용이하며 한 명의 교수자가 전체 강의를 통제하고 학습자의 참여를 이끄는 데 효과적인 교수법이다. 프로젝트 교수법에 따르면 학습자는 사전에 제시되는 학습 자료를 학습목표에 맞게 자기 주도적인 개별 학습을 진행하고 팀을 구성하여 문제 해결능력을 배양해야한다[3].

성공적인 프로젝트 교수법으로 이끌기 위해서는 교수자는 실제 환경 안에서 현실적으로 경험할 수 있는 프로젝트 범위를 선정해야 한다. 프로젝트 수행을 하면서 학습자들이 원활하게 학습을 하고자 한다면 교수자의 촉진 전략이 수반되어야 한다. 교수자는 촉진자가 되어 학습자가 방향성을 찾아갈 수 있도록 안내해야한다. 또한 학생들이 팀 내, 팀 간의 상호작용과 협력으로 문제를 해결하고 결과물을 낼 수 있도록 분위기와 환경을 조성해주어야 한다[2].

공학교육에서의 프로젝트법 적용에 대한 연구로는 김성미, 김은경, 이근수의 사례가 있다[4]. 김성미는 PBL을 바탕으로 하는 공학설계 교육과정에 대한 교수 학습 전략을 연구했다. 학생들이 주제 선정을 할 때에 학습에 대한 동기를 증가시키고 책임감을 갖게 해야 하며 자율성이 보장된 프로젝트를 제시해야한다. 프로젝트 수행을 위해서는 팀워크가 좋아야하며 시간관리가 적절해야하고 실제 맥락화된 과제를 통한 학습전이가 촉진되어야함을 주장했다.

김은경은 데이터베이스 과목에 대하여 프로젝트법에 대한 수행과정, 프로젝트 주제에 대한 평가기준, 팀 프로젝트 평가방법, 수행여부 평가표 등으로 제시하였다.

이근수는 PBL을 적용한 창의공학설계 교수설계 방

안을 ADDIE(분석, 설계, 개발, 실행, 평가)모형으로 풀어냈다. 분석 단계에는 교육내용, 학습자특성, 환경을 분석한다. 설계에서는 학습목표 규명, 교수 학습 과정안 편성, 학습 환경 계획, 평가 계획과 문제해결전략을 설계한다. 개발 단계에서는 문제와 평가도구, 교수자료를 개발한다. 실행단계에서 학습안내자, 학습촉진자로서 교수자는 자신의 역할을 수행한다. 평가단계에서는 자기평가, 팀간 평가, 팀원평가, 교수자에 대한 피드백 등에 대한 평가를 거쳐서 최종 모델을 보완한다.

정혜옥은 컴퓨터 비전공자의 소프트웨어 프로젝트 수행과 관련된 연구를 통하여 프로젝트를 효과적으로 수행하기 위해서는 학생과 교수자와의 상호작용이 중요함을 확인하였다. 교양과목으로 소프트웨어 교과를 수강하는 비전공자 학생들과 교수자 간의 피드백이 중요하기 때문에 실제로 프로젝트를 수행하면서 교수자와 학생간의 상호작용을 분석하는 연구를 실시하였다. 교수자-학습자 피드백 방법을 적용한 프로젝트와 그렇지 않은 프로젝트를 전문가들에게 의뢰하여 평가받은 결과, 피드백 방법을 적용한 프로젝트에서 점수가 향상되었고 학습자 의견에서도 자신이 프로그래밍 능력이 향상되었다는 결과가 도출되었다. 학생들이 겪는 일반적인 어려움에 교수자가 피드백과 상호작용에 개입하는 것 자체가 학생들로 하여금 자기 주도를 높이고 보다 깊은 학습으로 전이하는 것으로 나타났다[5].

III. 연구방법 및 설계

연구 참여자인 A교수는 P대학 1학년 2학기 게임공학과 전공 학생들에게 프로그래밍 과목을 통하여 C#과 유니티를 지도했다. C#의 기본 문법과 활용을 프로젝트법을 도입하여 유니티 엔진으로 구현하였다. 연구대상들은 직전 학기인 1학년 1학기에 대학 입학과 동시에 코로나-19로 인하여 입학식과 MT, 신입생 환영회를 전혀 경험하지 못했다. 같은 과 동기들도 실제로 만난 적이 없으며 1학기부터 전공에서부터 교양과목까지 전면 비대면으로 강의가 진행되었다. 이러한 상황은 2학기에도 지속되었다.

본 연구와 관련된 설문조사는 학기 초에 실시하였다. 총 40명의 학생 중에 38명이 설문에 응답하였다. 설문 내용은 코로나 상황가운데 학생들이 자기 학습상황과

패턴, 자기주도 학습에 대하여 어떻게 인지하고 있는지를 물었다. 설문조사와 동시에 수강하는 전 학생들을 대상으로 1차 전화 인터뷰를 실시하였다. 전화 면담을 통하여 설문지에 따른 각자의 학습 패턴에 대해서 파악하고자 하였다. 필요한 경우 여러 번의 전화 면담을 실시하였다. 설문을 통하여 학생들의 자기 주도적 학습 상황에 대하여 조사한 후, 면담을 통하여 학생 개인의 애로 사항, 학습 패턴과 니즈를 파악하였다.

설문조사와 면담을 마친 후에 프로젝트의 종류와 프로젝트의 시점을 각각 개인 프로젝트와 학기말로 확정지었다. 학생들은 입학 후 상호 교류가 없는 채로 여러 과목에서 이미 팀별 과제를 경험하였다. 공동 과제를 수행하기 위해서는 구성원간의 협력과 상호 신뢰를 우선시 되어야 한다. 이 지점에서 직전 학기에 조별 프로젝트를 경험하면서 과제보다 관계 형성과 소통에 어려움을 느끼는 연구대상들이 발견되었다. 프로젝트를 수행하게 되면 공동의 목적을 성취하며 팀워크를 빌드업할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 사상 초유의 비대면 온라인 대학생활을 경험하는 1학년 신입생들에게는 정서적으로 다소 무리일 수 있어 개별 프로젝트로 진행하기로 했다.

적절한 인프라와 정보없이 직전 한 학기 동안 진행되었던 수동적인 비대면 교육으로 인하여 연구 대상 상당수가 학습 결여를 인지하고 있었다. 10명가량의 학생들이 자기 주도 학습에 어려움을 겪었고 전공 과목이 중요한데 제대로 공부하지 못한 채로 한 학기를 마무리 지었다는 의견도 있었다. 면담자 대다수가 전공 기초 교육에 대한 필요성을 인식하고 있었다. 그러므로 프로젝트의 시점은 1학년 전공 학생들이 알아야 할 기초적인 내용이 학습된 시점 이후인 학기말로 정했다.

수업 구성은 프로젝트를 실시하기 위해 필요한 기초적인 내용을 주제별로 촘촘히 설계하여 프로젝트가 1학년 학생들에게 성취 가능한 과업이 되도록 설계했다. 전공 기초 내용을 탄탄하게 학습할 수 있도록 비대면 온라인 녹화 강의와 실시간 강의를 병행하였다. 콘텐츠 학습을 통하여 개인별로 해당 주차에 업로드된 콘텐츠를 학습하고 자신이 약한 부분이 있다면 수 차례 반복하여 소화할 수 있도록 하였다. 또한 실시간 강의를 병행하여 어려운 부분은 다시 한 번 수업을 하였다. 학생들에게 질문을 받고 교수자가 질문을 하며 콘텐츠 강의에서 누락될 수 있는 부분을 점검하고 학생들의 이해도를 높이

고자 하였다. 이러한 과정을 통하여 학생들이 수업 내용을 얼마나 소화하고 있으며 최종 프로젝트를 실제로 수행할 수 있는 지 파악하였다.

프로젝트는 반구조화된 프로젝트(프로젝트의 주제를 미리 알리고 교수가 직접 콘텐츠를 시연하며 완성 과정을 보여줌에 따라 학습자가 자신의 프로젝트에 대한 수행 과정을 쉽게 이해할 수 있도록 도움)로 구성했다. 현재 배우고 있는 내용이 프로젝트와 유기적으로 맞물린다는 것을 학생들이 인지하도록 강의를 진행하는 과정 중에도 지속적으로 강조하였다.

프로젝트에 대한 수업 설계는 주제에 따라서 그에 적합한 기본 문법을 설명하고 해당하는 부분을 프로젝트화하여 시연하는 것으로 한 세트를 구성하였다. 여러 세트가 이처럼 이루어져 비로소 하나의 큰 프로젝트로 귀결되도록 교육과정을 설계하였다. 학생들은 교수가 프로젝트를 완성해가는 과정을 녹화된 콘텐츠와 실시간 강의, 상호작용을 통하여 경험하며 직간접적으로 학습 및 경험하였다.

최종 프로젝트는 그 동안 배웠던 내용이 모두 연계되어 하나의 게임으로 구현되는 결과물이다. 개인이 완성해서 제출하는 방식으로 프로젝트 수행 기간을 한 달 가량 주어서 이 기간 내에 각자의 속도에 맞게 제출하도록 하였다. 프로젝트를 진행하면서 지속적으로 학생들의 학습상태와 프로젝트 진행여부에 대한 점검 차원으로 전화 및 SNS를 통하여 면담을 진행하였다.

IV. 결 과

담당 교수는 게임 개발 프로젝트에 대한 학생들의 흥미 및 참여도, 학습상태를 파악하기 위해 총 16문항의 개방형 질문으로 설문을 진행했다.

프로젝트에 대한 적절성 및 동기파악을 위하여 게임 그 자체에 대한 선호도 및 몰입도를 파악하는 설문을 실시하였다.

그에 따른 결과는 표 1과 같다.

1. 설문문에 응답한 38명의 학생들 모두 전원 매일 게임을 한다고 응답하였으며 개방형 질문임에도 하루 평균 4시간 정도 게임을 한다는 응답이 가장 많았다(설문 4~8번 내용에 따른 결과).

2. 대학교에 입학했음에도 단 한 번도 실제 강의(오프

라인)를 경험하지 못했다(설문 15번에 따른 결과).

3. 코로나-19에 따른 불편함(대학 생활을 누리지 못함)을 느끼는 부류와 비대면 대학생활에 만족감을 느끼는 부류가 발견되었다(설문 10의 1번에 대한 결과).

비대면 강의 방식에 따라 자기주도가 안되어 좌절감을 겪는 학생들이 발견되는 반면(10명), 비대면이기 때문에 학습에 보다 몰입할 수 있어서 만족스러운 응답도 있었다. 녹화된 콘텐츠 업로딩 방식에 따라 이해될 때까지 여러 번 돌려볼 수 있어 학습이 용이했다는 점, 자기주도 학습이라서 보다 시간활용이 편했다는 응답도 발견되었다(15명).

4. 코로나-19라서 교수자에게 직접 물어볼 수 없기 때문에 홀로 검색하며 해결하는 경우가 많아짐에 따라 문제해결능력이 배양되었다는 부류도 보였다(설문 10의 2번에 대한 결과).

설문을 통하여 학생들의 응답이 코로나-19로 자신의 학습상태가 향상되었다는 부류와 코로나-19로 인하여 자기조절에 실패했다는 부류로 나뉘었음을 파악하였다.

Table. 1 Contents of survey results (open survey)

No	Main Results	Questions
1	Each of the students enjoyed a variety of games. Everyone played games every day. (The highest number of responses is 4H per day on average)	① No. 4 'Favorite game' ② No. 5 'Games you usually enjoy' ③ No. 6 'How many hours do you play a day?' ④ No. 7 'Do you play games on the weekend? If yes, how many hours do you play?' ⑤ No. 8 'Do you play games alone? Are you with a friend?'
2	There were opinions that they did not go to campus and that they felt dissatisfied with university life. No one experienced offline classes.	① No. 15 'What is the most regrettable thing due to COVID-19?'
3	People who feel discomfort (not enjoying college life) due to COVID-19 vs. Those who enjoy the satisfaction of online university life	① No. 10 'Since last semester, lectures have been conducted offline (non-face-to-face) due to COVID-19. 1) Talk about the easiest (or confident) part you had and the most difficult part.'

No	Main Results	Questions
4	Cultivation of learners' problem-solving ability	① No. 10 '2) Talk about the part in which you grew the most despite non-face-to-face study environment'

교수자는 코로나-19로 인하여 자기의 학습 조절에 만족감과 학습 성과에 향상을 느낀 부류의 학생에게는 교육 과정 중에 프로젝트를 추진함에 있어서 학생들이 성취감을 경험하고 수행 역량을 높일 수 있는 교수자의 역할과 교과 운영 전략을 찾아야 했다. 또한 코로나-19로 인하여 자기 조절에 어려움을 느끼고 학습에 자신감이 결여되어 있는 학생들에게는 프로젝트를 통하여 학습이 재미있다는 인식 전환과 자신도 하고 싶다는 동기를 부여해야 했다. 자신에게 부정적인 평가를 내린 연구대상자들에게 프로젝트 수행이 오히려 학습과 참여를 증진시키는 상황이 되지 않도록 연구 대상들의 학습 성향에 대한 파악이 수반되어야 했다. 표2는 이러한 내용을 포함하고자 교수자가 설문 결과를 바탕으로 교육 과정을 운영한 내용을 단계별로 설명하고 있다.

우선, 개강 첫 주 설문이 진행된 직후부터 학생들과 전원 전화면담을 통하여 학습 성향을 파악하는 과정을 9월 초에 완료하였다. 면담 결과 학생들이 기초 교육에 대한 니즈가 높다는 사실을 파악하였다. 특히 C#의 경우 1학기에 배웠던 내용이 다시 2학기에 반복되어도 무방하다는 의견이 다수였다. 코로나-19를 통하여 자기주도가 가능했다고 응답한 부류는 C#의 기본 문법과 이를 게임엔진에서 활용할 수 있다는 것에 니즈를 느꼈다. 자기주도가 어려웠다는 학생들도 1학기에 충분한 학습이 이루어지지 않았기 때문에 다시 반복해서 강의해도 좋다는 의견이 많았다. 두 그룹 모두 기초 학습에 대한 니즈를 표현했다. 면담 결과를 바탕으로 프로젝트를 실시하기 전에 프로젝트 구성을 위한 기본 문법을 강의하고 교수자가 직접 프로젝트를 수행하는 강의를 진행했다. 학생들은 현재 배우는 내용이 어떠한 결과를 위해서 필요한 지 교수자의 시연을 확인하면서 시뮬레이션 할 수 있었다.

최종 프로젝트(모바일용 로켓발사 VR게임)까지 핵심되는 코드에 한하여 주간 퀴즈를 출제하여 반복학습을 유도하였다. 프로젝트의 성격 상, 하나의 주제를 완벽히 숙지하지 않으면 다음 단계의 게임 제작이 불가능

하기 때문에 온라인 콘텐츠일 경우 매주 학생들의 콘텐츠 수강여부를 체크하였다.

학교에 실제 출석하는 것처럼 방안에서 수업에 참여하는 것이 학생들에게 얼마나 어려운지를 전화 면담을 통해 파악하였다. 코로나-19로 인하여 모든 강의를 비대면으로 바뀐 이후 생활시간과 수면시간이 불규칙하게 바뀌었다고 이야기를 하는 경우가 많았다. 실제로 학생들의 출석 시간을 LMS에서 검토하였을 때 새벽이나 늦은 밤에 로그인하는 경우가 다수 발견되었다. LMS에 출석 처리를 하기 위해 일단 온라인 과목을 재생만 시켜놓는 학생들도 있음을 면담을 통하여 파악하였다. 매일 매일 적절하게 자기 주도적으로 수업을 소화하는 학생들보다는 녹화된 콘텐츠는 몰아서 보는 경우가 많았다.

교수자는 매주 출석 여부를 체크하여 제대로 LMS에서 출석 체크되었는지를 파악(2강좌 이상 동시 출석 여부, 로그인 시간 체크)하여 2주 이상 밀린 학생들 혹은 출석 기록이 정상적으로 보이지 않는 학생들에게 LMS와 SNS로 수업 참여를 독려하는 메시지를 보냈다. 퀴즈를 참여하지 않거나 성적이 낮은 학생들에게도 SNS 및 전화를 통하여 안부를 묻고 학습을 독려하였다.

최종 프로젝트를 구성하는 모든 내용이 유기적으로 맞물려 돌아가는 내용이다 보니 직전 내용을 소화하지 못하면 현재와 다음 내용에 접근하기가 어려운 구조였다. 해당 시점에 어려움을 겪는 학생들은 줌으로 1:1 개별적으로 만나 어떠한 내용이 해결이 안 되어 어려움을 겪고 있는 지 해결하는 시간을 갖었다.

프로젝트 마감까지 한 달의 시간을 미리 주고 개인별로 프로젝트를 검토하였다. 학생들이 각 프로젝트를 단계로 나누어 제출하면 그에 맞는 피드백을 제공하였다. 프로젝트를 1, 2단계로 나누어 프로젝트의 수행 단계 50%시점에서 1차 산출물을 제작하고, 1차 산출물 단계를 지나서 난이도가 보다 높은 최종 완성 결과물을 2차 산출물로 구분하여 1, 2차 산출물을 모두 제출하도록 프로젝트를 구성했다. 처음부터 하나의 최종 완성본산출물로 평가해도 되지만 학생들 각자 저마다의 실력과 문제해결능력을 고려하기로 하였다. 모두가 최종 과제까지 성취할 수 없더라도 중간단계까지 제출할 수 있도록 프로젝트 제출 범위를 넓혀 놓았다. 기초적인 수행까지만 완료하여도 부분 점수를 인정했다. 따라서 프로젝트를 일단 착수한 학생은 비록 완벽하게 완성하지 못했어도 자신이 최선을 다한 만큼만 제출할 수 있는 가능성을

열어두었다. 게임개발 프로젝트를 수행한 학생은 총 40명 중 23명으로 나머지 17명은 중간고사/기말고사를 응시했으나 프로젝트를 완수하지 않았다.

Table. 2 Curriculum progress stage (based on survey results)

No	Contents
1	After the survey, the initial interview was conducted to identify the needs of education and analyze the students.
2	The course structure for the semester included the basic grammar instruction for project composition, and then each stage of the project was segmented and demonstrated by the instructor.
3	The core code applied to the final project (rocket launch VR game for mobile) was induced through weekly quizzes.
4	The attendance status was checked by week and feedback was provided, and students who had difficulty learning provided feedback through 1:1 zoom meeting.
5	Project completion time: 1 month Each project was submitted in stages(1&2). Projects were reviewed individually with feedback.
6	[Final result] A total of 23/40 students carried out the game development project. 17/40 students took the midterm/final exam but did not complete the project.

표3은 코로나-19로 인한 비대면 강의 환경가운데 프로젝트기법으로 교육과정을 운영하면서 발견된 장·단점을 나타내고 있다.

장점으로는 자기 주도적으로 학습을 하는 학생의 경우 미리 공지된 제출 기한 보다 앞서서 프로젝트를 제출하였다. 학생들 개개인은 각자의 프로젝트이므로 시간 활용에 있어서 주도적으로 관리해야했다. 이는 졸업 후에 실무 현장에서 프로젝트를 운영할 때 기한을 엄수하고 시간 및 자원을 효과적으로 관리하는 역량을 키우는데 도움이 된다[6]. 프로젝트 완수 경험을 바탕으로 향후 자신이 원하는 게임을 만들 수 있는 성장 동력을 얻게 되었다. 자그마한 프로젝트이지만 혼자 힘으로 성취하는 과정에서 학생들은 목적의식을 가지고 학습에 몰입하게 된다.

프로젝트를 비대면으로 진행하는 환경적 요인은 학생들로 하여금 홀로 문제를 해결해내는 빈도와 가능성을 높였다. 해결이 정말 어려운 경우에는 도움을 받을

수 있겠지만 학생의 입장에서 교수자에게 매번 물어보기란 쉽지 않다. 프로젝트 수행 중에 막히는 부분이 있다면 본인이 우선적으로 풀어내야하기 때문에 문제해결능력이 높아지게 된다[7].

또한 연구자는 프로젝트를 수행하는 개별 학생들과 소통하는 과정에서 끈끈한 신뢰감과 공동의 성취감을 경험하며 학생의 성장을 목도하였다.

프로젝트 수행에 있어서 문제점(단점)도 발견되었다. 교수자는 모든 학생들을 프로젝트에 참여시키기 어려웠다. 본 과목은 전공필수 과목으로 신입생들은 자신의 의지와 관계없이 수강 신청을 하였다. 이들은 역사상 초유의 상태인 코로나-19로 인하여 학교에 등교해본 적이 없는 상태로 한 학기를 마쳤다. 연구자는 대면 강의 시에 현장에서 느낄 수 있는 학생들과의 라포형성에 어려움을 겪었다.

프로젝트로 제시한 과제는 차근히 완성도를 쌓아가는 과정(각 과정이 일련의 sequence로 연계되어 있음)이 중요하였다. 다수의 학생들이 각 과정에 대한 주차별 내용을 한꺼번에 몰아보는 경향이 있었다. 가령 3~4주차에 대한 내용을 한꺼번에 몰아보고 며칠 만에 프로젝트를 완수한다는 것은 누구에게나 어려운 과업이다. 규칙적으로 수업에 참여하지 않은 학생들은 프로젝트가 시간과 노력이 필요로 하는 만큼 수행 자체에 부담을 느꼈다. 실제로 프로젝트 미완성자는 17명이었다.

또 다른 어려움으로는 학생들 간의 프로그램 활용과 수준의 다양함에서 기인된다. 학생 각각의 프로젝트 수행 속도와 기초 코딩실력이 천차만별이었다. 대학 입학 전부터 게임제작을 경험해 보았던 학생들(특성화고 출신들 혹은 사설 학원에서 미리 배우고 입학한 경우)은 무난하게 프로젝트를 수행하였다. 이미 높은 수준의 게임을 제작해본 학생들에게는 쉬운 과제였다. 프로젝트의 목적은 기초 C#을 깨우치는 데 있어서 몰입도를 높이기 위해 게임제작이라는 프로젝트를 활용한 것이었다. 따라서 현장감있는 게임 제작을 하기에는 한계가 있었다.

Table. 3 Advantages and disadvantages of project implementation.

No	Advantages & Disadvantages
1	(+)Students experienced proactive time utilization and project management, which would serve as a learning effect in operating projects in the future.

No	Advantages & Disadvantages
2	(+)Students who succeeded in the project gained a sense of accomplishment and increased their immersion in learning.
3	(+)The untact environment fostered problem-solving skills for students
4	(+)The instructor communicated with the students in the process of carrying out the project and witnessed the growth of the students.
5	(-)It was difficult to get all students to participate in the project.
6	(-)It was difficult to form a rapport with students in an untact environment
7	(-)Students who attended classes by week rushed to give up on projects in which each course was sequentially linked.
8	(-)The students' project performance speed and basic coding skills differed widely. There were limitations to actual game production because the difficulty of the project was not high.

V. 결 론

본 연구의 목적은 언택트 상황가운데 게임 프로그래밍 강의를 프로젝트법으로 운영한 연구자의 사례를 통하여 시사점을 도출하는 데에 있다.

연구자는 대학 입학과 동시에 비대면으로 전 과정을 학습한 1학년 신입생들에게 자기 조절 학습에 대한 실태 조사를 실시하였다. 이를 바탕으로 게임개발 프로젝트를 수행하도록 교육과정을 설계하였다.

학생들은 각자의 프로젝트를 자신의 시간 계획에 맞추어 수행하였다. 그 과정 가운데 교수자와 학생 간에는 이메일, 카카오톡, 줌미팅, 개별 면담이 진행되었다. 교수는 프로젝트에 애로 사항을 겪는 학생들이 마무리 지을 수 있도록 지원하였다. 비대면 환경가운데 자신의 힘으로 프로젝트를 수행한 학생들은 과반수 이상이다. 연구자는 초기 학습자 행태를 설문을 통하여 파악 후 시간과 결과를 예상할 수 있는 점진적 프로젝트를 제시하였다. 개인의 학습역량에 맞는 상호작용을 실시하였을 때 학생들은 자신의 힘으로 프로젝트를 제출하였다.

이를 바탕으로 후속 연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 대상은 1학년 신입생이기 때문에 반구조화된 프로젝트에 그쳤다. 또한 난이도가 높은 게임

개발에 초점을 두지 않았다. 향후에는 고학년을 대상으로 난이도 있는 프로젝트를 실시할 때에 자기 주도적으로 어떻게 완수하는 지에 대한 연구가 이루어져야겠다. 둘째, 후속 연구에서는 여러 전공의 학생들을 대상으로 다양하고 개별화된 경험에 관하여 탐구가 이루어져야겠다.

셋째, 프로젝트 완수 후에 프로젝트에 대한 설문을 실시하여 프로젝트를 수행하며 성취하게 된 학습자들의 자기주도 및 문제해결능력에 대한 심도 있는 연구가 이뤄져야할 것이다.

본 연구를 통해 프로젝트 교수법에 대한 이해의 폭이 넓어지기를 기대한다.

References

- [1] M. E. Kim, M. J. Kim, Y. I. Oh, and S. Y. Jung, "The effect of online substitution class caused by coronavirus(COVID-19) on the learning motivation, instructor-learner Interaction, and class satisfaction of nursing students," *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, vol. 20, no. 17, pp. 519-541, Sep. 2020.
- [2] H. J. Hong, "The effect of project based learning experience on the improvement of core competencies and learning flow of university students," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, vol. 20, no. 20, pp. 789-816, Oct. 2020.
- [3] J. S. Kim and J. H. Hyun, "Analysis of learning effects of the problem based method and the project team teaching method in engineering education- A case study," in *Proceedings of the Korea Contents Association Conference*, Seoul, pp. 471-472, 2019.
- [4] S. Y. Lim, H. S. Choi, K. Y. Choi, S. O. Lee, and M. J. Kim, *Project-Based Training Manual Development*, Cheonan : Koreatech HRD center, 2019.
- [5] H. W. Jung, "A study on teacher-learner feedback method for effective software project execution of non-computer major students," *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 211-217, Feb. 2019.
- [6] S. O. Lee and H. K. Jung, "A study on programming vocational training teacher's occupational identity formation process," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 25, no. 2, pp. 294-300, Feb. 2021.
- [7] S. O. Lee and H. K. Jung, "A narrative research on

occupational identity of a TVET teacher using the project methods in programming fields,” *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 24, no. 10, pp. 1348-1354, Oct. 2020.



이성욱(Sungock Lee)

2015년 배재대학교 컴퓨터공학 박사
2020년 한국기술교육대학교 HRD 박사
2015년 ~ 2020년 8월 ㈜글로벌인재개발 이사
2020년 9월 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수
※관심분야 : 직업훈련, AI, 빅데이터, VR, IoT, Big Data



양승의(SeungEui Yang)

1989년 홍익대학교 전자계산학과(이학사)
1991년 홍익대학교 전자계산학과(이학석사)
2016년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
1991년 ~ 1996년 국방과학연구소 연구원
1996년 ~ 2003년 (주)인터미디어 대표
2007년 ~ 2009년 (주)코아트리 이사
2010년 ~ 2014년 CEWIT Korea 연구위원
2013년 ~ 2016년 유넷(주) 이사
2016년 ~ 2019년 인터미디어 이사
2020년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수
※관심분야 : OpenWRT, Embedded Linux, VPN, UPnP, DLNA, OLSR, USN, IPROUTE, IoT, snort



정회경(Hoekyung Jung)

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
1994년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수
※관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, Semantic Web, Ubiquitous Computing, USN, IoT