

## PBL기반 모션캡처 교육과정

# PBL Based Motion Capture Curriculum

김금영<sup>1</sup>

Gumyoung Kim<sup>1</sup>

### 요약

최근 콘텐츠산업의 성장에 따라 새로운 플랫폼에 맞는 새로운 교육 방법이 요구되며, 이를 인지한 대학의 영상관련학과에서는 모션캡처를 활용한 영상제작교육을 시행하는 곳이 많아지고 있다. 모션캡처장비는 실제 움직임을 감지하고 기록하는 장치로, 주로 게임 개발, 애니메이션 제작, 가상 현실(VR) 콘텐츠 등 다양한 분야에서 사용된다. 현재 시장에서는 다양한 모션캡처장비가 판매되고 있으며, 이는 사용자의 요구에 따라 다양한 성능과 기능을 제공한다. 일부 장비는 전문가 수준의 사용을 지원하며, 영화 VFX, 반응형 실감콘텐츠, 애니메이션, 광고 영상 등에서 활용된다. 본 연구에서는 실무에서 다양하게 활용되고 있는 모션캡처를 활용하여 가상세계를 제작하는 교육과정을 PBL(Problem Based Learning)기반으로 하여 일정한 품질의 교육을 신뢰도 있게 학습자에게 제공하는 것을 목적으로 한다. PBL수업을 통해 학습자들이 제시된 문제를 함께 분석하고, 자료수집계획을 수립하고, 개별학습과 협동학습을 통해 문제의 해결안을 마련하는 과정을 실습과정에 도입해 운영했다는데 의의가 있다.

핵심어 : 모션캡처, PBL, 유니티, 게임엔진, 교육과정

### Abstract

The recent growth of the content industry requires new training methods for new platforms, and recognizing this, many moving image departments at universities are implementing production training using motion capture. Motion capture equipment is a device that detects and records real-world movements and is mainly used in various fields such as game development, animation production, and virtual reality (VR) content. There is a wide range of motion capture equipment available on the market today, with different capabilities and features depending on the user's needs. Some of them support professional-level use and are used in movie VFX, responsive immersive content, animation, and commercials. The purpose of this study is to develop a curriculum for creating a virtual world using motion capture, which is widely used in practice, based on PBL (Problem Based Learning) to reliably provide consistent quality education to learners. The significance of PBL is that learners analyze the presented problem together, establish a data collection plan, and prepare a solution to the problem through individual and cooperative learning.

Keyword : Motion Capture, PBL, Unity, Game Engine, Curriculum

<sup>1</sup> Department Multimedia, Seowon University, Cheongju, Korea [Professor]  
e-mail: kimky\_j@hotmail.com

\* 이 논문은 2023년도 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF- 2023S1A5A8075031)

Received(May 18, 2024), Review Result(1st: May 30, 2024), Accepted(June 7, 2024), Published(June 30, 2024)



© 2024 The Authors. Published by NCISS.  
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.  
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

## 1. 서론

메타버스, 실감콘텐츠, 1인 미디어의 꾸준한 수요로 인해 보급형 동작 인식 장비(이하 모션캡처 장비, motion capture devices) 및 그와 관련한 소프트웨어 시장은 빠른 속도로 성장하고 있다. 모션캡처장비는 실제 움직임을 감지하고 기록하는 장치로, 주로 게임 개발, 애니메이션 제작, 가상현실(VR) 콘텐츠 등 다양한 분야에서 사용된다. 이 장비는 사용자의 동작을 센서 등을 통해 감지하고, 이를 컴퓨터에 전송하여 가상 환경이나 애니메이션에 반영할 수 있다 [1]. 현재 시장에서는 다양한 모션캡처장비가 판매되고 있으며, 이는 사용자의 요구에 따라 다양한 성능과 기능을 제공한다. 일부 장비는 전문가 수준의 사용을 지원하며, 영화 VFX, 반응형 실감콘텐츠, 애니메이션, 광고 영상 등에서 활용된다.

그에 반해 모션캡처 데이터를 활용하는 전문적인 지식이 없어도 사용이 가능한 보급형 동작 인식 장비는 최소 사양의 하드웨어로 구성되어 있어 그 성능이 낮은 편이나, 소프트웨어 차원에서 입력 정확도를 보완하여 사용자의 몰입감을 향상하는 방법이 개발되고 있다 [2].

본 연구에서는 실무에서 다양하게 활용되고 있는 모션캡처를 활용하여 가상세계를 제작하는 교육과정을 PBL(Problem Based Learning)기반으로 제안하고자 한다. PBL은 현장 실무를 진행하는 데 있어 다양하게 발생할 수 있는 문제 상황을 정확히 분석하고 적절한 방안을 내려 문제를 해결하는 과정이다 [3]. 이는 실생활에서 직면하는 복합적인 문제의 해결과정을 통해 학습자들의 문제해결력, 창의적 사고, 비판적 사고, 전략적 사고 등을 함양시키는 학습자 중심의 교수학습방법이라고 할 수 있다 [4].

PBL교수법의 긍정적인 연구 결과에도 불구하고 대학의 교육현장에서는 PBL을 적용하는데 부담을 느끼는 것이 사실이다. 이는 교수자의 입장에서는 프로젝트 기반 학습(PBL)을 계획하고 학생들이 해결해야 할 문제를 만드는 것뿐만 아니라, PBL에 관련된 그룹 활동을 적극적으로 감독하고 지원하는 촉진자의 역할을 맡아야하기 때문으로 분석된다 [5]. 그럼에도 불구하고 PBL기반 모션캡처 교육과정을 제안하는 이유는 최신기술을 활용한 영상제작과 같은 교과목은 기존의 암기 위주의 교육으로는 복잡한 개별 상황에 민첩하게 대응하기 어렵기 때문이다. 따라서 교육현장에서 주어진 실제 문제를 직면할 때 문제를 진단하고 해결해 가는 과정을 중요하게 다루고자 한다.

본 연구에서는 교과에서 학습한 첨단지식을 기반으로 문제해결을 위한 대안적 가설 설정, 가설 검토를 위한 자료수집, 자료를 종합, 최종 진단과 스스로 문제를 해결할 수 있는 능력을 PBL 교수법을 적용하여 자기 주도적 학습 능력으로 문제를 해결할 수 있는 커리큘럼을 제안하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 PBL의 이론적 배경

PBL(Problem Based Learning)은 실제 문제를 해결하는 과정을 통해 학습하는 학습자 중심 교수학습 방법이다. PBL은 원래 1950년대 중반 의대에서 개발된 모형이지만 구성주의 이론이 도입되면서 구성주의 원리를 적용하는 대표 모형으로 널리 소개되었다. 의학교육에서 PBL의 효과가 소개되면서 PBL은 의학 분야뿐만 아니라 경영, 교육, 과학 등 다양한 방면으로 확산되었다 [3].

PBL의 주요 특징은 ‘환자의 증상 진단’ 같은 복잡하고 실제적인 문제를 중심으로 학습을 시작한다는 것이다. 즉, 진단에 필요한 지식을 우선 습득하는 대신 학생들은 환자를 진단하는 것부터 시작한다. 그런 다음 진단에 필요한 지식과 자료를 스스로 찾고 학습함으로써 의사가 되기 위한 필수 지식과 기술을 습득하고 이를 실제 상황에 적용할 수 있는 능력을 연마하는 것을 목적으로 한다 [4].

PBL을 구별하는 주요 특징을 정리하면 첫째, PBL은 문제로부터 학습이 시작된다. 학생들은 이미 습득된 지식과 경험으로부터 문제해결을 시도하고, 학습 내용을 스스로 발견하고, 해결해 나가는 과정을 통해 학습한다. 둘째, PBL에서 제기되는 문제는 복잡하고 실용적이며 쉽게 정답을 얻을 수 있는 구조화된 문제와는 다른 실제적인 문제이어야 한다. 실제적인 문제란 실제상황과 유사한 문제, 학습자가 실제 문제를 해결하면서 문제 해결 과정에서 얻은 지식의 관련성을 인식하고 탐색 및 해결에 대한 주인의식을 개발한다 [5].

셋째, PBL에서 요구하는 활동은 개별학습과 팀별 학습으로 나누어진다. 문제를 받고 나면 학습자들은 팀별 토론을 통해 학습문제를 결정하고, 실천계획을 세운다. 그 계획에 따라 개별 연구를 한 다음, 팀으로 다시 모여 연구 결과를 교환하고 문제에 대한 해결책을 공동으로 고안하게 된다 [5]. 이러한 특징에 기반을 둘 때 PBL이란 학습자들에게 실제 상황에서 발생될 문제를 제시하여 학습자들이 문제를 해결하기 위해 같이 문제해결 방안을 논의한 후, 개별학습 및 팀학습을 통해 공통의 해결안을 마련하는 과정 속에서 학습이 이루어지는 교육환경이라고 정의할 수 있다 [6].

PBL의 진행과정은 실제적인 상황 문제가 제시되고 문제의 원인과 해결방안을 찾는 과정으로 구성된다. 각 단계에서 학생들은 다양한 자료와 교수자의 도움을 받으며, 개별학습 및 그룹학습을 병행한다. PBL의 창시자 Barrows(1985)에 따르면 PBL의 진행 과정은 문제제시 단계, 문제 재확인 단계, 발표단계, 제시한 문제의 결론단계로 구성된다 [7].

학습초기 단계에서는 교수자가 학습자에게 동기 유발을 위해 협동적인 분위기를 만들 필요가 있다. 또한 학습자의 역할에 관해 설명하고, 팀원 간의 소개와 규칙을 정해준다. 문제제시 단계부터 PBL은 시작되고, 학습자는 문제를 파악하고, 과제 수행 계획을 세운다. 과제수행계획에는 팀의

목표, 가설, 이미 알고 있는 사실, 학습 과제와 활동 계획을 작성해야 한다. 가설은 문제해결을 위한 아이디어 혹은 가설을 포함하고, 활동 계획은 팀원의 역할을 분담하는 등의 내용을 포함하는 팀의 활동 계획이다.

과제수행계획이 세워지면 교수자는 피드백을 주고 학습자는 학습활동을 진행한다. 학습활동 단계에서는 학습자는 문제를 정의하고, 맡은 역할에 따라 다양한 자료를 수집하면서, 동시에 팀원들과 정보를 공유하고 토론의 과정을 가진다. 학습자들은 토론한 내용을 발표하고, 교수자의 피드백을 받는다. 발표 후 마지막 단계에서 교수자는 결과에 대해 피드백하고, 학습자들은 성찰일지, 자기평가, 동료평가를 통해 PBL을 마무리한다 [7].

### 2.1 모션캡처의 이론적 배경

현대 모션캡처 기술의 발전은 의학, 군대, 그리고 CGI(컴퓨터 생성 이미지) 분야에서 다양한 용도로 사용되고 있다. 모션캡처 기술은 컴퓨터 없이는 존재할 수 없다. 하지만 모션을 캡처하려는 시도는 이미 오래전부터 있었다. 디지털 모션캡처 기술의 연구와 개발은 1970년대에 의료 및 군사 분야에 적용하기 위해 시작되었다. CGI 업계는 1980년대에 이 기술의 잠재력을 발견했다 [8]. 모션캡처 기술은 현재 애니메이션, 영화 그리고 게임 분야에서 많이 쓰이고 있다. 이처럼 모션캡처 기술이 영상 제작의 다양한 분야에서 활용되는 이유는 여러 장점이 있기 때문이다 [9].

가장 흔히 사용되는 모션캡처장비 중 하나는 광학적 센서나 카메라를 이용하는 시스템으로, 사용자의 움직임을 실시간으로 추적한다. 또한, 관련 소프트웨어는 이 정보를 가지고 가상공간이나 캐릭터에 자연스러운 동작을 부여할 수 있다. [표 1]은 여러 가지 모션캡처 방식의 장단점을 정리한 것이다 [8-10].

[표 1] 모션캡처 방식

[Table 1] Types of Mocap

방식	특징	장점	단점
기계식 방식	기계식 외골격을 입고, 해당 외골격의 기계관절에 부착된 압력, 회전센서를 통해 움직임을 측정하는 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실시간</li> <li>· 비교적 저렴</li> <li>· 자기장이나 전기 간섭 없음</li> <li>· 높은 휴대성</li> <li>· 넓은 캡처 범위</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 캡처대상의 움직임 제한</li> <li>· 고정된 센서 구성</li> <li>· 낮은 샘플링 속도</li> </ul>
자기식 방식	대상의 각 관절 부위에, 자기장을 발생하는 센서를 부착하고 대상의 움직임에 따른 자기장의 변화를 측정하여 위치데이터를 추출하는 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 후처리 과정 없이 위치와 회전 가능</li> <li>· 트래킹 센서는 비금속 물체에 가려지지 않음</li> <li>· 여러 설정으로 여러 출연자를 동시에 캡처 가능</li> <li>· 비교적 저렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 트래킹 센서가 자기나 전기에 방해받음</li> <li>· 트래킹 센서의 배선, 배터리가 캡처할 오브젝트의 움직임을 제한</li> <li>· 낮은 샘플링 속도</li> <li>· 다소 부정확한 데이터</li> <li>· 까다로운 트래킹 센서 구성</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 변경</li> <li>· 광학 시스템보다 작은 캡처 볼륨</li> </ul>
광학식 방식	LED 소자 혹은 반사체 형태를 띠는 특수한 형태의 마커(marker)를 부착하고, 여러 카메라로 마커를 추적해서 기록하는 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 광학 데이터가 정확</li> <li>· 빠른 캡처 속도.</li> <li>· 여러 피사체를 동시에 촬영</li> <li>· 많은 수의 마커를 사용 가능</li> <li>· 프로젝트 목표에 따라 마커 구성을 쉽게 변경</li> <li>· 광학 시스템의 캡처 피사체는 캡처 볼륨 내에서 자유롭게 이동 가능</li> <li>· 다른 시스템보다 큰 캡처 볼륨</li> <li>· 고품격 데이터 생성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 후처리 필요</li> <li>· 후처리 시 회전값 계산필요</li> <li>· 조명제어필요</li> <li>· 비싼 가격</li> </ul>
음향식 방식	다수의 초음파 발생장치와 3개의 수신장치로 구성되며, 신체의 관절 및 주요 부위에 부착된 전용 슈트로 대상의 움직임과 회전, 방향을 캡처하는 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비접촉형 감지</li> <li>· 다양한 환경에서 사용 가능</li> <li>· 정확한 감지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소리 환경에 영향받음</li> <li>· 제한된 감지 범위</li> <li>· 다중 사용자 처리 어려움</li> </ul>
컴퓨터 비전 기반 방식	마커나 센서 같은 부가적 장비가 필요하지 않은 마커리스 방식으로 컴퓨터 비전또는 머신 비전기술을 통해 대상의 움직임을 캡처하는 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실제 움직임을 정확 감지</li> <li>· 실시간 처리</li> <li>· 다양한 환경에서 적용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 높은 비용</li> <li>· 구현 및 유지보수가 복잡</li> <li>· 특정 환경에서는 조명이나 배경 등에 영향을 받아 정확성이 감소됨</li> </ul>

### 3. PBL기반 모션캡처 교육과정 제안

PBL을 적용할 대상 교과목은 3학년 융합전공교과인 3D VR모델링으로, 3D프로그램을 기본적으로 이해하고 다룰 수 있는 초중급 수준의 대학생을 대상으로 하였다. 교과 특성을 고려한 현장실무를 중심으로 진행하였다. PBL수업에 대한 사전학습을 1주 진행하고, 학기 후반부에 본격적인 문제중심학습을 진행하였다. 매 주차 중심 주제를 달리하여 학기별 총 5회 진행하였다. PBL의 과정에 맞추어, 과제를 제시하고, 과제해결을 위한 논의를 거쳐 자료조사, 학습 및 실습을 진행하였다.

[표 2]에서처럼 문제의 내용은 학습목표에 부합할 수 있는 주제로 제시하였다. 학습목표는 보급형 모션캡처 장비를 사용할 수 있고, 모션캡처장비인 모코피(Mocopi)에서 받은 애니메이션 데이터를 게임엔진 유니티의 가상세계에 불러올 수 있는 것으로 설정하였다. 학습목표를 달성하기 위한 주제로 스포츠를 선정하였으며, 스포츠 동작을 모션캡처 받아 다양한 가상세계에서 시뮬레이션해 보도록 하였다.

[표 2] PBL 문제 및 수업운영전략 설계-문제설계

[Table 2] Designing PBL Problems and Lesson Management Strategies - Problem Design

전공	영상미디어전공	교과목명	3D·VFX콘텐츠실습
대상학년	3학년	과목속성	전공(○) 교양( )
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 저가형 모션캡처장비인 소니의 모코피 (mocopi)를 사용할 수 있다.</li> <li>· 모코피에서 받은 애니메이션 데이터를 게임엔진 유니티에 불러올 수 있다.</li> <li>· 유니티로 가상세계를 만들 수 있다.</li> </ul>		
최종결과물	모션캡처를 활용한 가상세계		
문제명	날 따라 해봐요, 이렇게!		
문제시나리오	<p>중학교 학생들을 위한 흥미롭고 교육적인 영상을 만들기 위해 교육청에서는 한 학년 동안 배우게 될 다양한 종류의 체육교과목을 학생들에게 실습수업 전 시뮬레이션된 재미난 캐릭터 영상으로 보여주고자 합니다. 이를 위해 영상미디어를 전공한 당신에게 요즘 중학생이 좋아하는 캐릭터가 주인공으로 등장해 태권도, 농구, 요가, 핸드볼, 배드민턴 종목을 시뮬레이션하는 스포츠 교육영상 제작을 의뢰했습니다. 애니메이션 작업량을 줄이기 위해 모션캡처 기술을 사용하여 캐릭터의 움직임을 실감나고 역동적으로 표현합니다. 보급형 모션캡처 장비 ‘모코피’를 사용하여, Unity 게임 엔진에서 생성된 가상 세계에 캐릭터를 가져와 영상을 제작해 보세요.</p>		

하이 폴리건의 캐릭터 모델을 이용한 인터렉션이 포함된 난이도 높은 작업이 아닌, 모션캡처 데이터의 적용률을 높일 수 있는 로우 폴리건 캐릭터를 제작하여 수업에 활용하였다. 과목의 특성상 3D게임엔진과 모션캡처장비에 대한 이해가 부족하면 진행하기 어려운 부분이 많아, 수업방식을 PBL과 강의, 그리고 실습을 병행하였다. [표 3] 주차별 수업계획서에 정리한 바와 같이, 수업의 전반부는 강의와 실습으로 프로그램에 대한 이해를 갖추는 데 주력했고, 후반부로 갈수록 PBL의 특성을 살려 팀으로 토론하고, 피드백 받고 의사를 결정하는 과정에 주력했다.

[표 3] 주차별 수업계획서

[Table 3] Weekly Lesson Plan

주차	수업내용	학습과제 및 수업방식
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강좌 오리엔테이션</li> <li>- 수업안내</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강의</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모션캡처 기기의 활용</li> <li>- 모코피 장착 &amp; 테스트</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강의</li> <li>· 실습</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Unity 가상세계 제작</li> <li>- Terrain의 생성 및 편집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강의</li> <li>· 실습</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 가상세계 프로토타입</li> <li>· 가상세계 빌드</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강의</li> <li>· 실습</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유니티의 모션캡처 데이터 연동</li> <li>- 월드맵 제작</li> <li>- BVH 데이터 불러들이기</li> <li>- 캐릭터에 모션캡처 데이터 적용하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강의</li> <li>· 실습</li> </ul>

6	<중간과제> 중간발표	• 발표
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PBL 소개</li> <li>- 팀 편성</li> <li>- 팀 학습방법 안내</li> <li>• PBL 문제제시</li> <li>- 날 따라 해봐요, 이렇게!</li> </ul>	• PBL: 과제수행계획서
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PBL 팀작업</li> <li>- 문제정의 및 분석</li> <li>- 가상세계 디자인콘텐츠기획</li> <li>- 아이템 선정</li> </ul>	• PBL:성찰일지
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PBL 팀작업</li> <li>- 디자인 선정</li> <li>• 개별작업</li> <li>- 선정된 디자인으로 가상세계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PBL:성찰일지</li> <li>• 실습</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개별작업</li> <li>선정된 디자인으로 가상세계 완성</li> </ul>	• 실습
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PBL 팀작업</li> <li>- 모코피 사용하여 모션캡처 데이터 작업</li> <li>• 개별작업</li> <li>- 개별적으로 받은 모캡 데이터 정리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PBL:성찰일지</li> <li>• 실습</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개별작업</li> <li>- 캐릭터에 모션캡처 데이터 적용해 유니티로 전송</li> <li>- 애니메이션 수정</li> </ul>	• 실습
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개별작업</li> <li>- 가상세계에 캐릭터 임포트</li> <li>- 록디벨롭하여 개별 프로젝트 완료</li> </ul>	• 실습
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PBL 팀작업 문제발표</li> <li>- 개별 프로젝트 피드백 및 수정</li> </ul>	• PBL: 활동평가지
15	<기말과제> 최종발표- 문제결론단계	• 발표



[그림 1] 모션캡처장비 착용

[Fig. 1] Wearing Motion Capture Device

[그림 1]과 [그림2]에서처럼 4명이 한 팀으로, 한 명은 장비를 몸에 장착하고, 한 명은 관절에 맞게 장비 장착을 도와주고, 나머지 한 명은 모코피 앱으로 장비와 연동시킨다. 마지막 한 명은 유니티에서 모캡데이터가 수신이 잘 되는지 확인한다. 한 명씩 돌아가면서 역할분담을 고르게 해본다.



[그림 2] 게임엔진 유니티에서 움직임 녹화

[Fig. 2] Recording Motion in Unity

[그림 3]은 태권도 동작을 구현한 모션캡처 영상 이미지이다.



[그림 3] 프로젝트 결과물

[Fig. 3] Project Deliverable

#### 4. 결론

본 연구에 PBL을 적용한 ‘3D VR모델링’ 수업은 영화, 게임, 애니메이션, 실감콘텐츠에 들어가는 3D 모델을 제작해 보는 과목이다. 이론적인 기반도 필요하지만, 학생들의 다양한 관점과 실제적인

적용 방안이 중요하다. 대부분의 이런 수업은 철저하게 개인 작업이었으나, 이번 수업에 새롭게 PBL을 기반으로 팀 기반 학습을 실시하여, 초반에는 학생들이나 교수자 모두 방향을 잡아가느라 혼란스럽기도 했지만, 수업이 진행될수록 PBL방식에 적응하고 팀 작업의 이점을 알아갈 수 있었다.

모션캡처를 활용한 가상세계제작 프로젝트를 PBL방식으로 운영한 결과 학생들의 성찰일지를 참고하여 살펴보면 학습을 통해 배운 내용을 더 명료하게 정리할 수 있었으나, 모캡장비를 세팅하고 설치하는 과정에서 어려움을 겪었다. 혼자 하는 작업이면 해결하는 시간이 훨씬 더 길었을 것이나, 팀으로 작업하면서 서로 모르는 부분을 알려주고 보완하며 개별 작업보다는 비교적 수월하게 이 과정을 넘겼다. 게임엔진이나 모션캡처의 데이터 송수신을 더 공부해야겠다는 학습의지를 심어주고, 팀으로 작업하면서 서로 의사소통하는 과정, 팀원들간 더 나은 결과물을 내기 위한 선의의 경쟁을 도모할 수 있었다.

현장실무에서 진행되는 모든 일들이 실질적으로 PBL에 근거한 것이라 파악이 되어 실무처럼 주어진 과제를 스스로 해결하려는 노력들로 수업을 구성했다. 기본적인 모션캡처의 사용법을 숙지한 후, 이후에는 학생들이 프로젝트에 필요한 기능들은 스스로 학습하고, 토론하고, 교수자에게 피드백을 받아가며 진행하였다. 일방적인 지식전달과 수동적인 지식습득의 과정이 아니라, 학생들이 스스로 풀어야 할 이슈들이 많이 있어 다소 힘들어했으나, 이런 과정들을 되풀이하면 더 효과적으로 PBL의 이점을 살릴 수 있을 것으로 생각한다.

PBL기반 모션캡처 교육과정을 운영해 본 결과, PBL의 여러 가지 장점에도 불구하고 모든 교과목을 PBL로 운영하기는 어려울 듯하다. 영상제작이 주로 다루어지는 교과목은 과제를 해결하기 위해 학생 스스로 계획을 세우고 구체적인 실천을 통해 결과물을 구체적으로 만들어낼 수 있는 프로젝트학습법이 더 유리할 것으로 보인다.

이번 PBL교과 운영을 통해 실습이 주가 되는 교과의 특성상 전체 과정을 PBL로 운영하기는 어렵겠지만, 부분적으로 PBL로 운영하면서 학습자들이 제시된 문제를 함께 분석하고, 자료수집계획을 수립하고, 개별학습과 협동학습을 통해 문제의 해결안을 마련하는 과정을 실습과정에 도입해 운영했다는 데 의의가 있다.

## References

- [1] H. J. Park, "Utilization and Prospect of Motion Capture Technology - Focusing on Design Principles of Animation -", *Journal of Software Assessment and Valuation*, vol. 18, no. 2, December 2022, pp. 125-131, doi: 10.29056/jsav.2022.12.12.
- [2] J. H. Kim, D. Y. Kang, Y. S. Lee and T. S. Kwon, "Real-time Interactive Animation System for Low-Priced Motion Capture Sensors", *Journal of the Korea Computer Graphics Society*, vol. 28, no. 2, March 2022, pp. 29-41, doi: 10.15701/kcgs.2022.28.2.29.
- [3] J. I. Choi, "A Case Study for the Application of PBL in Higher-Education: Focused on the Effectiveness of PBL Presented in Reflective Journal", *Journal of Educational Technology*, vol. 23, no. 2, June 2007, pp. 35-65.
- [4] S. I. Han, H. J. Kim and J. Y. Lee, "Comparative Analysis of PBL-applied Classes in the Collegial Environment of Korea-Focused on Business-, Economics-, and Physics- related courses-", *Korean Journal of Comparative Education*, vol. 14, no. 1, June 2004, pp. 23-53.
- [5] K. W. Jang, J. I. Choi and S. Y. Jang, "Development of Design Guidelines for PBL Problem and Implementation Plan", *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, vol. 20, no. 16, August 2020, pp. 569-594, doi: 10.22251/jlcci.2020.20.16.569.
- [6] J. A. Jang, "A Case Study of Problem Design Process for PBL", *The Journal of Yeolin Education*, vol. 14, no. 1, December 2006, pp. 65-92.
- [7] H. R. Park, "A Case Study on the Class of <Understanding Culture and Philosophy> Using PBL", *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, vol. 7, no. 4, November 2021, pp. 435-440, doi: 10.17703/JCCT.2021.7.4.435.
- [8] W. B. Hong and J. C. Moon, "Research to minimize heterogeneity when mixing 'Key Frame' and 'Motion Capture' methods With the focus of VR short animation <Yokurt>", *Cartoon and Animation Studies*, vol. 64, August 2021, pp. 309-335, doi: 10.7230/KOSCAS.2021.64.309.
- [9] H. J. Han, E. J. Kim and E. M. Park, "A Suggestion of the Curriculum for the Animation Production using Motion Capture", *Cartoon and Animation Studies*, vol. 67, June 2021, pp. 117-142, doi: 10.7230/KOSCAS.2022.67.117.
- [10] M. Kitagawa and B. Windsor, *MoCap for Artists*, Elsevier Inc, 2008.