

## IC-PBL을 적용한 3D CAD 디자인 교육 활용 사례 연구

A Case Study on the Utilization of 3D CAD Design Education applying IC-PBL

주 저 자 : 이혜진 (Lee, Hye Jin)

한양대학교 디자인대학 주얼리·패션디자인학과 겸임교수

교 신 저 자 : 이형규 (Lee, Hyung Kyu)

한양대학교 디자인대학 주얼리·패션디자인학과 교수

lhk418@daum.net

## Abstract

Today, in the rapidly changing industrial flow of the Fourth Industrial Revolution, the range of technology utilization areas in various fields through various innovative technologies is expanding, and the ability to prepare for this is required. Reflecting the paradigm of industrial change, it seems that there is a high need to construct an education plan suitable for substantial contrast for future generations, so I would like to present this study. With the technological development of each field, various educational methods are emerging to grasp the social new industrial paradigm in which technology is fused in all fields and to develop the core ability to solve it. In this study, in order to train human resources who can adapt to the needs of rapidly changing social trends, we applied a PBL education model that enables learner-centered initiative participation to design university classes. As a result, learners can acquire various knowledge and practical skills, link them with problems that occur in industrial fields, and present and derive results based on the skills necessary for the problems themselves. Try to actively utilize the model. PBL education breaks away from existing subject and theory-centric education and focuses on the active participation of learners to learn the information and knowledge necessary to solve a given problem. At the same time, through projects that reflect the needs of the industrial field, it is possible to utilize the necessary field technology and knowledge while experiencing the process for solving a given problem. In this way, creative practice to acquire diverse experience and practical knowledge by experiencing the problems experienced in practice in advance and presenting them so that they can utilize their knowledge and skills in the process of problem solving. Confirmed as central education. As for the research method, a major practical skill class will be held for students of the H University jewellery design major, and the practical direction of the major, the possibility of utilizing the PBL education plan, and the expected effect will be grasped. of the abilities required in the current industry, acquisition of 3D-related program technology is an important ability, but there is a limit to promoting the educational effect and interest of learners through existing infusion-type education, so it is a major practical lesson. By introducing the PBL education method, the existing education section will lead to the differentiated learning effect and the possibility of an effective education method that fosters sufficient motivation and problem-solving ability for learners. To ensure that as learners actively experience real-world industrial technology and practical processes through PBL-based projects, they are efficient in developing the skills required in the industrial flow and analyze detailed educational effects. Confirm the educational effect based on the learner's questionnaire survey and personal statement report, and grasp the points that need improvement. Through this research, we hope that it will provide a foundation for jewelry design-related majors to apply the effects of 3D CAD design education by the PBL method and the relevance of practice, and will be used as basic materials in the 3D jewellery industry to help present standards.

## Keyword

PBL(문제중심학습), 3D Design(3D 디자인), Jewellery Design(주얼리 디자인)

---

## 요약

오늘날 4차 산업혁명 시대의 급변하는 산업 흐름 속에서 다양한 혁신기술을 통한 다방면의 기술 활용 영역 폭이 넓어지고 있으며 이를 대비할 수 있는 역량이 요구되고 있다. 산업 변화의 패러다임을 반영하여 미래 세대를 위한 실

질적 대비에 적합한 교육 방안 구축의 필요성이 높다고 사료됨에 따라 본 연구를 제시하고자 한다. 각 분야의 기술 발전으로 모든 분야에서의 기술 융합이 이루어지는 사회적 새로운 산업 패러다임을 파악하고 이를 해결할 수 있는 핵심역량을 개발하기 위한 다양한 교육법이 대두되고 있다. 본 연구는 급진적으로 변화하는 사회 흐름에 따른 요구에 적응할 수 있는 인재를 양성하고자 학습자 중심의 주도적 참여가 가능한 PBL 교육 모델을 디자인대학 수업에 적용하였다. 이를 통해 학습자는 다양한 지식 및 실무 관련 기술을 습득하고 이를 산업 현장에서 발생하는 문제와 연계하여 스스로 문제에 필요한 기술을 바탕으로 결과물을 제시하고 도출할 수 있도록 PBL 교육 모델을 적극 활용하고자 한다. PBL 교육은 교과와 이론 위주의 기존 교육에서 벗어나 학습자의 능동적인 참여를 중점으로 주어진 문제를 해결하는데 필요한 정보 및 지식에 관한 능력을 익힌다. 동시에 산업 현장의 요구가 반영된 프로젝트를 통해 주어진 문제 해결을 위한 과정을 경험하면서 필요한 현장 기술 및 지식을 활용할 수 있도록 이루어진다. 이와 같은 방식을 통해 실무에서 경험하는 문제를 미리 경험하고, 문제 해결을 위한 과정에서 지식 및 기술을 활용할 수 있도록 제시함으로 다양한 경험과 실용적인 지식을 습득하게 하는 창의적 실무 중심 교육으로 확인된다. 연구방법은 H대학 주얼리 디자인 전공 학생들을 대상으로 전공 실기 수업이 진행되며 전공 실무 방향 및 PBL교육 방안의 활용 가능성 및 기대 효과를 파악하기로 한다. 현재 산업에서 요구되는 역량 중 3D 관련 프로그램 기술 습득은 중요한 역량이지만 기존의 주입식 교육을 통해 학습자의 교육 효과 및 흥미를 증진하는 것에 한계가 있으며, 전공실기수업에 PBL 교육 방식을 도입함에 따른 기존 교육과 차별화되는 학습효과 및 학습자들에게 충분한 동기부여와 문제 해결 능력을 키울 수 있는 효과적인 교육 방식으로의 가능성을 도출한다. 학습자가 PBL 기반의 프로젝트를 통해 능동적으로 실제 산업의 기술 및 실무 과정을 경험함에 따라 산업 흐름에서 필요한 역량 향상에 효율적임을 확인하고, 자세한 교육효과를 분석하기 위한 학습자의 설문조사와 개인성찰보고서를 바탕으로 교육적 효과를 확인하고 개선이 필요한 점에 대해 파악한다. 본 연구를 통해 주얼리 디자인 관련 전공자에게 PBL 방식을 통한 3D CAD 디자인 교육의 효과와 실무의 연관성을 적용할 수 있는 기반을 마련하고 3D 주얼리 산업에 기초 자료로 활용되어 기준을 제시하는 것에 도움이 되기를 기대한다.

## 목차

### 1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 범위와 방법

### 2. PBL 교육의 개념 및 적용

- 2-1. PBL 교육의 배경 및 개념
- 2-2. PBL의 교육적 영향
- 2-3. IC-PBL

### 3. IC-PBL을 적용한 3D CAD 디자인 교육

- 3-1. 수업설계와 구상
- 3-2. 수업운영 및 과정
- 3-3. 수업적용 과정
- 3-4. 결과 및 분석

### 4. 결론

### 참고문헌

### 1. 서론

#### 1-1. 연구의 배경 및 목적

4차 산업혁명시대가 도래함에 따라 급격한 변화 속에서 영역 구분이 넓어지고 있으며 이에 따른 사회가 요구하는 업무 및 능력이 달라지고 있다. 4차 산업혁

명은 기술, 지식, 디자인, 과학기술 등 다방면의 경계가 연결되고, 사람과 기술의 연결, 현실과 가상의 융합을 통해 모든 것이 연결되는 지능화 시대로 혁신의 폭이 넓어지고 있다. 이러한 시대적-사회적 흐름에 따라 산업 패러다임의 변화가 다양한 각 분야에서 이루어지고 있으며 이를 대비할 교육의 변화 또한 필요로 할 것이

다. 과거의 지식과 기술을 주입하는 방식에서 벗어나 4차 산업시대에 필요한 역량은 다양한 분야의 연결을 통해 새로운 것을 창의적으로 사고할 수 있고 다양한 분야의 지식과 활용점을 파악하여 이를 목적에 맞게 융합할 수 있는 복합적인 역량이 중요해지고 있다. 이에 따른 지식, 경험과 기술의 융합을 위한 체계적인 교육 변화의 필요성을 인식하고, 어떠한 교육 과정 및 방안을 이루어야 할지 구체적으로 모색할 필요가 있다. 급격하게 변화하는 상황 속에서 해결할 수 있는 능력 및 자질을 필요로 할 것이며 이를 갖춘 인재를 양성하기 위해 과거 중심의 교육에서 벗어나 현장에서 실천할 수 있는 교육의 필요성을 강조하고자 한다. 현 시대 흐름에 맞춘 능력 개발을 위한 다양한 교육 방식 중 PBL 교육 모델은 이론 교과에 국한하지 않고 실제 경험 및 체험을 통한 창의적 문제 해결을 함양시킬 수 있는 효과적인 학습자 중심 교육 모델로 인식되고 있다. 이에 본 연구는 앞으로의 미래 산업을 주도할 학생들에게 실무적으로 경험하게 될 문제를 제공하고, 프로젝트 형식을 통해 산업 현장에서 경험할 수 있는 실무 문제를 겪으면서 창의적인 해결 능력과 구체적인 기술적 능력을 접목할 수 있도록 PBL의 창의융합교육을 제시하고자 한다. 이를 주얼리 전공 3D CAD 디자인 교육과 연계하여 전공 학습효과와 역량 강화를 위한 PBL 교육의 활용 가능성을 분석하고자 한다.

## 1-2. 연구범위와 방법

본 연구의 범위는 수도권 4년제 소재 H대학교 디자인전공 2020년 2학기, 1학년 학생 49명을 대상으로 한 학기에 걸쳐 PBL 교육학습법을 적용하였다. 전공 실무에 대한 문제를 파악하여 효율적인 해결방안을 모색하고, 주어진 프로젝트를 달성하기 위한 효과적인 디자인을 3D 기술과 접목하여 제시하고자 하였다. 본 연구의 흐름은 다음과 같다. 첫째, PBL 교육모델의 특징을 파악하여 이와 관련된 교육적 의의 및 방향을 고찰하고, 이를 주얼리 산업 관련 3D 디자인 교육에 적용할 수 있는 수업 모델을 연구한다. 둘째, PBL 교육모델을 적용한 프로젝트의 주차별 내용과 단계별 진행방법을 세부적으로 제시한다. 현 산업 흐름에 필요로 되는 기술에 대한 3D 교육뿐만 아니라 실질적 역량 개발에 초점을 두어 기술을 반영한 디자인 생산 가능성을 확인할 수 있도록 주차별 세부 단계를 적용하였다. 3D CAD 기능 교육은 실습 위주의 교과목으로 강의식 실습 교육을 통해 학습한 3D 디자인의 규칙, 3D 도면 모델링과 렌더링 등 CAD 프로그램으로 습득한 기술을

팀별 PBL 프로젝트 수행과정을 통해 실제 배운 기술을 적용해 봄으로 CAD 소프트웨어 활용 능력을 보다 높일 수 있다. 전공 교과목을 통한 지식 및 기술의 학습과 PBL 교육방안을 활용하여 교육 효과를 높이고자 한다. 셋째, PBL교육이 적용된 프로젝트 과정 및 최종 결과물을 통해 PBL교육의 적용가능성과 진행 과정에서 필요한 보완점 및 시사점을 파악해본다.

## 2. IC-PBL 교육의 개념 및 적용

### 2-1. PBL 교육의 배경 및 개념

오늘날 4차 산업혁명 시대는 산업과 사람의 연결되어 생산성이 더욱 강조되고 있으며 이에 관련된 지식 및 정보 관련 융합 산업이 가속도로 발전하고 있다. 새로운 흐름 속에서 요구되는 능력은 인간의 사고 기능을 삶 혹은 현장에서 관련된 지식의 내용을 효율적으로 접목하거나 발휘할 수 있는 능력이 대두되고 요구되어지고 있다. 이에 필요한 지적능력, 창의적 사고, 해결능력 등을 요구하며 이러한 자질 및 능력을 갖춘 인재를 양성하기 위한 교육이 필요한 현실이다. 이러한 요구 사항을 충족시키기 위해 도입된 교육 방법 중 하나가 PBL 교육이다. PBL은 문제 기반 학습(problem-based learning, PBL) 혹은 프로젝트 중심 학습(project-Based Learning)을 의미한다. PBL은 의과대학에서 시작하여 현재는 다양한 교육기관에서 다방면으로 활용되고 있는 교수-학습 모형이다. 산업의 현장성이나 실생활과 매우 밀접한 연관성을 가지고 교육이 시작되며 산업성을 반영하여 설정한 프로젝트를 통해 일련의 문제를 파악하고 해결하는 과정을 거치면서 학습자의 사고력과 문제해결 능력을 향상시키는 방향으로 진행된다. 학습자가 실제로 접할 수 있는 문제(problem)이나 프로젝트(project)를 경험하면서 스스로 학습자의 아이디어나 입장을 제시할 수 있고, 파악된 문제 해결을 위해 정보를 분석하는 체계적인 학습이 이루어진다. 스스로 해결에 대한 책임감을 가지고 무엇이 필요한지, 무엇을 학습해야할지 깨닫게 되는 자기 주도적 학습을 통해 학습의 경험과 질을 높게 된다. PBL을 활용한 수업과정은 학습자가 산업 현장에서 발생하는 실질적인 문제를 미리 경험하고 해결하기 위해 관련 지식과 기술을 수집하고 해결할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 환경을 조성하는 실용적인 능력 개발에 효과적인 교육 방식이다. 여기서 주어진 문제는 전공 관련 실무에서 발생하는 구체적인 현장 배경

을 다루게 됨으로 학습자는 미리 실제 현장 문제를 경험하고 사전지식 및 기술을 효과적으로 활용하고 자발적인 문제해결 능력을 향상시키는 방향으로 구체적인 학습 능력에 효율적 도움을 촉진시켜주는 방식이다. 문제란 해답 혹은 해결 되어야 할 대상을 의미한다. 문제 해결능력은 문제 상황이 다양한 형태로 발생하기 때문에 발생한 문제를 올바르게 파악하고 인식하여 해결하기 위한 관련 지식에 대한 가용성, 문제에 대한 체계적인 접근을 통해 적절히 해결할 수 있는 능력을 의미한다.<sup>1)</sup> 산업에서의 문제 해결은 효율적으로 해결할 수 있느냐에 따라 산업과 기업의 성패 및 결과를 좌우할 수 있는 중요 요소 중 하나로 산업에서 요구되는 중요한 요소이다. 주어진 문제나 새로운 무엇인가를 해결하고 해낼 수 있는 사람으로 육성하기 위해 사회가 요구하는 지식, 기술뿐만 아니라 자질 및 능력을 습득하는 것에 중요성을 가질 필요가 있다. PBL교육은 학습자에게 현장에서 다양하게 발생하는 문제를 제시하는 것을 접목함으로 학습자가 해결 방안을 강구하기 위한 일련의 과정 속에서 스스로 문제를 파악하여 해결을 위해 필요한 정보 및 기술을 흡수하고 자율 결정을 통해 학습이 이루어지게 되는 학습자 중심의 교육방안으로 이러한 PBL교육 모델이 활용된 3D CAD 디자인 교육은 학생들이 현장에서 경험하게 될 문제를 설정하여 프로젝트를 수행하는 모델로 적용함으로 PBL 교육 방법이 3D 교육에 적합함과 효과를 파악해보고자 한다. 이와 같은 PBL 교육이 활용된 수업을 실행하기 전 교수자는 미리 학습 목표 및 관련 실무 문제를 고안하고, 학생들이 고안된 문제를 경험하며 해결할 수 있도록 지식과 기술적 도움을 제시할 세부 단계 및 목표를 파악한다. PBL을 활용한 3D CAD 디자인 교과 수업을 통해 경험하고 이를 수 있는 목표는 다음과 같다. 첫째, 전문가로서 필요한 지식과 기술의 습득을 위한 지식-정보적 측면의 교육이 진행된다. 둘째, 실제 산업의 문제를 제시함으로 기술과 현장성의 융합을 통해 이를 파악하고 해결하기 위한 과정을 경험한다. 셋째, 문제해결 환경을 조성하고 팀 협력학습으로 상호작용을 통한 효율적인 문제 해결 과정을 수행한다. 넷째, 적극적인 해결을 통한 자신감 함양과 학습동기가 활성화되는 능동적인 학습 태도를 습득하고자 한다.

## 2-2. PBL의 교육적 영향

PBL 교육 방안은 여러 가지 교육적 영향을 지니고

있다. 미국 일리노이 의과 대학의 의료 교육자였던 Howard Barrows의 저서를 살펴보면 그는 학습자에게 실제적인 문제를 제시하고, 학습자는 그 문제를 해결하기 위해 방안을 강구하며 학습할 수 있도록 PBL 교육 방법을 효율적으로 도입하였다. 2) 이미 알고 있는 사전 지식과 문제를 해결하기 위해 습득해야 하는 지식을 스스로 찾아가면서 학습효과 뿐만 아니라 학습동기, 능동적인 학습능력 및 학습 만족 향상에 유용한 것으로 나타난다. PBL을 활용한 교육적 영향 및 효과에 대해 살펴보면 다음과 같다.

첫째, PBL교육 방법은 실제 현장과 연결하여 학습의 이해도 및 필요성을 느끼게 함으로 학습동기유발의 영향을 지닌다. 교육 및 학습의 가장 중요한 단계이자 첫 단계인 학습 동기 부여는 학습자가 지식이나 기술을 학습하게 만드는 힘으로 학습의 방향 및 목표를 결정하는 단계를 나타낸다. 배움뿐만 아니라 이를 스스로 활용하는 시간 및 태도가 필요하며 이를 위해서는 왜 학습하는가, 왜 학습이 필요한가에 대한 목표와 동기가 필요하다. 개인 혹은 팀의 목표와 연계하여 분명한 목표의식에 도달하기 위해 학습을 모색할 기회와 동기가 마련된다. 목표를 위해 필요로 한 부분을 스스로 파악하고 배우고자 하는 과정에서 동기 부여 및 자기주도적인 능동적 학습 태도에 영향을 미친다. 전공에 관한 밀접한 관련성 및 현장성을 미리 경험해 봄으로 학습자는 이에 필요한 지식 및 기술 습득의 필요성을 자율적으로 느낄 수 있다.

둘째, 자기 주도적(self-directed learning) 학습능력은 학습자가 주체가 되어 스스로 학습 요구 및 학습 목표를 설정하고 실시한 후 결과를 평가하는 과정이다. 자기 주도적 학습능력은 타인에 의해서가 아닌 스스로 학습을 이끌어 가는 학습자 중심이라는 점에서 학습효과를 지닌다. 학습의 효율성을 촉진하기 위해 학습자의 능동적 자세가 중요하다. 목표를 달성하기 위해 스스로 학습자의 실력을 파악하고 인지하면서 필요한 부분에 대한 주도적 학습이 이루어진다면 보다 효율적으로 개선시켜 나갈 수 있는 능력을 습득할 수 있다. PBL을 적용한 수업에서 스스로 문제를 해결하는 과정을 통해 해결능력에 대한 자신감이 함양되고 주체적인 학습 및 모색 방향에 대한 기회를 제공하는 것으로 자기 주도적 학습능력에 중요한 역할을 한다.

셋째, 산업이나 현장에서 발생하는 문제를 논리적, 비판적, 창의적인 사고력을 통해 그 문제를 파악하고

1) 위키피디아, (2021.09.04), URL: ([https://en.wikipedia.org/wiki/Problem\\_solving](https://en.wikipedia.org/wiki/Problem_solving))

2) Howard S. Barrows, Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education, 1980, p.11-30

적절하게 해결할 수 있는 능력인 창의적 문제해결력 증진에 도움이 되는 것으로 사료된다. 창의성은 주어진 문제나 사실 외 새로운 아이디어를 생성하고 개발할 수 있는 능력으로 정의한다. 창의적 문제해결이란 창의성 있는 아이디어를 실현하기 위해 필요한 문제해결 과정에서 수행 효과성을 높이기 위한 중요 요인으로, 문제에 직면했을 때 문제를 파악하고 새로운 아이디어 및 적합한 대안을 모색함으로써 효과적인 문제 해결책을 제시할 수 있다. 창의적 문제해결력 증진을 위해 학습자에게 문제 상황을 제공하여 이를 파악할 수 있는 상황연습과 문제해결 상황을 구조적으로 지도할 필요가 있다. 이를 위해서는 실제 문제와 유사하게 설정하여 학습의 전이를 연계하고, 문제해결에 대한 다양한 범위에서 사고하도록 하며 문제파악 후 아이디어 전개를 통한 문제 해결책 모색 및 확인의 과정 속에서 체계적이고 효과적으로 활용할 수 있는 전략들이 요구된다. PBL 교육을 통해 문제 중심의 프로젝트를 설계함으로써 창의적 문제해결 증진을 위해 적극적으로 대처할 수 있는 학습 과정을 제시할 수 있다. 창의적 문제해결력은 학습자의 중요한 능력 중 하나로 판단되며 다양한 문제를 접하게 되는 산업 특성을 토대로 한 PBL 교육을 통해 이를 효율적으로 경험하고 신장시킬 수 있다. PBL 교육 방안은 실 산업과 현장에 관련된 문제를 통해서 학생 스스로 학습의 필요성을 인지하고 그에 적합한 지식 및 기술 능력을 효율적으로 향상하여 학습 만족감을 높인다. 학습자 중심의 주도적인 학습법을 토대로 자기 주도적 학습능력을 함양하고 주어진 문제를 올바르게 파악하고 해결할 수 있도록 제시가 가능한 PBL 교육방법의 긍정적 영향을 알 수 있고, 이 외에도 팀 프로젝트 시 상호협동을 통해 공유하고 보완하는 공유지식 형성과 더 나아가 학습자의 사회성에도 경험적 도움이 될 것으로 확인된다. 또한 PBL 수업이 학생들에게 높은 만족도를 나타냈으며 이는 자기효능감에도 의미 있는 결과를 보여줌으로 PBL 교육 방안을 통한 교육의 효과는 유용한 영향을 주는 것으로 사료된다.

### 2-3. IC-PBL

급격한 사회 변화 속에서 디자인 분야 역시 빠르게 변화하고 있으며 산업 현장에서 이 같은 흐름에 지식 및 기술에 대한 변화를 융합하고 적용할 수 있는 인재 육성이 필요로 된다. 최근 수도권 4년제 H 대학에서는 IC-PBL 교육 방안을 적극적으로 개발하여 실용적인 창의 융합형 교육 방안을 선도하고 있다. IC-PBL이란 Industry-Coupled Problem-Based Learning의 약자로

산업체, 지역사회, 학교의 연계를 통해 학습자가 산업 현장에서 경험할 수 있는 실제 발생하는 문제를 창의적으로 해결할 수 있도록 고안된 창의 융합 인재교육 모델이다. 이러한 IC-PBL은 4가지 세부 유형으로 교수자가 제공하는 문제의 여부 혹은 기업에서 제공하는 실제 현장의 문제를 토대로 평가하는 사람 또한 교수자 혹은 기업으로 구분하여 수업의 문제 활용 방식을 구분한다. 4가지 유형을 요약 정리하여 설명하면 다음과 같다.

첫째, 현장통합형(merge)은 기업 또는 산업 현장으로부터 현장의 실제 문제를 활용하여 이를 해결하고자 수업이 진행되는 방식이며 이후 결과물을 현장 관계자가 평가하게 되고, 이 후 현장으로부터 피드백을 제공받으므로 현장 개입이 적극 활용된 수업 방식이다.

둘째, 현장평가형(evaluate)은 교수자가 현장에서 해결이 필요한 개연성 있는 문제를 개발하여 이를 해결하는 수업을 진행하고 현장 관계자로부터 수업의 결과물을 평가 및 피드백을 제공받는 수업 방식이다.

셋째, 문제해결형(creat)은 교수자가 현장의 실제성을 토대로 개발한 문제를 해결하는 토대로 수업이 진행되고 수업의 결과물 또한 참여한 구성원들과 교수자가 평가하고 피드백을 주고받는 수업 유형이다.

넷째, 현장문제형(anchor)은 기업 또는 산업 현장으로부터 실제 현장의 문제 혹은 프로젝트를 직접 제공받아 이를 중점을 두고 수업을 진행한 후 현장의 개입 없이 참여한 구성원들이나 교수자가 평가 및 피드백을 제공하는 수업 유형이다.

본 연구를 통해 IC-PBL교육 방식의 4가지 유형 중 산업의 현장에서 해결이 필요하고 실제 겪을 수 있는 시의성, 실제성, 개연성 있는 문제를 개발하고 이를 통해 수업을 진행하여 학습 효과 및 목표에 도달할 수 있도록 문제해결형 방식을 도입하여 수업설계 및 활용 가능성을 파악하고자 하였다.

## 3. IC-PBL을 적용한 3D CAD 디자인 교육

### 3-1. 수업설계와 구성

본 연구는 IC-PBL교육 방식의 4가지 유형 중 문제해결형(creat) 방식을 도입하여 H대학 디자인대학 주얼리·패션디자인학과 1학년 전공교과인 '3D CAD Design' 수업과 연계하였다. IC-PBL 방식을 활용한 수업 사례를 제시하고자 하며, 교육 방식과 3D 디자인

수업의 활용 가능성을 파악하고자 한다. 연구 대상은 2020년 2학기 H대학의 디자인대학 주얼리·패션디자인학과 1학년 전공수업으로 교과 2개 분반 총 49명이었다. 1학년 학생 수강 기준으로 개설된 전공핵심교과로 대부분 학생들이 PBL수업 및 3D 프로그램 활용에 대한 사전 경험은 없는 상태이므로 이를 고려하여 수업의 목표 및 난이도를 설정하였다. 수업은 현 디자인 산업 흐름에서 요구되어지는 기술 교육을 포함하고자 하며, 특히 해당 전공 관련 주얼리 디자인 산업에서 주로 쓰이는 3D 기술 중 Rhino 3D CAD 프로그램 습득을 적용하고자 한다. 3D 모델링과 렌더링의 전문성 습득을 통해 다양한 디자인을 표현할 수 있도록 설계하였다. 산업에서의 디자인은 신속하고 생산의 가능성을 중요시하며 디자인을 표현할 다양한 도구 중 창의성과 조형화 역량에 기술의 융합으로 디자인 구현에 있어 보다 넓은 표현 확장을 중요시한다. 빠르게 발전되는 현 산업 관련 기술에 학생들의 창의성 표현과 기술 융합 구현의 가능성을 높이기 위하여 기술교육과 산업의 연계성을 통한 교육방식을 도입하고자 한다. IC-PBL 교육방안을 활용함으로 산업체에서 요구되는 전문적인 실무자가 되기 위해 전공 관련 지식, 3D 디자인 구상에 필요한 전반적인 기초 과정 습득, 제작을 위한 가능성 확인 및 렌더링 샘플을 표현하고, 디자인 표현 및 제작을 위한 창의적 문제해결력까지의 유용한 실무 관련 이해도를 향상시키고자 한다. 수업의 초반부는 전공교과인 주얼리 산업화에서 전문적인 소프트웨어 기술력이 요구되는 흐름에 맞춰 3D 프로그램 중 현장에서 가장 많이 활용되는 Rhino CAD 프로그램 기초 습득을 바탕으로 산업 현장에서 요구하는 실무적인 기술적 실력 향상에 도움 되도록 구성한다. 주얼리 산업에서 3D 기술을 통한 데이터화는 결과물을 미리 확인할 수 있으며 보완점에 관한 예측이 가능해 체계적인 생산 과정을 설정할 수 있다. 주얼리 디자인을 위한 3D 설계 제작은 다음과 같다. 첫째, 제작할 디자인 스케치를 3D 도면화하는 모델링 단계를 통해 조형화한다. 둘째, 3D 프린터를 통해 출력 가능한 파일 형식인 STL파일로 전환하여 표면을 다듬고 문제없는 파일임을 확인한 후 프린팅을 통한 제조를 하게 된다. 마무리 단계로 재료에 따른 후처리 방식은 다르지만 표면을 다듬고 필요에 따라 페인팅, 도금, 염색 등 후 처리 공정을 통해 완성도를 높인다. 추가적으로 Keyshot 렌더링 프로그램을 통해 사실적인 이미지 설계가 가능하다. 제품화 과정에서 이미지 구축이 미리 필요할 때 원하는 질감과 색상을 적용하여 신속한 제품 이미지 구축에 용이한 3D 설계를 사용할 수 있다. 주얼리 산업에서 위와 같은 과정과

기술을 통한 산업 활용도가 매우 높으며 이를 접목해 다양한 조형 창작이 가능하도록 수업을 구성하였다. 이후 기술적 지식 및 활용을 바탕으로 산업 현장에서 어떻게 디자인 컨셉과 3D 프로그램을 활용한 모델링 및 제작 그리고 판매까지 이어지는지에 대한 산업 현장성을 이해하고, 이를 바탕으로 산업 흐름에 맞는 디자인을 구상하기 위한 PBL 팀 프로젝트를 통해 주어진 문제 시나리오 수행 목표에 도달할 수 있도록 수업 구성이 이루어진다. 팀 프로젝트에 제안되는 문제 시나리오는 주얼리 K업체가 런던에서 실제 매년 개최되는 저명한 주얼리 박람회인 Goldsmiths' Fair에 참가하게 되어 박람회를 통해 선보일 2021 SS/FW 트렌드에 걸 맞는 주얼리를 선보이기 위해 주얼리 제품 동향 및 산업 흐름을 파악하고 이를 분석한 디자인 개발 및 생산성을 확인하는 것에 목표를 두고 본 수업의 학생들이 K사의 주얼리 디자이너가 되어 이 과정의 문제 시나리오를 해결하는 것으로 설계하였다. IC-PBL 교육 방식은 문제 시나리오를 올바르게 파악하고 해결하는 과정에서 교육 영향 및 효과가 이루어진다. 산업적인 디자인 실무에 있어 주얼리 제품은 변화와 취향의 흐름을 포함하는 제품군으로 디자인 기획 및 매년 변화되는 제품 동향을 파악해야하고 산업에서 사용되는 기술력을 통해 디자이너의 아이디어가 실제 제품으로 제작 및 실현될 수 있도록 실전 대응 능력이 필요하다. 이와 같은 산업 과정을 교육 현장에 접목하여 PBL 학습 방식의 문제 분석, 문제 해결을 위한 아이디어, 현실화를 위한 계획, 실현하는 과정 등은 실무의 접근 방식과 유사하여 본 수업과 IC-PBL 활용의 효율성이 높다고 판단된다.

### 3-2. 수업 운영 및 과정

IC-PBL 교육은 현장에서 요구하는 실무 능력 향상에 중점을 두는 방식으로 진행된다. 학습자가 아이디어 및 디자인을 현실적으로 조형화하는 과정에서 발생할 수 있는 실질적인 실무 문제를 경험할 수 있도록 복합적인 산업 현장 과정을 유사하게 수업에 접목하여 PBL 활용 방향이 학습자의 실무 능력 및 교육적 효율성 향상에 적합함을 도출한다. 디자인은 목적에 맞게 조형적으로 실체화 하는 것이며, 디자인 결과물은 계획이나 목적을 효과적으로 달성해야하고 이를 위해 목적에 대한 계획 혹은 문제 파악, 문제 정의, 아이디어 도출, 상세 아이디어 또는 디자인 가시화, 디자인 시제품 제작, 디자인 검증 및 피드백 확인의 과정이 필요하다. 본 수업 디자인 과정은 PBL 설계를 통해 제시되는 문제를 파악하고 정의, 문제 해결에 대한 아이디어 도출,

상세 아이디어 및 디자인 진행, 시제품 3D 모델링 진행 및 제작, 평가 및 피드백 확인의 단계로 활용되어 진행된다. 3D CAD 디자인 교과 학습은 전반부에 실무에서 활용되는 Rhino 3D 프로그램에 대한 구성을 파악하며 습득을 통한 실무 기술력 향상을 학습한 후 PBL 활동으로 제시된 문제 시나리오를 해결하기 위한 목적을 파악하고 이에 맞는 디자인 컨셉 수립, 주기적인 피드백을 통한 보완점 체크, 3D 모델링과 렌더링을 진행하여 산업의 디자인 과정 및 실무를 경험하게 된다. 3D 모델링을 완성한 후 교수자 평가 및 피드백을 통해 제품으로 나오기 까지 문제없는 데이터를 완성하기 위해 모델링을 수정 및 보완하여 렌더링을 진행하고 완성된 결과물을 토대로 팀 발표 및 최종 3D파일을 제출한다. 최종 제출된 3D 파일 평가를 통해 실무적으로 생산이 가능한 문제없는 파일임을 확인하고, 팀 프로젝트 과정에 관한 자체 평가와 동료평가를 함께 진행하게 된다. 더불어 타 팀의 결과물 발표를 경청하며 다른 컨셉의 진행 과정 및 결과를 통해 다양한 결과물 도출에 대한 사례를 파악한다. 본 수업의 프로젝트에서 1학년 학생들은 첫 팀워크를 통해 긍정적 상호보완을 경험하고 팀 안에서의 개인적인 역량, 업무조직화에 따른 참여성의 중요도를 높게 깨달을 수 있는 기회가 된다. IC-PBL 수업운영 과정에 관한 구성은 다음 [표 1] 같다.

[표 1] IC-PBL 주차별 단계 및 내용

| 주차    | 단계             | IC-PBL 수업 활동 내용                       |
|-------|----------------|---------------------------------------|
| 1-2   | 수업 개요<br>문제 제시 | IC-PBL 개념 및 특징 이해<br>산업의 변화 및 흐름 파악   |
| 3-6   | 기초 설계          | 주얼리 산업 관련<br>실무 기술 습득 (Rhino 3D 활용)   |
| 7-9   | 문제 제시<br>중간 설계 | 문제 시나리오 파악<br>팀 역할 배분 / 목표 설정         |
| 10-12 | 문제 해결          | 디자인 컨셉 및 방향 설정                        |
| 13-14 | 제작             | 3D 모델링 및 렌더링 제작                       |
| 15    | 최종 완성          | 3D 파일 완성 (생산성 검토)<br>팀 프로젝트 최종 결과물 발표 |
| 16    | 평가             | 피드백 및 보완점 부여                          |

IC-PBL을 활용한 수업 단계는 문제 제시를 통해 전체 진행 과정 및 IC-PBL의 특징을 이해하고, 개인별 실무 기술 습득, 팀 계획 및 목표 설정, 디자인 컨셉 기획 및 자료 분석, 디자인 제작 및 보완 후 결론 단계로 구성하였다. 1-2주차 문제 제시 단계를 통해 IC-PBL 개념 및 특징을 이해하도록 전체적인 수업 설계 및 단계를 구체적으로 설명한다. 기초 설계 단계인 3-6주차에는 기술 습득 및 활용을 극대화 할 수 있도록 개인별로 3D 프로그램 습득을 위한 강의를 이루어지며, 이는 현 산업화에 요구되는 실무적 능력 향상에 도움을 주고 처음 배우는 3D 프로그램인 사전 단계를 고려하여 어렵게 느껴질 수 있으나 학습자 입장에서 동기부여 및 흥미를 느낄 수 있는 다양한 예시 및 방안을 참조하도록 제시하였다. 7-9주차인 중간 설계 단계를 통해 팀 구성 및 문제 시나리오 파악, 디자인 컨셉 기획과 이에 맞는 자료 분석을 통해 1차 디자인 컨셉 및 스케치가 이루어진다. 팀 구성은 IC-PBL 팀 구성 조사표를 활용하여 자기소개, 수업 목표, 개인적인 학기 목표점, 디자인 분석 방향 이라는 큰 맥락에서 유사한 지향점을 기준으로 팀 구성이 5-6인 이내로 이루어졌다. 편성된 팀의 일원으로 긍정적 상호작용을 하고 팀 주제 설정 및 문제 해결 목표에 도달하기 위해 적절한 역할 배분 및 일정에 따른 세부 목표를 설정한다. 이 후 10-14주차에는 문제 해결 모색 및 실 제작을 위한 진행이 본격적으로 이루어졌으며, 주차별 진행 방향에 대한 교수자의 피드백 부여로 과정에 관한 지속적인 모니터링과 필요한 피드백이 부여된다. 문제 해결을 위한 모색을 보다 확고히 하고 이에 따른 디자인 발전 및 실질적인 제작과정에서 발생할 수 있는 문제를 발견하도록 하여 이를 파악하고 보완하여 3D 모델 제작을 완성한다. 15-16주차에는 최종 보완점 체크 및 제작된 결과물에 관한 발표와 토론이 이뤄지고 최종 평가 및 피드백이 부여된다.

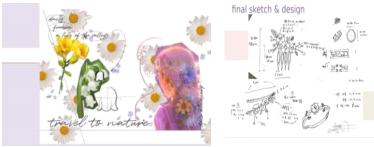
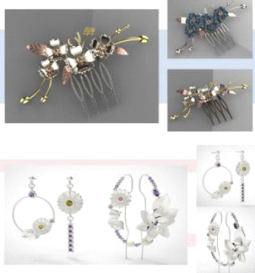
### 3-3. 수업 적용 과정

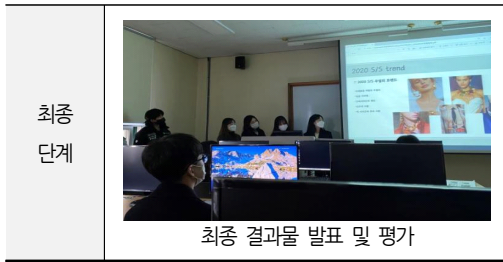
기존 강의 형식의 실기 수업과 비교하여 PBL의 수업의 경우 이론 및 실기를 실제 산업 현장에 접목하는 과정에서 다양한 방식을 통한 실무 적용 능력 함양에 보다 도움이 되도록 구성하였다. 기존 강의 방식을 통해 현 산업에서 요구되는 실무 능력 향상에 중점을 두어 단편적 지식 획득 및 기술을 습득하는 방안으로 이루어질 때 학습자의 입장에서 배운 기술이 어떻게 실무에서 활용되는지 접목의 한계를 느낄 수 있으나, PBL 과정을 병행함으로써 학습자는 단편적 지식 및 기술 습득이 아닌 능동적으로 문제를 파악하고 해답을 찾아

가는 과정에서 전반적인 산업의 흐름 파악 및 기술 활용을 이해를 도모한다. 주얼리 디자인에 있어 제작에 관한 제품 개발 및 기획 과정을 PBL 가상 시나리오로 활용하였고 학습자의 아이디어를 기획, 설계, 생산을 위한 3D 프로그램 실무 습득 및 적용하는 과정을 현실적으로 구현할 수 있도록 PBL 교육 방안을 구성하였다. 기존 3D CAD를 활용한 주얼리 디자인 강의 내용은 전반부에 주얼리 디자인에서 주로 쓰이는 프로그램인 Rhino CAD 습득을 중점으로 학습한 후 후반부에 이어 지속적인 예제 활용을 통해 기술력 향상에 중점을 두어 학습하며 개인 주얼리 작품을 제작한다. 학습자는 3D 기술 습득 및 활용을 통해 주얼리 디자인을 진행하고 데이터를 완성하게 된다. PBL 교육 모형을 활용하여 구성된 수업은 학습자의 지식과 기술을 습득함과 동시에 주어진 산업 연계를 통해 현장 흐름을 이해하고 문제를 분석하여 그에 따른 추가 지식 습득의 필요성 및 중요성을 스스로 느끼고 학습하게 된다. 문제를 파악하고 해결하기 위해 디자인의 기획 및 구체화 과정에서 팀 편성을 통한 의사 표현 및 결정, 업무 조직화를 경험함으로써 실무 환경을 간접적으로 체험하게 된다. 편성된 PBL 팀 프로젝트를 통해 주어진 개별 역할에 대한 책임감을 가지고 한 일원으로 주도적 학습이 이루어지며, 전체 팀원들은 팀에 제시된 문제 시나리오를 해결하기 위해 문제 파악 및 분석을 통한 기획 및 결정을 논의하며 협업하게 된다. 팀 문제 분석지를 토대로 정확한 문제 파악, 문제에 제시된 사실과 해결에 관련하여 알고 있는 사실과 문제 해결에 있어 더 알아야 할 필요 사항에 대해 논의하여 앞으로의 팀 계획 및 전략을 세부적으로 수립한다. 매 주차 팀 미팅을 통해 문제 발생 시 해결할 수 있는 보완점을 지속적으로 파악하고 이를 근거하여 주어진 문제 시나리오에 적합한 주얼리 디자인 개발에 관한 기획 및 과정을 모색한다. 팀 기획 및 디자인 도출을 토대로 3D 모델링 및 렌더링 제작이 구체화 된다. 이 때 자신이 배운 3D 프로그램이 실무에서 어떻게 쓰이고 활용되는지 파악하고 이를 창의적 문제해결을 위해 접목해봄으로써 실무 활용도를 높인다. 이 후 최종 결과물 발표 및 평가가 진행되며, 교수자 평가, 자기 평가, 동료평가의 평가 과정을 통해 학습의 주체자로 자기 효능감 향상 및 앞으로의 필요한 학습 단계 판단을 스스로 의식할 수 있도록 한다. 성찰일지는 IC-PBL 과정을 통해 학습 효과, 학습한 내용, 문제해결 과정에서 무엇을 배웠고, 현장성과 연계된 실무, 배운 점을 토대로 앞으로의 필요한 배움에 대해 파악 하는 것에 도움을 준다. 아래 [표 2]는 IC-PBL을 적용한 수업의 팀 프로젝트 과정 및 결과물

중 우수 사례를 제시한 것이다.

[표 2] IC-PBL 적용 사례 과정

| 과정         | IC-PBL 적용 3D CAD 디자인                                                                                                                                                                                                           |          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|            | 문제 상황 속 학습자 역할                                                                                                                                                                                                                 | 주얼리 디자이너 |
| 문제 시나리오 제시 | 주얼리 K 업체는 2021년 영국, 런던에서 개최되는 주얼리 박람회 Goldsmiths' Fair에 참가하게 되었다. 업체 측은 디자이너에게 2021 SS 제품 동향을 반영한 주얼리를 제작하기 위해 최근 동향을 파악한 디자인 개발을 요청한다. 생산성을 고려하여 산업 현장에서 주로 쓰이는 3D 프로그램을 활용한 주얼리 디자인 개발 후 3D 모델링 제작 및 제품 최종 렌더링을 진행하도록 제안하였다. |          |
| 필요 기술 습득   | <br>3D 프로그램 습득 Rhino CAD 활용                                                                                                                  |          |
| 문제 파악      | 산업 동향 분석 및 문제 해결 계획을 위한 조사 및 이에 따른 반영 아이템 파악 및 분석                                                                                                                                                                              |          |
| 문제 해결      | <br>주얼리 3D 디자인 기획 및 컨셉 진행                                                                                                                  |          |
| 해결안 결과물    | <br>결과물 / 3D 프로그램 활용으로 생산 설계                                                                                                               |          |



### 3-4 수업 결과 및 분석

본 연구는 IC-PBL 교육 방식을 3D CAD 디자인 수업과 연계하여 진행되었다. 학습자는 주어진 문제 시나리오를 이해하고 파악하여 이를 해결하기 위한 산업동향 파악 및 컨셉을 반영한 디자인을 토대로 3D 파일을 제작하고 보안 과정을 통해 최적의 결과물을 도출하게 된다. IC-PBL을 도입한 수업이 학습자 입장에서 주도적으로 참여할 수 있어 수업 집중도, 만족도 및 성취에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되며, 산업현장의 흐름을 경험할 수 있는 기회와 체계적인 과정을 통해 문제해결력 향상에 도움이 되는 것으로 판단된다. IC-PBL 활동의 필요성 및 명확한 수업 방향 개선을 위해 기존 강의내용에 대한 사전 선호도 조사가 이루어졌다. 먼저, 사전조사는 수업 전 본 교과에 대한 선호도 및 흥미도에 대해 자유롭게 기술하도록 하였고, 작성된 답변들 중 빈도 높은 순으로 키워드를 추출하여 내용을 파악하였다. 내용 분석으로는 3D CAD 수업은 컴퓨터 기술 관련 수업으로 느껴져 부담감을 느낀다는 응답이 다수로 확인 되었고, 팀 활동에 대한 거부감 및 협동학습에 대한 불편함과 부정적 의견을 파악하였다. 이를 통해 IC-PBL에 대한 학습자에 대한 이해와 구체적인 교과 구성의 필요함을 인지하였다. 수업 후 본 교과 강의에 대한 학생들의 만족도를 5점 척도로 교내 시스템을 통해 조사되었으며 전반적인 만족도는 중간 4.83, 최종 4.96으로 매우 긍정적으로 평가되었음을 알 수 있다. 상세한 평가 항목별로 살펴보면 IC-PBL 수업을 통해 자기주도적 학습 능력이 향상에 대한 만족도가 5점으로 가장 높았고, 사전 조사에서 부정적 의견으로 확인 되었던 팀 활동의 어려움에 대해 높은 평가가 이루어져 PBL학습이 팀 활동을 통한 효율성 및 전반적인 교육적 가치 효과에 긍정적인 변화를 보였음으로 판단된다. 그 외 상세한 평가 항목 및 결과는 [표 3]과 같다.

[표 3] 강의평가 상세내역

| 번호 | 평가문항                                                   | 평균    |
|----|--------------------------------------------------------|-------|
|    |                                                        | 5점 만점 |
| 1  | IC-PBL 수업을 통해 자기 주도적 학습 능력이 향상되었다.                     | 5     |
| 2  | IC-PBL 팀 활동은 학습 내용을 이해하는데 도움이 되었다                      | 4.96  |
| 3  | 나는 팀 일원으로서 팀워크의 중요성을 이해할 수 있었다                         | 4.96  |
| 4  | IC-PBL 수업을 통해 학습한 내용을 실제 문제에 적용해볼 수 있을 것 같다            | 4.91  |
| 5  | IC-PBL 수업을 통해 산업의 실무를 이해하고 필요한 기술 습득에 도움이 되었다.         | 4.96  |
| 6  | IC-PBL 수업을 통해 지적 호기심을 유발했고, 나는 수업에 능동적으로 참여하였다.        | 4.91  |
| 7  | 나는 전반적인 IC-PBL 활동(팀 활동, 문제해결과정)을 통해 적극적으로 참여하였고 성장하였다. | 4.96  |

수업 후 성찰일지를 통해 학습 과정과 동기, 문제에 어떻게 접근했는지, 프로젝트 과정 및 결과를 바탕으로 자체적으로 문제점 정리, 개선 방향, 학습 과정의 목표 도달과 반성적 사고를 함으로 스스로 학습을 돌아보고 성공적인 자기 주도적 학습을 가능하게 하는 유용한 마무리 과정을 구성하였다. 학습자가 학습의 효과를 높이기 위해 자신의 학습을 돌아켜보고 객관적인 평가를 통해 문제를 파악하고 이를 해결하기 위한 성찰의 과정 속에서 습득한 지식 및 기술을 사고하고 더 확장된 지식을 체계화할 수 있는 의미 있는 과정이며 이를 통해 전문성을 향상시킬 수 있다. 본 교과를 통해 배운 점, 개선할 점, 수업 중 만족스러웠던 점, 수업 중 어려웠던 점, 기타 자유의견 등을 성찰일지에 자유롭게 기술하도록 하였고 작성한 학생들의 의견은 다음과 같다. 이번 학습을 통해 무엇을 배웠는가에 대한 가장 많은 응답은 3D 프로그램 중 주얼리 전공 관련 Rhino CAD 프로그램을 습득한 후 이를 실무에 적용하는 법을 익혀 실무 지식 향상에 효과적이었다는 것이다. 학습자는 PBL의 가상 시나리오를 통해 산업현장의 과정을 진행하는 경험으로 실무에서 3D 파일을 통한 생산성을 가지기 위해서는 3D 도면, 사이즈, 무게 등 고려해야 할 실무적인 부분을 보다 쉽게 익힐 수 있었다. 더불어 현장성 연계를 통해 어려울 것이라고만 생각했던

프로그램을 쉽게 배우고 디자인 컨셉과 아이디어를 3D로 표현할 수 있는 과정을 통해 자신감을 얻게 되는 기회가 되는 계기가 되었다고 응답하였다. 배운 프로그램 기술을 직접 경험해보고 실제 산업 현장이라고 접목해보면서 어느 부분을 개선해야하는지 피드백을 받고 시행착오를 통해 기술 활용의 성취도가 기존 강의식 때 보다 높아 진짜 공부라 된 것 같다는 PBL의 장점을 파악하였다. 다음은 PBL 방식을 통해 배운 점은 무엇인가에 대해 상호작용을 통한 팀워크의 중요성을 깨닫게 되었다는 응답이 다수를 차지했다. 팀 프로젝트를 통해 내 생각을 전달하고 다른 의견을 듣는 과정을 통해 문제가 해결되고 개인의 한계를 탈피하고 팀워크를 통해 더 좋은 결과물을 도출할 수 있었다는 것이었다. 이러한 학생들의 성찰일지를 통해 파악해 본 결과 본 수업 프로젝트의 목표에 맞게 학생들이 실무적인 기술 습득 및 활용도에 대해 교육적 영향을 긍정적으로 확인할 수 있는 적합한 문제 시나리오였다고 판단된다. PBL 방식을 통한 현장연계성을 도입함으로 산업체에서 실제 겪는 디자인 기획 및 제작 시 문제 상황을 통한 해결 방안을 모색하여 학습 효과가 효율적이라는 것을 확인했으며, 팀 프로젝트를 통해 팀 안에서 개인적 역할 중요도를 깨닫고 충실하게 임할 수 있는 방법을 익히며 개인 능력뿐만 아니라 상호작용 협업에 좋은 기회가 제공되었다. 한편, 개선이 필요하고 아쉬운 점도 파악되었다. 팀 프로젝트 진행 과정에서 한국인 학생과 외국인 학생의 소통하는 과정에서 언어적인 어려움, 참여율이 좋지 않은 팀원과 조율하는 부분에서의 상호 소통 해결이 어렵다는 의견, 디자인 기획 진행 과정에서 상반된 의견을 조율하고 결정하는 과정에서의 불편함을 느꼈다는 의견이 있었다. 물론 팀 프로젝트가 익숙하지 않은 학생들에게 팀 활동에서의 소통은 다소 어려움으로 느끼기도 하며 팀 활동에 대한 부정적 인식이 있었으나 교수자는 학습자에게 협력의 효과 및 원활한 의사소통의 중요성을 상세히 설명하며 협력을 통한 해결 과정을 독려하였다. 팀 편성에 있어 소통의 불만이 야기될 수 있으며, 학습자의 팀 내 소통, 의사소통 능력, 의견 조율 등의 중요성 및 역할 배분과 규칙 설정에 교수자의 적극적인 피드백과 지속적인 모니터링을 필요로 한다. 더불어 COVID-19 확산으로 보다 적극적인 산업 현장 연계가 이루어지지 못한 점에 교수자 입장에서 아쉬움도 있었지만, 교수자는 학습자가 해결 방안 및 창의적 가능성을 보다 다양하게 폭 넓게 검토할 수 있도록 수업 외에도 비대면 방안을 강구하여 Zoom 팀 미팅, 단체 대화방, 메일, 교내 LMS 시스템을 통한 학습효과 향상을 위해 지속적

인 모니터링 및 피드백을 제공하였다.

#### 4. 결론

본 연구는 IC-PBL 교육 방식을 주얼리 전공 교과 중 산업 현장과 관련된 3D CAD 디자인과 접목한 교육 사례를 제시하고 이에 대한 교육적 효과를 확인하는 것에 목적을 둔다. 본 연구의 교육 모델은 산업 현장에서 요구하는 기술 및 지식의 역량을 향상시키고자 설계되었고, 실기와 산업현장을 접목한 전공 교과목 운영 사례를 통해 제시하였으며 이에 필요한 다양한 요구를 충족시키고자 하였다. 본 연구결과의 내용과 시사점은 다음과 같다. 3D CAD 디자인 교과목은 1주차부터 6주차까지 주얼리 전공에 있어 3D 디자인 습득이 필요한 이론적 지식 및 산업 기술이 접목된 3D 프로그램인 Rhino CAD 습득에 중점을 두었고, 7주차부터 15주차까지 앞서 배운 기술과 IC-PBL교육을 통해 산업과 연결함으로 지식 활용 및 기술 향상에 도움이 되도록 설계하였다. IC-PBL을 통해 제공되는 문제 시나리오는 실제 실무에서 경험할 수 있는 과정을 접목하였고 이를 토대로 디자인 기획, 설계, 제작까지 해결하는 과정을 통해 산업에서 요구되는 3D 기술 역량을 향상시킬 뿐만 아니라 창의적 문제해결능력 향상에 도움이 되었음을 확인할 수 있다. 작품 제작과정은 문제 파악, 문제 해결을 위한 분석, 해결 구체화, 해결을 위한 디자인 실행, 디자인 제작 실행, 평가 과정으로 진행하였다. 구체적인 교과 과정을 통해 PBL 문제를 이해하고 알고 있는 사실과 새롭게 배워야하는 과정을 파악하는 자기 주도적 자제가 이루어 졌으며 이러한 과정을 통한 최종 만족 평가의 세부 항목 중 실무 습득 만족도는 4.96으로 높게 평가되었으며 이는 본 교과를 통한 자기 주도 학습 및 실무 기술력 향상에 높은 효과성을 확인하였다. IC-PBL의 문제 시나리오를 이해하고 제시할 수 있도록 트렌드 분석 및 컨셉을 파악한 디자인을 3D모델링 및 렌더링 기술로 표현하여 실무적 해결이 가능하도록 하였고, 이러한 산업 흐름의 경험 과정을 통해 학습자 입장에서 보다 집중도 및 성취도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. IC-PBL 교육 방안은 산업현장에서 요구되는 다양한 역량 향상에 도움이 될 뿐만 아니라 체계적인 과정을 통해 창의적 사고 능력 향상 및 팀 활동을 통한 협동학습 효과에 도움이 되고자 한다. 문제를 혼자 해결하는 것이 아니라 협력을 통해 해결하는 과정 속에서 학습이 이루어지고 이러한 과정을 통해 실제 산업 현장에서 계획을 수행하

기 위해서 꼭 필요한 역량인 의사소통 능력 및 효율적 문제해결능력 향상에 효과적임을 시사한다. 본 연구에서 제시한 교육 모델이 교육적 효과 및 수업만족도를 확인하기 위해 수강생을 대상으로 평가 및 설문을 실시한 결과는 긍정적 변화 및 결과로 확인하였다. 수업 평가는 학습자가 주체자로 수강 과정을 관찰하고 성찰 하면서 전반적인 만족도 및 효율성을 파악할 수 있도록 하였다. 학습자의 수업 만족도는 교내 시스템을 활용한 강의 만족도 평가로 98% 이상 긍정적인 영향을 확인했고, 세부 항목을 통해 실제 산업의 흐름을 파악할 수 있는 기회 제공과 기술 활용에 대한 높은 만족도를 나타낸다는 의견을 확인하였다. 이는 학습자의 입장에서 배움을 실제 산업과 연결하여 전공 학습에 보다 도움이 되었고 충분한 지식 탐색에 도움이 되었다고 해석할 수 있다. 더불어 사전 조사를 통해 팀 프로젝트의 부담감 및 필요성에 대한 낮은 인식도를 보였으나, 최종 만족도 평가에서 팀 프로젝트에서의 팀워크 중요성에 대해 4.96으로 긍정적 인식 변화를 확인하였다. 활동별 만족도를 상세 확인한 결과 사전조사에서 3D 기술이 어렵게만 느껴지는 선입견에 대해 확인하였고, 실무 경험 도움에 대한 최종 만족도는 4.96으로 학습자에게 실무 기술 향상 및 활용에 도움이 되었음을 의미하는 결과로 사료되어 PBL 수업의 효율성 및 활용 가능성을 확인하였다. 4차 산업에서 요구되는 역량 중 3D 관련 프로그램을 습득하는 것은 현재 산업에서 중요한 역량으로 갖춰야하는 기술적 지식이지만 주입식 강의 교육을 통해 학습자들의 흥미를 높이는 것은 한계가 있다. IC-PBL 교육을 활용하여 학습자가 지식 및 기술을 익힘과 동시에 실제 산업에서의 활용 가능성을 경험할 수 있도록 교육 방안을 구체적으로 설계하고 운영하였다. 학습자가 실무에서 주로 요구되는 기술적 지식을 습득하고 이를 다양한 경험으로 체득해 볼 수 있다는 측면에서 전반적인 긍정적 교육 가치가 있다고 판단된다. 학습자는 교육 과정에서 수동적인 방법이 아닌 능동적인 해결 노력이 돋보였고, 전공 관련 지식과 기술 뿐 아니라 사회적 실질 요구사항을 총체적으로 접근하고 학습하였다는 점에서 체계적으로 몰입하고 실행할 수 있는 교육적 토대가 제시 되었다고 사료된다. 학습자는 대학에서 배운 기술을 통해 앞으로 경험할 산업 현장 속에서 요구하는 상황에 따른 적절한 과정 및 결과물을 도출할 수 있도록 본 연구가 3D 디자인 교육에 있어 산업의 흐름을 함께 해결하고 제시 할 수 있는 도움이 되는 자료가 되고, 필요한 실질적 역량을 키울 수 있는 교육 방안을 구상할 수 있을 것으로 희망한다.

## 참고문헌

1. 클라우스 슈밥/송경진, 클라우스 슈밥의 제4차 산업혁명, 새로운 현재, 2016,4
2. Reigeluth, Charles M, 최옥, 교수설계 이론과 모형, 서울 : 아카데미프레스, 2005
3. 박혜숙, Effects of Problem-Based Learning (PBL) in Fashion Design Classes, International Journal of Advanced Culture Technology(IJACT), 2019,Vol.7 No.4
4. 안인수, A study on the image design PBL class that can be used for e-Digital contents production,한국컴퓨터정보학회, 2018,Vol.23 No.2
5. 이근수, Instructional Design of m-Learning for Effective PBL in Engineering Education. 한국산학기술학회,2018,Vol.23 No.2
6. Butun, E.A new teamwork-based PBL problem design for electrical and electronic engineering education: a systems approach, International journal of electrical engineering education, 2008, Vol.45 No.2
7. Guerra, Aida ; Rodriguez, Fernando, Educating engineers 2030 - PBL, social progress and sustainability, EUROPEAN JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION, 2021, Vol.46 No.1
8. Michael McDowell, Rigorous PBL by Design: Three Shifts for Developing Confident and Competent Learners, Corwin Press, 2017
9. Nigel Cross, Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work, New York: Berg, 2011
10. Persov, Elad,PBL 2.0. Interdisciplinary, multicultural transformative sustainable education for design students, DESIGN JOURNAL -ALDERSHOT-, 2017,Vol.20
11. Robyn Schell, Designing PBL Case Studies for Patient-Centered, International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 2015, 10, Vol13, No3
12. <https://www.weforum.org>(2021.07.20.)

13. <https://www.pblworks.org>(2021.08.23.)

14. <https://www.edutopia.org>(2021.08.23.)

15. <https://www.pbl.hanyang.ac.kr>(2021.07.16.)

16. <https://www.edutopia.org>(2021.09.21.)

17. <https://www.bu.edu>(2021.11.10.)

18. <https://www.sciencedirect.com>(2021.11.10.)