

백워드 설계 모형을 활용한 3D 그래픽디자인 교육에 관한 연구

A Study on 3D Graphic Design Education with Utilization of Backward Design Model

주 저 자 : 조용재 (Jo, Yong Jae)

국민대학교 교육대학원 디자인교육전공(석사과정)

교 신 저 자 : 남원석 (Nam, Won Suk)

국민대학교 교육대학원 디자인교육전공 교수
name@kookmin.ac.kr

<https://doi.org/10.46248/kids.2022.3.174>

접수일자 2022. 8. 10. / 심사완료일자 2022. 9. 16. / 게재확정일자 2022. 9. 25.

Abstract

With recent technological advancements and social changes, the industry based on 3D Graphic Design Technology is rapidly growing. As the value of 3D Graphic Design in the industrial field has been highlighted, it has become critical to develop 3D Graphic Design skills in vocational high school design education that is oriented toward practical learning to develop future designers. As a result, this study attempted to find a more effective teaching method for 3D Graphic Design education in Vocational High Schools by applying the Backward Design Model. To that end, a review of the literature on the outline and goals of 3D Graphic Design education in vocational high schools was conducted. The current status of 3D Graphic Design education was investigated and analyzed based on the current 3D Graphic Design-related curriculum and operation plans for each school, as well as literature research, to understand the actual situation of 3D Graphic Design classes. Furthermore, classes were held for students in the first and second grades of vocational high schools after conducting a literature study on the concept. After that, the researcher prepared guidelines for teaching by applying the backward design theory to the 3D Graphic Design class. As a result, the theory and practical learning difficulty levels were 4.35 and 4.42, respectively, and the overall satisfaction with the class was 4.58, which indicated high effectiveness and confirmed the effectiveness of this study.

Keyword

Backward design(백워드 설계모형), 3D graphic design education(3D 그래픽디자인 교육), Specialized high school(특성화고등학교)

요약

최근 기술의 발전 및 사회적 변화에 따라 3D 그래픽디자인 기술을 기반으로 한 산업은 급속도로 발전하고 있다. 산업현장에서 3D 그래픽디자인의 중요성이 부각됨에 따라 미래의 디자이너 양성을 목표로 실무기반의 학습을 지향하는 특성화고등학교의 디자인교육 또한 학습자에게 3D 그래픽디자인 능력을 함양시키는 것이 상당히 중요해졌다. 이에 본 연구는 특성화고등학교의 3D 그래픽디자인 교육에 백워드 설계 모형을 적용함으로써 더욱 효과적인 수업방안을 모색하고자 하였다. 이를 위해 특성화고등학교의 3D 그래픽디자인 교육의 개요와 목표에 관하여 문헌연구를 진행하였고, 3D 그래픽디자인 수업에 대한 실태를 파악하기 위해 현행 3D 그래픽디자인 관련 교육과정 및 학교별 운영계획과 문헌연구를 토대로 3D 그래픽디자인 교육의 현황을 조사분석하였다. 또한, 백워드 설계 모형의 개념 및 절차에 대하여 문헌연구를 진행하고, 3D 그래픽디자인 수업에 백워드 설계 이론을 적용한 교수학습 지도계획을 작성한 후, 특성화고등학교 1~2학년 학생을 대상으로 수업을 진행하였다. 그 결과, 이론 및 실습 학습의 난이도는 각각 4.35, 4.42로 적절한 수준이었으며, 전반적인 수업에 대한 만족도는 4.58로 높은 효과성을 보여 본 연구가 실효성이 있음을 확인할 수 있었다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경의 배경 및 목적
- 1-2. 연구 내용 및 방법

2. 백워드 설계 모형과 3D 그래픽디자인 교육

- 2-1. 백워드 설계 모형에 관한 이론적 고찰
- 2-2. 3D 그래픽디자인 교육의 목표와 현황

3. 3D 그래픽디자인 수업 과정 개발

- 3-1. 백워드 설계 모형 활용의 필요성
- 3-2. 백워드 설계 모형 활용방안 모색
- 3-3. 3D 그래픽디자인 수업과정 제안

4. 수업 과정 실행 및 검증

- 4-1. 수업 과정 실행

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

21세기로 들어선 후 개정된 고등학교 교육과정은 2007 개정, 2009 개정, 2015 개정 교육과정이 있으며, 위의 모든 교육과정을 관통하는 핵심은 문제해결 능력과 창의성 그리고 교과 및 학습 간 연계성이다. 1)2)3) 교과 및 학습 간 연계성을 높이기 위해선 무엇보다 학습자의 학습에 대한 이해가 기반이 되어야 하므로 2015 개정 교육과정에서는 학습자가 각 교과의 핵심 개념을 온전히 이해하는 것을 중요하게 여긴다. 특히, 이러한 학습에 대한 이해는 서로 다른 기술·학문에 대한 핵심 개념을 토대로 창의적인 사고를 거쳐, 새로운 결과물을 도출하는 융합 기술 기반 산업 및 학습 분야에서 더욱 중요해지고 있다.

2020년 코로나 바이러스로 인한 팬데믹 사태 이후 디자인 분야 또한 다양한 기술 및 학문에 대한 융합이 활발히 이루어지며, 변화하고 있다. 가상 현실과 같은 3D 기술과 공간 디자인이 결합된 온라인 비대면 전시, 실제 제품과 동일하게 구현된 3D 콘텐츠를 통한 디지털 쇼룸 등이 이와 같은 변화 중 하나다. 이에 따라 다양한 디자인 산업과 결합할 수 있고 높은 활용도를 가진 3D 그래픽디자인 분야에 대한 수요가 증가하며, 3D 그래픽디자인 능력은 디자이너의 가치를 높이

- 1) 교육과학기술부, 고등학교 교육과정 해설, 19, 가사실업계열 전문 교과, 교육인적자원부 고시 제2007-79호, 2008, pp.21-33.
- 2) 교육과학기술부, 가사 실업계열 전문 교과 교육과정, 교육과학기술부 고시 제 2011-361호(별책 25), 2011, pp.3-197.
- 3) 교육부, 디자인·문화 콘텐츠 전문 교과 교육과정, 교육부 고시 제 2015-74호(별책 27), 2015, pp.1-173.

4-2. 수업 후 설문조사

5. 결론

참고문헌

고, 상상한 디자인을 구현해주는 수단으로서 그 중요성이 높아지고 있다. 그 결과 미래 디자인 산업을 주도할 실무인력 양성을 목표로 하는 특성화고등학교의 디자인 교육에서 3D 그래픽디자인 기술에 대한 이해를 증진할 수 있는 적절한 교육의 필요성이 대두되고 있다.

최근 학습자의 이해력을 증진할 수 있는 방안으로 이해중심 교육과정인 백워드 설계에 대한 관심이 증가하고 있다. 백워드 설계는 학습 평가의 중요성, 학습의 전이 가능성, 학습자의 학습에 대한 진정한 이해를 강조하는 교육과정으로 일반적인 교육방식인 Tyler식의 포워드 설계와 비교했을 때, 설계절차가 역순이라는 점에서 백워드라는 용어로 사용되게 되었다. 포워드 설계와 백워드 설계는 교육의 목표에서 차이를 보인다. 전통적인 포워드 설계는 교육의 목표가 구체적으로 무엇이어야 하는가를 규정하지 않지만, 백워드 설계는 이해를 교육목표로 한다.4) 이와 같은 이유로 백워드 설계는 이해가 중요한 만큼 이해의 증거를 확인하고 평가하는 단계 또한, 목표의 성취를 위해 중요한 부분으로 인식한다. 그 결과 백워드 설계는 포워드 설계에 비해 더 높은 학습에 대한 이해를 증진시킬 뿐만 아니라 평가에 대한 일관성 및 신뢰성을 높여주며, 이에 따라 백워드 설계는 일반 교과 및 전문 교과 등 다양한 교과에 활용되고 있다. 또한, 백워드 설계를 적용한 교수·학습 과정안 및 선행연구를 통해 백워드 설계가 학습자의 이해를 증진하고, 학업 성취도에 긍정적인 영향을 미친 것을 확인할 수 있었다. 하지만, 이와 같은 백워드 설계의 효용성에도 불구하고, 3D 그래픽디자인 교육 분야에서는 아직 백워드 설계를 고려한 연구가 진행되지 않은 실정이다.

디자인의 표현요소 중 하나인 3D 그래픽디자인은

- 4) 김정자·온정덕, 이해중심 교육과정: 백워드 설계, 교육아카데미, 2016, p.43.

개별 전공 수업에서 습득한 학습 내용을 바탕으로 학습자가 구상한 디자인을 표현하는 과정이기 때문에 교과 간의 연계가 중요한 교육과정이다. 따라서 학습자의 선행학습에 대한 온전한 이해가 바탕이 되어야 계획 및 구상한 디자인을 기반으로 그래픽 소프트웨어를 활용하여, 학습자가 표현하고자 하는 형태, 색상, 질감, 배치 등의 디자인을 명확하게 표현할 수 있다. 따라서 학습자는 위와 같은 학습의 연계과정을 통해 실무 프로세스를 익힐 수 있고, 자신이 구상한 디자인과 구현된 3D 그래픽의 문제점을 스스로 파악하며, 새로운 아이디어를 발상하여 문제를 해결하는 과정을 통해 문제 해결 능력 및 창의력을 배양할 수 있다. 하지만 현재 3D 그래픽디자인 교육과정에서는 기술습득과 그에 따른 명령어 암기에 편중된 방식으로 진행될 뿐만 아니라 교과 간의 연계를 활성화할 수 있는 교육프로그램이 부재하여 학습자의 문제해결 능력과 창의력을 배양하기 어렵다.

백워드 설계는 이러한 3D 그래픽디자인 교육의 문제를 보완하는 대안이 될 수 있다. 이해를 교육목표로 학습을 설계하는 방식은 학습자의 타 교과의 교육내용 및 선행학습에 대한 이해도를 사전에 파악하여 본 학습의 학습 내용 간 연계 학습을 도울 수 있으며, 온전한 이해를 바탕으로 학습의 전이를 촉진시켜 학습자의 문제해결 능력 및 창의력을 배양할 수 있기 때문이다.

이에 본 연구에서 특성화고등학교 3D 그래픽디자인 수업을 백워드 과정으로 설계하여 학습자가 3D 그래픽 디자인의 원리를 이해하고 문제를 파악하며, 아이디어를 시각적으로 구현하는 방법을 제시하여, 이를 통해 학습자의 문제해결 능력과 창의력을 배양하는 방안을 제안하고 수업에 적용하여, 백워드 설계를 기반으로 한 3D 그래픽디자인 수업 과정의 효과와 만족도를 검증하고자 한다.

1-2. 연구의 내용 및 방법

본 연구는 특성화고등학교의 3D 그래픽디자인 교육에 백워드 설계 모형을 적용하여 3D 그래픽디자인 교육의 문제점을 개선한 효과적인 수업을 개발하고자 진행되었다. 이에 따라 우선 백워드 설계 모형의 개념과 절차 등에 관하여 문헌연구를 진행하였으며, 3D 그래픽디자인 교육 관련 교과목 현황 및 선행연구 분석을 통해 3D 그래픽디자인 교육의 현황과 문제점을 파악하여 새로운 수업모형 개발에 활용하고자 하였다. 이후 분석 내용과 2015 개정 교육과정 내 기초 과목인 컴퓨터 그래픽의 영역별 성취기준을 토대로 3D 그래픽디

자인 학습을 백워드 설계 모형을 활용하여 ‘바라는 결과 확인하기’, ‘수용 가능한 증거 결정하기’, ‘학습경험 계획하기’ 3단계로 설계하고, 총 10차시의 수업 과정으로 개발하여 실제 교육현장에 적용하였다. 현장 연구 수업은 경기도의 한 특성화고등학교 디자인과 1~2학년 학생 45명에게 ‘메타버스 제작 소프트웨어를 활용한 학교 공간 리디자인하기’라는 배경 지식, 흥미, 활용성, 접근성 등을 고려하여 진행되었다. 학생들은 4~5명씩 팀을 구성해 모둠별로 문제를 분석하고, 아이디어를 도출하였다. 그리고 모둠별 디자인 기획 목표 및 공간 디자인 프로세스에 기반하여 개별 디자인작업을 수행하였으며, 이를 토대로 자신의 결과물을 발표한 후 동료평가, 자기평가 상호평가를 진행하였다. 또한, 수업 후에는 설문조사를 통해 백워드 설계 모형을 활용한 3D 그래픽디자인 수업 과정의 효과와 만족도를 검증하였다.

2. 백워드 설계 모형에 관한 이론적 고찰

2-1. 백워드 설계 모형의 개념 및 절차

2-1-1. 백워드 설계 모형의 개념

백워드 설계는 학습단원을 계획하기 위한 구체적 과정으로 교사들이 수업을 계획하는 단계에서 단원의 기반이 되는 ‘중요한 내용(big idea)’이 무엇인지를 학문의 핵심 개념 및 원리에 기초하여 끌어내고, 학습자들이 내용을 제대로 이해하였음을 증명하는 증거로서 평가과제를 먼저 개발한 뒤 이를 적절히 수행할 수 있도록 교육 활동을 계획하는 설계 모형이다. 백워드 설계 모형의 특징은 다음과 같이 세 가지로 제시할 수 있다.

첫 번째, 백워드 설계 모형은 Tyler의 교육과정 개발 모형을 토대로 절차를 변화시켜 목표 성취를 위해 평가를 강조한 모형이다.⁵⁾ 교육과정 개발의 기초로 사용되고 있는 Tyler의 교육과정 개발 모형의 설계절차인 [목표 설정-학습경험 설계-평가계획]을 [목표 설정-평가계획-학습경험 설계] 순으로 변경하여 학습경험 설계와 평가계획의 순서를 변경하였다. 이를 통해 백워드 설계 모형은 수업목표 다음 단계에 학생들이 학습한 결과의 증거로 인정할 수 있는 평가에 대한 내용을 먼저 설정하고 학습경험을 선정하여, 평가의 역할을 강화했다.⁶⁾

두 번째, 백워드 설계는 전이 가능성이 높은 주요

5) 강현석·이지은·유제순, 백워드 설계의 이론과 실천: 교실 혁명, 학지사, 2021, p.41.

6) 강현석·이지은·유제순, Op. cit., pp.41-42.

아이디어(big idea)에 초점을 둔다. 백워드 설계의 주요 아이디어는 ‘영속적 이해(enduring understanding)’란 용어로 표현되며, Bruner가 강조한 ‘지식의 구조’, ‘일반적인 아이디어’, ‘기본 개념’, ‘일반 원리의 동의어’로 볼 수 있다. 이와 같은 핵심 개념들은 학문의 중심에 있으므로 다양한 영역 및 상황에 전이 가능하다는 특징이 있으며, 백워드 설계 모형에서는 이러한 전이 가능성이 높은 주요 아이디어의 특징에 주목했다.⁷⁾ 또한, 주요 아이디어를 통한 교수는 학습자가 이해할 수 있고, 기억하기 쉬우며, 학습 이외의 상황에도 활용할 수 있는 학습을 제시하므로 학습의 효율을 증가시킨다.

세 번째, 백워드 설계는 학습자의 진정한 이해 및 이해의 다양한 측면을 강조하는 설계이다. Wiggins와 McTighe는 교육과정의 목표를 ‘이해’라는 용어로 표현하며, 설명, 해석, 적용, 관점, 공감, 자기지식의 여섯 가지 측면으로 나누어 제시했다. Wiggins와 McTighe는 학습자의 진정한 이해를 이해의 여섯 가지 측면을 모두 개발하도록 노력해야 한다고 주장했으며, 이해에 도달하는 관문으로 본질적인 질문(essential question)을 제시하고 있다. 본질적인 질문은 주요 아이디어(big idea)를 암시하거나 가리키는 질문으로 학습자들의 흥미를 유발하며, 학습의 전이를 촉진한다.⁸⁾

2-1-3. 백워드 설계 모형 관련 선행연구 분석

선행연구의 분석을 통해 살펴본 백워드 설계의 현상은 [표 2-1]과 같다.

[표 2-1] 백워드 설계 모형 관련 선행연구

연구자	출처	논문명	내용
홍해원 (2020)	국민대학교 교육대학원 석사학위논문(석사)	“백워드 설계 모형을 활용한 입체조형 교육에 관한 연구”	입체조형 교육의 문제점을 해결할 방법에 대한 연구로 백워드 설계를 통해 단위 개발 및 수업에 적용하여 그 효과성을 검증하였다. 그 결과 백워드 설계는 원리를 이해하는 학습을 체계화하고, 완성도 높은 학습을 진행하는 데 도움이 되었으며, 높은 성취도를 보였다.

7) 전은영, 백워드 설계 모형을 적용한 음운 체계 단원의 내용 재구성, 경북대학교 교육대학원 석사학위논문, 2018, p.7.

8) 강현석·이지은·유계순, Op. cit., pp.42-43.

이대규 (2015)	경교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문(석사)	“이해중심 교육을 적용한 수업이 학습자의 학업성취도에 미치는 영향 : ‘지식의 깊이’를 중심으로”	2개의 학급을 실험집단과 비교집단으로 나누어 실험집단은 백워드 설계에 근거한 이해중심 교육과정으로 수업을 진행하고, 반대로 비교집단은 국가수준 교육과정에서 제시하고 있는 지도서의 학습 방법을 이용하여 수업을 진행하였다. 그 결과 학습의 내용이 고차원적인 심화학습으로 진행될수록 백워드 설계에 근거한 학습을 제공받은 학습자에게 더 유의미한 학습 결과를 보였다.
손주영 (2014)	경교육대학교 대학원 석사학위논문(석사)	“이해중심 교육과정 에 기반한 수업 방법의 적용한 통제 집단을 설정한 후 사전사후 검사설 계를 실시하였다. 그 결과 학습의 이해를 높이고, 학습 내용의 전이를 증진시키는 데 효과적일 뿐만 아니라 학습 태도의 긍정적인 영향을 미쳤다.”	이해중심 교육과정에 기반한 맞춤형 수업을 실시한 실험 집단과 전통적인 수업 방법을 적용한 통제 집단을 설정한 후 사전사후 검사설 계를 실시하였다. 그 결과 학습의 이해를 높이고, 학습 내용의 전이를 증진시키는 데 효과적일 뿐만 아니라 학습 태도의 긍정적인 영향을 미쳤다.

백워드 설계 모형에 기반한 학습을 기존 교육방식과 비교하여 실험한 결과 학습의 이해, 학습 내용의 전이, 학습 태도에 대하여 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한, 학습의 내용이 고차원적인 심화학습으로 진행될수록 더욱 유의미한 학습 결과를 보였다. 이에 더해 백워드 설계 모형에 기반한 학습을 디자인 교과에 적용하여 실험한 결과 원리를 이해하는 학습을 체계화하고, 완성도 높은 학습을 진행하는 데 도움이 되고, 높은 성취도를 보이는 것을 확인할 수 있었다.

2-1-2. 백워드 설계 모형의 절차

Wiggins와 McTighe(1998)는 백워드 설계를 1단계 ‘바라는 결과 확인하기(Desired Results)’, 2단계 ‘사용 가능한 증거 결정하기(Assessment Evidence)’, 3단계 ‘학습경험 계획하기(Learning Plan)’의 세 가지로 제시하였으며, 이 단계를 도식화한 세부내용은 [표 2-2]와 같다.

[표 2-2] 백워드 설계 모형의 단계 및 단계별 수업 전략

단계	수업 전략
1단계: 바라는 결과 확인하기	목표 설정하기 국가 수준에서 제시하는 수준을 토대로 단원의 중요 구성 요소를 고려한 최종 학습 목표를 선정
	전이 최종 학습 목표에 기초하여 학습자가 전문적으로 사고하고 인식하게 하며, 학습 내용을 온전히 이해하고 배운 내용을 유용하게 활용할 수 있게 하는 ‘주요 아이디어’를 선정

	<p>의미 최종 학습 목표 및 주요 아이디어에 기초하여, 최종 목표의 이해를 위해 필요한 지식, 활동, 평가 등을 선정</p> <p>습득 학습자가 습득하길 바라는 핵심 개념인 '지식'과 절차적 지식 및 학문의 고유한 탐구 기능인 '기능'을 선정하여 학습자가 이해에 도달할 수 있도록 학습을 설계</p>
2단계: 수용 가능한 증거 결정하기	<p>평가 준거 수행을 위한 명확하고 안정된 목표를 학습자에게 제시해주고, 교수자의 일관된 평가를 도우며, 학습자의 과제수행 정도를 판단할 수 있는 '평가 준거' 설정</p> <p>평가 증거 학습자가 실생활에 적용할 수 있는 상황을 기반으로 결과물을 만들어내는 '수행과제'와 수행과제 이외의 학습 목표 유형에 따른 평가의 기준이 되어줄 '다른 증거'를 수집하여, 학습자의 이해에 대한 명확한 기준을 설정</p> <p>코드 2단계에서 계획한 평가가 1단계의 목표 유형 중 어떤 내용을 평가하기 위함인지 나타내기 위한 '코드'를 사용하여 1단계와 2단계의 평가 간의 일관성을 유지</p>
3단계: 학습경험 계획하기	<p>사전평가 학습자의 사전 지식 및 오개념을 파악하는 '사전평가'를 통해 단원학습을 계획하기 전 학습자의 현재 능력 수준, 사전 지식, 오개념, 흥미 등을 파악</p> <p>학습활동 활발한 사고 및 자발적인 참여를 유도하는 성공적인 학습을 계획</p> <p>코드 WHERETO 설계요소를 반영하여 학습자가 수행과제를 달성할 수 있는 효과적인 단원을 설계했는지 '코드'를 통해 점검하고 보완</p> <p>과정 모니터링 과정 모니터링을 통해 학습 과정 중 발생할 수 있는 문제를 즉시 피드백하여 학습자의 목표 도달을 지원하여, 학습자의 성장과 발달을 돕는 수업을 제공</p>

2-2-1. 3D 그래픽디자인 교육의 목표

특성화고등학교의 그래픽디자인 교육의 목표는 컴퓨터 그래픽 프로그램을 이해하고, 활용하여 사용 목적과 용도에 맞게 이미지를 표현하고, 구현하는 능력을 기르는 것이다.⁹⁾ 또한, 실무 현장의 업무를 수행할 수 있는 능력을 배양하고, 다양한 종류의 실습 및 디자인 전문 교과와의 상호 연계를 통해 비판적 문제해결 능력 및 창의성을 기르는 것이다.¹⁰⁾

2-2-2. 3D 그래픽디자인 교육 현황

3D 그래픽디자인 실습교육을 포함한 과목을 교육부의 2015 개정 디자인·문화 콘텐츠 교육과정 및 2018

9) 교육부, Op. cit., pp.40-44.

10) Ibid., p.1.

일부 개정 디자인·문화 콘텐츠 교육과정, 국가직무능력 표준(NCS)의 2015 개정 및 2018 일부 개정 직업계 고등학교 교육과정을 바탕으로 분류하였으며, 그 내용은 다음과 같다.¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾

디자인 교육과정 내 3D 그래픽디자인은 기초 과목인 디자인 제도, 컴퓨터 그래픽에서 실시하고 있었으며, 실무 과목 5개의 교과에 구성되어 있었다. 또한, 실무 과목 중 게임 디자인과 실내디자인 교과에서 3D 그래픽디자인의 활용도가 가장 높았으며, 3D 그래픽디자인 내용 영역과 내용 영역 요소는 모두 증가하였다.

이에 더해 현재 특성화고등학교의 3D 그래픽디자인 교육 현황을 알아보기 위해 위의 실무 과목 및 3D 그래픽디자인 내용 영역을 교육과정에 포함한 서울 내 특성화고등학교를 분류하였다. 또한, 3D 그래픽 수업을 진행하는 타 계열 학교와의 구분을 위해 디자인 일반, 디자인 제도, 문화콘텐츠산업 일반, 미디어 콘텐츠 일반 중 하나 이상을 전문교과의 기초 과목으로 지정한 학과로 그 범위를 제한했다. 조사는 2022년 5월 기준 서울 내 74개 특성화고등학교 가운데 학교교육계획서 미고시 및 학교 정보보안 등의 문제로 열람할 수 없는 16개교를 제외한 58개교를 대상으로 진행되었으며, 학교별 홈페이지에 고시된 운영계획을 참조하여 2021학년도 입학 기준에 근거하여 조사되었다.

조사 결과 서울 내 58개 특성화고등학교, 249개의 학과 가운데 22개(37.9%)의 특성화고등학교, 44개(17.6%)의 학과가 디자인 일반, 디자인 제도, 문화콘텐츠산업 일반, 미디어 콘텐츠 일반 중 하나 이상을 전문교과의 기초 과목으로 지정하였으며, 그중 19개(86.3%)의 특성화고등학교, 30(68.1%)의 학과가 3D 그래픽디자인 및 3D 관련 학습의 내용 요소를 포함한 것으로 나타났다. 또한, 3D 그래픽디자인 학습은 컴퓨터그래픽, 디자인 제도 등의 기초 과목의 내용 영역에 포함될 뿐만 아니라 제품디자인, 실내디자인, 게임 그래픽디자인, 광고 콘텐츠 제작, 가상 현실 콘텐츠 제작, 3D 프린터용 제품 제작 등 다양한 학습에서 제품 제작, 설계 확인, 영상효과, 가상공간 구축 등의 다양한 목적으로 사용되고 있는 것을 확인할 수 있었다.

11) 교육부, Op. cit., pp.12-173.

12) 교육부, 디자인·문화 콘텐츠 전문 교과 교육과정, 교육부 고시 제 2018-50호(별책 27), 2018, pp.13-264.

13) 국가직무능력표준[웹사이트]. (2022.5.2). URL: <https://www.ncs.go.kr>

14) Ibid.,

2-2-3. 3D 그래픽디자인 교육 관련 선행연구 분석

선행연구의 분석을 통해 살펴본 3D 그래픽디자인 교육은 [표 2-3]과 같다.

[표 2-3] 3D 그래픽디자인 관련 선행연구

연구자	출처	논문명	내용
성인호 (2003)	경희대학교 교육대학원 학위논문 (석사)	“3D 사이버 캐릭터 디자인 교육의 활성화 방안에 관한 연구 : 실업계 고등학교 디자인 교육을 중심으로”	3D 그래픽디자인 교육의 필요성은 대다수의 학생 및 교사가 인지하고 있었지만, 디자인전공 자격증 소지 교원의 부족, 전문적인 지식을 갖춘 실무경력의 부재, 부족한 개자체재, 체계적이지 않은 교육과정 등의 문제를 안고 있어 이를 해소하기 위한 후속 연구의 필요성을 제시했다.
지애희 (2019)	한국대학교 교육대학원 학위논문 (석사)	“NCS 기반 실내디자인 과목의 ‘주거공간 계획하기’ 단원에서 3차원 스케치 소프트웨어를 활용한 수업 프로그램을 개발 및 적용 효과”	3D 그래픽디자인을 통한 학습이 수작업에 의한 실기 수업 보다 학습자의 인지적 영역에 더 많은 영향을 끼쳤으며, 학습자들의 흥미를 유발하고 관심을 이끌어내기에 적합했다. 또한, NCS 실무 과목의 비중이 점차 늘어남에 따라 NCS 실무 과목에 대한 다양한 소프트웨어를 활용한 수업 프로그램의 개발 및 후속 연구의 필요성을 제시했다.
황슬아 (2020)	한국대학교 대학원 학위논문 (석사)	“NCS 기반 고교 직업교육 과정에 대한 디자인 교사의 인식과 실행에 관한 연구”	2015개정 교육과정에서 NCS 기반 고교 직업교육과정은 산업현장의 요구사항으로 구성되어 학생들의 학습수준 및 교육을 하는 교수자를 고려하지 않은 내용으로 구성된 것을 확인할 수 있었다. 또한, 각각의 교육과정 개발부처에서 서로 다른 이해관계를 기반으로 교육과정을 개발하다 보니 일관성을 갖추지 못한 내용을 제시하고 있어 교육내용의 다양한 요소들이 일관성을 갖춘 교육과정에 대한 필요성을 제시했다.

선행연구를 통해 특성화고등학교의 학생과 교사 모두 3D 그래픽디자인 교육의 필요성을 인지하고 있으며 긍정적으로 평가하고 있지만, 디자인교사의 전문적인 지식 부족과 이를 보조해 줄 수 있는 교육과정 또한 체계가 부족하고, 일관성이 없어 이와 같은 문제를 해결하기 위한 연구가 필요하다는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 3D 그래픽디자인의 수요가 증가함에 따라 특성화고등학교 디자인 교과에서 3D 그래픽디자인 교육은 실무 과목뿐만 아니라 기초 과목에서도 다양하게

활용되고 있지만, 특성화고등학교의 3D 그래픽디자인 교육과 관련된 선행연구는 부족한 상태이며, 일부 실무 과목에만 연구되어 있어 기초 교과 내의 3D 그래픽디자인 교육의 연구 필요성을 확인할 수 있었다.

2-2-4. 3D 그래픽디자인 교육의 보완점

현재 특성화고등학교 3D 그래픽디자인 교육은 수오와 그 필요성에 비해 3D 그래픽디자인에 관한 전문적인 지식을 갖춘 교사가 부족한 현상이 나타나고 있다. 이에 따라 전문적인 지식이 부족한 교사들은 관련 학습을 진행하기 위해 NCS 교육과정 내용에 기반하여 학습을 진행하고 있다. 하지만 NCS 교육과정은 반복된 기능학습을 기반으로 한 “훈련”을 통해 학생들의 직무능력을 향상하고자 한다. 하지만 학교는 훈련기관이 아닌 교육기관의 역할을 수행해야 하며, 현재 교육과정은 그 목적에 따라 차이가 있겠지만 결과 중심의 평가 방식에서 학습자의 창의성과 잠재력을 끌어낼 수 있는 과정 중심의 평가 방식으로 변화하고 있다. 따라서 기능 숙달을 위한 단순한 암기 위주의 교육보다 학습자의 흥미와 참여도를 높여 학습자의 창의성 및 잠재력을 끌어낼 수 있는 교육 방법에 대한 연구가 필요할 것이다.

3. 3D 그래픽디자인 수업 과정 개발

3-1. 백워드 설계 모형 활용방안 모색

백워드 설계 모형을 활용한 3D 그래픽디자인 교육의 수업 과정 개발은 다음과 같은 순서로 진행된다.

첫 번째, 3D 그래픽디자인 교육의 수업 실태 및 보완점에 기초하여 개선 방향을 도출한다.

두 번째, 도출된 개선 방향을 토대로 백워드 설계 모형의 단계별 수업 전략 수립하고, 활용방안을 모색한다.

세 번째, 이해의 목표를 설정하고, 학습의 우선순위를 명료화한다.

네 번째, 목표 도달을 파악하기 위한 증거로 평가 준거인 평가 증거를 계획한다.

다섯 번째, 앞서 설계한 목표 및 평가 증거를 토대로 학습활동을 설계한다.

3D 그래픽디자인 수업은 특성화고등학교 1~2학년 학생을 대상으로 총 10차시의 과정으로 설정하며, 이

론 및 실습 학습을 활용한 수업의 형태로 모둠활동 및 개별활동을 병행한 학습으로 계획한다. 수업 설계의 기본 전제는 백워드 설계 및 현행 교육과정의 교육목표인 학습자의 학습에 대한 이해를 바탕으로 한 문제해결 능력 및 창의성의 배양, 교과 및 학습 간의 연계성 증대 등이다. 효과적인 3D 그래픽디자인 수업을 설계하기 위해 백워드 설계 모형의 단계별 수업 전략을 정리하면 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 3D 그래픽디자인 수업 실태와 개선 방향에 따른 백워드 설계 모형의 활용방안

3D 그래픽디자인 수업 실태	백워드 설계 모형 활용방안
3D 그래픽디자인 수업과 관련한 전문적인 지식을 갖춘 교사가 부족하며, 이를 보조해 줄 수 있는 NCS 교육과정 또한 체계가 부족함	목표 설정하기, 의미, 습득 국가 수준에서 제시하는 수준을 토대로 학습을 설계하며, 단계별 학습자의 학습 성취 및 이해와 숙달의 증거를 수집하는 백워드 설계 모형을 통해 수업 과정에 대한 근거 및 체계를 확립
각각의 교육과정 개발부처에서 서로 다른 이해관계를 기반으로 교육과정을 개발하여, 교육과정, 교육목표, 교육내용, 평가의 일관성이 갖춰지지 못함	평가 준거, 평가 증거, 코드 백워드 설계 모형의 단계별 평가 준거 및 계획의 수립을 통해 평가의 신뢰성 및 객관성을 높인 수업을 계획
3D 그래픽디자인 수업은 다양한 내용을 학습할 뿐만 아니라, 다각적인 측면을 고려하여 학습을 평가해야 하므로 학습을 설계하고, 평가할 수 있는 프로그램이 필요	전이, 의미, 습득 본질적 질문을 기반으로 학습의 이해와 전이를 촉진시켜, 학습자의 창의성 및 문제해결 능력을 배양할 수 있는 수업을 계획
학습 내용의 수준이 산업현장의 요구사항을 기반으로 구성되어, 학습자의 수준을 고려하지 않는 내용으로 구성됨	의미, 습득, 사전평가 주요 아이디어 및 본질적 질문을 기반으로 학습의 우선순위를 명료화하여, 학습자에게 필요한 학습 내용을 학습자의 수준에 맞게 조절
학습자의 흥미와 참여도를 높여 학습자의 창의성 및 잠재력을 끌어낼 수 있는 교육 방법에 대한 연구 필요	사전평가, 학습활동, 코드 백워드 설계 모형 3단계인 학습경험 계획하기 단계의 WHERETO 설계요소를 통해 학습자의 내적동기 및 외적동기를 고취시켜, 흥미 유발 및 참여도를 증가시킬 수 있는 학습경험을 계획
학교 내에서 수업을 원활히 진행하기 위한 학습 기자재의 부족	학습활동 학습 기자재 및 PC의 성능에 비교적 적게 받으며, 학습 내용의 핵심 지식 및 기능 등을 온전히 익힐 수 있는 학습경험 및 평가를 백워드 설계 모형 1단계인 바라는 결과 확인하기 단계에서 사전에 계획하여, 교육 편차 및 학습환경에 따른 평가의 형평성을 보완할 수 있는 수업을 계획

3-3. 3D 그래픽디자인 수업과정 제안

본 3D 그래픽디자인 수업은 「2015 개정 디자인문화 콘텐츠 교육과정 기초 과목 5. 컴퓨터 그래픽스」의 대단원 '컴퓨터 그래픽디자인의 활용'의 소단원인 '가상 현실(VR) 디자인'에 기초하여 설계하였다. 또한, 본 설계안은 2015 개정 교육과정 및 앞서 언급한 3D 그래픽디자인 수업 실태와 개선 방향을 토대로 백워드 설계 모형 2.0 버전을 활용하여 개발되었으며, 이 수업 과정은 백워드 설계 모형의 3단계를 기본으로 각 단계의 하위 요소들을 개선 및 필요사항에 따라 적용하여 개발되었다. 그 내용은 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] '가상 현실 디자인' 단원의 설계안

1단계 - 바라는 결과 확인하기		
목표 설정하기	전이(T)	
- 가상 현실의 원리 및 활용 기법과 활용 범위에 대해서 이해할 수 있다.	- 가상 공간 제작 소프트웨어를 활용하여 공간의 목적에 맞는 가상 공간을 디자인할 수 있다.	
- 가상 현실 제작 소프트웨어를 활용하여 가상 공간을 디자인할 수 있다.	의미(M)	
	이해	본질적 질문
	- 가상 현실의 원리, 특징, 활용 기법, 활용 범위를 이해하면 사용 목적에 맞는 가상 공간을 선정할 수 있다.	- 가상 공간을 활성화하기 위해서는 어떻게 공간을 디자인해야 하는가?
	- 가상 공간 제작 소프트웨어를 활용하여 가상 공간을 디자인하면 공간의 활용도를 증대시킬 수 있다.	
	습득(A)	
	핵심 지식	기능
	- 가상 현실의 원리	- 가상 공간 제작 소프트웨어의 사용법(객체 생성, 객체 이동 및 배치, 색상 및 재질 변경)
	- 가상 현실의 특징	
	- 가상 현실의 활용 기법	
	- 가상 현실의 활용 범위	
	- 가상 현실 속 공간 디자인의 의미	
2단계 - 수용 가능한 증거 결정하기		
코드	평가 준거	평가증거
A	기능의 능숙함	<수행과제> - 우리 학교의 수업이 메타버스를 통해 진행될 예정이다. 이에 따라 각자 디자이너가 되었다고 생각하고, 가상 공간 제작 소프트웨어를 활용하여 학교 내의 공간을 계절 컨셉트를 바탕으로 구현 및 디자인해보자.
M	공간의 심미성	- 5인 1조로 모둠을 구성하여, 모둠별로 세계질 중 하나를 선택하여, 개별적으로 교실, 운동장, 과학실, 교무실, 강당을 구현 및 디자인한다.
T	디자인의 타당성	- 공간의 기본 구조는 제공되며, 필요에 따라 구조를 변경할 수 있다.
	학습 과정의 협력도	- 모둠 내의 디자인 컨셉트의 일치도 또한 평가 내용에 포함되므로 디자인의 일관성을 유지하기 위해 상호 간의 협력이 필요하다.

		- 최종 결과물은 작업자가 직접 캐릭터를 통해 가상 공간을 돌아다니며 발표를 진행한다.	
		평가항목	평가 내용
		기능의 능숙함	소프트웨어의 기능을 완벽하게 활용할 수 있는가?(상/중/하)
		공간의 심미성	구현된 공간이 뛰어난 심미성을 갖추었는가?(상/중/하)
		디자인의 타당성	공간 디자인에 기초하여 자신의 디자인을 타당하게 설명하였는가?(상/중/하)
		학습 과정의 협력도	모둠원과 협력하며, 수행과제를 진 행하였는가?(상/중/하)
A	정확성	<다른증거>	
M	적절성	- 퀴즈: 가상 현실의 원리, 활용 기법, 활용 범위 - 자기평가: 문제해결 과정 및 학습참여도 - 상호평가: 최종 결과물 및 학습협력도	
3단계 - 학습경험 계획하기			
코드	차시	- 가상 현실에 대한 배경 지식 및 공간 디자인에 관한 배경 지식을 사전에 파악한다. - 가상 현실 제작 소프트웨어 및 기타 3D 프로그램의 사용 여부를 파악한다.	사전평가
A	1~2 / 10	<학습활동> - 생활 속 가상 현실 기술에 관한 사례를 보면서 가상 현실에 대한 흥미를 유발하기(H) - 가상 현실의 원리, 특징, 활용 기법, 활용 범위에 대해서 학습하고 확인하기(퀴즈) (E1, E2) - 가상 현실 속 공간에 관한 사례를 통해 흥미를 유발하고, 가상 현실 속 공간 디자인의 필요성에 대해 토의하기(H, E1) - 본질적 질문 제시하기(H, W) - 학습자에게 수행과제와 루브릭 안내하기(W)	과정 모니터링
M			- 가상 현실에 대하여 오개념이 형성되지 않도록 한다. - 수행과제 및 루브릭에 대한 학습자의 파악 정도를 확인한다.
A	3~4 / 10	- 가상 현실 제작 소프트웨어의 화면 구성 및 조작 익히기 (E1, T) - 가상 현실 제작 소프트웨어의 기능인 객체 생성 익히기(E1, T) - 가상 현실 제작 소프트웨어의 기능인 객체 이동 및 배치 익히기(E1, T) - 가상 현실 제작 소프트웨어의 기능인 색상 및 재질 변경 익히기(E1, T)	- 소프트웨어를 능숙하게 익힐 수 있도록 맞춤형 수업을 실시한다.
M	5~6 / 10	- 공간 디자인 프로세스를 활용하여 가상 공간을 계획하기 (W, E1) - 모둠 활동 모둠 및 콘셉트 정하기(E1) - 모둠 내의 각자의 공간 및 디자인 콘셉트에 대하여 토의하기(E1, R)	- 충분한 토의를 통해 수행과제를 선정하도록 한다.
A	7~8 / 10	- 구상한 디자인을 토대로 가상 공간 속에 객체를 배치하기 (E1, T)	- 루브릭을 상기시켜 수행과제의 방향을 분명히 한다.

		- 구상한 디자인을 토대로 가상 공간 속에 색상 및 재질을 적용하기(E1, T)	
A	9~10 / 10	- 모둠 및 개인별 결과물을 발표하고, 자기평가 및 상호평가하기(E2)	

첫 번째, '바라는 결과 확인하기' 단계에서는 단원의 개발을 위해 국가 수준에서 제시하는 성취기준을 토대로 해당 단원의 중요한 구성 요소들을 고려하고, 이를 통해 최종적인 목표를 결정하였다.

두 번째, '수용 가능한 증거 결정하기' 단계에서는 학습자가 1단계에서 설정한 목표에 도달했는지를 파악하기 위한 증거인 평가 준거 및 다른 증거를 계획하였다.

세 번째, '학습경험 계획하기' 단계에서는 1단계와 2단계에서 설계한 목표 및 평가 증거를 토대로 학습활동을 설계하였다.

4-1. 수업 과정 실행

4-1-1. 수업 과정 실행 개요

본 수업 과정은 경기도 소재의 특성화고등학교 디자인과 1~2학년 학생 48명을 대상으로 하였으며, 이론 및 실습 학습을 병행한 수업의 형태로 총 10차시의 학습으로 진행하였다. 수업 과정은 2015 개정 디자인문화 콘텐츠 교육과정 기초 과목 5. 컴퓨터 그래픽내의 대단원 '컴퓨터 그래픽디자인의 활용'의 소단원인 '가상 현실(VR) 디자인'의 학습 목표 기초하여 진행되었다. 프로젝트의 주제는 학생들의 배경 지식, 흥미, 활용성, 접근성 등을 고려하여 '메타버스 제작 소프트웨어를 활용한 학교 공간 리디자인하기'로 진행했다.

4-1-2. 학습 지도 목표

백워드 설계 모형을 활용한 3D 그래픽디자인 수업인 '가상 현실 디자인'의 학습을 통하여, 가상 현실의 원리 및 활용 기법과 활용 범위에 대해서 이해하고, 가상 현실 속 공간 디자인의 필요성에 대해 인지하여 가상 현실 속 공간 디자인의 의의와 가치를 이해하도록 한다. 또한, 가상 현실 속 공간을 소프트웨어를 통해 구현하고, 디자인하는 과정을 통해 학습자의 문제해결 능력 및 창의적·비판적 사고능력을 향상시키는 것을 지도 목표로 한다.

4-1-3. 교수-학습 지도계획

지도계획은 [표 4-1]과 같다.

[표 4-1] 3D 그래픽디자인 차시별 교수-학습 내용

차시	과정	교수-학습 활동	
		교사	학생
1 ~ 2	학습 안내	- 수업 진행 절차와 내용, 학습 목표, 평가 방식 안내	- 수업 진행 절차와 내용 이해 - 학습 목표 이해 - 평가 방식 이해
	가상 현실의 원리 및 특징 이해	- 가상 현실의 원리 및 특징 설명 - 가상 현실의 활용 기법과 활용 범위 설명 - 가상 현실 관련 퀴즈 통한 학습자의 이해도 점검	- 가상 현실의 원리 및 특징 이해 - 가상 현실의 활용 기법과 활용 범위 이해 - 가상 현실 관련 퀴즈 참여
	가상 현실 속 공간 디자인의 필요성 이해	- 가상 현실과 공간디자인의 관계 설명 - 가상 현실 속 공간 디자인의 필요성 설명 - 활동지 배부 - 가상 현실 관련 토의 및 활동지를 통한 학습자의 이해도 점검	- 가상 현실과 공간디자인의 관계 이해 - 가상 현실 속 공간 디자인의 필요성 이해
3 ~ 4	학습 안내	- 수업 진행 절차와 내용 안내 - 학습 목표 안내 - 평가 방식 안내	- 수업 진행 절차와 내용 이해 - 학습 목표 이해 - 평가 방식 이해
	가상 현실 제작 소프트 웨어의 기능 학습	- 메타버스의 종류에 대한 설명을 통한 학습 동기 유발 - 메타버스 공간을 직접 체험하는 활동을 통한 학습자의 흥미 유발 - 프로그램 및 프로그램 조작법, 객체 생성 방법 안내 - 학습 모니터링 및 피드백 제공 - 공간의 배치와 색상과 관련된 질문을 통해 학습 동기를 유발 - 객체 이동 및 배치 방법 안내 - 객체 색상 및 재질 변경 방법 안내 - 실습 예제를 통한 학습자의 이해도 점검 - 학습 모니터링 및 피드백 제공	- 메타버스의 종류 이해 - 메타버스 공간 체험 활동 참여 - 프로그램 및 프로그램 조작법, 객체 생성 방법 이해 - 공간의 배치와 색상과 관련된 질문에 대답 - 객체 이동 및 배치 방법 이해 - 객체 색상 및 재질 변경 방법 이해 - 실습 예제 수행
5 ~ 6	공간 디자인 프로세스 이해	공간 디자인 프로세스 설명	공간 디자인 프로세스 이해

	프로젝트 제시	- 프로젝트 제시 - 활동지 배부 - 모둠 구성	- 프로젝트 확인 - 모둠 구성
	자료조사 및 분석	- 자료조사 및 분석의 필요성 설명 - 프로젝트 수행을 위한 자료 수집 및 분석 안내	- 자료조사 및 분석의 필요성 인지 - 프로젝트 수행을 위한 자료 수집 및 분석
	전략 및 큰 셉 트 설정	전략 및 콘셉트 설정 안내	전략 및 콘셉트 설정
	가상 공간 구성 계획	- 가상 공간 구성 계획 - 학습 모니터링 및 피드백 제공	- 가상 공간 구성 계획 - 가상 공간 구성 계획
7 ~ 8	가상 공간 구현	- 가상 공간 구성 계획에 기초한 공간 구현 및 객체 배치 안내 - 학습 모니터링 및 피드백 제공 - 가상 공간 구성 계획에 기초한 색상 및 재질 적용 안내 - 학습 모니터링 및 피드백 제공	- 가상 공간 구성 계획에 기초한 공간 구현 및 객체 배치 - 가상 공간 구성 계획에 기초한 색상 및 재질 적용
9 ~ 10	발표 준비	- 발표의 필요성 설명 - 발표자료 제작을 위한 가이드라인 제공 - 발표자료 제작 안내	- 발표의 필요성 인지 - 발표자료 제작
	결과물 발표	- 평가 안내 - 발표 안내 - 발표 피드백	- 결과물 발표
	평가 및 학습 마무리	- 평가지 배부 - 교사평가 진행	- 자기평가, 동료평가, 상호평가 진행
		- 만족도 조사지 배부	- 만족도 평가 진행

4-1-4. 수업 실행과 학습 결과물

본 연구의 학습 과정 및 결과물은 경기도에 위치한 K 특성화고등학교 1~2학년 학생 48명을 대상으로 총 10차시에 걸쳐 진행되었다. 주제는 '메타버스 제작 소프트웨어를 활용한 학교 공간 리디자인하기'이며, 이론과 실습 학습을 병행하여 진행되었다.

1~2차시 학습에서는 가상 현실의 원리 및 특징 제시하여 학습자의 사전 지식 및 오개념을 파악하고, 가상 현실과 공간 디자인의 관계 및 가상 현실 속 공간 디자인의 필요성을 상기시켜 학습 동기를 유발할 수 있도록 하였다.

3~4차시 학습에서는 객체의 배치 및 색상의 중요성을 상기시켜 학습 동기를 유발하고, 가상 현실 제작 소프트웨어의 기능적인 이해를 목표로 화면 구성 및 조작 실습을 진행하도록 하였다.

5~6차시 학습에서는 공간 디자인 프로세스를 제시

하여 학습자가 가상 공간을 설계하기 위한 자료조사의 필요성을 상기시키고, 이를 토대로 구체적인 콘셉트 및 가상 공간 구성 계획을 도출할 수 있도록 하였다.

7~8차시 학습에서는 가상 공간 구성 계획 및 디자인 원리를 토대로 가상 공간 속에 객체를 배치하고, 색상 및 재질을 적용하여 가상 공간을 구현할 수 있도록 하였다.

9~10차시 학습에서는 학습자가 디자인한 가상 공간을 발표를 통해 설명하고, 다른 학습자가 디자인한 결과물을 보고 이해하며, 상호 피드백할 수 있도록 하였다.

교과명	통합서 그래픽	학년	2
세단명	4. 통합서 그래픽의 활용	반	5
소단명	5. 가상 현실 디자인	이름	김유진, 노지
콘텐츠	물	모형명	가상 물
모형 구성형태 및 방법			
이름	책임 분담	만든 공간	주요 내용
김민재	발표	운동장	산과 바다와 물이 있는 자연 풍경과 건물과 사람이 사는 공간이 있는 도시 풍경이 있는 가상 공간을 만든다.
이항원	도움미	교실	자연과 도시 풍경이 있는 가상 공간을 만든다.
김우진	서기	중앙	자연과 도시 풍경이 있는 가상 공간을 만든다.
현별	팀장	강당	자연과 도시 풍경이 있는 가상 공간을 만든다.
토의 내용 및 콘셉트 선정 이유			
산과 바다와 물이 있는 자연 풍경과 건물과 사람이 사는 공간이 있는 도시 풍경이 있는 가상 공간을 만든다.			
토의 결과 및 콘셉트 선정 방법			
가상 공간에 물과 산과 바다와 물이 있는 자연 풍경과 건물과 사람이 사는 공간이 있는 도시 풍경이 있는 가상 공간을 만든다.			

[그림 1] 가상 공간 디자인 콘셉트 선정을 위한 토의 (학생 작품)

교과명	통합서 그래픽	학년	2
세단명	4. 통합서 그래픽의 활용	반	5
소단명	5. 가상 현실 디자인	이름	김민재
콘텐츠	가상 (3D모델링)	모형명	가상 물
발표 내용/개요			
발표 주제	가상 (3D모델링)을 활용한 가상 공간 디자인		
주요 분석 결과	가상 공간의 활용 가능성, 가상 공간의 활용 가능성, 가상 공간의 활용 가능성		
비제언 과제 명칭	가상 공간의 활용 가능성, 가상 공간의 활용 가능성, 가상 공간의 활용 가능성		
기타사항			

[그림 2] 가상 공간 디자인 발표 요약 정리 및 최종 결과를 1 (학생 작품)

디자인 구현 계획	<p>설명</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가상 현실의 느낌이 되도록 여운을 넣어서 3D 모델링을 주로 활용하고 3D 모델을 완성하는 느낌과 재질을 손으로 표현 가능하다. - 최대한 자연스럽고 3D 모델링의 느낌을 살린다. <p>공간 구성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자연을 세 번으로 나뉘어 등산을 할 수 있는 공간, 프리, 포스트로 구성했다. - 화면이 넓어 보여서 내, 눈, 고명인 추가하고, 미팅/선물까지 다양한 상황을 구현한다.
디자인 구현 과정에서 변경된 사항	<p>말씀을 들으며 등산을 할 수 있는 공간, 프리, 포스트로 구성했다.</p> <p>원래의 공간이 생각했던 크기보다 높기에는 단단한 느낌이 들어 브러의 크기를 줄였다.</p>
가상 공간 설명	<p>원래의 공간에 크리미스 모델, 오렌지 드레스 등 주위에 선형상자를 넣어 크리미스 분위기를 더했다.</p> <p>주요 내용은 프리, 후드, 벨트, 선사, 기타, 공간 등도 크리미스의 분위기를 줄일 수 있도록 했다.</p> <p>등산을 할 수 있는 공간에는 커다란 커리크를 넣어 등산할 수 있는 공간이라는 느낌을 더했다.</p>
기타사항	

[그림 3] 가상 공간 디자인 발표 요약 정리 및 최종 결과를 2 (학생 작품)



[그림 4] 가상 공간 디자인 발표 요약 정리 및 최종 결과를 3 (학생 작품)



[그림 5] 가상 공간 디자인 발표 요약 정리 및 최종 결과물 4 (학생 작품)

4-2. 수업 후 설문조사

본 설문조사는 '백워드 설계 모형을 활용한 3D 그래픽디자인 수업의 실효성을 검증하기 위해 2022년 6월 8일부터 7월 15일까지 수업에 참여한 디자인과 1~2학년 학생 48명을 대상으로 수업의 효과성 및 만족도에 관한 설문조사를 하였다. 설문지의 측정항목은 Wiggins와 McTighe(2008)가 제시한 백워드 설계 모형을 활용한 단위 설계의 판단 기준 항목을 참고하여 문항을 선정하였다. 각 항목은 크게 4단계로 백워드 설계 모형의 단계와 같이 1단계, 2단계, 3단계로 나누어 있는 항목과 더불어, 모든 단계에 대해서 개괄적으로 살펴보는 기준을 추가로 제시했다. 문항 수는 총 30문항이며, 리커트 5점 척도(매우 그렇다: 5점, 그렇다: 4점, 보통이다: 3점, 그렇지 않다: 2점, 매우 그렇지 않다: 1점)를 사용하였다. 설문조사에 대한 분석은 문항별 결과를 평균 및 표준편차로 환산하였다.

[표 4-2] 학습자의 수업 만족도 측정항목

단계	기준 항목	문항	질문 내용	평균	표준 편차
1 단계	목표 설정	1	가상 현실 디자인 이론 및 실습 수업의 학습목표는 가상 현실 및 공간 디자인과 연관성이 높았나요?	4.54	0.77

2 단계	평가 증거	2	이론 및 실습 수업에서 제시된 학습목표를 통해 학습의 중요 내용을 파악할 수 있었나요?	4.48	0.77
		3	이론 수업의 학습목표는 가상 현실 디자인뿐만 아니라 다른 교과 및 활동에도 도움이 될만한 포괄적인 내용이었나요?	4.44	0.77
		4	실습 수업의 학습목표는 가상 현실 디자인뿐만 아니라 다른 교과 및 활동에도 도움이 될만한 포괄적인 내용이었나요?	4.45	0.77
		5	가상 현실 디자인 이론 수업의 학습목표는 흥미로웠나요?	4.50	0.65
		6	가상 현실 디자인 실습 수업의 학습목표는 흥미로웠나요?	4.48	0.74
		7	이론 수업에서 퀴즈 및 활동지 작성이 학습 내용을 어느 정도 이해했는지 스스로 파악하는 데 도움이 되었나요?	4.48	0.80
		8	실습 수업에서 수행과제를 해결하는 과정을 통해 학습 내용을 어느 정도 이해했는지 스스로 파악할 수 있었나요?	4.42	0.82
		9	학습자의 활동지 작성 내용 및 수행과제 진행 상황을 토대로 교사가 학습자의 이해도를 파악하여 이에 따른 적절한 피드백을 제공했나요?	4.56	0.71
		10	학습에 대한 교사평가의 평가 방법 및 기준은 신뢰성이 있었나요?	4.56	0.68
		11	모둠활동과 발표자료 준비 및 발표는 자기평가, 동료평가, 상호평가를 하는 데 도움이 되었나요?	4.44	0.80
		3 단계	학습 경험	12	학습에 대한 자기평가, 동료평가, 상호평가의 평가 방법 및 기준은 신뢰성이 있었나요?
13	과제수행에 앞서 교사가 제공한 정보는 다양하고 적절한 정보였나요?			4.52	0.82
14	학습 평가 방법 및 기준, 학습 과정에 대한 안내가 과제를 수행하는 데 도움이 되었나요?			4.46	0.80
15	가상 현실 디자인 수업은 학습의 필요성을 명확하게 안내하고 진행했나요?			4.50	0.74
16	학습 과정에서 평가 기준 및 방식에 대한 지속적인 안내가 있었나요?			4.50	0.74
17	가상 현실 디자인 이론 학습의 수업 과정은 학습에 대한 흥미를 유발했나요?			4.48	0.74
18	가상 현실 디자인 실습 학습의 수업 과정은 학습에 대한 흥미를 유발했나요?			4.50	0.74
19	수행과제 내용에 학습목표에서 제시된 학습의 중요 내용이 포함되어 있었나요?			4.54	0.74
20	가상 현실 디자인 수업에서 배운 내용이 다른 디자인 과목 수업에도 도움이 될 것으로 생각하나요?			4.50	0.77

전체설계	일관성	21	가상 공간 계획 단계에서 아이디어 및 계획에 대해 교사의 적절한 피드백이 이루어졌고, 피드백이 과제를 수행하는 데 도움이 되었나요?	4.52	0.71
		22	가상 공간 구현 단계에서 작업 과정에 대해 교사의 적절한 피드백이 이루어졌고, 피드백이 과제를 수행하는 데 도움이 되었나요?	4.52	0.71
	참여도	23	가상 현실 디자인 수업의 전반적인 학습 내용은 일관성이 있었나요?	4.48	0.77
		24	가상 현실 디자인 이론 및 실습 수업에 적극적으로 참여하셨나요?	4.40	0.79
	난이도	25	가상 현실 디자인의 이론 학습 난이도는 적절했나요?	4.35	0.91
		26	가상 현실 디자인의 실습 학습 난이도는 적절했나요?	4.42	0.92
	창의력	27	모동별 토의가 수행과제의 문제를 해결하는 데 도움이 되었나요?	4.46	0.80
		28	디자인 원리, 공간 디자인, 가상 현실 등에 대한 이론 학습이 수행과제의 문제를 해결하고, 창의적인 결과물을 도출하는 데 도움이 되었나요?	4.52	0.77
	만족도	29	가상 현실 디자인 수업이 3D 그래픽디자인과 공간 디자인을 이해하는 데 도움이 되었나요?	4.48	0.74
		30	전반적인 가상 현실 디자인 수업 내용에 만족하시나요?	4.58	0.74

설문조사 분석 결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째, 학습목표에 대한 학생들의 평가는 평균 4.44~4.54로 학습목표가 단원과 관련성이 있으며, 학생들이 학습목표를 통해서 핵심원리를 파악하기에 상당히 적합한 것으로 나타났다.

두 번째, 학습의 전이 가능성에 대한 학생들의 평가는 평균 4.44(이론), 4.45(실습), 학습목표에 대한 흥미는 평균 4.50(이론), 4.48(실습)로 높은 전이 가능성과 흥미를 보였다.

세 번째, 퀴즈 및 수행과제에 대한 학생들의 평가는 평균 4.42~4.56으로 수행과제 및 퀴즈를 통해서 학습자는 스스로 이해정도를 파악할 수 있고, 교사는 학습자의 이해정도를 파악하여 학습 결손을 예방하기 용이하다는 것을 확인할 수 있었다.

네 번째, 평가의 신뢰성에 대한 학생들의 평가는 평균 4.44~4.56으로 높은 교사평가, 자기평가, 동료평가, 상호평가의 기준 및 방식에 대한 높은 신뢰성을 보였다.

다섯 번째, 학습을 수행하기 위한 정보의 제공에 대한 학생들의 평가는 평균 4.46~4.52로 과제수행을 위해 교사가 제공한 정보가 적절했을 뿐만 아니라 평가 방법을 학습자가 사전에 인지함으로써 평가 내용이 학습의 가이드라인 역할을 하여 학습자의 과제수행에 도움이 된 것으로 나타났다.

여섯 번째, 학습경험에 대한 학생들의 평가는 평균 4.48~4.54로 학습에 대해 명확하게 안내되었으며, 학습 필요성, 평가 준거 등을 지속적으로 상기시켜 학습자가 학습 내용을 충분히 인지하며 학습에 참여한 것으로 확인되었다.

일곱 번째, 과제 수행단계에서 이루어진 교사의 피드백에 대한 학생들의 평가는 평균 4.52로 수행과제를 통해 학습자의 이해정도를 파악한 교사의 지속적인 모니터링이 학습자의 학습 결손을 예방하며, 수행과제를 수행하는데 상당히 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

여덟 번째, 전반적인 수업내용의 일관성, 참여도에 대한 학생들의 평가는 각각 4.48, 4.40으로 가상 현실 디자인 수업은 일관성이 높았으며, 높은 참여율을 보인 것으로 나타났다.

아홉 번째, 전반적인 수업의 난이도에 대한 학생들의 평가는 평균 4.35(이론), 4.42(실습)로 전반적인 수업의 난이도는 학습자가 이해하고, 수행하기에 매우 적합한 것으로 나타났다.

열 번째, 본 학습을 통한 창의력 및 문제해결 능력의 신장 여부에 대한 질문에 학생들의 평가는 평균 4.46~4.52로 본 학습이 학습자의 창의력과 문제해결 능력을 증진하는 데 도움이 된 것으로 나타났다.

열한 번째, 본 학습의 전반적인 만족도에 대한 학생들의 평가는 평균 4.48~4.58로 본 학습이 3D 그래픽 디자인과 공간 디자인을 이해하는 데 도움이 되었으며, 전반적인 수업에 높은 만족도를 보인 것으로 확인되었다.

5. 결론

3D 그래픽디자인은 기술의 발전과 트렌드의 변화, 그리고 최근 팬데믹 사태로 인한 생활방식의 변화 등에 기초하여 많은 디자인 영역에 걸쳐 활용되고 있으며, 비단 디자인 영역뿐만 아니라 다양한 영역과 결합되어 소비되고 있다. 이에 따라 3D 그래픽디자인 시장

은 꾸준한 성장세를 유지할 것으로 전망되며, 산업현장에서 요구되는 디자인 관련 인재를 양성하기 위해 특성화고등학교의 디자인교육에서 3D 그래픽디자인 교육의 중요성은 더 높아질 것이다. 하지만 현재 특성화고등학교의 3D 그래픽디자인 교육은 수요와 그 필요성에 비해 체계적인 교육과정이 부족한 실태이다. 이에 따라 특성화고등학교의 3D 그래픽디자인 교육에서 학습자의 효과적인 수업을 위해 체계적인 교육과정 및 학습자의 흥미와 참여도를 높여 학습자의 창의성 및 잠재력을 끌어낼 수 있는 교육 방법에 대한 연구가 필요하다.

이에 본 연구는 백워드 설계 모형을 3D 그래픽디자인 교육에 적용함으로써 효과적인 3D 그래픽디자인 수업방안을 모색하고자 하였다. 연구 목적을 달성하기 위해 3D 그래픽디자인 교육에 관한 고찰을 통해 학습 내용에 필요한 3D 그래픽디자인의 개념과 영역을 살펴보고, 3D 그래픽디자인 교육 관련 교과목 현황 및 선행 연구를 분석하여 3D 그래픽디자인 교육의 보완점을 도출하여 이를 바탕으로 연구의 기틀을 마련하였다.

이를 바탕으로 바라는 결과 확인하기(목표 설정), 수용 가능한 증거 결정하기(평가계획), 학습경험 계획하기(학습경험 설계)의 총 3단계로 계획된 '백워드 설계 모형을 활용한 3D 그래픽디자인' 수업 과정을 개발하였으며, 개발한 수업 과정을 실제 특성화고등학교 현장에 적용 및 실행하고 설문조사를 통해 수업 과정의 실효성을 검증받으려 하였다.

실제 특성화고등학교 현장에서 진행된 현장 수업 연구에서 학생들은 실제로 접해본 적이 있는 메타버스는 주제에 대해 높은 흥미를 보였고, 작업의 결과물이 직관적으로 도출되는 수업 과정에 대하여 높은 만족도를 보였다. 또한, 모둠원과 협동하여 과제를 수행하는 과정에서 높은 참여도를 보였으며, 모둠 과제에서 파생된 개별 과제를 수행하는 과정에서도 적극적인 의사 표현을 통해 모둠원과 이견을 조율하여 문제를 해결하려는 등 긍정적인 모습을 보였다. 하지만 모둠별 주제에서 디자인요소의 일부가 정해지기 때문에 모둠별 주제를 기반으로 개별 과제를 수행하는 과정에서 디자인 요소가 제한된 상황에서 디자인하는 것이 익숙하지 않아 어려움을 겪는 모습을 보였다. 3D 그래픽디자인 실무에서 디자인의 콘셉트 혹은 클라이언트의 기호에 따라 색상 및 형태 등의 제한사항은 발생할 수 있기 때문에 학생들이 제한된 디자인요소 속에서 디자인을 도출하는 활동을 보다 자주 경험할 수 있는 학습에 대한 지속적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

수업 진행 후 참여 학생을 대상으로 진행된 설문조

사에서 전체적인 만족도는 평균 4.58로 높은 평가를 받았으며, 이에 따라 '백워드 설계 모형을 활용한 3D 그래픽디자인' 수업 과정의 실효성을 확인할 수 있었다. 다만 연구대상이 특성화고등학교의 1~2학년 48명이라는 한정된 인원을 대상으로 수업하였으며, 학습자 간 배경 지식의 편차가 있었고, 10차시의 제한된 시간으로 인해 연구 결과를 일반화하기엔 부족함이 있다. 또한, 3D 그래픽디자인의 수요가 증가하고, 이에 따라 3D 그래픽디자인 관련 수업이 증가하고 있지만 3D 그래픽디자인 교육에 관한 연구는 충분히 이뤄지지 않아 제한적인 기초자료를 토대로 조사되었다. 따라서 향후 3D 그래픽디자인 교육이 효과적으로 진행될 수 있도록 향후 연구에서는 학교 및 학생을 충분히 확대 및 확보하여 더욱 많은 모집단에 기초한 연구가 이루어지기를 기대한다. 더불어 본 연구는 백워드 교육의 효과성을 검증하는 연구이기 때문에 본 연구를 통해 백워드 교육과 다른 교육의 학습 성취도 및 만족도의 차이를 검증하기에는 한계가 있다. 따라서 백워드 설계와 타 교육 설계 모형의 학습 성취도 및 학습 만족도를 비교분석하는 후속 연구가 이루어지길 기대한다.

참고문헌

1. 강현석·이지은·유제순, 백워드 설계의 이론과 실천: 교실 혁명, 학지사, 2021.
2. 교육부, 디자인·문화 콘텐츠 전문 교과 교육과정, 교육부 고시 제 2015-74호(별책 27), 2015.
3. 교육부, 디자인·문화 콘텐츠 전문 교과 교육과정, 교육부 고시 제 2018-50호(별책 27), 2018.
4. 교육과학기술부, 고등학교 교육과정 해설. 19, 가사실업계열 전문 교과, 교육인적자원부 고시 제 2007-79호, 2008.
5. 교육과학기술부, 가사 실업계열 전문 교과 교육과정, 교육과학기술부 고시 제 2011-361호(별책 25), 2011.
6. 김정자·온정덕, 이해중심 교육과정: 백워드 설계, 교육아카데미, 2016.
7. 성인호, 3D 사이버캐릭터 디자인교육의 활성화 방안에 관한 연구 : 실업계고등학교 디자인교육을 중심으로, 경희대학교 교육대학원

- 석사학위논문, 2003.
8. 손주영, 이해중심교육과정에 기반한 맞춤형수업이 학습전이 및 학습태도에 미치는 효과, 경인교육대학교 석사학위논문, 2014.
 9. 이대규, 이해중심 교육과정을 적용한 수업이 학습자의 학업성취도에 미치는 영향 : '지식의 깊이'를 중심으로, 경인교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문, 2015.
 10. 전은영, 백워드 설계 모형을 적용한 음운 체계 단원의 내용 재구성, 경북대학교 교육대학원 석사학위논문, 2018.
 11. 지애희, NCS 기반 실내디자인 과목의 '주거공간계획하기' 단원에서 3차원 스케치 소프트웨어를 활용한 수업 프로그램 개발 및 적용 효과, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 2019.
 10. 홍혜원, 백워드 설계 모형을 활용한 입체조형 교육에 관한 연구, 국민대학교 교육대학원 석사학위논문, 2020.
 13. 황슬아, NCS 기반 고교 직업교육과정에 대한 디자인교사의 인식과 실행에 관한 연구, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2020.
 14. <http://high-job.sen.go.kr>
 15. <https://www.hifive.go.kr>
 16. <https://www.ncs.go.kr>