

메타버스를 활용한 공학계열 진로교육 프로그램 개발 사례 연구

황 윤 자¹ · 도 현 미^{2*}¹단국대학교 공학교육혁신센터 연구전담 조교수²단국대학교 바이오헬스 혁신융합대학 사업단 연구교수

Case Study of Engineering Career Education Development Using Metaverse

Yunja Hwang¹ · Hyunmi Do^{2*}¹Assistant Professor, Center for Innovative Engineering Education, Dankook University, Yongin 16890, Korea²Research Professor, Department of Biohealth Convergence Open Sharing System, Dankook University, Cheonan 31116, Korea

[요 약]

본 연구는 제4차 산업혁명과 관련된 새로운 기술을 이해하고, 이를 바탕으로 제4차 산업혁명 시대에 필요한 역량을 갖춘 인재를 양성하기 위해 메타버스 플랫폼을 활용하여 공학계열 학생들에게 진로교육 프로그램을 제공하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 학생들에게 취업 및 창업을 위한 준비를 돕기 위한 메타버스를 활용한 진로교육 프로그램을 개발하고, 학습 경험을 분석하였다. 연구 결과, 진로교육 프로그램에 대한 공학계열 학생들의 만족도(흥미도, 유용성, 만족도, 참여의향)는 전반적으로 높게 나타났다. 메타버스를 활용한 진로교육 프로그램에 대한 학습 경험을 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다. 본 연구가 공학계열 학생들의 진로 탐색을 위한 메타버스를 활용한 진로교육 프로그램을 개발하는 데 기초 데이터로 활용되기를 기대한다.

[Abstract]

This study aims to provide career education programs to engineering students using the Metaverse platform to help them understand new technologies related to the Fourth Industrial Revolution and cultivate talents with the necessary capabilities for the Fourth Industrial Revolution era. To achieve this goal, a career education program utilizing Metaverse for employment and entrepreneurship preparation was developed for students, and their learning experiences were analyzed. The results of the study demonstrated that overall, engineering students' satisfaction (interest, usefulness, satisfaction, and persistence) with the career education program was high, and they perceived their learning experiences in career education utilizing Metaverse positively. This study is expected to serve as foundational data for the development of programs utilizing Metaverse in the career exploration of engineering students.

색인어 : 메타버스, 진로교육, 공학교육, 학습 경험, 게더타운**Keyword** : Metaverse, Career Education, Engineering Education, User Experience, Gather.town<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2024.25.6.1411>

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.

Received 15 April 2024; Revised 09 May 2024

Accepted 21 May 2024

*Corresponding Author; Hyunmi Do

Tel: 

E-mail: edutech80@dankook.ac.kr

I. 서론

고등교육이 대중화 및 보편화됨에 따라 학생의 교육기대, 진로목표 및 가치는 다원화되었지만, 이에 반해 취업여건은 악화되면서 대학에서의 개인 맞춤형 진로·취업 지원에 관한 요구가 증대되고 있다[1]. 교육부는 대학 특성화 사업, 대학 진로·취업 지원 컨설팅, 진로탐색 학점제 지원 사업을, 고용노동부는 청년 일경험 지원사업, 대학일자리플러스센터 사업, 고등교육 등 정부와 대학은 대내·외 여건 변화에 대응하기 위하여 재학생 대상 진로·취업 지원 사업을 진행하고 이를 강화하고 있다. 또한, 4차 산업혁명을 넘어서 인공지능(Artificial Intelligence, AI), 사물인터넷(Internet of Things, IoT), XR(Virtual Reality, VR/Augmented Reality, AR/Mixed Reality, MR), 나노기술, 생명공학 등 첨단기술의 발달로 모든 분야의 기술이 광범위하게 연결·융합되고 있다. 이와 함께 팬데믹(Pandemic)으로 인한 사회적 상황에 따라 온·오프라인 경계의 모호성이 더욱 가속화되었고 일상생활의 스마트화로 경제, 고용, 교육 전반에 걸친 디지털 전환이 이루어지고 있다. 이러한 디지털 대전환에 따라 직업 세계의 변동성이 커짐으로써 새로운 직업 등장 및 인기 직업의 변화 등 직업 세계의 불확실성 증대되고 있다. 이러한 미래사회에 적응하기 위하여 요구되는 핵심 역량 또한 변화로 학교 교육과정 내 진로교육이 확대되고 있다[2],[3]. 온·오프라인 수업 연계형 콘텐츠, 메타버스 진로교육 콘텐츠 개발 등 학생 수요에 맞는 진로교육 콘텐츠가 개발되고 있다[2].

아직까지는 취업중심 진로교육 및 지원, 대학별 학과별 특성 없이 모두 비슷한 교과과정 및 프로그램 등 고등교육기관들이 진로교육의 본질에 접근하지 못하고 있었다[4]. 공학계열 진로교육의 경우도 단순히 신기술관련 직무 특강, 산업체 취·창업 특강 등 진로교육 프로그램을 진행하고 있다. 코로나 19 이후 온라인 기반의 새로운 교육방법과 학습환경으로 거론되고 있는 메타버스는 교육분야에서 다양하게 연구되었다[5],[6].

최근에는 팬데믹 이후 온라인 상의 메타버스의 활용이 현저하게 감소하였지만, 비대면 서비스의 연속성을 가지며 그 수요를 더욱 확대시켰으며[7], 이미 메타버스를 통해 실재감과 적극적인 상호작용을 경험한 학습자들은 오프라인 참석이 힘든 경우 메타버스를 활용한 참여를 희망하고 있다[8],[9]. 이에 본 연구는 공학계열 학생들이 4차 산업혁명과 관련된 신기술에 대한 이해를 돕고, 4차 산업혁명 시대의 필요한 역량을 갖춘 인재를 육성하는데 기여하고자 메타버스와 진로교육에 대한 선행 연구 분석을 진행하고 메타버스 플랫폼을 이용하여 학생들이 원하는 콘텐츠를 직접 참여하고, 취·창업을 준비할 수 있는 기회를 제공하는 비교과 진로교육 프로그램을 개발하고 운영하였다. 개발 운영된 메타버스 환경의 공학계열 진로 프로그램에 대한 학생들의 만족도, 사용경험, 성찰일지 등을 통해 학습경험을 분석해 보고자 한다.

II. 메타버스와 진로교육관련 연구

2-1 메타버스와 진로교육

메타버스(Metaverse)는 현실세계를 의미하는 ‘Universe(유니버스)’와 ‘추상, 가공’을 의미하는 ‘Meta(메타)’의 합성어로 3차원 가상세계를 뜻한다[10]. 메타버스(Metaverse)는 1992년 미국 SF소설의 작가인 닐 스티븐슨(Neal Stephenson)이 스노우 크래시(Snow Crash)란 소설책에서 처음 언급하면서 등장한 개념으로, 메타버스는 아바타를 통해서만 들어갈 수 있는 가상의 세계를 의미한다. 2003년 삼차원 그래픽을 기반으로 한 세컨드 라이프(Second Life)가 흥행하면서 세상에 메타버스가 본격적으로 알려졌다. 이후 코로나 19 팬데믹 상황에서 오프라인 교육의 대안으로 확산하기 시작했다. 메타버스는 미국 미래학회에서 제시한 증강현실(Augmented Reality), 가상 세계(Virtual Worlds), 거울 세계(Mirror Worlds), 라이프로그(Life logging)으로 분류하고 있다[10].

코로나 19 이후 온라인 기반의 새로운 교수 학습 방법과 학습환경으로 거론되고 있는 메타버스는 교육분야에서 다양하게 연구되고 있다[5],[6]. 관련된 연구를 살펴보면 메타버스의 교육적 활용 가능성에 관한 교수자와 학습자의 인식 및 태도 연구[11],[12], 메타버스 활용에 대한 교수 학습법 적용에 대한 문제점 및 활용방안에 관한 연구[13] 등이 있다. 또한, 메타버스를 활용한 수업설계에 관한 연구도 이뤄지고 있다. 예를 들어, 목표 지향 디자인 방법론에 근거한 수업설계 전략[14]과 학습자 중심 교수설계원칙에 관한 개발 연구[15], 학습 실재감과 능동적 학습에 기반한 연구[16], 메타버스 수업의 설계와 운영을 위한 프레임워크 개발[17] 등이 있다. 특히, 대학 수업에서 메타버스를 활용한 관련 선행연구들은 대학 글쓰기 교과목 강의의 설계와 운영 연구[18], 교양 컴퓨터 수업 수강생의 메타버스 재이용의도 탐색에 대한 연구[19], 간호대학생을 대상으로 정신간호학 실습교육 적용 사례[20] 등이 있으며 이들은 주로 언어 수업이나 실습수업에 활용 가능성이 크다는 것을 보여주고 있다. 메타버스 내 공간이동 수준이 학습실재감과 흥미 발달에 미치는 효과에 대한 정유선 등 연구에서 공간이동 수준은 사회적 실재감에 영향을 주지 않았으나 학습공존감은 회차가 거듭될수록 유의미하게 증진됨을 밝혔다[21]. 이문영은 기초의학 수업에서 화상회의 프로그램(Webex)과 게더타운, 스밋의 메타버스 플랫폼을 활용하여 비교 연구를 수행하였다. 이 연구에서 교수 실재감과 인지적 실재감에서는 유의미한 차이가 없었으나 메타버스 플랫폼을 적용한 수업에서 감성적 및 사회적 실재감, 학습몰입도는 의미있게 높게 나타났다[22]. 임태형 등의 연구에서는 협동학습보다 모의수업 형태의 수업에서 사회적 실재감과 흥미발달 수준이 유의미하게 높음을 밝혔다[23]. 김은영 등은 교육학과 학생들이 전공 분야에 진로를 탐색할 수

있도록 줌(ZEP)을 활용한 메타버스 공간 구축하고 이러한 구축에 대한 교육의 사회적 책임의 관점에서 사회적 문제 해결을 위한 메타버스 디지털 콘텐츠 활용이 높음을 밝혔다[3]. 지금까지 메타버스를 활용한 진로교육 관련 연구는 특정교과를 중심으로 진행되어 공학분야 진로교육 프로그램에 관한 연구는 부족한 실정이다.

2-2 국내 공학계열 진로교육 프로그램 사례

공학계열에 운영되고 있는 진로교육 관련 프로그램은 공학교육혁신센터를 중심으로 차세대 반도체, 한국플랫폼산업협회, 한국건설기계산업협회, 인적자원개발협약체, 한국로봇산업협회 등 4차 산업혁명과 산업구조 변화, 고용위기지역, 기술변화 등에 대응하고자 신기술분야 SC(산업별 인적자원개발 협의체 Sector Council, 이하 ‘SC) 연계를 통해 산학협력을 바탕으로 우수인재 산업계 채용 연계, 취업희망자 기업 및 진로에 대한 정보 지원을 위한 직무설명회를 개최하고 있다 [24]~[28].

또한, 공학계열 진로 프로그램은 산업통상자원부 ‘창의융합형 공학인재 양성지원사업’으로 공학교육혁신센터에서 프로그램을 개발하여 운영하고 있다. 한양대학교 ERICA 공학교육혁신센터에서는 지능형 로봇분야로 취업/진로역량 강화를 위해 기초-심화-특화로 나눠 학생들에게 프로그램을 진행하고 있다[29]. 건국대학교 공학교육혁신센터에서는 공과대학 학생들을 위한 현직자 특강 등을 진행하고 있다[30]. 아주대학교 공학교육혁신센터는 대학생과 스트레스 관리, 대학생 활과 진로결정, 대학생활과 미루는 습관 자기탐색의 주제로 6~8명 소그룹으로 나눠 진행한 사례가 있다[31].

지금까지 공학계열 진로 프로그램을 살펴보면, 공학교육혁신센터를 중심으로 신기술 산업의 SC, 산업체 등과 연계하여 진로 프로그램, 산업체 특강 등 진로교육 프로그램을 진행하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 코로나 19 이후, 취업시장에 온·오프라인 혼합형 진로 프로그램이 운영되고 있다[28]. 이는 팬데믹 이후 오프라인 활동이 가능해짐에 따라 메타버스의 활용이 현저하게 감소하였지만, 실시간으로 참여가 어렵거나 원거리에서 참여하기 힘든 학생들의 경우 여전히 온라인으로의 참여를 원하고, 온라인으로 구현이 어려웠던 진로교육 분야에서 메타버스를 활용함으로써 학습 기회를 오히려 확대할 수 있다고 판단된다[32].

III. 메타버스를 활용한 공학계열 진로 프로그램 연구 방법

3-1 연구대상

본 연구는 2023년 2학기 경기도 소재의 D대학교 공대 학

표 1. 참여자 정보

Table 1. Demographic information

Variable		N	%
Sex	Male	57	77.0
	Female	17	23.0
Grade	1	45	60.8
	2	3	4.1
	3	8	10.8
	4	18	24.3
Major	Civil and Environmental Engineering	32	43.2
	Electronic and Electric Engineering	13	17.6
	Software Engineering	10	13.5
	Computer Engineering	9	12.2
	Mechanical Engineering	3	4.1
	Architectural Engineering	2	2.7
	Chemical Engineering	2	2.7
	Etc	3	4.1
	Total	74	100.0

생들을 위해 메타버스 플랫폼인 게더타운(Gather.town)를 활용하여 진로교육 프로그램을 개발하였다. 진로교육 프로그램에 참여한 공학계열 74명(남성 57명, 여성 17명)을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 이 중 설문에 성실히 응답한 명의 인구통계학적 특성은 표 1과 같다.

3-2 공학계열 진로탐색 프로그램

1) 프로그램 구성

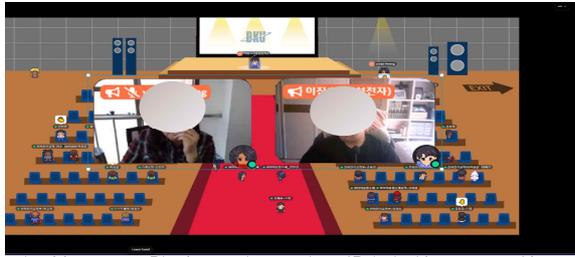
본 연구의 구성은 그림 1과 같이 D대학교 공과대학과 건물과 유사하게 디자인하고 진로교육 프로그램을 개발하여 운영하였다. 메타버스 내 프로그램은 4차 산업혁명과 관련된 기술에 대한 이해를 돕고자 신기술 지능형 로봇 산업체 특강(실시간), 졸업생 취·창업 특강(실시간, 녹화형)과 나의 가치를 높이는 이미지 메이킹(실시간 컨설팅, 녹화형 특강), 학생들의 흥미도를 높이기 위한 진로 게임, 지난해 캡스톤 디자인 경진대회 전시관 등으로 구성하였다. 구체적인 프로그램 구성은 표 2와 같다.



The Metaverse Platform is designed in Korean, so Korean is included.

그림 1. 메타버스 플랫폼 내 취업 특강

Fig. 1. Special lecture on employment within the Metaverse platform



*In the Metaverse Platform, the student ID is in Korean, so Korean was included.

그림 2. 메타버스 플랫폼 내 이미지 메이킹 컨설팅
Fig. 2. Image making consulting within the Metaverse platform



*In the Metaverse Platform, the student ID is in Korean, so Korean was included.

그림 3. 메타버스 플랫폼 내 게임
Fig. 3. Maz game within the Metaverse platform

3-3 연구 도구 및 분석 방법

본 연구에서는 공학계열 학생을 대상으로 게더타운을 활용한 진로 프로그램을 운영한 후 온라인 설문조사를 실시하였다. 이 중 답변에 성실히 임한 74부를 최종 분석에 활용하였다. 설문 구성은 응답자의 인구통계학적 특성 관련 항목 4개의 문항을 명목척도로 구성하였으며, 선행연구를 토대로 설문 문항은 진로교육 프로그램에 대한 전반적인 만족도, 흥미도, 유용성, 만족도, 참여의향에 대한 만족도, 메타버스 플랫폼을 활용한 교육에 대한 전반적인 학습경험에 대한 학습 흥미, 실재감, 학습몰입, 사용성, 그리고 메타버스 내에서 진로 프로그램에 대한 만족도, 불편한 점, 필요한 점에 대해 개방형 설문을 진행하였다. Likert 5점 척도에 따라 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점, ‘그렇지 않다’ 2점, ‘보통이다’ 3점, ‘그렇다’ 4점, ‘매우 그렇다’ 5

표 2. 메타버스를 활용한 공대 학생들을 위한 진로교육 프로그램

Table 2. Construction of career education program for engineering students using Metaverse

Program		Progress
Special lecture on new technology	New technology intelligent robot field	Real-Time System (1 hours)
Special lecture on employment for graduates	From college freshman to junior developer	Real time (1 hours)
Special lecture on entrepreneurship for graduates	Startup survival strategy to grow while failing	Recording (1 hours)
Image making	Special lecture on image making to increase your value	Real Time, Recording (1 hours)
	Image making consulting	Real time (4 hours)
Exhibition	Capstone Design Competition Exhibition and Video	Recording, URL
Game	Treasure hunt and maze game	Real time

점으로 응답하였다. 메타버스 플랫폼을 수업에 활용한 경험이 있는 교육공학 전문가 3명에게 자문을 받아 내용타당도를 확인하였다. 추가적으로 메타버스를 활용한 진로 프로그램에 대한 경험을 면밀하게 분석하기 위해 참여자들에게 성찰일지를 작성하도록 하였다. 성찰일지는 학습과정에서 어떤 것을 배우고 느꼈는지 반성적 사고를 통해 유의미한 학습경험을 할 수 있도록 한다[33].

본 연구의 자료 분석을 위해 설문 문항은 기술통계를 실시하였고, 질적 자료는 Strauss가 제안한 개방적 코딩과정을 통해 내용분석(content analysis)을 하였다[34]. 서술형 설문 응답은 범주화하여, 추출한 주요 키워드의 출현 빈도를 분석하였다. 진로 프로그램에 참여한 학습자들의 정성적 반응을 알아보기 위해 프로그램 종료 후 제출한 성찰일지를 분석하였다. 내용분석을 위해 자유코딩을 하고 내용에 따라 범주화, 분류화하는 과정을 반복해서 수행하였다. 본 연구에서 범주화된 내용의 타당도를 검증하기 위해 교육학 박사 3인과 함께 설문내용을 분석했으며, 세 명의 연구자가 함께 내용을 검토하였으며, 이견이 있는 경우에는 논의를 통해 합의를 도출하였다. 추가적으로 학습자들이 작성한 성찰일지는 워드클라우드(Word Cloud)를 통해 시각화하여 분석하였다[35].

IV. 메타버스를 활용한 공학계열 진로 프로그램 연구 결과

4-1 메타버스를 활용한 진로 프로그램에서의 경험

1) 메타버스 경험 여부

학생들의 메타버스에 대한 교육적 경험 여부를 확인하기 위해 메타버스 플랫폼 사용 경험, VR 활용에 대한 경험 등을 확인하였다. 메타버스의 활용 경험을 확인한 결과는 표 3과 같다.

결과적으로 메타버스 플랫폼을 활용한 경험이 없다고 응답한 학생은 45명(60.8%)으로 메타버스 플랫폼을 활용한 경험이 있다고 응답한 학생보다 더 많았다(29명, 39.2%). 또한, VR을 활용한 경험이 있는 학생이 19명(25.7%), VR을 활용한 경험이 없는 학생이 55명(74.3%)으로 나타났다.

표 3. 메타버스의 활용 경험
Table 3. Metaverse experience

Variable		N	%
Metaverse Usage experience	No	45	60.8
	Yes	29	39.2
VR education Participation experience	No	55	74.3
	Yes	19	25.7
Total		74	100.0

2) 메타버스 경험 여부에 따른 프로그램 만족도

메타버스 경험 여부에 따른 프로그램 만족도에 대한 인식을 살펴보기 위해 흥미도, 유용성, 만족도, 참여의향 등을 비교하였다. 흥미도는 메타버스를 활용한 경험이 있는 집단(4.55점)이 경험이 없는 집단(4.44점)에 비해 높게 나타났다. 유용성은 메타버스를 활용 경험이 있는 집단이 4.34점, 경험하지 않은 집단이 4.33점으로 나타났다. 유용성은 경험이 있는 집단이 4.48점, 경험이 없는 집단의 4.36점으로 나타났으며, 참여의향의 경우, 메타버스를 활용한 경험이 있는 집단(4.52점), 활용하지 않은 집단(4.29점)으로 나타났다. 네 가지 항목에서 유의수준 .05에서 통계적으로 유의하지 않으나, 평균적으로 메타버스를 활용한 경험이 있는 집단이 메타버스를 처음으로 활용한 집단에 비해 긍정적으로 인식하였다. 메타버스 경험 여부에 따른 프로그램 만족도에 대한 결과는 표 4와 같다.

표 4. 메타버스 경험여부에 따른 프로그램 만족도
Table 4. Program satisfaction according to metaverse experience

Division	Inexperience (n=45)		Experience (n=29)		t
	M	SD	M	SD	
Interest	4.44	.725	4.55	.572	-.673
Usefulness	4.33	.826	4.34	.721	-.061
Satisfaction	4.36	.908	4.48	.634	-.657
Persistence	4.29	.815	4.52	.738	-1.220

3) 메타버스를 활용한 진로교육 프로그램에 대한 학습경험

메타버스 플랫폼을 활용한 학습경험을 분석하면 표 5와 같다. 먼저, 학습 흥미를 살펴보면 전체 문항의 만족도 평균은 4.48점으로 높게 나타났다. 개별 문항별로 살펴보면 ‘메타버스 활용 교육은 나의 흥미를 유발하였다.’가 4.51점으로 가장 높게 나타났으며, ‘메타버스 활용 교육은 매우 재미있었다.’가 4.50점으로 높게 나타났다. 실제감은 평균 4.26점으로 ‘메타버스 활용 교육은 현실 교육(대면교육, 현장실습 등)과 매우 흡사하게 느껴졌다.’가 4.31점으로 높게 나타났다. 메타버스 내 공간이 학습자들에게 실제와 유사하게 느껴지는 것으로 유추할 수 있다. 학습몰입 평균 4.23점으로, ‘메타버스 활용 교육에 참여하는 동안 나는 시간 가는 줄 모르고 빠져들었다.’가 4.45점으로 가장 높게 나타났다. 이는 학생들이 메타버스 내 다양한 활동들을 통해 몰입을 하고 있음을 알 수 있다. 용이성은 평균 4.35점으로 학습자들이 비교적 메타버스를 활용하는 것을 쉽게 느끼고 있음을 알 수 있다.

표 5. 메타버스를 활용한 진로교육 프로그램에 대한 인식
Table 5. Learning experience about career education programs using Metaverse

Division	Contents	M	SD
Interest	Metaverse education was very enjoyable.	4.50	.726
	Metaverse education sparked my interest.	4.51	.687
	Interest in Metaverse education was sustained for a long time.	4.42	.776
Presence	Metaverse education felt very similar to real-world education (face-to-face education, field trips, etc.).	4.31	.920
	People and objects appearing in Metaverse education felt real.	4.27	.941
	I felt emotions similar to real life during Metaverse education.	4.20	.921
Learning Immersion	The sensory stimulation experienced in Metaverse education was very intense.	4.30	.932
	Users and systems interacted smoothly in Metaverse education.	3.95	.964
	I was completely immersed and lost track of time during participation in Metaverse education.	4.45	.743
Usability	Learning how to utilize Metaverse education content was easy.	4.32	.760
	I became familiar with utilizing Metaverse education content in a short amount of time.	4.38	.789

4) 개방형 설문 응답 분석

추가적으로 학생들에게 메타버스 내에서 진로 프로그램에 대한 만족도, 불편한 점, 필요한 점에 대해 개방형 설문을 분석한 결과는 표 6과 같다. 첫째, 학생들은 메타버스 플랫폼에서 진로 프로그램을 진행한 것에 대해 새로운 경험이어서 좋았으며, 굉장히 의미있고 트렌디한 시도로 생각하는 경우가 가장 많았다. 그 이유로는 실제와 유사한 학습공간을 통해 새로운 방식으로 진로 프로그램을 참여하는 것에 대해 참신하게 느껴졌다. 둘째, 이미지 메이킹, 진로와 관련된 미로게임이나 방탈출 등 재미있는 요소가 흥미로웠다고 언급했다. 학습자들에게 진로와 연관된 프로그램에 게임 요소를 추가하여 제시한다면 학생들에게 더욱 재미있는 요소로 다가갈 수 있었다. 셋째, 학생들은 메타버스 내 진로 프로그램을 진행하는 것에 대해 시공간적으로 상당히 비용효율적인 것 같다고 느꼈으며, 다른 행사에서도 이와 같은 방식으로 진행된다면 좋겠다고 하였다. 메타버스 환경은 학생들의 접근성, 참여도를 최대치로 끌어 올리고 있다는 점이 큰 장점이라고 할 수 있다.

하지만, 메타버스 내 실시간으로 진로 특강을 진행하는 데 있어서 발표 음질이 좋지 못했다는 의견이 있었으며, 일부 학생들은 메타버스의 기능에 대한 시행착오를 겪어 다소 어렵게 느껴졌다고 하였다. 이는 미리 메타버스를 활용할 수 있는 기능에 대한 사전 안내가 필요함을 알 수 있다.

표 6. 개방형 설문 분석 결과

Table 6. Analysis of open response

Division	Contents	Frequency
Satisfaction	It was nice because it was a new experience.	8
	It is a very meaningful and trendy attempt.	3
	It's a novel and fun element.	4
	Cost-effective in time and space	2
Disadvantage	Bad instructor presentation sound quality	2
	Lack of functional guidance, trial and error	5
	Doesn't feel different from video call apps like Zoom	1
Suggestions	Guide to using Metaverse	3
	Applied to several games such as maze games	4
	Employment and entrepreneurship training is provided by inviting large and small businesses.	2
	Small Group Collaboration Program	2

메타버스 환경에서 진로교육 프로그램에서 추가적으로 제안한 것은 진로와 관련된 게임 등이 적용되기를 원하였다. 또한, 대기업 및 중소기업을 초청하여 취창업 교육이 이뤄지기를 원한다고 했다.

4-2 성찰일지 분석 결과

게더타운으로 운영된 진로 프로그램에 대한 참여자들의 경험을 구체적으로 살펴보기 위해 프로그램 종료 후 제출한 성찰일지를 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 학생들은 게더타운을 활용하여 온라인으로 진행된 진로교육 프로그램에 대해 긍정적인 반응을 보였다. 처음 메타버스 플랫폼을 활용한 학생들의 경우 낯설게 느꼈지만, 참여할수록 새로운 프로그램 참여 방법이 흥미를 느꼈으며, 장소의 제약 없이 자유롭게 참여가 가능하다는 점에서 긍정적으로 인식하였다.

게더타운을 통한 메타버스로 체험해 보았다. 원래 이런 것이 존재하는지도 몰랐고 온라인 강의로는 매번 녹화 영상이나 실시간 줌을 통한 화상 수업을 통해서만 접해왔다. 그래서 이번 게더타운은 처음에는 낯설었지만, 적응이 될수록 놀라웠다.(학생 1)

줌(Zoom)처럼 실시간 세미나, 미팅을 위한 프로그램보다는 장소에 제약이 없기 때문에 지금처럼 진로체험 프로그램을 위해서 좋을 것 같다는 생각이 들었다.(학생 2)

둘째, 학생들은 자신의 진로와 관련하여 이번 프로그램에 대해 전반적으로 만족하였다고 볼 수 있다. 전공과 관련된 특강 뿐 아니라 취·창업 준비하기 위한 창업 특강, 이미지 메이킹 특강 및 컨설팅 등을 통해 많은 정보를 얻고 새로운 것에 도전할 용기를 얻었다고 하였다. 더불어 메타버스를 활용한 참여에 대해 긍정적으로 언급하였다. 이는 특정 시간과 물리적 환경에서 벗어나 시공간을 초월한 확장성을 통해 유연한 교육환경을 구축해야 한다는 정연재의 연구를 지지한다[21].

다양한 신기술과 취창업 특강, 그리고 이미지 메이킹 특강은 제게 많은 정보와 앞으로의 방향을 설정하는 좋은 밑거름이 되었습니다.(학생 2)

강연이나 체험 프로그램을 위해서 메타버스가 좋을 것 같다는 생각이 들었다.(학생 3)

특강을 들으면서 경험해 보는 것만으로 많은 것을 배울 수 있다는 것을 느꼈고 새로운 것에 도전하는 것에 대한 용기를 얻었던 것 같다.(학생 4)

셋째, 메타버스 내 구현된 학교 건물을 통해서 친숙함과 실재감을 느낄 수 있었다고 하였다. 이는 도현미의 연구와 일치한다[8]. 즉, 메타버스가 기존의 이러닝에서 느낄 수 없었던 공간감을 통해 마치 학생들이 다른 동료들과 함께 학교에 와 있는 것과 같은 실재감을 주어 학습몰입을 가져오기 위한 전략이라고 볼 수 있다.

이전에도 메타버스를 활용한 타사의 취업 특강에 참여한 적이 있었지만, 익숙한 학교의 건물을 토대로 만들어진 공간에서의 참여가 더 재밌게 느껴졌다.(학생 5)

실제 사람과 사람이 만나는 것처럼 캐릭터와 캐릭터가 만났을 때 마이크와 화면이 서로 연결되어 실제 대화하는 것처럼 만들어 둔 것도 매우 신기했다.(학생 6)

넷째, 학생들은 프로그램 내에서 아바타를 통해 자신을 표현하고 움직일 수 있는 것에 흥미를 느꼈으며, 미니게임 등을 통해 적극적으로 참여한 것으로 나타났다. 이는 조연직 등의 연구결과를 적용해서 해석할 수 있다[11]. 현실감 있는 아바타 활동과 공간이동의 용이함 등이 메타버스에서의 높은 실재감을 주어 진로 프로그램에 적극적인 참여를 이끄는 것으로 판단된다.

이번 4차 산업혁명 페스티벌에서 현장에 직접 가는 게 아닌 집

에서 인터넷 공간에 접속하여 내 캐릭터를 움직여 프로그램에 참여한다는 사실이 매우 신기했고 편리했다.(학생 7)

캐릭터뿐만 아니라 실제로 화상으로 얼굴을 보여주고 음성채팅도 가능했다. 미로 게임을 체험해 보았는데 메타버스 내에서 미니게임을 즐길 수 있다는 것이 신기했고, 적극적으로 참여할 수 있어 지루하게 느껴지지 않았다.(학생 8)

반면, 일부 학생은 줌과 같은 화상회의 도구를 활용한 수업과 큰 차이를 느끼지 못한다는 의견과 처음 들어왔을 때 익숙하지 않고 게임하는 듯한 느낌이 들어 이질적이었다는 의견도 있었다.

학생들이 작성한 성찰일지를 워드 클라우드를 분석한 결과는 그림 4와 같다. 먼저, ‘4차 산업혁명’이 가장 많이 언급되었으며, 뒤를 이어 ‘메타버스’, ‘스타트업’, ‘커리어’ 등의 순으로 많이 언급한 것으로 나타났다. 이는 공학계열 학생들을 대상으로 진로 프로그램이 운영되어 4차 산업혁명이라는 시대적 흐름 속에 ‘메타버스’라는 새로운 플랫폼과 진로와 관련된 키워드 등이 중요하게 인식되고 있음을 알 수 있다. 향후 대학에서는 ‘실재감’과 메타버스 플랫폼을 활용한 다양한 진로 프로그램을 계획하여 운영할 필요가 있다.



그림 4. 워드클라우드를 통해 분석된 성찰일지
Fig. 4. Reflection journal analyzed through word cloud

V. 결 론

지금까지 메타버스 플랫폼 게더타운을 활용하여 공학계열 학생들에게 4차 산업혁명 신기술 산업체 특강, 선배들의 취·창업 특강, 이미지 메이킹 특강 및 컨설팅 등 취·창업을 준비할 수 있는 기회를 제공하고자 비교과 진로교육 프로그램을 개발하고 프로그램에 참여한 학생들의 만족도, 사용경험, 성찰일지를 분석하여 학습경험을 분석하였다. 본 연구의 주요 결과 및 그에 대한 시사점은 제시하면 다음과 같다.

첫째, 메타버스 경험 여부에 따른 프로그램 만족도를 분석한 결과, 네 가지 항목(흥미도, 유용성, 만족도, 참여의향)에서 메타버스를 활용한 경험이 있는 집단이 처음으로 활용한 집단에 비해 평균적으로 만족도가 높게 나타났다. 즉, 메타버

스 경험이 있는 공학계열 학생이 진로 프로그램에 흥미를 가지고 만족하는 것으로, 공학계열 학생들에게 메타버스 환경을 활용한 다양한 진로 프로그램을 제공해 줄 필요가 있다.

둘째, 메타버스를 활용한 진로교육 프로그램에 대한 학습자들의 경험을 분석한 결과, 메타버스를 활용한 교육에 대한 흥미도는 평균 4.48점으로 높게 나타났으며, 실재감은 평균 4.26점으로 메타버스가 실제와 유사하게 느껴진다고 응답하였다. 또한, 학생들은 메타버스 내에서의 몰입도가 평균 4.23점으로 적극적으로 참여하는 것으로 나타났으며, 용이성은 평균 4.35점으로 메타버스 플랫폼이 사용하기 편리한 것으로 응답하였다. 개방형 설문을 살펴보면, 메타버스 내 구현된 학교 건물을 통해서 친숙함과 실재감을 느낄 수 있다고 언급하였다. 이는 메타버스에서 ‘학교’와 같이 실재감 있는 공간을 설계하여 학생들이 진로 교육을 받을 수 있도록 함으로써 학습몰입을 이끌어 낼 수 있을 것이다.

셋째, 학생들은 메타버스 플랫폼을 활용하는 것은 매우 참신한 시도라고 인식하였다. 개방형 설문에서 학생들은 게더타운을 활용하여 온라인으로 진행된 진로 프로그램에 대해 새로운 경험이어서 좋았으며, 굉장히 의미있고 트렌디한 시도로 생각하는 등 긍정적인 반응을 보였다. 즉, 공학계열 학생들은 메타버스에 대해 다양한 활동이 이루어지는 새로운 방식으로 학습하는 것이 참신하게 느꼈으며 학생들이 지속적으로 메타버스 참여하기를 원하였다. 따라서, 메타버스의 참신성과 지속적 참여 의향을 이끌기 위해서 공학계열 진로교육 프로그램을 개발하는 데 있어 내용적 측면 뿐 아니라 이미지 메이킹, 진로관련 게임, 현실감 있는 아바타 활동 등의 재미있는 요소를 포함하여 엄미리 등, 이은택 등, 주현재 등의 연구에서 언급한 것과 같이 진로교육 메타버스 설계, 운영 방법에 대한 다양한 시도가 필요함을 알 수 있다[14],[15],[17].

넷째, 공학계열 학생들은 메타버스 내에서 아바타를 통해 자신을 표현하고 움직일 수 있는 것에 흥미를 느꼈으며 게임 등을 통해 적극적으로 참여한 것으로 나타났다. 메타버스 환경에서 학생들이 진로교육에 참여할 수 있는 공학계열에 맞춤형 콘텐츠를 구성하여 설계한다면 보다 학생들이 적극적으로 참여할 수 있을 것이다.

마지막으로 성찰일지를 분석한 결과, ‘4차 산업혁명’, ‘메타버스’, ‘자율주행’, ‘취창업’, ‘스타트업’ 등의 순으로 많이 언급하였다. 이는 공학계열 학생들을 대상으로 진로교육 프로그램이 운영되어 4차 산업혁명 시대를 주도할 새로운 패러다임으로 떠오른 ‘메타버스’라는 새로운 플랫폼과 진로와 관련된 키워드 등이 중요하게 인식되고 있음을 알 수 있다. 대학에서는 ‘실재감’과 ‘현실감’ 있는 메타버스 플랫폼을 활용한 다양한 공학계열 진로 프로그램을 계획하여 운영할 필요가 있다.

지금까지 메타버스 플랫폼을 활용하여 공학계열 학생들을 위한 진로교육 비교과 프로그램을 개발하여 학생들의 만족도, 사용경험, 성찰일지 등을 분석하였다. 본 프로그램은 단순히 메타버스 내 진로교육 프로그램을 경험하고 만족도 및 진로

프로그램에 대한 문항(흥미도, 유용성, 만족도, 참여 의향)과 메타버스 플랫폼을 활용한 진로교육 프로그램에 대한 학습경험을 분석하였다. 추후에 통계적 유의미 결과를 이끌어 내기 위해 대응표본 t검증 등으로 효과성 검증을 진행할 필요가 있다. 또한, 2D적인 계더타운 뿐 아니라 더욱 실재감, 현존감을 높일 수 있는 3D 공간에서 3D 아바타를 할 수 있는 플랫폼에 공학계열 진로교육 프로그램을 기획, 개발하여 효과성 검증을 진행할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] C. Y. Jeong, W. S. Seo, and J. H. Lim, Research on Career Exploration Model Development for Designing University Customized Career Curriculum. Ministry of Education, Sejong, December, 2021.
- [2] Ministry of Education. Ministry of Education Career Education Revitalization Plan (2023~2027) [Internet]. Available: <https://www.bwyf.or.kr/mirae/selectBbsNttView.do?key=3061&id=&bbsNo=115&nttNo=58129&searchCtgr y=&searchCnd=all&searchKrwd=&pageIndex=7&integrDeptCode=>.
- [3] E. Y. Kim, S. M. Lee, and J. A. Kang, "Metaverse-Based Career Exploration for Education Students: Approach to Education for Social Responsibility," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 25, No. 1, pp. 101-110, January 2024. <https://doi.org/10.9728/dcs.2024.25.1.101>
- [4] M. O. Lee, J. E. Jung, and D. Y. Jung, Study on Cases of University Career Experience Semester System Operation and Policy Implementation Measures, Korea Research Institute for Vocational Education and Training, Sejong, 2018-24, September 2018.
- [5] G. Lee and S. Han. "A Case Study of Metaverse Based Learning in Higher Education: Teaching Profession Course at a University," *Culture and Convergence*, Vol. 44, No. 6, pp. 145-164, June 2022.
- [6] C. Lim, S. Han, B. Kye, D. Lee, J. Park, T. Eom, ... and S. Hong, "Development of Instructional Strategies for Metaverse Class in K-12 Education," *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 29, No. 4, pp. 1007-1036, December 2023. <http://dx.doi.org/10.15833/KAF EIAM.29.4.1007>
- [7] J.-S. Kim and H.-S. Kang, "The Metaverse Towards the Post COVID-19 Era : Cases Analysis," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 24, No. 1, pp. 121-127, January 2023. <https://doi.org/10.9728/dcs.2023.24.1.121>
- [8] H. Do, "Analysis of Learning Experience for Online Courses Using Metaverse," *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 30, No. 1, pp. 231-254, February 2024. <https://doi.org/10.15833/KAFEIA M.30.1.231>
- [9] H. Hong, "Exploratory Study for Educational Application of Metaverse," *Culture and Convergence*, Vol. 43, No. 9 pp. 1-22, September 2021.
- [10] H. Rhee, "Necessity of Establishing New Concept of Empathy Across Metaverse for AI Era," *Journal of Korea Game Society*, Vol. 21, No. 3, pp. 79-89, July 2021. <https://doi.org/10.7583/JKGS.2021.21.3.79>
- [11] Y. Joe, S. Shin, and H. Shin, "Exploring the Perceptions of Education Practitioners Who Experienced Metaverse and Its Possible Educational Utilization Plans," *Educational Research*, Vol. 44, No. 1, pp. 33-53, January 2022. <https://doi.org/10.35510/JER.2022.44.1.33>
- [12] Y. Bae, Y. Shin, and S. Lee, "A Study on the Operation and Perception of a Physics Course Using the Metaverse," *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 22, No. 12, pp. 64-76, December 2022. <https://doi.org/10.5392/jkca.2022.22.12.064>
- [13] W. H. Cho, "Application of 'Metaverse' Teaching- Learning Method of University Classes, Problems and Utilization Plan," *The Journal of Humanities and Social Sciences (HSS21)*, Vol. 14, No. 1, pp. 3967-3978, February 2023.
- [14] E.-T. Lee and S. Im, "A Development Study of Instructional Design Strategies for Metaverse Based on Goal-Directed Design Methodology," *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 28, No. 4, pp. 983-1010, December 2022.
- [15] H. J. Choo, S. K. Choi, and E. Jung, "Principles of Learner-Centered Instructional Design in Education Using Metaverses," *The Korean Journal of Literacy Research*, Vol. 13, No. 2. pp. 13-44, April 2022. <https://doi.org/10.37736/kjlr.2022.04.13.2.01>.
- [16] Y. Y. Lim, J. J. Kim, and H. Ha, "A Study on the Development of Metaverse-Based Education Platform (MEP) Focusing on Learning Presence and Active Learning and Its Effect on Learning Outcomes: The Case of 'Election Land'," *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 23, No. 13, pp. 1-17, July 2023. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2023.23.13.1>
- [17] M.-R. Eom, H.-J. Kim, A.-Y. No, H.-S. Sim, S.-Y. Jin, M. Y. Hyun, and S.-H. Kim, "Development of a Framework for the Design and Implementation of Metaverse Class," *Research Institute of Education*, Vol. 35, No. 3, pp. 55-79, August 2022. <https://doi.org/10.24299/kier.2022.35.3.55>
- [18] S. Ahn and Y. Heo, "The Principles and Practices of College Writing Education Using the Metaverse," *Korean*

- Journal of General Education*, Vol. 17, No. 1, pp. 63-76, February 2023. <https://doi.org/10.46392/kjge.2023.17.1.63>
- [19] H. J. Kim and S. Oh, "Exploring the Metaverse Reuse Intention of University Liberal Arts Computer Class for Students through the Technology Acceptance Model," *Korean Journal of General Education*, Vol. 16, No. 4, pp. 159-171, August 2022.
- [20] E.-J. Ryu and B.-Y. Kim, "Experience of Nursing Students in Practical Training in Psychiatric Nursing Based on the Metaverse Platform," *Korean Journal of Convergence Science*, Vol. 12, No. 10, pp. 209-228, October 2023. <https://doi.org/10.24826/KSCS.12.10.14>
- [21] Y. Jeong, T. Lim, and J. Ryu, "The Effects of Spatial Mobility on Metaverse Based Online Class on Learning Presence and Interest Development in Higher Education," *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 27, No. 3, pp. 1167-1188, September 2021. <https://doi.org/10.15833/KAFEIAM.27.3.1167>
- [22] M. Lee, "A Study on the Presence, Learning Flow, and Learner Perception in Basic Medicine Classes Applying Metaverse," *Journal of Korea Entertainment Industry Association*, Vol. 16, No. 7, pp. 229-236, October 2022. <https://doi.org/10.21184/jkeia.2022.10.16.7.229>
- [23] T. Lim, J. Ryu, and Y. Jeong, "The Effects of Emotional Interaction by Avatar on Presence and Interest Development in the Metaverse Learning Environment," *The Korea Educational Review*, Vol. 28, No. 1, pp. 167-189, March 2022. <https://doi.org/10.29318/KER.28.1.7>
- [24] Electronics Industry Skills Council. Industry-Specific Human Resources Development Committee (ISC) Business Performance and Development Plan [Internet]. Available: <https://www.gokea.org/bb/download.html?bid=1&filed=1162&file=/20191220104747.pdf&force=1>.
- [25] Korea University. [Engineering Education Innovation Center] Next-Generation Semiconductor-Battery Industry Joint Job Briefing Session Information [Internet]. Available: <https://www.kuicee.com/innovation/iNotice.php?ptype=view&idx=439&page=1&code=iNotice>.
- [26] Dongguk University. 「Industrial Machinery Industry SC Job Festival」 with Construction Machinery SC [Internet]. Available: https://iceed.dongguk.edu/article/notice/detail/178818?pageIndex=1&searchCondition=&searchKeyword=&category_cd=
- [27] University of Seoul. Engineering Education Innovation Center Job Briefing Session [Internet]. Available: <https://www.uos.ac.kr/common/board-download.do?listId=FA1&seq=22958&fSeq=1>.
- [28] Etoday. Korea Biotechnology Association, Holding an Online Job Briefing Session for Job Seekers [Internet]. Available: <https://www.etoday.co.kr/news/view/2271481>.
- [29] Hanyang University. 2024-1 Extracurricular Program Roadmap and Schedule [Internet]. Available: https://icee.hanyang.ac.kr/-12?p_p_id=board_WAR_bbsportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_board_WAR_bbsportlet_sKeyType=title&_board_WAR_bbsportlet_sCategoryId=4308&_board_WAR_bbsportlet_sDisplayType=1&_board_WAR_bbsportlet_sCurPage=1&_board_WAR_bbsportlet_action=view_message&_board_WAR_bbsportlet_messageId=700447.
- [30] Konkuk University. [Creative Convergence Engineering Talent Training Support Project] Special Lecture by Incumbents for Engineering Students [Internet]. Available: <https://www.konkuk.ac.kr/cee/10033/subview.do?jsessionid=4805454FC04449D03C015B2A81C5739C?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGY2VlJTJGNDaxJTJGODIzY2Y2JTJGYXJ0Y2xWaWV3LmRvJTNG>.
- [31] Ajou University. [Engineering Education Innovation Center] Job Consulting and Career Program Participant Recruitment Information [Internet]. Available: <https://www.ajou.ac.kr/kr/ajou/notice.do?mode=view&articleNo=84087&title=%5B%EA%B3%B5%ED%95%99%EA%B5%90%EC%9C%A1%ED%98%81%EC%8B%A0%EC%84%BC%ED%84%B0%5D+%EC%9E%A1%EC%BB%A8%EC%84%A4%ED%8C%85+%EB%B0%8F+%EC%A7%84%EB%A1%9C+%ED%94%84%EB%A1%9C%EA%B7%B8%EB%9E%A8+%EC%B0%B8%EA%B0%80%EC%9E%90+%EB%AA%A8%EC%A7%91%EC%95%88%EB%82%B4%28in+2016+%EA%B3%B5%EB%8C%80%ED%95%99%EC%88%A0%EC%A0%9C%29>.
- [32] T. Lim, E. Yang, and K. Kim, "A Study on User Experience Analysis of High School Career Education Program Using Metaverse," *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 21, No. 15, pp. 679-695, August 2021. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2021.21.15.679>
- [33] J. Mezirow, *Fostering Critical Reflection in Adulthood: A Guide to Transformative and Emancipatory Learning*, San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1990.
- [34] A. L. Strauss, *Qualitative Analysis for Social Scientists*, Cambridge, England: Cambridge University Press, 2010. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511557842>
- [35] Y. Hwang and H. Do, "A Study on the Perception of Industries and Faculties for Fostering Convergence Human Resources in the Aero-Drone," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 24, No. 9, pp. 2193-2203, September 2023. <https://doi.org/10.9728/dcs.2023.24.9.2193>



황윤자(Yunja Hwang)

2013년 : 한양대학교 대학원(교육학박사-교육공학)

2012년~2013년: 한양대학교 글로벌교육협력연구소 책임연구원

2014년~현 재: 단국대학교 공과대학 공학교육혁신센터 연구전담조교수

※ 관심분야 : 융합교육, 공학교육, HCI, UDL, VR/AR 교육 등



도현미(Hyunmi Do)

2008년 : 건국대학교 대학원(교육학석사-교육공학)

2022년 : 단국대학교 대학원(교육학박사-교육공학 및 기업교육)

2014년~2019년: 경희대학교 교수학습지원센터 연구원

2019년~2022년: 수원대학교 교수학습개발센터 연구원

2022년~현 재: 단국대학교 바이오헬스 혁신융합대학 교수학습혁신센터 연구교수

※ 관심분야 : 교수설계, MOOC, 마이크로러닝, 융합교육 등