

미래형 융합교육을 위한 콘텐츠 방향성 모색 : 학교 밖 학습 공간을 중심으로

Direction of Contents Development for Future Convergence Education : Focused on Out-of-school Learning Spaces

홍옥수¹, 권지은^{2*}

Oksu Hong¹, Jieun Kwon^{2*}

요약

미래사회에서 요구되는 인재의 역량이 변화하면서, 이에 따라 교육의 방향성도 다양한 학문의 영역과 주체의 협업을 추구하는 융합교육의 필요성 증가로 이어지고 있다. 본 논문은 학교 안의 학습 공간의 한계를 넘어서, 학교 밖 학습 공간을 중심으로 발전하고 있는 미래형 융합교육을 위한 콘텐츠의 방향성을 제안하는 것에 목적이 있다. 이를 위해 첫째, 문헌조사를 통해 미래형 융합교육의 국내외 동향과 특징을 연구한다. 둘째, 국내외 학교 밖 공간에서 이루어지고 있는 융합교육 콘텐츠의 사례를 연구한다. 셋째, 심층면담을 통해 학교 밖 학습 공간의 융합교육과 밀접하게 관련 있는 수요자의 요구사항을 각 관점에서의 의견을 수렴한다. 이를 종합적으로 분석하여 학교 밖 학습 공간에서의 미래형 융합교육 콘텐츠 개발을 위한 고려사항과 방향성을 내용, 실행, 공간의 측면에서 제시한다. 본 연구의 결과는 미래사회에서 요구하는 ‘복잡한 문제해결력’, ‘분석적 사고와 혁신’, ‘창의성과 독창성’ 등의 역량을 갖춘 인재를 양성하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

핵심어 : 융합교육, 교육 콘텐츠, 학교 밖 학습, 미래형 교육

Abstract

As the competencies of human resources required in the future society change, the need for convergence education that pursues deep integration and collaboration in multiple academic fields is increasing. This study aims to propose the direction of contents for future convergence education, focusing on the out-of-school learning space beyond the limits of the school space for formal learning. To achieve this goal, this study is carried out in the following three stages: (1) literature study for analysis of trends and characteristics of future convergence education, (2) case study of convergence education contents in out-of-school settings, and (3) focus-group interview with relevant users for requirements analysis. Finally, we present considerations and directions of contents development for future convergence education in out-of-school learning spaces in terms of content, execution, and space. The results of this study are expected to contribute to cultivating human resources with competencies such as ‘complex problem solving’, ‘analytic thinking’ and ‘creativity and originality’ required by the future society.

Keyword : Convergence Education, Educational Content, Out-of-school Learning, Future Education

1 Office of Science and Mathematics Education, KOFAC, Seoul, Korea [Director]

e-mail: oksu@kofac.re.kr

2 Department Human-centered Artificial Intelligence, Sangmyung University, Seoul, Korea [Professor]

e-mail: jieun@smu.ac.kr (Corresponding author)

Received(March 15, 2021), Review Result(1st: March 31, 2021), Accepted(April 9, 2021), Published(April 30, 2021)



© 2021 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

1.1 연구 배경 및 목적

4차 산업혁명 가속화에 따라 직업세계의 변화가 급격하게 일어나는 미래사회에서는 ‘복잡한 문제해결력’, ‘분석적 사고와 혁신’, ‘창의성과 독창성’ 등의 역량을 갖춘 인재가 요구된다 [1]. 초지능, 초연결, 초융합으로 규정되는 지능정보사회에서 인류가 직면하는 대부분의 문제는 다양한 학문 영역의 융합과 다양한 주체의 협업을 요구하므로 이를 고려한 융합교육이 필요하다.

우리나라에서는 미래사회를 이끌어갈 융합형 인재 양성을 위해 융합교육의 핵심교과라 할 수 있는 과학, 수학, 정보교육을 진흥하는 ‘과학·수학·정보 교육 진흥법’이 시행되고 있으며, 이에 근거하여 융합교육의 중장기 비전과 추진과제를 담은 ‘융합교육종합계획(2020~2024)’이 발표된 바 있다 [2]. 융합교육종합계획은 융합교육이 실현되는 공간과 환경 조성의 중요성을 강조하였으며, 특히 과학관, 대학, 연구소, 기업 등 학교 밖 공간에서 이루어지는 다양한 융합교육 프로그램이 필요함을 주장하였다. 우리나라 뿐 아니라 많은 국가들이 융합교육에 대해 관심을 기울이고 있으며, 융합은 학교와 학교 밖 교육 전반에 있어 달성해야 하는 도전으로 여겨지고 있다 [3].

융합교육을 위해서는 다양한 콘텐츠 마련이 필요하다. 우리나라 교사들은 융합교육이 활성화되기 위해 다양한 융합교육 프로그램의 개발 및 보급이 선결되어야 한다고 인식하였으며 [4], 과학관과 같은 학교 밖 학습 공간의 전시와 체험 콘텐츠에도 융합교육의 관점을 담으려는 시도가 이루어지고 있다 [5]. 한편, 코로나19의 세계적인 유행은 교육의 혁신을 가속화시키고 있으며, UNESCO는 ‘포스트코로나 세계에서의 교육’ 보고서에서 개방형 교육용 콘텐츠와 디지털 도구에 대한 오픈 액세스(open access)가 학생들에게 제공되어야 함을 강조하였다. 미래형 융합교육 콘텐츠도 이러한 측면을 반영하여 개발되어야 할 것이다.

미래형 융합교육의 공간은 학교 밖으로 확장되어야 하며, 이를 위해서는 다양한 전시 및 체험 콘텐츠가 마련되어야 한다. 본 연구는 이러한 관점에서, 미래형 융합교육의 국내외 동향과 특징을 살펴보고, 학교 밖 학습 공간의 콘텐츠 사례 및 수요자의 요구를 분석하여 미래형 융합교육을 위한 콘텐츠의 방향성을 제안하고자 한다.

1.2 연구 방법 및 범위

첫째, 미래형 융합교육의 국내외 동향과 특징을 살펴본다. 단행본, 논문, 출판문 등 문헌 조사를 통하여 연구 조사와 분석을 위한 토대를 마련한다. 둘째, 국내외 학교 밖 학습 공간에서 이루어지고 있는 융합교육 콘텐츠 사례를 연구한다. 문헌을 통해 융합교육 콘텐츠의 특징에 따라 3가지 관

점에 해당하는 사례를 조사하고 분석한다. 셋째, 학교 밖 학습공간의 융합교육과 밀접하게 관련 있는 수요자의 요구사항을 조사한다. 교사, 학부모, 기업인들의 세 그룹으로 분류하여 FGI(Focus Group Interview)를 진행하여 시사점을 도출한다. 넷째, 분석한 결과를 종합하여 미래형 융합교육을 위한 콘텐츠의 방향성을 제시하고, 이를 위한 시사점을 논의한다.

2. 미래형 융합교육 현황

2.1 미래형 융합교육의 국내외 동향

융합은 “여러 분야의 지식, 기술 및 전문성의 심층적인 통합으로서 과학적이고 사회적인 도전과 기회에 대응하는 새롭고 확장된 틀(framework)을 형성 [6]”하기 때문에 미래사회의 키워드로 여겨진다. 융합에 대한 관심은 초중등 교육에도 반영되어 융합에 대한 다양한 시도가 이루어지고 있다.

우리나라에서는 2011년 ‘제2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(2011~2015)’에서 ‘미래형 STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) 교육 강화’를 제시한 이래로, 초중등 교육에서 STEAM 교육을 중심으로 융합교육이 활발하게 추진되고 있다. 한국의 STEAM 교육이 추구하는 핵심역량은 (1) 문제를 합리적으로 해결하기 위하여 다양한 영역의 지식과 정보를 처리하고 활용할 수 있는 ‘지식정보처리 역량’, (2) 폭넓은 기초 지식을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 ‘창의적 사고역량’, (3) 다양한 상황에서 자신의 생각과 감정을 효과적으로 표현하고 다른 사람의 의견을 경청하며 존중하는 ‘의사소통 역량’으로 구성되며 [7], 이는 ‘OECD 교육 2030’에서 미래교육을 위해 제시한 ‘핵심기초(데이터 활용능력, 디지털활용능력, 수리능력 등)’ 및 ‘변혁적 역량(새로운 가치 창조하기, 긴장과 딜레마 조정하기, 책임감 갖기)’의 강조점과도 일치한다 [8]. 최근에는 미래형 융합교육으로서의 ‘융합교육 2030’에 대한 연구가 추진되었으며, “인간과 인간, 인간과 사물, 사물과 사물 간의 유연한 관계 맺기와 혁신을 통해, 개인의 행복과 사회의 균형과 발전에 기여하는 교육”으로서의 융합교육의 비전과 첨단기술을 활용한 교수학습 방법 및 교육 공간 구성에 대한 정책이 제안되기도 했다 [9].

한국 뿐 아니라 많은 국가들이 초중등 단계에서 융합교육을 실시하고 있다. 미국, 캐나다, 호주, 영국 등에서 활발하게 추진되고 있는 STEM 교육은 과학, 기술, 공학, 수학의 통합적 접근을 강조하며, 실세계에 기반을 둔 문제와 수업에 핵심을 둔다 [10]. 독일은 MINT(수학, 정보통신, 자연과학, 기술) 교육을 실시하면서 이공계열 중심의 융합교육을 실시하며, 핀란드는 실세계에서 일어나는 현상에 대한 탐구를 강조하는 ‘현상기반학습’을 도입함으로써 학제간 융합교육을 실시하고 있다 [11]. 이처럼 많은 국가의 융합교육은 과학·수학·정보·기술 등의 과목을 중심으로 추진되는 경향이 있으며, 실세계의 문제 또는 현상을 중요하게 다룬다.

2.2 미래형 융합교육의 특징

미래형 융합교육의 국내외 동향을 살펴본 결과, 융합의 관점을 반영하는 방식에 있어 몇 가지 특징이 관찰되었다.

(1) 내용의 측면 : 교과 간 융합

내용의 측면에서 교과 간 융합은 가장 중요하게 강조되는 특징이다. 앞서 살펴본 STEAM, STEM, MINT 교육 등은 둘 이상의 교과가 융합된 형태의 접근을 취하는 경향이 있으며, 다양한 학문 분야의 융합을 통해 실세계의 문제와 현상을 해결하는 역량을 키우는 데 중점을 둔다. 대표적인 융합교육 프로그램들 중에는 과학, 기술, 공학, 수학을 모두 융합하거나(예: 브라질 The City We Want), 과학과 공학에 초점을 두는 융합 사례(예: 미국 Curie-osity project, 미국 Engineering Exploration)가 많았으며 [12], STEAM과 컴퓨팅사고력을 접목한 사례(예: 한국 SW Education Module Textbook)도 있었다. 최근에는 학교 밖 융합교육의 관점에서 최첨단 기술과 다양한 분야가 결합된 형태의 체험전시 및 융합교육 프로그램과 활동이 가능한 페스티벌 등이 증가하고 있다.

(2) 실행의 측면 : 학교와 학교 밖 교육의 융합

실행의 측면에서 학교와 학교 밖 교육의 융합이 강조되고 있다. 학교 밖 융합교육은 학생들이 관련 분야의 활동에 적극적으로 참여하도록 장려하고, 탐구에 참여할 수 있는 역량을 키워주고, 삶과 직업과 관련된 기술을 개발시켜주며, 사회 문제에 대한 관심과 참여를 촉진시킨다는 강점을 지닌다 [13]. 이러한 이유로 도서관, 과학관, 박물관 등의 학교 밖 시설에서 STEM 전시 또는 교육 프로그램을 운영하거나(예: 미국 Champaign Public Library, 영국 The British Museum), 대학 또는 기업과 연계한 아웃리치 프로그램을 운영하는(예: 한국 STEAM 아웃리치, 호주 STEM Professionals in Schools, 캐나다 Actua) 방식이 주로 활용되고 있다 [14]. 이러한 특징은 학습이 삶과 연계되어야 한다는 관점에서 형식적 학습과 비형식적 학습의 연계를 통해 학습자의 학습경험을 풍부하게 하는 크로스오버 러닝(crossover learning)의 전략과도 일치한다 [15].

(3) 공간의 측면 : 온라인과 오프라인의 융합

공간의 측면에서 온라인과 오프라인의 융합은 가속화되고 있다. 인공지능과 빅데이터 기술이 고도화되면서 개인별 맞춤형 학습의 실현을 위해 온라인 학습과 오프라인 학습의 융합은 강화되는 추세이며, 코로나19가 촉발한 비대면 학습상황의 확대에 의해 온라인 학습 플랫폼에 대한 요구는 점차 높아지고 있다. 융합교육 공간에 있어서도 학교와 학교 밖 융합교육을 위한 다양한 콘텐츠들이 공유되는 온라인 플랫폼을 운영하거나(예: 캐나다 EducArt, 인도 Just Science), 탐구활동이 가능

한 온라인 실험실을 운영하고 개방형 인터페이스 솔루션을 제공하는(예: 유럽연합 Go-Lab) 방식이 활용되고 있었다 [14][16]. 이러한 특징은 학습자 간 면대면 상호작용과 다양한 리소스가 공유되는 온라인 공간에서의 상호작용을 융합하는 하이브리드 학습(hybrid learning)의 전략과도 일치한다 [17].

3. 미래형 융합교육을 위한 콘텐츠 분석

3.1 분석 대상 및 범위

학교 밖 학습 공간에서 이루어지고 있는 미래형 융합교육을 위한 콘텐츠를 조사 분석하고자 하였다. 첫째, 앞서 도출한 미래형 융합교육의 각 특징에 해당하는 학교 밖 콘텐츠 사례를 조사하여 분석한다. 직접 방문 및 문헌조사를 병행하여 각 사례의 개요와 융합교육 특징을 분석하여 시사점을 도출한다. 둘째, 미래형 융합교육의 수요자라고 할 수 있는 융합교육 관련자를 대상으로 FGI를 진행하였다. 대상은 학습자의 교육과 밀접한 관련이 있는 학부모 3명과 교사 3명, 그리고 융합교육에 참여할 수 있는 기업인 3명으로 분류하여 조사하였다. 인터뷰 대상자는 다음 [표 1]과 같다.

[표 1] 인터뷰 대상

[Table 1] Subjects of Interview

분류		인터뷰 대상자	
1	융합교육을 받는 학습자의 학부모	강○○	과학관 영재교육원 수료 학생의 학부모
		이○○	서울특별시교육청과학전시관 방문자의 학부모
		김○○	남산분관 프로그램 참여자의 학부모
2	초중고 학교 교사	이○○	초등학교 교사
		이○○	고등학교 물리 교사(전 중학교 교사)
		김○○	고등학교 생명과학 교사
3	융합교육 참여에 관심이 있는 기업인	이○○	ICT 콘텐츠 개발 중소기업인
		김○○	교육 콘텐츠 개발 중소기업인
		심○○	ICT 기업인

3.2 융합교육 콘텐츠 조사 분석

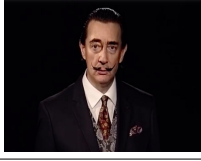
첫째, 내용의 측면에서 교과 간 융합교육 콘텐츠는 [표 2]와 같다.

둘째, 실행의 측면에서 학교와 학교 밖 교육의 융합교육 콘텐츠는 [표 3]과 같다.

셋째, 공간의 측면에서 온라인과 오프라인의 융합교육 콘텐츠는 [표 4]와 같다.



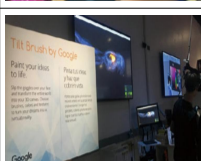
[표 2] 내용의 측면에서의 융합교육 콘텐츠


[Table 2] Convergence Education Contents in terms of content

기관	타이틀	내용	융합교육의 특징	이미지
Melbourne Museum	The Mind	뇌 기능에만 집중하지 않고 인간의 정서적인 반응에 대한 종합적인 정보를 제공하는 전시	한 교과와 내용만으로는 커버하기 어려운 감성과학과 같은 복합학 분야의 콘텐츠 제공	
Mori Art Museum	Future and the Arts	로봇 공학 및 AR과 예술, 디자인 및 건축을 융합한 전시	공학 분야와 예술 분야를 융합한 다양한 체험 전시 형태의 콘텐츠 제공	
The Dali Museum	Dali Lives (via Artificial Intelligence)	인공지능 기술을 이용하여 살바도르 달리라는 작가의 인생과 작품에 대해 마치 달리가 관람객에게 말하고 설명하는 것처럼 만든 프로젝트	인공지능과 예술, 그리고 인문학 분야까지 융합하여 한 작가의 인생과 작품을 생생하게 체험하며 배울 수 있는 콘텐츠 제공	
Museum of Science	Family STEM Activity	STEM 커리큘럼을 가족 구성원이 박물관이나 가정에서 함께 체험할 수 있도록 제공하는 리소스	학교 밖 특정 공간이나 가정에서 스스로 융합형 체험 활동을 할 수 있도록 콘텐츠 제공	

[표 3] 실행의 측면에서의 융합교육 콘텐츠

[Table 3] Convergence Education Contents in terms of execution

기관	타이틀	내용	융합교육의 특징	이미지
보스턴 과학관	Museum of Science Living Lab	과학자 또는 기업인이 진행하고 있는 연구 프로젝트에 대해 방문객과 적극적으로 소통하며 서로 정보를 공유하는 형태의 실습 체험형 전시	의사소통 및 정보공유를 통해 학습자는 관련 분야에 대한 진로 체험이 가능하고 과학자나 기업인은 자신의 프로토타입에 대한 사용자 테스트 가능	
San Diego Children's Discovery Museum	Living Lab	게임과 놀이를 통해 어린이들이 복잡한 사회 세계를 탐색하는 방법을 친숙하고 자연스럽게 배울 수 있도록 유도하는 전시	교육자 및 연구원과의 대화를 통해 방문객들의 적극적인 참여를 유도하고 자발적인 과학적 발견을 경험하도록 지원	
The Tech Museum of Innovation	Tilt Brush by Google	구글의 Tilt Brush라는 새로운 기술을 관람객들이 체험할 수 있도록 구성된 기업 연계형 전시	기업은 새로운 기술이나 프로토타입을 테스트할 수 있고, 관람객은 최첨단 기술을 생생하게 경험할 수 있도록 지원	

영국 정부	국립과학기술 예술재단 (NESTA) 연계	정부-재단 파트너십을 통해 ‘공무원 양성 프로그램’을 운영하거나, 초·중·고교와 연계하여 컴퓨터 교육 프로그램 제공	3D 공간에서 레고 블록을 쌓듯이 다양한 조형물이나 물건을 창조할 수 있는 샌드박스형 게임 <마인크래프트>를 활용하여 블럭코딩, 파이썬코딩을 직접 실행하면서 창의성과 독창성을 발휘하도록 지원	
-------	------------------------	--	--	---

[표 4] 공간의 측면에서의 융합교육 콘텐츠

[Table 4] Convergence Education Contents in terms of space

기관	타이틀	내용	융합교육의 특징	이미지
Exploratorium	Learn Online With Us	틀 학습, 실험과정, 킵커링, 과학 역사나 인물의 이야기 등을 학교나 가정에서 사용자들이 쉽게 따라하거나 배울 수 있도록 동영상 콘텐츠로 제작하여 제공하는 온라인 플랫폼	팬데믹으로 인한 비대면 환경에서도 온라인 플랫폼을 통해 학습자가 주도적으로 과학에 대해 학습하고 체험할 수 있도록 지원	
Frost Science	Live Cam and Webinars	과학관의 메인 수조의 해양 생물을 올려다보는 카메라로 촬영한 실시간 동영상을 24시간 제공하는 온라인 플랫폼	시공간을 초월하여 물리적 공간에서 이루어지는 체험을 다른 공간에서도 가능하게 함으로써, 실제의 직접체험과 가상의 간접체험 연계	
싱가폴 국립 박물관	GuidiGO	AR(증강현실), 실내 맵핑 및 가상현실 기술을 사용하여 건물의 유산과 역사 또는 전시 콘텐츠를 현실감 있게 제공하는 모바일 앱	물리적 공간에서 실제로 보기 어려운 부분의 한계를 극복한 AR 기술은 몰입형 환경을 구축하고 생생한 정보를 전달하는 효과 제공	
서서울 예술교육센터	택배, 예술이 되다	택배를 통해 키트를 보내고, 결과물을 회수하여 예술가가 작품에 반영하고 재구성하는 비대면 상호작용 기반의 예술활동 교육 프로그램	택배를 주고 받는 과정에서 학습자는 직접 예술 활동에 참여하고, 결과물을 온라인의 가상 공간에서도 전시할 수 있는 특별한 성취감 획득	

3.3 수요자 조사 분석

‘융합교육을 받는 학습자의 학부모’ 그룹의 경우, 첫째, 분야 간 융합 및 학교 교육과정과 연계한 학교 밖 콘텐츠의 필요성을 언급하였다. 프로그램 및 콘텐츠의 기획 시 학생들의 관심사를 가장 중점적으로 적용하여 과학에 대한 학생들의 흥미 향상과 학교 학습과의 연계에 관한 결과를 스

스로 얻을 수 있도록 해야 한다는 의견이 많았다. 둘째, 진로교육과 연계할 수 있는 프로그램 제공을 요구하며 기업과 연계한 프로그램에서 진로나 적성을 경험하고 첨단 기술을 접목하는 프로그램이나 콘텐츠의 필요성을 강조하였다. 셋째, 학부모의 자녀인 학습자뿐만이 아니라, 일반 성인이나 지역 주민들도 참여할 수 있는 지역 공동 커뮤니티에 대한 융합교육의 방향성을 제시하였다.

‘초중고 학교 교사’ 그룹의 경우, 첫째, 학교 안에서 실행하기 어려운 실험 도구, 장비, 재료 등을 다루어볼 수 있는 학교 밖 융합교육의 필요성을 나타냈다. 이를 위한 교사 연수도 필수적으로 진행되어야 한다는 언급도 있었다. 둘째, 학교 안의 교육의 한계를 극복한 체험 중심의 차별화된 콘텐츠로 인공지능과 같은 특화된 분야, 연속적인 장기적 관점의 탐구 과정 기반의 프로그램 등을 논하였다. 셋째, 기업과 연계에 있어서는 학부모들과 유사한 의견으로 진로체험을 통한 기업과의 연계 교육을 제안하였고, 이를 기획 및 운영 시 현직 교사집단의 자문 필요성도 어필하였다. 넷째, 콘텐츠를 제공하는 지역과 연계하여 자유로운 열린 공간의 제공이 융합교육의 활성화에 이바지할 수 있음을 강조하였다.

‘융합교육 참여에 관심이 있는 기업인’ 그룹의 경우, 첫째, 기업에서 개발하는 내용과의 연속성과 확장성을 주요 관점으로 제시하였다. 기업에서 필요로 하는 인프라 구축이 동반되어야 하며, 기업 홍보나 이미지 제고 등과 연계한 시너지 효과를 기대하고 있었다. 둘째, 인공지능, 빅데이터 등의 첨단과학기술과 연계한 아이템을 추천하였고, 온라인과 오프라인을 연결하는 하이브리드 공간을 강조하였다. 셋째, 기업에서 개발한 프로토타입을 테스트할 수 있는 리빙랩 구축으로 사업과 사용자 사이의 수요와 공급 사이의 간극을 좁히는 기회로 삼고 싶어 하였다.

4. 결론

본 논문은 미래형 융합교육과 관련한 특징, 사례조사와 수요자 조사 분석을 바탕으로 학교 밖 학습공간에서 앞으로 고려해야 할 콘텐츠의 개발 방향성을 연구하였다.

첫째, 미래형 융합교육을 위한 콘텐츠의 개발은 다양한 분야 간의 융합교육을 추구하는 내용적인 측면, 학교와 학교 밖을 연결하거나 지역과 기업, 학습자 간의 주체들을 연결하는 실행적인 측면, 그리고 온라인과 오프라인을 넘나드는 공간적인 측면에서 방향성을 고려해야 한다.

둘째, 내용적인 측면에서는 4차 산업혁명의 시대적 변화에 따른 인공지능이나 빅데이터와 같은 최첨단 기술 분야와 타 분야의 결합이 가장 많이 융합되는 경향을 보이고 있다. 이러한 분야의 융합을 잘 나타낼 수 있는 콘텐츠는 전시관이나 과학관, 박물관과 같은 학교 밖 공간에서 체험전시나 교육 프로그램 형태로 개발되고 있다. 수요자 입장에서는 과학관에서의 장기적인 융합교육 프로그램 참여에 대한 요구사항이 증가하고 있으며, 다양한 콘텐츠와 수시 업데이트에 대한 요구가 있었다. 따라서, 미래형 융합교육을 위해서 관람객의 오감을 자극할 수 있는 체험 전시나 교육 프

로그램 콘텐츠를 개발하되, 최첨단 기술 경험을 기반으로 인문, 예술, 순수과학 등의 다양한 분야와의 결합을 시도하는 것이 중요하다.

셋째, 실행적인 측면에서는 현장 및 사용자 중심 관점에서 문제를 해결하기 위한 생활 기반의 참여형 혁신 플랫폼으로 나타나고 있는 개방형 실험실인 리빙랩(Living Lab) 형태가 증가하고 있다. 지역주민들도 평생교육의 개념으로 융합교육의 수요자 대상으로 생각되고 있으며, 지역 커뮤니티에 대한 요구사항이 확대되고 있다. 기업의 관점에서도 리빙랩을 통한 새로운 기술과 프로토타입에 대한 현장 검증으로 융합교육 참여 의사를 밝히고 있는 시점이다. 따라서, 리빙랩과 같은 개념을 융합교육에 도입하여, 지역과 학교, 기업, 학교 밖 학습 공간을 연결할 수 있는 플랫폼을 구축하여 융합교육의 새로운 실행 모델을 제시할 수 있다. 이를 통해 학습자는 생활 속에서 새로운 정보와 다양한 분야를 자연스럽게 접하고, 스스로 문제를 해결해 볼 수 있는 탐구능력을 향상시킬 수 있다.

넷째, 공간적인 측면에서는 시공간을 초월하여 수요자의 선택의 폭을 넓힐 수 있는 온라인과 오프라인의 하이브리드 형태가 증가하고 있다. 팬데믹 시대에 온라인에 대한 요구가 증가하고 있으나, 한쪽으로 치우친 형태보다는 서로 시너지 효과가 나타날 수 있는 방법이 효과적이다. 따라서, 오프라인에서 이루어질 수 있는 체험이나 교육에 대한 사전 정보, 간접 경험, 관련 리소스 등을 온라인 플랫폼을 통해 제공하여 학습에 대한 동기 부여와 언제 어디서나 학습할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 또한, 온라인 플랫폼과 오프라인 공간에서의 콘텐츠를 연계할 수 있는 융합교육은 직접 오프라인을 공간에 방문이 어려운 학습자에게 교육의 기회를 제공하고, 오프라인 공간의 한계를 뛰어넘는 확장의 개념을 추구할 수 있도록 해야 한다. 최근 가상 공간에서의 활동에 대한 학습자들의 관심이 증가하고 있기 때문에, 융합교육의 콘텐츠 개발 시 오프라인 중심의 콘텐츠를 증강현실이나 가상현실과 같은 새로운 기술로 확대 적용하는 방안에 대한 고려가 필요하다.

내용적인 측면, 실행적인 측면, 공간적인 측면에서의 미래형 융합교육 콘텐츠 개발에 대한 방향성을 이해하고 학교 밖 학습공간에서의 콘텐츠 개발 시 이를 고려해야 할 것이다. 이를 통해 미래 사회에서 요구하는 ‘복잡한 문제해결력’, ‘분석적 사고와 혁신’, ‘창의성과 독창성’ 등의 역량을 갖춘 인재를 양성하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

References

- [1] World Economic Forum, “The Future of Jobs Report 2020”, [weforum.org, http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf), (accessed December 4, 2020).
- [2] Ministry of Education, “The master plan for Science, Mathematics, Informatics, and Convergence education (2020-2024)”, [moe.go.kr, https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=80718&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N](https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=80718&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N), (accessed January 6, 2021).

- [3] D. J. Herr, B. Akbar, J. Brummet, S. Flores, A. Gordon, B. Gray, J. Murday, "Convergence education-an international perspective", *Journal of Nanoparticle Research*, vol. 21, no. 11, November 2019, pp. 1-6, doi: 10.1007/s11051-019-4638-7.
- [4] H. J. Park, Y. S. Baek, J. H. Sim, J. S. Jeong, S. Y. Byun, N. H. Kang, N. H. Kim, M. W. Min, M. H. Song, H. S. Lee, "A Survey on the Effectiveness of STEAM Education in 2015", Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity, Seoul, Republic of Korea, BD16030001, March 2016. [online]. Available: <https://steam.kofac.re.kr/?p=6925>.
- [5] G. S. Hong, S. Y. Lee, Y. G. Lee, "A Study on the Immersion Method applied STEAM Education Theory to Exhibition Media in Science Museum: Focusing on the Gwacheon National Science Museum", *Journal of the Korea Institute of the Spatial Design*, vol. 14, no. 7, December 2019, pp. 327-338, doi: 10.35216/kisd.2019.14.7.327.
- [6] National Science Foundation, "Global Perspectives in Convergence Education", National Science Foundation, Washington, DC, USA, NSF-Award-1747872, November 2017. [online]. Available: www.nsf.gov/nano/ConvergenceEducation.
- [7] Ministry of Education, "The master plan for STEAM education (2018-2022)", Ministry of Education & Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity, Seoul, Republic of Korea, STEAM2018-2022, December 2017. [online]. Available: https://steam.kofac.re.kr/?page_id=133&m=V&n=11356&search_key=&search_word=¤t_page=1.
- [8] Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), "The future of education and skills: Education 2030", [oecd.org, https://www.oecd.org/education/2030-project/](https://www.oecd.org/education/2030-project/) (accessed January 27, 2020).
- [9] H. J. Park, J. H. Sim, H. Y. Kang, H. N. Lee, J. A. Lee, E. J. Kim, C. S. Hong, H. I. Ham and H. W. Jang, "A study for establishing the master plan of convergence education", [steam.kofac.re.kr, https://steam.kofac.re.kr/?p=15654](https://steam.kofac.re.kr/?p=15654), (accessed December 4, 2020).
- [10] T. J. Moore, A. C. Johnston and A. W. Glancy, "STEM integration: A synthesis of conceptual frameworks and definitions", in *Handbook of Research on STEM Education*, C. C. Johnson, M. J. Mohr-Schroeder, T. J. Moore and L. D. English, Eds., New York, NY, USA: Routledge, 2020, pp. 3-16.
- [11] D. K. Lee, "An Exploration on Direction of the Space Design to Support Teaching and Learning in Future School", *Journal of the Korean Institute of Educational Facilities*, vol. 26, no. 5, September 2019, pp. 26-31.
- [12] D. B. Harlow, A. Hansen, J. Nation, R. Skinner, J. Pulgar, A. Spina, M. McLean, C. Barriault and A. P. Prud'homme-Généreux, "Creating STEM learning opportunities through partnership", in *Handbook of Research on STEM Education*, C. C. Johnson, M. J. Mohr-Schroeder, T. J. Moore and L. D. English, Eds., New York, NY, USA: Routledge, 2020, pp. 152-165.
- [13] M. Blanchard, K. Gutierrez, B. Habig, P. Gupta and J. Adams, "Informal STEM program learning", in *Handbook of Research on STEM Education*, C. C. Johnson, M. J. Mohr-Schroeder, T. J. Moore and L. D. English, Eds., New York, NY, USA: Routledge, 2020, pp. 138-151.
- [14] J. K. Lee, H. S. Cho, H. C. Lee, H. S. Lee, D. G. Cha, J. Y. Hyun, Y. Kim, H. Y. Lee, S. D. Kim, B. H. Jeong and J. Y. Ryu, "Basic research on revitalization of science, mathematics, information, and convergence education", Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity, Seoul, Republic of Korea, RRI 2017-2, December 2017.

- [15] S. J. Hong, M. W. Nam, Y. T. Lee, D. W. Lee and S. J. Park, "Exploration on Teacher Role and Competency in an Intelligent Information Society", Korea Institute Of Curriculum & Evaluation, Seoul, Republic of Korea, BD19030005, December 2018.
- [16] T. de Jong, S. Sotiriou and D. Gillet, "Innovations in STEM education: the Go-Lab federation of online labs", *Smart Learning Environments*, vol. 1, no. 1, October 2014, pp. 1-16, doi: 10.1186/s40561-014-0003-6.
- [17] D. Bennett, E. Knight and J. Rowley, "The role of hybrid learning spaces in enhancing higher education students' employability", *British Journal of Educational Technology*, vol. 51, no. 4, April 2020, pp. 1188-1202, doi: 10.1111/bjet.12931.