

실험과 체험의 공간: 독일 쾰른 시립도서관의 사례를 중심으로

Experimental and Experiential Cultural Space : Focusing on Cologne City Library in Germany

최정윤*, 김재웅**

중앙대학교 문화콘텐츠기술연구원*, 중앙대학교 첨단영상대학원 영상학과**

Jeongyoon Choi(causamea@hanmail.net)*, Jae-Woong Kim(kunstoma@yahoo.co.kr)**

요약

본 연구에서는 4차 산업혁명 시대, 변화하는 공공도서관의 역할과 대응방안을 보여주는 사례로 독일 쾰른 시립도서관이 지역사회 이용자들에게 제공하는 다양한 프로그램의 구성 및 내용을 살펴보고 그 시사점에 대해 논의한다.

개관 이래 지속적으로 독일 도서관 교육의 선도적 역할을 수행해 온 쾰른 시립도서관은 4차 산업혁명이 라는 역동적인 시대의 흐름에 맞추어 정보와 지식을 생산하고 문화를 창달하는 중심지가 되기 위해 스스로 변화하고 있다. 도서의 수집 및 보존이라는 도서관의 전통적인 기능을 넘어, 쾰른 시립도서관은 현재 지역 구성원들이 영화, 음악, 게임 등 다양한 문화들을 체험하고 문화를 창조할 수 있는 지역사회의 복합문화공간의 역할을 담당하고 있다. 독일 쾰른 시립도서관의 프로그램은 향후 한국의 공교육 차원에서 한국 공공도서관의 기능과 역할을 재구성하고 지역 구성원을 위한 도서관 콘텐츠를 기획하는 데에 도움이 될 수 있을 것이다.

■ 중심어 : | 4차 산업혁명 | 공공도서관 | 독일 쾰른 시립도서관 | 메이커스페이스 | 가상현실 | 복합문화공간 |

Abstract

This study examines the structure and contents of the various programs offered by the Cologne City Library in Cologne, Germany, and discusses its implications for the role of the changing public libraries in the era of the Fourth Industrial Revolution.

The Cologne Municipal Library, which has continuously played a leading role in the education of German libraries since its opening, has been transforming itself to become a center for producing information and knowledge and developing culture in accordance with the dynamic era of the Fourth Industrial Revolution. Currently, the Cologne Municipal Library plays a role as a multi-cultural space in the community where local members can experience various cultures, such as movies, music and games, and create a culture, beyond the traditional functions of library collection and preservation. The program of the City Library in Cologne, Germany, will help to redesign the functions and roles of public libraries in Korea in the future, and plan library contents for local members.

■ keyword : | 4th Industrial Revolution | Public Library | Cologne Municipal Library in Germany | Maker Space | Virtual Reality | Multicultural Space |

* 이 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2016S1A6A9931352)

접수일자 : 2018년 02월 09일

심사완료일 : 2018년 04월 20일

수정일자 : 2018년 04월 13일

교신저자 : 김재웅, e-mail : kunstoma@yahoo.co.kr

I. 서론

디지털 테크놀로지의 발달은 수 천 년 동안 책으로 대표되던 지식의 축적 방법을 바꾸어 놓았다. 오늘날 영상을 포함한 인터넷, 소셜 네트워크 서비스 등 광대한 지식정보의 저장 및 전달 기술의 발달은 지식정보를 축적하고 활용하는 다양한 형태의 새로운 플랫폼들을 등장시키고 있다. 1990년대 이후 디지털 매체형식의 새로운 자료가 등장함에 따라 과거 단순히 책 위주의 문헌을 보관하던 도서관은 디지털 장서 및 관련 서비스를 제공함으로써 물리적인 공간만이 아닌 가상적인 공간으로 기능을 확장시켰다. 그러나 불과 몇 십 년 사이에 도서관은 다시 새로운 서비스와 미래 역할에 대한 재구상을 요청받는다. 이는 현재 우리 사회가 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT)을 통해 구현되는 초연결·초지능을 특징으로 하는 4차 산업혁명 시대로 진입하고 있기 때문이다. 4차 산업혁명으로 인한 변화는 앞서 일어났던 세 차례의 산업혁명들 보다 매우 빠른 속도로 진행 중이며, 동시에 훨씬 더 근본적인 수준의 변화가 될 것이라고 전망된다. 이러한 사회의 전반적인 대변화는 교육 환경에 큰 파장을 일으키며 그에 따르는 교육 형태의 능동적인 변화를 추구하고 있다.

그동안 도서관은 지식과 정보를 보유하고, 또한 정보를 보유함에 있어서 공공성과 중립성을 가지고 있다는 점에서 사회적 가치를 인정받아 왔다. 교육적, 사회적, 문화적 기능을 수행하는 기관으로서 도서관은 현재 급변하는 사회와 교육 환경에 상응하는 불가피한 변화에 직면하고 있다. 그렇다면 4차 산업혁명으로 인해 빠르게 변화하는 정보 환경에서 지역사회의 필수적인 요소인 도서관은 어떻게 변화해야하며 지역사회에서의 도서관의 역할은 무엇인가. 도서관의 기능은 최대의 공동체 가치를 전달하기 위해 도서관의 물리적인 공간과 가상적인 공간을 어떻게 활용할 것인가. 본 연구는 현대 사회의 질적 변화와 교육 환경의 급변에 따른 공공도서관의 변화 방향과 형태를 독일 쾰른 시립도서관의 사례에서 살펴보고자 한다.

1980년 독일 쾰른 시에 개관한 쾰른 시립도서관(Stadtbibliothek Köln)은 현재 본관인 중앙도서관

(Zentralbibliothek)과 11개의 브랜치 도서관들(Stadtteilbibliotheken)로 운영되고 있다[1]. 쾰른 시립 도서관은 개관이래 줄곧 독일 도서관 교육을 선도하고 지역 사회의 교육과 문화의 중심체로서의 역할을 수행하고 있는 독일의 대표적인 공공도서관이다. 쾰른 시립 도서관을 대표하는 중앙도서관은 1990년 말 도서관 내에 미디어도서관(Medienbibliothek)을 개설하여 독일 도서관의 디지털 교육을 선도해 왔다. 이후 2007년 인터넷을 통해 디지털 자료를 대출하는 서비스인 “온라이에(Onleihe)”를 도입하였고[2], 2013년에는 도서관 4층을 미디어 층으로 리모델링하여 “메이커스페이스”(Makerspace)라는 도서관 이용자들을 위한 창작 공간을 마련하였다[3]. 또한 세계 최초로 도서관에 3D프린터를 배치했으며, VR(Virtuelle Realität, 가상현실) 공간을 설치하고 가상현실을 체험할 수 있는 독일 최초의 정규 프로그램을 제공했다[4]. 그 외에도 컴퓨터게임을 멀티미디어 자료목록에 포함시켰을 뿐만 아니라 게임 공간과 여러 명이 함께 게임을 할 수 있는 플랫폼까지 제공하는 프로젝트를 실험 중에 있다[5]. 이처럼 쾰른 시립도서관은 과학기술의 발달과 사회구조의 변화, 그리고 지역주민의 니즈에 능동적으로 대응하면서 적극적으로 프로그램을 개발하고 이용자들에게 제공하고 있다. 현재 쾰른 시의 시민들은 공공도서관에서 단순히 책을 읽고 대출하는 것뿐만 아니라 영화, 음악, 게임 등 다양한 문화들을 체험하며 나아가 문화를 창조하고 있다. 국내의 경우 메이커스페이스에서 창작과 실험을 하거나 가상현실 디바이스를 활용해 가상현실을 체험하는 활동들이 최근 몇 년 사이에 매우 빠르게 증가하고 있다. 그러나 이러한 활동들은 박물관이나 미술관, 또는 문화창작지원센터, 창작미디어센터 등 도서관이 아닌 다른 공공기관과 기업에서 지원하는 기관들에서 주로 이루어지고 있다.

지식정보의 저장 및 전달이라는 도서관의 기본적인 기능 외에 도서관의 문화적인 기능이 확대되면서 국내의 많은 공공 도서관들은 복합문화공간으로서의 위상 정립을 시도하고 있다. 하지만 아직까지 실제 대부분의 공공도서관은 학생과 수험생들의 열람공간으로 활용되고 있으며 문화적 기능은 독서교육과 예술교양교육 등

교육 프로그램과 전시 위주로 수행되고 있다.

국내 공공도서관의 현황과 비교할 때, 쾰른 시립도서관의 인공지능, VR 및 AR 등 최신 테크놀로지의 활용은 매우 혁신적인 것이라 할 수 있다. 이러한 관점에서 쾰른 시립도서관이 지역사회 이용자들에게 제공하는 다양한 프로그램과 콘텐츠들은 4차 산업혁명 시대, 변화하는 공공도서관의 역할과 비전을 보여주는 좋은 사례라고 생각된다.

본 연구는 독일 쾰른 시립도서관의 다양한 서비스 중 특히 4차 산업혁명의 핵심 주요기술을 활용한 프로그램을 살펴봄으로써, 향후 한국의 공교육 차원에서 한국 공공도서관의 기능과 역할을 재구성하고 지역 구성원을 위한 도서관 콘텐츠를 기획하는 데에 도움이 될 수 있을 것이다.

II. 4차 산업혁명과 공공도서관의 패러다임의 변화

1. 4차 산업혁명과 교육 환경의 변화

2016년 1월 스위스의 다보스에서 개최된 세계경제포럼(World Economic Forum)의 가장 중요한 화두는 4차 산업혁명이었다. 클라우스 슈밥(Klaus Schwab) 회장이 주도한 이 포럼에서는 4차 산업혁명으로 인해 사이버 세계와 물리적인 세계가 하나가 되고, 생산과 고용에 불가피하게 큰 변화가 일어날 시대를 전망하면서 여러 글로벌 경제적 위기 상황을 극복할 수 있는 대안과 사회구조의 혁명적 변화에 대한 논의가 이루어졌다[6]. 4차 산업혁명은 NBIC(나노기술(NT), 바이오기술(BT), 정보통신기술(ICT), 인지과학(CS))을 중심으로 한 인공지능(AI), 가상현실(VR), 증강현실(AR), 사물인터넷(IoT), 그리고 로봇 공학 등의 융복합 기술이 주도하는 차세대 산업혁명을 말한다[7].

가상과 현실이 융합되고 세상의 모든 것이 인터넷으로 연결되는 시대, 인간과 사물의 모든 데이터가 수집되고 축적되며 활용되는 초융합·초연결·초지능화시대로 접어들면서 현재 교육 환경은 급진적으로 변화하고 있다. 4차 산업혁명을 이끄는 핵심 기술인 인공지능, 사

물인터넷, 빅데이터는 교육 분야에 직접적이고 구체적인 변화를 일으키는 동인으로 작용한다. 인공지능의 경우 최적의 개인 맞춤형 교육서비스를 제공하기 위해 사용자의 행동패턴을 분석하거나, 교육 자료들을 선택적으로 제공하는데 이용될 수 있다. 또한 사물인터넷을 활용하여 사물과 학습자가 서로 커뮤니케이션이 가능한 인터랙티브한 학습 환경을 구축할 수 있으며, 이 때 학습자의 흥미와 수준에 따른 즉각적인 피드백의 제공이 가능하다. 빅데이터는 교육 환경에 적용되어 학습자의 학습 과정에 관한 데이터를 추적하고, 학습 수준을 분석하여 개별 학습자에게 적합한 학습 목표 및 전략, 그리고 내용에 관한 맞춤형·적응형 학습을 제공할 수 있게 된다. 이 외에도 4차 산업혁명 시대의 중요 기술인 가상현실(Virtual Reality; VR) 및 증강현실(Augmented Reality; AR) 테크놀로지를 통해 현실세계에서 쉽게 볼 수 없는 것과 보이지 않는 것을 가상현실세계의 체험을 통해서 보고 느낄 수 있다.

또한 4차 산업혁명이 본격화되는 미래사회에는 인간만이 가능하다고 여겨졌던 업무들 중 많은 부분을 로봇이 대체할 것으로 전망된다. 이러한 관점에서 미래사회를 준비하기 위해서는 무엇보다 인간의 고유한 문제 해결력과 창의력을 갖춘 인력들의 양성이 불가피하다. 궁극적으로 4차 산업혁명 시대의 미래 교육 환경에 대응할 수 있는 새로운 교육 패러다임으로의 전환이 요청된다.

2. 교육 패러다임의 변화에 따른 공공도서관 역할의 변화

4차 산업혁명으로 인해 패러다임이 변화하는 세상 속에서 도서관은 정보와 지식을 생산하고 문화를 창달하는 중심지로서의 역할을 지속적으로 수행하기 위해 스스로 변화해야 한다. 이에 급변하는 이 시대를 수용하며 학교도서관, 대학도서관, 전문 도서관, 작은 사설 도서관, 공공도서관 등 다양한 종류의 도서관들은 역동적으로 변화하기 시작했다.

공공도서관은 한 지역 사회의 구성원들이 지식과 정보를 얻고 사회적 교류를 할 수 있는 공적인 장소이다. 근대적인 개념의 공공도서관은 일반적으로 세대에 의

해서 건립되고 운영되며 무료로 서비스를 제공하는 도서관을 의미한다. 유네스코(UNESCO)선언에 의하면, 공공도서관은 만인의 교육을 통해 민주주의 신념을 실현시킬 수 있는 시설로서, “도서관은 누구나 자유롭게 이용할 수 있어야하고, 최신의 정보를 제공해야하며, 법령에 의해 설치되어야하고, 공공기금에 의해 운영되어야하며, 누구나 쉽게 접근할 수 있어야한다[8].” 교육기능과 문화기능을 동시에 수행하는 공공기관으로서 어느 나라에서나 이용자인 주민 개개인이 부담 없이 자연스럽게 이용할 수 있는 곳이 바로 공공도서관인 것이다.

1990년대까지 공공도서관은 물리적 공간으로서 지역 사회의 지식과 정보 공유의 역할을 담당했다. 이후 2000년대에 들어서면서 공공도서관의 기능은 사회 구조 변화와 문화적 환경 변화에 의해 확장되었다. 디지털 테크놀로지의 발달로 인한 정보형식과 접근방식에서의 변화는 자료 중심이었던 도서관의 기능을 이용자 중심으로 전환시켰다. 또한 도서관의 중요한 기능인 정보의 보존과 전달로서의 기능은 정보와 문화를 함께 통합하는 기능으로 확대되었다. 오늘날 공공도서관은 디지털 교육과 학습을 담당하는 학습공유 공간으로 발전하였으며 사회적 문화적 공간으로서 지역 구성원들의 평생학습과 문화 공동체로서의 역할을 담당하고 있다. 하지만 지능정보시대, 교육 4.0시대라는 새로운 교육 패러다임 속에서 빠르게 변화하는 신기술과 정보환경은 현재 공공도서관의 프레임 내에서 또 다른 혁신을 요구한다. 전 세계적으로 도서관은 협업과 실험을 강조하는 환경으로 점차 바뀌고 있다. 이용자 중심의 공공도서관은 이용자가 곧 창조자라는 새로운 비전하에 창조 행위를 지원하는 시설과 장비를 갖추고 동시에 이에 상응하는 프로젝트와 프로그램들을 개발, 실행하고 있다.

III. 쾰른 시립도서관의 프로그램 사례

독일 쾰른 시립도서관의 2017년도 이용자는 약 240만 명에 이른다[9]. 아이와 함께 하는 엄마들뿐만 아니라 나이든 어르신들, 방과 후 가방을 메고 오는 학생들까지 다양한 도서관 회원들이 매일 도서관을 이용한다.

쾰른 시립도서관의 본관인 중앙도서관[이하 문맥에 따라 쾰른 시립도서관으로 통칭함][10]은 도서관만 아니라, 영화, 음악, 게임 등 다양한 매체들을 시민들이 자유롭게 체험할 수 있도록 제공하며, 나아가 이용자 스스로 문화를 창조하는 일들을 지원하고 있다.

본 장에서는 쾰른 시립도서관이 지역사회 이용자에게 제공하는 다양한 프로그램 중에서 특히 새로운 테크놀로지를 이용한 창조적 학습 과정과 콘텐츠를 검토하고, 이를 위해 물리적인 도서관 공간과 교육 인프라를 어떻게 활용하고 있는지를 살펴보겠다.

1. 실험과 창조의 공간: 메이커스페이스

1990년대 말에 개설되어 독일 도서관의 디지털 교육을 선도해왔던 쾰른 중앙도서관 내의 미디어도서관(Medienbibliothek)은 2013년 급변하는 미디어와 정보 환경에 따라 새로운 미디어공간으로 전환되었다. 중앙도서관 4층이 미디어 층으로 리모델링되면서 음악도서관(Musikbibliothek) 내에 이용자가 창조자가 되어 실험할 수 있는 ‘메이커스페이스(Makerspace)’라 불리는 열린 창작공간이 마련되었다. 메이커스페이스는 공동의 관심사를 가진 사람들이 여러 가지 물체들을 가지고 창조적인 작업을 행하는 공공의 열린 공간을 말한다[11]. 다른 말로 팹랩(FabLab)이라고도 불리며[12], 새로운 아이디어와 DIY(Do-It-yourself) 프로젝트를 위한 공간으로서 새로운 디지털 테크놀로지를 실험할 수 있는 공간이다. 쾰른 중앙도서관의 메이커스페이스는 2000년대 초반에 미국에서 본격적으로 시도된 메이커스페이스 운동을 독일에서 처음으로 도입한 곳이다. 예전의 메이커들이 망치와 펜, 가위와 형걸 등의 수공구를 사용하였다면 이곳에서는 3D 스캐너와 3D 프린터, 그리고 레이저 커팅기가 공구로 구비되어 있어 3D프린터로 이용자가 원하는 제품을 만들 수 있다. 또한 그 외에도 아이패드, 키보드, 기타, 음악 소프트웨어용 런치패드 등이 이용자들에게 제공되고 있어 음반을 디지털 화하거나 팟캐스트를 녹음하고 아이패드로 작곡을 할 수도 있다.

2013년 음악도서관 안에 마련되었던 메이커스페이스는 미디어 정보를 제공할 뿐만 아니라 이용자들이 창조

적인 과정과 결과를 만들어 낼 수 있는 최신의 전문 플랫폼을 마련하기 위해서 2017년 다시 공간을 확장하고 최첨단 하드웨어가 구비된 정규프로그램들을 개설하였다. 현재 메이커스페이스에서는 다양한 강좌들이 수시로 진행되며, 매주 2회 테스트 워크샵과 연 2회 정규 워크샵이 정기적으로 운영되고 있다.

수시로 진행되는 강좌에는 아두이노(Arduino), 사물인터넷, 로봇 공학, 사운드 엔지니어링, 게임 및 앱 디자인, 그림, 사진 등이 있다[13]. 이 강좌들은 수강자들이 프로그램들을 기술적으로 습득하는 것뿐만 아니라 적극적으로 사용하여 스스로 원하는 것을 만들 수 있도록 구성되었다.

반면 ‘디지털 스튜디오’(Digitale Werkstatt) 테스트 워크샵은 디지털초보자를 위한 프로그램이다. 소셜 미디어, 인터넷 자료 조사, 컴퓨터 구매, 전자 도서 및 디지털 신문, 데이터 웨어하우스, 미디어 디지털화, 무크, 사진 편집, 앱 등의 다양한 주제를 초보자들이 쉽게 일상생활에 적용할 수 있도록 구성되었다[14].

보다 심화된 내용의 강좌를 제공하는 ‘메이커스페이스’ 워크샵에는 아두이노, 3D 프린트, 사물인터넷, 음향 기술, 로봇공학워크샵 등이 있다[15]. 워크샵 참여자들은 아두이노나 3D 프린터를 독립적으로 사용하여 자신이 설계한 것을 스스로 만들어 볼 수 있으며, 사물인터넷 기술을 접목해 다양한 상황에 적용할 수 있는 아이디어 제품을 제작할 수 있다. 그 외에도 쾰른 중앙도서관에 상주하는 휴머노이드 로봇 나오(NAO)의 시연과 함께 로봇공학을 이해하고 로봇 나오를 프로그래밍할 수도 있다.

8세에서 12세 사이의 어린이를 위한 워크샵 ‘메이커 키즈’(MakerKids)에서는 티셔츠를 인쇄하는 단순한 프로그램부터 기술 장비를 분해해 장비 내부를 살펴보거나 리틀비츠(LittleBits) 키트를 이용해 코딩을 배우고 로봇 핀치(Finch-Roboter)와 상호작용하는 방식을 통해 프로그램 언어를 학습하는 등 다양한 프로그램으로 어린이들에게 교육과 즐거움을 동시에 제공하고 있다 [16].

실험과 창조의 공간으로서 메이커스페이스는 다양한 적성과 역량을 가지고 있는 이용자에게 원하는 것을 창

의적으로 생각하고 스스로 직접 만들 수 있는 공간과 기회를 제공한다. 이곳에서 이용자들은 스스로의 니즈에 따라 문제를 만들고 해결해 나가는 과정을 거친다. 또한 프로젝트를 통해 다른 이용자들과의 협업으로 함께 작업을 기획하고 수행해 나갈 수도 있다. 이러한 프로젝트를 수행하는 과정에서 이용자들은 개별적인 관점이 아닌 통합적인 사고과정을 통해 문제를 해결하는 역량을 키운다. 메이커스페이스는 이용자들이 세상을 다르게 볼 수 있게 하고 그들이 창조할 미래와 공동체에 대한 새로운 가능성을 탐구하며 상상하고 도전할 수 있는 기회를 제공한다[17].

2. 가상현실 체험 공간: VR-스테이션과 ‘가상현실 (VR)의 날’

쾰른 중앙도서관은 도서관 이용자들이 VR(Virtuelle Realität, 가상현실) 안경을 쓰고 가상현실(VR)을 체험할 수 있는 독일 최초의 정규 프로그램을 제공한 대표적인 공공기관 중 하나이다. 4층의 메이커스페이스에는 오쿨러스 리프트(Oculus Rift)와 HTC 바이브(HTC Vive)가 상비되어 있어 이용자들은 정해진 시간(오쿨러스는 매주 수요일 17-18시, HTC 바이브는 매주 금요일 17-18시)에 가상현실을 체험할 수 있다. 또한 3층에 위치한 VR-스테이션(VR-Station)에서는 VR 장비(VR 안경과 컨트롤러)와 소프트웨어 사용 방법에 관한 가상현실 워크숍이 진행된다[18]. 가상현실 워크숍에 참여해 VR 라이선스(VR-Lizenz)를 받은 일반인 이용자(16세 이상)들은, 다양한 VR 프로그램 - 틸트 브러시(Tilt Brush) 프로그램을 사용해 가상공간에서 3차원으로 그림을 그리거나, 더 블루(TheBlu) 프로그램을 통해 바다를 체험하는 등 -과 게임을 직접 이용할 수 있다[19]. 쾰른 중앙도서관은 4층과 3층에 마련된 가상현실 체험 상설 공간 외에 ‘가상현실의 날(Tag der Virtuelle Realität)’이라는 이벤트를 정기적으로 개최하고 있다 [20][21]. 이 이벤트는 VR-스테이션과 메이커스페이스에서의 가상현실 체험을 심화, 확장하는 것으로 쾰른 시와 주변 도시에서 활동하는 VR과 AR(Augmented Reality, 증강현실) 관련 회사와 기관, 개인 전문가들이 협업하여 VR과 AR에 관심이 있는 일반인들과의 만남

의 장을 마련하기 위해 기획되었다. 지난 2017년 9월 행사에 참여한 프로그램을 콘텐츠에 따라 다음과 같이 네 가지 범주 - 탐사, 체험, 학습, 게임 - 로 분류해 보았다.

표 1. 탐사

범주	전시주체	VR/AR 플랫폼	콘텐츠
탐사	독일 항공 우주센터 시뮬레이션·소프트웨어공학부서 (DLS)	3D 프로젝션 스크린 (3D-Projektionsleinwand)	VR: 가상 실시간 행성탐사 (Virtuelle Echtzeit-Planeten erkundung)
	타임라이드 (TimeRide)	오쿨러스 리프트 (Oculus Rift)	VR: 옛 켈른 으로의 시간여행 (Zeitreise ins alte Köln)

독일 항공 우주센터(DLS) 시뮬레이션·소프트웨어공학부서에서는 현재 독일 항공 우주센터에서 진행 중인 프로젝트를 방문객들에게 소개했다. 목표 추적 장치가 탑재된 3D 안경과 컨트롤러를 통해 사용자들은 '우주 시스템 및 상호작용 시각화 소프트웨어'를 이용해 3D 프로젝션 스크린(3D-Projektionsleinwand)에 재현된 화성의 표면을 탐색했다. 한편 타임라이드(TimeRide)사의 체험 부스에서는 오쿨러스 리프트(Oculus Rift)를 착용한 방문객들이 가상의 트램을 타고 1900년경의 켈른을 경험할 수 있었다. 라인강을 따라 운행되는 트램 안에서 바라보는 켈른 시가는 물론 방문객이 타고 있는 트램 내부와 의자까지 상세하게 고증이 되어 있어 1900년대 트램을 타고 켈른 시가를 관광하는 것과 같은 현실감을 느낄 수 있다.

'탐사'로 분류한 위의 두 체험은 현실세계에서는 시공간상 경험 불가능한 것 - 화성탐사와 과거로의 여행 - 을 가상현실에서 구현함으로써 우리의 시공간에 대한 지각의 외연을 확장시킨다.

표 2. 체험

범주	전시주체	VR/AR 플랫폼	콘텐츠
체험	데모데른 (Demodern)	오쿨러스 리프트 (Oculus Rift)	VR : 이케아 가상현실 쇼룸 (IKEA Virtual Reality Showroom)
	프라우엔호퍼 응용정보공학	MS 홀로렌즈 (Microsoft Hololens)	AR : 가상의 책상, 가상의 사무실 비품

연구소(FIT)	엡손 모베리오 (Epson Moverio), 구글 탭고 태블릿 (Google Tango Tablet), 삼성 기어 VR (Samsung Gear VR)	VR : 건축되기 이전의 가상으로 완성된 건축물이나 건물 설계
42dp 랩 (42dp Labs)	MS 홀로렌즈 (Microsoft Hololens)	AR : 증강현실 설치 전시 "앱스트랙처스" Augmented-Reality -Installation „Abstractures."
시간여행자 클럽 (Time Travelers Club)	아이디어렌즈 (IDEALENS), 삼성 기어 VR (Samsung Gear VR), 울로라마(Olorama)	VR : 후각 VR(Geruchs VR)

두 번째 범주는 VR과 AR에서의 다양한 '체험'들로 이루어진다. 데모데른(Demodern)사에서는 이케아 (IKEA) VR 쇼룸을 보여주었는데, 오쿨러스 리프트를 착용한 방문객들은 이케아의 가구들로 둘러싸인 방안에 앉아 원하는 책장이나 소파의 색상을 바꿀 수 있을 뿐만 아니라 실내 분위기를 바꾸기 위해 벽면의 색상과 조명을 조정할 수 있었다.

프라우엔호퍼 응용정보공학 연구소(FIT)에서는 다양한 AR 건축 애플리케이션을 선보였다. 방문객은 마이크로소프트 홀로렌즈(Microsoft Hololens)를 끼고 행사 공간에 가상으로 배치된 책상 주위를 걸어 다닐 수 있었고, 엡손 모베리오(Epson Moverio)를 착용하면 같은 행사공간이 가상의 사무실이 되어 사무실 안에서 주변을 돌아 볼 수 있었다. 또한 구글 탭고 태블릿(Google Tango Tablet)에서는 사무실에 설치된 비품들을 볼 수 있었는데 태블릿을 들고 가구나 컴퓨터에 가까이 다가 가서 살펴볼 수도 있었다.

이 외에 삼성 기어 VR(Samsung Gear VR)을 착용한 사용자는 FIT 부지에서 자동차에 탑승하는데, 이 때 실제 건물 중 하나가 가상의 3D 모델로 대체되어 있어 운전을 하는 동안 이 가상의 3D 모델 건물을 살펴보면 실제로 완성되었을 때의 모습을 미리 예측할 수 있으며, 계획된 외관에 대해 변경 사항을 요구할 수도 있었다.

42dp 랩(42dp Labs)은 검은 색 암석 모양의 스탠드 전시물과 그 위에 설치된 랜턴을 통해 구현되는 추상물을 행사에 가져왔다. 하나 또는 두 개의 눈과 입을 가진

구형의 가상 피조물들이 스탠드 주위를 움직이며 뛰어 다니는 모습은 마이크로소프트 홀로렌즈를 착용할 경우에만 볼 수 있었다.

시간 여행자 클럽(Time Travelers Club)이라는 이름의 회사는 아이디어렌즈(IDEALENS)와 올로라마(Olorama)라는 독특한 제품들을 선보였다. 아이디어렌즈는 스마트폰이나 PC의 연결 없이 필요한 모든 것이 안경에 설치되어 있는 최초의 무선 올인원 안경으로 간편함과 착용 시 편안함을 특징으로 하는 아이টে코로 주목받았다. 올로라마는 다양한 향기캡슐이 카트리지에 장착된 향기발생기이다. 삼성 기어 VR을 착용한 방문객이 안락의자에 앉아 푸른 초원과 출렁거리는 파도, 신선한 딸기와 치즈 조각들을 영상으로 보는 동안, 안락의자 뒤에 설치된 올로라마는 영상에 상응하는 향기들을 뿜어냈다.

이 범주에 속하는 체험에는 주로 AR 어플리케이션이 사용되었는데, 현실 세계를 바탕으로 사용자가 가상의 물체와 상호작용 함으로써 앞의 범주에서 살펴보았던 ‘탐사’의 경우보다 더욱 능동적인 행동과 반응을 가능하게 한다. AR 디바이스를 착용한 사용자들은 현실의 텅 빈 공간에 자리한 가상의 가구와 비품들이 실제로 존재하는 것처럼 반응하며, 이케아의 가상 쇼룸에서는 자신의 기호에 따라 인테리어를 설계한다. 이러한 상호작용성과 능동성은 42dp 랩(42dp Labs)이 제공한 증강현실 설치 전시 “앱스트랙처스”에서도 뚜렷하게 볼 수 있다. 가상세계의 피조물인 앱스트랙처는 마이크로소프트 홀로렌즈를 착용해야만 볼 수 있고 반응할 수 있기 때문이다. 이는 가상세계와 현실세계의 경계가 명확함을 보여주는 한편 동시에 가상세계와 현실세계의 경계가 모호해짐을 보여준다. 시간 여행자 클럽이 선보인 올로라마는 시각을 주요 지각 체험으로 제공하는 VR과 AR에 후각적 체험을 동반시킴으로써 사용자들에게 새로운 지각경험을 제공했다. 아직 초보적인 단계이지만 올로라마는 VR에 지각적 경험의 확장을 시도했다는 점에서 유의미하다.

표 3. 교육

범주	전시주체	VR/AR 플랫폼	콘텐츠
교육	임즈미티 (imsimty)	삼성 기어 VR (Samsung Gear VR) HTC 바이브 (HTC Vive)	VR&AR : 다양한 교육 콘텐츠 (VR- und AR-Bildungsanwendungen)
	독서재단 (Stiftung Lesen)	구글 카드보드 (Google Cardboard)	VR 교육: 구글 익스페디션과 함께 하는 가상 수업 여행 (Virtuelle Klassenreisen mit Google Expeditions)

세 번째 범주는 ‘교육’이다. 지난 15년 간 교육관련 VR 및 AR 기술을 개발해온 (주)임즈미티(imsimty)는 다양한 교육콘텐츠를 선보였다. 사이버심장을 탐구하는 VR은 특성 상 성인방문객들에게만 이용이 허락되었는데, 사용자들은 삼성 기어 VR을 통해 심장의 모든 부분과 기능들을 상세히 관찰할 수 있었다. 3D 모델로 시뮬레이션된 사이버 심장은 360도 회전이 가능하며 또한 여러 가지의 심장 수술 과정을 지켜 볼 수 있었다. 그 외에도 방문객들은 HTC 바이브를 착용하고 소방관 교육에 관한 콘텐츠를 통해 소방관에 관련된 다양한 지식들을 배울 수 있었다.

(주)임즈미티가 성인용 교육콘텐츠를 선보였다면, 독서 재단(Stiftung Lesen)은 초등학교 3학년에서 6학년에 이르는 학생들을 위한 구글 익스페디션 프로젝트를 제공했다. 이 탐험에서 어린이들은 거대한 산호초를 둘러보거나 공룡시대와 달나라를 여행할 수 있다. 이 때 어린이들은 구글 카드보드를 통해 360도 파노라마로 둘러보면서 광경의 한 가운데에 있는 느낌을 받는다.

이 범주에 속하는 콘텐츠들은 단순한 체험을 넘어 교육을 목적으로 제작되어졌다는 공통점을 갖는다. (주)임즈미티의 사이버심장과 소방관 교육 프로그램이 성인 대상의 전문 교육 콘텐츠인 것처럼, 학생용 구글 익스페디션은 어린이를 위한 교육 콘텐츠로서 탐험안내자가 어린이들을 위해 원격으로 파노라마 영상을 전환할 수 있으며 아이들의 주의를 특정 하이라이트에 집중시킬 수도 있다. 또한 어린이를 위해서 가상세계로의 여행시간은 2-3분 이내로 진행되며, 스마트폰이 장착된 가벼운 카드보드 안경은 머리에 고정되지 않아 쉽게 내려놓을 수 있다.

심장과 같이 육안으로 보이지 않는 것과 달나라나 공룡시대처럼 실제로 볼 수 없는 것, 즉 현실세계에서 경험하기 힘든 가상현실을 직접 보고 경험함으로써 보다 효과적인 학습결과를 도출할 수 있다.

표 4. 게임

범주	전시주체	VR/AR 플랫폼	콘텐츠
게임	쾰른시립도서관 (Stadtbibliothek Köln) 유비소프트 (Ubisoft)	오쿨러스 리프트 (Oculus Rift), 플레이스테이션 VR (Playstation VR)	VR : 이글 플라이트 (Eagle Flight)
	쾰른 SAE 인스티튜트 (SAE Institute Köln)	HTC 바이브 (HTC Vive), 모션 컨트롤러 (Motion Controller), VR-흔들목마 (VR-Schaukelpferd)	VR : 바이킹 레이저 (Viking Rage), 수중장애물코스 (Unterwasser- Hindernisparscours)
	다니엘 코르겔 (Daniel Korgel)	오쿨러스 리프트 (Oculus Rift), 핀볼-컨트롤러 (Pinball-Controller)	VR : 핀케이드 (VR-Pincade)

마지막 범주에 해당하는 ‘게임’은 일반적으로 VR 콘텐츠들이 가장 많고 집중적으로 개발되어 있는 영역이다. 쾰른 시립도서관이 제공한 유비소프트(Ubisoft)사의 이글 플라이트(Eagle Flight)는 방문객들에게 호응이 매우 높은 게임이었다. 독수리가 된 플레이어는 자신이 잡은 토끼를 다른 독수리에게 빼앗기지 않게 주의하면서 목시록적인 파리의 시내의 난관들 - 교회 탑의 창문, 좁은 협곡, 다리 밑, 공원의 나무들 사이 - 을 헤치고 안전하게 목적지에 데려다 놓아야 한다. 뛰어난 그래픽 이미지와 조종하기 쉬운 컨트롤러로 인해 사용자들은 하늘을 나는 스릴을 만끽하며 게임에 몰입할 수 있다.

쾰른 SAE 인스티튜트(SAE Institute Köln) 학생들은 HTC 바이브와 모션 컨트롤러를 사용하는 두 개의 게임 - 바이킹 레이저(Viking Rage)와 수중장애물코스(Unterwaaser-Hindernisparscours) - 을 가져왔다. 바이킹 레이저는 타워 방어 게임으로 트롤이나 고블린, 다른 적들로부터 바이킹 요새를 방어해야 한다. 다음 게임인 수중장애물코스에서는 사용자가 HTC 바이브를 착용하고 흔들목마에 앉은 순간 잠수함을 조종하는 항해

사가 된다. 흔들목마에 앉아 몸을 앞뒤 좌우로 움직이는 것은 곧 가상현실 세계의 수중장애물을 피해 잠수함을 조종하는 체험으로 연결되는 것이다.

다니엘 코르겔(Daniel Korgel)이 선보인 핀케이드(VR-Pincade)는 오쿨러스 리프트를 착용하고 가상의 핀볼게임을 즐길 수 있는데, 이 때 오쿨러스 리프트의 터치 컨트롤러가 아닌 실제의 조이스틱과 버튼을 사용함으로써 가상의 핀볼이 부딪히고 튕길 때마다 조이스틱의 진동을 느낄 수 있기 때문에 실제 핀볼 머신 앞에서 게임을 하는 것과 같은 느낌을 받을 수 있다.

다른 범주의 콘텐츠들에 비해 ‘게임’ 콘텐츠들은 사용자의 몰입과 상호작용성을 가장 극대화한다는 특징을 갖는다. 이글 플라이트의 경우에서와 같이 멀티플레이어에 의해 진행됨으로써 플레이어는 다른 플레이어와 경쟁을 해야 하는 상황이나 난관과 역경을 거치면서 임무를 수행하고 해결해야 하는 과정은 게임에의 강도가 높은 집중과 몰입을 요구하기 때문이다. 독수리가 되어 파리 시내를 날아가는 경험과 바이킹이 되어 신화 속에 등장하는 괴물들 - 트롤과 고블린 - 로부터 요새를 지키는 체험은 판타지의 세계에서 가능한 지각적 경험이라 할 수 있다. 또한 VR-흔들목마와 조이스틱과 (핀볼 머신의) 버튼은 현실세계와 가상현실세계의 감각적 경험을 소통시킨다.

IV. 쾰른 도서관 프로그램의 시사점

이 장에서는 메이커스페이스의 공간과 새로운 디지털테크놀로지를 활용한 쾰른 시립도서관의 프로그램들을 검토한 결과와 시사점에 대해 살펴보겠다. 쾰른 시립도서관의 프로그램들은 독일 공공도서관 교육을 이끌어 온 혁신 도서관의 정책의 방향과 비전을 보여준다는 점에서, 도서관 정책의 새로운 방향을 모색하는 국내 도서관에게 참고가 될 것으로 생각한다.

1. 지식 전달과 교류의 매체이자 학습과 놀이의 대상으로서의 가상현실 기술

VR 스테이션과 ‘가상현실의 날’에 진행된 다양한 VR

워크샵과 체험들은 도서관이 가상현실 기술과 같은 새로운 테크놀로지를 효과적으로 활용 할 수 있음을 보여준다. 구글 익스페디션 프로젝트로 진행된 공룡시대와 달나라 여행, 교육 콘텐츠로 제작된 사이버심장과 소방관 교육, 그 외의 화성 탐사와 1900년 경 쾰른 시 관광 등 쾰른 시립도서관에서 제공하는 VR 콘텐츠들은 역사, 과학, 문화, 지리의 다양한 분야의 지식을 전달하고 소개하는 데 활용되고 있다. 실제 환경과 최대한 유사한 시각적 환경구축과 높은 몰입감을 통해 가상현실 기술은 콘텐츠에 따라 문자나 그림과 같은 고전적인 매체를 사용했을 때보다 더 효과적으로 지식들을 전달할 수 있다. 또한 워크샵에서 진행되었던 가상공간에서 3차원으로 그림을 그리거나 직업을 직접 체험해 볼 수 있는 시뮬레이션 프로그램은 다양한 게임 콘텐츠와 함께 상호작용을 통해 능동적인 참여와 체험이 가능함을 보여준다.

가상현실과 같은 새로운 테크놀로지들은 도서관에서 사람들이 서로 교류하고, 함께 배우고, 영감을 얻고, 다양한 것들을 체험해 볼 수 있게 한다. 이때 가상현실 기술은 지식 전달과 교류의 매체로 기능할 뿐만 아니라, 배우고 놀이의 대상 자체가 되기도 한다. 물론 가상현실 기술에는 멀미현상, 기기의 인터페이스 컨트롤과 같이 선결해야 할 과제들이 아직 많다.

2. 스마트 복합문화공간으로서의 공공도서관

실험과 창조의 공간으로 대표되는 메이커스페이스는 새로운 테크놀로지가 물리적 공간의 사용방식을 바꾸고 있음을 보여주는 구체적인 사례이다. 쾰른 시립도서관은 메이커스페이스와 3D 프린터, 인공지능 로봇, VR 및 AR 등 4차 산업혁명 기술을 이용자가 경험하고 직접 구현할 수 있는 기술융합적·엔터테인먼트적 요소를 갖춘 스마트 복합문화공간으로 발전하고 있다.

21세기 정보통신기술(ICT)의 발전은 전통적인 정보형식의 변화와 출판 시장의 변화를 가져왔다. 그리고 이러한 변화에 수반된 정보 이용 방식의 디지털화와 4차 산업혁명의 융합기술들은 도서관의 위상에 문제를 제기하고 본격적인 역할 변화를 추구하고 있다. 쾰른 시립도서관은 누구나 정보를 즐길 수 있고 더 나아가

스스로 정보를 창출해내는 다양한 서비스 프로그램을 제공하는 지역사회의 필수적인 문화기관으로 현재 공공도서관이 나아가야 할 방향을 제시해준다.

3. 네트워킹과 평생교육을 위한 공공도서관

쾰른 시립도서관의 광범위한 강좌들은 시민들이 시민들을 위해 마련한 것이며, 이러한 열린 생각은 도의적으로 유지되고 있다. 한넬로리 포크트(Hannelore Vogt) 쾰른 시립도서관장에 따르면, 쾰른 시립도서관의 핵심목표는 네트워킹과 평생교육이다. 그는 인터뷰에서 “도서관이 기술적·공간적 인프라를 제공하고 사람들은 서로 돕고 자신의 지식을 나눈다.”고 한다[22]. 도서관은 이용자들이 네트워킹을 구축하여 서로 도우면서 배워나갈 수 있는 장을 마련하고 기회를 제공하는 역할을 담당하는 것이다. 쾰른 시립도서관 이용자들은 메이커스페이스를 중심으로 형성된 네트워킹을 통해 활발하게 활동하고 있다. 그리고 이용자들 사이의 네트워킹화는 세대를 아우르는 학습과 평생교육으로 확장된다. 어린이들부터 성인과 노인까지, 새로운 테크놀로지에 관심이 많은 매니아뿐만 아니라 새로운 것에 호기심을 가진 모든 이용자들이 누구든 소외받지 않고 참여할 수 있도록 쾰른 시립도서관은 평생학습과 문화 공동체로서의 역할을 수행하고 있다.

V. 4차 산업혁명 시대를 위한 국내 공공도서관의 역할 재정립에 대한 논의와 현황

2016년 다보스포럼과 알파고 쇼크이후 정부는 4차 산업혁명에 대한 각종 대책과 과제를 발표했다. 이후 정부의 대응 정책에 따라 사회의 각 분야에서 새로운 시대를 대비하기 위한 움직임들이 활발해졌고, 도서관 분야에서도 국내 도서관의 역할 재정립에 대한 논의가 본격화되기 시작했다. 2017년 국립중앙도서관, 국립세종도서관, 문화체육관광부 등의 각 기관에서는 도서관의 관점에서 4차 산업혁명을 이해하고 준비하기 위한 연구들이 진행되었다[23]. 연구결과의 공통점은 4차 산업혁명의 성격 - 초연결·초융합·초지능 - 이 부여되고, 핵

심기술이 적용되는 이용자 중심의 지식기반 서비스를 통해 효율적이고 새로운 가치를 창출하는 신개념의 도서관으로 재구축되어야 한다는 것이다. 이 때 최신 기술을 접목한 지능형 지식기반 서비스는 주로 빅데이터 및 클라우드 중심의 도서관 정보서비스를 의미한다.

4차 산업혁명 관련 도서관 정책 방향에 관한 다른 연구들과 달리 국립중앙도서관(2017.7)의 연구보고서는 빅데이터와 클라우드 기반의 스마트 정보서비스 환경 구축 이외에 인공지능, VR 및 AR, 메이커 스페이스 등의 구현을 보여줄 수 있는 복합공간 설비를 따로 제안하고 있다[24]. 이것은 디지털콘텐츠의 창작과 이를 활용한 청장년층의 창업 공간 등 상상 및 창작으로서의 메이커스페이스 공간과 디지털, 물리적, 생물학적인 경계가 사라진 학습과 오락의 유희공간으로서의 VR 및 AR 체험 공간의 확충을 요구하는 것이다. 국립중앙도서관 연구의 이러한 제안은 다른 기관들의 연구에서 도출된 도서관의 단순 정보서비스 기능을 넘어 VR 및 AR, 로봇, 3D 프린터 등 4차 산업혁명 기술을 이용자가 경험하고 직접 구현할 수 있는 기술융합적 또는 엔터테인먼트적 요소를 갖춘 스마트 복합공간으로 도서관의 역할과 기능을 확장해야함을 함의한다.

2017년 시작된 이러한 논의들은 4차 산업혁명 시대를 준비하는 공공도서관의 방향 설정에 관한 거시적 차원의 연구를 수행했다는 점에서 유의미하다. 그러나 지역 공공도서관들이 실질적으로 적용할 수 있는 구체적인 실행방안과 프로그램을 제시하지 못한 한계를 가진다.

현재 국내의 도서관에서의 메이커스페이스 또는 가상현실 디바이스의 활용은 전반적으로 아직 초기 단계에 있다. 국내의 경우 일부 공공도서관에서 3D 프린터와 스캐너를 활용하기 위한 교육프로그램이 제공되고 있지만 이용자가 사용할 수 있는 실제 장비들이 구비되어 있는 도서관은 매우 드물다. 또한 '무한상상실'이라고 제공되는 메이커스페이스 프로그램은 도서관보다 대학이나 다른 공공기관에서 활성화되고 있다. VR 및 AR 프로그램의 경우도 상황은 크게 다르지 않다. 국립청소년어린이도서관과 일부 어린이 도서관에서 어린이들을 위한 동화구연프로그램으로 AR 체험이 진행되고 있지만, VR 프로그램은 국내 공공도서관에서 아직 본

격적으로 실행되지 않고 있는 실정이다. 이러한 상황에서 유추할 수 있듯이, 대부분의 국내 공공 도서관은 아직까지 장서 중심으로만 도서관을 운영하고 계획하고 있으며 새로운 테크놀로지에 대한 전문적 역량 또한 상당히 미흡한 수준이라고 할 수 있다[25]. 또한 도서관에 대한 정체성 인식도 부족한 현황이다. 따라서 국내 도서관의 향후 방향에 대한 논의는 이제 국내 도서관 현황에 대한 정확한 분석을 토대로 실행 및 적용 가능성에 무게중심을 두고 더욱 구체적이고 실질적으로 진행되어야 한다.

VI. 결론

본 연구에서는 4차 산업혁명 시대, 변화하는 공공도서관의 역할과 대응방안을 보여주는 사례로 독일 쾰른 시립도서관이 지역사회 이용자들에게 제공하는 새로운 테크놀로지를 이용한 프로그램의 구성과 내용을 검토하고 그 시사점을 살펴보았다.

쾰른 시립도서관의 메이커스페이스와 3D 프린터, 인공지능 로봇, VR 및 AR 등의 새로운 테크놀로지를 이용한 프로그램과 콘텐츠들은 가상과 현실이 융합되고 세상의 모든 것이 인터넷으로 연결되는 시대에 공공도서관이 더욱 중요한 장소가 되며 지역사회 문화의 중심점 역할을 수행할 수 있음을 보여준다. 미래를 향한 혁신적인 기술들을 도서관으로 수렴하여 선도적 대응체계를 마련한 쾰른 도서관의 사례는 4차 산업혁명시대의 국내 공공도서관이 나아가야 할 변화와 방향성을 다음과 같이 제시해준다.

- 4차 산업혁명시대의 국내 공공도서관은 정보 서비스의 기능을 넘어 지역 주민들이 다양한 콘텐츠를 직접 생산하고 소비하며 공유 및 향유 할 수 있는 스마트 복합문화공간으로서의 기능을 수행할 수 있도록 재정립되어야 한다.
- 4차 산업혁명시대의 국내 공공도서관은 이용자들이 초연결, 초융합, 초지능의 환경에서 스스로 구축한 네트워크를 통하여 세대를 아우르는 학습과 평생교육이 실현될 수 있는 문화 공동체로서의 역할을 강화해야 한다.

4차 산업혁명시대에 적합한 도서관을 구축하기 위해서는 단순히 새로운 테크놀로지가 적용된 프로그램의 도입만을 추구하는 것이 아니라 도서관의 전반적인 역량을 새로운 시대가 요구하는 구조로 전환하는 것이 선행되어야 한다. 또한 이를 위한 국가적 차원의 도서관 정책지원 및 종합대책 마련도 동반되어야 한다.

쾰른 시립도서관은 협업과 실험을 강조하는 이용자 중심의 공공도서관으로 창조 행위를 지원하는 첨단 시설과 장비를 갖추고 동시에 이에 상응하는 프로젝트와 프로그램들을 개발, 실행하고 있다. 쾰른 시립도서관의 프로젝트와 프로그램들의 구체적인 내용과 운영은 국내 공공도서관 프로그램의 기획에 실질적으로 유용한 실무 레퍼런스가 될 수 있다. 또한 지역사회의 복합문화공간의 중심이 되고자 하는 국내 공공도서관의 발전 모델을 수립하는데 기초 자료가 될 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] 국립중앙도서관, “2008년도 제 1차 전국 도서관 직원 해외 연수 결과 보고서,” 도서관연구소 웹진, 제20권, p.34, 2008.
- [2] <https://www.goethe.de/ins/kr/ko/kul/mag/20365136.html>
- [3] <https://www.goethe.de/ins/kr/ko/kul/mag/20440837.html>
- [4] <https://stadtbibliothekkoeln.blog/2017/06/03/reale-lizenz-fuer-virtuelle-realitaet/>
- [5] <https://www.goethe.de/ins/kr/ko/kul/dos/gam/20383834.html>
- [6] 클라우스 슈밥, 송경진 옮김, *클라우스 슈밥의 제4차 산업혁명, 새로운 현재*, 2016.
- [7] 이용순, *2030 새로운 미래가 온다: 제4차 산업혁명과 평생직업능력개발*, 한국직업능력개발원, 2016.
- [8] 밥 어서우드, 오동근 옮김, *정보사회와 공공도서관*, 한국도서관협회, 1996.
- [9] Stadtbibliothek Köln, *Jahresbericht der Stadtbibliothek 2017-2018*, Druckhaus Süd, Köln, 2018.
- [10] <http://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/stadtbibliothek/>
- [11] 안인자, 노영희, “공공도서관 메이커스페이스 조성 및 운영 현황조사 분석 연구,” 한국비블리아학회지, 제28권, 제4호, pp.415-436, 2017.
- [12] 강인애, 김홍순, “메이커 교육(Maker education)을 통한 메이커 정신(Maker mindset)의 가치 탐색,” 한국콘텐츠학회논문지, 제17권, 제10호, pp.250-267, 2017.
- [13] <https://geekscologne.wordpress.com/2017/08/18/makerspace-kurse-2-halbjahr-2017/>
- [14] Stadtbibliothek Köln, *Digitale Werkstatt: Schnupperworkshops für Einsteiger 09-12/2017*, Druckhaus Süd, 2017.
- [15] Stadtbibliothek Köln, *Makerspace: Programm für Selbsterbauer 02-06/2017*, Druckhaus Süd, 2017.
- [16] <https://www.youtube.com/watch?v=aa6MhxxCJLw>
- [17] 노영희, *차세대 디지털 도서관의 이해*, 청람, 2016.
- [18] <http://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/stadtbibliothek/bildungsangebote/virtuelle-realitaet>
- [19] <https://stadtbibliothekkoeln.blog/2017/06/03/reale-lizenz-fuer-virtuelle-realitaet/>
- [20] <https://geekscologne.wordpress.com/2017/07/24/tag-der-virtuellen-realitaet-23-september-2017/>
- [21] <https://www.youtube.com/watch?v=XxwZtAO0tyY>
- [22] <https://www.goethe.de/de/kul/bib/20440837.html>
- [23] 국립중앙도서관(편), *제4차 산업혁명시대 도서관의 미래전략 및 서비스 모형 구축 연구*, 국립중앙도서관, pp.60-64, 2017.
- [24] 박옥남, 고재민, 박종원, 배경재, 이정미, 차성중, 황정선, 허다영, 김태경, 임경자, 김정은, 김혜련, 국립중앙도서관 *도서관서비스와 유기적 공간구성에 관한 연구*, 국립중앙도서관, pp.245-246, 2017.

[25] 국립중앙도서관(편), 제4차 산업혁명시대 도서관의 미래전략 및 서비스 모형 구축 연구, 국립중앙도서관, p.177, 2017.

저자 소개

최 정 윤(Jeongyoon Choi)

정회원



- 2012년 2월 : 중앙대학교 첨단영상대학원 영상예술학과(영상학 박사)
- 2018년 현재 : 중앙대학교 문화콘텐츠기술연구원 인문브릿지사업단 전임연구원

<관심분야> : 영상미학, 애니메이션 이론, 문화콘텐츠

김 재 웅(Jae-Woong Kim)

종신회원



- 1984년 8월 : 홍익대학교 미술학 (석사)
- 1992년 8월 : 독일 슈투트가르트 국립조형 예술대학 Aufbaustudium
- 2006년 2월 : 홍익대학교 예술학 (박사수료)

▪ 2000년 8월 ~ 현재 : 중앙대학교 첨단영상대학원 영상학과 교수

<관심분야> : 교육콘텐츠, 문화콘텐츠, 애니메이션