

4차 산업혁명 시대 미래 도서관 구축 전략에 관한 연구*

A Study on Establishment Strategies toward the Future Library in the era of the 4th Industrial Revolution

한 희 정 (Hui-Jeong Han)** , 박 태 연 (Tae-Yeon Park)***
서 진 원 (Jin-Won Suh)****, 양 동 민 (Dongmin Yang)*****

목 차

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. 서 론 | 2.4 기술적 환경 |
| 1.1 연구필요성 및 목적 | 2.5 시사점 |
| 1.2 선행연구 | 3. 미래 도서관 구축 전략 |
| 2. 도서관의 거시환경분석 | 3.1 미래 도서관 역할과 기능 |
| 2.1 정치적 환경 | 3.2 미래 도서관 활용 기술 |
| 2.2 경제적 환경 | 3.3 미래 도서관 구축 전략 |
| 2.3 사회적 환경 | 4. 결 론 |

초 록

본 연구는 4차 산업혁명 시대 도서관이 인류 지식의 보고이자 중심축으로서 역할을 더욱 견고하게 유지하고, 미래 지속가능한 발전을 해나갈 수 있는 기반을 마련하는 데 궁극적인 목적이 있다. 이를 위해 먼저, 4차 산업혁명 관련 국내외 정책동향 및 추진사례, 국내외 도서관계 동향 및 정보서비스 사례 등을 토대로 PEST 분석을 시도하였다. PEST 분석을 토대로 도서관을 둘러싼 다양한 환경요인들의 현황과 변화추세를 파악하여 미래 도서관의 방향에 대한 전략적 시사점을 도출하였다. 이를 통해 미래도서관의 역할과 기능을 새롭게 정립한 후 미래도서관 구축 전략을 제안함으로써 4차 산업혁명 시대 선도적 대응체계를 마련하고자 하였다.

ABSTRACT

This research is aimed to create the foundations that a library can maintain solid roles as repository of human knowledge and achieve sustainable development in the era of the 4th industrial revolution. First, we performed PEST analysis about domestic and foreign trends & cases about policies, libraries, librarians, and information services related to the 4th Industrial Revolution. Based on the PEST analysis, we considered the changing trends about the various environmental factors surrounding the library, and derived the strategic implications for directions of the future library. For the leading system of library in preparation for the era of the 4th industrial revolution, we re-established the roles and functions of the future library and proposed the establishment strategies toward the future library.

키워드: 4차 산업혁명, 거시환경분석, 미래 도서관
The 4th Industrial Revolution, PEST, Future Library

- * 이 논문은 2017년 국립중앙도서관의 지원을 받아 수행된 연구의 일부를 확장한 것임.
이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2016S1A5B8913575).
- ** 전북대학교 문화융복합아카이빙연구소 전임연구원(freebirdhhj@naver.com) (제1저자)
- *** 전북대학교 문화융복합아카이빙연구소 전임연구원(seize84@gmail.com) (공동저자)
- **** 전북대학교 문헌정보학과 교수(sjwww@jbnu.ac.kr) (공동저자)
- ***** 전북대학교 기록관리학과 조교수, 문화융복합아카이빙연구소 연구원(dmyang@jbnu.ac.kr) (교신저자)
- 논문접수일자: 2018년 4월 16일 최초심사일자: 2018년 4월 16일 게재확정일자: 2018년 5월 22일
한국문헌정보학회지, 52(2): 73-102, 2018. [http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2018.52.2.073]

1. 서론

1.1 연구필요성 및 목적

최근 정치, 사회, 문화, 경제 등 거의 전 영역에서 가장 화두가 되고 있는 단어는 ‘제4차 산업혁명’이다. 제4차 산업혁명은 2016년 다보스 세계경제포럼에서 공식의제로 채택되면서 미래사회 대응을 위한 핵심 키워드로 급부상하고 있다. 특히, 4차 산업혁명을 이끄는 대표적인 핵심기술인 ICBM(IoT, Cloud, Bigdata, Mobile)은 전 분야에 걸쳐 엄청난 영향력을 발휘하고 있으며, 이를 기반으로 미래 사회가 급속도로 변화할 것이라는 전망이 나오고 있다.

인류는 지금까지 범용성을 갖는 일부 기술의 혁신적인 발전으로 인해 사회의 삶 전체가 바뀌는 혁명적 변화과정을 겪으면서 이에 적절하게 적응하고 대응하기 위한 끊임없는 노력을 기울여 왔다. 앞으로도 이러한 혁명적 변화과정에 대한 발빠른 대응 여부가 모든 경쟁력을 좌우하는 만큼 변화 동인과 변화 모습을 명확히 이해하여 적응할 수 있어야 한다. 4차 산업혁명으로 인해 미래 사회는 분리(분업)를 특징으로 하는 산업사회에서 통합(융합)이 가속되는 사회, 작은 공간에서의 완결성이 강화되는 사회, 생산과 소비가 융합되는 공동체성이 강화된 사회가 될 것으로 전망된다(이명호 2017). 이러한 사회적 흐름에 맞춰 도서관 역시 새로운 환경에 어떤 프로네시스(실천적 지혜)를 가지고 전략 및 실행방안을 도출해야 하는지 논의가 필요한 시점이다. 즉, 도서관 관점에서 4차 산업혁명의 의미를 정의하고 분석함으로써 4차 산업혁명 시대 도서관에 적용가능하고 지

속가능한 분야 및 활용가능성이 무엇인지 보다 심도 있게 검토해 볼 필요가 있다.

역사적으로 도서관은 인류지식의 총체이자 전달자로서 역할을 수행해 왔고, 그 과정에서 도서관이 제공하는 지식정보의 유형과 제공되는 방식은 끊임없이 제거되거나 대체되거나 변화해 왔다. 그렇다면 4차 산업혁명 시대에 도서관은 어떤 역할과 기능을 수행해야 하는가에 대해 진지하게 고민하면서 그 미래를 전망해 볼 필요가 있다. 이를 위해서는 선행적으로 세계적인 정책동향, 선진 사례 조사 및 분석을 통해 시사점을 도출하고, 나아가 4차 산업혁명 기술이 접목된 미래 도서관의 역할을 새롭게 재정립할 필요가 있다. 이를 통해 IoT에 기반한 정신적인 창조활동이 이루어지는 인류의 놀이터이자 지식 문화 창조 공간으로서 미래 도서관의 역할과 기능에 대한 시각을 확대해 나갈 필요가 있다.

이에 본 연구는 4차 산업혁명 시대 선도적 대응체계를 마련하기 위한 미래 도서관의 구축 전략을 제안하고자 한다. 이를 위해 4차 산업혁명 관련 국내외 정책동향 및 추진사례, 국내외 도서관계 동향 및 정보서비스 사례 등을 조사·분석하였다. 그리고 미래 도서관의 환경과 기회 및 위협 분석을 통해 기회를 찾거나 현재와 변화방향과의 차이를 분석하기 위해 거시적 환경 분석 방법 중 하나인 PEST 분석을 실시하였다. PEST 분석은 미래예측방법론 중 환경스캐닝의 방법론 중 하나이다. 사회체제의 복잡성과 불안정성이 높은 상황에서 급격한 변화로 인한 충격의 증대 등 최악의 경우에 대비하기 위해서는 체계적 분석에 의한 미래 예측과 대응 전략 수립이 필수적이다. 이에 미래 연구와 정책 수립의 가장 기초적인 단계에서 수행

되는 방법 중 하나인 PEST 분석을 실시하였다. PEST 분석의 목적은 모든 불확실성을 제거하는 것이 아니라 최대한 멀리 바라보고 미래의 중요하다 생각되는 발전을 예상하고 예측하기 위함이다. 따라서 다량의 정보 속에서 일상적인 정보와 다른 변화의 징후들을 선별해내는 것이 중요하므로 독특한 정보와 이상 패턴을 식별할 수 있도록 도서관을 둘러싼 환경을 분석하여 미래 도서관을 예측하고자 하였다. 마지막으로 PEST 분석 결과를 토대로 도서관을 둘러싼 다양한 환경요인들의 현황과 변화추세를 파악한 후, 현장실무자들을 대상으로 요구사항을 도출하여 미래 도서관의 방향에 대한 전략적 시사점을 도출하였다. 이를 통해 미래 도서관의 역할과 기능을 새롭게 정립한 후 미래도서관 구축 전략을 제안하였다.

1.2 선행연구

최근 4차 산업혁명 관련 연구가 활발하다. 문헌정보학 분야에서는 4차 산업혁명과 관련하여 공간구성에 관한 연구, 4차 산업혁명 기술 적용에 관한 연구, 이용자 및 사서들의 인식연구, 사서교육연구와 관련하여 연구가 있다.

먼저 4차 산업혁명 시대 도서관 공간구성에 관한 연구로 김보영, 박승진(2017) 연구가 있다. 이들은 4차 산업혁명 시대 도서관의 역할과 기능이 변화함에 따라 도서관의 공간 구성의 변화가 필요함을 언급하면서 이에 대한 한 방안으로 메이커 스페이스 도입 방안에 대해 제시하였다. 다음으로 4차 산업혁명 기술 적용에 관한 연구로 정민경, 권선영(2014) 연구와 노동조, 손태익(2016) 연구, 그리고 김태영 외(2017) 연

구가 있다. 먼저, 정민경, 권선영(2014)은 도서관에 사물인터넷 개념을 적용하여 시맨틱 기반의 도서관 서비스 모델링을 제안하였다. 노동조, 손태익(2016)은 사물인터넷 기반의 대학도서관 서비스 활용방안에 대해 제안하였으며, 김태영 외(2017)는 4차 산업혁명 기술이 적용된 스마트 디바이스의 활용 현황을 조사·분석한 후 이를 적용하는 방안을 제시하였다. 그리고 박태연 외(2018)와 강주연 외(2018)는 4차 산업혁명 시대 도서관의 미래 대응 전략을 모색하기 위해 사서와 이용자들의 인식을 조사·분석하였다. 이들 연구는 향후 도서관의 서비스 개발에 대한 방향을 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 마지막으로 박옥남(2018)은 4차 산업혁명 시대 사서 교육의 방향을 제시하였다. 빠르게 변화하는 4차 산업혁명 시대에는 사회·경제적 환경변화에 능동적으로 대응할 수 있는 인재 양성이 무엇보다 중요하며, 이러한 관점에서 급변하는 노동 구조에 유연하게 대응할 수 있는 인재를 양성하기 위한 방안을 제시하였다는 점에서 논문의 의의가 있다.

그러나 지금까지 진행된 연구들은 4차 산업혁명 시대 도서관의 발전방향을 제시하는데 그쳤다. 그러나 본 논문은 도서관을 포함한 4차 산업혁명 관련 국내외 정책과 기술 및 사례들을 종합 분석하여 미래 도서관의 역할과 기능을 재정립하고 미래 전략을 구체적으로 제안하였다는데 의의가 있다.

2. 도서관의 거시환경분석

거시적 환경 분석은 장기적으로 영향을 미칠

수 있는 요인(정치, 경제, 사회, 문화, 기술 환경 등)들을 분석하여 장기적인 비전과 전략을 수립하는 것이다. 기회나 위협요인을 파악하여 전략적 의문점을 개발하고 전략의 방향을 수립하는 것을 목적으로 한다. 따라서 거시적 환경을 분석하는 방법은 연구대상을 중심으로 정치, 경제, 사회문화, 기술적 요인들의 관점에서 큰 변화를 관찰해보고 이 변화들이 주는 기회와 위협 및 시사점들을 도출하는 방식으로 진행된다. 즉, 외부환경요인을 탐색하여 각 환경 요인들이 변화하는 추세와 동인을 분석한 후 이들 요인들이 가져다주는 기회와 위협, 영향력 등을 분석하여 이에 대한 대응 방안을 수립하는 방식이다. 이러한 거시환경분석 기법에는 PEST, STEEP, 3C/FAW 분석 등이 있다. 이 중 PEST 분석 기법은 환경스캐닝 방법론을 통해 미래 예측을 할 때 활용되는 기법으로 다양한 정보를 수집한 후 이를 적합한 카테고리로 분류하여 분석할 때 사용된다. 일반적으로 경영 환경의 변화를 일으키는 거시적인 힘(요인)을 파악하는데 유용하게 활용되며, 기업/기관이 처해 있는 환경과 기회, 위협을 통해 비즈니스 기회를 찾거나 현재와 변화 방향과의 갭을 발견하기 위해 사용된다. 여기에서 PEST는 정치 환경(Political), 경제환경(Economical), 사회 환경(Social), 기술환경(Technological)을 의미하는 것으로 이러한 4가지 환경을 분석하여 예측하고자 하는 대상에 미치는 영향을 이해하여 대책을 수립 및 실행하는 데 사용되는 기법이다.

이에 본 연구는 도서관을 둘러싼 4차 산업혁명의 영향에 따른 이슈와 트렌드를 발견하기 위해 다양한 정보원으로부터의 정보자원을 수

집하였으며, 검색된 정보를 토대로 PEST 분석을 시도하였다. 이를 통해 도서관을 둘러싼 다양한 환경요인들의 현황과 변화추세를 파악하고 그것들이 포함하고 있는 전략적 시사점을 분석하여 미래 도서관의 선도적 대응체계를 마련하는 등 도서관의 미래 대응형 발전 전략을 제안하고자 하였다.

PEST 분석에 앞서 한국교육학술정보원의 자료들을 '4차 산업혁명'과 연관된 키워드를 검색해 본 결과 4차 산업혁명과 연관된 키워드는 주로 정보통신기술, 인공지능, 클라우드, 사물인터넷, 3D 프린팅, 빅데이터, 가상현실/증강현실, 드론으로 나타났다. 이들 키워드를 중심으로 국내외 4차 산업혁명의 정책 및 기술동향과 추진사례를 조사하였으며, 그 결과를 바탕으로 PEST 분석을 실시하였다(국립중앙도서관 2017).

2.1 정치적 환경

전 세계가 '제4차 산업혁명' 시대를 맞이하여 미래 지속 성장을 위한 대비에 본격 착수하면서 국내에서도 4차 산업혁명 산업에 대한 정책 지원 및 종합대책을 수립하기 위한 작업이 활발하게 진행되고 있다. 이와 관련하여 도서관을 둘러싼 정치적 환경을 종합 분석해 보면 다음과 같다.

첫째, 민·관이 공동 참여하는 대통령 직속의 '4차산업혁명위원회'의 신설을 통해 4차 산업혁명의 범국가적 추진 체계가 마련되었다. 2017년 3월 기준으로 4차산업혁명위원회는 총 5차까지 진행되었으며, 민간의 다양한 의견을 수렴하여 정책과제를 발굴하고, 정책 심의·조정,

사회적 합의도출, 법제도 개선 역할을 담당함으로써 국가 차원에서 4차 산업혁명 대응방향과 전략적 대안을 제시하고 있다. 현재 4차산업혁명위원회는 크게 사회·제도, 산업·경제, 과학·기술 전 분야의 변화에 맞춰 각 분야가 긴밀히 연계된 종합 정책을 통해 '사람 중심'의 4차 산업혁명을 추진하고 있다.

둘째, 현 정권인 문재인 정부의 국정과제 목표 중 하나는 '고르게 발전하는 지역'으로서 지방의 역할 증대를 강조하고 있다. 이에 따라 4차 산업혁명 시대에는 중앙정부와 지방정부의 새로운 관계가 그려질 것으로 예상된다. 그동안 중앙정부는 최상층에 있고, 중간에 지방정부, 최하위가 주민으로 구성되어 중앙정부는 지방정부에게 월등한 권한과 재정을 통해 지시와 명령, 감독을 하는 위치에 있었다. 그러나 4차 산업혁명 시대에는 중앙정부와 지방정부, 국민/주민 간의 관계가 병렬적, 동등한 관계가 형성될 가능성이 크다(양영철 2017). 특히 클라우드 컴퓨팅이 극대화되면서 강력한 플랫폼을 중심으로 중앙정부, 지방정부, 국민/주민들의 공간이 형성되고 활용될 것으로 예측하고 있다.

셋째, 기록관리 영역에서도 4차 산업혁명과 관련하여 디지털 아카이브 구축에 대한 가치가 변화하고 있다. 국가기록원은 인공지능, 빅데이터 등 4차 산업혁명 기반기술을 활용한 지능형 전자기록관리체계¹⁾를 마련하기 위한 연구개발(R&D) 사업을 본격 추진하고 있다(행정자치

부 2017). 일본 지식재산전략본부의 경우 2017년 9월 25일 디지털 아카이브 구축 및 그 활용 분야 횡단적 통합포털(재팬 서치)의 구축을 목적으로 하는 '디지털 아카이브 재팬 추진위원회'를 설치하고, 디지털 아카이브에 관계된 실무적 과제를 검토하기 위하여 '실무자검토위원회'를 설치하였다. 이는 2020년 올림픽과 그 후 일본을 빛낼 콘텐츠 역량 강화라는 관점에서 디지털 아카이브 구축을 적극적으로 추진하는 것으로 추진위는 분야 횡단적 통합 포털 구축을 위하여 국립국회도서관 서치²⁾와 각 분야의 주요 아카이브의 연계 방안과 과제를 검토하고 2020년까지 그 구축을 완료할 계획이다(권용수 2017).

넷째, 도서관 영역에서도 신기술이 적용된 미래 도서관의 개념이 변화하고 있다. 국립 및 공공도서관의 4차 산업혁명 관련 정책 방향을 살펴보면 빅데이터와 클라우드 기반의 미래형 스마트 지식서비스 제공을 위한 기본계획을 수립하고 있다. 이는 우리 정부가 추진하는 지능형 지식정보서비스 제공과 맥을 같이 한다. 따라서 미래 도서관은 4차 산업혁명 환경에 대응할 수 있는 도서관 역할과 기능을 재정립하여 선도적인 미래 전략을 세워나갈 필요가 있다.

2.2 경제적 환경

우리 경제는 성장이 빠르게 둔화되는 가운데 분배까지 악화되며 「저성장 고착화·양극화 심화」의 구조적·복합적 위기상황에 직면해 있다.

- 1) 지능형 전자기록관리체계: 전자기록의 생산·보존·활용 전 과정에 인공지능을 탑재하여, 기록관리 업무 정보들을 자동으로 획득·분석하고, 인지·판단할 수 있는 미래지향적 시스템을 말한다.
- 2) 국립국회도서관 서치(國立國會圖書館サーチ): 국립국회도서관을 비롯한 전국의 공공도서관, 공문서관, 미술관이나 학술연구기관 등이 제공하는 자료, 디지털 콘텐츠를 종합적으로 검색할 수 있는 서비스.

이에 따라 정부는 저성장과 양극화를 동시에 극복하기 위해 분배와 성장이 선순환을 이루는 사람중심 지속성장 경제를 구현하는 것을 목표로 하고 있다(관계부처 합동 2017a). 이와 관련하여 도서관을 둘러싼 경제적 환경을 종합분석해보면 다음과 같다.

첫째, 현 정부의 경제정책에서는 사람 중심 경제 및 소득주도성장의 기치를 내걸고 있다. 4차 산업혁명은 지능화 혁명을 기반으로 '경제·사회 구조적 과제'의 동시 해결이 가능한 혁신성장의 새로운 모멘텀으로 주목받고 있다. 따라서 우리가 가진 강점인 세계적인 과학기술과 ICT 역량을 바탕으로 4차 산업혁명을 위기가 아닌 새로운 기회가 될 수 있는 혁신성장의 기반으로 삼을 필요가 있다. 이와 관련하여 정부는 성장활력 제고와 미래 대비를 위해 "경제성장"과 "사회문제 해결"을 동시에 달성할 수 있는 「사람 중심의 4차 산업혁명 대응계획」을 추진하고 있다(관계부처 합동 2017b).

둘째, 최근 ICT 기술의 발전과 산업의 모들화를 통하여 공유가 쉬워졌고, 디지털 컨버전스의 진화로 기기간의 호환성이 중요해지면서 제품 경쟁력이 아닌 플랫폼 경쟁력이 대두하고 있다. 대규모 플랫폼을 보유한 기업은 많은 이용자로부터 데이터를 수집 축적하여 양질의 서비스를 저렴하게 제공, 이를 토대로 이용자를 더욱 확보할 수 있다. 즉, 지능정보 플랫폼을 통해 관련 제품과 서비스들이 연결 및 통합되어 서비스로 작동함으로써 단품(Stand alone) 형태의 제품 서비스를 압도하게 될 것이다. 지능정보기술은 대규모 데이터에 대한 자가 학습을 통해 지속적으로 알고리즘 성능을 강화하므로 데이터와 지식이 산업의 주요 경쟁 원천이 된

다. 이에 따라 스스로 데이터를 확보할 수 있는 생태계를 구축하고 이를 활용할 수 있는 알고리즘을 보유한 기업이 시장을 주도하고 많은 이윤을 창출할 것으로 보인다. 따라서 4차 산업혁명 시대에 플랫폼을 주도하려는 기업은 ① 데이터 센터(클라우드 인프라), ② AI 기술 및 ③ 데이터 보유 + 데이터 지속 창출 가능한 서비스 제공이라는 세 가지 요소를 갖추어야 한다(KCERN 2017; 임베디드소프트웨어·시스템산업협회 2017; 최계영 2017).

셋째, 사용자 경험 중심의 스마트 프로슈머가 등장하면서 생산자와 소비자의 경계가 무너지는 프로슈머의 융합산업사회로 접어들었다. 4차 산업혁명 시대에 플랫폼이 산업 생태계를 형성하는 중심점이 되면서 이를 매개로 프로슈머 소비자는 소비에서 유통까지 직접 관여하여 그들의 권리와 욕구를 행사하고 있다. 특히, 고객의 경험을 통해 집적된 분석·축적된 데이터 기반 서비스는 새로운 형태의 비즈니스 모델을 출현케 할 것이며 이와 병행하여 생산자들은 사업방식을 재검토하고 생산과 서비스에 반영할 것으로 보인다(유택열 2016).

넷째, 4차 산업혁명 시대에 적합한 다양한 유형의 거버넌스 체제가 등장하면서 도서관 역시 4차 산업혁명에 적응할 수 있는 개방형 정보화 거버넌스 체제의 도서관으로 변화가 요구되고 있다. 이와 관련하여 좀 더 구체적으로 살펴보면 먼저, 데이터가 급증하면서 정보 거버넌스에 대한 관심이 높아지고 있다. 정보 거버넌스는 정보를 기업 비즈니스를 위한 핵심 자산으로 최적화하여 보호 및 활용하기 위한 방안으로서 단지 비용을 절감하고 위험을 줄이는 방어적인 역할 뿐만 아니라 기업의 경쟁력이

되고 있는 정보를 제대로 활용할 수 있는 방안이기 때문에 그 중요성이 높아지고 있다. 그 외에도 IT 거버넌스와 데이터 거버넌스, 디지털 거버넌스 등에 대한 논의도 이루어지고 있다. IT 거버넌스는 IT를 활용하여 기업의 전략과 목표를 뒷받침하고 전개하기 위한 리더쉽, 조직 구조, 프로세스 그리고 그 목표를 달성하고 성과를 관리하기 위한 메커니즘으로 정의된다. 최근 조직 내 주요 업무들의 IT 의존도가 심화됨에 따라 IT 거버넌스의 중요성도 더욱 강조되고 있다. 또한 데이터 거버넌스는 데이터의 가치를 향상시키며, 고품질 정보가 조직의 비즈니스 목적에 부합하고 최적의 서비스를 지속적으로 제공할 수 있도록 효과적으로 관리하는 것을 의미한다. 마지막으로 디지털 거버넌스의 경우 IT 기술의 등장과 함께 조직 내 의사결정 과정의 변화, 조직의 사업 및 서비스 제공 수단의 효율화 등 정보화 사회 초기 기업에서 디지털 정보기술에 대한 관리·운영·조정 체계를 어떻게 구성할 것인가 등을 중심으로 논의되어 왔다(안형진 2015; 조완섭 2017; 김시정, 손주연, 김주영 2017).

2.3 사회적 환경

4차 산업혁명은 산업구조를 바꾸고 일자리, 삶의 모습 등 사회에 파급되어 삶 전반에 총체적인 변화를 야기할 전망이다. 이에 따라 정부는 4차 산업혁명 기반을 만들기 위해 산업과 사회 전반으로 지능화 혁신 프로젝트를 추진하고 있다. 그간 우리나라는 경제 성장에 집중하고, 상대적으로는 사회문제 해소에 관심이 부족하여, 국민 삶의 질 개선과 괴리된 성장이라는 비

판을 받아왔다. 따라서 지능화 기반으로 산업의 생산성과 글로벌 경쟁력을 제고하고, 고질적 사회문제 해결을 통해 삶의 질을 높이고 성장 동력으로 연결하기 위한 노력들이 진행되고 있다(4차산업혁명위원회 2017; 관계부처 합동 2017b). 이와 관련하여 도서관을 둘러싼 사회적 환경을 종합분석 해보면 다음과 같다.

첫째, 4차 산업혁명은 인공지능, 빅데이터 등 디지털 기술로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명으로서 우리 사회는 지식정보화사회에서 지능정보화사회로 전환되고 있다. 특히, 사회적 난제 해결에 지능화 융합이 보편화되며, 삶의 양식과 사회 인프라의 변화 등 사회 전반에 광범위한 파급력을 유발하고 있다. 이미 주요국은 4차 산업혁명을 혁신주도 성장과 사회문제 해결의 핵심과제로 인식하고 민·관이 함께 적극적으로 지능화를 추진 중에 있다(관계부처 합동 2017b).

둘째, 4차 산업혁명으로 인해 고용형태의 변화가 나타나고 있다. 즉, 앞으로는 위험 직무, 단순 반복 업무는 자동화되는 반면, 창의성이나 고도의 기술력 등이 요구되는 양질의 일자리는 증가할 것으로 보인다. 또한 플랫폼을 통해 기업 기능이 산업간 경계없이 적용되면서 업무도 기능 전문성 중심으로 전환되어 비전형적 고용형태가 확산될 것이다. 이에 따라 정부는 ICT 신산업 분야 직업 훈련을 확대하고, 전직 지원 강화를 위한 맞춤형 고용서비스를 제공하는 등 고용형태 다변화 대비 안전망을 강화하기 위한 정책을 마련하고자 노력하고 있다(4차산업혁명위원회 2017).

셋째, 4차 산업혁명을 통한 기술 변화로 인해 문화콘텐츠의 창작과 향유의 변화가 일어나고 있으며, 이용자의 문화예술복지에 대한 욕

구도 증대되고 있다. 4차 산업혁명 기술은 개인의 문화향유에서 참여로까지 확장시킬 수 있는 가능성을 잠재하고 있다. 또한 4차 산업혁명을 추동하는 핵심 기술은 산업 구조의 변동만을 추동하는 것이 아니라 문화기술(CT, Culture Technology)의 혁신을 통해 문화콘텐츠의 변화를 이끌어내고 있으며, 이는 새로운 라이프 스타일에 대한 요구로 이어지고 있다. 4차 산업혁명 시대에 기술 발전의 가치는 인간과 사회의 이러한 욕구를 포착하고 그것을 기술을 통해 실현시키는 데 있다. 따라서 인간이 4차 산업혁명에서 나타난 혁신적인 기술을 가지고 무엇을 할 것인가, 그리고 인간 고유의 영역인 '감성'과 '창의성'은 어떻게 4차 산업혁명의 산물을 이용하고 있는가에 주목해야 한다(한국콘텐츠진흥원 2017a; 2017b).

넷째, 4차 산업혁명시대 지역공동체(문화다양성)의 소통과 문화를 아우르는 '복합문화공간'으로서 도서관의 역할은 보다 중요해지고 있다. 4차 산업혁명의 영향으로 사람들의 삶의 질은 제고되는 반면, 개인의 정체성, 개인이 느끼는 삶의 의미는 오히려 많은 혼란이 있을 수 있다. 따라서 도서관은 지역 공동체의 지식 허브이자 문화소통 공간으로서 그 역할을 강화해 나갈 필요가 있다.

2.4 기술적 환경

4차 산업혁명은 모든 사람·사물이 네트워크에 연결되어 데이터가 끊임없이 수집·축적됨에 따라 데이터가 기하급수적으로 늘어나고, 이

러한 데이터를 인공지능이 스스로 분석 및 활용하여 부가가치를 창출해내는 지능화 혁명이라 할 수 있다. 이와 관련하여 도서관을 둘러싼 기술적 환경을 종합분석해보면 다음과 같다.

첫째, 글로벌 대기업들은 4차 산업혁명 주도 기술을 활용해 이용자들에게 새로운 경험과 새로운 비즈니스 모델을 소개하는 등 신기술 및 신사업 확장을 통해 4차 산업혁명 시대의 주도권 확보를 위해 노력하고 있다. 예컨대, 월마트, GE, 코카콜라 등 글로벌 대기업들은 4차 산업혁명 기술을 활용한 고객관리로 경험의 변화, 새로운 가치의 창출, 디지털 마케팅의 최적화 등을 꾀하고 있다. 그 외에도 4차 산업혁명 주도기술 기반 스타트업³⁾들은 관련 기술을 응용해 새로운 제품 및 서비스를 선도적으로 개발 및 공급하고 있다(조길수 2017; 정보통신기술진흥센터 2017).

둘째, 4차 산업혁명 기술시장 성장하면서 부가가치가 확대되고 있으며, 이들 기술이 산업 전반의 가치사슬에 미치는 영향도 급속도로 확대될 것으로 예상된다. 지능정보기술이 확산되면서 생산과 소비의 혁명으로 이어졌고, 이에 따라 가치사슬의 성격도 변화하고 있다. 즉, 가치사슬 전체의 부가가치가 상승하는 한편 제조과정의 비중이 다시 높아지고 있다. 현재는 주로 제조 공정 변화에 크게 영향을 미치고 있으나, 향후 R&D, 제품설계 및 제품 혁신으로까지 확대될 것으로 보인다(미래창조과학부 2017; 정보통신기술진흥센터 2017).

셋째, 4차 산업혁명에서 디지털 트랜스포메이션으로 전환은 피할 수 없는 도전이 되고 있

3) 스타트업: 첨단기술 또는 전에 없던 아이디어를 바탕으로 설립되어 급속도로 성장하는 기업을 뜻하며, 벤처캐피탈, 액셀러레이터 등 전문투자기관의 투자를 유치 받았거나 유치를 준비 중인 기업을 말한다(조길수 2017).

다. 디지털 트랜스포메이션은 최신의 디지털 기술을 활용하여 끊임없이 변화하는 환경에 적응하여 경쟁력을 확보하려는 노력으로서 기존 비즈니스 모델뿐만 아니라 고객의 경험을 변화시키고 추가 수익 흐름을 창출하여 새로운 방식으로 산업을 변화시킨다. 디지털 트랜스포메이션은 이미 각 산업분야에서 진행되고 있으며, 특히, 디지털 기술을 활용하여 운영 효율성과 경쟁력을 높이는 프로세스의 변화와 이를 바탕으로 하는 비즈니스 모델의 최적화 및 재구성(재구축)을 가능하게 만들어 준다(김민식, 손가영 2017).

넷째, 도서관 영역에서도 신기술을 적용하여 도서관의 효율성 및 접근성을 향상시키기 위한 정책개발이 이루어지고 있다. 예컨대 영국의 경우 빅데이터를 중심으로 디지털 자원의 접근성 향상을 위한 도서관 정보서비스 개발에 집중하고 있으며, 중국 역시 지능형 도서관 정보 제공 서비스에 집중하고 있다. 도서관의 커뮤

니케이션 채널이 다양해지고 이용자 중심의 운영 구조로 이동하면서 도서관 기능도 지식정보 자료의 소장 중심에서 이용자 서비스가 강조되는 접근 중심으로 변화하고 있다. 따라서 4차 산업혁명 환경에 대응할 수 있는 새로운 도서관 선도전략을 마련하여 4차 산업혁명 시대에 적합한 도서관 역할과 기능을 재정립할 필요가 있다. <표 1>은 해외 주요국의 4차 산업혁명 대응현황을 비교분석한 내용이다.

2.5 시사점

4차 산업혁명 시대에 정책 추진에 있어 일관성을 확보하는 것은 매우 중요하다. 즉, 4차 산업혁명 대응을 위해 적절한 우선순위를 부여하여 일관성 있는 정책을 추진해 나가야 한다. 또한 한국형 미래도서관 전략 프레임워크 논의를 통해 국내 실정에 맞는 대응책을 개발하는 한편, 4차 산업혁명에 유연하게 대응할 수 있도록

<표 1> 해외 주요국 도서관의 4차 산업혁명 대응현황 비교분석

구분	미국	중국	싱가포르	영국
추진주체	의회도서관 (Library of Congress)	중국 국가도서관 (National Library of China)	싱가포르 국립도서관 (National Library Board of Singapore)	영국 국립도서관 (British Library)
핵심기술	빅데이터/ 클라우드 컴퓨팅	가상현실/ 사물인터넷(RFID)	빅데이터/로봇	빅데이터
대응전략	빅데이터 아카이브 구축 및 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용하여 디지털 자원에 대한 지속적인 접근방법 제공	가상현실, 사물인터넷 등 선진 기술을 바탕으로 도서관 지능형서비스를 제공하여 4차 산업혁명에 대응	국립도서관 중심의 최신 기술 수용을 위한 플랫폼을 구축하여 4차 산업혁명에 대응	정보기술의 혁신을 인지하고 이를 활용할 사서의 역할을 강조하고, 빅데이터 중심의 도서관 정보서비스를 개발
대응특징	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드 컴퓨팅을 통한 도서관의 디지털 자원 보존 및 관리방안 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 TV 서비스, 가상현실 서비스, 지능형 스택 내 비게이션 서비스, RFID 셀프 순환시스템 등 정보안내 및 제공 서비스에 초점 정보기술에 대한 정부의 강력한 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 이용자 행태를 빅데이터 기반으로 분석하여, 앞으로 미래 도서관이 나아가야 할 방향 수립 로봇 기술을 활용하여 도서관 서가관리 자동화 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 장서의 접근성 향상을 위한 빅데이터 프로젝트를 수행 이미지 머신 러닝 웹 어플리케이션을 개발하여 도서관 자원에 대한 이용자의 접근 편의성을 향상시킴

전방위적 차원에서 4차 산업혁명 추진 전략을 보다 구체화 및 정교화 할 필요가 있다.

미래도서관의 구축전략을 개발하기에 앞서 본 논문에서는 1차적으로 문헌조사를 통해 도서관을 둘러싼 외부환경을 분석하여 미래 도서관이 나아가야 할 방향을 도출하였다. 그리고 이러한 분석 결과를 토대로 현장 실무자들을 대상으로 면담을 진행하였다. 면담은 국립중앙도서관 사서 10명, 세종도서관 사서 4명을 대상으로 2017년 11월 24일부터 12월 22일까지 총 3회에 걸쳐 실시하였다. 면담에 앞서 4차 산업혁명의 개념과 정책동향, 그리고 도서관을 둘러싼 외부환경 분석결과를 설명하였으며, 이를 토대로 미래 도서관의 발전방향에 대한 사서들의 요구사항을 분석하였다. 주요 면담결과를 종합하면 다음과 같다.

먼저, 현장에서 4차 산업혁명 시대에 미래도서관 서비스의 가장 큰 장애요소로 지적한 부분은 데이터 수집 및 관리 문제였다. 앞으로 미래 도서관에서는 지능화된 개인화 서비스를 제공해야 할 것임을 알고는 있지만 이러한 서비스를 제공하는데 필요한 이용자 데이터가 제대로 수집되지 않고 있으며, 무엇보다 표준화가 되어 있지 않아서 데이터를 유용하게 사용하기 어렵다는 점을 지적하였다. 그리고 미래 도서관이 '호모 루덴스'를 지향하기 위해 메이커 스페이스 등이 필요함에는 동의하지만 사서들은 3D 프린팅, 로봇틱스, 레이저커터 등 전혀 새로운 분야의 기술을 배우기에는 현실적으로 어려움이 많다는 점을 지적하였다. 따라서 4차 산업혁명 기술 도입에 앞서 대외협력 방안을 마련하는 것이 더 실효성이 있을 것으로 보았다. 특히, 미래도서관 서비스 고도화와 관련하여 누

구와 협업할 것인지, 지역 사회에서 누구의 도움을 받을 것인지에 대해 보다 심도있는 논의가 필요하다고 보았다. 그 외에 미래 도서관에서는 인간 중심의 서비스에 대한 고민과 더불어 이용자의 도서관 방문 목적을 고려하여 이용자를 만족시킬 수 있는 방안이 도출되어야 한다는 점을 강조하였다.

4차 산업혁명 시대 도서관을 둘러싼 외부환경과 현장 실무자들의 요구사항을 종합 분석해보면 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 각 부문에서의 4차 산업혁명의 추진주체를 명확히 하는 한편, 민관협력을 통해 4차 산업혁명 대응체계를 마련해 나가야 한다. 둘째, 초연결사회가 가져올 변화를 직시하여 새로운 라이프 스타일 즉, '서드 라이프(Third Life)'에 대해 주목할 필요가 있다. '서드라이프'는 말 그대로 제 3의 삶의 시대가 왔다는 뜻으로 현실공간과 가상공간이 함께 연계-결합이 가능한 초현대 하이퍼 현실사회의 라이프스타일을 의미한다. 예컨대, 3D프린터, 홀로그램, 증강현실과 같은 4차 산업혁명 기술을 활용한 놀이 콘텐츠들은 라이프스타일의 문화 환경이 서드라이프로 이동 중에 있음을 보여주는 사례라 할 수 있다. 서드라이프 시대는 새로운 초감각적 문화콘텐츠를 만들어 낼 수 있기 때문에 기술문화 혁명에 따른 문화콘텐츠 영역의 변화 방향과 이용자들의 기술 감각 및 콘텐츠 관여에 미치는 영향 등에 대한 연구가 필요하다(이동연 2017). 셋째, 4차 산업혁명 기술 변화에 주목하고 이에 대한 구체적인 대응 체계를 마련해야 한다. 예컨대, 데이터의 표준화 및 품질관리체계, 보안 등 데이터 관련 정책을 마련하고, 스마트한 정보서비스를 구현하기 위한 플랫폼 환경 개선

등에 대해서도 보다 구체적인 논의가 필요하다. 그 외에도 정보서비스 측면에서 신기술 및 스마트 디바이스 활용에 대한 적용가능성에 대한 검토도 필요하다.

이제는 4차 산업혁명 시대 핵심기술이 적용되는 지식기반서비스를 통해 새로운 가치를 창출하는 신개념의 도서관 구축을 위한 노력이 필요한 시점이다. 나아가 미래 도서관의 영향력 요인을 분석하여 4차 산업혁명 시대에 적합한 도서관 역할과 기능을 재정립해야 한다.

3. 미래 도서관 구축 전략

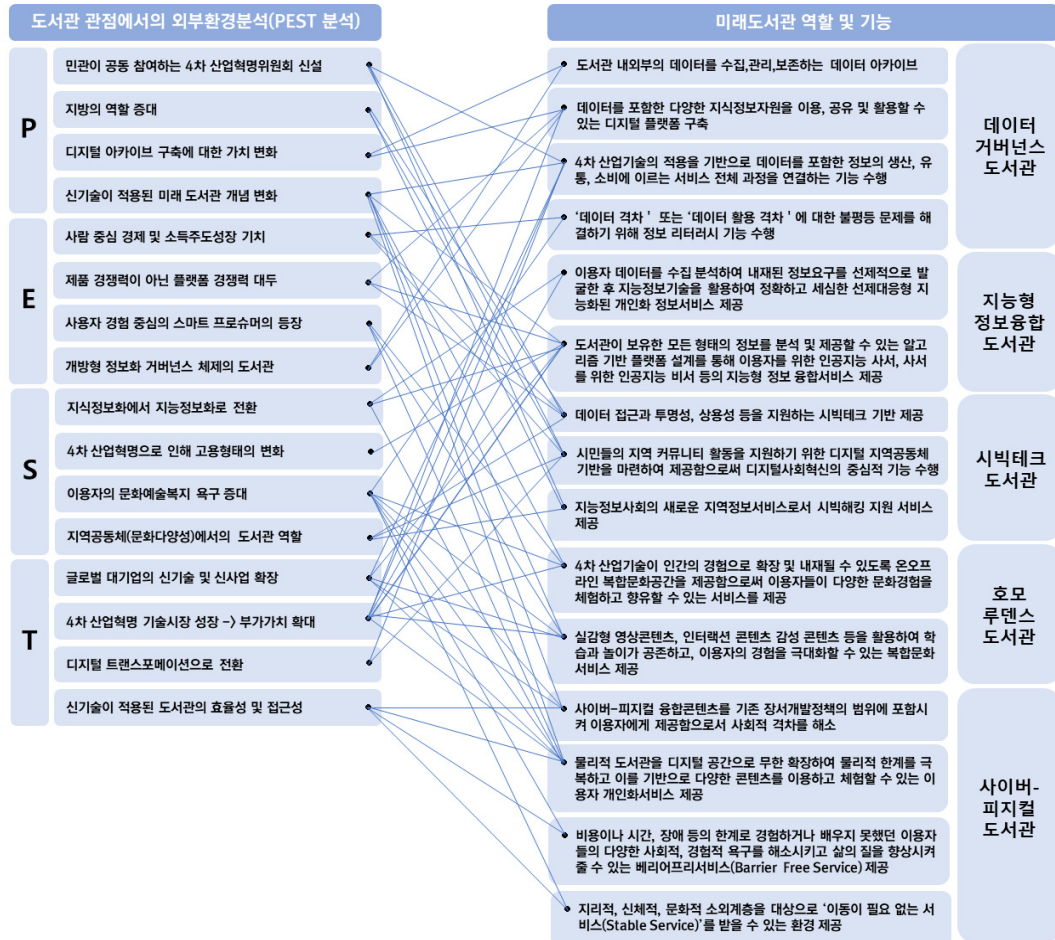
3.1 미래 도서관 역할과 기능

제4차 산업혁명 시대를 맞이하여 도서관은 새로운 도전에 직면해있다. 이미 다른 영역에서는 4차 산업혁명과 관련한 다양한 전략과 방향을 제시하면서 변화에 적응할 준비를 하고 있다. 도서관 역시 4차 산업혁명에 시대에 필요한 기관으로 남기 위해서는 핵심트렌드와 도전과제를 면밀히 분석하여 새로운 전략과 방향을 모색해야 한다. 이와 관련하여 미국 뉴미디어 컨소시엄(New Media Consortium)은 2017년에 학술 및 연구 도서관의 기술도입을 촉진하는 핵심트렌드와 도전과제, 기술개발에 대해 공개한 바 있다. 이에 따르면 학술 및 연구도서관에서 1~2년 동안만 유지하다가 추후 보편화되거나 사라질 단기 트렌드는 '연구 데이터 관

리', '사용자 경험 중시'이며, 3~5년 동안 의사결정에 중요한 요소가 될 가능성이 있는 중기 트렌드는 '창조자로서의 도서관 이용자'와 '도서관 공간의 재구성'이다. 마지막으로 향후 5년 이상 계속해서 영향을 미칠 장기 트렌드는 '기관 간 협력', '학술 기록의 진화'이다(New Media Consortium 2017). 앞서 분석한 외부환경변화 분석 결과와 미국 뉴미디어컨소시엄이 제시한 도서관의 핵심 트렌드 및 도전과제 등을 종합하여 미래 도서관의 역할과 기능을 정리하면 다음과 같다(〈그림 1〉 참조).

첫째, 데이터 거버넌스⁴⁾ 관점에서 미래 도서관의 역할 정립이 필요하다. 데이터 선진국들은 다양한 분야에서 빅데이터와 인공지능 기술을 접목하여 해당 분야를 업그레이드하는 등 4차 산업혁명 시대를 대비한 많은 노력들이 각 부문에서 진행되고 있다. 영국국립도서관은 '영국국립도서관 데이터 전략 2017'에서 통합된 데이터 제공을 위한 핵심 전략으로 1) 데이터 관리, 2) 데이터 생성 및 작성, 3) 데이터 아카이빙과 보존, 4) 데이터 접근, 분석 및 재사용을 제시하였다(British Library 2017a). 영국국립도서관이 목표로 하는 데이터는 연구데이터로서 도서관의 일상 업무 활동 과정에서 생성된 관리데이터, 방문자 및 독자 데이터, 재정, 작업, 다른 운영 데이터는 포함하고 있지 않지만, 데이터 아카이브로서 도서관의 역할을 강조하고 있다. 즉, 미래 도서관이 다루어야 할 데이터의 범위와 유형 등에는 견해차가 있을 수 있으나 도서관이 다루어야 할 대상이 데이터로 확장되

4) 데이터 거버넌스란 전사적으로 보유하고 있는 데이터에 대해 관리 정책, 지침, 표준, 전략 및 방향을 수립하고, 데이터를 관리할 수 있는 조직 및 서비스를 구축하는 데이터 관점에서의 IT 관리체계(IT 거버넌스)를 의미한다(조완섭 2017).



〈그림 1〉 PEST 분석 기반의 4차 산업혁명시대 미래 도서관 역할 및 기능

고 있다는 것은 분명한 사실이다. 따라서 도서관 내외부의 데이터를 수집·관리·보존하는 데이터 아카이브로서 역할을 수행해야 한다. 나아가 데이터를 포함한 다양한 지식정보자원을 이용, 공유 및 활용할 수 있는 디지털 플랫폼으로서 역할을 수행할 필요도 있다. 램베르트 헬러(Lambert Heller)는 학술도서관의 변화와 관련하여 연구자료 및 결과의 자유로운 열람을 위해 중앙전문도서관들이 서로 긴밀하게 조율하여 제공하는 오픈 액세스 인프라를 강조

한 바 있다(주한독일문화원 2014). 독일국립과학기술도서관(TIB)의 경우 연구데이터 관리를 위한 인프라를 구축하는 것을 주요 목표로 'RADAR(Research Data Repository)' 프로젝트를 진행하였다. RADAR는 데이터의 저장과 출판 등 2단계 사업 모델을 기본으로 하고 있으며, 디지털 플랫폼에서 연구자들이 여러 분야에서 이용할 수 있는 과학 데이터를 저장, 관리, 주석, 인용, 큐레이트, 검색 등을 할 수 있도록 지원한다(Kraft et al. 2016). 영국국립도

서관 또한 '단일 디지털 플랫폼(single digital presence)'에 대한 수요와 가능한 형태를 조사하기 위한 프로젝트를 실시한다고 발표한 바 있다(British Library 2017b). 이렇듯 해외 도서관들은 디지털 플랫폼 구축을 통해 미래 도서관의 서비스를 보다 확장해 나가기 위한 노력을 하고 있다. 미래 도서관이 제4차 산업혁명 시대 지식정보자원의 보고로서 역할을 수행하기 위해서는 단순한 디지털 도서관이 아닌 데이터를 자유롭게 공유 및 활용할 수 있는 디지털 플랫폼이 되어야 하며, 이를 통해 이용자들이 다양한 지식정보자원을 자유롭게 이용, 공유 및 활용할 수 있게 해야 한다. 이를 위해서는 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 인공지능 등의 신기술의 적용을 기반으로 데이터를 포함한 정보의 생산, 유통, 소비에 이르는 서비스 전체 과정을 연결할 필요가 있다.

제4차 산업혁명 시대는 데이터 없이 사회가 제대로 작동하지 않는 '데이터 기반 사회(data-based society)'이다. 이러한 데이터 기반 사회가 본격화되고 데이터의 권력 자원화가 진행될수록 '데이터 격차' 혹은 '데이터 활용 격차'에 의한 사회 불평등이 새로운 사회문제로 대두될 것으로 예상된다. 따라서 도서관은 기존의 정보활용교육에 데이터를 포함함으로써 정보의 수집, 생산, 가공, 분배의 가치 영역에서의 불평등과 격차를 줄이기 위한 '정보 리터러시' 기능

도 보다 확대해 나갈 필요가 있다.

둘째, 개인화된 지능형 정보서비스를 제공하는 지능형 정보융합도서관으로서 역할을 수행해야 한다. 『제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책』에서 제시한 국가비전은 인간중심 지능정보사회의 실현으로 변화하는 사회상을 반영하여 소외계층 없이 국민 모두가 혜택을 누리는 안전한 지능정보사회 구현을 목표로 하고 있다. 도서관 역시 이러한 사회적 흐름에 맞춰 만물로부터 생성된 데이터를 융합하여 이용자 환경(사람, 사물, 세상 등)을 인식·과약하고 초연결 네트워크를 통해 이용자에게 언제 어디서나 원하는 방식으로 개인화된 지능형 정보서비스를 제공할 수 있어야 한다. 즉, 미래 도서관은 지능정보기술⁵⁾을 활용하여 모든 이용자의 디지털 경험을 극대화하고 생애주기별 서비스는 물론, 이용자의 일상을 채워주는 개인비서와 같은 지능화된 맞춤형 서비스를 제공해야 한다. 언제 어디서나 실시간 연결된 채널을 통해 이용자 환경을 인식·판단하고 원하는 방식으로 이용자에게 서비스를 제공하는 것이 미래 도서관의 역할이다.

셋째, 시민들이 다양한 정보와 데이터를 활용해 지역사회와 자신들의 생활에 도움이 될 수 있는 활동을 수행할 수 있도록 지원하는 시빅테크⁶⁾ 도서관으로서 역할을 수행해야 한다. 시빅테크 도서관은 데이터를 포함한 정보

5) 지능정보기술: 인간의 고차원적 정보처리를 ICT를 통해 구현하는 기술로 인공지능으로 구현되는 "지능"과 데이터·네트워크 기술(IBM)에 기반한 "정보"가 결합된 형태이다(관계부처 합동 2016).

6) 시빅테크(Civic Tech): 2013년부터 미국에서 사용된 단어로, 프랑스에는 2년 전 처음 등장했으며, 다양한 형태의 시민 참여 플랫폼을 의미한다. 또한 시민 참가에 의한 새로운 기술을 활용한 지역·사회의 과제 해결을 위한 노력을 총칭하는 것으로 시민과 창업자 등이 기술(주로 IT)을 활용해 행정기관이나 지역사회가 안고 있는 과제를 해결하려 하는 대처, 또는 사고방식을 말한다(Alternatives Economiques, 2017년 4월호, 일본총합연구소, KIET 재인용 2016).

를 공유 및 활용할 수 있는 이용자 참여형 디지털 플랫폼 구축을 통해 시빅해킹⁷⁾을 지원함으로써 지능정보사회에 적합한 지역정보서비스를 제공하는 도서관이다. 나아가 시민들의 지역 커뮤니티 활동을 지원하기 위한 디지털 지역공동체 기반을 제공함으로써 디지털사회혁신(Digital Social Innovation)의 중심적 기능을 수행하는 도서관이다. 전통적으로 도서관은 지역사회 기반시설로서 지역사회에 대한 정보를 수집하고 이를 쉽게 이용할 수 있도록 지역정보서비스를 제공해야 하는 고유의 책임을 가지고 있다. 미래의 도서관은 전통적인 지역정보서비스의 개념을 확장하여 지능정보사회의 새로운 디지털 지역공동체 공간으로서 역할을 수행할 수 있도록 데이터 접근과 투명성, 상용성 등을 지원하는 시빅테크 기반을 제공해야 한다. 이용자들이 다양한 정보와 데이터를 활용해 지역사회와 자신들의 생활에 도움이 될 수 있는 활동을 수행할 수 있도록 지원해줄 수 있어야 하며, 이러한 관점에서 시빅테크의 개념을 적용한 도서관이 필요하다. 시빅테크의 등장은 기술혁신의 진전에 따른 디지털 환경의 형성 및 정부와 공공기관을 중심으로 한 보유 데이터의 개방 움직임(오픈 데이터)을 배경으로 하고 있으며 행정·공공 서비스의 효율화와 편리성 향상, 정보의 가시화, 시민의 지역사회에 대한 주체적인 관여·참가 촉진, 행정의 투명성과 설명책임의

향상, 새로운 비즈니스의 창출과 같은 효과가 기대되고 있다(일본총합연구소, KIET 재인용 2016). 이러한 흐름 속에서 이용자 참여형 디지털 플랫폼을 구축하게 되면 이용자들의 주체적인 참여를 통해 미래 도서관이 제공해야 할 디지털 지역정보서비스가 보다 확대될 수 있을 것으로 보이며, 기존 지역정보서비스 제공의 한계를 넘어 보다 다양하고 실용적인 디지털 지역정보서비스의 발전을 기대해 볼 수 있다. 또한 도서관의 다양한 이용자의 적극적인 참여를 통해 도서관을 중심으로 정보의 선순환적인 생태계 구축을 기대해 볼 수 있다.

넷째, 인간의 상상력과 창의력을 기반으로 자유롭게 유희할 수 있는 공간인 호모루덴스 도서관으로서 역할을 수행해야 한다. 4차 산업혁명 시대에는 힘든 일, 어려운 일, 위험한 일은 로봇이 대신해 주고, 인간은 노는 일, 즐기는 일에 더 많은 시간을 보내게 될 것으로 예상된다. 또한 4차 산업혁명을 이끈 기술 요소 대부분은 상상을 현실로 만들어 내는 자유와 상상 등의 과정에서 만들어 졌으며, 인간이 로봇과 차별화할 수 있는 일은 상상과 창의의 영역이다. 따라서 4차 산업혁명 시대에 필요한 도서관은 인간의 창의력과 상상력을 마음껏 발휘할 수 있는 유희 공간이자 4차 산업혁명기술을 적극적으로 활용하면서 배우고 즐기는 체험형 복합문화공간인 호모루덴스 도서관이다. 예컨대, 호모

7) 시빅해킹: 시빅테크를 기반으로 한 사회 혁신 활동으로 정부 데이터를 공공에게 게시하고 도시의 삶을 좀 더 편리하고 가치 있게 만들어 주는 것을 목표로 한다. 즉, 시빅해킹은 시민들이 새로운 도구와 접근 방법을 사용하여 신속하고 창의적으로 협업함으로써 그들의 도시 또는 정부시스템을 개선시켜 나가는 '사회운동'을 의미한다. 개발자가 주축이 되는 활동으로 사회운동에 오픈소스 운동을 접목시켜 집단지성을 활용, 사회문제를 해결하고자 하며, 한 번 개발한 솔루션은 인터넷 상에 공개하여 다른 지역에서도 사용 가능하도록 한다. 대표적으로 2011년 미국 동부의 기습 폭설이 내렸을 때 구글 지도 위에 소화전 위치를 표시하고, 이걸 시민이 입양해갈 수 있도록 한 '소화전 입양하기(Adopt a Hydrant)'가 있으며, 한국의 경우 메르스 확산지도, 고위공직자 재산 공개, 서울버스 앱 등이 대표적인 예이다(위키백과 2017년 11월 인용).

루텐스 도서관에서는 가상현실(VR) 고글을 쓰고 도서관의 편안한 라운지체어에 누워 전 세계 유명관광지 여행하거나, 음악·미술·과학실험 등에 필요한 별도의 장비 없이 가상시뮬레이션을 통해 학습하는 모습을 상상해볼 수 있다. 즉, 호모루텐스 도서관은 실감형 영상콘텐츠, 인터랙션 콘텐츠, 감성 콘텐츠 등을 활용하여 학습과 놀이가 공존하고, 이용자의 경험을 극대화할 수 있는 복합문화서비스를 제공하는 도서관이다. 미래 도서관은 4차 산업혁명 기술이 인간의 경험으로 확장 및 내제될 수 있도록 온오프라인 복합문화공간을 제공함으로써 이용자들이 다양한 문화경험을 체험하고 향유할 수 있는 서비스를 제공하는 공간이 되어야 한다.

다섯째, 사이버 물리시스템(Cyber-Physical System, CPS)을 기반으로 디지털 경험(Digital Experience)과 물리적 경험(Physical Experience)의 융합을 통해 이용자들이 다양한 사이버-피지컬 융합 콘텐츠를 이용하고 체험할 수 있는 사이버-피지컬 융합도서관으로서 역할을 수행해야 한다. 최근 전통적인 임베디드 시스템의 개념을 넘어서는 사이버물리시스템⁸⁾이 새로운 패러다임으로 주목받기 시작했다(은용순 외 2017). 사이버 물리시스템은 다양하고 복잡한 현실세계의 데이터를 수집·분석하여 개인화된 맞춤형 서비스를 저비용으로 제공하면서 누구나 소비할 수 있는 고품질의 서비스를 이용할 수 있다(박철홍, 최명호 2017). 사이버-피지컬 융합도서관은 이러한 사이버 물리시스템을 적용하여 더욱 혁신적인 서비스를 제공함으로써 도서

관 서비스에 큰 변화를 가져올 수 있을 것으로 보인다. 즉, 새로운 지식정보자원인 사이버-피지컬 융합콘텐츠(예: VR, AR, MR 등)를 기존 장서 개발정책의 범위에 포함시켜 이용자에게 제공하게 되면 사회적 격차를 해소하는 데 도움이 될 것으로 보인다. 특히, 지리적, 신체적, 문화적 소외계층 등을 대상으로 다양한 사회적·경험적 욕구를 해소시키고 삶의 질을 향상시켜줄 수 있는 '배리어프리 서비스(Barrier Free Service)' 혹은 '이동이 필요없는 서비스(Stable Service)'를 제공할 수 있다.

3.2 미래 도서관 활용 기술

정부부처 및 지자체, 민간 기업 등 다양한 영역에서 4차 산업혁명의 핵심기술을 적용 및 응용하여 새로운 사회경제적 패러다임의 변화에 대처하고 있다. 도서관 영역에서는 4차 산업혁명 기술에 대한 관심은 점차 증가하고 있으나 현재까지 관련 선진 사례 및 프로젝트는 많지 않다. 따라서 4차 산업혁명 기술을 도서관에 적용하기 위한 국가차원의 중장기 발전계획을 수립할 필요가 있다. 해외 도서관 역시 4차 산업혁명 대응방향은 사회 전반적인 4차 산업혁명 관련 기술 수준에 비해 다소 미약하며 반응이 느린 편이다. 국내의 도서관 정보서비스에 도입된 신기술을 살펴보면 '모바일/태블릿 디바이스'는 국내의 도서관 전반적으로 통용되는 추세로 특히 eBooks 활용이 활발한 것으로 분석되고 있다. '가상현실/증강현실' 디바이스 및

8) 사이버 물리 시스템(CPS, Cyber Physical System): 생명체가 활동하는 현실세계와 센서(sensor), 컴퓨터, 액추에이터(actuator) 등으로 구성되는 가상의 사이버세계가 상호 작용을 통해 융합되는 시스템을 의미한다(박철홍, 최명호 2017).

‘웨어러블’ 디바이스 활용은 아직 초기 단계이며, 국내의 경우 거의 활용한 사례가 없는 것으로 조사되었다. ‘사물인터넷’ 디바이스 및 ‘3D 프린터/스캐너’의 경우는 점차 활용이 확산되고 있으며, 비콘의 경우 출입 관련하여 많이 활용되고 있다. 현재 국내의 경우 이러한 스마트 디바이스를 이용한 정보서비스들이 주로 수도권 지역의 도서관에 집중되어 있어 지능화된 정보서비스의 수준차가 매우 심한 편이다. 따라서 정보접근 및 이용의 격차 해소를 위해서는 스마트 디바이스를 기반으로 한 지능화된 정보서비스 개발이 필요하다(김태영 외 2017).

최근 다양한 영역에서 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위한 ‘ICBMS’를 주축으로 다양한 산업과 융합해 신규서비스 및 비즈니스를 만들어내고 있다. 미래 도서관 역시 수집, 공유, 저장되는 ICT 기반의 지식정보자원의 관리를 위한 기준 및 프로세스가 선행되어야 한다. 예컨대, 데이터의 표준화와 품질관리체계, 요구사항 도출 등을 통해 지식정보자원의 체계적이고 효율적인 관리가 이루어질 수 있도록 해야 한다. 그리고 플랫폼, 데이터, 소프트웨어 등으로 구성된 4차 산업혁명의 메커니즘은 도서관 개인화

서비스의 전략을 개발하고 발굴하기 위한 핵심으로써 추출된 대규모 데이터는 인공지능을 이용한 학습과 분석을 통해 도서관 서비스 개발에 활용될 수 있도록 해야 한다.

3.3 미래 도서관 구축 전략

본 장에서는 앞서 언급한 4차 산업혁명 시대의 도서관에 대+한 미래상을 구현하기 위한 미래 대응 전략에 대해 제안하고자 한다(〈표 2〉 참조).

3.3.1 정책영역

최근 다양한 영역에서 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위한 정책개발이 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 시대적 흐름에 맞춰 도서관 역시 4차 산업혁명 시대에 적합한 도서관 대응정책을 개발할 필요가 있다. 특히, ‘ICBMS’⁹⁾ 기반의 미래 도서관 구축 및 운영을 위한 세부적인 실행전략 개발이 필요하다. 미래 도서관은 ‘ICBMS’를 중심으로 도서관 내외부의 지식정보자원의 수집, 개방, 분석, 활용 및 보안 정책을 개발하고, 이를 바탕으로 미래 도서관의 지식정보서비스를 개발해야 한다(〈표 3〉 참조).

〈표 2〉 미래 도서관 구축전략 수립(안)

영역	주요 내용
정책	• 미래 도서관을 위한 거버넌스 구축 및 디지털 변혁(Digital Transformation)을 위한 정책
조직 및 인력	• 미래 도서관 조직 체계, 조직 역량 개발을 위한 거버넌스 구축 방안
공간 및 시설	• 체험적 유희 공간, 창조적 지식 공간, 공감적 공유 공간, 친환경 그린에코 공간
서비스	• 개인화 서비스, 문화지원 서비스, 경계없는 서비스

9) ICBMS(IoT, Cloud, Bigdata, Mobile, Security): 모바일 환경에서 사용 빈도가 높은 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI)을 제공하는 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 빅데이터(Bigdata)와 이것들을 초연결(Hyper Connectivity)로 묶어주는 모바일 네트워크(Mobile Network)인프라, 그리고 이들 간의 소통 과정에서 보안(Security)이 유지된다는 전제조건을 통칭한다.

〈표 3〉 ICBMS 기반의 미래 도서관 정책(안)

구분	정책	내용
IoT	수집	• 다양한 디바이스를 통해 실시간으로 수집되는 데이터 수집 정책
Cloud	개방	• 수집한 데이터를 안전하고 효율적으로 저장, 조회, 검색, 변경할 수 있는 환경에 대한 정책
Bigdata	분석	• 저장된 데이터를 개인화 정보로 가공하기 위한 정책
Mobile	활용	• 데이터 분석으로 추출된 개인화 정보를 다양한 모바일 기기를 통해 소비될 수 있도록 하는 모바일 서비스 정책
Security	보안	• 모든 과정이 안전하게 이루어질 수 있도록 하는 보안 정책

보다 큰 틀에서는 미래 도서관 가이드라인 제정도 필요하다. 가이드라인은 미래 도서관의 기반을 구축하는 정책의 일환으로 도서관을 둘러싼 다양한 구성원들 간의 합의가 필요하다. 특히, 4차 산업혁명 시대 지능정보사회는 새로운 규범 정립이 필요하다. 즉, 4차 산업혁명이 가져올 변화상에 대한 조화와 균형을 모색하기 위한 법·제도적 차원의 접근법이 요구된다. 이와 관련하여 영국 정부는 데이터 분석 및 활용의 가이드라인을 마련하기 위해 데이터 프레임워크 설정에 관한 범부에 근거하여 데이터 윤리 프레임워크 6원칙을 제시한 바 있으며, 미국 역시 빅데이터 윤리 이니셔티브를 제안하였다(이원태 2017).

한편, 과거와는 달리 미래 도서관은 다양한 구성원들의 협업과 합의과정을 통해 많은 일들이 진행될 것으로 보인다. 따라서 미래 도서관을 위한 민관산학 거버넌스 구축이 필요하며, 민관산학 부문과의 협력을 강화하기 위해서는 이들과의 유기적인 협업을 담당할 미래 도서관 조직이 요구된다. 4차 산업혁명 시대에 민관산학 부문과의 협력 강화를 위한 요구되는 미래 도서관 조직의 유형은 미래 도서관 전담부서 및 협의회와 ICBMS 전문가 집단 등이 고려될 수 있다. 미래 도서관 전담부서의 경우 ICT 기

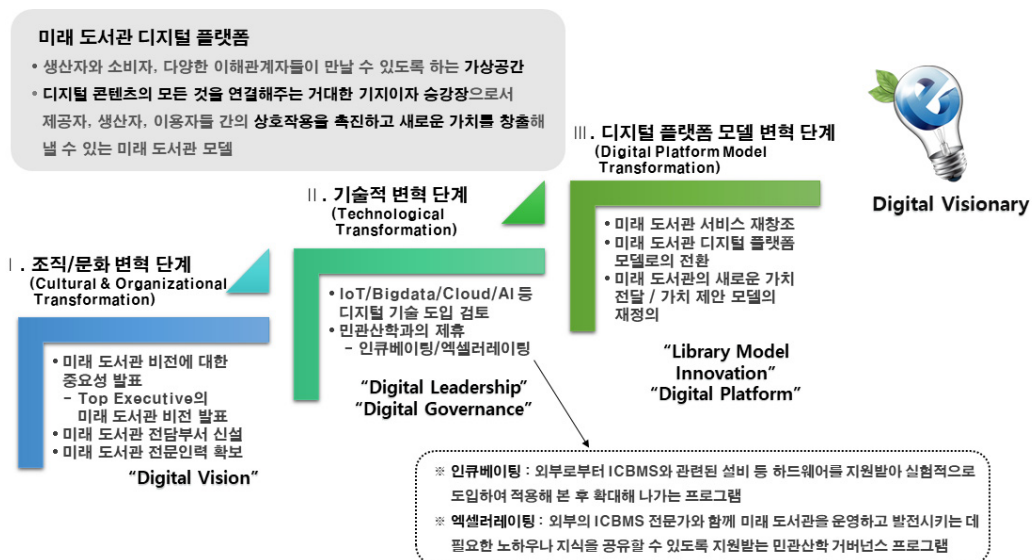
반의 지식정보자원 수집·관리·보존·활용 및 지원 업무, 데이터 리터러시 업무, ICBMS 관련 도서관 정책 실행 업무 등 미래 도서관의 컨트롤타워로서 역할을 수행하는 부서이다. 즉, 기존 도서관 부서는 전통적인 도서관 업무를 수행하고, 미래 도서관 전담부서는 4차 산업혁명 시대에 새롭게 요구되는 도서관의 업무를 전담함으로써 미래 도서관의 균형있는 발전을 모색해야 한다. 나아가 각 도서관 데이터 관련 정책 결정자 및 실무자로 미래 도서관 협의회를 구성하여 이들을 중심으로 의견을 수렴하고, 미래 도서관 사업의 발전 방향 및 협력 체계를 제시할 수 있도록 해야 한다. 마지막으로 ICBMS 전문가 집단은 단기적으로 외부 ICBMS 전문가 집단을 자문위원회 형식으로 구성하고, 장기적으로는 ICBMS 기술지원이 가능한 전문 인력 양성을 위한 교육 및 훈련 프로그램을 체계적으로 지원하여 위키피디아, 네이버 지식인 등과 같이 ICBMS 집단지성으로 성장하도록 지원해야 한다.

앞서 언급한 미래 도서관의 변화된 조직은 디지털 변혁에 따라 이루어진다. 따라서 미래 도서관의 디지털 변혁(Digital Transformation)을 위한 정책 개발도 필요하다. 디지털 변혁은 조직/문화 변혁 단계가 먼저 시작되며, 이후 기

술적 변혁 단계를 거쳐 비즈니스 모델 변혁 단계로 이어지는 3단계 사다리 모델(이른바 디지털 변혁 사다리 모델)을 따른다(김진영 2017). 이를 바탕으로 미래 도서관의 디지털 변혁 사다리 모델을 설계하면 <그림 2>와 같다.

<그림 2>와 같이 미래 도서관의 디지털 변혁은 조직/문화 단계부터 시작된다. 이 단계에서는 미래 도서관 비전에 대한 의사결정자의 전적인 신뢰와 확신을 표명하고 이에 따른 미래 도서관 전담조직을 설치, 미래 도서관에 적합한 전문 인력 채용 및 양성을 하는 단계이다. 다음 단계는 기술적 변혁 단계로 4차 산업혁명 기술 도입 검토 및 민관산학 거버넌스 구축, Data Asset화를 위한 ICBMS 중심의 기반기술 체계 정립, ICBMS 전문 조직과의 협업, 공동 프로젝트 추진, 미래 도서관을 위한 인큐베이팅(Incubating)과 엑셀러레이팅(Accelerating) 프로그램을 도입하는 단계이다. 여기에서 인큐베

이션과 엑셀러레이션은 모두 초기 단계 스타트업을 지원하는 프로그램으로서 인큐베이션이 사무공간과 설비 등 하드웨어를 지원하는 쪽이라면 엑셀러레이션은 창업노하우와 지식을 공유하는 소프트웨어를 지원하는 개념이다. 이러한 개념을 바탕으로 미래 도서관에서의 인큐베이팅은 외부로부터 ICBMS와 관련된 설비 등 하드웨어를 지원받아서 실험적으로 도입하여 적용해 본 후 확대해 나가는 프로그램이며, 엑셀러레이팅은 외부의 ICBMS 전문가와 함께 미래 도서관을 운영하고 발전시키는 데 필요한 노하우나 지식을 공유할 수 있도록 지원받는 민관산학 거버넌스 프로그램이라 할 수 있다. 마지막으로 디지털 플랫폼 모델 변혁단계는 미래 도서관 디지털 플랫폼 모델로의 전환 및 미래 도서관의 새로운 가치를 전달하는 단계이다. 미래 도서관 디지털 플랫폼은 디지털 콘텐츠의 모든 것을 연결해주는 거대한 기지이자 승강장으로서 제공



<그림 2> 미래 도서관 디지털 변혁 사다리 모델(안)

자, 생산자, 이용자들 간의 상호작용을 촉진하고 새로운 가치를 창출해낼 수 있는 미래 도서관 모델이다. 여기에서 Digital Transformation은 무조건적인 Digital로의 이행이 아니라, Physical과 Digital이 융합된 'Digical'로의 전환을 의미하며, Physical To Digital 관점에서 가장 중요한 매개자의 역할을 수행하는 것이 'Data'로서 미래 도서관 디지털 플랫폼 운영은 데이터 중심으로 이루어지는 것을 말한다.

3.3.2 조직영역

4차 산업혁명 시대에 빠르게 변화하는 외부 환경에 적응하기 위해서는 기민하게 반응할 수 있는 미래 도서관 조직 체계가 필요하다. 이러한 미래 도서관 조직 체계를 구축하는데 필요한 요소는 미래 도서관 대응 전담조직과 디지털 직능 플랫폼이다. 미래 도서관 대응 전담조직은 4차 산업혁명 시대의 퍼스트 무버(First Mover)로서 외부 환경의 변화를 예측하여 조직의 목표와 전략을 수립하고, 이를 구성원들과 함께 공유하고 대응해 나가기 위해 꼭 필요한 조직이다. 그리고 디지털 직능 플랫폼은 디지털 기술의 전문성과 디지털 역량에 중점을 두고 발전해 나가기 위한 기반으로 미래 도서관의 변화 동인 및 환경변화에 따른 기회를 포착하여 이용자들의 잠재된 요구를 해결할 수 있는 조직체계이다.

도서관 직능 플랫폼은 생산자와 이용자 양쪽을 디지털 플랫폼¹⁰⁾으로 유인해 새로운 가치

를 창출하고, 나아가 디지털 프로세스 및 역량을 공유·개선·확장할 수 있는 프레임워크가 될 수 있다. 디지털 직능 플랫폼과 관련하여 이미 성남시에서는 2017년 8월 성남 최대 직능조직인 '성남직능플랫폼'을 출범시켰다. '성남직능플랫폼'은 서로 다른 직능분야에서 경제활동을 하고 있는 사람 및 단체가 함께 성장하고 공생하는 생태계를 구축하여 새로운 가치를 창출하고, 다양한 인프라와 정보를 공유하는 조직체계이다. 도서관 디지털 직능 플랫폼 역시 서로 다른 분야에서 활동하고 있는 개인 및 단체가 함께 디지털 플랫폼을 구축하여 미래 도서관의 변화 동인 및 환경변화에 따른 기회를 포착하고 잠재되어 있는 이용자의 니즈를 해결함으로써 기존 도서관 기능과 역할의 범위를 확대해 나갈 수 있는 조직체계라 할 수 있다. 디지털 직능 플랫폼을 구축하기 위해서는 디지털 요소기술에 대한 전문성과 더불어 도서관 서비스와 프로세스에 대한 전문성 및 협업 등이 요구된다(〈그림 3〉 참조).

한편, 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위해서는 조직체계 뿐만 아니라 미래 도서관 조직 역량도 개발해야 한다. 4차 산업혁명 시대는 변화의 속도가 빠르고 다양한 양상으로 전개되는 불확실성이 높은 시대이다. 따라서 미래 도서관은 변화의 방향을 빠르게 판단하여 기민하게 적용시킬 수 있는 유연하고 탄력적인 방향전환 역량을 갖출 필요가 있다. 또한 미래 도서관의 조직 안팎의 역량을 모두 활용하여 현실에 안

10) 디지털 플랫폼: 정보 및 콘텐츠 서비스, 상거래, 중개 등을 위해 공급자와 수요자 양쪽을 특정한 곳으로 유인해 새로운 가치를 창출하는 방식을 의미하며, 디지털 프로세스 및 역량을 공유·개선·확장할 수 있는 프레임워크이다. 디지털 플랫폼은 디지털 역량을 통해 변화의 동인을 포착하고, 고객의 문제를 해결하는 데 의미가 있으며, 주요 기술에는 5G, 디지털 트윈, 엣지 컴퓨팅, 블록체인, 사물인터넷(IoT) 플랫폼 등이 있다(예: 우버, 에어비엔비, 알리바바 등).



〈그림 3〉 미래 도서관 조직 체계(안)

주하지 않고 민첩하게 새로운 가치를 창조할 수 있는 미래지향적인 조직역량을 갖추어야 한다. 이를 위해서는 명확한 목표를 공유하고, 상호 신뢰와 진실성 있는 소통이 이뤄지는 협업 역량이 요구된다. 그 외에도 미래 도서관이 디지털 변혁에 성공하기 위해서는 리더십 역량과 디지털 역량 등도 필요하다. 이를 정리하면 〈표 4〉와 같다.

3.3.3 공간 및 시설영역

4차 산업혁명 시대 미래 도서관의 공간은 전통적인 도서관의 공간과 조화를 이루며 발전해 나가야 한다. 즉, 4차 산업혁명 시대 미래 도서관

은 전통적인 도서관을 완전히 디지털 공간으로 흡수하는 것이 아니라 디지털(Digital)과 피지컬(Physical)이 균형 있게 공존하는 공간이 되어야 한다. 이와 관련하여 앞서 언급한 미래 도서관의 역할과 기능을 수용할 수 있는 공간 및 시설을 크게 5가지로 정리해 볼 수 있다.

첫째, 미래 도서관은 '놀이하는 인간'을 꿈꾸는 이용자들을 위한 체험적 유희공간이 되어야 한다. 미래 도서관은 단순히 정보를 제공하는 매개체 역할을 하는 공간적 의미에서 벗어나 새로움과 체험, 재미, 감성, 문화, 교육 등을 제공하여 이용자와의 공동 경험을 만들어갈 수 있는 공간으로 확장되어야 한다. 즉, 이용자에게

〈표 4〉 미래도서관 조직 역량 요소 및 육성 전략(안)

조직역량요소	전략(안)
<ul style="list-style-type: none"> • 방향전환 • 새로운 시도(도전) • 협업 • 리더십 • 디지털 	<ul style="list-style-type: none"> • 미래 도서관 비전과 가치에 대한 공감대 형성 • 미래 도서관의 전략형 조직운영 체계에 적합한 프로젝트 팀 구조 도입 • 외부 전문 인력과 내부 인력의 협업프로세스 마련 • 미래 역량 중심의 인적 쇄신 • 조직의 포용력과 다양성 높이기 • 미래 도서관 리더들의 동기부여 역량 강화 • 미래 도서관의 조직역량 지표 별도 관리 • 도서관 내에 만성화된 관행, 제도, 프로세스 등을 없애거나 단순화해서 여유를 확보

게 정보를 단방향으로 Push하는 기존의 방식에서 벗어나, 이용자가 놀이를 통해 자연스럽게 도서관에 있는 정보와 콘텐츠를 경험하게 하고 그 가치를 느끼게 하는 체험적 유희공간을 제공해야 한다. 미래 도서관은 시공간의 제약을 뛰어넘어 인간의 삶과 경험이 축적되는 '삶의 도서관(Liverary: Live + Library)'이자, 꿈꾸는 삶이 실현될 수 있는 '꿈의 도서관(Dreamary: Dream + Library)'이 됨으로써 모든 인류가 문화적 욕구를 충족하고 인간다운 삶을 영위할 수 있는 인간중심의 공간으로 발전해 가야 한다.

둘째, 미래 도서관은 이용자들의 가상공간에서의 만남과 물리적 공간에서의 만남을 모두 아우르는 '제3의 공간'을 제공하여 이용자들이 지식과 정보를 공유하고 재창조할 수 있는 창조적 지식공간이 되어야 한다. 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 가상공간이 급증하면서 인터넷 모바일 기술을 이용하여 비슷한 생각을 하는 사람들끼리 더 쉽게 만날 수 있게 되었다. 앞으로 사람들은 가상의 제3의 공간에서의 만남을 계기로 물리적인 제3의 공간으로 직접 나와 만나고 지식과 정보를 공유하는 신공동체를 형성해 나갈 것으로 예상된다. 따라서 이러한 제3의 공간은 이용자들에게 새로운 경험에 몰입할 수 있게 하는 '몰입의 공간', 가상공간과 물리적 공간의 경계가 허물어진 '새로움을 연결하는 공간', 이용자에게 편안함과 안락함, 여유를 제공하는 '개인이 반영되는 공간'으로서 기능을 수행해야 한다. 또한 과거에는 고급정보를 얻기 위해 도서관을 이용하였다면, 요즘은 새로운 지식과 기술을 만들어내는 과정에서 필요한 정보를 얻기 위해 도서관을 이용하고 있다. 따라서

도서관은 이제 '정보를 제공하는 공간'을 넘어 '정보를 소비하고 생산하는 공간'으로 변화해야 한다. 이를 위해서는 이용자들의 지식 공간 네트워크를 쌓을 수 있는 지식 스페이스 클라우드 플랫폼(Knowledge Space Cloud Platform) 구축이 필요하다. 지식 스페이스 클라우드 플랫폼은 이용자들의 창조적 지식이 공유되고 이용되고 재생산되는 선순환 생태계 지식 창조 공간이다. 한 예로 지식을 공유하는 가상공간을 이용자 스스로 만들 수 있는 플랫폼을 제공함으로써 관심 있는 이용자들이 그 곳에 자유롭게 참여하여 지식을 공유할 수 있는 cyber lab을 제공하는 방식이다.

셋째, 미래 도서관은 세대 간, 지역 간, 정보 간의 격차를 해소할 수 있는 공감적 공유 공간이 되어야 한다. 예컨대, 미래 도서관은 실버세대가 오랜 시간 동안 쌓아온 지식과 경험을 표출할 수 있는 장을 마련하여 실버 세대들의 소외감을 해소시키고 세대 간 소통이 이루어질 수 있는 공감적 공유공간을 제공해야 한다. 또한 지역 간 격차를 해소할 수 있도록 도서관의 '공공성'을 강화하고, 모두를 위한 공간으로서 '포용성'을 보다 확대해 나가야 하며, 이를 위해 지역 간 경계를 허물고 다양한 디지털 콘텐츠를 함께 공유하는 공감적 공유공간을 제공 및 확대해 나가야 한다. 그 외에도 정보 격차 혹은 지식 격차를 해소할 수 있도록 공유가능한 지적인 업적을 체계적으로 수집하고 축적하며 나눌 수 있는 지식플랫폼을 구축해야 한다. 이를 통해 지식의 협력적 소비와 지식공유의 장을 확산해 나가므로써 새로운 지식의 생산과 소비, 확대 재생산이 가능한 선순환 구조를 만들 수 있는 지식 정보 공유공간을 제공할 수 있어야 한다.

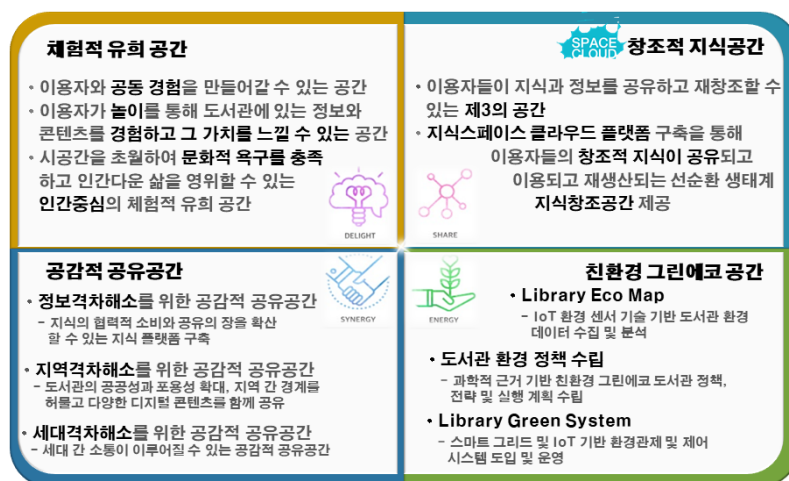
넷째, 미래 도서관은 친환경 그린에코 공간이 되어야 한다. 친환경 그린에코 공간은 Library Eco Map과 Library Green System이 합쳐진 공간을 의미한다. 예를 들어, 북카트에 IoT 환경 센서를 부착하여 미세먼지, 온도, 습도, 조도, CO₂, 소음 등을 측정할 수 있다. 센서가 부착된 북카트 이동 경로에 따라 공간별 데이터를 수집하여 Library Eco Map을 도출하여 도서관의 실내 환경을 종합적으로 판단할 수 있다. 또한, 도서관 환경 데이터 수집 및 분석을 기반으로 도출된 과학적 근거를 통해 친환경 그린에코 도서관 정책을 현실적으로 수립할 수 있다. 스마트 그리드 기술 또는 IoT 센서 기반 환경 관제 및 제어 기술이 적용된 Library Green System을 도입함으로써 친환경 그린에코 도서관 구축이 가능하다(〈그림 4〉 참조).

3.3.4 서비스 영역

미래 도서관이 제공할 수 있는 서비스는 무궁무진하지만 앞서 언급한 미래 도서관의 역할

과 연관 지어 볼 때 크게 개인화 서비스, 문화지원 서비스, 경계없는 서비스로 정리할 수 있다. 이들 서비스는 이미 오래전부터 도서관에서 연구 및 제공되어 왔던 서비스이지만 4차 산업혁명 기술이 적용되면 보다 정교해지고 진화 발전해 나갈 수 있다.

개인화 서비스를 제공하기 위해 도서관별, 이용자별 데이터를 수집, 저장 및 분석에 관한 전략을 세울 필요가 있다. 예컨대, 사물인터넷 기술, 환경 센서, 비콘 시스템, 스마트 북카드 등의 ICBMS 기반 기술을 활용하면 세밀하고 다양한 이용자들의 패턴 정보를 수집할 수 있다. 또한 각 도서관 별로 대출 및 반납 기록, 방문, 열람실 이용, IT서비스 이용(무선랜 및 비콘 접속, 전원 사용, 인터넷 접속 등), 실내 환경 상태 등의 도서관 이용 데이터와 도서관에서 생성되지 않지만 도서관 이용에 영향을 줄 수 있는 기상, 달력, 지역별 발전 계획, 뉴스, SNS 등의 외부 환경 데이터를 직접 수집하거나 제공받을 수 있는 시스템이 구축되어 있어



〈그림 4〉 미래 도서관의 공간(안)

야 한다. 그리고 이러한 시스템을 통해 수집된 데이터는 도서관 간 원활한 공유 및 활용을 위해 표준화 되어야 하며, 데이터 손실 방지를 위한 데이터 품질관리체계를 갖출 필요가 있다.

개인화 서비스 외에도 다양한 매체를 통한 문화지원 서비스와 경계없는 서비스도 제공되어야 한다. 도서관의 문화지원 서비스는 국민 소득수준의 향상으로 인한 다양한 문화적 욕구를 해소하고 지역주민들의 문화 복지에 대한 요구를 충족하기 위한 도서관의 필수적인 역할이다. 현재 도서관에서 제공하는 문화지원 서비스는 전문인력의 부족, 시설 및 기자재의 부족, 다양한 프로그램의 개발 부족 등으로 내용의 다양성 및 시행 횟수 면에서 한계가 있다. 그러나 가상현실과 증강현실을 활용하면 적은 인력, 시설, 공간으로도 도서관 이용자에게 체험형 문화 지원 서비스를 제공할 수 있다. 예컨대, 이미 많은 산업분야에서 활용되고 있는 가상현실은 여행지, 유적지, 박물관 등을 3D 가상현실로 구축하고 이용자에게 실제로 방문한 것과 유사한 간접적인 체험을 제공할 수 있다. 그리고 국내 많은 도서관에서 어린이들을 대상으

로 진행되고 있는 체험형 동화구연은 어린이들의 실제 모습이 동화 속에 투영되는 것으로 증강현실 기술을 활용한 문화체험 서비스의 일종이다. 이러한 증강현실 기술은 교육 혁명으로 바라볼 정도로 교육 콘텐츠에 큰 강점을 가지고 있다. 책을 펼치고 휴대폰에서 증강현실 앱을 실행시키고, 책을 휴대폰 카메라로 촬영하면 해당 콘텐츠와 관련되어 있는 영상 및 이야기들이 휴대폰에서 다양한 형식으로 재생되어 보여 줄 수 있다. 이렇듯, 도서관에서는 지속적으로 가상현실 및 증강현실에 대한 다양한 콘텐츠들을 지속적으로 모니터링하고 도입해야 하며, 이를 기획 및 추진하기 위한 인력과 행정 자원을 보강해야 한다. 그 외에도 장서의 디지털화가 진행되어 다양한 전자책이 출판되면서 도서관 밖에서도 실물 장서가 아닌 파일 또는 스트리밍 형태로 대출하여 책 뿐 아니라 음악, 동영상 등 멀티미디어까지 열람 및 감상할 수 있게 되어 또 다른 도서관의 경계가 없어지고 있다. 따라서 도서관은 이러한 디지털 콘텐츠에 대한 상호대차서비스를 추진하는 것도 고려해볼만한 일이다(〈그림 5〉 참조).



〈그림 5〉 개인화 서비스 제공방안

4. 결론

본 논문은 거시환경분석에 일반적으로 활용되는 PEST 분석 기법을 기반으로 도서관을 둘러싼 외부환경을 분석하였다. 이를 위해 먼저 4차 산업혁명 시대의 국내외 정책동향 및 추진사례 그리고 국내외 도서관계 동향 및 정보서비스 사례조사와 도서관 환경변화의 기회 및 위협요인 간의 연관성을 검토함으로써 4차 산업혁명의 신기술 발전에 따른 영향력과 도서관의 변화요인을 분석하였다. 이를 통해 미래 도서관의 역할과 기능을 재정립한 후, 이를 정책, 조직 및 인력, 공간 및 시설, 서비스 영역으로 구분하여 구축 전략을 제안하였다. 이를 종합 정리하면 다음과 같다.

미래 도서관은 4차 산업혁명 기술이 적용되어 서비스 전체 과정을 연결할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 도서관 내외의 고품질 데이터의 확보와 관리 및 적극적인 활용이 필요하며, 이를 통해 도서관의 목적에 부합한 최적의 서비스를 지속적으로 제공할 수 있어야 한다. 뿐만 아니라 이들 데이터를 융합하여 이용자 환경을 스스로 인식·파악하고 초연결 네트워크를 통해 이용자에게 언제 어디서나 원하는 방식으로 개인화된 지능형 정보서비스를 제공할 수 있어야 한다. 그 외에도 도서관은 새로운 디지털 지역공동체 공간으로서 역할을 수행하기 위해 시빅테크 기반을 제공해야 하며, 이를 통해 이용자들이 디지털 사회혁신의 중심적 기능을 수행할 수 있도록 지원할 수 있어야 한다.

한편, 4차 산업혁명 시대에는 물리적 공간이 디지털 공간으로 무한 확장됨에 따라 경계 없는 사회가 될 것이다. 따라서 미래 도서관은 이용자들의 다양한 사회적·경험적 욕구를 해소시키고 이용자의 경험을 극대화 할 수 있는 놀이터이자 경계 없는 서비스를 제공하는 인간 중심의 도서관으로 나아가야 한다. 이를 위해 정책 영역에서는 ICMBMS(IoT + Cloud + Bigdata + Mobile + Security) 기반의 미래 도서관 정책 추진 및 민관산학 거버넌스 구축을, 조직 및 인력 영역에서는 미래 도서관 대응 전담조직 구성, 사서 역량 강화 및 전문 인력 보강을, 공간 및 시설 영역에서는 정보격차 해소를 위해 지식·문화·교육 제공이 가능한 친환경 인프라 마련을, 서비스 영역에서는 장서 및 이용자 데이터를 기반으로 한 개인화, 문화지원 및 경계 없는 서비스 제공이 고려될 수 있다.

한 나라의 과거를 보려면 박물관에 가고, 미래를 보려면 도서관에 가보라는 말이 있다. 4차 산업혁명은 국가 경제·사회 전반의 대변혁을 유발하며, 성공적 대응 여부에 따라 미래 국가 경쟁력을 좌우할 것으로 보이며, 이러한 미래를 뒷받침하는 기반은 도서관이 되어야 한다. 따라서 미래 사회의 혁신적 기술들을 도서관에 접목할 수 있는 방법에 대한 연구를 통해 선도적 대응체계를 마련하는 등 도서관의 미래 대응형 발전 전략을 마련해야 한다. 이를 통해 미래 도서관이 인류 지식의 보고이자 중심축으로서 역할을 더욱 견고하게 유지 및 지속가능한 발전을 해나갈 수 있도록 해야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 4차산업혁명위원회. 2017. 『4차 산업혁명 대응을 위한 기본 정책방향』. [online] [cited 2018. 3. 23.] <<https://www.4th-ir.go.kr/>>
- [2] 강주연 외. 2018. 4차 산업혁명 시대 도서관의 미래상에 대한 이용자 인식조사. 『한국비블리아학회지』, 29(1): 125-152.
- [3] 국립중앙도서관. 2017. 『제4차 산업혁명시대 도서관의 미래전략 및 서비스 모형 구축 연구』. 서울: 국립중앙도서관.
- [4] 김보영, 곽승진. 2017. 대학도서관의 메이커 스페이스 도입방안 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 48(3): 259-279.
- [5] 관계부처합동. 2016. 『4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책』. 과천: 과학기술정보통신부. [online] [cited 2018. 3. 30.] <<http://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw11211&artId=1364884>>
- [6] 관계부처 합동. 2017a. 『새정부 경제정책방향』. 세종: 기획재정부. [online] [cited 2018. 3. 30.] <http://www.mosf.go.kr/nw/nes/detailNesDtaView.do?jsessionid=8350bqwAD2ifEWedsFq+4i6c.node30?searchBbsId1=&searchNttId1=MOSF_00000000010028&menuNo=4010100>
- [7] 관계부처 합동. 2017b. 『혁신성장을 위한 사람 중심의 4차 산업혁명 대응계획』. 서울: 4차산업혁명위원회. [online] [cited 2018. 3. 30.] <<https://www.4th-ir.go.kr/#this>>
- [8] 권용수. 2017. “[일본] ‘디지털 아카이브 재팬 추진위원회’ 설치.” 『저작권 동향』, 21: 1-3.
- [9] 김민식, 손가영. 2017. 제4차 산업혁명과 디지털 트랜스포메이션의 이해. 『정보통신방송정책』, 29(3): 26-32.
- [10] 김시정, 손주연, 김주영. 2017. 『디지털 거버넌스 구축 및 활성화 방안 연구』. 서울: 서울디지털재단. [online] [cited 2018. 3. 30.] <http://sdf.seoul.kr/data/reference_view.php?seq=13&rownum=6&pageNo=1&pagesize=10&searchType=&keywords>
- [11] 김진영. 2017. 디지털 변혁에 성공하려면? - “디지털 변혁 적응 조직”을 구축하라. 『Vertical Platform』 [online] [cited 2018. 4. 9.] <<http://verticalplatform.kr/archives/9081>>
- [12] 김태영 외. 2017. 도서관에서의 스마트 디바이스 활용 현황분석 및 서비스 적용방안. 『한국문헌정보학회지』, 51(4): 203-226.
- [13] 노동조, 손태익. 2016. 사물인터넷(IoT) 기반의 대학도서관 서비스에 관한 연구. 『한국비블리아학회지』, 27(4): 301-320.

- [14] 미래창조과학부. 2017. 『4차 산업혁명 시대의 생산과 소비(요약본)』. 과천: 과학기술정보통신부.
[online] [cited 2018. 3. 30.]
<<http://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw40a&artId=1358568>>
- [15] 박옥남. 2018. 4차 산업혁명 시대의 도서관 변화와 사서교육 방향에 대한 고찰. 『한국문헌정보학회지』, 52(1): 285-311.
- [16] 박철홍, 최명호. 2017. 사이버 물리 시스템 활용 서비스 동향. 『디지예코, Issue&Trend』, [online] [cited 2018. 4. 9.]
<http://www.digieco.co.kr/KTFront/board/board_view.action?board_id=issue_trend&sort_order=&kind=&list_page=&list_gubun=&list_gubun2=&searchtext=&board_seq=11784&etc1=385&etc2=#>
- [17] 박태연 외. 2018. 4차 산업혁명 시대 도서관의 미래상에 대한 사서 인식조사. 『한국문헌정보학회지』, 52(1): 203-229.
- [18] 안형진. 2015. 비용절감을 위한 데이터 관리 전략 “정보 거버넌스.” 『IDG Summary』, [online] [cited 2018. 4. 9.] <<http://www.itworld.co.kr/techlibrary/96153>>
- [19] 양영철. 2017. 4차 산업혁명 시대에 행정환경과 중앙정부와 지방정부 간의 관계 변화에 대한 연구. 『한국행정학회 학술발표논문집』, 2017년 6월 23일, 전주: 전북대학교: 2929-2951.
- [20] 유택열. 2016. 프로슈머가 주도하는 4차 산업혁명. 『Korea IT Times』, [online] [cited 2018. 4. 9.] <<http://www.koreaitimes.com/news/articleView.html?idxno=58480>>
- [21] 은용순 외. 2013. 사이버물리시스템 연구 동향. 『정보과학회지』, 31(12): 8-15.
- [22] 이동연. 2017. 서드라이프, 테크놀로지, 예술의 미래. 『문화과학』, 92: 148-173.
- [23] 이명호. 2017. 4차 산업혁명의 미래사회 시나리오. 『See Futures SUMMER』, 15: 6-11.
- [24] 이원태. 2017. 4차 산업혁명과 지능정보사회의 규범 재정립. 『KISDI Premium Report』, 10: 1-36.
- [25] 임베디드소프트웨어·시스템산업협회. 2017. 4차 산업혁명 시대를 이끄는 핵심 기술동향. 『KESSIA ISSUE REPORT』, 3: 1-160.
- [26] 전자기록관리체계, 지능형으로의 진화 모색. 2017. 『행정자치부보도자료』, 5월 19일.
- [27] 정민경, 권선영. 2014. 도서관의 시맨틱 기반 사물인터넷(IoT) 적용에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 45(2): 235-260.
- [28] 정보통신기술진흥센터. 2017. 4차 산업혁명과 ICT 기술. 『주간기술동향』, 1801: 25-30.
- [29] 조길수. 2017. 4차 산업혁명 주도기술 기반 국내 스타트업의 현황 및 육성 방안 『ISSUE WEEKLY』, 4: 1-25.
- [30] 조완섭. 2017. 빅데이터 활성화를 위한 거버넌스의 역할과 지원. 『부동산 포커스』, 107: 12-21.
- [31] 주한독일문화원. 2014. 『학문을 위한 서비스 2.0』. [online]. [cited 2018. 1. 23.]

- <<https://www.goethe.de/ins/kr/ko/kul/mag/20440896.html>>
- [32] 최계영. 2017. 4차 산업혁명 시대의 경제 작동 메커니즘. 『KISDI Premium Report』, 11: 1-36.
- [33] 한국콘텐츠진흥원. 2017a. 인간, 콘텐츠 그리고 4차 산업혁명: 변화와 대응. 『코카포커스』, 3: 1-26.
- [34] 한국콘텐츠진흥원. 2017b. 콘텐츠 극화시대, 문화콘텐츠 창작과 향유. 『코카포커스』, 5: 1-16.
- [35] British Library. 2017a. British Library Data Strategy 2017.
- [36] British Library. 2017b. *British Library to Investigate Possibility of a 'Single Digital Presence' for UK Public Libraries*. August 30, [online] [cited 2018. 1. 23.]
<<https://www.bl.uk/press-releases/2017/august/single-digital-presence-announcement>>
- [37] KCERN. 2017. 『4차 산업혁명 시대의 글로벌 플랫폼 기능 활성화』. 서울: KCERN.
- [38] KIET. 2016. 『미국의 시빅테크(Civic Tech) 동향과 과제』. [online] [cited 2018. 1. 23.]
<<http://portal.kocca.kr/portal/bbs/view/B0000204/1926194.do?categorys=4&subcate=65&cateCode=0&menuNo=200375>>
- [39] Kraft, A. et al. 2016. "The RADAR Project – A Service for Research Data Archival and Publication." *ISPRS Int. J. Geo-Inf*, 5(3): 28-37.
- [40] New Media Consortium. 2017. 『The NMC Horizon Report: 2017 도서관 에디션』. 한국교육학술정보원(역), 대구: 한국교육학술정보원.

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- [1] Presidential Committee on The Forth Industrial Revolution. 2017. *Basic Policy Direction for the 4th Industrial Revolution*. [online] [cited 2018. 3. 23.] <<https://www.4th-ir.go.kr/>>
- [2] Kang, Ju-Yeon et al. 2018. "A Study on the Users Perception about the Future of Libraries in the Era of the 4th Industrial Revolution: Comparing with Librarians." *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 29(1): 125-152.
- [3] National Library of Korea. 2017. *A Study on Strategies and Services Model of Future Libraries in the 4th Industrial Revolution*. Seoul: National Library of Korea.
- [4] Kim, Bo-Young and Kwak, Seung-Jin. 2017. "A Study on the Introduction of Makerspace at Academic Library." *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 48(3): 259-279.
- [5] Joint of ministries. 2016. *Intelligent Information society Mid- to Long-term Comprehensive Measures in Response to the Fourth Industrial Revolution*. Gwacheon: Ministry of Science

- and ICT. [online] [cited 2018. 3. 30.]
<<http://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw11211&artId=1364884>>
- [6] Joint of Ministries. 2017a. *Economics Policy Direction of New Government*. Sejong: Ministry of Strategy and Finance. [online] [cited 2018. 3. 30.]
<http://www.mosf.go.kr/nw/nes/detailNesDtaView.do?jsessionId=8350bqwAD2ifEWedsFq+4i6c.node30?searchBbsId1=&searchNttId1=MOSF_00000000010028&menuNo=4010100>
- [7] Joint of ministries. 2017b. *Human-oriented 4th Industrial Revolution Response Plan for Innovation Growth*. Seoul: PRESIDENTIAL COMMITTEE ON THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION. [online] [cited 2018. 3. 30.] <<https://www.4th-ir.go.kr/#this>>
- [8] Kwon, Young-Su. 2017. "Digital Archives Japan Promotion Committee' Establishment." *Korea Copyright Commission, Copyright trends*, 21: 1-3.
- [9] Kim, Min-Sik and Son, Ga-Nyung. 2017. "Understanding the 4th Industrial Revolution and Digital Transformation." *Information and Communication Broadcasting Policy*, 29(3): 26-32.
- [10] Kim, Si-Jeong, Son Joo-Yeon and Kim, Joo-Young. 2017. *A Study on the Establishment and Activation of Digital Governance*. Seou: Digital Foundation. [online] [cited 2018. 3. 30.]
<http://sdf.seoul.kr/data/reference_view.php?seq=13&rownum=6&pageNo=1&pagesize=10&searchType=&keywords>
- [11] Kim, Jin-Young. 2017. "To Succeed in Digital Revolution - To Build a Digital Transformation Adaptive Organization." *Vertical Platform*. [online] [cited 2018. 4. 9.]
<<http://verticalplatform.kr/archives/9081>>
- [12] Kim, Tae-Young et al. "A Study on the Current Status and Application Strategies of the Smart Devices in the Library." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 51(4): 203-226.
- [13] Noh, Dong-Jo and Son, Tae-Ik. 2016. "A Study on the Internet of Things Services in University Libraries focused on S University Library." *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 27(4): 301-320.
- [14] Ministry of Science, ICT and Future Planning. 2017. *Production and Consumption in the 4th Industrial Revolution (Summary)*. Gwacheon: Ministry of Science, ICT and Future Planning Future Preparatory Committee. [online] [cited 2018. 3. 30.]
<<http://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw40a&artId=1358568>>
- [15] Park, Ok-Nam. 2018. "A Study on the Changes of Libraries and Directions of Librarian

- Education in the era of the Fourth Industrial Revolution.” *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 52(1): 285-311.
- [16] Park, Cheol-hong and Choi, Myoung-Ho. 2017. “Service Trends Using Cyber Physical System.” *DIGIECO. Issue&Trend* [online] [cited 2018. 4. 9.]
 <http://www.digieco.co.kr/KTFront/board/board_view.action?board_id=issue_trend&sort_order=&kind=&list_page=&list_gubun=&list_gubun2=&searchtext=&board_seq=11784&etc1=385&etc2=#>
- [17] Park, Tae-Yeon et al. 2018. “A Study on the Librarians’ Perception about the Future of Libraries in the era of the 4th Industrial Revolution.” *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 52(1): 203-229.
- [18] Ahn, Hyung-Jin. 2015. Data Management Strategy for Cost Reduction Information Governance. *IDG Summary*. [online] [cited 2018. 4. 9.] <<http://www.itworld.co.kr/techlibrary/96153>>
- [19] Yang, Young-Chul. 2017. “A Study on the Change of the Administrative Environment and the Relationship between the Central and Local Government in the era of the 4th Industrial Revolution.” *Proceedings of The Korean Association For Public Administration*, June 23, 2017, Jeonju:Chonbuk National University, 2929-2951.
- [20] Yoo, Tak-Yeol. 2016. Prosumer-led the 4th industrial revolution. *Korea IT Times*. [online] [cited 2018. 4. 9.] <<http://www.koreaittimes.com/news/articleView.html?idxno=58480>>
- [21] Eun, Yong-soon et al. 2017. “Recent Trends in Cyber-Physical Systems Research.” *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, 31(12): 8-15.
- [22] Lee, Dong-Yeon. 2017. “Third Life, Technology, Future of Art.” *Moonhwagwahak*, 92: 148-173.
- [23] Lee, Myung-Ho. 2017. Future Social Scenario of the 4th Industrial Revolution. *See Futures SUMMER*, 15: 6-11.
- [24] Lee, Won-Tae. 2017. “The 4th Industrial Revolution and Re-establishment of the Rule of the Intelligent Information Society.” *KISDI Premium Report*, 10: 1-36.
- [25] Korea Embedded Software and System Industry Association. 2017. “Core Technology Trends Leading to the 4th Industrial Revolution Era.” *KESSIA ISSUE REPORT*, 3: 1-160.
- [26] “Electronic Record Management System, Seeking to Evolve into Intelligent.” 2017. *Press Release*. May 19.
- [27] Jung, Min-Kuung and Kwon, Sun-Young. 2014. “A Study on Internet of Things based on Semantic for Library.” *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 45(2): 235-260.
- [28] Institute for Information & Communications Technology Promotion. 2017. The 4th Industrial

- Revolution and ICT Technology. *Weekly ICT Trends*, 1801: 25-30.
- [29] Cho, Kil-Soo. 2017. Status and Future Strategy of Domestic Start-up Based on the 4th Industrial Revolution-driven Technology. *ISSUE WEEKLY*, 4: 1-25.
- [30] Cho, Wan-Sup. 2017. Roles and Supports of Governance for Big Data Activation. *Real estate focus*, 107: 12-21.
- [31] Goethe-Institut. 2014. *Services for Academic Studies 2.0*. [online] [cited 2018. 1. 23.] <<https://www.goethe.de/ins/kr/ko/kul/mag/20440896.html>>
- [32] Choi, Gee-Young. 2017. The Mechanism of Economic Operation in the 4th Industrial Revolution Era. KISDI Premium Report, 11: 1-36.
- [33] Korea Creative Content Agency. 2017a. Human, Content and the 4th Industrial Revolution: Change and Response. *KOCCA FOCUS*, 3: 1-26.
- [34] Korea Creative Content Agency. 2017b. Era of Content Polarization, Creation and Enjoyment of Cultural Contents. *KOCCA FOCUS*, 5: 1-16.
- [37] KCERN. 2017. *Activation of Global Platform Function in the era of the 4th Industrial Revolution*. Seoul: KCERN.
- [38] KIET. 2016. *USA Civic Tech Trends and Challenges*. [online] [cited 2018. 1. 23.] <<http://portal.kocca.kr/portal/bbs/view/B0000204/1926194.do?categorys=4&subcate=65&cateCode=0&menuNo=200375>>
- [40] New Media Consortium. 2017. *The NMC Horizon Report: 2017 Library Edition*. translated by Korea Education and Research Information Service, Daegu: KERIS.