

# 4차 산업혁명 시대 도서관 사서의 핵심업무에 관한 연구\*

## A study on the librarian's key tasks of the era of the 4<sup>th</sup> Industrial Revolution

박 태 연(Tae-Yeon Park)\*\* · 한 희 정(Hui-Jeong Han)\*\*\*  
오 호 정(Hyo-Jung Oh)\*\*\*\* · 양 동 민(Dongmin Yang)\*\*\*\*\*

### 〈 목 차 〉

I. 서론	3. 사서 직무분석을 통한 과업 도출
1. 연구배경 및 필요성	III. 사서 직무별 기술 적용 가능성 분석
2. 연구목적 및 방법	1. 분석방법
3. 선행연구	2. 분석결과
II. 4차 산업혁명과 사서 업무	IV. 미래 사서의 핵심업무와 역할 변화
1. 4차 산업혁명과 사서 직무 구조 변화	V. 결론 및 제언
2. 4차 산업혁명 시대의 도서관 적용 기술	

### 초 록

기술혁신에 기반한 4차 산업혁명 시대의 도래와 이에 따른 고용구조 변화 양상에 대한 대중의 관심이 뜨겁다. 특히 사회 전반의 지능정보화는 도서관 환경에도 많은 영향을 미칠 것으로 예상되며, 도서관 내 직군으로서 사서도 또한 이러한 환경 변화에 능동적으로 대처할 필요성이 있다. 이에 본 연구는 도서관 사서의 직무별 기술 적용 가능성에 대하여 분석하였으며, 미래 사서의 핵심업무를 도출하고 이를 기반으로 미래 사서의 새로운 역할에 대하여 논의하였다.

키워드: 4차 산업혁명, 사서, 직무분석, 핵심업무

### ABSTRACT

People's interest in the emergence of the era of the fourth industrial revolution based on technological innovation and consequently changes in employment structure increased. Especially, the society-wide intelligent informatization will have a great influence on the library environment, and librarian as a job in the library also needs to actively cope with these environmental changes. Therefore, in this paper, we analyze the technology substitutability according to librarian's duties, and derive the core tasks of the future librarian. Finally, the new roles of future librarian are discussed in depth.

Keywords: The 4<sup>th</sup> industrial revolution, Librarian, Job analysis, Key task

\* 이 논문은 2017년 국립중앙도서관의 지원을 받아 수행된 연구의 일부를 확장한 것임.  
이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2016S1A5B8913575).  
\*\* 전북대학교 문화융복합아카이빙 연구소 전임연구원(seize84@gmail.com) (제1저자)  
\*\*\* 전북대학교 문화융복합아카이빙 연구소 전임연구원(freebirdhhj@naver.com) (공동저자)  
\*\*\*\* 전북대학교 기록관리학과 조교수, 문화융복합아카이빙 연구소 연구원(ohj@jbnu.ac.kr) (공동저자)  
\*\*\*\*\* 전북대학교 기록관리학과 조교수, 문화융복합아카이빙 연구소 연구원(dmyang@jbnu.ac.kr) (교신저자)  
•논문접수: 2018년 5월 20일 •최초심사: 2018년 5월 28일 •게재확정: 2018년 6월 18일  
•한국도서관·정보학회지 49(2), 327-356, 2018. [http://dx.doi.org/10.16981/kliss.49.201806.327]

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 필요성

4차 산업혁명은 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 등의 지능정보기술이 경제·사회 전반에 융합되고 여러 분야의 신기술과 결합되어 초연결, 초지능의 혁신적인 변화를 수반하는 차세대 산업혁명을 말한다.

지능정보화 기술 및 분야별 신기술들로 인한 기술혁신은 사회 전반에서 고용구조의 변화를 불러오고 있다. 2013년 옥스퍼드대학 마틴스쿨은 702개 직업을 대상으로 전산화에 따른 직업의 민감도를 측정하였으며, 47%의 직업이 20년 안에 사라질 것으로 전망하였다(Frey and Osborne 2013). 2016년 세계경제포럼은 2020년까지 710만개의 일자리가 사라질 것이며, 이는 사회적 변화로 새로 창출될 210만개의 새로운 직업을 고려하더라도 결국 500만개 일자리의 소멸을 뜻한다고 경고하였다. 4차 산업혁명 시대에 전산화나 자동화로 인한 일자리 대체 현상이 결국에는 일자리 감소를 불러올 것이라는 주장들은 주로 인공지능, 자동화, 로봇 기술 등이 단순 노동뿐만 아니라 변호사, 의사, 기자 등 전문직이라고 여겨지는 직업군의 기회도 위협할 것이라고 주장한다(안상희, 이민화 2016).

그러나 이러한 사회의 고용구조가 시대의 요구에 적응하여 왔다는 분석도 있다. 역사적으로 인간은 새로운 역량을 필요로 하는 새로운 일자리를 만들어 왔기 때문에 장기적인 고용률은 안정적으로 유지되어 왔으며, 사라진 적이 없다는 것이다(Kat and Margo 2013). 이러한 주장은 도서관사에서 사서직의 역할 변화를 통해서도 살펴볼 수 있다. 소장 자료의 관리와 장서 중심의 아날로그 서비스 위주의 과거 전통적 사서들은 인터넷과 컴퓨터를 기반으로 하는 정보화 혁명(3차 산업혁명)을 겪으며, 업무 환경의 급격한 전환과 새로운 환경에 따른 새로운 직무들로 인하여 Computer literacy와 같은 기준에 없던 새로운 역량의 개발을 요구받게 되었다. 인터넷과 컴퓨터가 정보의 개념과 가치를 변화시키게 되면서 모든 정보가 디지털화 되고, 머지않아 종이책의 종말이 올 것이라는 우려의 목소리도 있었으나 극단적인 매체 전환이 일어나거나 도서관의 전통적 가치가 훼손되는 일은 없었다. 다만 이용자 요구의 변화에 맞추어 사서가 제공하는 주요 서비스의 양상은 계속적으로 변모해왔다. 도서관 자동화는 사서로 하여금 단순반복적인 수작업에 대한 부담을 줄이고 더 창조적인 서비스 창출할 수 있는 기회를 제시하였으며, 웹과 디지털 도서관이 통합되는 하이브리드 도서관의 범용화는 사서들로 하여금 콘텐츠 중심의 이용자 서비스의 중요성, 즉 웹, 웹 검색 기술, 디지털 콘텐츠에 대한 지식, 그리고 이용자 요구 분석 기술을 요구하게 되었다. 마찬가지로 지능정보기술 기반의 4차 산업혁명은 사서들로 하여금 또 다른 새로운 역량들을 요구하게 될 것이다.

이에 본 연구는 4차 산업혁명 시대에 사서들이 요구받게 될 새로운 역량들에 대하여 구체

적으로 알아보려고 한다. 이를 위하여 오늘날 공공 도서관 사서들의 과업을 조망하여 각 직무별 신기술의 적용 가능성에 대하여 실무적인 관점에서 분석한다. 이를 통해 미래 사서들의 핵심업무를 도출함으로써 4차 산업혁명 시대 사서의 새로운 역할을 제시하고자 한다.

## 2. 연구목적 및 방법

본 연구는 미래 사서의 핵심업무를 도출하여 새로운 시대적 요구에 적합한 사서의 역할을 정립하는데 그 목적이 있다. 따라서 첫째, 4차 산업혁명 시대의 고용구조 및 업무환경 변화에 관한 다양한 논의들을 살펴보았다. 기술 기반의 정보화 혁명인 4차 산업혁명이 고용구조에 가져올 변화에 대한 비판적 관점과 낙관적 관점을 종합적으로 정리하였다.

둘째, 4차 산업혁명과 관련하여 언급되고 있는 다양한 신기술들의 개념적 범위를 규정하기 위하여 ICT 분류 사례들을 살펴보고, 이 중 도서관 환경에 시범 도입된 사례를 포함하여 실 적용 사례를 통한 도서관 관련 신기술들을 선별하였다.

셋째, 현 시점에서 가장 타당한 사서의 직무를 조망하기 위하여 사서 직무분석 사례들을 비교·분석하였으며, 이를 통해 미래 사서 핵심역량을 포함한 사서 직무의 세부 항목을 도출하였다.

넷째, 사서의 직무별 신기술의 적용 가능성을 분석하였다.

마지막으로, 상대적으로 신기술의 적용 가능성이 낮게 나타난 사서 직무들의 특성을 통하여 미래 사서의 핵심업무에 대한 고찰과 도서관 환경에서 새롭게 정립될 사서의 역할에 대하여 논의하였다.

본 연구의 결과는 미래 도서관의 환경 변화에 대한 전략적 대응방안 모색을 위한 실질적인 데이터로 활용될 수 있을 것이다. 특히 사서 업무 변화 양상에 따른 대응 우선순위를 설정하기 위한 참고자료가 될 것이며, 구체적으로는 예비 사서 교육 커리큘럼 구축 및 사서 재교육 프로그램의 개발에 필요한 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

## 3. 선행연구

기술의 발달과 사회·문화적 변화에 따른 도서관 환경의 변화에 대한 도서관 및 사서의 대응 방안에 관한 연구는 사실상 꾸준히 진행되어 왔다고 볼 수 있다. 이러한 연구들은 주로 신기술의 도입에 따른 도서관 업무 변화와 이용자 서비스의 개발 측면에서 주로 이루어졌으며, 시대적 요구에 따른 사서의 역할 변화에 관하여 주로 직무 분석 연구와 이를 반영한 사서 교육제도에 대한 연구를 통해 이루어졌다. 특히 본 연구에서 다루는 4차 산업혁명에 대한 최근의 논의들은 주로 새로운 기술의 도입에 따른 도서관 환경 변화에 대해 다루고 있으며, 대표적인 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

#### 가. 신기술 도입에 따른 도서관 업무 변화 관련 연구

노영희(2014)는 차세대 디지털 도서관의 발전 방향에 대한 논의를 통해 미래 도서관에 적용 가능한 주요 기술들을 제시하였다. 연구는 관련논문 및 사이트, 적용 사례를 검토하여 도서관에 적용될 수 있는 주요 기술들(증강현실, 상황인식기술, 구글글래스, 디스플레이 기술변화, 개방형의 연결된 콘텐츠제공방식(입는 책) 등)을 소개하였으며, 무한창조공간, 이북과 독서습관의 변화 등에 대한 논의를 확장하였다. 또한 이러한 많은 최첨단 기술들이 곧 현실화될 가능성이 높음을 지적하였다. 따라서 구체적인 성과나 효과를 파악하여 보다 미래 지향적인 도서관 설계가 필요함을 강조하였다.

정민경, 권선영(2014)은 대표적인 4차 산업혁명 기반 기술 중 하나인 사물인터넷(IoT)의 도서관 적용에 대한 초기 연구를 수행하였다. 그 적용 범위를 관리, 정보 통합, 이용자 서비스 측면으로 구분하여 정리하였으며, 도서관의 사물인터넷 요소들을 물리적공간과 인터넷공간으로 구분하여 제시하였다. 또한 시맨틱 기반의 온톨로지 설계를 통해 도서관 사물인터넷 모델링을 제안하였다. 이 연구는 거시적 관점에서 도서관에의 사물인터넷 적용 가능성을 구체화하고 시맨틱 웹 기술을 적용한 구체적인 모델링을 제안한 최초의 연구로 의미가 있다.

노동조, 손태익(2016)은 사물인터넷 기반의 대학도서관 서비스 사례를 통해 도서관 서비스 활성화 방안을 논의하였다. 국내의 도서관에서 사물 인터넷이 적용된 영역은 비콘 알림, 이용자 위치 알림, 출입 및 열람 좌석 배정, 경로 안내, 실내 공기 질 모니터링, 스마트 락커, 모바일 대출로 나타났으며 연구자는 향후 사물인터넷의 도서관 적용 분야를 출입 및 시설 활용, 장서 관리, 추천 서비스, 관제 서비스, 위치기반 서비스, 이용자 교육 분야로 구분하여 제시하였다. 이 연구는 사물인터넷이 도서관 환경에 변화를 가져올 것이며 이에 선제적으로 준비하여야 함을 강조하였으며, 특히 서비스 측면에서 4차 산업혁명 기술의 적용 가능성을 분야별로 논의하였다는데 의의가 있다. 김태영 외(2017)는 4차 산업혁명 시대의 새로운 기술들을 도서관의 관점에서 전반적으로 논의하였다. 4차 산업혁명 시대를 맞아 스마트 센서·부품이 적용된 통신기술 기반의 스마트 디바이스를 대상으로 연구를 진행하였으며, 도서관에 활용 가능한 스마트 디바이스의 유형을 모바일/태블릿, 가상현실/증강현실 디바이스, 사물인터넷 디바이스, 웨어러블 디바이스, 3D 프린터/스캐너로 구분하여 제시하였다. 또한 국내의 도서관의 스마트 디바이스 활용 현황을 비교하여 국내 도서관의 서비스 적용 방안을 제안하였다. 이러한 논의들을 통해 4차 산업혁명이라는 정보통신기술 기반의 새로운 시대적 개념이 등장과 그에 따른 도서관 환경 변화에 대한 학계의 관심이 뜨거워지고 있음을 알 수 있다.

#### 나. 사서 역할 변화 관련 연구

사서업무에 대한 직무분석과 교과과정에 대한 연구들(황금숙 외 2008; 안인자, 황금숙, 노영희 2008; 노영희, 안인자, 최상기 2012; 조현양, 김홍렬, 류희경 2014)은 시대적 요구의

변화와 함께 꾸준히 진행되어 왔으며, 사서 요구 역량의 변화와 교과과정 개선의 필요성에 대하여 논의하고 있다. 최근에 이루어진 대표적인 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

노영희, 신영지(2016)는 문헌정보학계 및 도서관계에서 시대적 변화를 반영한 인재상과 전공역량 설정, 그리고 이를 반영한 교육과정 개선이 요구되고 있음을 지적하였고 그 기반 연구로써 K대학 문헌정보학과를 대상으로 인재상 및 핵심역량을 도출하였다. 대·내외 환경분석(PEST분석, 도서관 환경분석, 문헌정보학과 역량 분석, 사례대학교 내부역량 분석)을 통해 인재상 및 전공역량을 1차 도출하고, 전문가의견 수렴 및 설문조사를 통해 최종 결과를 도출하여 핵심역량 별 교과과정 트랙을 개발하였다. 전공역량과 관련한 5가지 인재상은 큐레이션 인재, 지능 인재, 서비스 인재, 기술 인재, 전문 인재였으며, 이러한 역량을 기르기 위한 35개 교과목을 도출하였다. 이 연구는 K대학의 사례에 국한되었다는 한계가 있지만, 미래 사서의 역량에 대한 종합적인 고찰을 기반으로 새로운 인재상을 제시하고, 연관되는 교과과정의 사례를 구체적으로 확인할 수 있었다는 점에서 큰 의미가 있다. 또한 연구자는 더불어 사서 역량 개발이 국가차원에서 이루어져야 하며, 4년제 대학교에도 적용 가능한 국가직무능력 표준의 개량과, 이를 기반으로 한 교육과정의 도입이 필요함을 주장하기도 하였다.

이종창, 권나현(2015)은 사서직 계속교육 콘텐츠 개발을 위하여 국가직무능력표준(NCS) 및 사서직 역량요소를 분석하였다. 연구는 국내의 사서직 역량기준을 조사하였고, NCS의 문헌정보관리, ALA 핵심역량, 한국도서관협회 핵심역량을 비교·분석하여 NCS기반의 사서직 계속교육 핵심역량(11개 능력단위, 149개 능력단위요소)을 도출하였다. 또한 이를 국가도서관 개설편 교과목과 비교·분석하여 핵심역량별 교육강좌를 제안하였다. 연구자는 지식정보사회의 빠른 변화가 사서로 하여금 생애 교육을 통한 전문직 역량의 개발을 요하며, 이에 따라 계속교육의 교과과정 콘텐츠가 체계적으로 관리되어야 함을 주장하였다.

박옥남(2018)은 4차 산업혁명 시대의 도서관 변화와 함께 시대에 적합한 인재의 양성을 위한 사서교육의 방향성에 대하여 논하였다. 연구자는 기술로 인한 노동구조의 충격 완화를 위해 기술, 인간, 도서관이 유기적으로 결합하고 대응해야 함을 강조하였으며, 이를 위하여 새로운 인재상의 양성이 필요함을 지적하였다. 나아가 현재 문헌정보학 교육의 문제점으로 인재상의 미확립, 교육과 실무의 간극, 교육 내용의 획일화, 교수방법의 다각화 부족을 꼽았고, 4차 산업혁명 시대의 새로운 인재상으로 평생교육을 기반으로 기술 소양과 전문가 리더십을 갖춘 창의, 융합적 사서를 제시하였다. 또한 향후의 문헌정보학 교육이 기술소양교육, 특화된 전문가 양성 프로그램, 실무중심형 교육이 진행되어야 함을 지적하였고, 이를 위하여 다양한 교수학습법을 활용한 교육자 중심의 수업 개발과, 교수의 조력자 역할이 중요함을 강조하였다.

## Ⅱ. 4차 산업혁명과 사서 업무

### 1. 4차 산업혁명과 사서 직무 구조 변화

4차 산업혁명은 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 모바일 등의 지능정보기술과 3D 프린팅, 로봇공학 등의 신기술들을 기반으로 하는 차세대 산업혁명이다. 기술의 융합화, 네트워크화, 정보의 지능화 등으로 설명될 수 있으며, 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum)에서 클라우드 슈밤에 의하여 공식적으로 언급되면서 정보 통신 기술(ICT) 기반의 새로운 산업 시대를 대표하는 용어가 되었다(한국정보통신기술협회 2018). 클라우드 슈밤은 4차 산업혁명이 3차 산업혁명인 디지털 혁명을 기반으로 하지만 물리적, 디지털, 생물학적 영역의 경계를 모호하게 만드는 기술의 융합이라는 특성을 가지며, 기존 산업혁명들과는 비교할 수 없이 빠르게, 사회·경제적으로 파괴적인 영향력을 미칠 것이라고 예견하고 있다.

무엇보다도 사람의 두뇌를 대체할 수 있는 인공지능의 출현이 가져올 사회·경제적 변화에 대하여 많은 국가와 학계의 기대와 우려가 공존하고 있는 실정이다. 가장 직접적으로 영향을 받을 고용구조의 변화에 대하여, 2016년 세계경제포럼은 ‘미래고용보고서’를 통해 2020년까지 710만개의 일자리가 사라지게 되며, 이 중 반복적 업무를 수행하는 사무직이 475만개에 이를 것으로 보았다. 또한 인공지능의 발전으로 인하여 장기적으로는 저숙련, 단순 노동의 반복 업무뿐만 아니라 중급 수준의 업무 영역도 로봇으로 대체될 가능성이 높다. 옥스퍼드 대학 마틴스쿨이 2013년 702개의 세부 직종을 대상으로 전산화(computerisation)로 인해 대체될 가능성을 측정한 결과, 전체의 47%에 해당하는 직종이 20년 이내에 사라질 위험이 있는 것으로 분석되었다. 이 중 도서관 관련 직종들의 경우, 도서관 기술자(Library Technicians)의 컴퓨터 대체 확률은 99%, 도서관 보조원(Library Assistants)은 95%, 사서(Librarians)는 65%로 나타났다(Frey and Osborne 2013). 이러한 분석 결과들은 현직 사서들로 하여금 적지 않은 직무 불안감을 조성할 수 있으며 사서직에 대한 전반적인 사회적 인식에도 부정적인 영향을 끼칠 수 있다.

그러나 컴퓨터 연산능력 향상과 노동대체 기술이 고용률 감소를 가져올 것이라는 비관적인 전망뿐만 아니라 4차 산업혁명이 기존에 없던 새로운 일자리를 창출하고, 고숙련 노동자에 대한 수요도 증가시킬 것이라고 보는 낙관적 전망도 존재한다. 한국고용정보원에서 2016년 수행한 ‘기술변화에 따른 일자리 영향 연구’에 따르면 ‘사서 및 기록물 관리사’의 경우 2016년부터 2025년까지 약 10년 동안 기술에 의한 능력 대체 비율(WARS)의 변화 정도가 낮으며, 2025년의 WARS는 Frey와 Osborne이 2013년 제시한 고위험 집단 기준인 0.7보다 낮아 상대적으로 저변화, 저위험군 집단에 포함되는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 Arntz,

Gregory 그리고 Zierahn이 2016년 OECD 국가를 대상으로 수행한 직업 자동화 가능성 연구와 유사한데, 이 연구는 컴퓨터에 의한 대체가 실제로는 각 직업을 구성하는 ‘과업(task)’의 수준에서 이루어지기 때문에 자동화 가능성도 과업을 기준으로 분석되어야 함을 지적하였다. 연구 결과, 21개의 OECD 국가 전체 평균 9%의 직업만이 자동화될 것이며, 그 중 한국은 평균 6%로 자동화될 가능성이 가장 낮은 국가로 분석되었다. 더 나아가 혁신적 기술이 개발되어도 경제적 효용, 법적 제약, 사회적 합의가 전제되어야 사회에 적용될 수 있기 때문에 기술이 온전하게 사람을 대체하는 데는 시간이 소요된다는 점도 고려해야 할 것이다(박가열 외 2016).

비관적이거나 낙관적인 미래 사서직의 업무 대체 가능성에 대한 논의들은 여전히 진행 중이나, 4차 산업혁명이 사서 업무 환경에 큰 변화의 바람을 불러올 것임은 자명한 일이다. 따라서 현 시점에서 새로운 시대적 요구에 대한 고찰과 적극적인 대응 전략의 수립을 위해 무엇보다도 현재와 가까운 미래에 사서 업무에 영향을 줄 수 있는 신기술들을 개괄적으로 살펴볼 필요가 있다.

## 2. 4차 산업혁명 시대의 도서관 적용 기술

클라우드 슈باط은 4차 산업혁명 시대의 특성을 소개하며 강력한 모바일 장치와 그것을 연결하는 네트워킹, 인공지능, 로봇 공학, 사물인터넷, 자율주행차량, 3D 프린팅, 나노 기술, 생명 공학, 재료 공학, 에너지 저장, 양자 컴퓨팅 등을 언급하였다. 기술의 발달은 과거로부터 끊임 없이 이루어져 왔으므로 무엇이 4차 산업혁명의 기술인지 명백하게 구분하기는 어려우나, 속도, 범위, 영향력 등 4차 산업혁명의 특성으로부터 기술 유형을 세분할 수 있다. 정지형, 이승민, 신현준은 2014년 기술발전과 고용환경의 변화에 대한 연구를 통해 4차 산업혁명의 핵심 개념인 ICT 융합기술 영역의 기술들을 향후 10년간 발생할 것으로 예측되는 기술 진화의 관점에서 스마트 컴퓨팅, 스마트 머신, 스마트 인프라의 3대 기술군에 따라 14개 세부기술을 분류하였다<표 1>.

연구자는 이러한 세부 기술들을 ‘스마트기술’이라 명명하며 “인간 고유능력인 지능을 확장하고 나아가서는 인간지능을 기술 자체에 내재화해 나가고 있는 ICT 및 융합영역의 신기술”로 정의하였다. ICT는 국가적 차원에서도 일자리 창출 인프라 조성과 관련한 주요 과학기술 분야로써 정책적으로 지속적인 투자관리가 이루어지고 있는데, 과학기술정보통신부는 4차 산업혁명 기술혁신 선도국가 실현을 위한 지능화 혁신동력으로서 ICT 역할 확대에 주목하고 ICT R&D 혁신전략을 수립하였으며, 이에 기술 이전 및 사업화를 촉진하기 위한 기술의 범위 및 분류는 정보산업 및 정보통신 분류, 한국표준산업분류, 정보통신부문 상품 및 서비스 분류 등 다양한 관점에 따라 제시되고 있다. 대표적 사례로 정보통신단체 표준인 “ICT 기술평가를 위한 ICT 기술 분류체계”를 살펴볼 수 있는데 이 표준은 2014년 제정된 이후 ICT 기술을

<표 1> ICT 융합 기술의 분류

대분류 (기술羸)	소분류(세부기술)	설명
스마트 컴퓨팅	빅데이터 분석	엑사바이트급 이상의 데이터를 저장, 처리, 분석
	딥러닝	뉴런 모델링에 기반하여 추론, 학습하는 알고리즘
	감성컴퓨팅	사물환경에 대한 감각적 인지와 학습적응을 통하여 인간 감성을 처리할 수 있는 '감성 기능'을 부여
	NLQA	주어진 자연어 질의에 대해 응답을 구하는 시스템
	자동통역	음성인식기술(귀), 기계번역기술(두뇌), 음성합성기술(입) 등 3개 핵심기술의 결합
스마트 머신	웨어러블디바이스	의복, 장신구와 유사한 형태를 띄어 사용자가 일상적으로 착용한 상태에서 활용하는 정보기기
	개인비서로봇	컴퓨터 스스로가 사용자 이력정보나 외부 상황정보를 활용해 현재 상황에 적합한 최적의 솔루션(기능, 콘텐츠, UX 등)을 제공해주는 기술
	자율주행자동차	사람의 조작없이 운행하는 자동차
	학습적응형로봇	사용자에 의한 학습, 훈련을 통해 제조업, 서비스업, 가정 등에서 범용으로 사용할 수 있는 로봇
	물류자동화로봇	물류창고에서 재고를 찾고, 운반하고, 물동주세에 따라 재고를 재배치 하는 로봇
스마트 인프라	무인택배머신	최대 2.3kg의 물품을 운반할 있는 아마존의 드론이 실제 사례
	클라우드컴퓨팅	대용량 데이터를 네트워크 가상공간에서 분산처리하며, 다양한 기기와 사용자계 이에 접근, 활용
	사물인터넷(IoT)	인간과 사물, 서비스 등 분산된 환경요소에 대해 인간의 개입 없이 상호협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물공간 연결망
	5세대이동통신	개인당 기가급 데이터 서비스 이용이 가능하며, 기지국이 기가급 자입자 수백명을 동시수용할 수 있는 수준의 차세대 이동통신기술

모두 반영하기 위하여 기술의 출현과 산업 구조의 변동에 따라 2016년 개정된 바 있다. 분류 체계는 대분류로 10대 ICT 기술 분야(이동통신, 네트워크, 방송·스마트미디어, 전파·위성, 기반SW·컴퓨팅, SW, 디지털콘텐츠, 정보보호, 융합서비스, ICT디바이스)를 설정하여 40개의 중분류, 161개의 소분류로 구성되어 있으며, 한국표준산업분류와 연계표를 제시하고 있어 기술분야와 산업분야를 전반적으로 아우르는 분류체계로 의미가 있다<표 2>.

이처럼 4차 산업혁명 관련 기술은 방송 또는 정보 통신에 관한 산업 전 분야에 걸쳐 다양하게 분포하고 있으며, 이 중 어느 기술이 도서관 환경에 적용될 수 있는지를 완벽히 가려내는 것은 매우 어려운 일이다. 그러나 도서관이나 유사·유관기관의 도입사례 혹은 시범 적용 사례들을 통해 적용 가능성을 가늠해 볼 수 있을 것이다.

최근 도서관계에서는 4차 산업혁명이 불러올 과급효과를 위기가 아닌 기회로 만들기 위하여 다양한 시도를 이어가고 있다. 도서관들은 주로 신기술들을 활용하여 기존 업무를 보완하거나, 신기술을 적용하여 새로운 서비스를 구현하려는 시도로 구분할 수 있다. 전자의 경우,



〈표 2〉 10대 ICT 기술분야 대-중분류(소분류 생략)

대분류	중분류	대분류	중분류
이동통신	이동통신 서비스플랫폼	SW	시스템SW
	이동통신 액세스시스템		미들웨어
	이동통신 단말 및 부품, 시험인증		응용 SW
네트워크	네트워크 가상화기술	콘텐츠	실감형 영상콘텐츠
	네트워크 시스템		인터랙션 콘텐츠
	네트워크 소자		스마트 콘텐츠
방송·스마트미디어	방송·스마트미디어 제작 기술	정보보호	콘텐츠유통/서비스
	방송·스마트미디어플랫폼·서비스술		공통기반보안
	방송·스마트미디어 단말		디바이스/시스템보안
	공공복지방송 및 재난방송		네트워크 보안
전파·위성	전파 기반	융합서비스	서비스보안
	전자파 환경		물리보안
	전파 응용		융합보안
	위성·무인기		사물인터넷
기반SW·컴퓨팅	컴퓨팅 시스템	ICT디바이스	산업융합 서비스
	HighPerformance컴퓨팅		공공융합 서비스
	인공지능·인지컴퓨팅		스마트라이프서비스
	클라우드 컴퓨팅		웨어러블디바이스
	모바일 컴퓨팅		ICT 융복합디바이스
	빅데이터 플랫폼		기타 ICT디바이스

사물인터넷을 통한 장서관리 및 출입 관리(기존의 RFID 기술의 대체 또는 융합), 로봇을 통한 장서점검 등이 있고, 후자의 경우 증강현실을 이용한 도서관 장서관리, 빅데이터 및 인공지능을 통한 도서관 챗봇 서비스 등이 있다.

사물인터넷은 네트워크, 센서, 플랫폼의 핵심 요소를 기반으로 교통 및 물류, 헬스케어, 스마트 환경, 개인 및 소셜, 미래 상상 분야 등 다양한 분야에 적용 가능한 기술이며, 도서관을 구성하는 사물들에도 센서와 태그들을 부착하여 네트워크를 기반으로 하는 다양한 서비스(장서관리, 출입 및 시설 활용, 추천 서비스, 관제 서비스, 위치 기반 서비스, 이용자 교육) 분야에 적용될 가능성이 있다. 센서 기술을 활용한 비콘알림, 이용자 위치 알림, 출입 및 열람 좌석, 경로안내, 실내 공기 질 모니터링, 스마트 락커, 모바일 대출 등 이미 많은 서비스 부분에 적용되어 있다(노동조, 손태익 2016).

클라우드 컴퓨팅은 IT인프라스트럭처를 외부화시켜 공유하는 기술로 2006년을 기점으로 등장하여 오늘날 여러 산업분야에 보편화되었다고 볼 수 있다. 컴퓨팅 자원의 종류에 따라 소프트웨어 및 애플리케이션을 서비스하는 SaaS, 개발자용 플랫폼 및 개발 도구를 지원하는

PaaS, 데이터 저장 및 처리 지원을 위한 스토리지와 서버를 제공하는 IaaS 등 세 가지 유형으로 구분할 수 있으며(김세영, 김성훈, 오삼균 2012), 저장 및 처리 기반의 디지털 콘텐츠 클라우드는 물론, 목록서비스, 참고봉사 서비스, 수서 등의 분야에 적용될 수 있다.

빅데이터는 기존의 방식으로는 저장, 관리, 분석이 어려울 정도로 규모가 크고 데이터의 순환, 처리 등의 속도가 빠르며, 형식이 다양한 데이터 또는 이러한 데이터를 분석하는 방법을 통칭한다(표순희 외 2015). 도서관은 데이터의 폭발적 증가와 데이터 유형의 다변화라는 오늘날의 정보 환경 하에 빅데이터 개념을 일찍이 적용한 바 있으며, 이용자 정보, 장서 및 대출 정보 등 도서관 내부 데이터부터 지역의 도서 판매 데이터나 도서관 주변 유입인구 데이터 등의 도서관 외부 데이터를 활용하여 도서관 이용 활성화를 도모할 수 있다(김혜선 2017).

인공지능은 인간의 두뇌가 인지, 학습 및 추론하여 다양한 환경에 대응하듯 동작하는 컴퓨팅으로 기계학습, 자연어 처리와 같은 데이터 분석 및 추론뿐만 아니라 4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나인 인공지능(AI)을 포괄하는 개념이다. 인공지능이 인간의 신경망을 수학 통계학적 모델을 기반으로 하는 컴퓨팅 기술인 데 반해 인지 컴퓨팅은 인공지능을 기반으로 인간의 두뇌가 시각, 청각, 촉각 등 오감을 정보로 받아들여 인지하고 처리하여 응용하는 정보 처리방식을 모델링한 기술이다(한국정보통신기술협회 2018). 도서관에서도 챗봇과 같은 인공지능 서비스가 시범 적용된 사례가 있다.

인터랙션·스마트 콘텐츠는 AR, MR, VR(증강현실, 혼합현실, 가상현실)처럼 상용화되고 있는 간접체험기술과, 소셜 클라우드 협업을 포함하며, 관련 기기 대여 서비스와 응용 콘텐츠 제공 서비스로 구분하여 구현 사례가 보고되고 있다.

마지막으로 초기 적용 단계로 볼 수 있는 ICT 융복합 디바이스를 들 수 있다. 3D 프린터는 일부 도서관의 메이커스페이스를 통해 기술체험 제공 사례가 종종 보고되고 있으며, 싱가포르 A\*STAR연구소의 장서 점검 로봇은 4차 산업혁명 시대에 도서관의 전통적이면서 노동력 집약적인 업무가 기술로 대체된 대표적인 사례라고 볼 수 있다. 다음 <표 3>은 대표적인 4차 산업혁명 세부 기술의 정의(정의 출처: ICT 기술평가를 위한 ICT 기술 분류체계)와 도서관 적용사례를 정리한 것이다.

<표 3> 4차 산업혁명 세부 기술 및 도서관 적용 사례

기술	세부기술	정의	적용사례
사물인터넷	IoS	·헬스, 건설, 제조, 농업, 에너지, 환경, 관광, 국방 등 각종 응용분야별 IoT기반 서비스	·성균관대학교, 국립중앙도서관, 국립세종도서관 외 다수의 모바일 캠퍼스
	IoT 디바이스	·통신/센싱/액추에이션모듈, 스마트 Thing 플랫폼, PT/VT 자율제어 플랫폼 등 사물을 지능화시켜 스마트 센싱 및 액추에이션 제공하는 플랫폼	·University College London Library, National Library of New Zealand, Vienna Public Library, Hangzhou library의 RFID기반 장서 점검 및 위치 식별 등의 스마트 서가, Oklahoma University Library의 도서관 실시간 경로 안내 서비스 및 가상현실 강의 수업 일정 확인 서비스

4차 산업혁명 시대 도서관 사서의 핵심업무에 관한 연구 11

클라우드 컴퓨팅	클라우드 자원 가상화 및 통합	·자원의 공유 지원을 위한 가상화, Provision, Elastic 및 관리 기술	·국립중앙도서관, 서울과학기술대학교 도서관, 화성시립도서관 등의 클라우드 프런팅 시스템
	클라우드 데이터, 저장, 분석	·스토리지 가상화, 멀티테넌트 데이터 공유, 데이터 분석 성능지원	·Serials Solutions사가 웹 스케일의도서관 관업무관리시스템, OhioLink 도서관 컨소시엄
빅데이터	데이터 수집	·다양한 장치 및 대상으로 부터 데이터를 수집하고 변환하는 기술	·KAIST 도서관의 웹로그 분석, 동대문구 답십리도서관의 KISTI의 빅데이터 플랫폼을 활용한 도서관 운영, 공공도서관의 도서관 현황 정보를 수집하는 도서관 정보 나누 사업
	저장·처리·관리	·수집된 데이터를 다중 저장 장치에 분산 저장하는 기술 ·분산 저장된 데이터를 빠르게 검색 및 추출하는 기술 ·분산된 데이터를 총괄 관리하는 기술 등을 포함	
	분석 및 추론	·사용자의 요구와 질의에 따른 데이터를 분석하는 기술 ·사용자에게 최적으로 서비스를 제공하기 위한 추론 적용 기술	
	활용 및 시각화	·분석 및 추론된 정보를 사용자가 활용하는 기술. 또한, 분석된 데이터를 다양한 형태로 보여주는 시각화 기술	
인공지능·인지컴퓨팅	기계학습	·데이터 추론을 위한 데이터 마이닝 기술 ·Classification, Clustering 기술 및 Deep Learning 기술을 포함한 적용 분야에 따른 Learning 기술	·UC Irvine 도서관의 챗봇, NCSU(노스 캐롤라이나주립대)의 인공지능 로봇 '북봇(bookbot)', Georgia Tech의 '질왓슨', 한국전자통신연구소와 국회도서관 인공지능 '엑스브레인'을 활용한 도서관 서비스 사업
	자연어 처리	·구문 분석 및 형태소 분석을 포함한 자연어 처리 기술 ·자연어 처리를 통한 주제 (키워드) 분석 외에 구문 분석을 통한 온톨로지 생성 및 확보 기술	
	인공지능	·인간과 유사한 행위를 표현 할 수 있는 기술 ·인지 과학 기술을 적용하여 상황을 분석하고 이에 따른 최적의 추천 서비스를 제공하는 기술	
인터랙션·스마트 콘텐츠	AR/MR/VR	·AR(Augmented Reality 증강현실): 현실 공간과 사물에 증강된 디지털 콘텐츠를 내재시킴으로써 사용자에게 보다 많은 체험 서비스를 제공하는 기술 ·MR(Mixed Reality 혼합현실): VR과 AR의 개념을 통합하여 실제세계의 정보와 컴퓨터로 시뮬레이션 되는 가상의 정보를 혼합한 서비스를 제공하는 기술 ·VR(Virtual Reality 가상현실) : 특수 몰입형 인터페이스 장치를 통해서 컴퓨터로 시뮬레이션 되는 가상의 콘텐츠를 체험하는 기술	·Bibliothèque et Archives nationales du Québec의 "The Library at Night" 프로젝트를 통해 세계 10개 도서관을 가상현실 디바이스로 경험하는 서비스, NC State University Libraries의 가상현실 디바이스를 활용한 5감 만족형 가상현실 전시 제공
	소셜 클라우드 협업	·콘텐츠의 구성과 표현에 다수의 사용자가 참여하는 콘텐츠 서비스 유형 - 다인종, 다언어 사용자의 콘텐츠에 대한 감상과 이해에 대한 표현을 공유함으로써 콘텐츠 선택과 활용의 편의성을 향상시키는 기술 분야	·구글의 구동되는 클라우드 기반 협업 화이트보드인 잼보드(Jamboard)
ICT 융복합 디바이스	3D 프린터	·3D프린터용 정밀 스캐너, 3D 프린터용 핵심 부품, 3D 프린팅 핵심 요소기술	·연세대학교, 평진정보도서관, 독일 쾰른시립도서관 등의 메이커스페이스, 무한상상실
	소형 로봇 (ICT 융합 디바이스)	·ICT기능 로봇, 스마트 카(자율주행자동차, 전기자동차, 소형 디지털 전자자동차 등), 산업융합용 ICT 디바이스, 공공융합용 ICT 디바이스, 스마트 홈용 ICT 디바이스	·싱가포르 A*STAR연구소의 장서 점검 로봇, LG전자의 인천국제공항 청소로봇, 안내로봇, 네이버랩스의 M1, AROUND, AIRCART

### 3. 사서 직무분석을 통한 과업 도출

직무분석(Job analysis)은 큰 단위의 일을 작은 단위별로 세분화하여 분류하고 해당 업무에 대한 파악을 가능하게 하는 과정이다(Brannick and Levine 2002). 일반적으로 조직이 성장하고 복잡해짐에 따라 더 많은 직무가 출현하며, 조직은 사회적 요구에 부합하는 목적의 재설정을 위한 기초자료로 직무분석이라는 의도적 방법을 적용할 수 있다. 직무분석은 직무 수행을 위해 담당자에게 요구되는 경험, 지식, 기능, 능력, 책임과 타직무와 구별되는 요인을 명확히 밝혀 서술하는 것을 목적으로 하며, 교육훈련 과정, 인사관리, 교재 개발, 자가 경력개발 등의 기준으로 활용할 수 있다.

국내에서 수행된 사서 직무분석의 사례를 통해 사서 직무 구성요소를 살펴볼 수 있다. 현장에서 해당 직무를 수행하고 있는 전문가들 대상으로 해당 직무의 하위요소인 책무(duty)와 과업(task)을 세분화하는 직무분석 방식인 DACUM(Developing A Curriculum) 기법을 통해 도출된 공공도서관 사서의 직무모형은 9개 책무(자료조직, 정보시스템, 자료관리, 정보자료서비스, 독서활동서비스, 문화 및 평생교육 서비스, 운영관리, 대외협력, 직원 자기개발)와 105개의 작업(71개의 핵심작업, 30개의 직업초기작업)으로 구성되며, DACUM 위원들의 의견 수렴을 통해 선별한 공공도서관 사서의 핵심직무는 다음 <표 4>와 같다(안인자, 황금숙, 노영희 2008).

<표 4> 공공도서관 사서 핵심직무

영역	핵심직무
정보자료 조직	신착정보자료 분류하기, 장서구성계획 작성하기, 신착정보자료 MARC입력하기, 구입자료 주문하기, 구입 예정자료 조사하기, 자료선정위원회 개최하기
정보시스템 관리	디지털도서관시스템 운영하기, 서버 운영하기, 홈페이지 운영하기, 전산장비(H/W) 관리하기, 전산장비 유지보수 계획서작성하기, 전산프로그램(S/W)관리하기
정보자료 관리	자료 평가하기, 서고 보관자료 선정하기, 자료 점검하기, 불용자료 선별하기, 자료통계 작성하기
정보자료 서비스	정보자료 상담 서비스하기, 회원정보 관리하기, 예약자료 대출하기, 희망자료 대출하기, 연체자료 반납받기, 원문자료 제작하기, 기사색인 서비스하기, 웹콘텐츠 서비스하기, e-book 서비스하기, 특수자료 서비스하기, 이동도서관 운영하기, 순회문고 운영하기
독서활동 서비스	연간독서활동 운영계획 작성하기, 독서홍보자료 발간하기, 계층별 독서관장 도서목록 발간하기, 계층별 독서회 운영하기, 하루독서교실 운영하기, 방학중 독서교실 운영하기, 방과후 독서활동 지원하기, 독서토론수업 하기, 독서치료 프로그램 운영하기, 스토리텔링 운영하기, 북 토크 운영하기
문화·평생교육 서비스	프로그램 강사 섭외하기, 프로그램 홍보하기 운영계획 작성하기, 개별프로그램 평가하기, 수요조사 하기, 프로그램 선정하기, 프로그램 일정 편성하기, 프로그램 진행하기
운영관리	민원업무 처리하기, 운영계획 작성하기, 운영위원회 개최하기, 운영관련 규정 제·개정하기, 행정서비스 현장 제·개정하기, 이용자 만족도 조사하기, 예산 요구서 작성하기, 이용안내자료 발간하기, 공문서 처리하기, 관내 게시물 운영하기
대외협력	학교도서관 업무 지원하기, 지역대표도서관 역할 수행하기, 국립중앙도서관과 교류하기, 학교도서관 관계자 교육하기, 작은도서관 관계자 연수하기, 국내 도서관과 교류하기, 외국도서관과 교류하기, 타 기관과 협력하기

중요도와 난이도에 따라 핵심작업으로 선별된 사서의 핵심직무는 8개의 영역의 71개 직무로 구성된다. 그러나 2007년 도출한 세무 직무들이 10여년이 지난 현재에도 여전히 핵심업무로 작용하고 있는지는 재확인이 필요할 것이다. 따라서 현시점에서 가장 일반적으로 통용되고 있는 사서 직무 리스트는 국가직무능력표준(NCS)을 참고해 볼 수 있다.

국가직무능력표준은 1990년대 말 자격제도 규제개혁의 일환으로 ‘국가직업능력표준’을 시작으로 능력 중심 사회 여건 조성을 위하여 지속적으로 개발·보급하고 있다. 국가직무능력표준은 직무 유형을 중심으로 2018년 4월 현재, 대분류(24), 중분류(78), 소분류(238), 세분류(897)로 구성되어 있으며, 이 중 사서직 업무와 관련한 ‘문헌정보관리’는 “이용자가 정보이용/조사/연구/학습/교양/평생교육 등의 활동을 할 수 있도록 다양한 매체의 문헌정보를 생성, 수집, 조직, 보존 및 제공하는 일”로 정의되며, 08.문화예술디자인방송 분야의 구성요소 중 하나로, 16개 능력단위와 48개의 능력단위요소를 포함하고 있다. 각 능력단위 별 능력단위 요소는 다음과 같다<표 5>.

〈표 5〉 문헌정보관리 능력단위별 능력단위요소

no.	능력단위명	능력단위요소	no.	능력단위명	능력단위요소
1	문헌정보조직	분류하기	8	문헌정보 수집 정책 개발	이용자 정보 요구분석하기
		목록작성하기			문헌정보 자료 수집하기
		메타데이터작성하기			수집정책 개발하기
2	이용자 정보 서비스	이용자정보서비스 기획하기	9	문헌정보수집	문헌정보 선택하기
		이용자정보서비스 운영하기			문헌정보 입수하기
		이용자정보서비스 평가하기			문헌정보 평가하기
3	문헌정보 실무 연구수행	문헌 연구하기	10	문헌정보시스템 구축	문헌정보 시스템 환경 분석하기
		연구 수행하기			문헌정보 시스템 기획하기
		연구 결과 활용하기			문헌정보 시스템 구축하기
4	문헌정보 이용 분석	문헌정보 이용 평가하기	11	문헌정보시스템운영	문헌정보 시스템 운영하기
		시설 이용 평가하기			문헌정보 시스템 평가하기
		프로그램 운영 평가하기			12
		연구 성과 분석하기	조직인사관리하기		
5	문헌 정보 보존	수집자료 관리하기	13	도서관 유관기관 협력	정책 분석 적용하기
		보존하기			유관기관과 협력하기
		폐기하기			14
		디지털 아카이빙	프로그램 설계하기		
6	문헌정보큐레이션	정보 분석하기	15	독서문화 프로그램 운영	프로그램 운영계획 수립하기
		정보 가공하기			프로그램 진행하기
		생산된 정보 평가하기			프로그램 평가하기
7	문헌정보 서비스 마케팅	문헌정보 서비스 마케팅 기획하기	16	전자문서 정보관리	전자문서 생성하기
		문헌정보 서비스 마케팅 실행하기			전자문서 분류하기
		문헌정보 서비스 마케팅 평가하기			전자문서 활용하기
전자문서 이관하기					
전자문서 보존하기					

그러나 NCS의 세부 능력단위요소에 도서관 예산, 도서관정책(저작권), 이용자별 서비스, 이용자 연구, 정보 리터러시 등의 업무가 누락되어 있으며, 일부 능력단위(문헌정보 실무 연구수행)의 경우, 현장 사서로 하여금 부적절하다고 지적되는 등 일부 한계점이 있다(차성종 2016).

한편 미래 사서 직무와 관련하여, 한국도서관협회(2015)는 미국도서관협회(2009)의 ‘사서직의 핵심역량(Core Competencies of Librarianship)’과 캐나다 연구도서관협회(2010)의 ‘21세기 연구도서관협회 사서직의 핵심역량(Core competencies for 21st Century CARL Librarianship)’, 국립중앙도서관(2010)의 ‘사서교육훈련시스템 및 시설공간 개선에 관한 연구’ 등을 참고하여 8개 영역(전문직 기반, 정보자원 개발, 지식정보의 조직, 정보기술 관련, 이용자 서비스, 교육연구, 평생학습, 경영관리), 65개 항목의 ‘지식 및 기술’을 도출한 바 있다. 65개 항목은 전문직으로써의 사서에게 요구되는 지식, 기술, 업무, 활동 등을 구체적으로 나열하고 있어 미래의 사서들에게 요구되는 역량들을 조망해볼 수 있는 기초자료가 될 수 있다.

따라서 본 연구의 목적인 사서 업무별 기술적용 가능성을 가늠하기 위한 기초자료로, 적합한 사서 직무 리스트를 도출할 필요가 있으며 가장 현실적인 도출방안으로 NCS의 세부 능력단위 요소를 보완하는 방법을 채택하였다. 이에 16개의 NCS의 능력단위를 공공도서관의 핵심 업무 영역인 8개로 통합하였으며, 기존 선행연구의 결과에 따라 현장 사서로 하여금 부적절하다고 판단된 ‘문헌정보 실무 연구수행(문헌 연구하기, 연구 수행하기, 연구 결과 활용하기)’을 제외하여 NCS의 한계를 보완하였고, 누락 항목의 추가를 위하여 한국도서관협회의 미래 사서 핵심역량 65개 항목들을 매핑하였다. 매핑 과정에서 현장 사서 업무와 관련이 낮은 일부 항목(논문 및 보고서 작성 교육, 학습이론, 교육방법 및 교육성과평가, 원격교육 및 교수매체개발, 문헌정보학 연구동향, 양적 및 질적 연구방법론)을 제외하였다. 공공도서관 사서 직무의 8개 핵심 영역에 따라 미래 사서 핵심역량과 NCS의 능력단위 요소를 매핑한 결과는 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 핵심 직무영역별 한국도서관협회 및 NCS 핵심역량

핵심 직무영역(2008)	한국도서관협회 핵심역량(2015)	국가직무능력 표준 능력단위 요소(2018)
정보자료 조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류 및 편목 기법</li> <li>• 색인 조록 작성</li> <li>• 데이터베이스 구축론</li> <li>• 시멘틱웹 및 온톨로지 이해</li> <li>• MARC 및 메타데이터론</li> <li>• 자료 선정/평가/구입 등 수서실무 현안</li> <li>• 상업 웹자원 라이선스 계약</li> <li>• 지식의 생명주기 및 출판 동향</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류하기</li> <li>• 목록작성하기</li> <li>• 메타데이터 작성하기</li> <li>• 문헌정보 선택하기</li> <li>• 문헌정보 입수하기</li> <li>• 문헌정보 평가하기</li> <li>• 문헌정보 자료 수집하기</li> <li>• 이용자 정보 요구분석하기</li> <li>• 수집정책 개발하기</li> </ul>

정보시스템 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보서비스 관련 디지털기술 동향</li> <li>장애인 정보접근 보조 기술</li> <li>웹페이지 설계 및 운영</li> <li>디지털정보자원 통합운영시스템</li> <li>유비쿼터스 도서관 응용</li> <li>프로그래밍 언어</li> <li>DB관리, 서버 운영, 애플리케이션개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>문헌정보시스템 환경 분석하기</li> <li>문헌정보 시스템 기획하기</li> <li>문헌정보 시스템 구축하기</li> <li>문헌정보 시스템 운영하기</li> <li>문헌정보 시스템 평가하기</li> </ul>	
정보자료 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>장서제작, 폐기 및 보존 현안</li> <li>기관 리포지터리 운영</li> <li>오픈액세스 및 디지털 큐레이션</li> <li>지식게이트웨이 구축</li> <li>도서관 디지털콘텐츠 제작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보 분석하기</li> <li>정보 가공하기</li> <li>생산된 정보평가하기</li> <li>수집자료 관리하기</li> <li>보존하기</li> <li>폐기하기</li> <li>디지털 아카이빙</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구성과 분석하기</li> <li>전자문서 생성하기</li> <li>전자문서 분류하기</li> <li>전자문서 활용하기</li> <li>전자문서 이관하기</li> <li>전자문서 보존하기</li> </ul>
정보자료 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>주제전문 리에중 서비스</li> <li>도서관 3.0 맞춤형 서비스</li> <li>주제전문 리에중 서비스</li> <li>정보취약계층 서비스</li> <li>특수 수용자 서비스</li> <li>참고 및 이용자 서비스</li> <li>가상 참고정보원 서비스</li> <li>주제별 웹 정보자원 서비스</li> <li>디지털 회색문헌 서비스</li> <li>도서관협력 네트워크기반 정보서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이용자정보서비스 기획하기</li> <li>이용자정보서비스 운영하기</li> <li>이용자정보서비스 평가하기</li> <li>문헌정보 이용 평가 하기</li> </ul>	
독서활동 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>독서지도 및 독서치료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램 요구분석하기</li> <li>프로그램 설계하기</li> <li>프로그램 운영계획 수립하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램 진행하기</li> <li>프로그램 평가하기</li> </ul>
문화·평생교육 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>도서관 문화프로그램 기획 및 실제</li> <li>세대별 평생학습 프로그램 구축</li> <li>도서관 서비스 홍보 및 마케팅 활동</li> <li>정보리터러시 및 이용자 교육</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>문헌정보 서비스 마케팅 기획하기</li> <li>문헌정보 서비스 마케팅 실행하기</li> <li>문헌정보 서비스 마케팅 평가하기</li> <li>프로그램 운영 평가하기</li> </ul>	
운영관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>경영계획 수립 및 예산편성 관리</li> <li>기부금 모금과 관리</li> <li>도서관 성과 평가</li> <li>사서직의 지속적인 전문성 개발과 교육인증</li> <li>인사실무 및 인력관리</li> <li>도서관 시설 및 공간운영</li> <li>아웃소싱업무 관리</li> <li>도서관 물품 및 용역 구매 관리</li> <li>재난 및 안전 대책</li> <li>도서관 관리자 리더십</li> <li>지역사회 도서관 수요분석</li> <li>도서관통계 및 이용자 분석</li> <li>도서관 조례 및 관련 규정 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기획전략 수립하기</li> <li>조직인사관리하기</li> <li>시설 이용 평가하기</li> </ul>	
대외협력	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내외 도서관 및 정보 정책 동향</li> <li>도서관법 관련 법제 이해</li> <li>관종별 도서관협력 기관 및 기구</li> <li>국내외 도서관 협력활동</li> <li>시민사회연대와 자원봉사자 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정책 분석 적용하기</li> <li>유관기관과 협력하기</li> </ul>	
없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>도서관 및 정보전문직의 윤리·가치</li> <li>도서관 및 커뮤니케이션 역사</li> <li>지식사회에서 도서관 및 사서의 역할변화</li> <li>도서관 및 사서의 권익 옹호 활동</li> <li>커뮤니케이션 기법</li> <li>도서관서비스와 저작권</li> <li>저작권 및 라이선스 계약</li> <li>개인정보 관리</li> </ul>	없음	

매핑 결과 미래 사서의 핵심역량과 관련하여 8개의 항목(도서관 및 정보전문직의 윤리·가치, 도서관 및 커뮤니케이션 역사, 지식사회에서 도서관 및 사서의 역할변화, 도서관 및 사서의 권익 옹호 활동, 커뮤니케이션기법, 도서관서비스와 저작권, 저작권 및 라이선스 계약, 개인정보 관리)이 새롭게 제시되었다. 이 8개 항목은 기존 공공도서관 사서의 핵심영역에 포함되어 있지 않았기 때문에, 한국도서관협회가 제시한 ‘전문직 기반’의 항목들을 추가로 구성할 필요가 있다(이종창, 권나현 2017). 또한 선행 연구에서 누락된 것으로 지적되었던 ‘이용자별 서비스’, ‘정보 리터러시’의 항목을 ‘문화·평생교육 서비스’영역에 구체적인 항목으로 추가할 필요가 있다. 따라서 본 연구의 목적 달성을 위해 도출한 사서 직무의 영역별 세부 직무는 다음 <표 7>의 8개 영역, 56개 항목으로 구성하였다.

<표 7> 사서 직무 영역별 세부직무 도출

no.	직무영역	세부직무	no.	직무영역	세부직무
1	정보자료 조직	분류하기	4	정보자료 서비스	이용자정보서비스 기획하기
		목록작성하기			이용자정보서비스 운영하기
		메타데이터 작성하기			이용자정보서비스 평가하기
		문헌정보 선택하기			문헌정보 이용 평가 하기
		문헌정보 입수하기	5	독서활동 서비스	프로그램 요구분석하기
		문헌정보 평가하기			프로그램 설계하기
		문헌정보 자료 수집하기			프로그램 운영계획 수립하기
		이용자 정보 요구분석하기			프로그램 진행하기
		수집정책 개발하기			프로그램 평가하기
2	정보시스템 관리	문헌정보시스템 환경 분석하기	6	문화·평생 교육 서비스	문헌정보 서비스 마케팅 기획하기
		문헌정보 시스템 기획하기			문헌정보 서비스 마케팅 실행하기
		문헌정보 시스템 구축하기			문헌정보 서비스 마케팅 평가하기
		문헌정보 시스템 운영하기			프로그램 운영 평가하기
		문헌정보 시스템 평가하기			이용자별 서비스
3	정보자료 관리	정보 분석하기	7	운영관리	정보리터러시
		정보 가공하기			기획전략 수립하기
		생산된 정보평가하기			조직인사관리하기
		수집자료 관리하기	8	대외협력	시설 이용 평가하기
		보존하기			정책 분석 적용하기
		폐기하기	9	추가영역	유관기관과 협력하기
		디지털 아카이빙			도서관 및 정보전문직의 윤리·가치
		연구 성과 분석하기			도서관 및 커뮤니케이션 역사
		전자문서 생성하기			지식사회에서 도서관 및 사서의 역할변화
		전자문서 분류하기			도서관 및 사서의 권익 옹호 활동
		전자문서 활용하기			커뮤니케이션 기법
		전자문서 이관하기			도서관서비스와 저작권
		전자문서 보존하기	저작권 및 라이선스 계약		
					개인정보 관리



### Ⅲ. 사서 직무별 기술 적용 가능성 분석

#### 1. 분석방법

본 연구는 4차 산업혁명 시대의 사서 직무별 신기술 적용 가능성을 분석하여 미래 사서의 핵심업무를 도출하고, 이를 기반으로 사서의 새로운 역할을 고찰하는 데 그 목적이 있다. 이를 위하여 앞서 도출한 도서관에 적용 가능한 4차 산업혁명의 대표 기술들과 수정·보완한 사서의 핵심 업무들을 대상으로 분석을 실시하였다.

NCS 문서에 제시된 세부 능력단위의 정의 및 능력단위요소별 수행 준거, 요구 기술을 바탕으로 관련 기술을 도출하였다(<그림 1>참조). 예를 들어 정보자료 조직의 세부직무인 ‘문헌정보 입수하기’의 경우, 수행 준거의 요구 기술은 구입처 선정 능력, 자료입수 능력, 자원 공유(resource sharing) 능력, 입수자료의 검수 능력, 환율변동을 분석하는 능력으로 업무의 정확성, 신속성, 협력하고자 하는 태도가 요구된다. 이러한 기술 및 태도는 빅데이터의 데이터 수집 및 처리 기술과 클라우드 컴퓨팅의 자원 공유 지원 기술 등이 적용될 수 있다.

분류번호 : 0801010402_14v2	
능력단위 명칭 : 문헌정보조직	
능력단위 정의 : 문헌정보조직이란 이용자들이 적합한 정보를 검색하고 접근하며 이용할 수 있도록 하는 능력이다.	
능력단위요소	수행준거
0801010402_14v2.1 분류하기	1.1 지식 체계와 자료의 유형에 대한 이해를 바탕으로 해당 도서관의 분류 체계를 개발하고, 선택할 수 있다. 1.2 자료의 내용 분석을 바탕으로 분류표에 근거하여 분류번호를 부여할 수 있다. 1.3 자료의 유형에 대한 특성을 분석하여 유형별 기준에 따라 분류번호를 부여할 수 있다.
	<b>【지식】</b> ○ 지식체계에 대한 지식 ○ 자료 분류에 대한 지식 ○ 자료 내용에 대한 지식 ○ 자료 유형에 대한 지식 ○ 분류시스템에 대한 지식 ○ 분류표에 대한 지식
	<b>【기술】</b> ○ 내용분석 능력 ○ 자료식별 능력 ○ 지식구조화 능력
	<b>【태도】</b> ○ 정확성 ○ 업무를 정확히 수행하는 태도 ○ 체계적/분석적 사고 ○ 종합적 사고

<그림 1> NCS 세부능력단위 문서 예시(<문헌정보조직>분류하기 사례)

NCS의 능력단위 외에 새로이 추가된 10개 항목에 대하여 수행 준거, 요구 기술을 자체 개발하여 사용하였다. 분석 결과의 타당성 검증을 위해 분석을 위한 논의 과정에 ICT 분야 전문가 1인을 동반하여 자문을 구하였다.

## 2. 분석결과

앞서 도출한 56개 항목의 사서 세부직무를 대상으로 적용 가능한 4차 산업혁명 대표 기술을 대응하여, 사서 직무별 적용 기술을 <표 8>과 같이 도출하였다. 사서 세부직무는 NCS의 능력단위요소(문헌정보 실무연구수행 제외)와 한국도서관협회의 미래 사서 핵심역량 중 NCS 미포함 항목 8개를 추가한 결과이며, 적용 기술은 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 인공지능·인지컴퓨팅, 인터랙션·스마트콘텐츠, ICT 융복합 디바이스의 6개 기술을 대상으로 분석하였다.

<표 8> 사서 직무별 적용 기술

사서 직 무		적용 기술					
직무영역	세부직무	사물인터넷	클라우드 컴퓨팅	빅데이터	인공지능·인지컴퓨팅	인터랙션·스마트콘텐츠	ICT 융복합 디바이스
정보자료 조직	분류하기		○	○	○	○	
	목록작성하기		○	○	○	○	
	메타데이터 작성하기		○	○	○	○	
	문헌정보 선택하기	○	○	○			
	문헌정보 입수하기		○	○			
	문헌정보 평가하기	○		○	○		
	문헌정보 자료 수집하기			○		○	
	이용자 정보 요구분석하기	○		○	○	○	
정보시스템 관리	수집정책 개발하기			○			
	문헌정보시스템 환경 분석하기	○	○	○			
	문헌정보 시스템 기획하기	○	○	○			
	문헌정보 시스템 구축하기		○	○	○	○	
	문헌정보 시스템 운영하기		○	○		○	
정보자료 관리	문헌정보 시스템 평가하기			○	○	○	
	정보 분석하기	○		○	○		
	정보 가공하기	○				○	
	생산된 정보평가하기			○	○	○	
	수집자료 관리하기	○	○	○			○
	보존하기	○					○
	폐기하기						○
	디지털 아카이빙		○	○			
	연구 성과 분석하기			○			
	전자문서 생성하기						
	전자문서 분류하기						
	전자문서 활용하기						
	전자문서 이관하기						
전자문서 보존하기		○					

정보자료 서비스	이용자정보서비스 기획하기	○		○	○		
	이용자정보서비스 운영하기	○		○	○		
	이용자정보서비스 평가하기	○		○	○		
	문헌정보 이용 평가하기	○		○			
독서활동 서비스	프로그램 요구분석하기	○	○	○	○		
	프로그램 설계하기	○					○
	프로그램 운영계획 수립하기	○			○		
	프로그램 진행하기						
	프로그램 평가하기	○					
문화·평생 교육 서비스	문헌정보 서비스 마케팅 기획하기			○			
	문헌정보 서비스 마케팅 실행하기			○			
	문헌정보 서비스 마케팅 평가하기			○			
	프로그램 운영 평가하기			○			
	이용자별 서비스					○	○
	정보리터러시					○	○
운영관리	기획전략 수립하기	○		○	○		
	조직인사관리하기						
	시설 이용 평가하기	○		○			
대의협력	정책 분석 적용하기						
	유관기관과 협력하기		○			○	
추가영역	도서관 및 정보전문직의 윤리·가치						
	도서관 및 커뮤니케이션 역사						
	지식사회에서 도서관 및 사서의 역할변화						
	도서관 및 사서의 권익 옹호 활동					○	
	커뮤니케이션 기법				○		
	도서관서비스와 저작권						
	저작권 및 라이선스 계약						
	개인정보 관리		○				

### 가. 적용 기술별 분석

6개 기술 중 사서 직무영역에 적용 가능한 정도는 빅데이터(30개), 사물인터넷(19개), 인공지능·인공지능(16개), 클라우드 컴퓨팅(15개), 인터랙션·스마트콘텐츠(14개), ICT 융복합 디바이스(6개) 순으로 나타났다. 분석 대상 세부 직무가 총 56개인 것을 고려할 때, 빅데이터는 그 중 과반 이상의 직무에 적용되어 업무를 지원하거나 대체할 수 있음을 뜻한다. 이는 빅데이터의 세부 기술인 데이터 수집, 저장·처리·관리가 정보 및 데이터를 다루는 도서관 업무에 직접적인 영향을 주기 때문으로 해석할 수 있다. 더불어 분석 및 추론이나 활용 및 시각화 도구를 제공하는 세부 기술이 상용화 수준으로 성숙해 있기 때문에, 폭발적으로 늘어나는 정보량과 기술 향상 속도를 볼 때 머지않아 도서관 업무에 전반적으로 적용될 수 있을 것으로 여겨진다.

그 다음으로 사물인터넷이 19가지 세부 직무에 적용될 것으로 분석되었는데, 이는 모바일 기반의 다양한 응용 서비스와 센싱 기술과 같은 IoT 디바이스의 적용이 도서관계에 선도적으

로 이루어지고 있기 때문으로 볼 수 있다. 실제로 사물인터넷 기술은 도서관 환경에 많은 변화를 가져왔으며, 자료 대출이나, 장서 점검 분야에는 이미 범용화의 단계에 있다고 보아도 무리가 아닐 것이다. 추가적으로, 사물인터넷 기술들이 미세먼지의 측정이나, 온도 및 습도 조절과 같은 도서관 실내 환경 변화에 더 적극적으로 적용된다면 친환경 도서관 조성에도 기여할 것으로 기대된다.

인공지능·인지컴퓨팅은 주로 기계학습과 자연어 처리를 통해 정보자료 조직, 정보 시스템 관리, 정보자료 서비스 영역에 적용될 수 있는 것으로 분석되었다. 특히 최근 급속도로 고도화된 인공지능·인지컴퓨팅 기술이 도서관 빅데이터를 기반으로 활용될 때 만족도 높은 개인화 서비스의 구현이 가능할 것으로 예상된다. 또한, 4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나인 인공지능의 경우, 향후 기획전략 수립이나 커뮤니케이션 기법 등 이용자 요구 분석의 기반 기술로 다양한 영역에 활용될 가능성이 높은 것으로 지적되었다.

클라우드 컴퓨팅은 가상의 저장소 제공, 자원의 공유의 관점에서 사서 직무 영역에 적용될 수 있기 때문에 데이터의 공동편목과 같이 주로 정보의 공동 생산과 활용이 가능한 정보자료 조직 영역에 적용 가능한 기술이다. 또한 웹 스케일의 도서관 업무관리 시스템이나, 스토리지 가상화를 통해 디지털 아카이빙, 수집 자료의 관리 혹은 보존 등에 적용 가능한 것으로 분석되었다.

인터랙션·스마트콘텐츠의 기술 중 하나인 소셜 클라우드 협업은 풍부한 이용자 참여 서비스의 제공을 지향하는 도서관 분야에서 특히 주목할 만한 기술이다. 과거 전통적인 사서의 전문 영역이라고 여겨졌던 정보자료 조직의 영역도 폭소노미(folksonomy)의 개념이 적용되고, 이를 응용한 웹 분류에 대한 연구가 꾸준히 이루어지고 있는 것을 보아도 알 수 있다. 소셜 클라우드 협업을 통한 이용자 콘텐츠 생산 기술은 정보자료의 조직뿐만 아니라 시스템이나 자료의 관리의 다양한 영역에도 적용이 가능하다. 콘텐츠의 관점에서 AR/MR/VR 기술은 디바이스를 통한 체험 기회를 제공한다. 현시점에서 이러한 디바이스들의 비용적 측면이나 기술적 측면을 고려할 때 도서관은 이용자 체험을 제공할 수 있는 사회적 공간이 역할을 할 수 있을 것이다.

마지막으로 ICT 융복합 디바이스가 일부 직무에 적용 가능한 것으로 분석되었다. 3D 프린터의 경우 AR/MR/VR 기술과 같이 고가의 디바이스를 기반으로 지역 사회 구성원들에게 미래 사회의 신기술을 체험할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 또한 장서 점검 로봇의 사례처럼 로봇이 전통적인 사서 업무 중 단순 반복적이거나 노동력을 요하는 영역에 활용될 수 있을 것으로 지적되었다.

#### 나. 사서 직무별 분석

55가지 사서 직무 중 43가지의 직무가 1개 이상의 4차 산업혁명 신기술의 영향을 받을 것으로 분석되었다. 이는 사서 업무의 78% 가량이 현재 혹은 가까운 미래에 부분적이거나

전체적으로 변화를 겪게 됨을 뜻한다.

특히 분류하기, 목록작성하기, 메타데이터 작성하기, 이용자 정보 요구 분석하기, 문헌정보 시스템 구축하기, 수집자료 관리하기, 프로그램 요구분석하기의 7가지 직무에 경우, 6개 기술 중 4개 기술이 적용되어 사서 업무를 지원하거나 대체할 수 있는 것으로 분석되었으며 이 중 3가지 직무가 정보자료 조직 영역에 해당하였다.

신기술 적용 가능성이 높은 것으로 분석된 또 다른 영역은 정보시스템 관리 영역과 정보자료 서비스 영역으로, 정보시스템 관리 영역의 경우 5가지 직무 모두 3개 이상의 신기술의 영향을 받으며, 정보자료 서비스 영역의 경우 4가지 직무 중 3가지가 3개 이상의 신기술의 영향을 받을 것으로 분석되었다. 이러한 분석 결과는 정보자료 서비스가 주로 데이터 분석, 이용자 요구 분석을 토대로 이루어지며, 도서관과 관련한 4차 산업혁명의 신기술들이 데이터를 통한 분석 및 추론에 특화되어 우선 적용되었기 때문으로 여겨진다.

반면에 신기술의 영향을 전혀 받지 않을 것으로 분석된 직무는 총 12개로 이중 전자문서 생성하기, 전자문서 분류하기, 전자문서 활용하기, 전자문서 이관하기의 경우 전자문서 관리 시스템을 통한 단위 행정업무에 해당하여 단순 문서작성 능력이나 단순 분류, 검색, 관리시스템에 대한 지식을 요구하는 직무이기 때문에 향후 보존 문제 외에는 크게 신기술의 영향을 받지 않을 것으로 분석되었다. 그 외 프로그램 진행하기는 주로 지도력, 창의성, 봉사하는 태도, 사교성이 요구되는 직무이며, 조직인사관리는 종합적 사고, 업무관리 조정 의지, 의사소통 능력 등의 태도와 직원 선발, 교육 훈련, 직원 역량 강화 능력 등을 요하는 직무이다. 이 두 직무는 추가영역의 도서관 및 커뮤니케이션 역사, 커뮤니케이션 기법 등과 마찬가지로 정보자료나 데이터의 관리 능력보다는 대인 관계 형성 능력, 커뮤니케이션 능력과 더 밀접한 관련이 있다.

또한 도서관 및 정보전문직의 윤리·가치, 지식사회에서 도서관 및 사서의 역할변화는 전문직으로서의 사서 역할에 관한 인식 및 역량과 관련한 직무이며, 정책 분석 적용하기는 법·제도·정책에 대한 분석, 적용, 평가, 개선 능력을 요하는 직무이다. 이는 추가영역의 도서관서비스와 저작권, 저작권 및 라이선스 계약 직무와 함께 주로 기술보단 전문 지식과 관련한 사서의 지적 역량과 관련 깊은 항목으로 분류할 수 있다.

기술 대체 가능성의 낮은 직무들은 단순반복업무(전자문서 생성하기, 전자문서 분류하기, 전자문서 활용하기, 전자문서 이관하기)로 굳이 신기술의 도움이 필요하지 않은 업무와 그 반대로, 신기술의 적용 영역 이상의 고도의 의사결정 업무(프로그램 진행하기, 정책 분석 적용하기, 도서관서비스와 저작권, 저작권 및 라이선스 계약)나 전문직 사서로의 활동 업무(도서관 및 정보전문직의 윤리·가치, 도서관 및 커뮤니케이션 역사, 지식사회에서 도서관 및 사서의 역할 변화)로 구분해 볼 수도 있다.

## IV. 미래 사서의 핵심업무와 역할 변화

### 1. 미래 사서의 핵심업무

자동화 기술 및 컴퓨터 연산기술의 발전으로 인하여 오늘날 사서 직무는 대면 서비스를 제외한 거의 모든 영역에서 컴퓨터를 통해 이루어지고 있다. 그러나 업무의 자동화가 주로 단순·반복적인, 저숙련 업무들을 대상으로 이루어졌으며, 여전히 도서관의 대다수 업무는 주로 사서의 주도적인 판단을 통해 이루어지고 있다. 그럼에도 불구하고 기술혁신을 기반으로 하는 4차 산업혁명이 가져올 지능정보화는 현장 사서들에게는 기대보다는 두려움으로 인식되고 있다. 사서들은 4차 산업혁명의 기술혁신으로 인하여 기회와 일자리가 줄어들 것이라는 직무불안을 느끼는 것으로 나타났다(박태연 외 2018). 그러나 전산화에 대한 업무 대체는 직업을 구성하는 과업(task) 수준에서 이루어지며, 이를 기준으로 분석한 연구 결과를 비추어볼 때, 사서직은 기술변화에 영향을 적게 받는 저위험군에 속하는 직업이기도 하다. 따라서 직무분석을 통해 구체적으로 어떤 직무가 주로 어떤 기술의 영향을 받는지 살펴봄으로써 4차 산업혁명 시대에 적합한 대응 전략을 세울 수 있을 것이다.

첫째, 다양한 신기술들의 적용 가능성이 가장 높은 것으로 분석된 정보자료 조직 영역의 경우, 대체적으로 문헌정보학 전문 지식을 바탕으로 하기 때문에 업무 난이도가 높은 업무로 여겨진다. 이러한 분석 결과가 전문직으로써의 사서를 위협하는 현상으로 보여 질 수도 있지만, 반대로 난이도가 높은 업무가 자동화됨으로 인해 업무의 과중이 해소됨을 뜻하기도 한다. 물론 이러한 기회는 새로운 직무 개발을 통해 사서 역량 강화로 이어져야 할 것이다.

둘째, 도서관의 주요 업무 영역으로 볼 수 있는 정보시스템 관리 영역과 정보자료 서비스 영역 또한 높은 수준의 기술 적용 가능성을 보였으며, 이를 포함하여 전체 78%에 해당하는 직무들이 머지않아 신기술의 영향을 받게 된다. 물론 기술로 인한 완전 대체라는 극단적인 상황이 발생할 가능성은 그리 높지 않으며, 주로 혁신 기술을 통한 업무 효율의 향상 혹은 서비스의 고도화 정도의 환경 변화가 나타날 것으로 보여 진다. 그러나 이러한 건강한 형태의 기술 환경 변화는 다양한 혁신 기술들에 대한 전문적이고 실효적인 지식을 바탕으로 한 사서 역량 강화를 통해 이루어 질 수 있다. 따라서 ICT 교육을 포함한 문헌정보학 교육 커리큘럼의 개선이 필요하며, 이를 통하여 예비 사서의 역량 개발과 사서의 재교육·계속교육이 요구된다.

셋째, 기술의 영향을 받지 않는 직무 영역에 주목해야 한다. 본 연구를 통해 55가지 직무 중 12가지 직무가 신기술의 영향을 전혀 받지 않을 것으로 나타났으며, 이 중 전자문서 시스템 관련 단순 단위행정 업무 4가지를 제외하면, ‘프로그램 진행하기’, ‘조직인사관리’, ‘도서관 및 커뮤니케이션 역사’, ‘커뮤니케이션 기법’과 같이 주로 사람과 조직에 관련된 직무, ‘도서관 및 정보전문직의 윤리·가치’, ‘지식사회에서 도서관 및 사서의 역할변화’와 같은 전문직으로서

의 사서 인식과 역량, ‘도서관서비스와 저작권’, ‘저작권 및 라이선스 계약’과 같이 법·제도·정책에 대한 전문 지식을 요하는 직무 등이 여기에 포함된다. 따라서 사서의 핵심 역량으로 커뮤니케이션 능력, 조직관리 능력, 창의력, 법제도 및 정책 관련 전문 지식 등이 요구될 것이다.

## 2. 미래 사서의 새로운 역할

한국표준직업분류에 따르면 사서는 ‘장서, 정기간행물, 기록문헌 등을 체계적으로 정리하여 도서관 이용자에게 제공하며, 장서의 취득, 분류, 목록작성 및 진열 등의 업무를 수행하는 자’로 도서관자료의 수집, 관리, 제공하는 한정적인 업무를 위주로 정의되어 있다(통계분류포털 2018). 그러나 사서는 도서관법에 의거, ‘도서관자료를 수집·정리·분석·보존하여 공중에게 제공함으로써 정보이용·조사·연구·학습·교양·평생교육 등에 이바지’하기 위한 도서관의 핵심 구성요소로서 사회적 책임과 역할을 가진다. 정보의 개념 범위와 가치 기준이 시대적으로 변화를 겪으면서 사서의 책임과 역할도 광범위하고 다양하게 변하였지만 정보라는 매개체를 통하여 대중에게 평등한 기회를 제공해야 하는 사명은 그대로 이다. 특히 4차 산업혁명이라는 또 한 번의 시대적 전환점을 맞아 사서는 어떤 방식으로 대중의 사회적 기회를 보장해주어야 하는가에 대한 고찰이 필요하다.

본 연구는 4차 산업혁명의 혁신 기술들이 사서 직무에 어떠한 영향을 줄 것인가를 구체적으로 살펴봄으로써 직무 영역별 기술 대체 가능성, 신기술별 직무 적용 분야, 기술의 영향을 받지 않는 직무를 통하여, 미래 사서의 핵심 역량에 기반한 새로운 역할을 제시할 수 있다. 첫째, 미래 사서는 일부 전통적 업무의 기술 대체에 대비하여 새로운 직무 개발이 힘써야 한다. 다양한 분야에서 쏟아지고 있는 증강현실과 같은 인터랙션 콘텐츠나 다양한 스마트 콘텐츠들의 사례들을 통하여 매체를 초월하는 콘텐츠를 개발하고 서비스 하는 ‘융합적 창조자’, 이미 디지털 리터러시에 익숙한 이용자의 심리를 이해하고, 이를 기반으로 요구에 따른 콘텐츠 전반을 다루는 ‘통찰적 관리자’의 역할을 해야 한다. 이러한 역할은 고난이도의 업무 영역들에 대한 신기술들의 적용으로 인한 업무 과중의 해소가 사서들로 하여금 주로 새로운 콘텐츠 개발과 관리의 역량을 기를 수 있는 기회로 활용되어야 함을 뜻한다.

둘째, 대부분의 사서 직무영역에 영향을 주는 ICT 혁신 기술들에 대하여 실효적인 측면에서의 역량을 강화하여야 하며, 이를 통해 미래 도서관 콘텐츠 및 이용자 데이터의 수집 및 분석을 통해 고도화된 예측 및 적용 서비스를 창출하는 ‘데이터 사이언티스트’의 역할과, 다수 영역이 디지털화되는 미래 도서관에서 실시간으로 생산되는 데이터들을 분석하여 서비스에 적용하기 적합한 형태로 가공하는 ‘서비스 창출 기반 요소 제안자’의 역할을 해야 한다. 데이터 분석 능력은 4차 산업혁명 시대의 핵심 능력이자 기초 능력으로 여겨지며, 이는 사서 역량 강화와도 무관하지 않을 것이다.

셋째, 무엇보다도 미래 도서관의 새로운 역할에 대한 고찰이 필요하다. 오늘날 새로운 기술

의 도입과 함께 도서관 공간의 재구성에 대한 논의가 끊이지 않고 있다. 미래 도서관의 공간 활용하여 이용자 체험을 다채롭게 구성하고, 프로그램을 제공하는 ‘창조적 기획자’의 역할이 요구된다. 대표적으로 ‘메이커스페이스(Makerspace)’와 같은 3D 프린터 등의 스마트 디바이스의 체험 학습 공간의 필요성에 대한 목소리가 지속되고 있다. 이런 경우 사서는 ‘디바이스 헬퍼’의 역할을 하게 된다. 4차 산업혁명 시대 도서관의 ‘공간’은 체험과 유희의 역할을 하게 될 것이며, 가장 가깝게는 사회 구성원에게 새로운 디바이스를 소개하고 체험할 수 있는 기회를 제공하는 역할을 해야 할 것이다.

마지막으로 미래의 사서는 시대의 변화에 적응할 것이 아니라 도서관의 변화를 주도하고 새로운 분야를 앞서 개척하는 ‘퍼스트 무버’의 역할을 해야 한다. 또한 기술로 대체가 불가능한 지도력, 창의성, 사교성, 대인 관계 형성 능력, 커뮤니케이션 능력 등을 발휘하여 경쟁의 시대가 아닌 협력과 공생의 시대에 전략적 파트너십을 구축하는 ‘협상가’의 역할 또한 중요할 것이다. 이러한 역할은 비교적 신기술과 연관성이 낮은 것으로 분석된 직무들과 관련 있으며, 도서관 경영 및 운영능력, 법제도 관련 전문 지식, 커뮤니케이션 능력 등을 주로 요한다. 따라서 이러한 능력들은 미래 사서의 역량 강화를 위하여 더욱 전문화·고도화될 필요성이 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 4차 산업혁명 시대를 맞아 사서직의 위기와 기회에 대한 논의들을 고찰하고, 구체적인 사서 세부 직무별 4차 산업혁명의 신기술들의 적용 가능성을 분석함으로써 사서 업무 환경 변화에 따른 핵심업무들을 도출하는데 있다. 도출된 핵심업무들의 특성을 토대로 미래 사서의 새로운 역할을 제시하고자 하였다.

첫째, 4차 산업혁명 시대의 고용구조 및 업무환경 변화에 대한 다양한 논의들을 살펴보았으며, 혁신 기술 기반의 4차 산업혁명이 사회 전반에 지능정보화의 바람을 불러올 것이며, 미래 사회의 일자리 지형을 변화시킬 것이라는 전망들에 대하여 살펴보았다. 자동화 기술과 컴퓨터 연산 기술의 발전이 단순·반복적인 저숙련 업무를 빠르게 대체하였듯이, 사람의 두뇌를 대체할 수 있는 인공지능의 출현이 중급 수준의 업무 영역까지 대체할 것이라는 전망과 함께 도서관내 직군들 다수가 향후 사라질 가능성이 높은 것으로 분석되어 현직 사서들로 하여금 직무불안을 조성하기도 하였다. 그러나 일반적으로 혁신적 기술이 사회에 적용되어 일자리 구조를 변화시키는 데에는 경제적 효용이나, 법적 제약, 사회적 합의가 전제되어야 하기 때문에 시간이 소요될 수밖에 없으며, 직업을 구성하는 다양한 과업을 기준으로 자동화 가능성을 분석하였을 때, 사서는 저변화, 저위험군에 속한다는 연구 결과도 있었다.

둘째, 4차 산업혁명과 관련한 신기술들을 개괄적으로 살펴보았다. 신기술들의 범위를 규정하기 위하여 ICT 분야의 기술 분류 사례들을 살펴보았으며, 정보통신단체 표준인 ICT 기술



평가를 위한 ICT 기술 분류체계의 기술 유형과 정의를 기반으로 도서관 적용 사례를 통해 6개 기술(사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 인공지능·인지컴퓨팅, 인터렉션·스마트 콘텐츠, ICT 융복합 디바이스)를 선정하였다.

셋째, 현 시점에서 가장 타당한 서서 직무를 조망하기 위해 사서 직무분석 사례와 한국직무능력표준(NCS)를 매핑하였다. NCS를 기준으로 공통 직무와 추가 직무를 도출하여 총 8개 핵심 영역의 56개 직무 항목을 구성하였다.

넷째, 사서 직무별 신기술 적용 가능성을 분석하였다. 분석 결과, 6개 기술 중 사서 직무영역에 적용 가능한 정도는 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능·인지컴퓨팅, ICT 융복합 디바이스, 인터렉션·스마트 콘텐츠 순으로 나타났으며, 분석 대상 직무의 78%에 해당하는 43가지 직무가 1개 이상의 신기술의 영향을 받을 것으로 분석되었다. 특히, 분류하기, 목록작성하기, 메타데이터 작성하기, 이용자 정보 요구 분석하기, 문헌정보 시스템 구축하기, 수집자료 관리하기, 프로그램 요구분석하기의 7가지 직무에 경우, 6개 기술 중 4개 기술이 적용되어 사서 업무를 지원하거나 대체할 수 있는 것으로 분석되었으며 이 중 3가지 직무가 정보자료 조직 영역에 해당하였다. 반면 신기술의 영향을 전혀 받지 않을 것으로 분석된 직무는 총 12가지로 전자문서 관리 시스템의 단위 행정 업무 4가지를 제외하고, 주로 사람과 조직에 관련된 직무, 법·제도·정책에 대한 전문지식을 요하는 직무, 전문직으로서의 사서 인식과 역량 등과 관련 있는 직무로 분석되었다.

마지막으로 이러한 분석 결과를 바탕으로 미래 사서의 핵심업무는 및 새로운 역할을 제시하였다. 미래 사서는 난이도 높은 직무 영역의 기술 대체로 인해 업무 과중을 해소할 수 있을 것이며, 이를 기회로 새로운 영역의 직무 개발에 힘써야 한다. 또한 신기술의 영향력이 커지는 만큼 해당 기술에 대한 전문적인 지식을 갖추어야 한다. 마지막으로 기술의 영향을 받지 않는 프로그램 진행하기, 조직인사관리, 커뮤니케이션 관련 직무, 전문직으로서의 사서 역할, 법·제도·정책 관련 전문지식을 적극적으로 함양할 필요가 있다. 이에 따르면 미래의 사서는 더이상 정보의 수집, 관리, 제공자일 뿐만 아니라 융합적 창조자, 통찰적 관리자, 데이터 사이언티스트, 서비스 창출 기반 요소 제안자, 창조적 기획자, 디바이스 헬퍼, 퍼스트 부머, 협상가 등 다양한 역할을 수행하게 될 것이다.

본 연구의 결과는 미래 도서관 환경 변화에 전략적으로 대응하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 특히 예비사서와 사서를 위한 교육·재교육 커리큘럼의 구성에 실질적인 자료로 활용될 수 있을 것이다. 그러나 현 시점에서 적용되고 있는 일부 사례를 통해 6개 기술을 선별하였기 때문에 이외의 새로운 혁신 기술의 적용 가능성을 포괄하고 있지 못하며, 분석 결과에 더 다양한 ICT 전문가들의 의견이 반영되지 못한 한계점을 지닌다. 또한 사서의 과업 도출을 위하여 공공도서관 사서를 대상으로 직무분석 사례를 매핑하였기 때문에, 학교도서관, 전문도서관, 대학도서관 등 다양한 기관의 특성을 담지 못한다는 한계점이 있다. 따라서 후속 연구들을 통해 다양한 기관 사서 직무를 대상으로 분석이 진행된다면 더욱 실효성 있는 데이터들을 얻을 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 김세영, 김성훈, 오삼균. 2012. 사서의 클라우드 컴퓨팅서비스에 대한 인식 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 43:(1), 241-259.
- 김태영, 박태연, 양동민, 오효정. 2017. 도서관에서의 스마트 디바이스 활용 현황분석 및 서비스 적용방안. 『한국문헌정보학회지』, 51(4): 203-226.
- 김혜선. 2017. 도서관 빅데이터 수집 및 활용 개선방안 연구. 『한국정보관리학회 학술대회 논문집』, 143-158.
- 『도서관법』. 2016. 법률 제13960호.
- 노동조, 손태익. 2016. 사물인터넷(IoT) 기반의 대학도서관 서비스에 관한 연구. 『한국비블리아학회지』, 27(4), 301-320.
- 노영희. 2014. 차세대디지털도서관의 발전방향논의에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 31(2): 7-40.
- 노영희, 신영지. 2016. 문헌정보학과의 인재상 및 전공역량 설정에 관한 연구. 『한국비블리아학회지』, 27(4): 21-62.
- 노영희, 안인자, 최상기. 2012. 한국문헌정보학 교과과정 운영모형 및 표준교과목 개발에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 46(2): 55-82.
- 박가열, 천영민, 홍성민, 손양수. 2016. 『기술변화에 따른 일자리 영향 연구』, 한국고용정보원.
- 박옥남. 2018. 4차 산업혁명 시대의 도서관 변화와 사서교육 방향에 대한 고찰. 『한국문헌정보학회지』, 52(1): 285-311.
- 박태연, 강주연, 김용, 김태경, 오효정. 2018. 4차 산업혁명 시대 도서관의 미래상에 대한 사서 인식조사. 『한국문헌정보학회지』, 52(1): 203-229.
- 안상희, 이민화. 2016. 제4차 산업혁명이 일자리에 미치는 영향. 『한국경영학회 통합학술발표논문집』, 2016.08, 2344-2363.
- 안인자, 황금숙, 노영희. 2008. 직무분석을 통한 국립중앙도서관사서의 핵심업무 및 전문사서 유형 개발에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 25(1): 129-148.
- 이종창, 권나현. 2017. 역량기반 사서계속교육을 위한 핵심역량지표 및 콘텐츠개발. 『한국문헌정보학회지』, 51(2): 207-235.
- 장필성. 2016. [EU] 2016 다보스포럼: 다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?. 『과학기술정책』, 26(2): 12-15.
- 정민경, 권선영. 2014. 도서관의 시맨틱 기반 사물인터넷(IoT) 적용에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 45(2): 235-260.
- 정지형, 이승민, 신현준. 2014. 스마트기술의 발전과 고용환경 변화 전망. 『전자통신동향분석』,

29(2).

- 조철현, 노동조. 2015. 질적 분석을 통한 대학도서관 업무의 시대별 수행 형태 및 요소 변화에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 32(4): 137-165.
- 조현양, 김홍렬, 류희경. 2014. 공공도서관의 직무 분석에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 48(2): 5-23.
- 차성중. 2016. 전문사서 양성을 위한 국가직무능력표준(NCS) 기반의 문헌정보학 현장실습 교육 과정 설계에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 50(1): 457-491.
- 통계분류포털. <[https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew\\_web/index.jsp#](https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/index.jsp#)> [인용 2018. 5. 16].
- 표순희, 김윤희, 김혜선, 김완중. 2015. 도서관 빅데이터 서비스 모형 개발에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 32(2): 63-86.
- 한국도서관협회. 2015. 『국립사서교육원 설립을 위한 사전연구』. 서울: 국립중앙도서관.
- 한국산업인력공단. 2018. 『국가직무능력표준』. <<https://www.ncs.go.kr/unity/th03/ncsResultSearch.do>> [인용 2018. 4. 15].
- 한국정보통신기술협회. 2018. 『TTA 정보통신용어사전』. <[http://word.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word\\_seq=036162-4](http://word.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=036162-4)> [인용 2018. 4. 20].
- 황금숙, 안인자, 이재권, 노영희. 2008. 직무분석을 통한 공공도서관 사서 직무에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 39(2): 407-427.
- Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn. 2016. “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis.” OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No.189, OECD Publishing, Paris.
- Brannick, M. T. and Levine. E. L. 2002. “Job analysis : Methods, Research, and Application for Human Resource Management in the New Millenium. Thousand Oaks.” CA: Sage.
- Frey, C. B., Osborne, M. A. 2013. “The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation.” *Retrieved September, 7*.
- Kat, L. F., Margo, R. A. 2013. “Technical Change and the Relative Demand for Skilled Labor: The United States in Historical Perspective.” National bureau of Economic Research.
- World Economic Forum. 2016. “The Future of Jobs – Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fouth Industrial Revolution, Executive Summary.”

국한문 참고문헌의 영문 표기

(English translation / Romanization of reference originally written in Korean)

- Ahn, In-Ja, Hoang, Gum-Sook & Noh, Young-Hee. 2008. "A Study on Analyzing out the Key Tasks and Developing the Professional Type of National Librarians through Job Analysis." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 25(1): 129-148.
- Ahn, Shang He, Lee, Min-Hwa. 2016. "Fourth Industrial Revolution Impact : How it Changes Jobs." *Proceedings of the Korean Academic Society Of Business Administration*, 2016.08, 2344-2363.
- Cha, Sung-Jong. 2016. "A Study on National Competency Standards-based Curriculum Design of the Practical Training Courses in Library and Information Science." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 50(1): 457-491.
- Cho, Chul Hyun & Noh, Dong Jo. 2015. "A Qualitative Study on the Period-Specific Changes of Job Factors and Performance Features in Academic Libraries." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 32(4): 137-165.
- Cho, Hyun Yang, Kim, Hong-Ryul and Ryu Hee-Keung. 2014. "A Study on the Task Analysis of Public Libraries in Korea." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 48(2): 5-23.
- Hoang, Gum-Sook et al.. 2008. "A Study on the Tasks of Public Librarians based on Job Analysis." *Journal of the Korean Library And Information Science Society*, 39(2): 407-427.
- Human Resources Development Service of Korea. 2018. National Competency Standards. <<https://www.ncs.go.kr/unity/th03/ncsResultSearch.do>> [cited 2018. 4. 15].
- Jang, Pil-Sung. 2016. "[EU] 2016 World Economic Forum: What are our Strategies for the Forthcoming Industrial Revolution?." *SCIENCE & TECHNOLOGY POLICY*, 26(2): 12-15.
- Jung, Min-Kyung, Kwon, Sun-Young. 2014. "A Study on Internet of Things based on Semantic for Library." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 45(2): 235-260
- Chung Jee Hyeong, Lee Seung Min and Shin Hyeon Jun. 2014. "The Evolution of Smart

- Technology and its Impact on the Future of Employment.” *Electronics and Telecommunications Trends*, 29(2).
- Kim, Se Young, Kim, Seong Hun and Oh, Sam Gyun. 2011. “A Study on Librarians' Perspectives of Cloud Computing Service.” *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 43:(1), 2012.3, 241–259.
- Kim, Tae-Young et al., 2017. “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.
- Kim, Hye Sun. 2017. “A Study on the Improvement of Library Big Data Collection and Utilization.” *Proceedings of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 2017, 143–158.
- Korean Library Association, *Preliminary Research to Establish National Librarian Training Center*. Seoul: The National Library of Korea, 2015.
- KSSC Home Page. <[https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew\\_web/index.jsp#](https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/index.jsp#)> [cited 2018. 5. 16].
- Libraries Act*. 2016, No. 13960.
- Noh, Dong-Jo, 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.
- Noh, Younghee. 2014. “A Study Suggesting the Development Direction of the Next Generation Digital Library.” *Journal of the Korean Society for Information Management*, 31(2): 7–40.
- Noh, Younghee, Ahn, In-Ja and Sang-Ki Choi. 2012. “A Study of the Curriculum Operating Model and Standard Courses for Library & Information Science in Korea.” *Journal of the Korean Society for Library And Information Science*, 46(2): 55–82.
- Noh, Younghee and Shin, Youngji. 2016. “A Study on Developing the Talent Model and Major Competence of the LIS.” *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 27(4): 21–62.
- Park, Ga-Yeol et al., 2016. “A Study on the Effects of Jobs on Technological Change.” *Korea Employment Information Service*.
- 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.

- 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.
- Pyo, Soon Hee et al., 2015. "A Study on the Developing of Big Data Services in Public Library." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 32(2): 63-86.
- TTA. 2018. TTA Information and Communication Terminology Dictionary. <<http://word.tta.or.kr/main.do>> [cited 2018. 4. 20].
- Yi Jongchan and Kwon, Nahyun. 2017. "Developing a Competency-based Continuing Education Program for Library and Information Professions based on the National Competency Standards (NCS)." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 51(2): 207-235.