

도서관의 인공지능(AI) 서비스 현황 및 서비스 제공 방안에 관한 연구

A Study on the Current State of the Library's AI Service and the Service Provision Plan

곽 우 정 (Woojung Kwak)*

노 영 희 (Younghee Noh)**

< 목 차 >

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| I. 서론 | IV. 인공지능(AI) 도서관 적용 방안 |
| II. 이론적 배경 | V. 결론 및 제언 |
| III. 인공지능 기술 도서관 및 타 분야 적용 사례 | |

요약 : 4차산업혁명 시대에서 공공도서관은 인공지능과 같은 외부 환경 변화에 능동적으로 대응하기 위하여 도서관 지능형서비스 추진 전략이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 인공지능의 개념과 국내외 인공지능 관련 동향 및 정책, 사례 등의 분석 내용을 기반으로 도서관에서의 향후 인공지능 서비스 도입 및 발전 방향성에 대해 제안하였다. 현재 도서관에서는 딥러닝, 자연어처리 등 인공지능 기술 도입을 통해 자동으로 답변을 제공하는 참고정보서비스를 운영하며, 빅데이터 기반 AI 도서 추천 및 자동 도서 점검 시스템을 개발하여 업무 활용도를 높이고, 이용자 맞춤형 서비스를 제공하고 있다. 기업 및 산업 분야에서는 국내외를 막론하고, 사용자 개인 맞춤형 등을 기반으로 한 기술을 개발하여 서비스하고 있으며, 딥러닝을 사용하여 정보를 스스로 학습하여 최적의 결과를 제공하는 식의 형태로 개발하고 있다. 이에 따라 향후 도서관에서 인공지능을 활용하여, 이용자의 이용 기록을 기반으로 한 개인 맞춤형 도서 추천, 독서·문화 프로그램 추천, 도서 택배 서비스 시 자율주행 드론·자동차 등 운송수단을 통한 실시간 배송 서비스 도입 등 다양한 서비스 개발을 도모해야 한다.

주제어 : 인공지능, 도서관 인공지능서비스, 챗봇, 무인 대출반납 시스템, AI 도서 맞춤추천, AI 참고정보서비스

ABSTRACT : In the era of the 4th industrial revolution, public libraries need a strategy for promoting intelligent library services in order to actively respond to changes in the external environment such as artificial intelligence. Therefore, in this study, based on the concept of artificial intelligence and analysis of domestic and foreign artificial intelligence related trends, policies, and cases, we proposed the future direction of introduction and development of artificial intelligence services in the library. Currently, the library operates a reference information service that automatically provides answers through the introduction of artificial intelligence technologies such as deep learning and natural language processing, and develops a big data-based AI book recommendation and automatic book inspection system to increase business utilization and provide customized services for users. Has been provided. In the field of companies and industries, regardless of domestic and overseas, we are developing and servicing technologies based on autonomous driving using artificial intelligence, personal customization, etc., and providing optimal results by self-learning information using deep learning. It is developed in the form of an equation. Accordingly, in the future, libraries will utilize artificial intelligence to recommend personalized books based on the user's usage records, recommend reading and culture programs, and introduce real-time delivery services through transport methods such as autonomous drones and cars in the case of book delivery service. Service development should be promoted.

KEYWORDS : Artificial Intelligence, Library Artificial Intelligence Service, Chatbot, Unmanned Loan Return System, AI Book Recommendation, AI Reference Information Service

* 건국대학교 문헌정보학과 박사수료(woojung2243@naver.com / ISNI 0000 0004 7706 4758) (제1저자)

** 건국대학교 문헌정보학과 교수(younghee.korea@gmail.com / ISNI 0000 0000 4120 5652) (교신저자)

• 논문접수: 2021년 2월 18일 • 최초심사: 2021년 2월 25일 • 게재확정: 2021년 3월 23일

• 한국도서관·정보학회지, 52(1), 155-178, 2021. <http://dx.doi.org/10.16981/kliss.52.1.202103.155>

I. 서론

최근 우리사회에서 가장 많이 언급되는 단어는 '4차 산업혁명'이라 할 수 있다. 이와 관련하여 특히 인공지능에 대한 관심이 무엇보다 뜨겁다. '인공지능'이라는 단어는 1956년 여름 미국 다트머스대학교에서 개최된 워크숍에서부터이며, 인간과 같이 생각하는 기계를 처음으로 '인공지능'이라고 부르기로 한 것이다(선종수, 2020).

4차 산업혁명이 촉발한 지능화와 초연결의 흐름은 도서관 환경의 패러다임 또한 바꾸고 있다. 국내 문헌정보학계는 도서관에서 인공지능을 도입하는 연구를 80년대 후반부터 시작한 것으로 파악되었다. 1980년대에 도서관·정보학에서의 인공지능의 응용에 관한 고찰에 관한 연구가 진행되었고, 인공지능을 이용한 도서관 이용자 교육에 관한 연구 등이 진행된 것이 도서관 인공지능에 관한 국내 연구의 시작으로 볼 수 있다(손승희, 1988; 정영미, 1988; 탁혜경, 1996). 최근 몇 년간 지능형 기록정보서비스 방안, 스마트 디바이스 활용을 통한 서비스 적용 방안 등 인공지능을 접목한 도서관 서비스에 대한 고민이 활발히 이루어지며, 사회 변화와 함께 도서관도 인공지능을 활용한 서비스 마련에 대한 노력을 기울이고 있다(김태영 외, 2017; 김태영 외, 2018).

뿐만 아니라, 최근 도서관의 인공지능으로 혁신을 꾀하기 위한 정책적 움직임도 활발히 이루어지고 있었다. 먼저, 문화체육관광부(2020)는 공공도서관에 인공지능(AI) 기술을 적용해 맞춤형 정보를 제공하기 위해, 도서관 인프라를 개선하고 인력 충원 방안을 마련하였다. 또한 국회도서관(2020)은 'AI와 국회포럼'을 개최하여 국회도서관이 인공지능 비서관 서비스로 지능형 입법 지원을 강화하고자 하였다. 데이터를 활용한 국회의원 맞춤형 서비스를 추진하기 위해 도서관 소장 정보 디지털화에 2020년에 150억원을 투자하고, 도서관이 빅데이터 공급자가 되고 AI를 활용해 국회 혁신에 선도적 역할을 수행하고 있다.

이미 인공지능을 기반으로 이용자는 더 정밀화되고, 자동화되고, 네트워크화된 정보를 수집하고 있다. 이 같은 변화는 도서관 시스템의 복잡·정밀화를 필연적으로 수반할 수밖에 없게 되며, 전통적인 인적 역량만으로는 첨단화된 사회 체계 전반에 맞춰 서비스하기 어렵다는 사실을 주지시키고 있다. 이러한 시점에서, 4차 산업혁명의 근간인 인공지능 기술의 도입 여부는 미래 도서관의 존재 여부와도 밀접히 연결된다고 볼 수 있다. 따라서 4차산업혁명 시대에서 공공도서관은 인공지능과 같은 외부 환경 변화에 능동적으로 대응하기 위하여 도서관 지능형서비스 추진 전략이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 인공지능의 개념과 국내외 인공지능 관련 동향 및 정책, 사례 등의 분석 내용을 기반으로 도서관에서의 향후 인공지능 서비스 도입 및 발전 방향성에 대해 제안하고자 하였다.

이를 위해 다음과 같은 연구방법 및 절차를 수행하였다. 첫째, 인공지능 및 지능형서비스 관련 문헌 연구를 진행하였다. 문헌 분석을 통해 인공지능에 관한 선행 연구를 파악하고, 인공지능의

(AI)

전반적인 개념과 사회 전반에 걸친 현상을 살펴보고자 하였다. 또한 인공지능 주요 국가별 정책 동향 및 현황 분석과 국내의 시장 동향 및 분야별 기술 동향 분석을 통해 인공지능의 기술과 산업 적용에 관한 경향을 파악하였다. 이를 통해 최신 인공지능 경향을 기반으로 도서관의 인공지능의 도입 가능한 방안을 제안하였다. 둘째, 인공지능의 실제 적용 사례를 분석하였다. 도서관에서의 인공지능 적용 사례, 기업 및 산업분야별 인공지능 적용 사례를 조사·분석하여, 국내 도서관 전반에 도입 가능한 인공지능 방안을 제안하였다. 셋째, 인공지능 동향 및 현황 분석, 인공지능 도입 사례 등의 분석을 통해 AI 기반 도서관 시스템의 구현 방향을 제안하였다.

II. 이론적 배경

1. 인공지능(AI)

인공지능(AI, Artificial Intelligence)은 인간의 학습능력과 추론능력 그리고 언어이해능력을 컴퓨터 프로그램으로 실현하는 학문 또는 기술로 정의되고 있다. 인공지능은 튜링이 사고기계를 제안한 1950년대에 처음 등장한 것으로 생각되며, 현재 자율주행차와 왓슨, 시리 등 인공지능 비서까지 등장하며, 딥러닝 기술의 산업화 단계까지 발전되었다(SK인포섹, 2020).

흔히 인공지능을 논할 때는 인공지능, 머신러닝, 딥러닝이 함께 거론되고는 한다. 이는 대부분 인공지능, 머신러닝, 딥러닝을 비슷한 내용으로 이해하고 있기 때문이다. 하지만, 인공지능, 머신러닝, 딥러닝은 차이가 있다.

인공지능은 가장 넓은 개념이며, 인공지능을 구현하는 대표적인 방법 중 하나가 머신러닝이다. 머신러닝은 사람이 할 수 있거나 또는 하기 어려운 작업을 대신 수행할 기계를 학습을 통해 만들어 내는 일련의 작업을 의미하며, 사람이 직접 프로그래밍 할 필요 없이 대량의 데이터를 접했을 때 스스로 수정하여 원하는 결과를 얻기 위한 기술이다. 딥러닝은 머신러닝에 속하는 대표적인 방법론 중 하나로, 지도학습(입력값과 결과값(정답 레이블)을 함께 주고 학습을 시키는 방법), 비지도학습(결과값 없이 입력값만 주고 학습시키는 방법), 강화학습(결과값이 아닌 어떤 일을 잘했을 때 보상을 주는 방식으로 어떤 행동이 최선인지를 학습시키며, 일정한 시간 내에 예상되는 보상을 극대화할 수 있는 동작을 선택하도록 함) 3가지 머신러닝 방법론 모두에 이용될 수 있다. 미국 인공지능발전협회(AAAI)에서는 AI 핵심 기술 분야 범위는 인간의 인지능력, 학습능력, 추론능력, 이해능력 등과 같이 인간의 고차원적인 정보처리 능력을 구현하기 위한 ICT 기술이라 역할을 정의하였다.

2. 인공지능 주요 국가별 정책 동향

IT 기술의 급속한 발달과 고도화는 많은 산업에서 인공지능을 활용할 수 있도록 하는 계기가 되었다. 국내·외 인공지능 관련 스타트업 기업의 급격한 증가와 주요 선진국 및 우리나라의 인공지능 기술과 정책 개발은 활발히 이루어지고 있다. 『유엔 미래 보고서 2045』에 따르면 향후 인공지능의 도입이 인사담당자, 의사, 택배, 변호사, 기자, 통·번역가, 세무사, 회계사, 텔레마케터 등을 대신할 것이며, 이를 위해 세계 각국과 글로벌 업체는 인공지능 기술을 산업 전 분야에 적용하기 위한 노력을 경주하고 있음을 시사하였다. 따라서 본 절에서는 국내·외 인공지능 정책 동향을 살펴봄으로써 도서관의 인공지능 서비스 도입 방향을 논의하고자 하였다.

〈표 1〉 인공지능 주요국의 정책동향

구분	주요 현황
한국	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술정보통신부에서는 '지능정보사회 중장기 종합대책(2016.12)'을 수립하여, 지능정보사회도래 시 가져올 경제와 사회적인 변화를 조망하고 '기술→산업→사회'로 연결되는 중장기 정책 방향과 2030년까지의 추진 과제 정립 과학기술정보통신부에서는 'I-Korea 4.0 실현을 위한 인공지능 R&D 전략(2018.05)'을 수립하고 세계적 수준의 인공지능 기술력 및 R&D 생태계 확보를 위해 5년간(2018~'22) 2.2조원 투자를 추진 * 세계 4대 AI 강국 도약, 우수 인재 5천여 명 확보, AI 데이터 1.6억여건 구축 등 전략 목표 수립
미국	<ul style="list-style-type: none"> AI 압축기에도 지속적인 장기 투자를 통해 뇌과학 등 기초·원천기술을 확보*하고, AI 핵심 기술개발과 인재양성에 주력 * (1990, NIH) Decade of the Brain, (1996, NSF) Learning and Intelligence System, (2004, OSD) Joint Robotics Program: Master plan 2004, (2008, DARPA) SyNAPSE, (2013.4, Whitehouse) Brain Initiative 오바마 정부는 미국의 AI 전략 수립을 위한 3개의 리포트를 작성하였으며, AI 미래의 준비, AI 국가 R&D 전략계획, AI자동화와 경제 등의 내용을 담고 있음 트럼프 정부는 자유시장경제에 따른 접근방법을 택하고 있으며 정부는 규제장벽을 없앴으로써 기업이 기술혁신을 이룰 수 있도록 지원
일본	<ul style="list-style-type: none"> 총리실 주도로 범부처가 참여하여 초스마트화사회 전략(2016.1), AI 산업화 로드맵(2016.11), AI 기술전략(2017.3)* 등의 정책을 수립하여 전 분야의 기술혁신과 더불어 경제·사회문제 해결에 주력 * AI 기술전략을 통해 다양한 도메인의 데이터 기반 AI 서비스, 공공 AI 서비스, 다양한 도메인을 연결하는 생태계 조성 등 3개 전략 수립 * Japan's Society 5.0 initiative를 통해 생산성, 헬스, 모빌리티 등 3가지 중점분야 선정
유럽	<ul style="list-style-type: none"> EU에서는 2018년 4월 'Communication on AI'라는 20쪽 분량의 AI 전략 문서를 발표함으로써 국가전반(기술·경제·사회·윤리 등)의 혁신 기회로 인식, 글로벌 AI 선두국가 도약을 위해 '22년까지 총 15억 유로 투자 계획 수립 영국은 2018년 4월 'AI Sector Deal'이라는 산업전략을 발표, AI 분야의 공공·민간 R&D, STEM 분야 교육, 디지털 인프라 개선, AI 역량 육성, 데이터 윤리 등에 대한 내용을 포함하고 있으며, 3억 파운드 이상의 민간분야 투자 계획을 발표함
중국	<ul style="list-style-type: none"> AI를 국가 전략산업으로 인식, 정부 주도의 대규모 투자*·인력양성**을 추진하는 한편, 선도기업을 지지, 특화플랫폼을 육성*** * 민관협력 차세대 AI발전계획 수립(2017.11), 3년간 1,000억위안(약 18조원) 투입 ** 중·미 대학 공동 AI인력양성을 포함한 '중국대학 인공지능 인재 국제육성계획' 발표(2018.4) *** (바이두) 자율주행차, (텐센트) 의료·헬스, (알리바바) 스마트시티, (아이플라이텍) 음성인식

(AI)

주요국의 인공지능 정책 및 동향을 조사·분석한 결과, 인공지능 주도권을 잡기 위해 추진하고 있는 주요국의 정책 및 동향을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 국내 주요 현황을 살펴보면, 과학기술정보통신부에서는 '지능정보사회 중장기 종합대책(2016.12)'을 수립하여, 지능정보사회도래 시 가져올 경제와 사회적인 변화를 조망하고 '기술→산업→사회'로 연결되는 중장기 정책 방향과 2030년까지의 추진 과제를 수립하였다. 과학기술정보통신부에서는 2018년에는 I-Korea 4.0 실현을 위한 인공지능 R&D 전략을 수립하고 세계적인 수준의 인공지능 기술력 및 R&D 생태계 확보를 위해 5년간(2018~2022) 2.2조원 투자를 추진하였다. 또한 세계 4대 AI 강국 도약을 위해, 우수 인재 5천여 명 확보 및 AI 데이터 1.6억여건 구축 등 전략 목표 수립을 추진하였다.

둘째, 미국은 AI 암흑기에도 지속적인 장기 투자를 통해 뇌과학 등 기초·원천기술을 확보하고, AI 핵심 기술개발과 인재양성에 주력하였다. 미국이 추진하고 있는 최신 인공지능 국가전략은 크게 BRAIN(Brain Research Advancing Innovative Neurotechnologies) 이니셔티브, 국가전략 컴퓨팅 이니셔티브, 빅데이터 이니셔티브로 나눌 수 있으며, 특히, 정부는 과학기술정책국(Office of S&T Policy: OSTP) 주도 하에 미국 식품의약국(Food and Drug Administration, FDA), 미국 국방고등연구계획국(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA), 미국 국립과학재단(National Science Foundation, NSF), 국립보건원(National Institutes of Health, NIH) 등이 정부기관으로 참여한 BRAIN에 2013년부터 10년간 30억 달러를 투자하여 인간 두뇌(Brain) 관련 원천기술 확보를 추진하고 있다. 또한 대학 중심의 산·학·연 연계 프로젝트를 통해 스탠포드대학 중심으로 인공지능 100년 연구인 AI100(One Hundred Year Study on Artificial Intelligence) 프로젝트가 2014년 출범하여 장기적인 관점에서 인공지능 발전이 인류사회에 미칠 영향에 대해 연구를 수행하고 있다. 특히 미국 매사추세츠공대(MIT)의 인공지능 연구소인 CSAIL(Computer Science & Artificial Intelligence Laboratory)에서는 인공지능을 미래 언어로 규정하여, MIT 인공지능센터 스타타(Stata)에 10억 달러를 투자했고, 이 중 3억 5,000만 달러는 미국의 대표적인 금융회사인블랙스톤의 슈워츠먼 회장이 기부한 것으로 인공지능에 대한 투자와 개발 지원에 주력을 다하고 있는 실정이다. 뿐만 아니라, 미 국방성 산하 국방고등연구계획국(DARPA)에서는 2017년부터 XAI(Explainable AI, 설명 가능한 인공지능) 관련 프로젝트(XAI 학습 모델 개발 및 테스트)를 추진하여 인공지능 개발에 집중하고 있다(금융보안원, 2018).

셋째, 일본은 총리실 주도로 범부처가 참여하여 초스마트화사회 전략(2016.1), AI 산업화 로드맵(2016.11), AI 기술전략(2017.3) 등의 정책을 수립하여 전 분야의 기술혁신과 더불어 경제·사회문제 해결에 주력하였다.

넷째, EU에서는 2018년 4월 'Communication on AI'라는 AI 전략 문서를 발표함으로써 국가 전반(기술·경제·사회·윤리 등)의 혁신 기회로 인식, 글로벌 AI 선두국가 도약을 위해 '22년까지

총 15억 유로 투자 계획 수립하였다. 영국은 2018년 4월 'AI Sector Deal'이라는 산업전략을 발표, AI 분야의 공공·민간 R&D, STEM 분야 교육, 디지털 인프라 개선, AI 역량 육성, 데이터 윤리 등에 대한 내용을 포함하고 있으며, 3억 파운드 이상의 민간분야 투자 계획을 발표하였다.

다섯째, 중국은 AI를 국가 전략산업으로 인식, 정부 주도의 대규모 투자·인력양성을 추진하는 한편, 선도기업을 지정, 특화플랫폼을 육성하였다. 대표적인 기업 및 기관으로는 샤오미, 화웨이, 알리바바, 터쓰렌, 오포, 캉스커지, 중국과학원 등이 있다. 먼저 샤오미는 AIoT(AI와 IoT의 합성어) 분야에 최소 100억 위안을 5년 간 투자할 예정으로 밝혔으며, 생태계 구축의 일환으로 샤오미 AIoT 개발자 펀드 설립을 위해 1억 위안을 투자하였다. 또한 화웨이는 AIoT 전략은 도입, 연결, 생태계 3가지 측면에서 화웨이의 제품 생태계를 구축할 예정이라고 발표했다. 생태계 구축을 위해 하이AI(HiAI, 스마트기기용 인공지능 엔진)와 하이링크(HiLink, 스마트홈 플랫폼)를 활용할 계획이라고 하였다. 터쓰렌과 오포도 AIoT 기술 개발 및 생태계 플랫폼 구축을 위한 투자를 진행하였다. 알리바바는 AIoT 산업이 조 위안 규모의 거대 산업으로 클 것으로 보고 '만물소성' 계획을 통해 모든 사물에 AI 기능을 탑재하겠다는 전략을 내놓았다(뉴스핌, 2019).

인공지능에 관한 국가별 정책동향을 분석한 결과, 범세계적으로 AI 지능정보사회도래를 대비하기 위하여 인력양성과, 기술·산업·사회 전반에 중장기적 관점에서 장기 투자를 지속하고 있다. 이는 현재 인공지능이 향후 사회 전반, 국가적 문제 주력뿐만 아니라, AI 선두국가로 도약하기 위해 과감한 장기적 투자를 아끼지 않고 있다.

3. 국내외 시장동향

인공지능 기술은 IT 기술뿐만 아니라 자동차, 제조 등 산업 전반적인 분야로 확산되어 차별적 부가가치를 창출하고 있으며 심층 질의응답, 자율로봇, 지능형 가상 비서 등이 시장을 이끌 것으로 전망되고 있다. 자율주행 자동차, 공장 자동화, 에너지 효율화 등 지능형 융합 서비스로 기존 시장에서의 차별적 부가가치 창출한다. McKinsey는 2016년에 테슬라 오토파일럿 구현, 제작까지 1일이 소요되는 아디다스 신발 주문, 구글 데이터 센터 냉각효율 40% 개선, 방대한 텍스트, 이미지 등에 대한 조사·분석 등의 지식노동을 보조하는 심층질의응답 서비스로 지식노동의 자동화가 2020년부터 시장이 형성되어 2025년부터 시장개화가 전망된다고 발표하였다.

TechNavio와 BCC리서치는 향후 AI 분야 중 심층질의응답 시장규모를 1순위로 선정하고, 자율로봇 서비스는 최근 아마존, 소프트뱅크 등 글로벌 ICT 기업의 가세로 시장이 빠르게 확대될 전망이라고 하였다. AI와 로봇기술 접목에 의해 2022년 이후 자율로봇 시장이 본격적으로 형성될 것으로 전망(Frost&Sullivan, 2016), 2021년 산업용 로봇 시장을 추월(IFR, World Robotics 2016) - 지능형 가상비서 서비스는 글로벌 대기업 주도로 AI 스피커 형태의 제품인 아마존 에코, 구글 홈 등이

(AI)

급속히 확산되는 추세임. 2017년 기준 미국 내 AI스피커 판매량은 약 5천만대이며 가구당 보급률은 2016년 약 7%, 2017년 17%, 2020년 약 75%로 전망되었으며, 지능형 가상비서는 Forbes紙의 Top 17 Tech Trends for 2017, Business Insider의 11 Tech Trends for 2017 등에 선정되었다.

국내 인공지능 시장은 몇몇 분야에서 세계 시장 트렌드를 추격하는 형태로 진행되었다. 의료·법률 등 일부 응용산업 분야에서 분야별 특화 AI기술과 데이터를 바탕으로 글로벌 AI혁신기업이 등장하면서부터, 루닛 인사이트의 의료영상 판독 서비스, 코맥스 스마트홈 기기 관리 AI 음성비서, ETRI에서 개발한 국산형 심층질의응답 서비스 '엑소브레인'은 일반에게 공개되어 기업에서 활용되고 있으며 법률, 특허, 금융 등과 같은 분야에서 활용되기 시작하였다. 마인즈랩의 Maum(마음) AI 플랫폼, 인터웍스미디어의 맞춤형 광고 플랫폼 등이 적용되었으며, 지능형 가상비서 서비스는 삼성 빅스비, SKT 누구, KT 기가지니 등 대기업을 중심으로 활발히 시장에 확산되고 있다. SKT는 2016년에 국내 최초 인공지능 스피커 NUGU(누구)를 출시하였다. 2020년 기준 기기 판매량은 정확히 공개되지 않았지만, 2017년 5월 기준 약 10만대를 판매하였다.

4. 분야별 인공지능 기술 동향

인공지능은 인간이 가진 지각, 학습, 추론, 자연언어 처리 등의 능력을 컴퓨터가 실행할 수 있도록 프로그램으로 구현하는 기술로, 기계학습(머신러닝), 딥러닝, 자연어 처리, 음성인식, 시각인식 등 첨단기술을 개발하는 방향으로 발전하였다.

과학기술정보통신부(2018)는 안전, 의료, 국방, 금융, 복지 등 다양한 응용 분야에 특화된 소프트웨어와 머신러닝, 클라우드, 고성능 컴퓨터 기술 등을 포함한 인공지능 기술을 개발하고 있다.

최근 인공지능 개발 트렌드는 단순히 인지능력에서 벗어나, 인지한 환경 속에서 최적의 답을 찾아내고, 여기에 스스로 수행한 학습을 더해 추론 및 예측을 하며, 향후에는 문제를 스스로 발견하고 해결하는 행동 단계에 이르기까지 다양한 분야의 연구·투자가 활발히 이루어지고 있다.

최근 5년간 인공지능은 많은 발전을 이루었으나 현 수준에서 인공지능은 인간의 지능을 완벽하게 구현하는 데는 많은 한계를 갖고 있다(국경완, 2019). 즉, 자율적인 상황 판단과 능동적인 행동을 기반으로 하는 인간의 지능 수준과는 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 제한사항을 극복하기 위해 오래 전부터 제안되어 온 수학·과학 분야의 이론과 모델링에 기반한 '인간처럼 계산'에서 '인간처럼 생각'하는 지능을 구현하기 위해, 기존 인공지능망 구현 방식을 하드웨어, 소프트웨어적으로 고도화시키려는 노력이 이루어지고 있다. 기존 과학, 공학 분야의 연구가 아닌 신경과학(Neuroscience), 뇌과학(Brain Science)과 같은 분야의 연구를 기반으로 인공지능을 구현하려는 시도가 활발히 진행되고 있으며, 분야별 인공지능 기술 동향을 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

첫째, 학습지능분야의 경우, 국내에서는 UNIST, KAIST 등이 설명가능 인공지능 프로젝트를

통해 딥러닝 등 복잡한 인공지능 시스템이 의사결정을 내릴 때 그 이유를 설명가능하게 하는 기술을 개발 중에 있다. 또한 국외에서는 학습지능분야에서는 빅데이터를 이용한 지도학습의 단점(데이터 구축에 소요되는 시간, 비용 등)을 극복하기 위한 다양한 방법론과 설명 가능한 인공지능 기술 등이 연구 중에 있다. 대표적으로 페이스북, 딥마인드에서는 귀납적·연역적 유추, 상대적 관계 추론 등의 문제해결 방법을 학습하여 다른 도메인의 문제를 해결하는 기억 네트워크 모델에 대한 연구가 진행되고 있다. 또한 DARPA에서는 인공지능의 학습과정 및 상태를 인간이 이해할 수 있게 설명 가능한 Explainable AI 기술을 연구하는 DARPA XAI 프로젝트를 수행하고 있다.

둘째, 언어 및 청각지능분야의 경우 국내 기술 연구로는 심층질의응답기술, 자동통역기술 등의 연구가 진행 중이며 일부 기술이 상용화되고 있는 단계이다. ETRI, 솔트룩스, 한컴 등은 엑스브레인 프로젝트를 통해 심층질의응답 기술개발을 진행 중이며, 상담, 법률, 특허 등 다양한 분야의 상용화를 추진하고 있다. 또한 한컴은 평창동계올림픽에서 8개 국어 자동통역 서비스를 성공적으로 지원하였으며, ETRI, 시스트란인터내셔널 등은 전화, 강연 등의 비정형 연속 자유발화에 대한 실시간 동시통역 원천기술 개발을 진행 중에 있다. 국외에서는 언어 및 청각지능 분야에 딥러닝 기술이 접목되면서 성능이 크게 향상됨에 따라 IBM, 구글등 글로벌 기업을 중심으로 다양한 상용 서비스가 확대되어 있는 단계이다. IBM은 의료·헬스케어, 금융, 위험관리 등의 분야에 의사결정 지원 기술 개발과 적용이 활발히 진행되고 있다. MS는 '스카이프' 화상통화 실시간 통역 서비스, 구글은 유튜브 '동영상 실시간 통역'을 제공하면서 시장선점 경쟁이 진행 중이다. IBM 왓슨, 구글 어시스턴트, 아마존 알렉사 등 IT 대기업에서는 자사의 기술 및 제품을 플랫폼화 하고 데이터를 과독점하는 등 생태계의 과독점 현상이 가속화하고 있다.

셋째, 시각지능분야의 경우, 국내에서는 단순한 이미지 인식 단계를 넘어선 영상 이해 기술 개발이 진행되고 있다. ETRI, GIST, POSTECH 등이 국가전략과제(딥뷰 프로젝트)를 통해 실시간 영상분석을 통하여 의미를 찾는 연구가 수행되고 있으며, 서울대, KAIST, 코난 테크놀로지 등은 비디오 튜링 테스트(Video Turing Test) 프로젝트를 통해 인간 수준의 비디오 이해 지능 기술을 개발하는 연구과제를 진행하고 있다. 또한 국외에서는 미국을 중심으로 영상의 내용을 이해하는 기술에 대한 연구가 진행되고 있으며, 상황을 이해하고 행동을 분석하여 미래에 발생할 상황을 예측하는 기술이 집중 개발되고 있다. 미국의 DARPA는 원거리 사람 추적 및 식별을 위한 HID (Human Identification at a Distance) 과제를 수행, 걸음걸이 인식, 얼굴인식, 홍채인식 등 기술 개발하고 있다. 구글, MS, 페이스북, UC버클리, INRIA 등은 CNN(Convolutional Neural Network)을 이용하여 동영상에서의 객체 및 행동 인식 연구를 추진하고 있다.

넷째, 지능형 에이전트 분야의 경우, KETI, KAIST, 경북대 등이 사용자의 생각과 의도를 이해하고 공감하여 반응하는 동반자 기술 개발 진행 중이며, 자율성, 사회성, 반응성, 능동성, 시간연속성, 상황 적응성을 갖는 컴패니언 기술 개발이 이루어지고 있다. 특정 분야의 해답을 얻기 위한 전문가 시스템

(AI)

과 달리 실생활에서 사용자의 편의를 위해 사용되는 AI 기술 개발에 집중하고, 사용자와의 지능적 인터랙션, 지속적 학습, 의도·맥락이해, 감정·윤리이해, Catastrophic Forgetting 문제 해결 등의 연구를 중심으로 진행하고 있다. 국외 지능형 에이전트 분야에서는 아마존, 구글, 애플 등 대형 IT 기업을 중심으로 인공지능 스피커 형태의 제품과 서비스가 빠르게 확산되고 있으며, 보다 자연스러운 AI-휴먼 인터랙션에 대한 기술 개발이 진행 중이다. 구글은 인공지능이 전화를 걸어 상대방과 자연스러운 대화를 통해 예약을 수행할 수 있는 ‘구글 듀플렉스’(Google Duplex)라는 기능을 공개하였다.

다섯째, 지능형 로봇 분야 동향은 다음과 같다. 국내 행동·소셜지능, 상황·감정이해 기술 등은 지능형로봇 분야에 적용되는 추세이다. ETRI, KIST, KAIST, 유진로봇 등은 휴먼케어 로봇 프로젝트를 통해 로봇이 고령자를 지속적으로 관찰하고 정서적으로 교류하면서 서비스를 제공하기 위한 기술 개발을 추진하고 있다. LG전자, ETRI, 서울대학교, KIRO 등은 실외경비로봇이 순찰지역을 지속적으로 감시하면서 이상변화를 감지하고, 사용자에게 보고하는 무인로봇 경비기술 개발이 되고 있다. 또한 KAIST, 한양대, 고려대, KIST, 한국기계연구원 등은 촉각이 가능한 로봇 손으로 다양한 물체를 다루는 방법과 절차를 학습하는 로봇 손 지능 개발 과제를 진행 중이다. 국외 지능형 로봇 분야에서는 중소기업 중심 제품 개발이 수년간 지속되었으나 최근 글로벌 IT 기업이 자체 보유한 AI 기술을 바탕으로 자율성이 높은 AI 로봇 개발을 가속화하고 있다. 일본 소프트뱅크는 클라우드에 연결되어 지속적으로 학습 및 성장이 가능한 로봇 개발을 목표로 감정인식 로봇 페퍼를 개발하여 상용화 되고 있다. 미국 아마존은 인공지능 비서 기반 기술인 ‘알렉사’를 바탕으로 가정용 로봇 ‘베스타’를 개발 중이며, 2019년 이후 제품이 출시될 것으로 예상된다. 다수 로봇 기업들이 초기에는 필요한 기술을 자체 개발하려는 노력을 하였으나 최근에는 글로벌 IT 기업이 개발한 인공지능 비서의 음성, 언어 기술을 채택·협력하는 경향이다.

여섯째, 의료·법률 등 일부 응용산업 분야는 다음과 같다. 국내 의료·법률 등 일부 응용산업 분야에서 분야별 특화 AI기술과 데이터를 바탕으로 글로벌 AI 혁신기업이 등장하였다. 첫째, 의료 분야는 루닛 인사이트의 실시간 의료영상판독 등이, 둘째, 스마트홈 분야는 코맥스의 기기관리 음성비서를 개발하였으며, 셋째, 금융분야는 솔트룩스의 금융상담시스템, 교육분야: 위이드의 맞춤형학습 솔루션 등이 개발되어 상용화하고 있다. 넷째, 법률분야는 미국의 지능형법률자문회사인 로스인텔리전스는 IBM의 인공지능 ‘왓슨(watson)’을 기반으로 대화형 법률 서비스를 제공하고 있다. 이 서비스는 단순히 키워드 검색 결과를 나열하는 수준의 기존 법률정보검색시스템과 달리 이용자가 일상의 대화체로 질문을 하면 질문과 연관성이 높은 법률적 답변과 함께 판례 등 근거 자료를 제공한다(장혜진, 2016).

5. 선행연구

도서관의 인공지능 및 지능형서비스 적용 방안 연구를 수행하기 위해, 국내·외 도서관계의

인공지능 적용 및 도입, 응용 등에 관한 연구를 조사·분석하였다. 국내 도서관의 인공지능 관련 연구로는 인공지능을 이용한 도서관서비스에 관한 연구, 도서관에의 인공지능 적용 방안 연구, 인공지능을 이용한 이용자 교육 연구 등이 진행되었다.

먼저, 도서관에 인공지능을 적용하는 연구로는 국립어린이청소년도서관(2019), 김태영 외(2018) 등이 진행한 연구가 있다. 국립어린이청소년도서관(2019)에서는 어린이·청소년을 위한 독서 인공지능 서비스 개발 및 활용을 위한 연구를 수행하였다. 김태영 외(2018)는 최근 인공지능 서비스 현황을 분석하고, 지능화 선진 기술을 적용한 국내외 기록관, 도서관, 박물관의 서비스 현황을 분석하여 그 차이를 규명한 다음, 분석 결과를 토대로 지능형 기록정보서비스 적용 방안을 제안하였다.

다음으로는 인공지능을 이용한 도서관서비스에 관한 연구를 분석하였다. 김지현(2020)은 인공지능(AI)이 4차 산업혁명 중에서도 미래유망기술로 부각됨에 따라 도서관을 포함한 사회 전 분야에 걸쳐 인공지능기술을 적용하고 있으며, 연구를 통해 인공지능이 대학도서관 서비스에 미치고 있는 영향과 이슈, 그리고 시사점에 대해 조사하였다. 북미지역 대학도서관 IT전문가들과의 심층 인터뷰를 수행하였으며, 인터뷰결과와 국내외 관련 문헌들을 통해 결론과 논의점을 도출하였다. 연구결과로 북미지역 대학도서관들은 인공지능 시스템을 기반으로 정보 접근과 검색을 효율화하는 인프라구축에 노력하고, 대학내 인공지능 연구소들과도 협업하여 새로운 서비스 제공을 시도하고 있음을 밝혔다. 또한 향후 도서관과 사서의 역할 변화, 프라이버시, 그리고 데이터품질에 대한 이슈들을 제기하였다. 논의를 통해 대학의 사서들이 지식을 보급하는 역할을 수행하는 소프트웨어 엔지니어가 되기 위한 사서 재교육의 필요성과 대학 도서관의 정보시스템 구축을 위한 투자와 도서관에 인공지능 연구소를 세우는 방안을 제시하였다.

최근 도서관에서 진행되었던, 도서관계의 인공지능 연구는 아직까지 도서관에 인공지능이 다양하게 활용되거나, 본격적으로 투입이 되고 있는 상황이 아니기 때문에, 인공지능 현황 분석과 도서관 인공지능 현황 분석을 통해 인공지능을 도입한 도서관 서비스 개발과 적용할 수 있는 방향성에 대한 연구가 주로 이루어진 것으로 나타났다.

Ⅲ. 인공지능 기술 도서관 및 타 분야 적용 사례

1. 인공지능 도서관 적용 사례

가. 챗봇(Chatbot)

챗봇(Chatbot)은 채팅(Chatting)과 로봇(Robot)의 합성어로 사람과의 문자 대화로 질문에 대한 답이나 연관 정보를 제공하는 인공지능 기반의 소프트웨어로 대화형 메신저, 채팅하는 로봇

(AI)

이다. 챗봇은 서버, 미들웨어, 클라이언트로 구성되어 있으며, 사용자 질의의 의미를 파악하고 분석하기 위해 자연어 처리, 상황인식, 빅데이터 분석 기술을 포함하고 있다. 미들웨어는 방대한 메시지 처리를 위해 분산 컴퓨팅 환경에 적합한 소프트웨어를 사용한다. 클라이언트는 주로 모바일 메신저 앱, 하이브리드 앱, 웹을 통해 서비스를 제공한다.

텍스트 기반 챗봇은 도형, 문자, 음성 등의 패턴을 인식하여 인간이 쓰는 언어 형태로 처리할 수 있어야 한다. 논리적으로 추론을 거쳐 비정형 데이터에서 정보를 찾고, 현실의 상황을 정보화하여 활용할 수 있는 상황인식 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

딥러닝, 자연어처리 등의 인공지능 기술로 챗봇이 재조명 되었고, 최근 많은 기업과 기관들이 챗봇 서비스를 도입하면서 차세대 핵심 분야로 주목하고 있다. 페이스북, 텔레그램, 카카오, 네이버, 카카오톡 등의 기업에서도 챗봇에 집중 투자를 하고 있다. 집중 투자와 함께 초기에는 키워드에 대한 정해진 답변을 제공하는 단순한 형태였으나, 최근에는 이용자의 질문을 인공지능 및 빅데이터로 분석하여 자동으로 답변을 제공하는 형태로 진화하였다.

챗봇은 도서관에서도 도입하여 상용화되고 있는데, 도서관의 챗봇 서비스는 메시징 앱, 도서관 안내, 각종 레퍼런스, 대출 내역 조회와 같은 단방향 서비스를 제공하는 수준이다. 대표적으로 국회법률도서관은 페이스북 메신저를 통해 주요 법률 자료, 법률도서관 연구 지침 및 외국 법률 연구 자료에 대해 참고면담 서비스를 제공하고 있다.

나. SKT ALGO(Automated Library GO)

SKT 구성원을 위한 도서관 T-라이브러리 출입 기반 무인 대출반납 시스템 ALGO(Automated Library GO)를 설치·운영하고 있다. ALGO는 SKT Corp2센터와 AIX센터 Security Labs, AI 서비스단 AI 기술 Unit이 협업해 만든 시스템으로 출입구에서 구성원의 얼굴과 책을 자동으로 인식하는 시스템이다. ALGO는 출입하는 사람의 얼굴을 인식하고 무인 대출 반납 시스템을 구현되어 있다. 출입구에 설치된 ALGO 앞에서, 화면에 안내된 방법대로 빌린 책을 들고 서거나, 빌린 책이 없다면 책 없이 서면 SKT 구성원임이 인증되면 게이트가 열린다.

ALGO는 안면 인식 카메라, 그리고 천장에 설치된 RFID 안테나로 운영되는 방식이다. 안테나는 T-라이브러리 내 도서에 부착된 태그를 인식한다. 덕분에 사람이 직접 책을 대출기에 태그하지 않아도 천장의 RFID 안테나가 자동 인식해 책 대출과 반납을 처리한다. 추가 기능으로는 '오늘의 표정'이 있는데, 안면 인식 카메라 앞에 선 사용자의 입꼬리를 인식해 '웃음', '무표정', '슬픔'까지 3가지 이모티콘으로 답변을 해준다.

다. 빅데이터 기반 도서추천서비스 도입

최근 공공도서관에서는 빅데이터 기반 AI 도서 추천이 가능한 키오스크를 설치하여 운영하고 있다.

인공지능기반 도서추천서비스는 도서추천 키오스크에 이용자의 연령, 성별, 직업, 관심사, 심리상태 등을 입력하면 AI(인공지능)가 빅데이터를 분석해 그에 맞는 도서를 추천해 주는 서비스다.

라. AI 알고리즘을 통한 도서 점검

여수 이순신도서관에서는 국내 최초로 서가점검로봇을 도입했다. 도서관 곳곳을 돌며 잘못된 도서의 위치들을 찾아 실시간으로 화면에 띄워주며, 로봇이 선반 배열 형태에 맞춰 정확히 도서를 스캔한다. AI알고리즘을 통해 수만여 권의 도서를 점검하는데 6시간만 소요하면 AI알고리즘을 통해 수만여 권의 도서 점검이 가능하다. 1년에 한 번도 수행하기 힘든 장서점검을 AI로봇이 대신하면서 이용자들의 편의성 뿐 아니라 업무 환경 또한 획기적으로 개선하였다. 특히 장착된 센서가 시민들의 동선을 감지해 로봇 스스로 충돌 사고도 예방한다.

또한 일본의 후나비시시 서도서관(Funabashi city's west library)에서 장서 점검 시 사서의 부담을 줄이기 위한 자동화 검증 시스템을 도입해 테스트 단계를 거쳤다. 장서 점검과 관련해 직원의 부담을 줄이기 위해 교세라 커뮤니케이션 시스템사(Kyosera Communication System co.)와 공동으로 시스템을 개발하여 책등에 있는 제목과 저자명이 등록된 텍스트 정보와 자동으로 연결한다. 이 시스템에서는 태블릿 컴퓨터로 서가를 촬영하면 AI를 기반으로 책등에 있는 제목과 저자명을 이미지 분석할 수 있게 돼 잘못된 위치에 비치된 도서를 빠르게 찾을 수 있다. 또한 도서의 위치가 모바일 기기의 화면에 표시되므로 사서가 특정 도서를 찾기 더 수월해질 것으로 전망하였다.

2. 기업의 인공지능 기술 적용 사례

아마존에서 구글, IBM에 이르기 전 세계의 여러 기술 대기업들은 모두 AI(인공지능) 분야에서 세계적으로 선두주자가 되기 위해 서로 경쟁을 벌이고 있다. 이 기업들은 AI 기술의 선구자이며 차세대 제품과 서비스를 제공하기 위해 AI를 수용하고 있다.

가. 인공지능을 활용한 전자 상거래

인공지능을 활용한 전자 상거래의 대표 주자를 선정하자면, 아마존을 꼽을 수 있을 것이다. 아마존이 인공지능을 사용하는 혁신적인 방법은 제품 구매에 대해 생각하기도 전에 물건을 배송하는 것이다. 각 개인의 구매 습관에 대한 많은 데이터를 수집하고 수집한 데이터로 어떤 아이템이 고객에게 도움이 되는지 추천하고, 예측 분석을 사용하여 고객들이 필요한 항목을 미리 예측한다. 많은 오프라인 상점들이 관련성을 유지하는 방법을 찾기 위해 고군분투 하고있을 때, 미국 최대 전자상거래 기업 아마존은 '아마존 고(Amazon Go)'라는 세계 최초의 무인 슈퍼마켓을 운영하고 있다. 계산대와 계산원 없이 인공지능, 머신러닝, 컴퓨터 비전 등의 첨단기술을 활용하여 소비자는

(AI)

매장을 이용하기 위해 어플리케이션(앱)을 다운로드 하기만 하면 된다. 또 앱을 받고 난 후 매장에 들어가 상품을 고르기만 하면 매장에 달린 수많은 카메라와 블랙박스 센서들이 소비자가 어떤 상품을 선택했는지 자동 감지하여 연결된 신용카드로 비용이 자동 청구된다.

또 다른 기업으로는 중국 기업 알리바바가 있다. 알리바바는 세계 최대의 전자 상거래 플랫폼이다. 알리바바는 AI(인공지능)를 통해 알리바바 고객들이 어떤 상품을 사고 싶어 하는지 예측하는 데 사용하고 있다. 자연어 처리를 통해 기업 사이트에 대한 제품 설명을 자동으로 생성된다. 알리바바가 인공지능을 활용하는 또 다른 방법은 '시티 브레인 프로젝트'로, 회사가 개발한 시티 브레인(City Brain)이 인공지능(AI)을 사용해 도시의 모든 교차로 동영상과 자동차 위치 GPD 데이터 등 도시 전역의 정보를 수집해 교통을 제어한다. 이 프로젝트로 인해 알리바바 본거지인 중국 항저우의 교통 상황은 크게 개선되었다. 또한 알리바바는 농업용 '사물인터넷(IoT)' 기술을 통해 농작물의 생장 상황을 검측 하면서 필요한 만큼 정확한 위치에 관개 용수를 공급하여 농업 용수 비용 절감에 적용된다.

나. 인공지능 자율 주행

알파벳은 구글(Google)의 모회사로 자율 주행 기술 관련 사업인 2016년 '웨이모(Waymo)' 프로젝트를 시작했다. 현재 웨이모(Waymo)의 자율 주행 차는 캘리포니아에서 '자율주행차 시범 승객 서비스' 참여 승인을 받아 탑승자를 태울 수 있도록 허가 받았다. 다만 아직은 자율주행차를 이용하는 탑승객에게는 요금을 부과할 수 없으며 안전을 위해 운전석에는 반드시 차량 운전자가 동승하여야 한다.

다. 가전에 인공지능을 결합한 서비스 제공

아마존에서 개발한 인공지능 플랫폼인 알렉사(Alexa)와 함께 아마존 에코(Amazon echo)라는 스마트 스피커를 출시하였다. 아마존 에코를 이용해 알렉사와 의사소통을 할 수 있으며 음악재생, 알람설정, 날씨정보 제공 등 많은 기능들을 제공한다.

전 세계 최대 기술 기업 중 하나인 애플은 아이폰과 애플워치 등 가전제품을 판매하고, 컴퓨터 소프트웨어는 물론 온라인 서비스도 하고 있다. 애플은 아이폰에 인공지능과 기계 학습을 사용하여 페이스아이디(FaceID) 기능을 사용하며 더불어 에어팟, 애플워치 또는 스마트 스피커 홈팟과 같은 제품에 스마트 보조 '시리(Siri)'를 지원하고 있다. 또한 애플은 AI를 이용하여 애플 뮤직에서 노래를 추천하거나, 아이클라우드에서 사진을 찾거나, 지도를 사용하여 다음 목적지로 이동할 수 있도록 도와주는 등 다양한 서비스 제공하고 있다.

라. 안면, 음성, 텍스트 등 인식을 통한 인공지능 서비스 제공

중국에서 구글과 동등한 기업인 바이두(Baidu)는 인공지능을 여러 가지 방법으로 사용하고 있다. 대표적으로 인공지능과 딥 러닝 기술을 적용한 음성 모방 솔루션 '딥 보이스(Deep Voice)'가 있다.

딥보이스는 3.7초의 음성 데이터만 있으면 음성을 복제하는 것이 가능하며, 동일한 기술을 사용하여 별도의 녹음없이 자동화하여 저자의 목소리로 책을 읽어주는 도구를 개발하였다.

또 다른 기업 사례로는 Facebook이 있다. 페이스북은 인공지능과 딥 러닝을 사용하는 주요 방법 중 하나는 구조화되지 않은 데이터에 구조를 추가하는 것이다. 이들은 텍스트 문장을 사람처럼 이해하는 새로운 인공지능 엔진 '딥 텍스트(DeepText)'를 개발한다. 이 시스템은 20여 개 이상의 각기 다른 언어로 된 포스트와 댓글을 읽고 분석해 각 문장을 사람 수준의 정확도로 이해하도록 설계한다. 또한 '딥페이스(DeepFace)'를 통해 플랫폼에서 공유하는 사진에서 자동으로 본인을 식별 가능하다.

마. 인공지능을 통한 게임 및 스포츠 경기

구글은 딥 마인드(DeepMind)를 인수하여 컴퓨터가 스스로 학습하고 분석해 판단하는 '딥러닝(Deep Learning)'에 대한 의지를 내비쳤다. 이 시스템은 49개의 다른 아타리(Atari) 게임방법을 배웠을 뿐만 아니라, Go 게임 내 알파고(AlphaGo) 프로그램은 바둑게임에서 프로 선수를 최초로 이긴 사례이다.

IBM은 수년간 인공지능의 선두에 있으며, IBM의 딥 블루(Deep Blue)는 컴퓨터가 최초로 세계 체스 챔피언과의 대결에서 승리였다. 또한 글로벌 정보기술 기업(IT)인 IBM이 개발한 토론 전용 인공지능(AI) 프로젝트 디베이터(Project Debater)는 회사의 최대 성과다. 인간과의 토론으로 인류의 사고력과 문제 해결력을 발전시키고자 개발하였으며, 신문과 학술자료에 실린 100억 개의 문장을 학습해 지식을 축적했고, 이 데이터를 기반으로 명확한 논리를 전달할 수 있으며 수준급의 문장 조합 실력을 자랑한다.

3. 산업 분야별 인공지능 적용 사례

가. 국방 분야

국방부는 미래 전장환경 변화에 능동적으로 대처하고, 최근 병력자원 절벽화에 대비하고, 무기체계를 지능화하고, 첨단기술을 활용할 훈련체계를 고도화하기 위해 인공지능을 활용한 시범사업을 진행하고 있다. 혁신적 국방가치를 지속적으로 창출하기 위해 창의성과 과학기술을 융·복합하여 정보화 기반을 구축하는 데 역량을 집중하고 있으며, 국방 분야에서는 무기체계, 전력지원체계, 운영유지 등 전 분야에서 적용 및 활용이 가능한 것으로 판단하고 있다.

정보통신기획평가원(2018)에 따르면 미국은 2019년 초 무인잠수함 씨-헌터(Sea Hunter) 시제품을 인도한 데 이어 AI무인잠수함을 2020년까지 개발한다는 목표 아래 록히드마틴, 보잉 등에 제작을 의뢰했으며, 중국은 무인 인공지능 잠수함을 2021년까지 실전 배치하여 정찰과 매복, 기뢰 매설, 자살 공격 등 다양한 작전을 스스로 수행할 수 있도록 추진 예정임을 발표했다. 또한 스위스

(AI)

는 실종자 수색용 쿼드콥터 드론을 개발하여 이미지 분석을 토대로 딥(Deep) 신경망이 산책로 주변 환경에서 실종자의 흔적을 발견하여 차별화된 흔적 찾기를 토대로 손쉽게 실종자 존재를 파악할 수 있다.

최근 KAIST와 한화시스템은 국방인공지능 융합연구센터를 개소하고, 인공지능 기반 지휘결심 지원체계, 대형급 무인 잠수정 복합항법 알고리즘, 인공지능 기반 지능형 항공기 훈련 시스템, 인공지능 기반 지능형 물체 추적 및 인식 기술 개발 등의 4개 과제를 우선적으로 선정하였다.

육군에서는 2019년 초 인공지능 기술을 활용하여 초연결·초지능으로 상징되는 4차 산업혁명 시대의 군사혁신을 선도하기 위한 목적으로 인공지능연구발전처를 창설하였다. 인공지능 관련 컨트롤타워 역할 수행, R&D 역량 확보, 빅데이터 구축, 군사혁신을 위한 동력 마련을 목표로 하고 있으며, 2019년에는 우선 군사용 인공지능 능력발전비전·운영 개념을 조기 완성하고, 시범 사업 계획 및 전력화 등 마스터 플랜을 마련하였다.

나. 의료 및 헬스케어 분야

최근 인공지능 기술을 이용하여 성조숙증, 폐암, 폐질환, 유방암, 치매, 물리치료 등 질환을 정확하고 빠르게 진단하거나 효과적으로 치료가 가능한 보조 소프트웨어들이 등장한다. 인공지능이 최신논문, 과거 진료정보, 학술지 등의 정보를 스스로 학습하여 의사가 최적의 처방을 내리도록 보조하는 역할을 수행하고 있다.

인공지능 소프트웨어를 사용하면 정확도는 높이면서 진단하는데 들어가는 시간과 비용은 현저히 줄일 수 있으며, 개인에 최적화된 맞춤형 케어를 받을 수 있어 인공지능을 활용한 의료 및 헬스케어 적용 가치는 점점 증대한다.

MAM(Marketsandmarkets, 2016) 보고서에 따르면, 2015년 7억 1,300만 달러였던 인공지능 헬스케어 세계 시장규모는 2020년에는 75억 4,700만 달러로 크게 성장할 것으로 예상된다. 국내 인공지능 헬스케어 시장은 17억 원(2015년)에서 256억 원(2020년)으로 증가하는 등 글로벌 시장의 연평균 성장률인 40%보다 높은 70.4%를 상회할 것으로 전망이다. 이처럼 인공지능 기술의 발달과 더불어 의료 및 헬스케어 산업에 혁신적이고 새로운 서비스가 보다 많이 창출될 것으로 예상된다.

다. 생활, 교육 및 게임 분야

CES 2019에서는 로봇&인공지능이라는 이름의 전시관을 따로 마련하여 기존의 인공지능이 보다 우리 생활에 가까워졌음을 실감할 수 있다. 국내외 글로벌 업체들은 각각의 전시관을 열어 인공지능 기술 자체가 아니라 자사의 어떤 제품에 인공지능이 탑재되었는지에 대해 많은 홍보하고 있다.

인공지능과 관련한 글로벌 시장이 확대됨에 따라 각 국가 및 기업들은 인공지능 산업에 대해 집중적인 투자를 강화한다. 특히, 구글, IBM 등과 같은 글로벌 IT 업체들은 장기간 확보한 빅데이터와 패턴학습기술을 접목하여 생활, 교육 및 게임 분야에서의 인공지능 기술의 상용화되고 있다.

삼성전자는 AI비서 '빅스비'를 향후 스마트폰뿐 아니라 로봇, 냉장고, 스마트TV, 세탁기, 에어컨 등으로 적용 범위를 확대할 예정, 빅스비 비전(Vision) API를 추가로 공개, 서드파티 개발자가 더 자유롭게 많은 기능을 활용하게 될 전망이라고 공개하였다. 또한 아마존은 AI비서 '알렉사'가 자사 뉴스 소식을 전하는 블로그를 통해 머신러닝(기계학습)으로 수많은 뉴스 오디오 클립으로부터 낭독 기술을 배운 뒤 자체적으로 뉴스를 읽어줌 뉴스 진행자가 읽어주는 것 같은 뉴스 낭독 품질을 구현하기 위해 문자를 음성으로 바꿔주는 기술인 TTS(Text-to-speech) 기술에 머신러닝을 결합하였다.

IBM은 인간과 토론을 나눌 수 있는 클라우드 기반 AI 플랫폼 "스피치 바이 크라우드(Speech by Crowd)"를 개발, 파킨슨병 관련 데이터를 활용하여 효과적인 치료법을 추천할 수 있는 인공지능 모델을 개발할 예정이라고 하였으며, 마지막으로 마이크로소프트(MS)는 인공지능 및 클라우드 기술로 미래 자동차 기술 개발을 지원, AI 플랫폼과 클라우드로 BMW, 닛산, 볼보, 폭스바겐 등 세계 자동차 제조사들의 디지털 트랜스포메이션을 지원하였다.

라. 보안 분야

최근 사이버 공격은 신종 랜섬웨어, APT 공격 등 사이버테러로 불릴 만큼 공격방법이 고도화되고 있으며, 특히 인공지능을 접목한 지능형 공격도 증가하면서 피해 규모도 증가한다. 정보보안 관련 업체 중심으로 구글의 딥마인드, IBM의 왓슨, 오픈소스 인공지능 기술을 활용한 악성코드 분석, 위협탐지 및 예방, 취약점 분석 등이 활발히 진행되고 있다. 뿐만 아니라 국내외 보안 업체들도 인공지능 보안 솔루션을 개발하고 있다.

4. 인공지능 적용 사례 시사점

현재 도서관에서는 딥러닝, 자연어처리 등 인공지능 기술 도입을 통해 자동으로 답변을 제공하는 참고정보서비스를 운영하며, 빅데이터 기반 AI 도서 추천 및 자동 도서 점검 시스템을 개발하여 업무 활용도를 높이고, 이용자 맞춤형 서비스를 제공하고 있다. 기업 및 산업 분야에서는 국내외를 막론하고, 인공지능을 활용한 자율주행, 사용자 개인 맞춤형 등을 기반으로 한 기술을 개발하여 서비스하고 있으며, 딥러닝을 사용하여 정보를 스스로 학습하여 최적의 결과를 제공하는 식의 형태로 개발하고 있다. 이에 따라 도서관 적용 방안도 사용자 개인 맞춤형, 스스로 정보를 학습하여 결과를 제공하는 형태의 서비스를 개발하는 방안을 제공할 필요가 있다.

(AI)

〈표 2〉 인공지능 적용 사례 시사점

구분	적용 사례
도서관	<ul style="list-style-type: none"> • 챗봇: 딥러닝, 자연어처리 등의 인공지능 기술로 챗봇이 재조명 되었고, 최근에는 이용자의 질문을 인공지능 및 빅데이터로 분석하여 자동으로 답변을 제공 형태로 진화 • SKT ALGO: AI 서비스단 AI 기술 Unit이 협업해 만든 시스템으로 출입구에서 구성원의 얼굴과 책을 자동으로 인식하는 시스템 • 도서추천서비스: 빅데이터 기반 AI 도서 추천이 가능한 키오스크를 설치하여 운영 • 도서 점검: 로봇이 선반 배열 형태에 맞춰 정확히 도서를 스캔한다. AI알고리즘을 통해 수만여 권의 도서를 점검하는데 6시간만 소요하면 AI알고리즘을 통해 수만여 권의 도서 점검이 가능
기업	<ul style="list-style-type: none"> • 전자 상거래: 개인의 구매 습관에 대한 많은 데이터를 수집하고 수집한 데이터로 어떤 아이템이 고객에게 도움이 되는지 추천하고, 예측 분석을 사용하여 고객들이 필요한 항목을 미리 예측 • 자율 주행: 구글 자회사 알파벳에서는 자율 주행 기술 관련 사업 시작하였으며, 자율주행차 시범 승객 서비스 참여 승인을 받아 탑승자를 태울 수 있도록 허가 • 가전에 인공지능 결합: 애플 등은 아이폰과 애플워치 등 가전제품을 판매하고, 컴퓨터 소프트웨어는 물론 온라인 서비스 • 안면, 음성, 텍스트 인식: 바이두는 인공지능과 딥 러닝 기술을 적용한 음성 모방 솔루션 '딥 보이스 (Deep Voice)' 등 개발, 페이스북은 인공 지능과 딥 러닝을 사용하는 주요 방법 중 하나는 구조화되지 않은 데이터에 구조를 추가 • 게임 및 스포츠 경기: 구글은 딥마인드를 인수하여 알파고 프로그램을 개발하고, 최초로 바둑게임에서 프로 선수와 대결하여 승리
산업	<ul style="list-style-type: none"> • 국방: 국내에서는 인공지능 기술을 활용하여 초연결·초지능으로 상징되는 4차 산업혁명 시대의 군사혁신을 선도하기 위한 목적으로 인공지능연구발전처를 창설하고, 국외에서는 AI 무인잠수함, 실종자 수색용 쿼드콥터 드론 등 개발 및 상용화 실시 • 의료 및 헬스케어: 인공지능이 최신논문, 과거 진료정보, 학술지 등의 정보를 스스로 학습하여 의사가 최적의 처방을 내리도록 보조하는 역할 수행 • 생활, 교육 및 게임: 국내외 글로벌 업체들은 각각의 전시관을 열어 인공지능 기술 자체가 아니라 자사의 어떤 제품에 인공지능이 탑재되었는지에 대해 홍보 • 보안: 정보보안 관련 업체 중심으로 구글의 딥마인드, IBM의 왓슨, 오픈소스 인공지능 기술을 활용한 악성코드 분석, 위협탐지 및 예방, 취약점 분석 등이 활발히 진행

IV. 인공지능(AI) 도서관 적용 방안

본 연구에서는 4차산업혁명에 따른 사회변화에 도서관이 잘 적응하고, 변화하기 위해 도서관의 대출·반납, 서비스, 참고정보서비스 등 다양한 영역에서 인공지능을 적용하기 위해 진행되었다. 이를 위해 인공지능의 이론적 배경을 살펴보고, 국내외 인공지능 관련 동향 및 정책, 사례 등을 분석하였다.

앞서 인공지능 적용 사례를 조사·분석하였을 때, 현재 국내 도서관에서는 딥러닝, 자연어처리 등 인공지능 기술을 통해 운영되는 챗봇을 통해 참고정보서비스를 제공하고 있고, 인공지능의 얼굴 인식 시스템을 통해 출입 이용자 정보를 탐색하며, AI 도서 추천 서비스를 도입하여 운영하

고 있는 것을 알 수 있다. 사례 분석을 통해 국내 도서관계에서 인공지능 서비스가 상용화 단계로 이어진 것은 키오스크를 활용한 빅데이터 기반 AI 도서 추천 서비스가 있었다. 이 외의 서비스는 아직 도입되지 않았거나, 당장 상용화되기 어려운 실정인 것을 알 수 있었다.

본 절에서는 기업 및 산업 분야 적용 사례와 정책 분석, 도서관계 동향 분석의 시사점을 기반으로 도서관의 적극적인 인공지능 서비스 도입 및 확산을 위한 도서관에 적용 가능한 인공지능 서비스를 제안하고, 현재 제공 중인 인공지능 서비스 발전 방향성을 제안하고자 하였다.

1. 챗봇 및 지능형 가상비서 등 인공지능에 의한 참고정보서비스 제공

도서관에서 제공하는 대표적인 인공지능 서비스로는 챗봇(Chatbot)이 있다. 챗봇은 대화 시스템에서 이용자 서비스 또는 정보 제공 등 다양한 목적을 위해 설계되어, 의료, 음식점, 학습 등 다양한 분야에서 챗봇 서비스를 도입하고 있다.

챗봇 기본적인 인간 언어를 이해하고 문장에서 중요한 구성요소를 식별하도록 훈련 받아, 이 기능을 통해 이용자에게 즉각적인 대응이 가능할만큼 발전하였다. 챗봇은 데이터 분석을 통한 이용자 요구 분석을 통해 예상 시나리오를 설계하고 연관 질문을 추천하는 방향까지 제공하고 있다.

또 다른 참고정보서비스 방안으로는 지능형 가상비서 서비스의 도입이 있다. 지능형 가상비서는 핸드폰, 스마트 스피커 등을 통해 서비스되고 있는데, 애플 시리, 삼성 빅스비, 구글 홈, KT 기가지니 등 대기업을 중심으로 음성인식 기반 지능형 가상비서 서비스가 활발히 시장에 확산되어 있다.

챗봇과 달리 가상비서 서비스는 그동안 축적된 이용자의 패턴, 그리고 다양한 디바이스에서 수집한 데이터의 분석을 통해 이용자가 요청하기 전에 푸쉬 알림으로 미리 서비스를 제안한다. 이 단계에서는 서비스 접속자 외에 기존 서비스 이용 경험이 있는 사람에게도 알림을 준다. 또한 간단한 민원업무(신고, 신청, 예약 등)의 경우 지능형 가상비서로 처리할 수 있다는 장점이 있다.

현재 가상비서 서비스는 일기예보, 교통, 금융, 스포츠 경기 결과 등 다양한 질문에 답을 줄 수 있을 정도로 발전하였다. 도서관에서도 사서를 대체하는 역할로서 음성인식 가상비서 서비스를 도입하여 이용자에게 참고정보 서비스를 제공할 수 있을 것으로 보인다. 도서관의 지능형 가상비서 서비스의 성공적 도입을 위해서는 공급자 중심이 아닌 수요자인 도서관 이용자 중심적 서비스와 콘텐츠가 개발과 사전 수요조사, 민간에서 사용 중인 우수 서비스 사례나 기술에 대한 검토 등이 필요하다. 또한 개인 맞춤형 서비스를 위한 범부처 데이터 통합 및 연계가 필요하며 이 과정에서 발생할 수 있는 개인정보 유출에 대한 대책이 요구된다. 마지막으로 공공 지능형 가상비서 서비스의 플랫폼을 마련과 이를 지원할 수 있는 전문 인력도 양성해야 할 것이다(서교리 외, 2017).

(AI)

2. 도서관 출입 기반 무인 대출반납 시스템

최근 진행된 인공지능 기술과 IoT 기술의 급속한 발전은 코로나로 인한 인간의 이동 제한 및 사람 간의 거리두기를 통한 비대면의 확대와 맞물려 다양한 형태의 소비 형태를 발전시켰다. 그 중 대표적인 것이 바로 무인 시스템의 구축과 확산이다(이가영, 2020). 인공지능을 기반으로 한 무인 시스템은 인간의 노동력을 최소화하고 자동화 시스템을 구축하여 비용을 줄이고 새로운 서비스를 제공하는 혁신의 시대를 개척하고 있다.

도서관 이용자를 위한 도서관 출입 기반 무인 대출반납 시스템 설치 상용화가 필요하다. 예시로는 출입구에서 구성원의 얼굴과 책을 자동으로 인식하고, 출입하는 사람의 얼굴을 인식하고 무인 대출 반납 시스템을 구현하는 기능을 도입할 필요가 있다(전상현, 2020). 출입구에 설치된 인공지능 로봇 앞에서, 화면에 안내된 방법대로 빌린 책을 들고 서거나, 빌린 책이 없다면 책 없이 서면 도서관 이용자임이 인증되면 게이트가 열리는 기술을 도입하면, 코로나19로 비대면 서비스의 확산에 따라, 도서관 출입 및 대출·반납 업무가 대면 서비스보다 절차가 까다롭고 관리가 어려워, 사서의 업무량이 증가함에 따라 해당 시스템 도입을 통해 업무의 분산과 안전을 동시에 챙길 수 있을 것으로 파악된다.

3. 인공지능 기반 심층질의응답 및 자동통역기술 도입

학술 연구와 전문 서비스를 기반으로 하는 대학도서관, 전문도서관 등을 중심으로 AI 심층질의응답기술, 자동통역기술 서비스를 도서관 온라인 플랫폼 등에 도입할 필요가 있다. 심층질의응답기술과 자동통역기술 등에 관한 연구는 이미 진행 중이며, 일부 기술이 헬스케어, 금융 분야 등에서 상용화되고 있는 단계이다. 대표적으로 IBM의 의료·헬스케어, 금융, 위험관리 등의 분야에 의사결정 지원 기술 개발과 적용이 있으며, MS는 ‘스카이프’ 화상통화 실시간 통역 서비스, 구글은 유튜브 ‘동영상 실시간 통역’을 제공하면서 시장 선점 경쟁이 진행되고 있다.

도서관에서 심층질의응답, 자동통역기술을 적용할 경우, 첫째, 심층질의응답 엔진은 단순히 정보 수준의 데이터가 아닌, 지식 수준의 데이터를 사용해 질의응답을 수행해야 한다. 데이터로부터 지식을 자동으로 추출하고 학습할 뿐만 아니라 학습된 지식으로부터 숨겨져 있는 새로운 지식을 추론하여 질의응답에 활용할 수 있다. 둘째, 다양한 유형으로 입력되는 사용자 질의에 대해 대응하기 위해 질의 유형에 따라 최적의 답을 제시할 수 있는 각각의 질의응답 모듈이 앙상블 형태로 구성되어 있다. 또한 날씨, 주가 등과 같은 실시간 정보가 필요한 질의에 대응할 수 있도록 외부 API와 연계하여 실시간 정보를 획득하고 이를 질의응답에 활용할 수 있다. 셋째, 심층질의응답 엔진을 적용하고자 하는 도메인에 따라 새로운 지식을 생성, 학습, 추론하여 질의응답을 처리할

수 있도록 사전, 지식, 색인 등 정보를 관리할 수 있는 플랫폼을 제공한다. 해당 플랫폼을 통해 쉽게 특정 도메인 지식을 구축할 수 있고 해당 도메인에서의 질의응답을 구현할 수 있다.

4. 특화 분야 맞춤형 정보서비스 제공

의료·법률 등 특화 분야 맞춤형 정보서비스 제공을 해야 한다. 의료·법률 등 일부 응용산업 분야에서 분야별 특화 AI기술과 데이터를 바탕으로 실시간 의료영상관독을 하고 있으며, 스마트홈 분야에서는 기기관리 음성비서를 도입, 금융분야는 솔트룩스의 금융상담시스템 등이 있다. 또한 교육분야에서는 맞춤형학습 솔루션 등을 제공하고 있다. 따라서 각 분야별 정보 제공 기업 및 기관과 연계하여, 교육, 금융, 의료, 법률 등 도서관 이용자가 원하는 정보를 AI 기술을 활용하여 맞춤형 솔루션 및 상담 시스템 등을 윈스톱으로 제공하는 기술을 향후 도입할 수 있을 것으로 파악된다.

이에 대한 국내 현황도 파악되었다. 국회도서관에서 AI를 활용한 특화 분야 맞춤형 정보서비스를 운영하고 있었다(이수상, 2017). 법률 분야 지능형 서비스를 개발하고 있는데, 한국전자통신연구원(ETRI)의 엑소브레인을 활용하여 ETRI가 주관하는 법률 등 전문분야 대상 자연어 질의응답 핵심기술 및 플랫폼을 개발하는 2단계 사업(2017~2019년)에 참여하여 입법부에 맞는 지능형 입법지원서비스를 개발 진행 중이다. 국회도서관(2017)에서는 법률분야 QA서비스를 발굴하고 적용하며, 서비스 실증 테스트를 적용하였다.

5. 인공지능에 의한 도서(콘텐츠) 추천시스템 도입

최근 대학도서관, 공공도서관 등에서 AI 맞춤형 추천 시스템을 기반으로 개인화된 도서 추천 서비스를 제공하고 있다. 현재 대부분의 도서관에서는 AI 도서 추천 키오스크를 활용하고 있다. 이러한 키오스크 방식은 43인치 터치스크린을 통해 나이, 직업, 성별, 기분 상태, 관심 분야 등을 입력하면 내 취향에 맞는 도서를 실시간으로 추천받는 방식이 현재 가장 보편적으로 제공되고 있어 이용자가 본인의 취향을 설정하지 않고, 기존의 데이터 만으로도 추천을 받는 방식을 보편화해야 할 것이다.

서점 등에서는 온라인 마케팅의 일환으로 도서 추천 서비스를 제공하고 있다. 서점 및 전자책 시장에서 제공하는 인공지능 서비스 중 몇 가지 서비스의 도서관 적용을 제안하면 다음과 같다. 먼저, 취향 지수를 통해 회원이 최근에 읽은 책을 기준으로 해당 책의 취향과 이용자의 취향의 일치도를 예상 확률로 표기해주는 방식이다. 내 취향의 도서 외에 다양한 도서를 추천 받는 대신 그 도서가 나의 취향과 얼마나 일치하는지를 통해 선택도 할 수 있고, 선택 하지 않을 수도 있는 서비스이다. 이런 방식을 도입한다면 지금보다 넓은 폭에서 이용자가 선택할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 4차산업혁명에 따른 사회변화에 도서관이 잘 적응하고, 변화하기 위해 도서관의 대출·반납, 서비스, 참고정보서비스 등 다양한 영역에서 인공지능을 적용하기 위해 진행되었다. 연구 결과, 인공지능을 기반으로 이용자는 더 정밀화되고, 자동화되고, 네트워크화된 정보를 수집하고 있다. 이 같은 변화는 도서관 시스템의 복잡·정밀화를 필연적으로 수반할 수밖에 없게 되며, 전통적인 인적 역량만으로는 첨단화된 사회 체계 전반에 맞춰 서비스하기 어렵다는 사실을 주지시키고 있다. 이러한 시점에서, 4차 산업혁명의 근간인 인공지능 기술의 도입 여부는 미래 도서관의 존재 여부와도 밀접히 연결되고 있었다.

현재 도서관에서는 딥러닝, 자연어처리 등 인공지능 기술 도입을 통해 자동으로 답변을 제공하는 참고정보서비스를 운영하며, 빅데이터 기반 AI 도서 추천 및 자동 도서 점검 시스템을 개발하여 업무 활용도를 높이고, 이용자 맞춤형 서비스를 제공하고 있다. 기업 및 산업 분야에서는 국내외를 막론하고, 사용자 개인 맞춤형 등을 기반으로 한 기술을 개발하여 서비스하고 있으며, 딥러닝을 사용하여 정보를 스스로 학습하여 최적의 결과를 제공하는 식의 형태로 개발하고 있다. 이에 따라 향후 도서관에서 인공지능을 활용하여, 이용자의 이용 기록을 기반으로 한 개인 맞춤형 도서 추천, 도서·문화 프로그램 추천, 도서 택배 서비스 시 자율주행 드론·자동차 등 운송수단을 통한 실시간 배송 서비스 도입 등 다양한 서비스 개발을 도모해야 한다.

따라서 인공지능의 도서관 및 타 분야 현황 및 사례 연구를 통한 시사점은 다음과 같다. 도서관 참고정보서비스를 기존 사서 참여형에서 인공지능을 기반으로 한 지능형 인공지능 비서를 활용한 정보서비스로 변화해야 할 것이다. 이용자의 새로운 도서관 서비스 수요가 늘어날 수 있으므로 연구 수준의 서비스 단계를 넘어서 보다 실질적인 서비스 구축을 위한 전략과 구체적 계획을 수립할 필요가 있다. 둘째, 도서관 이용자를 위한 도서관 출입 기반 무인 대출반납 시스템 설치 상용화가 필요하다. 셋째, AI 도서 맞춤추천 시스템 도입이 필요하다. 도서관 이용자들에게 개인별 맞춤 책을 실시간으로 추천해주고 해당 책의 상세 정보 및 위치 안내와 대출까지 도와주는 AI 도서 추천 서비스를 도입해야 한다.

참 고 문 헌

SK인포섹 (2020. 7. 13.). 인공지능(AI) 기술의 이해. 출처:

<http://blog.naver.com/skinfossec2000/222029239340>.

국경환 (2020). Tiny AI(극소형 인공지능) 기술 및 시장 동향. 대전: 한국과학기술정보연구원.

- 국회도서관 보도자료 (2020. 12. 8.). [보도자료] 법률정보서비스의 인공지능 기술 적용 전략 세미나 개최. 출처:
[https://www.assembly.go.kr/assm/notification/news/news01/bodo/bodoView.do?bbs_id=ANCPUBINFO_07&bbs_num=50357&no=7798&CateGbn=&Gbntitle=\\$paramMap.Gbntitle](https://www.assembly.go.kr/assm/notification/news/news01/bodo/bodoView.do?bbs_id=ANCPUBINFO_07&bbs_num=50357&no=7798&CateGbn=&Gbntitle=$paramMap.Gbntitle)
- 금융보안원 (2018). 전자금융과 금융보안. 경기도: 금융보안원.
- 김유리 (2018). 챗봇을 활용한 영화정보 서비스 개발. 한국정보처리학회 춘계학술발표대회, 365-368.
- 김태영, 강주연, 김건, 오효정 (2018). 지능형 기록정보서비스를 위한 선진 기술 현황 분석 및 적용 방안. 한국기록관리학회지, 18(4), 149-182.
<https://doi.org/10.14404/JKSARM.2018.18.4.149>
- 김태영, 박태연, 양동민, 오효정 (2017). 도서관에서의 스마트 디바이스 활용 현황분석 및 서비스 적용 방안. 한국문헌정보학회지, 51(4), 203-226.
<https://doi.org/10.4275/KSLIS.2017.51.4.203>
- 뉴스핌 (2019. 2. 7.). 샤오미 화웨이 알리바바 중국 IT 별들, 미래 먹거리 AIoT 놓고 전면전. 출처: <https://www.newspim.com/news/view/20190207000565>.
- 박영숙, 제롬 글렌, 테드고든 (2015). 유엔미래보고서 2045: the millennium project. 파주: 교보문고.
- 서교리 외 (2017). 인공지능 기반의 공공 지능형 가상 비서 서비스 발전 모델 연구. 한국통신학회 학술대회논문집, 890-891.
- 선종수 (2020). 경찰의 인공지능 로봇 활용. 동아법학, 89, 61-88.
<https://doi.org/10.31839/DALR.2020.11.89.61>.
- 손승희 (1988). 도서관학 · 정보학과 인공지능. 상명대학교논문집, 21, 441-459.
- 장혜진 (2016. 3 .17.). 인공지능(AI), 법률서비스에 이미 등장. 출처:
<https://m.lawtimes.co.kr/Content/Article?serial=99241>
- 정보통신기획평가원 (2018). ICT Brief(2018-29).
- 정영미 (1987). 도서관 · 정보학에서의 인공지능의 응용에 관한 고찰. 한국도서관학회지, 14(1), 67-92.
- 탁혜경 (1996). 인공지능을 이용한 도서관 이용자 교육. 정보관리연구, 27(3), 41-60.
- Frost & Sullivan (2016). 2016 Global Advanced Malware Sandbox Market Leadership Award. Frost & Sullivan.
- International Federation of Robotics (2016). IFR, World Robotics 2016: European Union occupies top position in the global automation race. IFR.

(AI)

• 국한문 참고문헌의 영문 표기

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

- Chung, Young-Mee (1987). Artificial intelligence applications in library and information science. *Journal of the Korean Library Science Society*, 14(1), 67-92.
- Financial Security Institute (2018). *Electronic Finance and Financial Security*. Gyeonggi: Financial Security Institute.
- Institute of Information & communications Technology Planning & Evaluation (2018). *ICT Brief(2018-29)*.
- Jang, Hey-Jin (2016. 3. 17.). Artificial intelligence (AI) has already appeared in legal services. Available: <https://m.lawtimes.co.kr/Content/Article?serial=99241>
- Kim, Tae-Young, Gang, Ju-Yeon, Kim, Geon, & Oh, Hyo-Jung (2018). A study on the current status and application strategies for intelligent archival information services. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 18(4), 149-182. <https://doi.org/10.14404/JKSARM.2018.18.4.149>
- Kim, Tae-Young, Park, Tae-Yeon, Yang, Dong-min, & Oh, Hyo-Jung (2017). A study on the current status and application strategies of the smart devices in the library. *Journal of Korean Society Library and Information Science*, 51(4), 203-226. <https://doi.org/10.4275/KSLIS.2017.51.4.203>
- Kim, Yoo Rim (2018). Movie information service development using chatbot. *Korea Information Processing Society Spring Conference*, 365-368.
- Kook, Kyoung-Wan (2020). *Tiny AI (Miniature Artificial Intelligence) Technology and Market Trends*. Daejeon: Korea Institute of Science and Technology Information.
- National Assembly Library (2020. 12. 8.). [Press Release] Held a seminar on the strategy of applying artificial intelligence technology to legal information services. Available: [https://www.assembly.go.kr/assm/notification/news/news01/bodo/bodoView.do?bbs_id=ANCPUBINFO_07&bbs_num=50357&no=7798&CateGbn=&Gbntitle=\\$paramMap.Gbntitle](https://www.assembly.go.kr/assm/notification/news/news01/bodo/bodoView.do?bbs_id=ANCPUBINFO_07&bbs_num=50357&no=7798&CateGbn=&Gbntitle=$paramMap.Gbntitle)
- Newspim (2019. 2. 7.). Xiaomi, Huawei, Alibaba, China IT Stars, All-out war Over Future Food AIoT. Available: <https://www.newspim.com/news/view/20190207000565>.
- Park, Youngsook, Jerome Glenn, & Ted Gordon (2015). *United Nations Future Report 2045: The Millennium Project*. Paju: KyoboBook.

- Seo, Kyo Ri et al. (2017). A study on development model of public intelligent virtual assistant service based on artificial intelligence. Proceedings of Symposium of the Korean Institute of Communications and Information Sciences, 890-891.
- SK Infosec (2020. 7. 13.). Understanding Artificial Intelligence (AI) Technology. Available: <http://blog.naver.com/skinfosec2000/222029239340>.
- Son, Seung Hee (1988). Artificial intelligence in library & information science. Journal of Sangmyung University, 21, 441-459.
- Sun, Jong-Soo (2020). Police utilizing artificial intelligence Robots. Dong-A Law Review, 89, 61-88. <https://doi.org/10.31839/DALR.2020.11.89.61>.
- Tak, Hae-Kyung (1996). Artificial intelligence in library instruction. Journal of Information Management, 27(3), 41-60.