

국내 데이터사이언스 학위 및 교과 운영 현황과 문헌정보학과로의 함의*

Data Science Degree and Curriculum in Korea and its Implications for the Information Field

박 형 주 (Hyoungjoo Park)**

이 희 진 (Heejin Lee)***

< 목 차 >

I. 서론

II. 선행연구

III. 방법론

IV. 결 과

V. 결론 및 제언

요 약: 본 연구의 목적은 국내 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위 및 교과 운영 현황과 국내외 정보대학의 데이터사이언스 교과 운영 현황을 이해함으로써, 국내 문헌정보학과 데이터사이언스 교과 운영에 대한 함의를 살펴보는 것이다. 데이터 수집의 대상은 2022년 한국교육개발원에서 공개한 국내 439개 학교의 데이터사이언스 학위였다. 분석의 대상은 데이터사이언스 학위를 운영하는 국내의 대학교, 단과대학, 학부, 학과, 세부 전공, 연계전공, 융합전공, 마이크로 학위, 나노 학위, 트랙, 모듈, 산학협동과정 등이었다. 교과 분석을 위해서 국내 데이터사이언스 학위 과정에 개설된 1,148개의 교과 명을 분석했다. 국내 문헌정보학과 학사 과정의 1,325개의 교과 명을 분석해서 국내 문헌정보학과 데이터사이언스 교과 운영 현황을 확인했다. 국내 데이터사이언스 학위는 개론, 기술, 실습, 응용, 심화 교과 등 데이터사이언스 교과를 골고루 개설하고 있었다. 국내 문헌정보학과는 데이터사이언스와 관련된 교과 개설에 적극적이지 않았으나, 개설한 경우에는 데이터사이언스 개론, 데이터베이스, 데이터시각화, 데이터큐레이션, 메타데이터, 빅데이터, 정보 기술 교과가 개설되어 있었다. 본 연구의 결과는 문헌정보학의 관점에서 데이터사이언스 학위 과정, 세부 전공, 연계전공, 융합전공, 마이크로 학위, 나노 학위, 연계 트랙, 모듈, 산학협동과정 등의 교과 개발 및 개정에 필요한 논의의 기초 자료로 활용되기를 기대한다.

주제어: 데이터사이언스, 데이터사이언스 학위, 데이터사이언스 교과, 문헌정보학 교과 개발

ABSTRACT: This study examined data science degree programs and courses offered by universities, and those offered by the Library and Information Science (LIS) degree programs, to understand its implications for the LIS programs in Korea. This research assessed the status of data science degrees from 439 schools using the list released by the Korea Educational Development Institute in 2022. To be specific, this study analyzed universities, colleges, majors, sub-majors, interdisciplinary majors, convergence majors, micro-degrees, nanodegrees, tracks, modules, and industry-university cooperative programs within the data science field. This research examined 1,148 courses offered by data science degree programs and 1,325 courses offered by LIS degree programs. Data science degrees in Korea offer courses such as introductory, technical, practical, applied, and in-depth subjects related to data science. Although the LIS programs in Korea do not always offer data science, the courses included topics such as the introduction to data science, database, data visualization, data curation, metadata, big data, and information technology, when courses were offered. The researchers hope the findings of this study will be useful as a starting point for the development and revisions of LIS curriculum on data science in Korea.

KEYWORDS: Data Science, Data Science Degree, Data Science Curriculum, LIS Curriculum Development

* 이 논문은 2022년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2022M3J6A1084843).

** 충남대학교 문헌정보학과 조교수(hyungjoo.park@cnu.ac.kr / ISNI 0000 0004 6442 7767)
(제1저자, 교신저자)

*** 충남대학교 문헌정보학과 석사과정(202150057@g.cnu.ac.kr) (공동저자)

• 논문접수: 2022년 8월 23일 • 최초심사: 2022년 8월 24일 • 게재확정: 2022년 9월 9일
• 한국도서관·정보학회지, 53(3), 431-454, 2022. <http://dx.doi.org/10.16981/kliss.53.3.202209.431>

* Copyright © 2022 Korean Library and Information Science Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

I. 서론

문헌정보학과에서 교과 과정의 다변화에 대한 논의는 꾸준히 진행되어 왔다. 실용 학문인 문헌정보학은 시대의 요구를 적극적으로 수용하며 변화하고 발전해 왔다. 4차 산업 혁명 시대에 데이터 관련 기술의 발전에 발맞춰 효과적으로 문헌정보학에서의 데이터사이언스 직무를 수행할 수 있는 데이터 전문가를 적시에 양성하고 배출해야 하며, 이는 문헌정보학의 영역이 넓혀지는 또 다른 기회이다. 강지혜(2016)는 문헌정보학과의 데이터사이언스 커리큘럼 개발 실태 연구를 통해서 급변하는 사회와 산업의 요구 및 기술의 발전으로 문헌정보학의 영역이 데이터사이언스로 확대되고 있는 현상이 발견된다고 했다. Thoma와 Urban(2018)은 정보 환경에 발맞추어 변화된 교과 과정을 수강하고 현장 경험을 보유한 문헌정보학 졸업생이 데이터큐레이션 분야로의 진출이 매우 유리하다는 것을 확인했다. 국외에서는 데이터사서와 같은 문헌정보학과를 졸업한 데이터 전문가를 활발히 구인하고 있으며(박지인, 박지홍, 2021; 박형주, 2022a), 이는 문헌정보학과의 데이터 전문 인력에 대한 사회적 수요의 증가에 기인한다고 볼 수 있다. 문헌정보학과가 데이터와 관련된 현장의 요구에 발맞추어 숙련된 정보 및 데이터 전문가를 양성하기 위해서는 시대의 변화에 따른 데이터사이언스와 관련된 교육 및 재교육이 필요한 상황이다. 하지만, 문헌정보학과의 데이터 사이언스 교육은 산업 현장에서 요구하는 다양한 지식과 능력을 보유한 인력에 대한 수요를 충족시키지 못하고 있다(Kim, Warga, & Moen, 2013; Maceli, 2015). 융복합 학문의 관점에서 데이터 사이언스는 새로운 관점에서 여러 학문의 역량을 활용하므로 문제 해결을 위한 새로운 방법론을 제시할 수 있다(강지혜, 이병길, 권승아, 2019). Lyon과 Brenner(2015)는 정보대학 컨소시엄의 회원 대학인 iSchool과 문헌정보학과는 데이터 시대에 영향력 있는 기관으로 핵심 역할을 할 수 있을 것이라 전망했다. 하지만, 이명호(2016)는 데이터사이언스 교육 과정의 수에 비해서 데이터 사이언스에 관한 교육 과정을 집중적으로 분석한 연구는 적다고 했다.

현재의 데이터사이언스 전공, 연계전공, 융합전공, 마이크로 학위, 나노 학위, 교과 내용 등을 분석하는 기준은, 최근 문헌정보학과생의 진로 교육 목표 및 내용에 맞춰서 논의되고 이를 반영해야 한다. 현재 상태에서 무엇을 지향해야 할 것인지를 확인함으로써, 문헌정보학과생에게 필요한 데이터 사이언스 교과 내용을 체계적으로 구성하고 있는지를 검토할 수 있다. 본 연구의 목적은 국내의 데이터사이언스 학위, 융합전공, 연계전공, 마이크로 전공, 마이크로 학위, 나노 학위, 연계 트랙, 모듈, 산학협동과정 등의 개설 및 수여 현황을 분석하고, 국내의 정보대학에서 개설한 데이터사이언스 교과 항목을 식별한 후, 국내 문헌정보학과의 교과에 시사하는 함의를 이해하는 것이다. 본 연구의 최종 목표는 정보 및 데이터 전문가 양성 및 재교육을 필요로 하는 시대적 요구에 발맞추어, 문헌정보학과의 기초를 유지하면서 데이터사서, 데이터 기록관, 데이터큐레이터 등의 데이터 전문가를 양성하고 배출하는 문헌정보학과의 한국형 데이터사이언스 관련 교육 과정을 개발하는 것이다.

본 연구는, 최종 목표를 위한 기초 연구로 국내 외부 환경 분석을 수행했다. 국내의 외부 환경을 분석한 이유는, 국내 문헌정보학과의 데이터사이언스 교과가 근거를 가지고 체계적으로 구성되어야 하기 때문이다. 구체적으로 2022년 한국교육개발원에서 공개한 고등교육기관 주소록(한국교육개발원, 2022)에 수록된 17개 종류의 439개 학교의 공식 웹사이트를 개별 방문해서, 데이터사이언스 학위를 수여하는 학교의 데이터사이언스 학위, 주 전공, 융합전공, 연계전공, 세부 전공, 마이크로 학위, 나노 학위, 트랙, 산학협동과정 운영 현황을 확인하고, 데이터사이언스 학위를 수여하는 대학의 1,148개 교과목을 분석한 후, 국내의 정보대학의 데이터사이언스 교과 개설 항목을 식별했다. 이 후, 국내 39개 문헌정보학과 1,325개 교과목을 분석했다. 연구 문제는 다음과 같다.

- 연구 문제 1: 국내 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위의 운영 현황은 어떠한가?
- 연구 문제 2: 국내 데이터사이언스 학위의 교과 개설 현황은 어떠한가?
- 연구 문제 3: 국내 문헌정보학과 1,325개 교과목의 데이터사이언스 교과 개설 현황은 어떠한가?

II. 선행연구

문헌정보학은 정보 전문가와 함께 데이터 전문가를 배출하는 역할도 함께 수행한다. 데이터사이언스는 데이터를 도메인 전문성, 여러 학문의 개념과 방법론을 특정 문제를 해결하기 위해 활용하는 융복합 학문이다(Bruce, Bruce, & Gedeck, 2017). 데이터사이언스는 대용량의 데이터를 과학적 방법인 데이터마이닝, 머신러닝 등을 활용해 숨겨진 패턴을 발견해서 문제 해결에 적용하는 다학제적 학문이라고 정의할 수 있다. 문헌정보학과 데이터사이언스는 데이터에서 가치를 찾고 정보 사슬과 긴밀히 연결되어 있다는 점에서 두 분야는 사명과 프로세스에서 많은 부분이 겹치고 있다(Wang, 2018). Heidorn(2011)은 사서의 역할이 e-science와 데이터큐레이션의 도래와 함께 새로운 도전에 직면하고 있으며, 도서관이 데이터큐레이션의 역할도 함께 수행해야 한다고 했다. Wang은 데이터 서비스는 도서관이 전통적으로 제공하고 있던 정보 서비스가 사회의 변화에 발맞추어 제공되는 서비스라고 할 수 있다고 했다. 데이터큐레이션 서비스는 도서관과 같은 정보 센터에서 운영하고 관리하는 도서관 데이터 서비스의 하나로 해석될 수 있으며, 이는 기존에 도서관이 전통적으로 해오고 해야 하는 정보 서비스가 사회의 변화에 발맞추어 진화된 모습으로 해석될 수 있다(Chou, 2017). 따라서, 데이터 서비스를 전문으로 하는 사서 양성을 위한 교과 과정이 필요하다(이수연, 윤지혜, 2016). 하지만, 문헌정보학 교과는 데이터 전문가에게 요구되는 현장의 요구를 제대로 반영하지 못하고 있다(Kim, Warga, & Moen, 2013). 강지혜(2016)는 국내 문헌정보학 교육이 데이터 통계, 분석, 기술과 관련된 교육이 부족한 실정이며, 데이터 분석 능력을

기를 수 있는 교과와 확대가 필요함을 설명하며, 문헌정보학 교과는 지식 전달과 더불어 산업과 연구 분야와 상호 작용할 수 있어야 한다고 했다. 데이터사서는 문헌정보학과 졸업자들이 매우 중요한 역할을 담당할 수 있는 분야임에도 불구하고, 데이터사이언스 관련 기술과 데이터를 활용한 의사 결정, 운영, 관리 등에서는 어려움에 직면하고 있다(Burton & Lyon, 2017). 국외의 경우, 데이터사서의 구인에 적극적이며 데이터에 대한 충분한 이해와 활용 능력을 요구하는 경우가 많다(박지인, 박지홍, 2021; 박형주, 2022a).

문헌정보학 프로그램이 있는 정보대학의 데이터사이언스 교과는 이론, 기술, 응용 과목을 골고루 제공하고 있다. Lyon과 Brenner(2015)는 데이터사이언스와 관련된 능력을 기르기 위해서는, 정보대학 컨소시엄의 회원 대학인 iSchool이 산업 현장과의 협력을 통해 학생들에게 데이터 분석 능력을 배양시키고, 도메인 전문가와의 협업을 통한 지식을 쌓도록 교육해야 한다고 했다. 국외 문헌정보학과의 경우 데이터사이언스 교과를 다양하게 제공하고 있다(강지혜, 2016). 미국 iSchool은 데이터사이언스 학위, 수료증 및 데이터사이언스 교과 제공에 적극적이고, 데이터사이언스와 관련된 이론, 실기 응용 등의 교과를 다양하게 제공하고 있으며, 이는 미국 iSchool에서 수여하는 데이터사이언스 학위를 취득한 학생의 높은 취업률과 다양한 산업 분야로의 취업으로 이어지고 있다(박형주, 2022c). Ortiz-Repiso, Greenberg, Calzada-Prado(2018)은 22개 iSchool의 교과 내용을 분석한 결과, 계산(computation)과 관련 있는 교과를 중점적으로 개설하고 있으며 iSchool의 교수들은 정보학, 정보기술, 데이터사이언스, 머신러닝으로 분야를 넓혀가고 있다고 했다. Khan(2020)은 미국 문헌정보학과 프로그램에서 제공하는 데이터사이언스 교과목의 128개 강의계획서를 분석한 결과, 문헌정보학에서의 데이터사이언스 교육은 주로 데이터 분석 교과를 집중 강의하고 있는 것을 확인했다. 구체적으로, 강의계획서에서 가장 많이 다루고 있는 주제는 데이터마이닝, 분석 도구, 윤리 및 법적 이슈에 대한 내용이었다. Urs과 Minhaj(2022)는 iSchool의 데이터사이언스 교과는 데이터마이닝, 머신러닝, 인공지능, 자연어 처리와 함께 데이터 시각화에 편향된 교육을 제공하고 있었지만, eScience와 연구데이터 관리에 대한 교과는 많이 제공되고 있지 않다고 했다. 박형주(2022b)는 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 대학에서 제공하는 데이터사이언스 관련 교과목은 입문 과목, 데이터마이닝, 데이터 분석 및 시각화, 데이터베이스, 메타데이터, 컴퓨터 프로그래밍 등 데이터사이언스 전 분야에 걸쳐 이론, 실기, 응용 수업을 다양하게 개설하고 있음을 확인했다. 문헌정보학 프로그램이 있는 미국 iSchool에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 경우가 있으며, 데이터사이언스 학위 수여를 위한 필수 과목 및 선택 과목으로는 데이터사이언스 입문, 데이터마이닝, 데이터베이스, 메타데이터, 데이터 분석 및 시각화, 실습 및 캡스톤, 이용자 연구, 정보 검색, 정보 정책, 데이터큐레이션 및 관리 등 다양한 교과가 개설되어 있다(박형주, 2022c).

〈표 1〉은 국내외 대학 중에서 문헌정보학 프로그램이 있는 정보 대학에서 개설한 데이터사이언스 교과의 개설 현황을 이해하기 위해서, 최신의 선행 연구에서 식별된 국내외 정보대학의 데이터사이

언스 교과 개설 현황을 비교 분석한 표이다. 데이터사이언스 관련 교과목은 이론, 기술, 응용 등의 교과가 개설되어 있음을 확인했다. 국내외 정보대학이 개설한 데이터사이언스 교과는 데이터사이언스 입문, 데이터마이닝, 데이터·인간·컴퓨터·사회, 데이터 문해, 데이터베이스, 데이터 분석 및 시각화, 데이터큐레이션 및 관리, 딥러닝, 마케팅, 머신러닝, 메타데이터, 빅데이터, 실습 및 캡스톤, 연구 방법론, 윤리·보안·정책, 인간-컴퓨터 상호작용, 인공지능, 자연어처리, 정보검색, 지리정보시스템, 통계 및 수학, 프로그래밍, 프로젝트 관리, 헬스 정보학으로 골고루 제공되고 있었으나, 전통적인 문헌정보학 교과를 제공하는 대학은 많지 않았다. 인문·사회학 소양을 함양하기 위한 교과로는 데이터·인간·컴퓨터·사회 관련 교과가 개설되었다. 데이터 문해와 관련된 교과를 개설한 정보대학은 많지 않았다. 요약하면, 국내외 정보 대학은, 데이터사이언스 이론, 기술, 응용 등의 교과를 제공하고 있었다.

〈표 1〉 국내외 정보대학의 데이터사이언스 관련 교과 비교 및 항목 식별

정보 대학의 데이터사이언스 교과 항목	Du et al.(2022)	Urs & Minhaj(2022)	Zhang et al.(2022)	박형주(2022b)	박형주(2022c)
데이터사이언스 입문	데이터사이언스 입문	데이터사이언스	데이터사이언스 입문	데이터사이언스 입문	데이터사이언스 입문
데이터마이닝	데이터마이닝, 분석, 모델링	데이터마이닝	데이터마이닝 및 분석	데이터마이닝	데이터마이닝
데이터·인간·컴퓨터·사회	인간·사회	-	데이터·인간·컴퓨터·사회	-	인문학
데이터 문해	-	-	데이터 문해	-	-
데이터베이스	데이터베이스	관계형 데이터베이스 관리 시스템	데이터베이스	데이터베이스	데이터베이스
데이터분석 및 시각화	데이터분석 및 시각화	분석 및 표현, 시각화	데이터 시각화	데이터분석 및 시각화	데이터분석 및 시각화
데이터큐레이션 및 관리	데이터 관리	데이터 관리	데이터 관리	데이터큐레이션 및 관리	데이터큐레이션 및 관리
딥러닝	딥러닝	-	-	-	-
마케팅	마케팅	-	-	-	-
머신러닝	머신러닝	머신러닝	머신러닝	머신러닝	머신러닝
메타데이터	메타데이터	-	-	메타데이터	메타데이터
빅데이터	빅데이터와 애플리케이션	빅데이터	-	-	-
실습 및 캡스톤	-	-	-	-	실습 및 캡스톤
연구 방법론	연구 설계 및 방법론	-	-	-	연구 방법론
윤리·보안·정책	법률·윤리	윤리·보안	-	-	윤리·보안·정책
인간-컴퓨터 상호작용	인간-컴퓨터 상호작용	-	인간-컴퓨터상호작용	-	이용자 연구
인공지능	컴퓨터 과학과 인공지능	인공지능	-	-	-
자연어 처리	자연어처리	자연어 처리	-	-	-
정보검색	정보검색	-	정보 시스템과 기술	-	정보검색
지리정보시스템	-	-	지리정보시스템	-	-
통계 및 수학	통계 및 수학	통계	통계 및 수학	-	-
프로그래밍	알고리즘, 프로그래밍	프로그래밍, 알고리즘, 소프트웨어 개발, 파이썬	프로그래밍	프로그래밍	프로그래밍
프로젝트 관리	프로젝트 관리	-	프로젝트 관리	-	-
헬스 정보학	헬스 정보학	-	-	-	-

문헌정보학과의 데이터사이언스 교육은 데이터 분석 능력을 양성하는 기술 교육과 의사 소통, 대인 관계 등과 관련된 소프트 교육이 함께 병행되어야 한다. 현장의 데이터사서에게는 대인 관계 능력, 의사 소통 능력, 팀워크 능력, 데이터큐레이션 도구 활용 능력 등이 요구되고 있다(Si et al., 2013). Xia와 Wang(2014)은, 사회과학 분야의 데이터사서는 기술 능력과 비기술 능력이 모두 요구되고 있음을 확인했다. Lyon과 Brenner(2015)는 iSchool은 소프트웨어 활용 교육, 메타 데이터 표준과 스키마, 주제(domain) 전문 지식, 통계, 데이터 분석 교육을 해야 한다고 했다. 강지혜(2016)는 국내 문헌정보학과의 데이터사이언스 교육은 아직 데이터베이스와 메타데이터를 위주로 개설되어 있으며 ‘정보학과 기술들’ 관련 교과와, ‘데이터 통계와 분석’ 부분의 국내 교과가 적극적으로 제공되지 않기 때문에, 국내 문헌정보학과의 경우 데이터사이언스와 관련된 균형 있는 성장을 하기 어려운 상황이라고 했다. 데이터사서는 메타데이터 표준, 문서화, 도메인 별 고유 관행에 대해서 이해하고, 파일 형식에 대한 지식을 보유하고 있어야 한다(Kellam & Thomson, 2016). Ortiz-Repiso, Greenberg, Calzada-Prado(2018)는 55% 이상의 iSchool이 석사 과정에서 데이터와 관련된 교육을 제공하고 있으며, iSchool은 데이터사이언스와 빅데이터 분석을 중점적으로 강의하고 있으나, 디지털큐레이션 관련 교과를 제공하는 iSchool은 많지 않다고 했다. 현장의 데이터사서들은 문헌정보학 교과 중에서 유용했던 과목이 메타데이터, 정보 검색, 정보 정책, 정보 조직, 데이터 관리, 디지털 보존과 관련된 교과라고 인식하고 있으며, 문헌정보학과에 필요한 교과 는 데이터 분석, 학술커뮤니케이션 연구, 통계, 컴퓨터, 인사 관리, 연구 방법론 등이 있다고 했다고 했다(Thomas & Urban, 2018). 데이터사서는 통계학자 또는 프로그래머에게 요구되는 기술 역량이 필요한 것은 아니지만, 기술을 새롭게 습득하는 데 관심이 있어야 한다(Semeler, Pinto, & Rozados, 2019). 이혜원, 한승희(2020)는 문헌정보학과의 데이터사이언스 교육은 데이터 수집, 식별, 정제, 전거 제언, 색인에 기반한 데이터 표현과, 데이터 공유, 보존 역량을 배양할 수 있는 과목이 필요하다고 했다.

국내 iSchool은 데이터사이언스 교육에 대한 브랜딩이 필요할 수 있다. 미국의 iSchool에서 수여하는 데이터사이언스 학위는, 데이터 기술에 특화된 교육을 제공하며 이는 높은 취업률로 이어지고 있으며, 정보 기술 및 금융권 등의 대기업에 데이터 전문가로 취업함으로써 iSchool 졸업자의 영역을 넓히고 있다(박형주, 2022c). 예를 들어, 미국 시라큐스대학교 iSchool의 ‘응용데이터사이언스 석사’ 학위자는 정보기술 산업 및 금융권에 활발히 취업하고 있으며(Syracuse University, [n.d.]), 인디애나대학교 퍼듀대학교 - 인디애나폴리스 iSchool의 ‘응용데이터사이언스 석사’ 학위자의 취업률은 97%였다(Indiana University Purdue University - Indianapolis, 2021). 국외 iSchool의 데이터사이언스 학위 수여는 다른 전공과의 협력을 통해서 개설되고 있으며, iSchool에서 데이터사이언스 수료증을 수여한다. 미국 일리노이대학교 iSchool의 ‘정보과학 + 데이터사이언스 학사’ 학위의 경우에는 정보학, 수학, 컴퓨터과학, 통계학 등이 협력을 통해서 학위를 개설했다

(University of Illinois - Urbana Champaign, [n.d.]). 노스텍사스대학교, 드렉셀대학교, 시리큐스대학교, 아리조나대학교는 데이터사이언스 수료증을 iSchool에서 직접 수여한다(박형주, 2022c). 박형주는 2022년 현재, 국내 iSchool은 국외의 iSchool에서 제공하는 데이터사이언스 교과를 충분히 제공하고 있음을 확인했다. 하지만, 국내 iSchool은 현재까지 데이터사이언스 학위 프로그램에 주도적으로 참여하거나 수료증을 수여하지 않고 있다.

국내 문헌정보학과와 데이터사이언스 교육은 하드 스킬 교육과 소프트 스킬 교육을 병행하는 한국형 문헌정보학 데이터사이언스 교육이어야 한다. 데이터사이언스 교육은 통계, 머신러닝, 시각화, 윤리 등을 포함하고 있어야 한다는 연구가 있다(Dichev & Dicheva, 2017). 이러한 관점에서 데이터사이언스 교과는 데이터 랭글링, 탐색, 변환, 컴퓨팅, 모델링, 시각화에 초점을 맞추어 왔다(Donoghue, Voytek, & Ellis, 2021). 하지만, 장영재(2017)는 데이터사이언스 교육을 통해 갖추어야 할 소양으로 인문학적 소양, 이해력, 유연성, 통찰력, 윤리학을 제시했다. 특히, 문헌정보학 분야의 데이터사이언스 교과는 인간 중심의 데이터사이언스 교육이어야 한다(Wu et al., 2022). 또한, 문헌정보학 분야의 데이터사이언스 교육은 각 지역에 맞는 모델이어야 하는데(Zhang et al., 2022), 이는 한국형 문헌정보학 데이터사이언스 교육이 이루어져야 함을 의미한다. 문헌정보학과 졸업생에게 요구되는 데이터사이언스 교과는, 공학대학에서 제공하는 컴퓨팅 기반의 학위 및 전공과는 다른 내용을 제공해야 한다. 문헌정보학과와 데이터 전문가인 데이터사서, 데이터큐레이터, 데이터 기록관은 데이터 엔지니어 등의 공학대학의 데이터 전문가와는 다른 역량을 요구한다. 문헌정보학, 정보관리 등의 정보대학 석사 과정의 경우, 데이터 서비스, 데이터큐레이션, 데이터 관리 등의 직업을 요구하고 있다(Zhang et al., 2022). 사회과학 분야의 데이터사서는 하드 스킬과 의사 소통 능력 등의 소프트 스킬이 모두 요구된다(Xia & Wang, 2014). 데이터사서는 유창한 의사 소통 역량, 뛰어난 대인 관계 역량 등이 중요한 역량으로 요구되고 있으며(박지인, 박지홍, 2021; 박형주, 2022a), 이는 문헌정보학을 졸업한 데이터 전문가에게 소프트 역량이 현장에서 요구하는 중요한 역량 중의 하나임을 의미한다.

문헌정보학과는 연계전공 혹은 융합전공으로 데이터사이언스 교육을 주관하는 방법을 모색할 수 있다. 충남대학교 문헌정보학과와 경우 소프트웨어중심대학사업단에서 운영하는 융합연계전공 중의 하나인 지식생태 연계전공을 문헌정보학과에서 주관하고 있다(충남대학교, [발행년불명]). 문헌정보학과가 주관하고 컴퓨터공학과와 교육을 연계한 연계전공으로, 링크드데이터 구축, 메타데이터, 데이터큐레이션, 디지털정보자원활용, 정보검색론, 정보서비스론 등의 문헌정보학 교과가 개설되어 있다.

선행 연구를 분석한 결과, 기존의 연구는 iSchool 및 문헌정보학과와 데이터사이언스 교과를 꾸준히 연구해 왔지만, 국내의 데이터사이언스 학위의 전반적인 수여 및 교과목 운영 현황에 대한 조사를 통한 국내 문헌정보학 교과로의 합의에 대한 연구는 활발하지 않았음을 확인했다.

Ⅲ. 방법론

본 연구의 목적은 데이터사이언스 학위를 운영하는 국내의 대학교, 단과대학, 학부, 학과, 연계·융합전공, 세부 전공, 트랙, 모듈, 마이크로 학위, 나노 학위, 산학협동 과정의 현황을 기초 조사하는 데 있다. 국내 문헌정보학과는 아직 데이터사이언스 학위를 연계전공, 융합전공의 주관 학과로 참여하는 사례가 많지 않은 반면, 국내의 타 단과대학, 학부 및 학과는 데이터사이언스 학위를 수여하거나 주관 학과로 참여하는 사례가 있으므로, 국내 데이터사이언스 학위 프로그램을 수집의 대상으로 했다. 2022년 현재 한국교육개발원이 공개한 국내 학교의 주소록(한국교육개발원, 2022)에서 제공하는 전국의 439개 학교의 유형 및 정보를 확보했다. 한국교육개발원의 분류에 따라서, 각종대학 2개교, 교육대학 11개교, 기능대학 31개교, 기술대학 1개교, 대학교 216개교, 방송통신대학 1개교, 사내대학(대학) 3개교, 사내대학(전문대학) 6개교, 사이버대학(대학) 17개교, 사이버대학(전문대학) 2개교, 산업대학 6개교, 원격대학(대학) 1개교, 원격대학(전문대학) 1개교, 전공대학 4개교, 2년제 전문대학 61개교, 3년제 전문대학 64개교, 4년제 전문대학 12개교의 데이터가 수집 대상이었다.

데이터사이언스 학위를 식별하기 위해서 439개 학교의 공식 웹사이트를 개별 방문했다. 439개 학교의 공식 웹사이트에서 데이터사이언스 학위, 연계·융합전공, 마이크로 학위, 나노 학위, 모듈, 트랙, 산학협동 과정의 개설 여부를 확인했다. 학위 프로그램 명에 '데이터사이언스' 혹은 '데이터과학'이 명시되어 있는 경우만을 데이터사이언스 학위 혹은 전공으로 여겼으며, 학위 혹은 전공 명에 '데이터'만 있는 경우는 제외했다. 최근에 대학 간의 통합 혹은 단과대학이나 학과 명의 변경이 있었던 경우에는 공식 웹사이트에 아직 반영되지 않았을 수 있으므로, 대학 요람을 확인하거나, 우선으로 대학교에 직접 확인하는 과정을 거쳤다.

데이터사이언스 학위를 수여하는 국내 대학의 교과 개설 현황을 조사하기 위해서, 데이터사이언스 학위를 수여하는 국내 대학의 공식 웹사이트에서 '교과 정보' 페이지를 개별 방문했다. 구체적으로, 데이터사이언스 학위를 수여하는 단과대학, 학부, 학과에서 개설한 학부 과정 및 대학원 과정의 교과 명을 수집했으며, 총 1,148개의 교과 명이 수집되었다. 교과 내용의 스펙트럼이 넓어서 교과를 직관적으로 분석하기 위해서 교과명에서 출현한 빈도 수가 높은 단어를 식별했다. 분석의 통일성을 위해서 간단한 데이터 클렌징 과정을 수동으로 거쳤다. 교과 명이 영어만 공개된 경우에는 한글로 통일시켰는데 'machine learning'은 '머신러닝'으로 변경했다. 총 1,148개의 교과 명을 Voyant-tools를 활용해서 빈도 분석을 수행했다. 이후 각 학문 분야 별로 교과 명의 단어 빈도 분석을 수행했다. 분석된 학문 분야는 융합, 공학, 정보기술, 자연과학, 경영, 국제였다.

국내 대학의 문헌정보학과에서 개설한 교과를 분석하기 위해서, 국내 문헌정보학과들의 공식 웹사이트를 개별 방문했다. 2023년 신설 예정인 대원대학교 문헌정보학과는(대원대학교, [발행년

불명]) 학과의 공식 웹사이트는 개설되었으나, 개설 예정인 교과를 공개하고 있지 않아서 수집 대상에서 제외했다. 2019년 폐지된 경일대학교 복지서비스학부의 '아동보육·문헌정보전공'과 2020년 폐지된 동원대학교의 '문헌정보데이터관리과'(한국도서관협회, 2022)는 분석 대상에서 제외했다. 총 39개 문헌정보학과가 수집의 대상이 되었다. 문헌정보학과와 공식 웹사이트에 공개된 학부 과정의 교과 명을 수집했다. 해당 교과가 교양 과목으로 분류된 경우에는 분석 대상에서 제외했다. 총 1,325개의 교과 명이 수집되었다. 교과 명의 띄어쓰기를 제거했다. 예를 들어, '정보조직' 과목 명은 '정보조직'으로 바꾸었다. Voyant-Tools를 활용해서 총 1,325개의 교과 명의 단어 빈도 분석을 수행했다. 이 후, 비슷한 단어의 경우는 같은 항목으로 묶는 과정을 수동으로 거쳤다. 예를 들어, '정보검색', '정보검색론'이 별개의 단어로 빈도가 분석된 경우에는 '정보검색' 하나의 항목으로 묶는 과정을 거쳤다.

IV. 결 과

1. 국내의 데이터사이언스 학위 운영 현황

〈표 2〉부터 〈표 7〉까지는 데이터사이언스 전공 과정을 운영 중인 학사 및 석·박사 학위의 운영 현황과 연계전공, 융합전공, 트랙, 마이크로 학위, 나노 학위, 산학협동과정 운영 현황 및 데이터사이언스 학과의 폐과 현황 등을 보여준다. 데이터사이언스 학위를 개설한 단과대학은 다양했는데, 융합대학, 공학대학, 자연과학대학, 정보기술대학, 경영대학, 국제대학, 데이터사이언스 대학원 등이었다. 반도체 위주의 산학협동 과정으로 데이터사이언스 학위를 개설한 대학도 있었다. 구체적으로는 다음과 같다.

〈표 2〉는 국내의 융합대학교에 개설된 데이터사이언스 학위의 운영 현황을 보여준다. 연구자의 주관적인 해석을 최대한 배제하기 위해서 '융합'이라는 단어가 단과대학 명에 있는 경우에만 융합대학으로 여겼다. 4개의 대학이 '소프트웨어융합대학'이라는 동일한 단과대학 명으로 데이터사이언스 학위를 운영하고 있었다. 서일대학교는 2년제 전문대학 중에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 유일한 전문대학이었다. 한국열린사이버대학교는 사이버대학 중에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 유일한 사이버대학이었다. 데이터사이언스 학위를 융합대학의 데이터사이언스 트랙으로 운영하는 대학은 경희대학교가 유일했다. 광운대학교는, 소프트웨어융합대학의 정보융합학부에 데이터사이언스 세부 전공이 있는 것으로 신문 기사가 게재되었으나(백두산, 2022), 대학의 공식 홈페이지에는 해당 전공이 없었다. 요약하면, 국내의 데이터사이언스 학위는 융합대학에서 운영하는 경우가 가장 많았다.

〈표 2〉 융합대학에서 운영하는 데이터사이언스 학위 현황

학교 명	단과대학 명	학부 명	학과 명	전공 명	트랙 명
경희대학교	소프트웨어융합	-	소프트웨어융합	-	데이터사이언스
동국대학교	AI융합	AI융합	-	데이터사이언스	-
동덕여자대학교	문화지식융합	-	-	데이터사이언스	-
부경대학교	정보융합	데이터정보과학	-	통계·데이터 사이언스 전공	-
상지대학교	디지털융합공과	-	빅데이터사이언스	-	-
서울여자대학교	미래산업융합	-	데이터사이언스	-	-
성균관대학교	소프트웨어융합	글로벌융합	-	-	-
세종대학교	소프트웨어융합	-	데이터사이언스	-	-
안양대학교	창의융합	-	통계데이터사이언스	-	-
연세대학교	소프트웨어 디지털헬스케어 융합	데이터사이언스	-	-	-
이화여자대학교	AI융합	-	-	데이터사이언스 [2023년 신설 예정]	-
인하대학교	소프트웨어융합	-	데이터사이언스	-	-
한국열린사이버대학교	실용융합	-	인공지능융합	빅데이터·데이터 사이언스	-
한국해양대학교	해양과학기술융합	전자전기정보공학	-	데이터사이언스	-
한동대학교	IT융합	-	-	데이터사이언스	-

〈표 3〉은 공학대학 혹은 공학계열에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 현황을 보여준다. 공학 대학 및 공학계열의 경우, 학부 혹은 학과명에 인공지능 혹은 인공지능의 약자인 AI를 사용하는 대학이 있었다. 예를 들어, 강남대학교의 '인공지능융합공학부', 서울대학교의 'AI융합콘텐츠학과'였다. 또한, 전공 명에 '소프트웨어'를 사용하는 대학교도 있었다. 요약하면, 공학대학 혹은 공학계열에서 데이터사이언스 학위를 운영하는 경우, 인공지능 혹은 소프트웨어로 특화된 대학이 있었다.

〈표 3〉 공학대학에서 운영하는 데이터사이언스 학위 현황

학교 명	단과대학 명	학부 명	학과 명	전공 명
가톨릭대학교	공학	-	데이터사이언스	-
강남대학교	공학	인공지능융합공학	-	데이터사이언스
부산대학교	정보의생명공학	의생명융합공학	-	융합SW전공 (데이터사이언스)
서울과학기술대학교	공학[계열]	-	데이터사이언스	-
서일대학교	공학[계열]	-	AI융합콘텐츠	데이터사이언스
한국교통대학교 의왕캠퍼스	-	AI데이터공학	-	데이터사이언스
한양대학교	소프트웨어	데이터사이언스	데이터사이언스	-

〈표 4〉는 국내 정보기술관련 단과대학에 개설된 데이터사이언스 학위의 운영 현황을 보여준다. 정보기술대학은 학과 단위로 운영되고 있었다.

〈표 4〉 정보기술대학에서 운영하는 데이터사이언스 학위 현황

학교 명	단과대학 명	학부 명	학과 명	전공 명
강원대학교	IT	-	데이터사이언스	-
고려대학교	정보	-	데이터과학	-
대전대학교	과학기술	-	데이터사이언스	-

〈표 5〉는 자연과학대학교에서 운영하는 데이터사이언스 학위 현황을 보여준다. 자연과학대학에서 데이터사이언스 학위를 운영하는 경우, 학부 혹은 학과 명에 ‘통계’를 사용하는 경우가 확인되었다. 이는 자연과학대학의 경우 통계학과가 주관학과 혹은 기존의 통계학과와 학과 명에 데이터사이언스를 추가했기 때문이었다. 한국방송통신대학교는 데이터과학과를 자연과학대학에서 운영하는 유일한 방송통신대학교였다. 요약하면, 자연과학대학에서 데이터사이언스 학과를 운영하는 경우에는 통계학에 중점을 두고 있거나, 통계학과가 주관하고 있었다.

〈표 5〉 자연과학대학교에서 운영하는 데이터사이언스 학위 현황

학교 명	단과대학 명	학부 명	학과 명	전공 명
성신여자대학교	자연과학	수리통계데이터사이언스	-	-
제주대학교	자연과학	-	데이터사이언스	-
한국방송통신대학교	자연과학	-	통계·데이터과학	-

경영학과에서 데이터사이언스 학사 학위를 운영하는 대학교는 대전대학교가 유일했으며, 전공 명은 ‘데이터과학경영전공’이었다. 연세대학교도 상경대학 내에 통계데이터사이언스학과가 운영되고 있으나, 석·박사 과정으로 운영되고 있었다. 요약하면, 경영대학에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 대학은 소수였다.

국제대학에서 데이터사이언스 학위를 운영하는 대학이 있었다. 우송대학교의 경우, 데이터사이언스 학위 과정을 외국인 학생을 위한 국제대학에서 운영하는 유일한 대학이었다. 학과의 공식 웹사이트는 영어로 운영되고 있었다. 요약하면, 데이터사이언스 학위 과정을 외국인 학생을 위한 학위로 특화한 대학이 있었다.

〈표 6〉은 데이터사이언스가 단일 전공이 아닌, 융합전공, 연계전공, 트랙, 모듈, 마이크로 학위, 나노 학위 등 다양한 형태로 운영되는 대학을 보여준다. 총 26개 대학이 융합·연계전공, 트랙, 모듈, 마이크로 학위, 나노 학위의 형태로 데이터사이언스 학위를 운영하고 있었다. 충북대학교의 ‘공공데이터사이언스융합전공’은 경영정보학과가 주관 학과이고 도시공학과가 참여 학과인데, ‘공공 데이터’에 특화된 학위의 운영은, 충청도 지역이 세종특별자치시의 예처럼 타 지역에 비해서 공공 기관이 많기 때문에 해석될 수 있다. 동국대학교의 경우, 총 8개의 데이터사이언스 전공을 운영하고 있었다. 구체적으로 ‘AI융합대학 데이터사이언스 전공’, ‘연계전공 서베이앤데이터사이언스’, ‘연계전공 융합

소프트웨어 데이터사이언스 트랙', '연계전공 데이터사이언스소프트웨어', '마이크로디그리 사회과학 분야를 위한 데이터사이언스', '마이크로디그리 응용데이터사이언스', '마이크로디그리 산업데이터 사이언스', '나노디그리 N데이터사이언스'였다. 동일 대학교에서의 데이터사이언스 전공의 행정 구역이 변경된 경우도 있었는데, 한국외국어대학교의 융합전공인 데이터사이언스 전공의 경우에는 대학의 행정 구역이 서울에서 경기도로 변경되었다. 요약하면, 국내 대학에서 수여하는 데이터사이언스 전공은, 융합전공 및 연계전공으로 운영되는 대학이 상대적으로 많았다. 데이터사이언스 트랙으로 운영하는 대학도 있었다. 모듈, 마이크로 학위 또는 나노 학위로 데이터사이언스 학위를 수여하는 대학은 소수였다. 하나의 대학교에서 8개의 데이터사이언스 전공을 운영하는 대학교도 있었다.

<표 6> 데이터사이언스 융합·연계전공, 트랙, 모듈, 마이크로 학위, 나노 학위의 운영 현황

대학교 명	융합·연계전공	트랙	모듈	마이크로 학위	나노 학위
가천대학교	데이터과학	-	-	-	-
가톨릭대학교	데이터과학	데이터사이언스	-	-	-
국립강릉원주대학교	헬스케어 데이터사이언스	-	-	-	-
경기대학교	-	데이터사이언스	-	-	-
경북대학교	데이터과학	-	-	-	-
경희대학교 국제캠퍼스	-	데이터사이언스	-	-	-
국민대학교	데이터사이언스	-	-	-	-
대전대학교	데이터과학경영	-	-	-	-
동국대학교	- 서버이엔 데이터사이언스 - 데이터사이언스 소프트웨어	- 융합소프트웨어 데이터사이언스	-	- 사회과학 분야를 위한 데이터사이언스 - 응용 데이터사이언스 - 산업 데이터사이언스	N데이터 사이언스
동서대학교	-	데이터사이언스 학사-석사 연계	-	-	-
동아대학교	-	-	데이터사이언스	-	-
명지대학교 인문캠퍼스	응용데이터사이언스	-	-	-	-
부산가톨릭대학교	바이오헬스데이터사이언스	-	-	-	-
삼육대학교	데이터과학	-	-	-	-
서강대학교	빅데이터사이언스	-	-	-	-
성결대학교	-	인공지능 및 데이터사이언스 트랙	-	-	-
서울여자대학교	데이터과학	-	-	-	-
세명대학교	데이터과학	-	-	-	-
성균관대학교	데이터사이언스	-	-	-	-
인천대학교	소셜데이터사이언스	-	-	-	-
인하대학교	-	-	-	AI & Data Science	-
충북대학교	공공데이터사이언스	-	-	-	-
한국외국어대학교 용인캠퍼스	- 데이터사이언스 - 바이오 데이터사이언스	-	-	-	-
한밭대학교	데이터사이언스	-	-	-	-
한양대학교 에리카캠퍼스	데이터과학및머신러닝	-	-	-	-
홍익대학교	- 스마트도시·데이터사이언스 - 데이터사이언스	-	-	-	-

〈표 7〉은 석·박사 과정에 데이터사이언스 학위가 개설 및 운영되는 현황을 보여준다. 대학원의 명칭이 ‘데이터사이언스 대학원’으로 동일한 대학원이 다수 있었으며, 구체적으로 경북대학교, 서울대학교, 이화여자대학교(2023년 신설 예정), 전남대학교, 한림대학교였다. 유선으로 확인한 결과, 한국과학기술원은 2022년 가을부터 대학원의 명칭이 ‘지식서비스공학대학원’에서 ‘데이터사이언스 대학원’으로 변경된다. 요약하면, 국내 대학에서 대학원 과정에 데이터사이언스 학위를 운영하는 경우, ‘데이터사이언스대학원’이라는 명칭으로 운영하는 대학원이 가장 많았다. 대학원의 데이터사이언스 학위는 데이터사이언스대학원, 일반대학원, 융합대학, 자연과학대학, 상경대학 등 다양한 단과대학에서 운영하고 있었다.

〈표 7〉 대학원에서 운영하는 데이터사이언스 학위 현황

학교명	단과대학·대학원명	학과명	전공명	트랙
경북대학교	데이터사이언스	-	-	-
광운대학교	스마트융합	스마트시스템학	데이터사이언스	-
건국대학교	일반	데이터사이언스	-	-
고려대학교 세종캠퍼스	융합과학	수리데이터과학	-	-
서강대학교	정보통신	-	데이터사이언스·인공지능	데이터사이언스
서울과학기술대학교	일반	데이터사이언스 [2023년 신설 예정]	-	-
서울대학교	데이터사이언스	-	데이터사이언스	-
서울여자대학교	자연계열	컴퓨터	데이터사이언스	-
성균관대학교	소프트웨어융합	데이터사이언스 융합	-	-
수원대학교	ICT융합	데이터과학	-	-
이주대학교	자연과학	수학	데이터사이언스	-
연세대학교 신촌캠퍼스	상경	통계데이터사이언스	-	-
이화여자대학교	데이터사이언스	-	데이터사이언스	-
전남대학교	데이터사이언스	-	-	-
포항공과대학교	융합	-	소셜데이터사이언스	-
한국과학기술원	데이터사이언스	-	-	-
한양대학교	일반	인텔리전스컴퓨팅	데이터사이언스	-
한림대학교	데이터과학융합	-	-	-

데이터사이언스 학위를 산학협동과정으로 운영하는 대학도 있었다. 연세대학교 신촌캠퍼스는 ‘반도체데이터사이언스’ 협동과정, 한밭대학교는 ‘데이터사이언스 산학연계전공’을 별도로 개설해서 산학협동 학위를 수여하고 있었다. 연세대학교의 반도체데이터사이언스 협동과정은 SK하이닉스로부터 추천을 받은 재직자만 입학할 수 있었다. 부산대학교는 일반대학원에 ‘유전체데이터과학협동’ 전공을 운영하고 있었다. 한밭대학교는 노마드칼리지의 다중전공학부에 데이터사이언스 산학연계 전공을 개설해 놓았는데, 정보기술대학 내의 컴퓨터공학과가 주관 학과였다. 요약하면, 데이터사이언스 학위를 산학협동 과정으로 운영하는 국내 대학이 있으며, 반도체와 관련된 산학협동 과정이 있었다.

데이터사이언스 학과가 폐지되거나 변경된 경우도 있었다. 상명대학교는, 일반대학원의 석·박사 과정의 데이터사이언스 학과를 2022년도에 폐지했으며(상명대학교, 2022), 대진대학교는 2022년도에 데이터사이언스 학과의 폐과가 결정되었다(정재훈, 2022). 유선으로 확인한 결과, 경남과학기술대학교는 2021년 2월 경상국립대학교 칠암캠퍼스와 통합되면서 1학년은 경상국립대 학생 소속으로 변경되고, 2학년부터 4학년 학생은 경남과학기술대학교 학생으로 등록되지만, 데이터사이언스 전공의 학생이 빅데이터 전공 학생으로 학과가 변경되었다. 동명대학교의 경우, 학과의 공식 웹사이트는 존재했으나(동명대학교, [발행년불명-a]), 동명대학교의 공식 웹사이트에는 데이터사이언스 학과가 게재되어 있지 않았다(동명대학교, [발행년불명-b]). 요약하면, 최근에 데이터사이언스 학위를 폐지하거나 학과 명을 변경한 대학이 있었다.

2. 국내 데이터사이언스 학위의 교과 명 분석

〈표 8〉은 국내 데이터사이언스 학위를 수여하는 학과의 교과 명에 따른 단어의 빈도수를 분석한 결과이다. 총 1,148개의 교과 명이 수집 및 분석되었다. 빈도 분석 결과, 총 3,514개의 단어 중에서 605개의 고유 단어가 발견되었다. 국내 데이터사이언스 학위 과정의 교과명은 이론, 기술, 실습, 응용 교과가 골고루 운영되고 있었다. 구체적으로, 이론 교과의 경우 개론(68회), 기술 교과의 경우 프로그래밍(59회) 및 통계(87회)였으며, 실습 교과의 경우 실습(82회), 응용 교과의 경우 응용(43회)이었다. 가장 빈번한 교과 명은 분석(127회), 데이터(98회), 통계(87회), 실습(82회), 데이터사이언스(71회)였다. 즉, 국내에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 대학은, 데이터사이언스 개론, 빅데이터, 머신러닝 과목과 실습 과목, 심화 과정이 주를 이루고 있었다. 특히, 데이터사이언스의 방법론인 통계(87회), 머신러닝(41회) 등의 교과 명 빈도가 상대적으로 높았다. 요약하면, 국내 데이터사이언스 학위 과정에 개설된 교과목은 개론, 기술, 실습, 응용, 심화 교과가 골고루 개설되어 있었다. 특히, 컴퓨터 프로그래밍, 통계, 데이터베이스, 수학, 데이터사이언스 방법론 등 다양한 교과목이 개설되어 있었다.

〈표 8〉 국내 데이터사이언스 학과의 교과 명의 상위 20위 빈도의 단어

순위	단어	빈도수	교과 명 예시
1	분석	127	'알고리즘 분석', '시스템분석 및 설계', '탐색적 자료분석'
2	데이터	98	'데이터 탐색 및 시각화'
3	통계	87	'통계학 개론'
4	실습	82	'현장 실습', '수치 해석 및 실습', '클라우드 솔루션 실습'
5	데이터사이언스	71	'데이터사이언스', '비즈니스를 위한 데이터사이언스'
6	개론	68	'생물정보학 개론', 'IT기술경영 개론'
7	프로그래밍	59	'웹프로그래밍', '고급 프로그래밍 활용'
8	인공지능	55	'인공지능 가치평가', '인공지능과 윤리'
9	응용	43	'딥러닝 응용', '응용 자연어처리', '응용 시계열 분석'

국내 데이터사이언스 학위 및 교과 운영 현황과 문헌정보학과로의 함의

순위	단어	빈도수	교과 명 예시
10	머신러닝	41	'머신러닝 입문', '자바 머신러닝', '심화 머신러닝'
11	빅데이터	41	'빅데이터 사회 이슈', '4차산업혁명과 빅데이터'
12	수학	38	'일반 수학', '기하 및 응용 수학', '이산 수학'
13	프로젝트	37	'산학연계 프로젝트', '지역사회 연계공연 프로젝트'
14	기초	35	'블록체인의 기초', '웹개발 기초'
15	디자인	35	'디자인적 사고', '어드벤처 디자인'
16	융합	35	'인문사회과학기반 뇌인지 공학 융합 기술'
17	정보	35	'정보학 이론', '정보검색론', '정보행위론'
18	컴퓨터	34	'컴퓨터 구조', '컴퓨터 그래픽스'
19	캡스톤	33	'1학년 캡스톤 프로젝트'
20	시스템	30	'차세대 시스템 설계론', '소프트웨어 시스템 입문'

〈표 9〉는 〈표 8〉의 내용을 학문 분야 별로 나누어서 분석한 결과이다. 학문 분야 별로 상위 3위 빈도 단어는 다음과 같았다. 융합대학은 분석(73회), 개론(69회), 실습(60회)이었다. 공학대학은 데이터(22회), 프로그래밍(17회), 기초(16회)였다. 정보기술대학은 통계(17회), 분석(14회), 데이터(8회)였다. 자연과학대학은 분석(18회), 통계(16회), 데이터(13회)였다. 경영대학은 경영(6회), 빅데이터(6회), 분석(5회) 등이었다. 국제 대학은 개론(7회), 데이터(6회), 고급(3회)였다. 요약 하면, 각 학문 분야는 개론, 실습, 데이터사이언스 방법론, 응용 등을 골고루 개설하고 있었다.

〈표 9〉 국내 데이터사이언스 학과의 학문 분야 별 교과 명 분석

융합대학		공학대학		정보기술대학		자연과학대학		경영대학		국제대학	
단어	빈도	단어	빈도	단어	빈도	단어	빈도	단어	빈도	단어	빈도
분석	73	데이터	22	통계	17	분석	18	경영	6	개론	7
개론	69	프로그래밍	17	분석	14	통계	16	빅데이터	6	데이터	6
실습	60	기초	16	데이터	8	데이터	13	분석	5	고급	3
통계	54	데이터사이언스	16	응용	8	빅데이터	10	관리	4	분석	3
데이터	51	분석	14	개론	7	상담	8	디자인	4	캡스톤	3
데이터사이언스	45	실습	13	데이터사이언스	6	프로그래밍	8	캡스톤	4	학습	3
인공지능	37	공학	12	머신러닝	6	개론	6	통계	3	수학	3
콘텐츠	34	수학	12	수학	6	실습	6	기초	2	프로젝트	3
프로그래밍	30	머신러닝	11	디자인	5	연습	6	데이터	2	과학	2
융합	28	시스템	11	인공지능	5	진로	6	마케팅	2	소프트웨어	2
문화	24	응용	11	입문	5	데이터사이언스	4	머신러닝	2	원칙	2
프로젝트	24	인공지능	11	컴퓨터	5	설계	4	시스템	2	웹	2
응용	22	일반	11	캡스톤	5	수학	4	정보	2	컴퓨터	2
머신러닝	20	컴퓨터	11			융합	4			클라우드	2
소프트웨어	20	데이터베이스	9			이론	4			플랫폼	2
정보	19	통계	8			창업	4				
연구	18	디자인	7			처리	4				
디자인	17	정보	7			학업	4				
빅데이터	17	파이썬	7								

3. 국내 문헌정보학과의 교과 명 분석

〈표 10〉은 국내 39개 문헌정보학과를 대상으로 수집한 학부 과정의 교과 명에 나타난 단어의 빈도수를 보여준다. 국내 39개 문헌정보학과의 공식 홈페이지에 공개된 1,325개의 교과 명에 나타난 단어의 빈도수를 분석했다. 이 후, 비슷한 과목은 하나의 항목으로 묶었다. 예를 들어, '기초', '이해', '개론'의 단어는 '개론'의 항목으로 묶었으며, '정보조직', '분류', '목록' 단어는 '정보조직' 하나의 항목으로 묶었다. 빈도수 5개 이하의 단어는 너무 많아서 표에는 표시하지 않았다. 국내 문헌정보학과 교과명의 상위 5위 단어는 개론(82회), 정보조직(70회), 독서지도(43회), 도서관경영(30회), 정보검색(20회)이었다. 국내 문헌정보학과에서 데이터사이언스 관련 교과를 개설한 경우는 많지 않았다. 데이터사이언스와 관련된 교과가 개설된 경우, 교과 명은 메타데이터(10회), 데이터베이스(6회), 빅데이터(6회), 데이터사이언스(6회), 정보기술(6회), 데이터시각화(3회), 데이터큐레이션(3회) 등이었다. 요약하면, 국내 문헌정보학과의 교과는 개론, 정보조직, 독서지도, 도서관경영 등의 교과 명이 주로 개설되어 있다. 국내 문헌정보학과는 데이터사이언스와 관련된 교과의 개설에는 적극적이지 않았으나, 데이터사이언스와 관련된 교과를 개설한 경우에는 메타데이터, 데이터베이스, 데이터사이언스, 빅데이터, 정보기술, 데이터시각화, 데이터큐레이션 등을 개설했다.

〈표 10〉 국내 문헌정보학과에서 개설한 교과 명에 나타난 단어의 빈도 분석

순위	단어	빈도수	순위	단어	빈도수
1	개론	82	12	정보매체론	8
2	정보조직	70	13	공공도서관운영	7
3	독서지도	43		도서관문화사	7
4	도서관경영	30	14	공공도서관	6
5	정보검색	20		데이터베이스	6
6	장서관리	19		데이터사이언스	6
7	도서관	18		미래설계상담	6
	캡스톤디자인	18		빅데이터	6
8	정보서비스	17		연구방법론	6
	디지털도서관	17		주제별정보원	6
9	정보이용자	16		정보기술	6
10	정보봉사론	12		정보문해	6
	현장실습	12		정보센터	6
11	메타데이터	10			
	정보문화사	10			

V. 결론 및 제언

본 연구의 최종 목표는 문헌정보학과와 한국형 데이터사이언스 교과 개발 및 개정에 대한 방향을 연구하는 것이다. 이를 위한 기초 연구로 본 연구는 국내 외부 환경 분석을 위해서 2022년 현재 국내의 데이터사이언스 학위 현황을 조사했다. 국내 총 439개 학교의 공식 웹사이트를 개별 방문해서 데이터사이언스 학위의 운영 현황을 조사했다. 분석의 대상은 국내 대학에서 수여하는 데이터사이언스 대학교, 단과대학, 학부, 학과, 세부 전공, 연계전공, 융합전공, 마이크로 학위, 나노 학위, 트랙, 모듈, 산학협동과정 등이었다. 교과 분석을 위해서, 국내 데이터사이언스 학위 과정에서 개설한 1,148개의 교과 명을 분석했다. 이 후, 국내 문헌정보학과 학위 과정의 1,325개의 과목 명을 분석했다.

분석 결과, 국내의 데이터사이언스 학위는 다양한 단과대학, 학부, 학과, 대학원에서 운영하고 있었다. 대부분의 데이터사이언스 학위 과정은 4년제 대학과 대학원 과정에 집중적으로 개설되어 운영되고 있었다. 특히, 융합대학에서 데이터사이언스 학사 학위를 운영하는 대학교가 많았다. 데이터사이언스 과정이 다학제적 교육 과정으로 운영되고 있음을 의미하며, 이혜원, 한승희(2020)의 연구 결과와 일치한다. 또한, 단과대학 별로 데이터사이언스 학위가 운영되고 있는 경우도 확인되었다. 예를 들어, 공학대학에서 데이터사이언스 학위가 운영될 경우, 인공지능 및 소프트웨어로 특화된 대학이 있었다. 자연과학대학에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 경우, 통계학과가 주관학과인 경우가 상대적으로 많았다. 즉, 융합대학에서 데이터사이언스 학위를 운영하는 경우가 많으며, 하나의 단과대학에서 데이터사이언스 학위가 운영되는 경우에는 학과의 특성을 살려서 운영하고 있음을 확인하였다. 산학협동과정은 반도체 위주의 데이터사이언스 학위가 운영되는 대학이 있었다.

하나의 대학교에서 다수의 데이터사이언스 관련 학위를 운영하는 대학교도 있는 반면, 데이터사이언스 학위를 폐지하는 학교도 있었다. 예를 들어, 동국대학교는 8개의 데이터사이언스 전공, 융합·연계전공, 트랙, 마이크로 학위, 나노 학위를 운영하고 있었다. 이는, 데이터사이언스 학위에 대한 대학의 강한 지지와 학생들의 많은 수요를 의미한다고 해석될 수 있다. 하지만, 이와는 반대로 데이터사이언스 학위 과정의 폐지 혹은 대학 간의 통합으로 인한 학과 명 혹은 학위 명의 변경도 소수 있었다. 이러한 결과는, 데이터사이언스 학위가 역동적으로 변화하는 분야라고 해석될 수 있다.

선행 연구를 분석한 결과, 문헌정보학 프로그램이 있는 국외 정보대학의 경우, 데이터사이언스와 관련된 교과는 이론, 응용, 기술, 실습, 심화 과목이 골고루 개설되어 있었다. 구체적으로 데이터사이언스 입문, 데이터마이닝, 데이터·인간·컴퓨터·사회, 데이터 문해, 데이터베이스, 데이터 분석 및 시각화, 데이터큐레이션 및 관리, 딥러닝, 마케팅, 머신러닝, 메타데이터, 빅데이터, 실습 및 캡스톤, 연구 방법론, 윤리·보안·정책, 인간-컴퓨터 상호작용, 인공지능, 자연어 처리, 정보 검색, 지리정보 시스템, 통계 및 수학, 프로그래밍, 프로젝트 관리, 헬스 정보학이었다. 즉, 국외 정보대학

의 경우, 다양한 교과목이 이론, 실습, 응용 등으로 개설되어 있었으며, 구체적으로 프로그래밍, 데이터사이언스 방법론, 데이터 분석 및 시각화, 데이터 윤리, 프로젝트 관리, 지리정보 시스템, 헬스 정보학 등이었다. 국외 정보대학은 데이터사이언스 관련 교과를 다양하게 개설하고 있으며, 졸업생의 다양한 산업 분야로의 높은 취업률로 이어지고 있다(박형주, 2022b). 국내 문헌정보학과 졸업생의 다양한 분야로의 진출과 취업률 향상을 위해서 데이터사이언스 교과를 이론, 실습, 응용으로 다양하게 구성해야 한다.

국내 문헌정보학과에서 개설한 교과 명을 빈도 분석한 결과, 국내 문헌정보학과는 데이터사이언스와 관련된 신규 교과목의 개설에 적극적이지 않았다. 구체적으로 개론, 정보조직, 독서지도, 도서관경영 과목을 집중적으로 개설하고 있었으며, 국내 문헌정보학과에서 데이터사이언스와 관련된 교과를 개설한 경우에는 메타데이터, 데이터사이언스 개론, 데이터베이스, 빅데이터, 정보기술, 데이터 시각화, 데이터큐레이션 과목을 개설하고 있었다. 이는 현재 국내 문헌정보학과의 데이터사이언스 교과는, 실습, 응용 등의 교과 개설에는 적극적이지 않음을 의미한다. 하지만, 국내 iSchool은 개론, 실습, 응용, 고급 과정 등의 교과가 골고루 개설되어 있다(박형주, 2022c). 즉, 국내 문헌정보학과의 교과는 iSchool과 비iSchool이 데이터사이언스 교과에 대한 접근이 다름을 확인할 수 있었다. 하지만, 이는 국내 대학의 문헌정보학과가 나름의 위치에 따라서 데이터사이언스와 관련된 교과를 구성하고 있기 때문이며, 국내 iSchool과 국내 비iSchool 중에서 어느 한쪽이 우수한 교과로 구성되어 있거나, 국내 iSchool이 학문적 변화를 보다 적극적으로 반영하고 있다고 해석되어서는 안 된다. 국내 문헌정보학과는 각 대학교 및 학과의 위치에 따라서 나름의 전략을 바탕으로 데이터사이언스와 관련된 교과를 운영하고 있기 때문이다.

본 연구의 결과는 국내 문헌정보학과의 데이터사이언스 교육이, 타 학문 분야에서 데이터사이언스 학위를 수여하기 위해서 개설 및 운영 중인 데이터 분석, 통계, 빅데이터, 수학, 머신러닝 등의 교과를 대부분 제공하지 않음을 확인했다. 학문 분야별로 교과 명을 빈도 분석한 결과, 국내 데이터사이언스 교육이 공학, 수학, 통계학 위주의 교과가 제공되고 있음을 확인했다. 공학, 수학, 통계학 위주의 데이터사이언스 교과는 문헌정보학과의 데이터 전문가인 데이터사서, 데이터큐레이터, 데이터 기록관에게 요구되는 역량과는 거리가 있다. 문헌정보학과의 데이터사이언스 교과 과정이 타 학문 분야의 데이터사이언스 과목 편성을 기준으로 편성되지 않아야 함을 의미한다고 해석될 수 있다.

국내 문헌정보학과는 데이터사서 및 데이터큐레이터에게 요구되는 하드 스킬, 소프트 스킬, 실습을 함께 교육해야 한다. 데이터사서에게 중요한 역량에는 통계, 프로그래밍 등의 하드 스킬과 더불어 의사소통 및 대인 관계의 소프트 스킬이 있다(박지인, 박지홍, 2021; 박형주, 2022a). 데이터큐레이터는 데이터 정책 및 절차에 대한 이해, 디지털 큐레이션 실무와 관련된 다양한 기술과 지식이 요구되는 분야이다(Kim, Warga, & Moen, 2013). 본 연구는, 국내 문헌정보학과가 데이터사이언스 교과 개설에 적극적이지 않으며, 특히 데이터사서의 주요 역량인 커뮤니케이션, 대인관계,

컨설팅, 트레이닝, 데이터 서비스, 참고 서비스, 다양성(박형주, 2022a) 등의 교육에 적극적이지 않음을 확인했다. 현재의 교육 과정은 문헌정보학과와 데이터 전문가인 데이터사서 및 데이터큐레이터 등을 배출할 수 있는 역량을 기를 수 있는 교과 개설 및 운영이 부족하므로, 문헌정보학 교과 과정을 활용하거나 재설계할 필요가 있다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 국내에서 제공하는 데이터사이언스 학위 및 전공 과정은 2022년 현재 각 대학의 공식 홈페이지에서 제공하는 내용을 기준으로 했다. 데이터사이언스 학위 및 전공이 최근에 개설 및 개정되어서 대학교의 공식 홈페이지에 아직 반영되지 않은 경우, 개설 및 개정 현황이 반영되지 않았을 수 있다. 교과 명은 각 대학의 공식 홈페이지에서 제공하는 교과 명을 대상으로 했다. 만약, 대학에서 실질적으로는 교과를 제공하고 있음에도 교과 명을 공식 홈페이지에 공개하거나 반영하지 않은 경우에는 수집 대상에서 제외되었을 수 있다. 본 연구는 데이터사이언스 교과 과정을 큰 주제로 제안하고 있지만, 국내 문헌정보학과와 데이터사이언스 교육에 있어서의 체계적인 교과 내용의 구성 요소를 구체적으로 논의하는 데는 한계가 있다. 하지만, 본 연구는 접근 가능한 최신의 국내 데이터사이언스 학위와 교과 개설 현황 및 국내 문헌정보학과와 교과를 직접 수집해서 분석했다는 데 의의가 있다. 향후 연구에서는 외부 환경 분석을 위해서 국외 대학의 데이터사이언스 학위 운영 현황을 분석한 후, 문헌정보학과로의 합의를 분석하고자 한다. 본 연구는, 국내 대학의 데이터사이언스 학위, 세부 전공, 연계·융합전공 등을 전수 조사했다는 것에 의의가 있다. 이러한 국내 데이터사이언스 학위의 현황 분석을 바탕으로, 문헌정보학과와 한국형 데이터사이언스 교육 모형을 개발하는 후속 연구를 하고자 한다.

참 고 문 헌

- 강지혜 (2016). 문헌정보학과와 데이터 사이언스 커리큘럼 개발 실태와 방향성 고찰. 한국도서관·정보학회지, 47(3), 343-363. <https://doi.org/10.16981/kliss.47.201609.343>
- 강지혜, 이병길, 권승아 (2019). 대학 역량기반 교육과정에서 교육목표-교육과정-평가의 유기적인 연계를 위한 설계 전략의 탐색. 교육공학연구, 35(2), 527-549. <https://doi.org/10.17232/KSET.35.2.527>
- 대원대학교 [발행년불명]. 대학정보. 출처: https://www.procollege.kr/web/college/webCollegeInfo_main.do?univcode=73039000#_collegeInfoTab_
- 동명대학교 [발행년불명-a]. 데이터사이언스학과. 출처: <https://www.tu.ac.kr/ds/index.do>
- 동명대학교 [발행년불명-b]. 동명대학교. 출처: <https://www.tu.ac.kr/tuhome/index.do>

- 박지인, 박지홍 (2021). 데이터사서의 직무와 역량에 관한 연구: 미국 구인광고 분석을 이용하여. 한국비블리아학회지, 32(3), 145-162. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2021.32.3.145>
- 박형주 (2022a). 데이터사서의 핵심 역량 분석 연구. 한국비블리아학회지, 33(1), 301-319. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2022.33.1.301>
- 박형주 (2022b). 데이터사이언스 관련 교과목의 강의 계획서 분석: ALA의 인기를 받은 문헌정보학 프로그램을 중심으로. 정보관리학회지, 39(1), 119-143. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2022.39.1.119>
- 박형주 (2022c). 미국 정보 대학의 데이터사이언스 학위 현황 연구. 한국도서관·정보학회지, 53(2), 305-332. <https://doi.org/10.16981/kliss.53.2.202206.305>
- 백두산 (2022). 광운대 정보융합학부, 국내 최대 규모 융합형 AI 인재 양성. 출처: <http://www.dhnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=204868>
- 상명대학교 (2022. 3. 29.). 2022학년도 상명대학교 요람. 출처: <https://www.smu.ac.kr/ko/intro/cradle.do?mode=view&articleNo=726409&article.offset=0&articleLimit=10>
- 이명호 (2016). 데이터 사이언스 교과과정에 대한 연구. 한국비블리아학회지, 27(1), 263-290. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2016.27.1.263>
- 이수연, 윤지혜 (2016). 데이터 전문사서 양성을 위한 교과과정 연구. 한국정보관리학회 학술대회 논문집, 71-76.
- 이혜원, 한승희 (2020). 데이터과학 교육과정에 대한 분석적 연구. 한국문헌정보학회지, 54(1), 365-385. <https://doi.org/10.4275/KSLIS.2020.54.1.365>
- 장영재 (2017). 4차 산업혁명 시대의 데이터 과학 교육 방향성 모색. 통합인문학연구, 9(1), 155-180.
- 정재훈 (2022. 3. 15.). 대진대, 2개 학과 폐과 통보... 학생·교직원, 법적 대응 예고. 출처: <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01676086632263648&mediaCodeNo=257>
- 충남대학교 소프트웨어중심대학사업단 [발행년불명]. 지식생태 전공. 출처: <https://swuniv.cnu.ac.kr/swuniv/major/ecology.do>
- 한국교육개발원 (2022. 1. 26.). 2021년 하반기 고등교육기관 주소록('21.10.1.). 출처: <https://kess.kedi.re.kr/index>
- 한국도서관협회 (2022). 2021 한국도서관 연감. 출처: <http://old.kla.kr/jsp/ebook/y2021.html?year=2021>
- Bruce, P., Bruce, A., & Gedeck, P. (2017). Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts. Sebastopol: O'Reilly Media Inc.
- Burton, M. & Lyon, L. (2017). Data science in libraries. Bulletin of the Association for

- Information Science and Technology, 43(4), 33-35.
<https://doi.org/10.1002/bul2.2017.1720430409>
- Chou, C.-C. L. (2017). 50 Years of social science data services: a case study from the University of Wisconsin-Madison. *International Journal of Librarianship*, 2(1), 42-52.
<https://doi.org/10.23974/ijol.2017.vol2.1.23>
- Dichev, C. & Dicheva, D. (2017). Towards data science literacy. *Procedia Computer Science*, 108, 2151-2160. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.240>
- Donoghue, T., Voytek, B., & Ellis, S. E. (2021). Teaching creative and practical data science at scale. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(supl), S27-S39.
<https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1860725>
- Heidorn, P. B. (2011). The emerging role of libraries in data curation and e-science. *Journal of Library Administration*, 51(7-8), 662-672.
<https://doi.org/10.1080/01930826.2011.601269>
- Indiana University Purdue University - Indianapolis (2021). Career outcomes by group. Available:
https://tableau.bi.iu.edu/t/prd/views/FirstDestination2016/CareerOutcomesGroup?iframeSizedToWindow=true&%3Aembed=y&%3AshowAppBanner=false&%3Adisplay_count=no&%3AshowVizHome=no#1#1
- Kellam, L. & Thompson, K. (2016). *Introduction to Databrarianship: The Academic Data Librarian in Theory and Practice*. Chicago, IL: Association of College and Research Libraries.
- Khan, H. (2020). Exploring data science learning objectives in LIS education. *Proceedings of the Association for Library and Information Science Education*, 317-325.
- Kim, J., Warga, E., & Moen, W. (2013). Competencies required for digital curation: an analysis of job advertisements. *International Journal of Digital Curation*, 66-83.
<https://doi.org/10.2218/ijdc.v8i1.242>
- Lyon, L. & Brenner, A. (2015). Bridging the data talent gap: positioning the iSchool as an agent for change. *International Journal of Digital Curation*, 10(1), 111-122.
<https://doi.org/10.2218/ijdc.v10i1.349>
- Maceli, M. (2015). Creating tomorrow's technologists: contrasting information technology curriculum in North American library and information science graduate programs against Code4lib job listings. *Journal of Education for Library and Information Science*, 56(3), 198-212. <https://doi.org/10.3138/jelis.56.3.198>

- Ortiz-Repiso, V., Greenberg, J., & Calzada-Prado, J. (2018). A cross-institutional analysis of data-related curricula in information science programs: a focus look at the iSchools. *Journal of Information Science*, 44(6), 769-784.
<https://doi.org/10.1177/0165551517748149>
- Semeler, A. R., Pinto, A. L., & Rozados, H. B. (2019). Data science in data librarianship: core competencies of a data librarian. *Journal of Librarianship and Information Science*, 51(3), 771-780. <https://doi.org/10.1177/0961000617742465>
- Si, L., Zhuang, X., Xing, W., & Guo, W. (2013). The cultivation of scientific data specialists: development of LIS education oriented e-science service requirements. *Library Hi Tech*, 31(4), 700-724. <https://doi.org/10.1108/LHT-06-2013-0070>
- Syracuse University [n.d.]. Career outlook. Available:
<https://ischool.syr.edu/careers/career-outlook>
- Thomas, C. V. & Urban, R. J. (2018). What do data librarians think of the MLIS? professionals' perceptions of knowledge transfer, trends, and challenges. *College & Research Libraries*, 79(3), 401-423. <https://doi.org/10.5860/crl.79.3.401>
- University of Illinois - Urbana Champaign [n.d.]. BS in Information Science + Data Science. Available:
<https://ischool.illinois.edu/degrees-programs/undergraduate/bs-data-science>
- Urs, S. R. & Minhaj, M. (2022). Evolution of data science and its education in iSchools: an impressionistic study using curriculum analysis. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 1-17. <https://doi.org/10.1002/asi.24649>
- Wang, L. (2018). Twinning data science with information science in schools of library and information science. *Journal of Documentation*, 74(6), 1243-1257.
<https://doi.org/10.1108/JD-02-2018-0036>
- Wu, D., Xu, H., Sun, W., & Lv, S. (2022). What should we teach? a human-centered data science graduate curriculum model design for iField schools. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 1-18. <https://doi.org/10.1002/asi.24644>
- Xia, J. & Wang, M. (2014). Competencies and responsibilities of social science data librarians: an analysis of job descriptions. *College and Research Libraries*, 75(3), 362-388.
<https://doi.org/10.5860/crl13-435>
- Zhang, Y., Wu, D., Hagen, L., Song, I.-Y., Mostafa, J., Oh, S., ... Saltz, J. S. (2022). Data science curriculum in the iField. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. <https://doi.org/10.1002/asi.24701>

• 국한문 참고문헌의 영문 표기

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

- Baek, Doosan (2022). School of Information Convergence at Kwangwoon University, training Korea's most considerable convergence AI talent. Available:
<http://www.dhnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=204868>
- Chang, Youngjae (2017). The direction of data science education in the fourth industrial revolution era: focusing on understanding of artificial intelligence and data initiative. *The Journal of Integrated Humanities*, 9(1), 155-180.
- Chungnam National University. [n.d.]. Major in knowledge lifecycle. Available:
<https://swuniv.cnu.ac.kr/swuniv/major/ecology.do>
- Daewon University College. [n.d.]. University information. Available:
https://www.procollege.kr/web/college/webCollegeInfo_main.do?univcode=73039000#_collegeInfoTab_
- Jung, Jaehoon (2022, March 15). Daejin University, a notice of closure of two departments ... students and staff, a notice of legal action. Available:
<https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01676086632263648&mediaCodeNo=257>
- Kang, Ji Hei (2016). Study on the current status of data science curriculum in library and information science and its direction. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 47(3), 343-363. <https://doi.org/10.16981/kliss.47.201609.343>
- Kang, Jihye, Lee, Byoungkil, & Kwon, Seung A (2019). A exploratory of design strategies for competency-based curriculum of the educational objective-curriculum-assessment consortium in higher education. *Journal of Educational Technology*, 35(2), 527-549. <https://doi.org/10.17232/KSET.35.2.527>
- Korean Educational Development Institute (2022, January 26). Address book of higher education institutions in the second half of 2021 ('21.10.1.). Available:
<https://kess.kedi.re.kr/index>
- Korean Library Association (2022). Yearbook of the Korean library for 2021. Available:
<http://old.kla.kr/jsp/ebook/y2021.html?year=2021>
- Lee, Hye Won & Han, Seung Hee (2020). An analysis of data science curriculum in Korea. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 54(1), 365-385. <https://doi.org/10.4275/KSLIS.2020.54.1.365>

- Lee, Sooyeon & Yoon, Jihye (2016). A study on the curriculum for training data librarian. *Proceedings of the Korean Society for Information Management*, 71-76.
- Park, Hyoungjoo (2022a). An examination of core competencies for data librarians. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 33(1), 301-319. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2022.33.1.301>
- Park, Hyoungjoo (2022b). An examination of the course syllabi related to data science at the ALA-accredited library and information science programs. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 39(1), 119-143. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2022.39.1.119>
- Park, Hyoungjoo (2022c). Degree programs in data science at the school of information in the States. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 53(2), 305-332. <https://doi.org/10.16981/kliss.53.2.202206.305>
- Park, Jiin & Park, Ji-Hong (2021). A study on the job duties and competencies of data librarians: using job advertisement analysis in the United States. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 32(3), 145-162. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2021.32.3.145>
- Sangmyung University (2022, March 29). Cradle of Sangmyung University for the 2022 academic year. Available: <https://www.smu.ac.kr/ko/intro/cradle.do?mode=view&articleNo=726409&article.offset=0&articleLimit=10>
- Tongmyung University [n.d.-a]. Department of Data Science. Available: <https://www.tu.ac.kr/ds/index.do>
- Tongmyung University [n.d.-b]. Tongmyung University. Available: <https://www.tu.ac.kr/tuhome/index.do>
- Yi, Myongho (2016). A study on the curriculums of data science. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 27(1), 263-290. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2016.27.1.263>