

미국 정보 대학의 데이터사이언스 학위 현황 연구

Degree Programs in Data Science at the School of Information in the States

박 형 주 (Hyoungjoo Park)*

< 목 차 >

I. 서론	IV. 결과
II. 선행 연구	V. 논의
III. 연구 방법	VI. 결론

요약: 본 연구의 목적은 문헌정보학 프로그램이 있는 정보 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위의 현황을 알아보는 것이다. 데이터 수집의 대상은, 2022년 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 64개의 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위였다. 분석의 대상은 각 대학의 데이터사이언스 학위 과정, 부전공, 세부 전공, 수료증, 취업 후 예상 진로, 취업률 등이었다. 교과 분석을 위해 미국 정보 대학에서 제시한 교과목 명, 교과 설명, 중점 교육 분야를 분석했다. 데이터사이언스를 학위 명으로 개설한 대학은 총 8개 정보 대학의 12개 학위였으며, 학사 학위 5개, 석사 학위 6개, 박사 학위 1개였다. 개설된 교과의 주제는 데이터사이언스 입문, 정보 검색, 데이터마이닝, 데이터베이스, 데이터와 인문학, 머신 러닝, 메타데이터, 연구 방법론, 데이터 분석 및 시각화, 실습/캡스톤, 윤리 및 보안, 이용자, 정책, 큐레이션 및 관리였다. 대부분의 대학은 전통적인 문헌정보학 교과를 개설하지 않고 있었다. 정보 대학이 제시한 졸업 후 예상 취업 진로는 데이터사이언티스트, 데이터 엔지니어, 데이터 분석가 등이었다. 본 연구의 결과는 정보학의 관점에서 데이터사이언스 학위 과정, 세부 전공, 수료증 또는 교과 과정 개발 및 개정을 위한 논의에 활용될 수 있는 기초 자료로 활용되기를 기대한다.

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

ABSTRACT: This preliminary study examined the degree programs in data science at the School of Information in the States. The focus of this study was the data science degrees offered at the School of Information awarded by the 64 Library and Information Science (LIS) programs accredited by the American Library Association (ALA) in 2022. In addition, this study examined the degrees, majors, minors, specialized tracks, and certificates in data science, as well as the potential careers after earning a data science degree. Overall, eight Schools of Information (iSchools) offered 12 data science degrees. Data science courses at the School of Information focus on topics such as introduction to data science, information retrieval, data mining, database, data and humanities, machine learning, metadata, research methods, data analysis and visualization, internship/capstone, ethics and security, user, policy, and curation and management. Most schools did not offer traditional LIS courses. After earning the data science degree in the School of Information, the potential careers included data scientists, data engineers and data analysts. The researcher hopes the findings of this study can be used as a starting point to discuss the directions of data science programs from the perspectives of the information field, specifically the degrees, majors, minors, specialized tracks and certificates in data science.

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

* 충남대학교 문헌정보학과 조교수(hyoungjoo.park@cnu.ac.kr / ISNI 0000 0004 6442 7767)

- 논문접수: 2022년 5월 25일 • 최초심사: 2022년 5월 31일 • 게재확정: 2022년 6월 14일
- 한국도서관·정보학회지, 53(2), 305-332, 2022. <http://dx.doi.org/10.16981/kliiss.53.2.202206.305>

* 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

데이터사이언스는 데이터 관리와 관련된 수집, 분석, 저장에 이르는 전 과정을 다루며, 문헌정보학, 바이오 정보학, 기술 경영학 등 다양한 학문에 걸쳐 있다(Shi et al., 2014). 문헌정보학과 데이터 사이언스 모두 본질적으로는 데이터에서 가치를 찾고 있는데, 이는 데이터사이언스의 기본 아이디어와 사명(mission)이 정보 기술과 긴밀히 연결되었다는 점에서 문헌정보학과 공통점이 있기 때문이다(Wang, 2018). 문헌정보학의 사명은 지식에 더욱 쉽게 접근하도록 하는 것이다(Bush, 1945). 데이터사이언스의 사명은 의사 결정을 지원하는 원시 데이터를 실행 가능한 지식으로 변환하는 것이다(Stanton, 2012). Wang은 문헌정보학의 사명이 지식을 효과적이고 효율적으로 조직하고 활용하는 것이므로, 문헌정보학과 데이터사이언스의 사명은 많은 부분이 겹치고 있다고 볼 수 있다고 했다. 데이터사이언티스트(data scientist)의 역할은 데이터 랭글링, 변환, 분석, 시각화, 큐레이션이다. 사서의 역할은 정보의 생성, 수집, 구성, 저장, 검색, 배포, 변환 및 사용이다(Griffith, 1980). 문헌정보학은 정보의 생산, 확산, 조직, 색인, 검색, 사용 정보 체인 요소에 초점을 맞춘다(Robinson, 2009). 즉, Wang은 프로세스 관점에서 두 분야는 유사한 점이 있다고 했다. 또한, 데이터사서(data librarian)는 문헌정보학 졸업자들이 데이터사이언스 생태계에서의 매우 중요한 역할을 담당할 수 있는 분야이지만, 데이터사이언스 관련 기술과 데이터에 기반한 의사 결정과 관련된 운영 및 관리와 관련된 분야에서는 어려움에 직면하고 있다(Burton & Lyon, 2017).

문헌정보학은 시대의 요구에 발맞추어 새로운 분야의 도입을 교과 과정에 적극 수용하고 선도하며 현장에서 정보 전문가 역할을 수행할 수 있는 인재를 양성하며 지속적으로 변화하고 발전해 왔다. 2016년 미국 정부는 '연방 빅데이터 연구 개발 전략 계획'에서 사서, 기록관, 큐레이터를 데이터의 핵심 전문가로 명시했다(Executive Office of the President, 2016). 해외에서는 데이터 사서와 같은 데이터 전문가에 대한 요구가 증가하고 있으며(박형주, 2022a), 이는 문헌정보학의 영역이 넓혀지는 또 다른 기회이다. 정보 전문가들에게 데이터 관점에서의 교육이 필요한 상황이다. Lyon, Brenner(2015)는 데이터 전문가에 대한 현장의 요구에 발맞추어, 정보 전문가를 배출하는 정보 대학 컨소시엄의 회원 대학인 iSchool이 데이터 관련 프로그램을 개설하거나, 세부 전공을 개설하거나, 교과목을 개설할 필요가 있다고 했다. 하지만, 데이터사이언스에 대한 교육 과정의 수에 비해서 데이터사이언스 교육을 집중 분석한 연구는 현저히 적었다(이명호, 2016). 국내는 문헌정보학과와 데이터사이언스 연계 전공이 개설된 사례가 있다(성균관대학교, 2019). 성균관대학교의 경우, 인문 사회 계열 학생들의 데이터사이언스 역량을 강화할 수 있는 기회를 제공하고, 정보 기술 응용 능력과 과학적 분석 방법론을 갖춘 데이터 전문가 양성을 목표로, 전체 교육 과정 중 분석 및 응용, 시스템 구축 관련 실습 과목의 비중을 높게 제공했다(정승화, 도재우, 2019). 강지혜(2016)는 국내의 문헌정보학 프로그램이 메타데이터와 데이터베이스 교과에 치우쳐 있어,

현재는 국내 문헌정보학 프로그램이 데이터 전문가를 양성하기 위해 균형 있는 교과를 제공하지 못하고 있다고 했다. 국외의 경우, 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보 프로그램이 있는 대학들이 데이터사이언스 관련 교과목을 개설하고 있으며, 이론, 기술, 응용 분야에서 다양하게 운영하고 있다(박형주, 2022b). 하지만, 아직까지 국내에서는 문헌정보학 프로그램이 있는 정보 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위, 세부 전공, 수료증 등에 대한 연구는 활발하게 진행되지 않았다. 본 연구는 문헌정보학의 기초를 유지하면서, 데이터 전문가 양성 및 재교육의 시대적 요구를 반영하는 교육 과정 개발을 최종 목표로 한다. 이를 위한 기초 연구로 본 연구는 외부 환경 분석 연구를 수행했다. 구체적으로 2022년을 기준으로 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 64개 대학(American Library Association, 2022) 중, 데이터사이언스 학위를 수여하는 대학의 학위 과정, 부전공, 세부 전공, 수료증, 교과목, 졸업 후의 예상 진로, 취업률 등을 조사했다. 이를 국내의 iSchool 교과와 비교했다. 또한, 미국 정보 대학의 취업률과 데이터사이언스 학위의 취업률을 비교 분석했다. 본 연구의 결과는 국내 문헌정보학 프로그램이 데이터사이언스 교과를 개설 및 개정하거나 연계 프로그램을 개설하는 데 활용할 수 있는 논의의 시작점이 되기를 기대한다. 본 연구의 연구 문제는 다음과 같다.

- 연구 문제 1: 문헌정보학 프로그램이 있는 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위, 부전공, 세부 전공, 수료증의 현황은 어떠한가?
- 연구 문제 2: 문헌정보학 프로그램이 있는 대학에서 개설한 데이터사이언스 학위 과정의 교과 현황은 어떠한가?
- 연구 문제 3: 문헌정보학 프로그램이 있는 대학에서 제시하는 데이터사이언스 학위 취득 후의 진로는 무엇인가?

II. 선행 연구

데이터사이언스는 빅데이터를 데이터 마이닝, 인공 지능, 머신 러닝 등을 활용해서 숨겨진 패턴을 발견해 문제 해결에 적용하는 분야라고 정의할 수 있다. 데이터사이언스는 학제적 차원의 정보 처리 과정으로 대규모의 정형 데이터와 비정형 데이터를 활용해 지식 또는 통찰력을 얻어낼 수 있다(Dhar, 2013). 데이터사이언스는 데이터 마이닝, 인공 지능, 머신 러닝 등의 기술을 활용하여 데이터를 수집, 처리, 저장하기 위한 소프트웨어와 시스템을 다루고, 이를 활용하기 위한 지식을 추출하여, 과학적, 비즈니스적 문제를 해결하는 데 적용하는 것이다(Cervone, 2015; Zhu & Xiong, 2015). 데이터사이언스의 요소에는 (1) 도메인 전문 지식을 기반으로 연구 목적에 맞는 데이터의

수집, (2) 프로그래밍 기술을 활용한 데이터 분석을 위한 데이터의 표현과 구조화, (3) 수학적, 통계적 데이터 모델링을 통한 통찰, (4) 데이터의 시각화와 표현, (5) 기록, 보관, 데이터 정책, 색인이 있으며, 데이터사이언스 교육은 이러한 요소를 모두 다루어야 한다고 했다(Brady, 2019).

데이터사이언스 관련 교육은 4차 산업 혁명 시대에 빅데이터에서 필요한 데이터를 수집하고 분석해서 유용한 정보를 추출할 수 있는 능력을 길러줄 수 있다. 장영재(2017)는 데이터사이언스 교육의 방향성으로 이해력, 유연성, 통찰력, 윤리학, 인문학적 소양을 5가지 기본 소양으로 들었다. 김용민(2018)은 Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate(ADDIE) 모형과 Dick & Carey 모형을 적용해서 마이크로소프트 엑셀, 스크래치 등의 도구를 활용한 데이터사이언스 교육이 컴퓨팅 사고력과 창의력을 향상시킬 수 있음을 확인했다. 손정우(2019)는 데이터를 기반으로한 교과 교육이 학생들의 과학 탐구 능력과 문제를 협력해서 해결하는 능력을 향상시켰음을 확인했다. 윤진영 외(2019)는 데이터사이언스와 인공 지능을 결합한 미디어 아트를 중심으로한 융합 인재 교육 프로그램이 학생의 창의력 증진과 융합적 사고를 향상시킬 수 있음을 입증했다. 김효중, 김희웅(2021)은 데이터사이언스와 인공 지능 분야의 교과목 현황을 분석한 결과, 분석에 포함된 대학 모두 실무 경험과 관련된 교과목이 부족하므로, 프로젝트 경험 역량을 강화할 수 있는 교과목 개발에 관심을 가져야 한다고 했다. 구체적으로 프로젝트 경험, 비즈니스 문제 해결, 관리, 통계, 프로그래밍, 기계 학습이 교과목의 주요 주제가 되어야 한다고 했다.

문헌정보학에서 데이터사이언티스트에 대한 연구는 꾸준히 진행되어왔다. 문헌정보학의 데이터 전문가는 데이터사서, 데이터 큐레이터, 데이터 기록관 등이 있다(Lyon et al., 2015). 국외의 경우, 데이터 큐레이션에 대한 요구의 증가에 따라, 데이터 큐레이션 과정을 제공하는 문헌정보학 프로그램이 증가했으며, 데이터 큐레이션 교과 과정이 일반적인 교과로 자리잡고 있다(Harris-Pierce & Liu, 2012). Kim, Warga, Moen(2013)은 데이터 큐레이터에게 요구되는 기술과 지식은, 데이터 큐레이션 전 과정에 대한 이해를 보유하고 실무와 관련된 다양한 기술과 지식이라고 했다. Lyon과 Brenner(2015)는 데이터사이언티스트는 iSchool에서의 기술에 중점을 둔 교육을 통해 다양한 분야에 진출할 수 있는 분야별 연구 과학자가 될 수 있다고 했다. Lyon과 Brenner는 데이터사서의 역할이 더욱 중요해질 것이며, iSchool의 학생은 산업 현장에서의 데이터 분석 능력 경력과 주제 전문가(domain expert)와의 협업을 통한 주제 전문 지식을 쌓아야 한다고 했다. 구체적으로는 데이터의 메타데이터 표준과 스키마에 대한 지식, 연구 관점의 이해, 주제 전문 지식, 통계 및 분석 소프트웨어의 활용이 현장에서 요구하는 중요한 역량임을 확인했다. Kellam과 Thomson(2016)은 데이터사서는 각 학문의 고유한 관행에 대한 이해, 메타데이터 표준, 문서화, 파일 형식에 대한 지식을 보유하고 있어야 한다고 했다. Semeler, Pinto, Rozados(2019)는 데이터 사서는 통계학자, 컴퓨터 프로그래머, 데이터베이스 관리자에게 요구되는 전문 기술이 필요한 것은 아니지만, 새로운 기술 습득에 관심이 많아야 한다고 했다. 박지인, 박지홍(2021)은 미국의

데이터사서 구인 광고 분석과 현장의 데이터사서 설문 조사를 통해 데이터사서의 주요 직무와 핵심 역량을 집중 분석했다. 연구 결과, 데이터사서의 주요 직무는 데이터 서비스, 연구 컨설팅, 교육, 학회, 협업 등이고, 데이터사서의 핵심 역량은 데이터 관리, 다양성, 의사 소통, 데이터 도구 관리 역량임을 확인했다. 또한 현직 데이터사서를 설문 조사한 결과, 주요 직무는 연구 컨설팅, 워크샵/교육/학회, 협업, 연구 지원, 데이터 서비스이며, 핵심 역량은 의사 소통 기술, 문제 해결 능력, 다양성, 협업, 교육임을 확인했다. 박형주(2022a)는 미국, 영국, 캐나다의 데이터사서 구인 광고를 분석한 결과, 데이터사서의 핵심 역량은 통계 패키지 및 컴퓨터 프로그램 활용과 관련된 기술 역량, 의사 소통 및 대인 관계 역량, 교육 및 컨설팅 역량, 서비스 역량, 메타데이터 지식, 도서관 경영 역량, 데이터 큐레이션 역량임을 확인했다.

문헌정보학과에서 개설한 데이터사이언스와 관련된 교과 연구는 비교적 최근 들어 진행되었다. Li et al.(2013)은 iSchool의 데이터사이언스 관련 교과목의 중요도는 정보학 및 기술, 데이터사이언스, 데이터 관리 및 서비스, 데이터 웨어하우스, 데이터 통계 및 분석, 연구 방법론 순이라고 했다. 하지만, 현재의 문헌정보학과 교육 과정은 데이터 전문가로서의 현장의 요구를 제대로 반영하지 못하고 있다(Kim, Warga, & Moen, 2013; Macelil, 2015). 강지혜(2016)는 모든 iSchool이 데이터 관련 교과목을 제공하고 있으며, 한국 문헌정보학과 교육 과정은 메타데이터와 데이터베이스 과목에 집중되어 있어 있는 반면, iSchool의 경우 다양한 교과를 제공하고 있다고 했다. 미국 iSchool의 데이터사이언스 학위 프로그램은 주제 지식과 정보 기술에 대한 교과목의 비중이 높았으며, 구체적으로는 데이터 시각화 기술과 의사 소통 능력을 강조하고 있으며, 그 외에 주목해야 할 교과 내용은 수학, 통계, 시각화, 의사 소통이다(Tang & Sae-Lim, 2017). 이해원, 한승희(2020)는 국내 데이터사이언스 전공은 정보 기술, 통계학, 경영학을 중심으로 통계 역량을 배양하는 교과가 주로 개설되었으며, 문헌정보학과 데이터사이언스 교육은 데이터의 식별, 수집, 추출, 정제, 전거 제언, 공유, 보존 역량을 배양할 수 있도록 해야 한다고 했다. 박형주(2022b)는 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 대학에서 제공하는 필수 과목 및 선택 과목 중, 데이터사이언스와 관련된 교과목을 분석했다. 연구 결과, 다양한 교과가 개설되어 있음을 확인했으며, 구체적으로 데이터사이언스 개론, 데이터사이언스 방법론, 데이터베이스, 데이터 분석 및 시각화, 데이터 큐레이션, 메타데이터, 프로그래밍 등이 있었다.

선행 연구를 분석한 결과, 기존의 연구를 통해 데이터사이언스와 관련된 교과목을 꾸준히 분석해왔고, 문헌정보학이 데이터사이언스 교과를 융합하려는 시도를 꾸준히 진행해 왔음을 알 수 있었다(강지혜, 2016; 박형주, 2022b; 이명호, 2016; Lyon & Brenner, 2016). 실용 학문인 문헌정보학은 시대의 요구에 발맞추어 변화하고 사회의 요구를 수용하며 꾸준히 발전해 왔다. 데이터 전문가에 대한 사회적 수요의 증가에 따라 해외에서는 데이터사서와 같은 데이터 전문 인력을 요구하고 있다(박지인, 박지홍, 2021; 박형주, 2022a). 문헌정보학의 관점에서 데이터 전문가 양성

에 필요한 데이터사이언스 교육 현황에 대한 학술적 고민이 필요한 시점이다. 하지만, 문헌정보학 학위 과정이 있는 정보 대학에서 개설한 데이터사이언스 학위 과정에 대한 현황을 분석한 연구는 활발히 진행되지 않았음을 확인할 수 있었다.

Ⅲ. 연구 방법

본 연구의 목적은 정보 전문가 및 데이터 전문가를 양성하는 정보학에서 데이터사이언스 학위 및 교육 과정의 운영 현황을 기초 조사하는 것이다. 국내에는 아직 문헌정보학 프로그램이 있는 대학에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 사례를 찾기 어려운 반면, 국외의 경우 문헌정보학 프로그램이 있는 정보 대학에서 데이터사이언스 학위를 수여하는 사례가 있으므로, 국외의 자료를 수집했다. 2022년 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램 목록(American Library Association, 2022)에서 문헌정보학 프로그램이 있는 64개의 대학교를 식별했다. 64개 대학의 웹사이트 주소는 미국도서관협회의 목록을 활용했다. 2022년을 기준으로 미국도서관협회 인가를 받은 64개의 문헌정보학 프로그램은 단독(Department of Library and Information Science)으로 존재하거나, 정보 대학(School of Information Studies)에 속해 있거나, 정보 커뮤니케이션 대학(College of Communication and Information) 등 타 전공과 함께 존재하는 경우도 있었다. 데이터사이언스 학위를 식별하기 위해서 64개 대학의 웹사이트를 개별 방문해서 'academics', 'degrees' 혹은 'program' 페이지의 내용을 확인했다. 학위 프로그램 명에 'data science'가 명시되어 있는 경우, 데이터사이언스 학위라고 여겼으며, 학위 명에 'data'만 있는 경우는 제외했다. 수집의 대상이 되었던 학위 명은 '데이터사이언스 박사', '응용 데이터사이언스 석사', '데이터사이언스 학사' 등이었다. 정보 대학과 타 단과 대학이 공동으로 개설한 데이터사이언스 학위는 연구 대상에 포함시켰다. 예를 들어, 드렉셀 대학교의 정보 대학과 경제학과의 공동으로 개설한 '경제 및 데이터사이언스 학사'였다. 남가주 대학교(University of Southern California)의 경우 문헌정보학과가 경영 대학에 속해 있으며, 데이터사이언스 학위 과정은 대부분 경영학과의 교과 과정으로 구성되어 있으므로 분석 대상에서 제외했다. 매릴랜드 대학교의 경우, '소셜 데이터사이언스 학사' 학위가 정보 대학의 웹사이트를 통해 제공되고 있으나, 학위의 개설이 2022년 2학기여 예정되어 있으므로(Anselmo, 2021) 분석의 대상에서 제외했다. 속성 학위(accelerated degree)는 제외했다. 최종적으로 총 8개 대학의 12개 학위를 수집했다. 구체적으로, 데이터사이언스 학사 학위 5개, 석사 학위 6개, 박사 학위 1개가 수집되었다. 구체적인 내용은 <표 1>에서 확인할 수 있다.

연구의 대상이 되었던 문헌정보학 학위 프로그램이 있는 대학에서 개설된 데이터사이언스 학위를 취득하기 위한 필수 과목 및 선택 과목을 확인하기 위해서 다음의 방법으로 교과목 명 및 교과 설명을

수집했다. 각 대학의 웹사이트에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 이수해야 하는 교과목의 코드와 교과목 명을 수집했다. 이를 통해서 각 데이터사이언스 학위 과정의 교과목 설명을 공개하고 있는 경우 이를 수집했다. 대학의 강의 목록(course catalog)을 통해서도 수집했다. 개설된 교과목의 정보는 교과목 명(course title), 교과 설명(course description) 등의 구체적인 단어가 웹사이트에 있는 경우만을 수집했다. 대학에서 제시하는 데이터사이언스 학위 과정의 중점 교육 분야와 학위 취득 후의 예상 취업 분야를 식별하기 위해서, 각 대학의 웹사이트를 방문했다. 연구자의 주관적인 분석을 최대한 배제하기 위해서, 'career', 'job' 등의 단어가 대학의 웹사이트에 있는 경우만을 수집했다. 수집된 데이터는 마이크로소프트 엑셀 프로그램의 각 필드에 교과목 명(course title), 교과목 설명(course description)이 저장되었다. 복수를 단수로 바꾸는 간단한 과정을 거쳤다. 분석을 위해서 엑셀의 피벗 테이블과 텍스트 분석 도구인 Voyant-Tools를 활용했다. 교과 구분은 박형주(2022b)의 미국 정보 대학의 데이터사이언스와 관련된 교과의 분류 기준을 참고했다.

<표 1> ALA인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위 현황

대학교 명	단과 대학 명	학위 명
노스 텍사스 대학교	정보 대학	데이터사이언스 학사
		데이터사이언스 석사
드렉셀 대학교	컴퓨팅 및 정보 대학	데이터사이언스 학사
		경제 및 데이터사이언스 학사
		데이터사이언스 석사
미시건 대학교	정보 대학	응용 데이터사이언스 석사
시라큐스 대학교	정보 연구 대학	응용 데이터사이언스 석사
아리조나 대학교	정보 대학	데이터사이언스 석사
인디애나 대학교 퍼듀 대학교	정보 컴퓨팅 대학	응용 데이터사이언스 석사
		데이터사이언스 박사
일리노이 대학교	정보 과학 대학	정보 과학과 데이터사이언스 학사
피츠버그 대학교	컴퓨팅 및 정보 대학	데이터사이언스 학사

국내 iSchool의 현황과 비교 분석하기 위해서 국내 iSchool의 교과목 정보를 수집했다. 국내 iSchool의 회원 학과와 웹사이트 주소는 iSchool 공식 웹사이트의 회원 목록(iSchools Inc., 2022)에서 수집했다. 서울대학교 융합과학기술대학원은 지능정보융합 전공만을 분석의 대상으로 하고 다른 전공은 제외했다. 융합과학기술대학원 내의 다른 전공은 문헌정보학과와 동떨어진 학문이기 때문이었으며, 제외한 전공은 분자의학바이오제약학과, 수리정보과학과, 응용바이오공학과, 헬스케어융합학과였다. 최종 분석 대상이 된 국내 iSchool은 경북대학교 문헌정보학과, 서울대학교 지능정보융합 전공, 성균관대학교 문헌정보학과, 연세대학교 문헌정보학과, 이화여자대학교 문헌정보학과, 전북대학교 문헌정보학과, 중앙대학교 문헌정보학과였다. 해당 학과의 홈페이지를 개별

방문해서 교과목에 대한 정보를 수집했다. 이를 미국 정보 대학의 교과 분류 결과와 비교했다. 교과 분류 중에서, 하나의 대학이라도 해당 주제를 개설한 경우 ‘○’으로 표시했고, 개설한 대학이 없는 경우에는 ‘X’로 표시했다.

미국 정보 대학의 취업률과 데이터사이언스 학위의 취업률을 비교 분석했다. 데이터 수집을 위해서 각 대학의 공식 취업 정보 사이트와 정보 대학의 웹사이트를 방문했다. 검색 엔진 등에서 확인한 출처가 불분명한 비공식 데이터는 수집의 대상에서 제외했다. 정보 대학의 웹사이트에 게시된 공식 유튜브 계정에서 정보 대학 혹은 데이터사이언스 학위 졸업생이 취업한 회사 명을 공식적으로 명시한 경우 이를 수집했다. 정보 대학의 취업률과 데이터사이언스 학위의 취업률 정보를 제공하고 있는 대학은 많지 않았으나, 정보를 제공한 경우 모두 수집 및 분석을 했다.

IV. 결 과

1. 미국 정보 대학의 데이터사이언스 학위 수여 현황

〈표 2〉는 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 정보 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위의 대학교 명과 학위 명을 보여준다. 총 64개의 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램 중에서, 8개 정보 대학이 데이터사이언스 학위를 개설했으며, 이는 약 12.5%에 해당한다. 해당 대학의 공통점은, 모든 대학이 iSchool이라는 점이었다. 타 단과 대학과의 공동 학위 과정도 확인되었다. 구체적으로 피츠버그 대학은, 정보 대학, 수학과, 통계학과와의 공동 학위 과정이었고, 드렉셀 대학은 정보 대학과 경제학과와의 공동 학위 과정이었다. 부전공을 개설한 학교는

〈표 2〉 미국 정보 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위, 부전공, 세부 전공 수여 현황

대학교 명	학위	학위 명	부전공 명	세부 전공 명
인디애나대학교 퍼듀대학교	박사	데이터사이언스 박사	데이터사이언스 박사 부전공	(미제공)
노스 텍사스 대학교	석사	데이터사이언스 석사	(미제공)	(미제공)
드렉셀 대학교		데이터사이언스 석사	응용 데이터사이언스 부전공, 전산 데이터사이언스 부전공	분석, 마이닝과 알고리즘, 시각화와 커뮤니케이션, 관리와 책임
미시건 대학교		응용 데이터사이언스 석사	(미제공)	(미제공)
시라큐스 대학교		응용 데이터사이언스 석사	(미제공)	(미제공)
아리조나 대학교		데이터사이언스 석사	(미제공)	(미제공)
인디애나 대학교 퍼듀 대학교		응용 데이터사이언스 석사	응용 데이터사이언스 부전공	스포츠 분석, 위기 정보학, 이용자 경험 디자인
일리노이 대학교		학사	정보 과학과 데이터사이언스 학사	(미제공)
피츠버그 대학교	데이터사이언스 학사		(미제공)	컴퓨터 시스템, 데이터 분석, 문맥 내 데이터사이언스, 모델링

인디애나대학교 퍼듀대학교 박사 과정의 데이터사이언스 부전공, 드렉셀 대학교 석사 과정의 응용 데이터사이언스 부전공, 전산 데이터사이언스 부전공, 인디애나 대학교 퍼듀 대학교 석사 과정의 응용 데이터사이언스 부전공이 있었다. 데이터사이언스 석사 과정에서 세부 전공을 개설한 학교는 드렉셀 대학교와 인디애나 대학교 퍼듀대학교였다. 데이터사이언스 학사 학위 과정 중에서 세부 전공을 개설한 학교는 피츠버그 대학이 유일했으며, 구체적인 세부 전공 명은 컴퓨터 시스템 세부 전공, 데이터 분석 세부 전공, 문맥 내 데이터사이언스 세부 전공, 모델링 세부 전공이었다. 요약하면, 문헌정보학 프로그램이 있는 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위는 모두 iSchool이 제공하고 있었다. 학위는 정보 대학이 수여하는 경우가 대부분이지만, 타 단과 대학과의 공동 학위 프로그램도 존재했다. 데이터사이언스 부전공과 세부 전공을 수여하는 학교도 확인되었다.

2. 미국 정보 대학의 데이터사이언스 관련 수료증 현황

〈표 3〉은 정보 대학에서 수여하는 데이터사이언스 수료증 현황을 보여준다. 데이터사이언스 수료증은 모두 대학원 교과목을 이수해야만 수여하고 있었다. 8개의 대학 중, 4개의 대학인 50%가 데이터사이언스 수료증을 수여하고 있었다. 수료증에는 데이터사이언스가 명시된 경우가 대부분이었다. 구체적으로, 데이터사이언스 수료증, 데이터사이언스를 위한 응용 인공 지능 및 머신 러닝 등이었다. 구체적인 수료증 명은 다음과 같았다. 아리조나 대학의 수료증 명은 정보 대학의 데이터사이언스 수료증과, 언어학과 전공 학생을 위한 자연어 처리 수료증이 있었다. 드렉셀 대학은 기술 위주의 수료증을 제공하고 있었으며 구체적으로는 다음과 같았다. 데이터사이언스를 위한 응용 인공 지능 및 머신 러닝 수료증, 빅데이터 분석 수료증, 전산 데이터사이언스 수료증이었다. 노스 텍사스 대학교와 시라큐스 대학교가 수여하는 수료증 명은 데이터사이언스 수료증이었다. 요약하면, 데이터사이언스 관련 수료증은 분석 대상의 50%의 정보 대학이 수여하고 있으며, 수료증에는 데이터사이언스 명칭이 있는 경우가 대부분이었다.

〈표 3〉 정보 대학에서 수여하는 데이터사이언스 수료증 현황

대학교 명	수료증 명
노스 텍사스 대학교	데이터사이언스 수료증
드렉셀 대학교	응용 데이터사이언스 수료증, 데이터사이언스를 위한 응용 인공 지능 및 머신 러닝, 빅데이터 분석 수료증, 전산 데이터사이언스 수료증
시라큐스 대학교	데이터사이언스 수료증
아리조나 대학교	데이터사이언스 수료증, 자연어 처리 수료증(언어학과)
미시건 대학교	(미제공)
인디애나 대학교 퍼듀 대학교	(미제공)
일리노이 대학교	(미제공)
피츠버그 대학교	(미제공)

3. 미국 정보 대학의 데이터사이언스 학위의 중점 교육 분야, 교과목, 교과 설명

다음은 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 미국의 정보 대학에서 개설한 데이터사이언스 학위의 중점 교육 분야, 교과목, 교과 설명의 현황을 분석한 표를 보여준다. Zawadzki(2014)는 데이터사이언티스트가 갖추어야 할 역량은 프로그래밍 및 데이터베이스, 도메인 지식과 소프트 스킬, 수학, 통계, 의사 소통 및 데이터 시각화 등이라고 했다. 하지만, 의사 소통 역량과 수학 역량은 대부분의 정보 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위한 교과목으로 지정하지 않은 것으로 확인됐다. 요약하면, 정보 대학에서 개설한 데이터사이언스 학위는 의사 소통 역량 등의 소프트 스킬 역량 관련 교과목은 개설하고 있지 않았다. 문헌정보학의 전통 교과목인 메타데이터를 학위 취득을 위한 교과로 지정한 대학은 피츠버그 대학교의 정보 대학이 유일했다. 구체적으로는 다음과 같다.

가. 노스 텍사스 대학교의 정보 대학

〈표 4〉는 노스 텍사스 대학교의 정보 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목의 수와 교과목의 예를 보여준다. 노스 텍사스 대학교는 학사 학위에 총 24과목, 석사 학위에 총 19과목을 개설하고 있었다. 학사 학위의 경우, 학교에서 제시한 중점 교육 분야는 정보학 분야와 비즈니스 분석이었다. 구체적으로, 정보학 분야에는 연구 방법론, 정보 색인, 정보 검색, 인포메이션 아키텍처였으며, 비즈니스 분석 분야에는 경영 통계학, 데이터 마이닝이었다. 석사 학위의 경우, 학교에서 제시한 중점 교육 분야는 컴퓨터 프로그래밍, 데이터베이스 디자인과 데이터 모델링, 응용 통계 분석 및 머신 러닝, 데이터 마이닝과 텍스트 분석, 데이터 시각화와 표현이었다. 교과 설명을 텍스트 분석한 결과는 다음과 같았다. 학사 과정의 경우, 총 24개의 교과 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 1,159개의 단어 중, 438개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5위의 최빈 단어는 데이터(35회), 정보(14회), 분석(12회), 학생(10회), 도구(10회)였다. 석사 과정의 경우, 총 19개의 교과 설명이 분석되었으며, 총 1,205개의 단어 중, 456개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5개의 최빈 단어는 데이터(41회), 정보(15회), 연구(14회), 분석(12회), 학생(12회)이었다. 요약하면, 노스 텍사스 대학의 정보 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위는 학사는 총 24과목이 개설되었으며, 정보학 및 비즈니스 분야가 중점 교육 분야였다. 석사 학위의 경우 총 19과목이 개설되었으며, 컴퓨터 프로그래밍, 데이터베이스, 통계, 머신 러닝, 데이터 마이닝, 텍스트 분석, 데이터 시각화였다. 노스 텍사스 대학은 비즈니스 분야가 중점 교육 분야로 대학에서 제시한 유일한 정보 대학이었다.

〈표 4〉 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목: 노스 텍사스 대학교의 정보 대학

학위 명	과목 수	교과 구분	교과목 명 예시
데이터사이언스 학사	24	입문	데이터사이언스 입문, 데이터 마이닝 소개
		검색	정보 검색 시스템, 정보 색인 및 구성
		방법론	데이터사이언스 및 분석을 위한 통계적 방법
		분석 및 시각화	데이터 분석 및 지식 발견, 데이터 시각화
		큐레이션 및 관리	디지털 큐레이션 및 보존, 기록 관리 작업
		실습/캡스톤	정보 시스템을 위한 프로젝트 관리
데이터사이언스 석사	19	입문	데이터 분석의 기본
		머신 러닝	데이터사이언티스트를 위한 응용 머신 러닝
		방법론	건강 연구 방법론, 연구 방법론 세미나
		분석 및 시각화	분석을 위한 데이터 시각화
		실습/캡스톤	현장 학습 실습 및 인턴십
		윤리 및 보안	정보 및 사이버 보안
이용자 경험	사용성 및 이용자 경험 평가		

나. 드렉셀 대학교의 컴퓨팅 및 정보 대학

〈표 5〉는 드렉셀 대학교의 컴퓨팅 및 정보 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설한 교과목의 과목 수와 교과목 명의 예를 보여준다. 드렉셀 대학교의 경우, 정보 대학이 데이터사이언스 학사 16과목, 정보 대학과 경제학과와의 공동 학사 22과목, 정보 대학이 석사 25과목을 개설하고 있었다. 대학에서 제시한 중점 교육 분야는 정보 대학 학사의 경우, 데이터 마이닝, 정보 검색, 시각적 분석, 소셜 미디어 동향 파악, 인간-컴퓨터 상호 작용, 정보 정책이었다. 경제학과와의 공동 학사 학위의 경우, 학교에서 제시한 중점 교육 분야는 경제학과 정보학이었다. 구체적으로 경제학 영역에서는 데이터사이언스 개념을 적용하는 주제 전문가였고, 정보학 분야에서는 지식과 통찰력을 위한 데이터 관리, 조작, 구문 분석 방법이었다. 석사의 경우, 학교에서 제시한 중점 교육 분야의 경우, 데이터 분석/마이닝/알고리즘, 시각화와 커뮤니케이션, 관리 및 책임이었다. 교과 소개의 텍스트를 분석한 결과는 다음과 같았다. 학사의 경우, 총 22개의 과목 설명이 분석되었으며, 총 1,315개의 단어와 총 472개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5개의 최빈 단어는 데이터(41회), 시스템(22회), 정보(17회), 수업(15회), 학생(13회)이었다. 공동 학사의 경우, 총 22개의 과목이 분석되었으며, 총 989개의 단어와 387개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5개의 최빈 단어는 데이터(39회), 수업(11회), 시스템(11회), 학생(10회), 소개(9회)였다. 석사의 경우 총 25개의 과목 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 1,552개의 단어와 528개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5개의 최빈 단어는 데이터(44회), 정보(23회), 데이터베이스(15회), 수업(14회), 방법(14회)이었다. 요약하면, 드렉셀 대학교의 컴퓨팅 및 정보 대학의 데이터사이언스의 개설 교과는 학사 학위 16과목, 경제 대학과의 공동 학사 학위 22과목, 석사 학위 25과목의 교과가 개설되어 있었다.

<표 5> 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목: 드렉셀 대학교의 컴퓨팅 및 정보 대학

학위 명	과목 수	교과 구분	교과목 명 예시
데이터사이언스 학사	16	입문	정보 시스템 소개, 컴퓨터 및 보안 기술 소개
		검색	정보 검색 시스템
		데이터베이스	고급 데이터베이스 관리 시스템
		머신 러닝	응용 딥 러닝
		분석 및 시각화	소셜 미디어 데이터 분석, 정보 시각화
		실습 및 캡스톤	소프트웨어 프로젝트 관리
		윤리 및 보안	정보 시스템의 사회적 측면
		큐레이션과 관리	데이터 큐레이션
경제 및 데이터사이언스 학사	22	입문	데이터사이언스 입문
		데이터마이닝	데이터 마이닝 애플리케이션
		데이터베이스	고급 데이터베이스 관리
		머신 러닝	응용 딥 러닝, 추천 시스템
		분석 및 시각화	고급 데이터 분석, 정보 시각화
		실습/캡스톤	데이터사이언스 프로젝트
		윤리 및 보안	컴퓨팅 및 보안 기술 소개
데이터사이언스 석사	25	입문	데이터와 정보의 기초, 데이터 분석 소개
		검색	정보 검색 시스템
		데이터베이스	고급 데이터베이스 관리, 데이터베이스 관리 시스템
		머신 러닝	데이터사이언스를 위한 응용 머신 러닝
		윤리 및 보안	정보 정책 및 윤리 정보 시스템 관리, 정보 책임
		메타데이터	메타데이터 및 리소스 설명
		분석 및 시각화	데이터 분석 및 해석, 데이터 수집 및 전처리
		실습/캡스톤	데이터사이언스 캡스톤
		이용자	데이터 분석 및 해석, 인간 컴퓨터 상호 작용
큐레이션 및 관리	데이터 및 디지털 스토어지십		

다. 미시건 대학교의 정보 대학

<표 6>은 미시건 대학교의 정보 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설한 교과목의 수와 교과목 명의 예를 보여준다. 미시건 대학교의 경우, 석사 과정에 총 34과목을 개설해 놓고 있었다. 대학에서 제시한 중점 교육 분야는 데이터사이언스 분야였다. 구체적으로 데이터베이스, 데이터 분석 및 모델링, 시각화였다. 미시건 대학교의 ‘데이터사이언스를 위한 수학 방법’ 교과목의 경우, ‘수학’이라는 단어가 교과목에 있는 유일한 정보 대학이었다. 교과 설명의 텍스트를 분석한 결과는 다음과 같았다. 총 34개의 과목 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 1,545개의 단어와 525개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5위 최빈 단어는 데이터(64회), 학생(32회), 과목(27회), 학습(16회), 학습하다(14회)였다. 요약하면, 미시건 대학교의 정보 대학의 응용 데이터사이언스 석사 과정이, 정보 대학 중 가장 많은 교과목인 34과목을 개설해 놓고 있었다. 수학적 교과 명에 있는 유일한 대학이었다.

〈표 6〉 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목: 미시건 대학교의 정보 대학

학위 명	과목 수	교과 구분	교과목 명 예시
응용 데이터 사이언스 석사	34	검색	검색 및 추천 시스템
		데이터 마이닝	데이터 마이닝, 학습 알고리즘 강화
		데이터베이스	SQL과 데이터베이스
		머신 러닝	딥러닝, 지도 학습, 비지도 학습
		방법론	데이터사이언티스트를 위한 질적 탐구
		분석 및 시각화	데이터의 시각적 탐색, 소셜 미디어 분석
		실습/캡스톤	캡스톤
		윤리 및 보안	데이터 과학 윤리

라. 시라큐스 대학교의 정보 연구 대학

〈표 7〉은 시라큐스 대학교의 정보 연구 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설한 교과목의 수와 교과목 명의 예를 보여준다. 시라큐스 대학교의 경우, 석사 과정에 총 17과목의 교과를 개설해 놓았다. 정보 대학에서 제시한 중점 교육 분야는 컴퓨터 프로그래밍이었다. 과목 설명을 텍스트 분석한 결과는 다음과 같았다. 총 17개의 과목 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 511개의 단어와 262개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5위의 최빈 단어는 데이터(25회), 정보(8회), 학생(6회), 테크닉(6회), 개념(5회)이었다. 시라큐스 대학의 정보 연구 대학의 응용 데이터사이언스 석사 학위의 경우, 컴퓨터 프로그래밍이 중점 교과였다. 요약하면, 시라큐스 대학교의 정보 연구 대학은 데이터사이언스 석사 과정에 총 17과목을 개설해 놓았으며, 중점 교육 분야는 데이터베이스, 머신 러닝, 분석 및 시각화, 실습/캡스톤, 정책 등이었다.

〈표 7〉 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목: 시라큐스 대학교의 정보 연구 대학

학위 명	과목 수	교과 구분	교과목 명 예시
응용 데이터 사이언스 석사	17	입문	데이터사이언스 입문, 정보 보안 입문
		데이터베이스	데이터 관리 개념 및 데이터베이스 관리
		머신 러닝	응용 머신 러닝
		분석 및 시각화	데이터 분석을 위한 스크립팅, 정보 시각화
		실습/캡스톤	응용 데이터사이언스 인턴십
		정책	정보 정책

마. 아리조나 대학교의 정보 대학

〈표 8〉은 아리조나 대학교의 정보 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설한 교과목의 수와 교과목 예를 보여준다. 아리조나 대학교 정보 대학의 경우 석사 과정에 총 14과목을 개설해 놓았다. 중점 교육 분야는 웹사이트에서 제시하고 있지 않았다. 과목 설명의 텍스트를 분석한 결과는, 총 13개의 과목 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 1,300개의 단어와 524개의 고유 단어가 발견

되었으며, 상위 5개의 최빈도 단어는 데이터(31회), 수업(21회), 학생(14회), 프로젝트(12회), 사이언스(9회)였다. 요약하면, 아리조나 대학교 정보 대학의 데이터사이언스 석사 학위의 경우, 총 14과목이 개설되어 있으며, 교육 분야는 검색, 데이터 마이닝, 데이터베이스, 머신 러닝, 데이터 분석 및 시각화, 실습/캡스톤, 윤리 및 보안이었다.

〈표 8〉 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목: 아리조나 대학교의 정보 대학

학위 명	과목 수	교과 구분	교과목 명 예시
데이터 사이언스 석사	14	입문	머신 러닝 입문
		검색	텍스트 검색 및 웹 검색
		데이터 마이닝	데이터 마이닝과 발견
		데이터베이스	SQL의 데이터베이스 디자인
		머신 러닝	신경망
		분석 및 시각화	데이터 분석과 시각화, 과학 정보 및 프리젠테이션
		실습/캡스톤	캡스톤 프로젝트
	윤리 및 보안	정보의 윤리적 이슈, 데이터 과학 및 공익	

바. 인디애나 대학교 퍼듀 대학교 - 인디애나폴리스의 정보 컴퓨팅 대학

〈표 9〉는 인디애나 대학교 퍼듀 대학교의 정보 컴퓨팅 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설한 교과목의 수와 교과목 명의 예를 보여준다. 정보 대학에서 제시한 석사 과정의 중점 교육 분야는 데이터 분석, 데이터 관리/인프라 및 데이터사이언스 생명 주기, 클라이언트-서버 애플리케이션 개발, 대규모 저장소 및 클라우드 컴퓨팅 관리, 데이터 시각화, 정보학 프로젝트의 윤리적이고 전문적인 관리였다. 박사 과정의 경우 정보 대학에서 제시한 중점 교육 분야는 데이터 사이언스, 연구 방법론이었다. 교과 설명을 텍스트 분석한 결과는 다음과 같다. 박사의 경우, 총 8개의

〈표 9〉 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목:
인디애나 대학교 퍼듀 대학교-인디애나폴리스의 정보 컴퓨팅 대학

학위 명	과목 수	교과 구분	교과목 명 예시
데이터 사이언스 박사	8	입문	정보학 입문
		데이터베이스	데이터베이스 디자인
		분석 및 시각화	데이터 분석, 시각화 디자인/분석/평가
		방법론	정보학 연구 디자인, 논문 읽기 및 연구
		정책	정보 정책
응용 데이터 사이언스 석사	17	입문	생물 정보학 입문, 건강 정보학 입문
		방법론	정보학 연구 디자인, 정보학 연구, 연구 소개
		분석 및 시각화	입상 및 행정 의사 결정을 위한 데이터 분석
		실습/캡스톤	전문 인턴십, 인터랙션 디자인 실습
		정책	정보 정책, 정보 거버넌스

과목 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 367개의 단어와 213개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5위 최빈 단어는 데이터(11회), 수업(7회), 정보(7회), 연구(6회), 정보학(4회)이었다. 석사 과정의 경우, 총 17개의 과목 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 805개의 단어와 353개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5위 최빈 단어는 연구(15회), 데이터(11회), 수업(10회), 정보(9회), 정보학(8회)이었다. 요약하면, 인디애나 대학교 퍼듀대학교의 데이터사이언스 학위의 경우, 박사 과정은 8과목, 석사 과정은 17과목이 개설되어 있었다. 데이터사이언스 학위가 박사 과정에 개설된 유일한 대학이었으며, 교과는 데이터베이스, 데이터 분석 및 시각화, 연구 방법론, 정보 정책이었다. 석사 과정의 교육 분야는 연구 방법론, 데이터 분석 및 시각화, 실습, 정보 정책이었다.

사. 일리노이 대학교 - 어바나 샴페인 정보 과학 대학

〈표 10〉은 일리노이 대학교의 정보 과학 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설한 교과목의 과목 수와 교과 명을 보여준다. 일리노이 대학교의 정보 과학 대학의 경우, 학사 과정에 18과목을 개설해 놓았다. 정보 대학에서 제시한 중점 교육 분야는 수학, 데이터사이언스, 문헌정보학, 컴퓨터, 데이터사이언스의 사회 영향, 연구 혹은 발견 경험이었다. 교과 설명을 텍스트 분석한 결과, 총 18개의 과목 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 1,219개의 단어와 496개의 고유 단어가 있었으며, 상위 5개의 최빈 단어는 정보(27회), 수업(18회), 데이터(17회), 학생(13회), 연구(11회)였다. 일리노이 대학교의 정보 과학 대학의 경우, 학사 과정에 18과목이 개설되어 있었다. 교육 분야는 데이터사이언스, 연구 방법론, 데이터베이스, 실습/캡스톤, 인문학과 데이터였다. 문헌정보학인 '정보 과학'이 교과목 명에 있는 유일한 정보 대학이자, 인문학을 교과 과정에 넣은 유일한 대학이었다.

〈표 10〉 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목:
일리노이 대학교-어바나 샴페인의 정보 과학 대학

학위 명	과목 수	교과 구분	교과목 명 예시
정보 과학과 데이터 사이언스 학사	18	입문	정보 과학 입문, 데이터사이언스 발견
		방법론	정보 과학 및 연구 디자인, 고급 연구 디자인
		데이터베이스	데이터베이스 개념 및 응용 프로그램 소개
		실습/캡스톤	오픈 세미나
		인문학	컴퓨터와 문화, 인문학의 컴퓨팅

아. 피츠버그 대학교의 컴퓨팅 정보 대학

〈표 11〉은 피츠버그 대학교의 컴퓨팅 정보 대학에서 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설한 교과목의 수와 교과목 명을 보여준다. 피츠버그 대학교의 경우 학사 과목에 총 9과목을 개설해 놓았다. 대학에서 제시한 중점 교육 분야는 컴퓨터과학/정보학(프로그래밍, 데이터 분석 및 시각화), 통계학, 수학이었다. 총 8개의 교과 설명이 텍스트 분석되었으며, 총 579개의 단어와 276개의 고유

단어가 있었으며, 상위 5위 최빈 단어는 데이터(23회), 정보(10회), 시각화(10회), 관리(8회), 데이터베이스(7회)였다. 피츠버그 대학교의 컴퓨팅 및 정보 대학의 경우, 데이터사이언스 학사 과정에 9개의 교과목을 개설해 놓았다. 중점 교육 분야는 데이터 마이닝, 데이터베이스, 데이터 분석 및 시각화, 데이터 큐레이션 및 관리, 메타데이터였다. 요약하면, 피츠버그 대학은 총 9과목을 개설해 놓았으며, 주요 교과는 데이터 마이닝, 데이터베이스, 데이터 분석 및 시각화, 데이터 큐레이션 및 관리, 메타데이터로 구분되었다.

〈표 11〉 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과목: 피츠버그 대학교의 컴퓨팅 정보 대학

학위 명	과목 수	교과 구분	교과목 명 예시
데이터 사이언스 학사	9	검색	정보 저장 및 검색
		데이터 마이닝	데이터마이닝
		데이터베이스	데이터베이스 관리 시스템
		분석 및 시각화	데이터 수집, 정보 시각화, 네트워크 과학 및 분석
		큐레이션 및 관리	연구 데이터 관리
		메타데이터	메타데이터

자. 미국 정보 대학교의 대학 별 데이터사이언스 학위의 주요 교과 비교

〈표 12〉는 미국 정보 대학에서 제공하는 데이터사이언스 학위의 주요 교과를 요약 비교한 표이다. 데이터사이언스 학위가 제공하는 교과와 학위 수는 다음과 같았다. 해당 교과를 제공하는 경우 '○', 제공하지 않는 경우 'X'로 표시했다. 데이터사이언스 학위에서 가장 많이 제공하는 주요 교과는

〈표 12〉 미국 정보 대학 데이터사이언스 학위의 교과 비교

대학 명	노스텍사스 대학교		드렉셀 대학교			미시건 대학교	시리큐스 대학교	아리조나 대학교	인디애나 대학교 퍼듀 대학교		일리노이 대학교	피츠버그 대학교
	학사	석사	학사	공통 학사	석사	석사	석사	석사	박사	석사	학사	학사
구분	○	○	○	○	○	X	X	○	○	○	○	X
입문	○	○	○	○	○	X	X	○	○	○	○	X
검색	○	X	○	X	○	○	X	○	X	X	X	○
데이터 마이닝	X	X	X	○	X	○	X	○	X	X	X	○
데이터베이스	X	X	○	○	○	○	○	○	○	X	○	○
머신 러닝	X	○	○	○	○	○	○	○	X	X	X	X
메타데이터	X	X	X	X	○	X	X	X	X	X	X	○
방법론	○	○	X	X	X	○	X	X	○	○	○	X
분석 및 시각화	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	X	○
실습/캡스톤	○	○	○	○	○	○	○	○	X	○	○	X
윤리 및 보안	X	○	○	○	○	○	○	X	X	X	X	X
이용자	X	○	X	X	○	X	X	X	X	X	X	X
인문학	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	○	X
정책	X	X	X	X	X	X	X	○	○	○	X	X
큐레이션 및 관리	○	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	○

다음과 같았다. 데이터 분석 및 시각화(11개 학위), 실습/캡스톤(10개 학위), 입문(9개 학위), 데이터베이스(9개 학위), 머신 러닝(7개 학위), 정보 검색(6개 학위), 방법론(6개 학위), 윤리 및 보안(6개 학위), 데이터 마이닝(4개 학위), 큐레이션 및 관리(4개 학위), 정보 정책(3개 학위), 메타 데이터(2개 학위), 이용자(2개 학위), 인문학과 데이터(1개 학위)였다. 요약하면, 미국 정보 대학의 데이터사이언스 학위는 문헌정보학 교과보다는 정보 기술 관련 교과가 대부분이었다.

〈표 13〉은 미국 정보 대학의 데이터사이언스 학위 취득을 위해 개설된 교과와, 국내 iSchool의 교과를 비교한 표이다. 하나의 대학이라도 해당 교과를 개설한 경우 ‘○’으로 표시했으며, 개설한 대학이 없는 경우 ‘X’로 표시했다. 분석 결과, 미국 iSchool의 데이터사이언스 학위의 교과는 국내 iSchool의 문헌정보학 학위에서 모두 개설되어 있는 것으로 확인되었다.

〈표 13〉 국내 및 미국의 iSchool의 학위 별 주요 교과 비교

교과 구분	미국 iSchool 데이터사이언스 학위			국내 iSchool 문헌정보학 학위		
	학사	석사	박사	학사	석사	박사
검색	○	○	X	○	○	○
데이터 마이닝	○	○	X	○	○	○
데이터베이스	○	○	○	○	○	○
머신 러닝	○	○	X	○	○	○
메타데이터	○	○	X	○	○	○
방법론	○	○	○	○	○	○
분석 및 시각화	○	○	○	○	○	○
실습/캡스톤	○	○	X	○	○	○
윤리 및 보안	○	○	X	○	○	○
이용자	X	○	X	○	○	○
인문학	○	X	X	○	○	○
정책	X	○	○	○	○	○
큐레이션 및 관리	○	○	X	○	○	○

4. 미국 정보 대학의 데이터사이언스 학위 취득 후의 진로

〈표 14〉는 각 대학의 웹사이트에서 제시하는 데이터사이언스 학위 취득 후의 예상 취업 분야를 보여준다. 졸업 후의 예상 진로는 문헌정보학 분야의 데이터 전문가인 데이터사서, 데이터 큐레이터, 데이터 기록관 등의 진로는 대부분 제시하지 않고 있었다. 대부분의 경우, 데이터사이언스 학위 취득 후의 예상 진로로 데이터 및 기술 분야 전문가와 컨설턴트인 데이터 엔지니어, 데이터 사이언티스트, 빅데이터 컨설턴트 등 신규 분야로의 진로를 제시하고 있었다. 요약하면, 정보 대학의 데이터사이언스 학위 취득 후의 예상 진로는, 문헌정보학 분야의 데이터 전문가가 아닌, 데이터 엔지니어, 데이터사이언티스트, 빅데이터 컨설턴트 등이 예상 진로로 제시되고 있었다.

〈표 14〉 정보 대학에서 제시하는 데이터사이언스 학위 취득 후의 예상 진로

대학 명	학위 구분	졸업 후 예상 진로 분야
노스 텍사스 대학교	학사	정보 분석가, 데이터 마이닝 스페셜리스트, 데이터 아키텍트, 비즈니스 인텔리전스 개발자, 애플리케이션 아키텍트, 엔터프라이즈 아키텍트, 데이터사이언티스트, 데이터 분석가, 머신 러닝 스페셜리스트, 비즈니스 분석가, 데이터와 분석 관리자
	석사	(미제공)
드렉셀 대학교	학사	데이터사이언티스트, 컴퓨터 시스템 분석가, 비즈니스 연구 분석가, 운영 연구 분석가
	공동 학사	데이터사이언티스트, 비즈니스 조사 분석가, 머신 러닝 엔지니어, 애플리케이션 설계자
	석사	비즈니스 인텔리전스 스페셜리스트, 데이터 분석가, 데이터 엔지니어, 프로젝트 관리자, 통계학자
미시건 대학교	석사	(미제공)
시라큐스 대학교	석사	(미제공)
아리조나 대학교	석사	데이터사이언티스트, 데이터 엔지니어, 비즈니스 데이터 분석가, 인공 지능 엔지니어, 머신 러닝 엔지니어, 예측 분석 프로페셔널, 시장 연구 분석가, 언어 엔지니어
인디애나 대학교 퍼듀 대학교	석사	데이터 분석가, 데이터사이언티스트, 데이터 설계자/엔지니어, 데이터베이스 관리자, 에픽 분석가, 임상 데이터분석가, 데이터 엔지니어-머신 러닝, 클라우드 데이터 엔지니어, 엔터프라이즈 데이터 설계자, 머신 러닝 엔지니어/과학자
	박사	데이터사이언티스트, 연구 이사, 수석 데이터 분석가, 전략적 혁신 관리자, 교수
일리노이 대학교	학사	데이터사이언티스트, 데이터 분석가, 기술 컨설턴트, 데이터 시각화 엔지니어, 데이터베이스 관리자
피츠버그 대학교	학사	데이터사이언티스트

〈표 15〉는 미국 정보 대학의 학위 및 데이터사이언스 학위의 취업률을 비교한 표이다. 관련 정보를 공개하는 학교의 수는 많지 않았다. 정보 대학 학위 취득률과 데이터사이언스 학위의 취득률을 제공하는 대학은 찾을 수 없었다. 취업률 정보를 공개한 학교의 경우, 취업률은 비교적 높았다. 정보 대학의 취업률을 공개한 학교는 미시건 대학교가 유일했으며 95%(University of Michigan, 2022)였다. 인디애나 대학교 퍼듀 대학교의 응용 데이터사이언스 석사 과정의 취업률은 97%(Indiana University Purdue University - Indianapolis, [n.d.])였으나, 박사 과정의 취업률은 공개하지 않았다. 시라큐스 대학의 응용 데이터사이언스 석사 학위 취업률은 85%(Syracuse University, [n.d.])였다. 취업률을 미공개하는 대학은 취업률이 낮아서 이거나 데이터사이언스 학위 개설이 최근이어서 졸업생이 배출되지 않아서 취업률 확인이 어렵기 때문일 수 있다. 정보 대학 졸업자의 취업처는 도서관, 대학교, 기업 등 다양했으나, 데이터사이언스 학위 졸업자의 취업처는 모두 기업이 었다(Indiana University Purdue University - Indianapolis, [n.d.] ; Syracuse University, [n.d.] ; University of Illinois - Urbana Champaign, [n.d.-a] ; University of Michigan, (2022)) 요약하면, 정보 대학 및 데이터사이언스 학위의 취업률은 대부분 공개하지 않고 있으나, 공개하는 대학의 취업률은 높은 것으로 확인되었으며, 데이터사이언스 학위 취득 후 주로 정보 기술 분야에 취업했다.

〈표 15〉 미국 정보 대학 및 데이터사이언스 학위의 취업률 및 취업 처 비교

대학 명	취업률		취업 처 예시	
	정보 대학	데이터사이언스 학위	정보 대학	데이터사이언스 학위
노스 텍사스 대학교	(미공개)	(미공개)	(미공개)	(미공개)
드렉셀 대학교	(미공개)	(미공개)	(미공개)	(미공개)
미시건 대학교	95%	(미공개)	Facebook, University of Maryland, University of Toronto	(미공개)
시라큐스 대학교	(미공개)	85%	Amazon, Deloitte, Ernst & Young, IBM, Microsoft, Oracle, PwC	Boeing, Chase, Goldman Sachs, Google, Microsoft
아리조나 대학교	(미공개)	(미공개)	(미공개)	(미공개)
인디애나 대학교 퍼듀 대학교	(미공개)	97%(석사) 미공개(박사)	Amazon, Cincinnati Children's Hospital Wal-Mart Labs	Amazon, Infosys, Salesforce
일리노이 대학교	(미공개)	(미공개)	Apple, National Library of Medicine, New York University	(미공개)
피츠버그 대학교	(미공개)	(미공개)	(미공개)	(미공개)

V. 논의

본 연구의 결과는 국내 문헌정보학과에서 데이터사이언스 교과를 개설 및 개정하고자 할 때, 융합 전공 혹은 연계 전공 등을 개설 및 개정을 하고자 할 때, 논의의 시작점으로 활용될 수 있기를 기대한다. 구체적인 논의는 다음과 같다.

문헌정보학은 현장의 요구에 맞는 데이터사이언스 교과 과정 개설에 대한 꾸준한 연구 및 논의가 필요하다. 본 연구는 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 대학 중에서 데이터사이언스 학위를 개설한 대학이 모두 iSchool임을 확인했다. 장덕현(2015)은 iSchool의 두드러지는 특징 중 하나는, 졸업생들이 도서관 영역을 넘어 다양한 진로로 진출하며, 이는 대학으로 부터의 높은 지지와 더불어, 학생들의 다양한 기업체로의 진출 때문이라고 했다. 이는 본 연구의 〈표 15〉의 졸업생의 취업 처에서 확인되었다. 하지만 장덕현은 국내 문헌정보학과의 규모, 여건, 대학의 문화를 고려했을 때, 당분간 국내 문헌정보학과의 iSchool과 같은 범위의 확장은 불가능해 보인다고 했다. 또한 국내 문헌정보학과의 학생들이 사서직 공무원으로의 진로에 대한 요구가 압도적인 점을 감안할 때, iSchool 담론의 국내 문헌정보학 도입에 대한 비판적인 시각과 장기간의 연구가 이루어져야 한다고 했다. 강지혜(2016)는 국내 문헌정보학과와 iSchool의 교과목 및 학위 명을 단편적으로 분석하거나 어느 쪽의 우월성을 판단하는 것에는 무리가 있는데, 이는 국내 대학 과 해외 대학의 문화, 경제 상황, 학교의 규모, 목적이 상이할 수 있기 때문이라고 했다. 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 대학의 90%가 데이터사이언스 관련 교과를

제공하고 있지만, 데이터사이언스 관련 교과목을 제공하지 않는 10%의 대학은 각 대학의 규모, 목적 등에 따라서 제공하지 않고 있다고 해석될 수 있다(박형주, 2022b). 이는 국내 데이터사이언스 교과목 도입 시 꾸준한 연구 및 논의의 필요성을 시사한다.

현재의 문헌정보학 학위에서 데이터사이언스를 세부 전공으로 교과 과정을 제공하는 것이 실현 가능한 지에 대한 논의가 필요하다. 국내 및 국외 대학의 데이터사이언스 학위 과정의 개설은, 데이터사이언스가 단기간의 트렌드가 아니라, 학위 과정으로서의 학문적 가치를 인정받고 있다는 것으로 해석될 수 있다. 빅데이터의 경우, 학위 과정이 아닌 보편적인 석사 학위에서 세부 전공으로 교과목을 제공하고 있는 경우가 발견된다(조우재, 유미림, 2018). 조우재와 유미림은 서강대학교 등이 보다 일반적인 석사 학위 과정에서 빅데이터 교과목을 제공하고 있다고 했다. 학생 수요의 꾸준함 혹은 졸업생의 취업률 등의 상황에 따라서 향후 데이터사이언스 세부 전공의 개설 여부를 결정할 수 있다. 이와 더불어 국내에서 데이터사이언스 세부 전공 혹은 연계 전공을 문헌정보학과에서 제공하는 것에 대한 인식 연구가 필요하다.

대학 내의 다른 학과와의 데이터사이언스 융합 교육에 대한 논의가 필요하다. 4차 산업 혁명과 더불어 공공 분야, 산업 분야, 민간 분야에서 생산되는 데이터 양의 폭발적인 증가와, 데이터의 생성, 분석, 활용이라는 데이터 생태계 전반에 걸친 문제를 해결하기 위한 데이터사이언스 전문 인력의 수요가 급증하고 있다(과학기술정보통신부, 한국데이터산업진흥원, 2022). 하지만, 국내의 데이터사이언스 교육은 공학적 측면 또는 컴퓨팅 기반의 교육을 중심으로 한 데이터 공학적 측면을 강조하는 교육 프로그램이 주축을 이루고 있다. 과학기술정보통신부는 '2022년도 과학기술 혁신인재양성사업'을 추진하면서, 석·박사급 데이터사이언스 융합 인재 양성을 위한 정부의 지원을 확대하기로 했다(과학기술정보통신부, 2022). 미국 일리노이 대학교 정보 과학 학부의 '정보 과학과 데이터사이언스 학사' 학위의 경우, 정보학, 통계학, 컴퓨터 과학, 수학과와의 교육 협력을 통해 개설되었다(University of Illinois at Urbana-Champaign, [n.d.]). 국내 문헌정보학은 타 전공 분야와의 교육 과정의 협력을 통해서 지속 가능한 데이터사이언스 융합 인재 양성을 위한 교육의 필요성에 대한 논의가 필요할 수 있다. 즉, 타 학과와의 교육 과정의 협력을 통해서 데이터사이언스의 원리에 대한 이해를 교육하고, 문헌정보학 분야의 도메인 지식을 갖춘, 융합형 데이터 인재 양성에 대한 논의가 필요하다. 하지만 문헌정보학이 기존의 교과를 재분류하거나 형태만 바꾼 후 데이터사이언스 융합 교과로 명칭만 변경한 교육이 제공되어서는 안 된다. 융합 교육의 문제점 중 하나는 다수의 교과목이 병렬적인 이론 수업을 진행한다(이희용, 윤아영, 김재득, 2014). 교수 학습 주체들의 소통과 협업을 통해 프로젝트 기반의 학습 방법이 필요하다(임정훈, 2020).

탈학문적 융합 교육은 문헌정보학의 정체성 확보와 상충될 수 있다. 융합 교육에 대한 국내 연구 110편을 통해서 융합 교육의 성과와 한계를 분석한 결과, 융합 교육은 교육 방법론을 개선하고 학문의 경계를 무너뜨리는 탈학문적 교육을 해야 한다고 했다(김미성, 최명숙, 이성하, 2021).

사서 자격증을 수여하는 문헌정보학은, 정부가 지향하고 있는 창의 융합 교육과 조화를 이루기 어려울 수 있다. 교과목 이수제 하에서 교과목의 질을 관리하기 위해서는 교과목의 수를 증가시키거나 교과목의 표준화가 필요한데 반해서, 탈학문적 데이터사이언스 융합 교육은 이와 상충될 수 있기 때문이다. 최근 대학은 마이크로 학위, 집중 이수제, 학습 경험 인정제, 연계 전공, 학생 설계 전공 등 유연한 학사 제도를 확대하고 있다. 집중 이수제 방식 운영을 통해 융합 교과목을 운영할 경우, 이와 같은 어려움을 일부 해소할 수 있을 것이다(배진희, 김세령, 정재민, 2021). 이와 함께, 상호 연계성을 보장하는 방식의 교육 방식이 필요할 수 있다. 다양한 전공의 교수자가 전문성을 가지고 강의하는 것은 좋지만, 문헌정보학 개별 학문과 타 학제 간의 지식이 병렬적으로 합쳐진 융합 교육과 방법론을 탈피해야 수업 내용과 진행 방식에 대한 상호 연계성이 보장될 수 있기 때문이다. 또한, 융합 교육자의 융합적 역량과 확실한 융합 교육 방법론에 대한 점검이나 훈련 시스템 없이, 개인 교수자 혹은 교육 팀에 융합 교과목의 개발과 교육을 맡기는 실정에서는 타당한 평가 체계 구축이 어렵다(이희용, 2020).

VI. 결 론

본 연구는 정보 전문가 및 데이터 전문가를 양성하는 역할을 담당하는 문헌정보학 프로그램이 있는 정보 대학에서 수여하는 데이터사이언스 학위를 조사했다. 2022년 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 64개의 대학교(American Library Association, 2022) 중에서, 데이터사이언스가 학위 명에 있는 8개 대학에서 제공하는 데이터사이언스 학위 12개를 조사했다. 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램이 있는 대학교에서 개설한 데이터사이언스 학위는 모두 iSchool이 개설했다는 공통점이 있었다. 미국도서관협회의 인가를 받은 문헌정보학 프로그램 64개 중 총 8개 대학이 데이터사이언스 학위를 개설해서, 약 12.5%의 대학이 데이터사이언스 학위를 개설했다. 개설된 경우 최근에 개설된 학위였다. 데이터사이언스 교과는 정보 기술 분야에 집중 개설되어 있었다. 구체적으로 데이터 분석 및 시각화, 실습/캡스톤, 데이터사이언스, 데이터베이스, 머신 러닝, 정보 검색, 연구 방법론, 윤리 및 보안 등이었다. 의사 소통 역량 등의 소프트 스킬과 관련된 교과는 찾기 힘들었다. 미국 정보 대학의 데이터사이언스 학위에서 제공하는 교과 주제는, 국내 iSchool에서 개설되어 있었다. 데이터사이언스 학위 취득 후의 예상 진로는 데이터 사서 혹은 데이터 큐레이터 등의 문헌정보학의 영역보다는, 신규 영역으로의 진출을 제시하고 있었다. 구체적으로 데이터사이언티스트, 데이터 분석가, 데이터 엔지니어, 머신 러닝 엔지니어, 비즈니스 인텔리전스 분석가 등이었다. 미국의 정보 대학 및 데이터사이언스 학위의 취업률은 비교적 높았다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 개설된 학위 과정이 비교적 최근에 개설된 데이터사이언스 학위

인 경우, 해당 대학은 웹사이트에 충분한 정보를 제공하고 있지 않았다. 해당 대학이 개설되어 실질적으로 제공하고 있는 교과목 명을 홈페이지에 제공하지 않은 경우, 수집 대상에서 제외되었을 수 있다. 분석에 사용된 강의 계획서와 실제로 진행되는 강의의 내용이 동일한 지는 확인할 수 없다. 하지만, 본 연구는 국내 문헌정보학과의 한국형 데이터사이언스 교과 개발을 최종 목표로 하는 초기 연구로, 문헌정보학의 기초에서 데이터사이언스 학위 프로그램을 수여하기 위해 개설된 교과목의 최신 정보와, 최신의 강의 계획서를 집중 분석했다는 데 의의가 있다. 후속 연구에서는 우리나라에서 데이터사이언스 학위 취득 과정을 위해 개설된 교과목의 강의 계획서를 집중 분석하고자 한다. 또한, 데이터사이언스 학위 교과목의 교육자를 대상으로 세부 교과목의 필요성 등에 대한 인식과, 현재 강의되는 데이터사이언스 관련 교과목의 학생 만족도 등을 조사하고자 한다. 본 연구는 기초 연구이므로 일반화될 수 있는 방안을 제시하기에는 한계가 있다. 하지만, 후속 연구의 필요성과 문헌정보학과의 기초에서 데이터사이언스 관련 교과에 대한 관심의 필요성을 제시했다는 점에서 의의가 있다.

참 고 문 헌

- 강지혜 (2016). 문헌정보학과의 데이터사이언스 커리큘럼 개발 실태와 방향성 고찰. 한국도서관·정보학회지, 47(3), 343-363. <https://doi.org/10.16981/kliss.47.3.201609.343>
- 과학기술정보통신부 (2022. 1. 27.). (4차 수정) 2022년도 과학기술 혁신인재양성사업 신규과제 통합 공고. 출처: <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mPid=129&mPid=128&bbsSeqNo=100&nttSeqNo=3177549>
- 과학기술정보통신부, 한국데이터산업진흥원 (2022). 2021년 데이터산업현황조사 주요 결과 요약. 출처: https://www.kdata.or.kr/kr/board/info_01/boardView.do?bbsIdx=33172
- 김미성, 최명숙, 이성하 (2021). 대학 융합 교육의 국내 연구 동향 분석: 2011년~2020년 등재지에 게재된 학술논문을 중심으로. 교육방법연구, 33(1), 77-99. <https://doi.org/10.17927/tkjems.2021.33.1.77>
- 김용민 (2018). 컴퓨팅 사고력과 창의성 향상을 위한 데이터과학 교육 프로그램. 박사학위논문, 제주대학교 대학원 과학교육학부 컴퓨터교육전공.
- 김효중, 김희웅 (2021). AI·데이터사이언스 분야 직무 역량 강화를 위한 커리큘럼 연구. 정보화정책, 28(2), 34-56. <https://doi.org/10.22693/NIAIP.2021.28.2.034>
- 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 인가를 받은 문헌정보학 프로그램을 중심으로. 정보관리학회지, 39(1), 119-143.
<https://doi.org/10.3743/KOSIM.2022.39.1.119>
- 배진희, 김경휘, 김근곤, 서혜석, 이정미 (2012). 사회복지교육에 있어서 프로젝트 학습 적용 효과에 관한 연구. 한국사회복지교육, 18, 1-22
- 배진희, 김세령, 정재민 (2021). 사회적 문제해결능력 향상을 위한 융합 교과목 개발 연구. 한국사회복지교육, 56, 131-157. <https://doi.org/10.31409/KJSWE.2021.56.131>
- 성균관대학교 (2019). 데이터사이언스융합전공(2019학년도). 출처:
https://lis.skku.edu/lis/community/under_notice.do?mode=download&articleNo=50833&attachNo=35390
- 윤진영, 김유미, 소재환, 김연형 (2019). 데이터과학과 인공지능을 활용한 미디어아트 융합인재교육 (STEAM) 프로그램 연구. 한국과학예술융합학회, 37(5), 265-276.
<https://doi.org/10.17548/ksaf.2019.12.30.265>
- 이명호 (2016). 데이터사이언스 교과과정에 대한 연구. 한국비블리아학회지, 27(1), 263-290.
<https://doi.org/10.14699/kbiblia.2016.27.1.263>
- 이혜원, 한승희 (2020). 데이터과학 교육과정에 대한 분석적 연구. 한국문헌정보학회지, 54(1), 365-385. <https://doi.org/10.4275/KSLIS.2020.54.1.365>
- 이희용 (2020). 융합교육과정과 방법론에 대한 실태연구: 인문사회 및 예술 분야를 중심으로. 예술교육연구, 18(4), 135-154.
- 이희용, 윤아영, 김재득 (2014). 국내 대학의 인문예술 융합교육 실태연구. 인문사회과학연구, 44, 183-222. <https://doi.org/10.17939/hushss.2014.44.007>
- 임정훈 (2020). 대학 융합교육 활성화를 위한 팀티칭 교수법의 적용 가능성 탐색. 교육혁신연구, 30(3), 23-51. <https://doi.org/10.21024/pnuedi.30.3.202009.23>
- 장덕현 (2015). iSchool 논의에 대한 비판적 담론분석. 한국도서관·정보학회지, 46(1), 135-154.
<https://doi.org/10.16981/kliss.46.1.201503.135>
- 장영재 (2017). 4차 산업혁명 시대의 데이터 과학 교육 방향성 모색: 인공지능과 데이터 주도권에 관한 이해를 중심으로. 통합인문학연구, 9(10), 155-180.
- 정승화, 도재우 (2019). 빅데이터 분석가 양성과정 운영 사례 연구. 교육문화연구, 25(5), 621.
<https://doi.org/10.24159/joec.2019.25.5.621>
- 조우재, 유미림 (2018). 빅데이터 분석 교육 프로그램을 통한 대학 교육 가치 창출. 한국빅데이터학

- 회지, 3(2), 123-130. <https://doi.org/10.36498/kbigdt.2018.3.2.123>
- American Library Association. (2022, March 25). Directory of institutions offering ALA-accredited master's programs in library and information studies. Available: <https://www.ala.org/educationcareers/accreditedprograms/directory>
- Anselmo, J. (2021). A social science major is coming to UMD in fall 2022. Available: <https://dbknews.com/2021/04/25/a-social-data-science-major-is-coming-to-umd-in-fall-2022/>
- Brady, E. H. (2019). The challenge of big data and data science. *Annual Review of Political Science*, 22, 297-323. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-090216-023229>
- 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>
- Bush, V. (1945). As we may think. *Atlantic Monthly*, 176(1), 101-108.
- Cervone, H. F. (2015). Informatics and data science: an overview for the information professional. *Digital Library Perspectives*, 32(1), 7-10. <https://doi.org/10.1108/DLP-10-2015-0022>
- Dhar, V. (2013). Data science and prediction. *Communications of the ACM*, 56(12), 64. <https://doi.org/10.1145/2500499>
- Executive Office of the President (2016). The federal big data research and development strategic plan. Available: <https://www.nitrd.gov/PUBS/bigdatardstrategicplan.pdf>
- Griffith, B. C. (1980). *Key Papers in Information Science*. New York: White Plains.
- Harris-Pierce, R. L. & Liu, Y. Q. (2012). Is data curation education at library and information science schools in North America adequate? *New Library World*, 113(11/12), 598-613. <https://doi.org/10.1108/03074801211282957>
- Indiana University Purdue University - Indianapolis (2021). Available: https://tableau.bi.iu.edu/t/prd/views/FirstDestination2016/CareerOutcomesGroup?iframeSizedToWindow=true&%3Aembed=y&%3AshowAppBanner=false&%3Adisplay_count=no&%3AshowVizHome=no#1#1
- Indiana University Purdue University - Indianapolis [n.d.]. Data Science B.S. (online) + applied data science M.S. Available: <https://soic.iupui.edu/degrees/accelerated-bachelors-masters/data-science-ads>
- iSchools Inc. (2022). Directory. Available: <https://ischools.org/Directory>

- Kellam, L. & Thompson, K. (2016). Introduction to Databrarianship: the Academic Data Librarian in Theory and Practice. Chicago, IL: Association of College and Research Libraries.
- 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>
- Li, S., 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>
- 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>
- Lyon, L., Mattern, E., Acker, A., & Langmead, A. (2015). Applying translational principles to data science curriculum. *Proceedings of the iPres*. Chapel Hill. Available: <http://d-scholarship.pitt.edu/id/eprint/27159>
- Macelil, 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>
- Robinson, L. (2009). Information science: communication chain and domain analysis. *Journal of Documentation*, 65(4), 578-591. <https://doi.org/10.1108/00220410910970267>
- Semeler, A., Pinto, A., & Rozados, H. (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>
- Shi, Y., Yu, P. S., Zhu, Y., & Tian, Y. (2014). Explore new field of data science under big data era: preface for ICDS 2014. *Procedia Computer Science*, 30, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.374>
- Stanton, J. M. (2012). Data science: what's in it for the new librarian? Available: <https://ischool.syr.edu/data-science-whats-in-it-for-the-new-librarian/>
- Syracuse University [n.d.]. Career outlook. Available: <https://ischool.syr.edu/careers/career-outlook>
- Tang, R. & Sae-Lim, W. (2017). Data science programs in U.S. higher education: an

- interview with the authors. *Journal of eScience Librarianship*, 6(1), e1105.
<https://doi.org/10.7191/jeslib.2017.1105>
- University of Illinois - Urbana Champaign [n.d.-a]. *iSchool illini success 2018-2020*. Available:
<https://ischool.illinois.edu/sites/default/files/documents/MSLIS%20first%20destinations%202018-20.pdf>
- University of Illinois - Urbana Champaign [n.d.-b]. *BS in Information Science + Data Science*. Available: <https://ischool.illinois.edu/degrees-programs/undergraduate/bs-data-science>
- University of Michigan (2022). *Career and salary information*. Available:
[https://www.si.umich.edu/employers/career-and-salary-information#:~:text=In%20recent%20rankings%2C%20U%2DM%20schools,satisfaction%20\(95%25%20overall\)](https://www.si.umich.edu/employers/career-and-salary-information#:~:text=In%20recent%20rankings%2C%20U%2DM%20schools,satisfaction%20(95%25%20overall))
- 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>
- Zawadzki, K. (2014). *Is data science a buzzword?* Available:
<https://mywebvault.wordpress.com/2017/05/18/is-data-science-a-buzzword-modern-data-scientist-defined-marketing-distillery/>
- Zhu, Y. & Xiong, Y. (2015). *Towards data science*. *Data Science Journal*, 14(8), 1-7.
<https://doi.org/10.5334/dsj-2015-008>

• 국한문 참고문헌의 영문 표기

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

- Bae, Jinhee, Kim, Kyoung Huy, Kim, Keunkon, Seo, Hye Seok, & Lee, Jeong Mee (2012). A study on effectiveness of project learning in social welfare education. *Korean Journal of Social Welfare Education*, 18, 1-22.
- Bae, Jinhee, Kim, Se Ryeong, & Jung, Jaemin (2021). A study on the development of convergence subjects to improve social problem solving ability. *Korean Journal of Social Welfare Education*, 56, 131-157. <https://doi.org/10.31409/KJSWE.2021.56.131>
- 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(10), 155-180.
- Cho, Wooje & Yu, Mi Rim (2018). *Creating value for education through big data analysis*

- education programs. *The Korea Journal of Big Data*, 3(2), 123-130.
<https://doi.org/10.36498/kbigdt.2018.3.2.123>
- Jang, Duk-Hyun (2015). iSchool movement: a critical discourse analysis. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 46(1), 135-154.
<https://doi.org/10.16981/kliss.46.1.201503.135>
- Jung, Seungwha & Do, Jaewoo (2019). A case study on operation of big data educational program. *Journal of Education & Culture*, 25(5), 621.
<https://doi.org/10.24159/joec.2019.25.5.621>
- 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.47.3.201609.343>
- Kim, Hyo-Jung & Kim, Hee-Woong (2021). A curriculum study to strengthen AI and data science job competency. *Information Policy*, 28(2), 34-56.
<https://doi.org/10.22693/NIAIP.2021.28.2.034>
- Kim, Misung, Choi, Myoungsook, & Lee, Sung-Ha (2021). An analysis of domestic research trends on university convergence education: focusing on academic papers published in registered journals from 2011 to 2020. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, 33(1), 77-99. <https://doi.org/10.17927/tkjems.2021.33.1.77>
- Kim, Yongmin (2018). Data Science Education Program to Improve Computational Thinking and Creativity. Doctoral dissertation, Jeju National University, Republic of Korea.
- Lee, Hee Yong (2020). A study on the present state of convergence curriculum and convergence methodology: in humanities, social sciences and arts. *Korean Journal of Arts Education*, 18(4), 135-154.
- Lee, Hee Yong, Yoon, Ahyoung, & Kim, Jae-Deuk (2014). A study on the present state of humanities and arts convergence education in Korean universities. *Studies in Humanities and Social Sciences*, 44, 183-222. <https://doi.org/10.17939/hushss.2014.44.007>
- Lee, Hyewon & Han, Seunghee (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>
- Leem, Jung-Hoon (2020). A study on the educational applicability of team teaching for facilitating convergence education in higher education. *Journal of Educational Innovation Research*, 30(3), 23-51. <https://doi.org/10.21024/pnuedi.30.3.202009.23>

- Ministry of Science and ICT (2022, January 27). (4th revision) Announcement of integration of new tasks for nurturing scientific and technological innovation talents in 2022. Available: <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=129&mPid=128&bbsSeqNo=100&nttSeqNo=3177549>
- Ministry of Science and ICT & Korea Data Agency (2022). A summary of the main results of the study on the status of the data industry in 2021. Available: https://www.kdata.or.kr/kr/board/info_01/boardView.do?bbsIdx=33172
- 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. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2022.39.1.119>
- 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>
- SungKyunKwan University (2019). Convergence major in data science (school year 2019). Available: https://lis.skku.edu/lis/community/under_notice.do?mode=download&articleNo=50833&attachNo=35390
- Yi, Myongho (2016). A study on the curriculum 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>
- Youn, Jin Young, Kim, Yu Mi, So, Jae Hwan, & Kim, Yeon Hyeoung (2019). A study on the media art STEAM education program using data science and artificial intelligence. *The Korean Society of Science & Art*, 37(5), 265-276. <https://doi.org/10.17548/ksaf.2019.12.30.265>