

데이터 리터러시 역량 강화 방안에 관한 연구

- 연구데이터 관리 교육을 중심으로 -

A Study on Data Literacy Competency Building Measures: Focusing on Research Data Management Education

김 주 섭 (Juseop Kim)*

김 선 태 (Suntae Kim)**

목 차

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1. 서론 | 4. RDM 교육 가이드 제안 |
| 2. 이론적 배경 | 5. 결론 |
| 3. RDM 교육 프로그램 조사 및 분석 | |

초 록

이 연구의 목적은 국내 대학 및 연구기관의 소속 연구자를 위한 연구데이터 관리 교육 프로그램 개발을 위한 가이드를 제시하는 것이다. 해당 프로그램 가이드를 제시하기 위하여 먼저, 해외 연구데이터 관리를 위한 교육 프로그램을 조사 및 분석하였다. 조사 및 분석 대상 교육 프로그램은 RDMRose, RDMLA, DataONE, 캐나다 디지털 연구 연합, NNLM, 파르테노스 그리고 Coursera이다. 또한 해당 교육 프로그램의 적절성을 확인하기 위하여 국내에서 연구된 데이터 리터러시 세부 역량을 통해 검토하였다. 검토 결과 데이터 리터러시 세부 역량을 대부분 충족하고 있었다. 마지막으로 조사 및 분석한 연구데이터 관리 교육 프로그램을 종합하여 연구자를 위한 프로그램 가이드를 제시하였다. 본 연구의 결과는 대학 및 기관에 소속된 연구자에게 체계적으로 지원하고 활성화할 수 있는 연구데이터 관리 교육 프로그램 개발에 도움이 될 것이다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to present a guide for the development of research data management education programs for researchers affiliated with domestic universities and research institutions. In order to present the relevant program guide, first, we investigated and analyzed educational programs for overseas research data management. The educational programs studied and analyzed are RDMRose, RDMLA, DataONE, Digital Research Alliance of Canada, NNLM, PARTHENOS and Coursera. In addition, in order to confirm the appropriateness of the education program, it was reviewed through the detailed competency of data literacy researched in Korea. As a result of the review, most of the detailed competencies for data literacy were satisfied. Finally, a program guide for researchers was presented by synthesizing the research data management education programs that were investigated and analyzed. The results of this study will help develop research data management education programs that can systematically support and activate researchers belonging to universities and institutions.

키워드: 데이터 리터러시, 연구데이터 관리, 연구데이터 관리 교육, 데이터 라이프 사이클, MANTRA
Data Literacy, Research Data Management, Research Data Management Education, Data Life Cycle, MANTRA

* 전북대학교 문헌정보학과 강사, 연구데이터융복합연구소 전임연구원
(kimjuseop@jbnu.ac.kr / ISNI 0000 0004 7492 1806) (제1저자)

** 전북대학교 문헌정보학과 부교수, 연구데이터융복합연구소장
(kim.suntae@jbnu.ac.kr / ISNI 0000 0004 6492 6355) (교신저자)

논문접수일자: 2023년 1월 16일 최초심사일자: 2023년 2월 1일 게재확정일자: 2023년 2월 21일
한국문헌정보학회지, 57(1): 115-137, 2023. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2023.57.1.115>

* Copyright © 2023 Korean Society for Library and Information Science
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.

1. 서론

1.1 연구의 목적과 필요성

4차 산업혁명, 오픈 사이언스, 연구데이터, 연구데이터 관리(Research Data Management 이하, RDM) 등이 최근 들어 학계에서 주된 연구 키워드로 사용되기 시작하였다. 여기에, 연구 패러다임의 전개는 실험, 이론, 계산 연구에서 데이터 집약형 연구로 변화되었고 연구에서 생산된 데이터는 국내외에서 연구데이터라는 용어로 기관 및 국가 자산으로 인식되기 시작하였다. 이러한 추세로 미국 및 유럽 등 해외 연구기관을 중심으로 RDM 관련 연구가 활발하게 진행되기 시작하였다. 우리나라는 조금 늦었지만 2018년부터 과기정통부 산하기관의 DMP(Data Management Plan, 이하 DMP) 적용을 위한 이행방안이 마련되기 시작하였고 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」을 통해 연구데이터 정의와 DMP 도입 및 DMP 정보 등록에 관한 근거가 신설되었다.

연구데이터 공유 및 활용 체계를 마련하려는 국가적인 전략은 DMP로 시작하여 데이터 공유 및 재사용을 위한 도구로 활용되는 데이터 리포지터리의 구축 그리고 효율적인 RDM을 위한 정책 및 가이드라인 개발로 이어져오고 있다. 이에 따라 기관 및 국가 차원에서 신뢰성을 갖춘 연구데이터 생산, DMP 작성 등 연구자를 체계적으로 지원하고 활성화할 수 있는 교육 체계가 필요하다. 영국 에든버러 대학에서는 MANTRA라고 하는 RDM 교육 프로그램이 2010년에 RDM 프로젝트의 일환으로 개발되었다(MANTRA, 2022). 에든버러 대학을

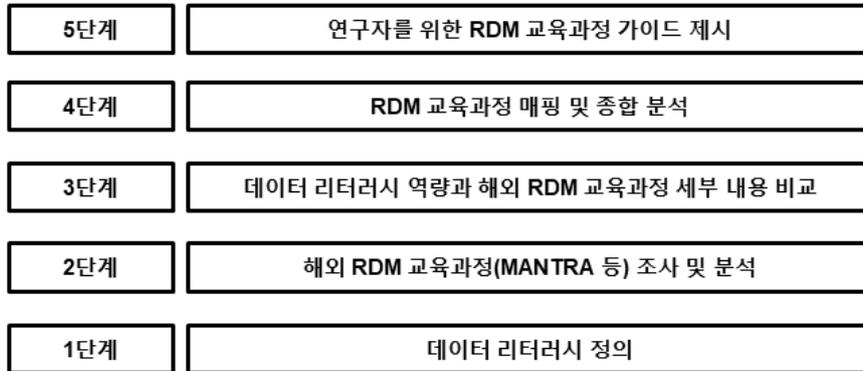
시작으로 셰필드 대학, 연구데이터 사서 아카데미, DataONE 그리고 캐나다 디지털 연구 연합 등 대학, 연구기관 그리고 도서관 네트워크를 중심으로 RDM 교육 프로그램이 개설되기 시작하였다. 국내의 경우 최근 국립중앙도서관 사서교육 및 한국과학기술정보연구원이 운영하고 있는 과학데이터교육센터에서 DMP 등 일부 강좌에 대해서 온라인 또는 오프라인으로 강좌를 운영하여 교육을 진행하고 있다(국립중앙도서관 사서교육, 2022; 한국과학기술정보연구원 과학데이터교육센터, 2022). 해외 RDM 교육 프로그램과 비교하여 체계적인 교육이라기 보다는 상당히 부족하며 이마저도 기초 교육에 머물러 있어 체계적이고 지속적인 RDM 교육 체계 마련이 시급하다.

본 연구의 목적은 대학 및 연구기관의 소속 연구자를 위하여 체계적인 RDM 교육 가이드를 제시하는 것이다. 연구 목적을 달성하기 위하여 해외 RDM 교육 프로그램 8개를 수집하여 조사 및 분석을 진행하였다. 또한, RDM 교육 프로그램의 적절성을 확인하기 위하여 데이터 리터러시 세부 역량을 토대로 검토하였다. 마지막으로 수집한 RDM 교육 프로그램을 종합하여 국내 대학 및 기관에 소속된 연구자를 위한 RDM 교육 프로그램 가이드를 제시하였다.

1.2 연구방법 및 제한점

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 과정을 통해 RDM 교육 가이드를 제시하고자 한다.

먼저, 1단계에서는 선행연구에서 정의된 데이터 리터러시에 대하여 살펴보고자 한다. 다음



〈그림 1〉 연구 프로세스

으로 MANTRA 등 8개 해외 RDM 교육 프로그램에 대하여 조사 및 분석을 진행하고자 한다. 3단계에서는 김지현(2018)이 제안한 데이터 리터러시 세부 역량과 2단계에서 조사한 8개의 해외 RDM 교육 프로그램과 비교하여 조사 대상으로 적절성 여부를 확인하고자 한다. 다음으로 8개의 해외 RDM 교육 프로그램을 매핑하여 종합하고자 한다. 마지막으로 국내 연구기관 및 대학의 연구자를 대상으로 한 RDM 교육 프로그램 가이드를 제시하고자 한다.

본 연구의 제한점으로는 조사 대상으로 수집한 8개의 해외 RDM 교육 프로그램의 선택 기준이 미흡하다는 것이다. 조사 분석 대상의 8개 해외 RDM 교육 프로그램은 포털에서 해당 키워드¹⁾로 검색하여 수집했다. 또한, 본 연구의 핵심인 RDM 교육과정 가이드에 대한 적절한지 여부 등 검증이 진행되지 않았다는 것이다. 하지만, 이번 연구는 8개의 해외 RDM 교육과정에 대한 조사 및 분석을 수행하였고 국내 연

구자에게 적절한 교육 가이드를 제시하였다는 점에 의의가 있다고 판단된다.

2. 이론적 배경

이번 장에서는 데이터 리터러시의 정의를 살펴보고, RDM 교육 관련한 선행연구를 통해 본 연구와의 차이점을 도출하고자 한다.

2.1 데이터 리터러시의 정의

본 절에서는 선행 연구에서 나타난 데이터 리터러시의 정의에 대하여 살펴보고자 한다. 데이터 리터러시를 논의하기 앞서 상위 개념인 정보 리터러시의 정의는 다음과 같다(ACRL, 2015).

정보 리터러시(Information Literacy): 정보의 반성적 발견, 정보가 생산되고 평가되는 방법에

1) Google에서 'Research Data Management Education(Training)'으로 검색을 통해 해당 교육 프로그램의 웹사이트를 방문하여 세부 내용을 확인할 수 있는 프로그램을 선정하였다.

대한 이해, 새로운 지식을 창출하고 학습 공동체에 윤리적으로 참여하기 위한 정보사용을 포함하는 통합된 능력의 집합

이러한 정보 리터러시 하위 개념에는 통계 리터러시, 미디어 리터러시 그리고 디지털 리터러시 등 있으며 최근에는 오픈 사이언스 등으로 인한 데이터 공유 및 재사용이 강조됨에 따라 데이터 리터러시에 대한 관심이 증대되고 있다. 다음의 <표 1>은 각 연구에서 도출된 데이터

리터러시에 대한 정의를 정리한 것이다.

데이터 리터러시에 대한 정의가 기술된 10편의 논문 등을 분석한 결과 데이터의 의미를 이해하는 것부터 출발하여 데이터 작업과 관련된 역량을 포함하고 있다. 데이터 작업과 관련된 역량에는 다음을 포함하고 있다.

- 데이터 작업: 데이터 수집, 정리 및 관리
- 데이터 분석: 데이터 정제, 정렬, 비교, 분석 그리고 시각화

<표 1> 데이터 리터러시 정의

저자(연도)	정의
한미영, 정대홍, 김현정 (2022)	• 효과적인 의사 결정을 위하여 데이터에 접근하고, 이해하며 목적에 맞게 데이터를 활용하고, 평가, 조작, 요약하는 능력
송유경 등 (2021)	• 객관적인 데이터에 기반하여 사고하고 자신의 주장을 뒷받침하기에 적합한 데이터를 탐색 및 활용하며 시각화된 자료를 해석하고 분석함으로써 사회 문제를 다층적으로 파악하고 이를 해결하기 위한 방안을 도출해 내는 능력
배화순 (2019)	• 데이터의 의미, 데이터가 제시하는 패턴이나 경향, 상관 관계 등을 살펴보고 결론을 도출하고, 데이터가 적절하지 못하게 활용되는 경우 등을 판단하는 것을 의미
김지현 (2018)	• 연구데이터를 생성, 수집, 기술, 관리, 평가, 보존, 이용 및 재이용하는 능력
Koltay, T. (2017)	• 개인이 데이터에 접근하고, 해석하고, 비판적으로 평가하고 관리하고, 윤리적으로 사용할 수 있도록 함으로써 데이터를 정보와 실행 가능한 지식으로 변환할 수 있는 특정 기술 세트 및 지식 기반
Wolff et al. (2016)	• 데이터를 선택, 정리, 분석, 시각화, 비평 및 해석하는 능력뿐만 아니라 데이터에서 스토리를 전달하고 설계 프로세스의 일부로 데이터를 사용하는 능력이 포함됨
D'Ignazio & Bhargava (2016)	• 데이터 리터러시에는 더 큰 질문 과정의 일부로 데이터를 읽고, 작업하고, 분석하고, 논쟁할 수 있는 능력이 포함됨 • 데이터 작업에는 데이터 수집, 정리 및 관리가 데이터 분석에는 필터링, 정렬, 집계, 비교 및 기타 분석 작업 수행이 포함됨
Baykoucheva, S. (2015)	• 데이터를 정보로 읽고, 이해하고, 생성하고, 전달하는 능력. 일반 개념으로서의 리터러시와 마찬가지로 데이터 리터러시는 데이터 작업과 관련된 역량에 중점을 둠
Carlson et al. (2011)	• 데이터 리터러시에는 차트를 적절하게 읽고, 데이터에서 올바른 결론을 도출하고, 데이터가 오해의 소지가 있거나 부적절한 방식으로 사용되는 경우를 인식하는 방법을 포함하여 데이터의 의미를 이해하는 것이 포함됨
Data Journalism Handbook (n.d.)	• 지식을 소비하고, 일관성 있게 생산하고, 데이터에 대해 비판적으로 생각하는 능력 • 데이터 리터러시에는 통계 리터러시뿐만 아니라 대규모 데이터셋으로 작업하는 방법, 생성 방법, 다양한 데이터셋을 연결하는 방법 및 이를 해석하는 방법에 대한 이해도 포함됨

연구데이터 관리에 대한 중요성이 높아짐에 따라 데이터 라이프 사이클에 맞춘 데이터 리터러시에 대한 의미가 더해지고 또한 문제해결 또는 의사결정을 위하여 데이터 접근, 활용, 평가, 조작 및 요약하는 능력이 더해졌다. 또한, 데이터 윤리를 고려한 데이터의 부적절한 이용에 판단까지 데이터 리터러시에 포함되고 있다.

2.2 선행 연구

본 절에서는 RDM 교육을 중심으로 선행 연구를 분석하여 본 연구와의 차이점을 기술하고자 한다. 다음의 <표 2>는 RDM 교육 관련 선행연구를 요약한 것이다.

Mosha & Ngulube(2022)는 탄자니아의 고등교육 기관의 연구자를 대상으로 RDM 과정에 대한 필요성과 인식에 대한 조사를 진행하였다. 조사 결과, 연구자들의 RDM 교육 기술과

지식이 부족함을 확인할 수 있었으며 RDM 과정을 위해서 역량 기반의 교육기술이 필요함을 기술하였다.

Zhihong et al.(2022)은 온라인으로 진행된 RDM 수업이 대학원생의 RDM 능력에 미치는 영향을 분석하기 위하여 실험집단과 대조집단으로 나누어 비교하였다. 여기에 포함된 RDM 수업은 RDM 모범사례와 DMP 작성 등이 포함되며 조사 결과 온라인 RDM 교육을 받은 대학원생의 RDM 지식 점수가 유의미하게 높음을 증명하였다.

Wiljes & Cimiano(2019)는 6년 동안의 RDM 과목의 수강생 통계를 확인하여 수강생수가 증가한 것을 파악하였다. 해당 RDM 과목의 교육에는 RDM 개념 및 관련 지식 그리고 RDM을 어떻게 연구에 적용할 수 있는지가 포함되었다. 특히 저자들은 RDM을 교육과정에 적용시키기 위해서는 교과내용 및 학점 이수와 같은 실용

<표 2> 선행연구 요약

저자(연도)	논문명	내용
Mosha, N. F. & Ngulube, P. (2022)	탄자니아 고등 교육 기관의 연구데이터 관리 과정 교육	RDM 과정에 대한 필요성과 인식에 대한 조사
Zhihong et al. (2022)	온라인 연구데이터관리 수업이 사회과학대학원생의 RDM 능력에 미치는 영향	온라인 RDM 교육의 효과 검증
Wiljes, C. & Cimiano, P. (2019)	학생들을 위한 연구데이터 관리 교육	RDM 개념 및 관련 지식 습득, RDM의 연구 적용 등
Pasek, J. E. & Mayer, J. (2019)	과학 기반 연구데이터 관리에 대한 교육 필요성: 2개 공립 대학 대학원 및 교직원의 자체 평가 설문 조사	RDM에서 중요한 역량, DIL(Digital Information Literacy) 중 개선사항 등
심윤희, 김지현 (2019)	국내 대학도서관의 연구데이터 관리 서비스 개발 방안에 관한 연구: 서울대학교 소속 연구자들의 요구 분석을 중심으로	대학소속 연구자들의 RDM 서비스 요구를 조사하고 RDM 개발 방안 제안
김지현 (2018)	북미 대학도서관 연구데이터 관리 교육 프로그램 내용 분석: 데이터 리터러시 세부 역량을 중심으로	RDM 서비스를 제공하는 북미 51개 기관의 교육프로그램 분석
Emily P. F. & Nils P. (2016)	학술사서의 데이터 정보 리터러시 교육: 기상학 사례 연구	기상학 대학원생을 대상으로 DIL 기술에 대한 인식과 태도를 조사
Anna, M. T. & Vittore C. (2014)	커리큘럼 내 연구데이터 관리: 학제 간 접근	연구데이터 관리 및 데이터 큐레이션에 대한 논의

적 접근이 필요함을 기술하였다.

Pasek & Mayer(2019)는 DIL 역량 중 개선할 사항으로 데이터 큐레이션, 재사용 그리고 메타데이터를 꼽았으며 연구자들의 RDM 관련 관심 주제에는 데이터 조직, 사례 그리고 공유를 위한 연구데이터 도큐멘테이션이 포함되었다. 특히 저자들은 학생들의 RDM 능력 향상을 위해서 데이터 공유, 계획, 조직, 메타데이터 등의 역량을 갖춘 사서와 교수진의 협력을 통해 다양한 교육 접근법의 개발이 필요함을 나타냈다.

심윤희, 김지현(2019)은 대학 소속 연구자들의 RDM 서비스 요구를 조사하여 RDM 서비스 개발 방안을 교육, 전문 컨설팅 그리고 큐레이션 기술 등을 통해 제안하였다. 해당 내용은 다음과 같다.

- 교육: DMP 안내, RDM 교육 및 가이드 페이지 신설
- 전문 컨설팅: 일대일 또는 소규모 컨설팅
- 큐레이션 기술: 기관 리포지터리 수집범위 확장, 리포지터리 교육

김지현(2018)은 RDM 서비스를 제공하는 북미 51개 기관의 교육프로그램을 분석하였다. 연구 결과, 저자는 12개 데이터 리터러시 세부 역량을 제시하였으며 해당 역량 중 데이터 처리 및 분석, 데이터 관리 및 조직, 데이터 시각화 및 표현 역량에 중점을 두었다.

Emily & Nils(2016)는 학술 사서가 어떤 역할로 인식되는지 알아보기 위해 기상학 대학원생을 대상으로 DIL 기술에 대한 인식과 태도를 조사하였다. 조사 결과, 현재 DIL 교육에 대한

도서관과 사서의 역할이 잘 수행되지 않다는 결과를 도출하였다. 특히, 연구자를 대상으로 도서관의 DIL 교육 참여에 대한 장애요인으로 해당 학문분야의 지식과 기술 능력의 부족을 꼽았다.

Anna & Vittore(2014)는 「커리큘럼 내 연구데이터 관리」라는 연구를 통해 연구데이터 관리 및 데이터 큐레이션에 대한 논의를 진행하였다. 해당 연구에서 저자는 RDM 및 데이터 큐레이션이 디지털 자원의 라이프 사이클 전체를 다룰 수 있어야 한다고 기술하였다. 또한, 데이터 큐레이터의 필요 역량으로서 디지털 자원 및 큐레이션 개념 이해, 디지털 큐레이션을 제공하는 지적능력 그리고 실무능력을 제시하였다.

이상으로 RDM 교육과 관련한 8편의 국내외 선행연구를 살펴보았다. 분석한 결과 RDM 교육 과정에 대한 필요성, RDM 교육의 효과 그리고 RDM에서 중요한 역량 등이 기술되거나 제안되었다. 특히, 앞 절에서 소개한 데이터 리터러시의 세부 내용이 RDM 교육과정에 포함되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서는 데이터 리터러시를 적용하기 위한 방법으로 RDM 교육 사례를 중심으로 살펴보려고 해외에서 진행된 또는 진행중인 교육 프로그램을 조사하고 국내 대학 또는 연구기관에서 적용 가능한 RDM 교육 가이드를 제안하고자 한다.

3. RDM 교육 프로그램 조사 및 분석

이번 장에서는 데이터 리터러시 적용을 위한 방안을 제안하고자 9가지의 해외 RDM 교육

사례를 조사 및 분석하고자 한다. RDM 교육 관련한 분석 대상은 다음과 같다.

- MANTRA
- RDMRose
- RDMLA(Research Data Management Librarian Academy, 이하 RDMLA)
- DataONE
- 캐나다 디지털 연구 연합(Digital Research Alliance of Canada)
- NNLM(National Network of Libraries of Medicine, 이하 NNLM)
- 파르테노스(PARTHENOS)
- Coursera

3.1 MANTRA

MANTRA는 영국 에든버러 대학의 연구데이터 서비스 일부로 유지 관리되는 공개 교육 리소스이다. 해당 리소스는 연구 전반에 걸쳐 수집한 디지털 데이터를 관리하는 방법을 이해하고 반영하는 데 도움이 되는 지침이 포함된 무료 온라인 교육 과정이다. 대학원생, 신입 연구원

및 정보 전문가 등 누구나 스스로 탐색할 수 있도록 웹에서 무료로 사용할 수 있도록 제작되었다. 이러한 MANTRA는 영국 JISC의 펀딩을 받은 연구데이터 관리 프로젝트(2010-2011)의 일환으로 학술 개발 연구소(Institute of Academic Development)와 협력하여 개발되었다. 다음의 <표 3>은 MANTRA의 7개 단원과 해당 세부내용을 정리한 것이다(MANTRA, 2022).

MANTRA의 교육과정은 일반적으로 데이터 라이프 사이클에 맞추어진 내용을 포함하고 있다. 특히 데이터 리터러시에서 요구되는 데이터 작업 및 분석에 포함되는 내용이 단원별로 구성되어 있음을 알 수 있다. 특히 MANTRA 교육 모듈 및 데이터 처리에 관한 실습은 온라인을 통해 다운로드가 가능하다.

3.2 RDMRose

RDMRose는 영국의 리즈 대학, 셰필드 대학과 요크 대학에서 RDM 교육 및 지속적인 전문 개발 학습 자료를 생성하기 위한 JISC 펀딩 프로젝트로 만든 연구데이터 관리에 대한 모듈로서 개발되었다. 해당 교육과정은 8개의 세션으

<표 3> MANTRA 교육 과정

단원	세부 내용
1. 연구데이터 개요	데이터가 연구 및 사회에서 어떻게 사용되는지 이해하기
2. DMP	DMP를 작성하고 연구 프로젝트의 시작부터 끝까지 적용
3. 데이터 구성	데이터 파일 및 코드의 효과적인 이름 지정, 구성 및 버전 지정 등
4. 도큐멘테이션	신뢰할 수 있는 리포지터리에 제출할 파일 및 도큐멘테이션 준비
5. 데이터 저장	데이터를 안전하게 저장하고 전송하는 방법
6. 데이터 보호, 권리 및 접근	인간 대상에 대한 데이터 관리에 대한 법적 및 윤리적 요구 사항과 민감 데이터 보호 방법 이해
7. 공유, 보존 및 라이선스	데이터 공유 이점, FAIR 원칙, 재사용을 위한 라이선스 이점 이해
8. 데이터 처리	R, SPSS, NVivo, ArcGIS 등의 소프트웨어를 통해 데이터 처리 기술 향상시키기

〈표 4〉 RDMRose 교육 과정

세션	세부 내용
1. 소개, RDM 및 LIS의 역할	• RDMRose 모듈 소개, RDM 기본 사항 논의, RDM에서 LIS 전문가의 역할 탐구, 성찰 및 성찰적 글쓰기
2. 연구의 본질(nature)과 RDM의 필요성	• 연구의 성격 및 연구주기의 데이터 위치에 중점, 펀더의 의무 및 대학 정책 등을 통한 RDM의 필요성 논의, 연구데이터 감사 및 인터뷰에 대한 논의 및 연구원과의 인터뷰 준비 소개, 참가자의 연구 경험에 대한 성찰
3. DCC 큐레이션 라이프 사이클 모델	• DCC 큐레이션 라이프사이클 모델 소개, DMP 탐색 및 RDM에 대한 이해관계자 관점에 대한 논의
4. RDM 주요 기관 및 프로젝트	• 연구데이터 관리에 대한 최신 정보를 유지하는 다양한 방법 설명 • DCC 웹 사이트 및 유사기관 웹 사이트 탐색을 기반으로 연구자를 위한 RDM 및 도서관 웹페이지 디자인 활동 포함
5. 데이터란 무엇인가?	• 데이터를 보는 다양한 방법을 설명하는 프레임워크 제공 • 연구데이터 사례연구 논의 • 오픈 데이터와 데이터 공유에 대한 추진 요인 및 문화적 장벽 조사 • 연구 및 연구데이터에 대한 참가자의 이해 반영
6. 데이터 관리	• 실용적 연구데이터 관리 지침 • 기관 연구데이터 리포지터리에서 데이터 보관, 유지 관리 및 탐색 • 주제 리포지터리/데이터 센터 사용 • 일반 메타데이터 문제 및 데이터 인용과 관련된 문제 포함 • 참가자는 RDM을 사용하는 것이 도서관 조직에 미치는 영향 성찰
7. 연구 프로젝트 사례 연구	• 프로젝트 제안 및 초기 DMP에서 기존 데이터세트 재사용을 통한 연구 결과 게시 및 관련 데이터 보관까지 연구데이터 처리 프로세스 수행 사례 소개 • 참가자는 RDM이 자신의 전문적 역할에 미치는 영향에 대해 성찰
8. 기관 사례 연구 및 결론	• 기관 사례 연구를 분석하여 연구자 및 기관 정책 입안자, 도서관 등 다양한 RDM 이해관계자의 관점 탐색 • 참가자는 도서관 RDM에서 잠재적인 역할의 관련성 반영 • 참가자는 배운 내용을 확인하고 학습 자료 평가

로 구성되어 있으며, 각 세션은 약 1시간 동안 진행된다. 이 모듈은 참가자들에게 협력적, 실용적, 능동적, 현실적, 전략적 및 이론적 학습 경험을 제공하기 위한 것으로 무료로 사용하고 재사용할 수 있는 개방형 교육 리소스이다. 다음의 〈표 4〉는 RDMRose의 8개 세션과 해당 내용을 요약한 것이다(Cox & Verbann, 2022).

RDMRose는 영국의 셰필드 대학에서 운영한 온라인 RDM 교육 과정이다. 위의 표에서 나타난 바와 같이 8개 세션으로 구성되어 있으며, 도서관 사서의 입장에서 연구자를 교육 및

훈련할 수 있도록 설계되어 있다. 특히, 펀더 등 RDM 이해관계자에 대한 파악과 데이터 관리 그리고 실제 사례 연구를 통해 해당 과정을 진행하였다. RDMRose는 더 이상 웹사이트에서 운영되지 않고 있으며 교육의 세부 내용은 일반 데이터 리포지터리인 figshare에 공개되어 있다.

3.3 RDMLA

RDMLA는 연구데이터 관리 사서 아카데미

(Research Data Management Librarian Academy)로 사서, 정보 전문가 또는 전 세계의 데이터 집약적인 환경에서 일하는 기타 전문가를 위한 무료 온라인 전문 개발 프로그램이다. RDMLA는 LIS 학술 프로그램, 뉴 잉글랜드 지역의 7가지 학술 건강 과학 및 연구도서관 그리고 엘스비어 간의 파트너십을 특징으로 한다. RDMLA 커리큘럼은 데이터 관리에 대한 연구자와 효과적으로 협력하는 데 필요한 필수 지식과 기술에 중점을 두며, 커리큘럼에는 연구데이터 관리(RDM)의 기초, 연구 문화, 도서관의 RDM 서비스 지원 및 마케팅, 프로젝트 관리, 연구데이터 관리 도구 개요 등과 같은 주제를 다루는 11개의 온라인(자기주도적 학습) 단원과 2개의 미니 모듈로 구성되어 있다 (RDMLA, n.d.).

- 단원 1: RDM의 기초
- 단원 2: 연구 문화 탐색
- 단원 3: 도서관의 RDM 지원
- 단원 4: 도서관의 데이터 서비스 시작
- 단원 5: 프로젝트 관리 및 평가
- 단원 6: 데이터 분석 및 시각화 도구
- 단원 7: 코딩 도구
- 단원 8: 플랫폼 도구
- 단원 9: 데이터 관리 교육 제공: DataONE 가이드
- 단원 10: 연구데이터 저작권, 라이선스 및 개인정보 보호
- 단원 11: 데이터 큐레이션 및 아카이빙
- 단원 12. 미니 모듈
 - ① 데이터 관리 및 공유를 위한 NIH 정책
 - ② 건강 분야의 연구데이터 윤리

각 단원에는 비디오 강의, 연습, 평가 및 추가 리소스가 포함되어 있으며, 데이터 관리에 대해 연구자와 효과적으로 협업하는 데 필요한 필수 지식과 기술에 중점을 두었다.

3.4 DataONE

DataONE은 데이터 라이프 사이클 단계에 따른 데이터 관리 교육을 제시하며, 강의, 모범 사례, 비디오 제공 및 PDF, PPT 버전의 유인물, 실습을 제공하며, 커뮤니티와 협력하여 교육자 및 사서가 데이터 공유 및 관리 방법을 개선하기 위한 교재, 웨비나 및 모범 사례 등을 포함하여 데이터 관리 교육을 받을 수 있도록 지원하는 고품질 리소스를 개발했다. 데이터 관리 스킬빌딩(Skillbuilding) 허브는 데이터 관리에 관한 개방형 교육 리소스를 위한 리포지터리로, 이를 공유하고자 하는 모든 사람이 자유롭게 기여한 학습 리소스를 의미한다. 강의, 모범 사례 및 비디오와 같은 자료는 DataONEorg GitHub 리포지토리에 저장되며, GitHub 온라인을 통해 학습 자료를 Skillbuilding Hub에 쉽게 제공할 수 있다. 다음의 <표 5>는 해당 교육 모듈을 정리한 것이다.

DataONE 교육 모듈은 데이터 관리 필요성, 데이터 공유, DMP, 데이터 입력 및 조작, 데이터 품질관리 및 보장, 데이터 보호, 메타데이터, 데이터 인용, 분석 및 워크플로우 그리고 법 및 정책 이슈를 포함한 10가지로 구성되어 있다. 이외에도 해당 사이트에서는 데이터 라이프 사이클 단계별 모범 사례와 비디오를 제공하고 있다.

〈표 5〉 DataONE 교육 모듈

모듈	세부 내용
1. 데이터 관리 필요성	• 데이터 수집, 저장 및 분실, 데이터 관리의 중요성과 이점, 데이터 라이프 사이클 소개
2. 데이터 공유	• 데이터 수명 주기의 맥락에서 데이터 공유, 데이터 공유의 가치, 데이터 공유에 대한 우려, 데이터 공유 방법 및 모범 사례
3. DMP	• DMP의 이점, DMP의 구성 요소, DMP 생성 도구, NSF DMP 정보 및 예제 DMP
4. 데이터 입력 및 조작	• 데이터 입력 및 병합에 대한 옵션, 데이터 정리, 구성 및 조작에 사용되는 프로세스의 예시 제공
5. 데이터 품질관리 및 보장	• 데이터세트에서 발견될 수 있는 품질 보장, 품질 관리, 데이터 오염 및 오류 유형을 정의하고 예시 제공
6. 데이터 보호	• 데이터 보호, 백업 및 아카이빙을 포함한 디지털 보존의 중요한 요소의 개념 소개 그리고 사례 연구와 모범 사례 제시
7. 메타데이터	• 메타데이터 중요성 및 유용성, 메타데이터 표준 및 핵심 요소에 대한 개요, 고품질 메타데이터 작성을 위한 모범 사례 소개
8. 데이터 인용	• 데이터 인용 정의 및 이점, 메타데이터 요소와 영구 데이터 로케이터(locator) 인식 및 프로세스, 데이터 인용 지원 모범 사례
9. 분석 및 워크플로우	• 데이터 분석 유형의 하위 집합을 사용하여 재현성, 반복 분석, 문서화, 출처 및 다양한 유형의 프로세스를 소개, 워크플로우 문서화 및 워크플로우 설정 및 이점
10. 법 및 정책 이슈	• 저작권, 라이선스 및 권리 포기를 정의하고 소유권 및 지적재산권의 논의 그리고 데이터 제한에 대한 설명

3.5 캐나다 디지털 연구 연합

캐나다 디지털 연구 연합은 Brief 가이드부터 온라인 교육 모듈 및 비디오에 이르기까지 연구데이터 라이프 사이클 단계에 따른 다양한 교육 자료를 제공한다. National Training Expert Group의 지원을 받는 전문가 네트워크는 캐나다의 RDM을 위한 실무 커뮤니티를 지원하기 위해 새로운 이중 언어 교육 보조 장치 및 온라인 모듈을 지속적으로 개발하고 있다. 이 자료는 연구자, 도서관 데이터 전문가, 연구데이터 관리자 및 연구데이터 환경 전반의 분야 및 기능 전문가를 대상으로 하며, 모든 교육 자료는 CC BY-NC 4.0에 따라 라이선스가 부여되며 자유롭게 공유하고 자신의 필요에 맞게 조정할 수 있다.

해당 교육 내용은 온라인 교육 모듈을 제외하고 요약 가이드, 입문서, 교육 비디오, 웨비나 등 외부 교육 자료 링크를 제공하고 있다.

3.6 NNLM(국립의학도서관 네트워크)

NNLM은 건강 정보에 대한 접근성을 향상시키고, 연구 및 데이터에 대한 참여를 늘리며, 전문지식을 확장하고, 지역 사회에서 국립의학도서관 자원에 대한 인식과 사용을 촉진하기 위한 활동을 지원한다. NNLM은 사서, 교육자 및 보건 전문가를 위한 전문성 개발 및 지속적인 교육을 지원하기 위해 다양한 온라인, 주문형(on-demand) 및 대면 교육 기회를 제공하며, MOOC(Massive Open Online Courses), 평생 교육, 데이터 관리와 관련된 온라인 과정 및 튜

〈표 6〉 캐나다 디지털 연구 연합 교육 과정

교육 모듈	세부 내용
1. Dataverse 101	<ul style="list-style-type: none"> • Dataverse 소개 - 연구데이터 공유의 목적, 중요성 및 이점에 대한 개요 - Dataverse 리포지터리 플랫폼 및 주요 기능에 대한 개요
2. RDM 101	<ul style="list-style-type: none"> • 모듈 1: 배경 및 학습 목표 • 모듈 2: RDM이란 무엇인가? • 모듈 3: 캐나다 정책 검토 • 모듈 4: 연구데이터 관리를 위한 단계
3. 연구데이터 리포지터리 101	<ul style="list-style-type: none"> • 모듈 1: 배경 및 학습 목표 • 모듈 2: 연구데이터 리포지터리 정의 • 모듈 3: 연구데이터 리포지터리 유형 • 모듈 4: 연구데이터 리포지터리에 대한 신뢰 및 공정 원칙 • 모듈 5: 연구데이터 정책 환경: 펀딩기관, 출판사 등 • 모듈 6: 용어 사전 • 모듈 7: 테스트

〈표 7〉 NNLM의 교육 내용

주제	내용
1. 오픈 사이언스 및 데이터 사이언스	<ul style="list-style-type: none"> • 오픈 사이언스 개념 • 오픈 사이언스와 데이터 사이언스 및 연구데이터 관리와 차이점 설명 • 오픈 사이언스의 연구 무결성 및 재현성 지원 방법 설명 • 사서의 데이터 사이언스 지원 방법 설명 • 과정: 독서, 튜토리얼 및 비디오 제공
2. 데이터 공유 및 게시	<ul style="list-style-type: none"> • FAIR 데이터 원칙 정의 및 연구 재현성 • 데이터 공유 원칙 • 데이터 공유 인센티브 • 공개 데이터 • 데이터 인용 및 데이터 저널에 대한 설명 • 독서, 튜토리얼, 비디오, 실습 시나리오 제공
3. 데이터 큐레이션 및 도큐멘테이션	<ul style="list-style-type: none"> • 도큐멘테이션 정의 및 유형 • 데이터 큐레이션 정의 • 파일 명명 규칙 및 사례 연구를 통한 데이터세트에 대한 기술
4. 데이터 보안, 스토리지 및 보존	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 셋의 보존 요구사항 평가 • 데이터 셋에 대한 적절한 데이터 리포지터리 식별 • 데이터에 대한 보안 및 개인정보 보호 문제 검토 • 데이터 정책이 데이터 소유권, 보안 및 스토리지에 미치는 영향 설명 • 독서, 튜토리얼, 비디오 및 실습 시나리오 제공

토리얼을 포함한 코스 및 워크숍 목록을 제공한 의 주문형 RDM 교육 내용을 나타낸 것이다. 〈표 7〉은 Moodle²⁾에서 제공하는 NNLM (NNLM, n.d.).

2) Moodle은 무료로 접근 가능한 학습 플랫폼 또는 코스 관리 시스템을 말함.

해당 교육은 '오픈 사이언스 및 데이터 사이언스', '데이터 공유 및 게시', '데이터 큐레이션 및 도큐멘테이션' 그리고 '데이터 보안, 스토리지 및 보존' 등 4개의 주제로 구성되어 있다. 이외에도 NNLM에서는 데이터 관리 및 공유 정책과 관련한 5개의 웨비나 모듈³⁾을 제공하고 있다. 해당 교육은 강의 별 수강신청을 통해 제공받을 수 있으며 강의 수강 후 데이터 서비스 전문화 자격 및 평생 교육 학점 등도 부여된다.

3.7 파르테노스(PARTHENOS)

PARTHENOS(Pooling Activities, Resources and Tools for Heritage E-research Networking, Optimization and Synergies, 이하 PARTHENOS)는 이탈리아를 중심으로 16개의 파트너를 통해 데이터 사용 및 재사용, 공통 AAA(인증, 승인, 액세스) 및 데이터 큐레이션 정책의 구현을 포함하여 인문학 및 언어 데이터 라이프 사이클을 위한 공동 정책 및 솔루션 구현에 대해 다루는 프로젝트이다. 또한 품질 기준 및 데이터 승인(장기보존 포함), 인증(IPR 관리, 민감 데이터 및 개인 정보 보호 문제 해결), 표준화 및 상호운용성, 자원 검색, 검색 서비스, 메타데이터의 품질 평가, 소스의 주석과 같은 데이터 지향 서비스를 위한 공통 도구를 제공한다. PARTHENOS는 "연구 인프라 소개", "연구 인프라 내 협업" 및 "연구데이터 관리 및 연구데이터 개선, 공개"와 같은 일련의 온라인 교육 모듈을 개발했

다. RDM 교육을 위해서 개인용 교육 모듈, 트레이너용(관련 자료: 동영상, 슬라이드, 기타 자료) 자료 / 학습자용(초급-연구인프라 소개, 중급-연구인프라 관리, 고급-연구인프라 협력 레벨) 자료로 구분되어 제공된다. 다음 <표 8>은 PARTHENOS의 개인용 교육 모듈 내용을 나타낸 것이다(PARTHENOS 2020).

PARTHENOS는 유럽 위원회의 펀딩으로 만들어진 Horizon 2020의 프로젝트로 개발되었다. 본 교육 모듈의 특징은 디지털 인문학 및 연구 인프라에 대한 자료를 제공하고 학습자와 강사 모두가 사용 가능하다는 점이다. 실제 문화유산 데이터 현장과 디지털 문화 유산 관리 방법이 교육 내용에 포함되어 있다. 또한 '데이터 품질' 모듈을 통해 데이터 품질과 데이터 리포지터리 인증 제도 중의 하나인 Coretrustseal에 대한 부분을 포함하고 있으며 연구 윤리에 대한 다양한 교육 내용을 제시하고 있어 타 교육 모듈과 차이점을 확인할 수 있다.

3.8 Coursera

Coursera는 영국 에든버러 대학의 EDINA와 공동으로 CRADLE(Curating Research Assets and Data Using Lifecycle Education) 프로젝트에 의해 개발되었다. Coursera에서 5주 동안 진행되는 MOOC는 노스 캐롤라이나 대학과 에든버러 대학이 공동으로 개발하여 이수 시 수료증을 받을 수 있다. 다음 <표 9>는 Coursera RDM 교육 내용을 요약한 것이다.

3) NIH 데이터 관리 공유 계획 소개, 실무자의 관점(내부 아웃리치 및 정책), 실무자 관점 교육, 실무자의 관점(인프라) 그리고 정책 요약 및 Q&A로 구성되어 있음

〈표 8〉 PARTHENOS 교육 모듈

모듈	내용
1. 연구데이터 관리 소개	- 데이터 정의 및 데이터 관리, 공개 이유 - 데이터 관리 협력 및 공유, 재사용해야 하는 이유
2. FAIR 원칙	- FAIR원칙 설명 - 모범사례 및 동영상, 지침 등 제공
3. 문화유산 자산 관리	- 디지털 문화 유산에 대한 설명 - 문화유산 재사용 데이터 현장 - CHI(Cultural Heritage Institutions)의 디지털 문화 유산 관리 방법 - 동영상 및 지침 제공
4. DMP	- DMP 정의 및 필요성 - 관련 기관 링크(DCC DMPonline 등)
5. 데이터 품질	- 데이터 품질의 의미 및 중요성 - 데이터 품질 평가에 대한 다양한 접근 방식 - CoreTrustSeal 및 기타 데이터 품질 인증에 대한 이해 - 동영상 및 관련 기관, 자료 링크 제공
6. 연구윤리	- 연구윤리 고려사항 - 참여 연구 윤리: 윤리적 승인이 필요한 연구데이터 - 녹음 된 인터뷰 (비디오 또는 오디오) - 생년월일/출생지와 같은 개인 정보를 수집하는 설문 조사 또는 설문지 또는 참가자를 식별할 수 있는 기타 사항 - 참가자가 과거의 사례를 밝히거나 반영하도록 요청 받는 연구(예: 구술 역사, 심리학 실험) - 미성년자의 참여와 관련된 모든 것 - 비참여 연구 윤리 - 리포지터리와 CHI가 고려해야 할 윤리적 문제 - DMP 작성시 윤리적 문제에 대한 명확한 기술 필요
7. 오픈 사이언스(오픈 데이터, 오픈 액세스)	- 오픈 사이언스 정의 및 특징 - 모범사례: IPR 및 CENDARI 프로젝트, DANS의 CC0라이선스 구현 방법 - 동영상 및 관련 자료 및 웹사이트 제공
8. 연구 인프라 및 데이터 정책	- 모범사례 - OpenAire, Research Data Alliance, GoFAIR 등

〈표 9〉 Coursera RDM 교육 강좌

주제	내용
1. 연구데이터 이해	• 연구데이터 정의 • 데이터 유형 및 메타데이터 • 연구데이터 라이프 사이클 • 데이터를 관리이유 • 데이터 관리 이해 관계자
2. DMP	• DMP 소개 • 펀딩 기관 요구 사항 • DMP 내용 및 작성도구

주제	내용
3. 데이터 작업	<ul style="list-style-type: none"> • 파일 관리 / 파일 명명 규칙 • 버전 관리 / 파일 형식 / 데이터 변환 • 도큐멘테이션(Documentation) • 스토리지 / 백업 / 데이터 보안 / 암호화 • 데이터 인용 • 좋은 데이터 관리와 연구 가치 제고 • 데이터 공유의 장점 및 연구 투명성
4. 데이터 공유	<ul style="list-style-type: none"> • 공유에 대한 도전 • 데이터 인용 • 기밀 보호 • 지적 재산권 및 데이터 소유권 • 데이터 액세스 • 데이터 공유의 장단점
5. 데이터 아카이빙	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터를 아카이빙해야 하는 이유 • 신뢰성과 무결성(Authenticity and Integrity) • 메타데이터 • 데이터 큐레이션 표준 및 모범 사례 • 데이터 아카이빙 및 보존(Preservation)이 중요한 이유

Coursera의 RDM 교육 과정은 ‘연구데이터 이해’, ‘DMP’, ‘데이터 작업’, ‘데이터 공유’ 그리고 ‘데이터 아카이빙’을 포함한 5개의 주제로 구성되어 있다. 각 주제는 동영상과 스크립트 그리고 테스트로 구성되어 있으며 소요시간은 2시간부터 4시간까지로 되어 있다. 특히 해당 교육과정은 강의 완료 시 수료증을 획득할 수 있으며 영어 이외 다양한 언어의 자막을 제공하고 있어 비영어권 국가에서도 접근이 가능하다는 장점이 있다.

3.9 종합

이번 절에서는 3장 1절부터 8절까지 조사한 RDM 교육과정에 대하여 분석하고자 한다. 이전 절에서 조사한 RDM 교육과정이 본 연구의 목적인 데이터 리터러시의 적용방안과 어떻게 관련되어 있으며 특히 데이터 리터러시의 세부

항목과 RDM 교육과정의 세부내용이 어떻게 매핑되는지를 살펴보고자 한다. 먼저, 매핑 기준으로 삼고자 하는 데이터 리터러시의 항목은 김지현(2018)이 제시한 세부 역량을 기준으로 제시하였다. 다음의 <표 10>은 데이터 리터러시 세부 역량을 기준으로 본 연구에서 조사한 RDM 교육과정을 매핑한 것이다.

8개의 RDM 교육내용에 대한 리터러시 역량을 매핑한 결과, MANTRA, DataONE 그리고 NNLM은 비교 기준으로 제시한 12개의 역량을 모두 충족하였다. RDMRose는 ‘데이터 변환 및 상호운용성’과 ‘데이터 시각화 및 표현’을 제외한 10개 역량과 매핑되었다. RDMLA는 ‘데이터 변환 및 상호운용성’을 제외한 11개의 역량을 캐나다 디지털 연구연합은 ‘데이터 베이스 및 데이터 포맷’, ‘데이터 변환 및 상호운용성’ 그리고 ‘데이터 시각화 및 표현’을 제외한 9개 역량을 충족하였다. 다음으로 파르테노

〈표 10〉 RDM 교육 프로그램별 데이터 리터러시 역량

프로그램 리터러시 역량	MANTRA	RDMRose	RDMILA	DataONE	캐나다 디지털 연구연합	NNLM	파르테 노스	Coursera
데이터 검색과 수집	데이터 수집	리포지터리에서 데이터 검색 - 파일 명명 규칙 - 리포지터리 소프 트웨어	- 계획 및 수집 - 데이터 검색	- 데이터 검색 - 데이터 수집	연구데이터 리포지 터리 유형 및 기능	- 데이터 검색 - 접근	- 데이터 검색 - 검색 서비스	수집 및 검색
데이터베이스 및 데이터 포맷	데이터 포맷		파일구성	데이터 포맷		데이터베이스		데이터 포맷
데이터 변환 및 상호운용성	데이터 변환			- 데이터 표준 - 데이터 호환성		데이터 표준	- 표준화 - 상호운용성	데이터 변환
데이터 처리와 분석	데이터 처리	데이터 저장	데이터 분석	- 데이터 처리 - 데이터 분석	데이터세트 업로드 및 다운로드 학습	데이터 작동 방식 교육		데이터 처리 (버전관리)
데이터 시각화 및 표현	데이터 구성		시각화 도구	데이터 구성		자료 파악 도구	주석	
데이터 관리와 조직	- 데이터 관리 - DMP	- 데이터 관리 - DMP	- 데이터 관리 - DMP	- 데이터 관리 - DMP	- 데이터 관리 - DMP	- 데이터 관리 - DMP	- 데이터 관리 - DMP	- 데이터 관리 - DMP
데이터 품질 및 도큐멘테이션	데이터 품질 및 평가	데이터 품질 및 평가	도큐멘테이션	- 데이터 품질 관리 - 도큐멘테이션	좋은 연구데이터 관리	도큐멘테이션	데이터 품질 품질 인증	도큐멘테이션
메타데이터와 데이터 기술 (description)	메타데이터	메타데이터	데이터 기술	- 메타데이터 - 데이터 기술	메타데이터	데이터세트 기술	메타데이터 품질 평가	메타데이터
데이터 공유	데이터 공유	- 데이터 공유 - 오픈 액세스	데이터 공유	데이터 공유	데이터 공유	- 데이터 공유 - 오픈 사이언스	- 데이터 공유 - 오픈 사이언스	데이터 공유
윤리 및 인용	- 민감 데이터 - 윤리 및 저작권	- 오픈 데이터 윤리 - 데이터 인용	- 라이선스 - 개인정보 보호	- 데이터 소유권 - 데이터 인용 및 출처	민감 데이터	- 개인정보 보호 - 데이터 인용	- 연구 윤리 - 민감 데이터 - 개인정보 보호	- 기밀 보호 - 데이터 인용
데이터 큐레이션 및 재이용	재이용	- 데이터 큐레이션 - 데이터세트 재사용	데이터 큐레이션	데이터 큐레이션 (라이프 사이클)	데이터 큐레이션 (라이프 사이클)	데이터 큐레이션	데이터 재사용	- 데이터 큐레이션 (라이프 사이클)
데이터 보존	스토리지	- 데이터 보존 - 리포지터리	- 데이터 보존 - 아카이빙	- 데이터 보존 - 리포지터리	리포지터리	- 데이터 보존 - 스토리지	데이터 승인 (장기보존 등)	- 스토리지 - 보존

스는 '데이터베이스 및 데이터 포맷'과 '데이터 처리와 분석'을 제외한 10개 역량과 마지막으로 Coursera는 '데이터 시각화 및 표현'을 제외한 11개의 역량과 매핑되었다.

4. RDM 교육 가이드 제안

이번 장에서는 3장에서 조사 및 분석한 RDM 교육 내용에 대하여 종합한 결과를 RDM 교육 가이드로 제시하고자 한다. 다음의 <표 11>⁴⁾은 본 연구의 핵심인 RDM 교육 프로그램 가이드를 정리한 것이다.

3장에서 분석한 8개의 교육과정을 분석한 결과 RDM 교육 프로그램은 크게 7개의 모듈로 구성하였다. 7개의 모듈로 모든 교육 내용을 포함하기 보다는 유사한 내용은 통합하고 RDM 교육 내용 혹은 국내 여건과 맞지 않는 부분은 제거하였다. 다음은 해당 모듈의 내용을 정리한 것이다.

첫 번째 모듈은 RDM 교육에 대한 오리엔테이션 및 배경으로 RDM 교육을 소개하는 과정이다.

두 번째는 연구환경의 이해와 DMP에 관한 교육으로 RDM의 정의 및 중요성에 대한 내용이다. 구체적으로 연구의 성격 및 RDM의 필요성, 데이터 라이프 사이클, 연구데이터 및 RDM의 기초에 대한 교육으로 구성된다. 이어서 오픈 사이언스와 데이터 사이언스에 대한 교육으로 오픈 사이언스의 개념 및 오픈 사이언스, 데이터 사이언스 및 RDM과 차이점 설명, 그리고

오픈 사이언스의 무결성 및 재현성 지원 방법에 대한 내용으로 진행된다. 또한 DMP와 관련해서 DMP 작성지원 방법 및 DMP 컨설팅에 관련한 내용으로 교육으로 구성하였다.

세 번째 모듈은 데이터 구성 및 도큐멘테이션으로 데이터 관리, 데이터 입력, 메타데이터, 데이터 큐레이션 및 도큐멘테이션으로 주제를 선정하였다. 데이터 관리에는 데이터 수집, 저장, 관리에 대한 내용이 포함되고, 데이터 입력의 경우 데이터 파일을 만드는 사례 등을 통해서 데이터를 정리하고 구성 및 조직하는 프로세스에 대한 교육이 제공된다. 메타데이터 내용으로는 메타데이터의 유용성, 다양한 메타데이터 표준 그리고 고품질 메타데이터 레코드 작성 시 필요한 모범사례 등을 통해서 메타데이터를 작성하는 내용을 포함한다. 데이터 큐레이션 및 도큐멘테이션의 경우 파일 명명 규칙 등 데이터세트에 대한 기술을 위한 내용을 포함하였다.

네 번째는 데이터 분석 교육으로서 데이터 분석의 유형 및 시각화에 대한 내용을 교육할 수 있다. 데이터 분석 유형 교육에는 데이터 분석을 통한 재현성, 문서화, 출처 및 다양한 유형의 프로세스를 소개하는 교육내용이 진행되며, 시각화의 경우 시각화 도구의 소개와 이를 바탕으로 실습을 통해 데이터 탐색 및 시각화를 직접 연습하는 데이터 분석 교육을 제공할 수 있다.

다섯 번째 모듈은 데이터 큐레이션 및 보안에 관한 교육으로 데이터 큐레이션 및 아카이빙, 디지털 리포지터리, 데이터 보안에 관한 주

4) RDM 교육과정의 전체 매핑표는 [부록]에서 제시하였음.

〈표 11〉 RDM 교육 프로그램 가이드

모듈	주제	내용
1. 오리엔테이션 및 배경	RDM 교육 소개	<ul style="list-style-type: none"> • RDM 과정 개요 • 학습목표 • 코스형식 • 온라인 과정, 튜토리얼 목록
	RDM 정의 및 중요성	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 성격 및 RDM 필요성 • 데이터 라이프사이클 • 연구데이터 및 RDM의 기초
2. 연구환경의 이해와 DMP	오픈 사이언스와 데이터 사이언스	<ul style="list-style-type: none"> • 오픈 사이언스 개념 • 오픈 사이언스와 데이터 사이언스 및 RDM과의 차이점 설명 • 오픈 사이언스의 연구 무결성 및 재현성 지원 방법 설명
	DMP 작성 지원	<ul style="list-style-type: none"> • DMP 안내 • DMP 작성 도구(솔루션 등) 안내 • 펀더 요구사항 안내 • DMP 템플릿 제시 • DMP 템플릿에 따른 작성 교육
	DMP 컨설팅	<ul style="list-style-type: none"> • DMP Q&A(질의응답) • 개인 또는 연구실 단위로 DMP 작성 지도와 첨삭 서비스
3. 데이터 구성 및 도큐멘테이션	데이터 라이프 사이클	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 관리 개요(계획부터 분석까지) • 데이터 수집, 저장 및 데이터 관리의 중요성과 이점, 데이터 라이프 사이클에 대한 소개
	데이터 입력	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 파일을 만드는 모범 사례 • 데이터 입력 및 통합에 대한 옵션 설명 • 데이터 정리, 구성 및 조직에 사용되는 프로세스 사례 제공
	메타데이터	<ul style="list-style-type: none"> • 메타데이터의 유용성 • 다양한 메타데이터 표준 및 일관된 핵심요소에 대한 개요 제공 • 고품질 메타데이터 레코드 작성 시 필요한 모범 사례 소개
	데이터 큐레이션 및 도큐멘테이션	<ul style="list-style-type: none"> • 도큐멘테이션 정의 및 유형 • 데이터 큐레이션 정의 • 파일 명명 규칙 및 사례 연구를 통한 데이터세트에 대한 기술
4. 데이터 분석	데이터 분석 유형	<ul style="list-style-type: none"> • 재현성, 반복 분석, 문서화, 출처 및 다양한 유형의 프로세스 소개 • 워크플로우 문서화 및 워크플로우 설정 및 이점
	시각화	<ul style="list-style-type: none"> • 시각화 도구 소개: R, BRFS 등 • 코딩 도구 소개: 파이썬(Python), 주피터(Jupyter) 소개 • 파이썬을 사용한 시각화 • 데이터 탐색 및 시각화, 분석
5. 데이터 큐레이션 및 보안	데이터 큐레이션 및 아카이빙	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 보존 과제 • 아카이브 연구데이터에 대한 역사적 맥락 • 디지털 큐레이션 모델 및 표준
	디지털 리포지터리	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 리포지터리 조직 구조 • 리포지터리 정책 프레임워크 • 디지털 리포지터리 기술적 특징
	데이터 보안	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터에 대한 보안 및 개인정보 보호 문제 검토 • 데이터 정책이 데이터 소유권, 보안 및 스토리지에 미치는 영향

모듈	주제	내용
6. 윤리 및 저작권	연구 윤리	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 윤리 고려사항 • DMP 작성 시 윤리적 문제에 대한 지침
	인간 대상자 데이터 수집 윤리	<ul style="list-style-type: none"> • 민감 데이터 정의 • 민감 데이터 지침
	지적재산권	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 및 저작권 • RDM과 저작권 • 라이선스 정책 • 개인정보 보호 • 저작권, 라이선스 및 권리 포기를 정의하고 소유권 및 지적재산권 논의 • 데이터 제한에 대한 설명
7. 데이터 공유 및 출판	데이터 공유	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 라이프 사이클의 맥락에서 데이터 공유 정의 • 데이터 공유의 가치 및 우려 • 데이터 공유 방법 및 모범 사례
	데이터 인용(Citation)	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 인용 정의 및 이점 • 메타데이터 요소와 영구 데이터 • 로케이터(locator) 인식 및 프로세스 • 데이터 인용 지원 모범 사례
	공유 및 출판	<ul style="list-style-type: none"> • FAIR 데이터 원칙 정의 및 연구 재현성 • 데이터 공유 원칙 • 데이터 공유 인센티브 • 공개 데이터 • 데이터 저널

제로 구성하였다. 데이터 큐레이션 및 아카이빙에는 디지털 보존, 디지털 큐레이션 모델 및 표준에 관한 내용이 제시될 수 있으며, 디지털 리포지터리 내용에는 디지털 리포지터리 조직 구조, 리포지터리 정책 프레임워크 등의 교육 내용을, 데이터 보안에는 데이터 보안 및 개인정보 보호 정책, 데이터 소유권 및 보안에 관한 내용을 포함한다.

여섯 번째는 윤리 및 저작권과 관련된 교육으로 연구 윤리, 인간 대상자 데이터 수집 윤리, 지적재산권 등의 교육 내용을 담을 수 있다. 연구 윤리에는 연구 윤리 시 고려사항 및 DMP 작성 시 윤리적 문제에 대한 지침 등이 있으며, 인간 대상자 데이터 수집 윤리에는 민감 데이터와 관련된 교육으로 구성하였다. 지적재산권 교육 내

용으로는 데이터 및 저작권, 라이선스 정책, 연구데이터 사용 및 관리에 관한 윤리적, 법적인 정책에 대한 고려사항 등이 포함된다.

마지막으로 데이터 공유 및 출판 교육 내용으로는 데이터 공유, 데이터 인용, 공유 및 출판에 관한 교육 내용이다. 데이터 공유로는 데이터 공유의 정의 및 목적, 가치에 대한 내용이 포함될 수 있으며, 데이터 인용의 내용으로는 데이터 인용의 이점, 데이터 인용 지원 방법을 교육 내용으로 제시할 수 있다. 공유 및 출판에 관한 교육 내용으로는 FAIR 데이터 원칙에 관한 내용과 데이터 공유 원칙 및 인센티브, 데이터 저널에 관한 내용으로 교육 프로그램으로 구성하였다.

5. 결 론

본 연구의 목적은 데이터 리터러시 역량 강화 방안으로 RDM 교육 과정 가이드를 제시하는 것이다. 해외에서는 온라인으로 무료로 접근 가능한 RDM 교육 과정이 다수 개설되어 있지만 국내에서는 국립중앙도서관에서 사서재교육 차원으로 일부 교육 과정이 개설되어 있어 모든 연구자를 교육하는데 있어 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 연구기관 그리고 대학에서 연구자를 위한 RDM 교육 가이드를 설계하였다. RDM 교육 가이드를 설계하기 위하여 참고한 RDM 교육과정은 'MANTRA', 'RDMRose', 'RDMLA', 'DataONE', '캐나다 디지털 연구 연합', 'NNLM', '파르테노스' 그리고 'Coursera'까지 8개이다. 해당 교육과정은 대부분 데이터 리터러시 세부 역량을 충족하고 있는 것으로 나타났다. RDM 교육 가이드는 7개의 모듈로 다음과 같이 구성하였다.

- 1) 오리엔테이션 및 배경: RDM 교육 소개
- 2) 연구환경의 이해와 DMP: RDM 정의 및 중요성, 오픈 사이언스와 데이터 사이언스, DMP 작성 지원, DMP 컨설팅
- 3) 데이터 구성 및 도큐멘테이션: 데이터 라

이프 사이클, 데이터 입력, 메타데이터, 데이터 큐레이션 및 도큐멘테이션

- 4) 데이터 분석: 데이터 분석 유형, 시각화
- 5) 데이터 큐레이션 및 보안: 데이터 큐레이션 및 아카이빙, 디지털 리포지터리, 데이터 보안
- 6) 윤리 및 저작권: 연구 윤리, 인간 대상자 데이터 수집 윤리, 지적재산권
- 7) 데이터 공유 및 출판: 데이터 공유, 데이터 인용, 데이터 공유 및 출판

본 연구의 핵심인 RDM 교육 가이드는 국내 연구자를 대상으로 개발되었다. 국내 RDM 현황은 해외보다 조금 뒤쳐져 있지만 연구데이터 관리 교육을 통해 충분히 극복이 가능할 것으로 판단된다. 특히, RDM에서 가장 중요한 데이터 공유 및 재사용의 핵심은 데이터의 신뢰성과 품질이다. 연구자들이 높은 신뢰성과 고품질의 데이터를 생산할 수 있도록 하기 위해서는 지속적이고 체계적인 RDM 교육이 해결책이라고 본다. 추후 연구에서는 본 연구에서 제시한 RDM 교육 내용을 통해 실제 연구자들의 데이터 리터러시 역량 수준이 높아져 있는지 검증할 수 있는 연구가 진행되기를 기대해 본다.

참 고 문 헌

- 국립중앙도서관 (2022). 사서교육. 출처: <https://edu.nl.go.kr/>
- 김지현 (2018). 북미 대학도서관 연구데이터 관리 교육 프로그램 내용 분석: 데이터 리터러시 세부 역량을 중심으로. 정보관리학회지, 35(4), 7-36. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2018.35.4.007>

- 배화순 (2019). 데이터 리터러시의 사회과 교육적 함의. *시민교육연구*, 51(1), 95-120.
<https://doi.org/10.35557/trce.51.1.201903.004>
- 송유경, 송석리, 김예지, 임철일 (2021). 데이터 리터러시 향상을 위한 데이터 기반 토론 수업 모형 및 교수전략 개발 연구. *교육공학연구*, 37(4), 943-982. <http://dx.doi.org/KSET.3724.943>
- 한국과학기술정보연구원 (2023). 과학데이터교육센터. 출처: <https://kacademy.kisti.re.kr/>
- 한미영, 정대홍, 김현정 (2022). 데이터 기반 과학 탐구 사례 연구. *현장과학교육*, 16(2), 165-178.
<https://doi.org/10.15737/ssj.16.2.202205.165>
- ACRL (2015). Framework for Information Literacy for Higher Education. Available:
<https://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/issues/infolit/framework1.pdf>
- Anna, M. T. & Vittore C. (2014). Research data management in the curriculum: an interdisciplinary approach. *Procedia Computer Science*, 38, 138-142.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.10.023>
- Baykoucheva, S. (2015). *Managing Scientific Information and Research Data*. Waltham, MA: Chandos Publishing, 80.
- Carlson, J., Fosmire, M., Miller, C. C., & Nelson, M. S. (2011). Determining data information literacy needs: a study of students and research faculty. *portal: Libraries and the Academy*, 11(2), 629-657. <http://doi.org/10.1353/pla.2011.0022>
- coursera (2022). Research Data Management and Sharing. Available:
<https://www.coursera.org/learn/data-management#syllabus>
- Cox, A. & Verbaan, E. (2022). RDMRose. The University of Sheffield. Collection.
<https://doi.org/10.15131/shef.data.c.5859834.v1>
- D'Ignazio, C. & Bhargava, R. (2015). Approaches to Building Big Data Literacy. In *Bloomberg Data for Good Exchange 2015*. New York, NY, USA.
- Data Journalism Handbook [n.d.]. Become Data Literate in 3 Simple Steps. Available:
<https://datajournalism.com/read/handbook/one/understanding-data/become-data-literate-in-3-simple-steps>
- DataON [n.d.]. Data Management Skillbuilding Hub. Available:
<https://dataoneorg.github.io/Education/>
- Digital Research Alliance of Canada (2022). Training Resources. Available:
<https://alliancecan.ca/en/services/research-data-management/learning-and-training/training-resources>
- Emily, P. F. & Nils, P. (2016). Academic librarians in data information literacy instruction: a case study in meteorology. *College & Research Libraries*, 77(4), 536-552.

- <https://doi.org/10.5860/crl.77.4.536>
- Koltay, T. (2017). Data literacy for researchers and data librarians. *Journal of Librarianship and Information Science*, 49(1), 3-14. <https://doi.org/10.1177/096100061561645>
- Mosha, N. & Ngulube, P. (2022). Teaching research data management courses in higher learning institutions in Tanzania. *Library Management*, (ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/LM-04-2022-0033>
- National Library of Medicine (2022). Class Catalog. Available: <https://www.nlm.gov/training/class-catalog>
- PARTHENOS (2020). TRAINING MODULES. Available: <http://training.parthenos-project.eu/training-modules/>
- Pasek, J. E. & Mayer, J. (2019). Education needs in research data management for science-based disciplines: Self-assessment surveys of graduate and faculty at two public universities. *ISTL: Issues in Science and Technology Librarianship*, (92). <https://doi.org/10.29173/istl12>
- RDMLA (2022). RESEARCH DATA MANAGEMENT LIBRARIAN ACADEMY. Available: <https://rdmla.github.io/>
- THE UNIVERSITY of EDINBURGH. (2022). MANTRA. Available: <https://mantra.ed.ac.uk/>
- Wiljes, C. & Cimiano, P. (2019). Teaching research data management for students. *Data Science Journal*, 18(1), 38. <http://doi.org/10.5334/dsj-2019-038>
- Wolff, A., Gooch, D., Montaner, J. J. C., Rashid, U., & Kortuem, G. (2016). Creating an understanding of data literacy for a data-driven society. *The Journal of Community Informatics*, 12(3). <https://doi.org/10.15353/joci.v12i3.3275>
- Xu, Z., Zhou, X., Kogut, A., & Clough, M. (2022). Effect of online research data management instruction on social science graduate students' RDM skills. *Library & Information Science Research*, 44(4), 101190. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2022.101190>

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- Bae, Hwasoon (2019). Social and educational implications of data literacy. *Theory and Research in Citizenship Education*, 51(1), 95-120. <https://doi.org/10.35557/trce.51.1.201903.004>
- Han, Mi-Young, Jeong, Dae-Hong, & Kim, Hyunjung (2022). A case study of the data-based scientific inquiry. *School Science Journal* 16(2), 165-178.

<https://doi.org/10.15737/ssj.16.2.202205.165>

Kim, Jihyun (2018). A content analysis of research data management training programs at the university libraries in North America: focusing on data literacy competencies. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 35(4), 7 - 36.

<https://doi.org/10.3743/KOSIM.2018.35.4.007>

KISTI (2023). KISTI Science Data Education Center. Available: <https://kacademy.kisti.re.kr/>
National Library of Korea. (2022). Librarians Education. Available: <https://edu.nl.go.kr/>

Song, Yu-Kyeong, Song, Suk-Ree, Kim, Ye-Ji, & Lim, Cheol-Il (2021). A developmental study of an instructional model and strategies for Data-Driven Debate (DDD) to improve data literacy. *Journal of Educational Technology*, 37(4), 943-982.

<http://dx.doi.org/KSET.3724.943>

[부록 1] 해외 RDM 교육 프로그램 비교

카테고리	프로그램	MANTRA	RDMRose	RDMLA	DataONE	캐나다 디지털 연구연합	NNLM	PARTHENOS	Coursera
오리엔테이션 및 배경		<ul style="list-style-type: none"> • 학습목표, 코스 및 날짜, 장소 소개 	<ul style="list-style-type: none"> • RDMRose 소개 및 RDM, LIS의 역할 	<ul style="list-style-type: none"> • RDMLA 소개 및 개요 	<ul style="list-style-type: none"> • DataONE 교육 모듈 소개 	<ul style="list-style-type: none"> • 오픈 가이드 및 온라인 교육 모듈 등 소개 	<ul style="list-style-type: none"> • MOOC, 평생 교육, 데이터 관리와 관련된 온라인 과정 소개 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 인프라 소개 및 협업, 연구데이터 관리 등 온라인 교육 모듈 소개 	<ul style="list-style-type: none"> • MOOC를 통한 온라인 교육 소개
연구환경의 이해와 DMP		<ul style="list-style-type: none"> • RDM 정의 및 중요성 • 리더 요구사항 • DMP 적용하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 성격 및 RDM 필요성 • 디지털 큐레이션 라이프사이클 • DMP 탐색 • RDM 주요 기관 및 프로그램 • 연구데이터 프레임워크 	<ul style="list-style-type: none"> • RDM의 기초 • 데이터 라이프사이클 • 도서관의 RDM 지원 • 펀드 및 출판사 요구사항 • DMP 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 관리의 필요성 • 데이터 수집, 저장 및 분석 • 데이터 관리의 중요성 및 이점 • 데이터 라이프사이클 • DMP • DMP 이점 및 구성요소, 생성 도구 	<ul style="list-style-type: none"> • RDM 개요 • 연구데이터 라이프사이클 • DMP • DMP 템플릿 	<ul style="list-style-type: none"> • RDM 소개 • DMP • 정의 및 필요성 • DMP 생성 도구 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구데이터 이해 • 연구데이터 라이프사이클 • DMP • 펀딩기관 요구사항 • DMP 생성 도구 	
데이터 구성 및 도큐멘테이션		<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 구성 - 디렉토리 구조, 네이밍 규칙 등 • 버전 통제 • 데이터 도큐멘테이션 • 메타데이터 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 관리 - 데이터 보관, 유지 관리 및 검색 - 리포지터리 사용 - 메타데이터 및 데이터 인용 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 보관 및 기술 - readMe 파일 • 프로젝트 계획 및 도구 • 메타데이터 (Documenting) • 메타데이터 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 입력 및 조작 - 데이터 정리 - 구성 및 조작에 사용되는 포맷 예시 • 데이터 품질관리 및 보장 • 메타데이터 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 큐레이션 및 도큐멘테이션 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 품질 및 인증 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 작업 규칙 - 버전 관리 - 파일 형식 - 데이터 변환 • 도큐멘테이션(Documentation) • 메타데이터 	
데이터 분석		<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 처리 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구데이터 처리 프로세스 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 분석 및 시각화 도구 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 분석 및 워크플로우 - 재현성, 문서화, 출처 - 워크플로우 설정 및 이점 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터셋 업로드 및 다운로드 학습 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 작동 방식 교육 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 처리 	
데이터 스토리지 및 보안		<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 저장 • 백업, 보안 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구데이터 리포지터리에서 데이터 보관, 유지 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 큐레이션 및 아카이빙 • 디지털 보존 • 리포지터리 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 보호 - 데이터 백업 및 이점 - 디지털 보존의 중요성 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 보안 • 스토리지 및 보존 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 승인 - 장기 보존 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 아카이빙 - 데이터 큐레이션 표준 	
윤리 및 저작권		<ul style="list-style-type: none"> • 인간 대상 데이터 수집 • 지적 재산권 	<ul style="list-style-type: none"> • 메타데이터 및 데이터 인용과 관련된 문제 • 데이터 관리 센터 	<ul style="list-style-type: none"> • 라이선스 및 개인정보 보호 	<ul style="list-style-type: none"> • 법 및 정책 - 저작권, 라이선스 - 소유권 및 지적재산권 - 데이터 제한 	<ul style="list-style-type: none"> • 민감데이터 지침 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 윤리 • 개인 정보 수집 시 고려사항 • DMP 작성 시 윤리적 문제에 대한 명확한 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 지적 재산권 및 데이터 소유권 	
데이터 공유		<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 공유 이점 및 제한 - 데이터 공유 방법 • 오픈 데이터 • 리포지터리 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구데이터 공유 - 데이터 라이프사이클에서 공유 - 데이터 공유의 가치 및 우려사항 - 데이터 공유 방법 - 데이터 인용 - 정의 및 이점 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 협업 및 공유 도구 소개 • 오픈 사이언스 프레임워크 • 데이터 리포지터리 • DataONE 가이드 - 데이터 공유, 관리 및 제사용 	<ul style="list-style-type: none"> • Dataverse 101 - 연구데이터 공유의 목적, 중요성 • 연구데이터 리포지터리 101 - 연구데이터 리포지토리 역할 및 유형 • 리포지터리 지침 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 공유 및 출판 - 데이터 공유 원칙 및 인센티브 • FAIR 데이터 원칙 - 오픈 사이언스 정의 및 연구 재현성 • 오픈 사이언스 경의 및 특징 	<ul style="list-style-type: none"> • FAIR 원칙 • 오픈 사이언스 - 오픈 사이언스 정의 및 특징 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 공유 - 공유의 이점 및 인용 	