

< 훈련결과보고서 요약서 >

성 명	박인영	직 급	행정주사
훈 련 국	미국	훈련기간	2021.12.15. ~ 2022.12.14.
훈련기관	Mind the Bridge	보고서 매수	100매
훈련과제	오픈사이언스 정책을 통한 포스트팬더믹 경제의 선제적 대응방안 연구		
보고서 제목	오픈사이언스 정책을 통한 포스트팬더믹 경제의 선제적 대응방안 연구		
내용요약	<p>1. 개요</p> <p>본 보고서는 팬데믹 이후 전염병이 세계적인 문제임을 인지하여 국제 공조가 필요한 점, 특히 코로나19 외에 기후변화 등 국가가 해결해야 할 여러 문제에 국제 과학 협력이 점차 중요해짐을 깨닫고 오픈사이언스에 대한 학술적 정의에 대해 개괄한다. 더 나아가 오픈사이언스가 오픈데이터, 오픈액세스, 오픈소스 영역으로 구성되어 있음을 감안하여 각 영역의 현재 현황과 트렌드에 대해 논의한다. 특히 ICT 분야가 오픈사이언스의 기술 중심의 변화 이상임을 인지하고, 개방형 데이터의 재사용, 연구 데이터 생산에 대한 투자 확대 등 글로벌 과제의 해결 방안에 대해 모색한다. 또한, 유럽, 미국, 중국, 한국 등의 오픈사이언스 정책에 대해 조사하고 시사점을 얻고자 한다.</p> <p>2. 구성</p> <p>본 보고서는 오픈사이언스 정책 분석 및 관련 오픈데이터, 오픈</p>		

액세스, 오픈소스 개념에 대해 개괄한다. 오픈사이언스 생태계 이해를 위해 각 국 정책을 리뷰하고 정책을 개선할 수 있는 방법을 모색해본다. 또한 국가 간 서로 다른 개방형 과학 정책과 함께 개방, 공유, 참여가 어우러진 Web 2.0 과 사이언스 2.0의 상관관계와 상호작용, 오픈이노베이션 기반의 리빙랩에 대한 요소에 대해 조사한다. 더 나아가 오픈 데이터, 오픈 액세스의 현황에 대한 분석 후 발전 방향에 대한 시사점을 도출한다.

3. 각국의 오픈사이언스 정책

3.1 유럽

유럽은 오픈사이언스에 선도적 국가로, 오픈사이언스 핵심 중 하나인 연구 데이터 공유에 대한 프로젝트를 시작하였다. 과학기술 혁신을 위해 데이터 공유와 프로세스 구축이 필요한데, 유럽에서는 EOSC(European Open Science Cloud) 가 대표적인 오픈사이언스의 장치이다. EOSC를 통해 연구자, 혁신가, 기업 및 시민에게 연구, 혁신 및 교육 목적을 위한 데이터, 도구 및 서비스에 대해 연합된 개방형 환경을 제공한다.

위원회는 연구 및 혁신을 위해 펀딩을 받는 주체들에게 간행물을 공개적으로 액세스 할 수 있게끔 환경을 조성하며, 시민과 사용자의 참여를 보장한다.

EU의 Open Data Directive는 개선의 중요성을 강조하여 공공 자금 지원 연구 데이터의 접근성, 사용 및 공유에 대해 강조하고, 데이터 투명성, AI 사용 확대, 기술 스타트업에 대한 재정 지원을

통한 디지털 공공 서비스를 개선하고자 한다. EU는 R&I 프레임워크 프로그램인 Horizon Europe에 참여하기 위한 요구 사항과 오픈 데이터 및 공공 부문 정보 재사용에 관한 지침에 대해 오픈사이언스를 촉진하겠다고 약속하며, 'R&I의 품질 및 효율성 향상과 사회의 적극적인 참여를 위한 개방형 오픈사이언스'를 목표로 한다.

3.2 미국

미국에서 연방 public access 정책은 연방 자금 지원 연구 결과에 대한 접근 증가에 관한 각서에 의해 안내되며, 백악관 OSTP는 연간 연구 및 개발 지출이 1억 달러 이상인 모든 연방 부서 및 기관에 연방 자금 지원 결과에 대한 대중의 접근성을 높일 계획이다. 특히, 학술 출판물, 연구 결과 디지털 데이터에 대한 액세스에 집중하여 결국 미국 800만 개 이상의 학술 기사를 이용하여 300만 명의 사람이 혜택을 받았다. 미국에서 처음으로 Covid19 이 시작되는 동안 공적자금 지원 리서치에 대중적 접근이 큰 이점으로 작용하여 협업을 통해 연구 데이터가 효율적이며 새롭고 쉽게 접근하는 계기가 되었다.

예를 들어, 미국 정부 공개 데이터인 Data.gov 에는 30,000개 이상의 Covid-19 관련 데이터가 있어 연구 수행 및 모바일앱 개발, 데이터 시각화 설계 등에 도움을 준다. 연방 기관은 연구자, 자금 지원, 연방 자금 지원 연구의 개발 단계 등 중요한 정보를 배포함으로써 대중이 과학과 연구의 무결성에 대한 접근을 수월하게 한다. 정부 과학 기관 간의 협력이 일반인에게 연구 결과를 성공적

으로 전달하는 주요 수단이며 이를 위해 OSTP와 협력하여 오픈 사이언스에 대한 국가 과학기술위원회 소위원회가 설립되었다. 오픈사이언스 소위원회는 1) 공공 액세스 계획 및 정책의 효율성을 높이고 중복성을 줄이기 위해 연방 과학 기관 간 조정, 2) 모든 잠재적 사용자 및 커뮤니티에서 연방 자금 지원 연구 결과에 대한 인식 개선, 3) 특히 소외된 배경을 가진 개인에게 연방 자금 지원 연구 및 데이터의 출판 및 액세스의 불평등을 줄이기 위한 조치 등을 수행 한다.

3.3 중국

중국 과학기술부의 국가 과학기술인프라센터에 따르면 중국의 원본 연구 데이터 생성량은 17년 말까지 83.72PB에 달하며, 중국의 공개 연구 데이터 개발에 대한 분석에 생태학적 관점이 적용된다. 특히, 정보 생태학은 context, content, driving factors 세 가지 요인으로 구성되어 '중화인민공화국 과학기술진보법(2008)'이 연구 데이터 관리 기본 지침이 되었다. 또한, 중화인민공화국 데이터 보안법을 발표되며 사이버 보안, 지적재산권과 연구 결과 등 특정 요소를 관리하고 다양한 데이터 흐름을 촉진하며 이해관계자들에 대한 데이터 보안 보호 요구 사항을 명확히 구현하고자 한다.

- 과학기술부

도메인간 오픈 데이터 촉진 측면에서 앞장서며 인구, 건강, 농업, 임업, 지진, 기상학, 해양 과학, 지구시스템, 생물학, 화학 등 분야에 대해 21건의 연구에 대해 데이터 포털의 지속적 성장을 위한

보조금 형태로 지속 가능성을 장려하였다. 현재 개방형 데이터 및 개방형 연구에 직면한 국가 데이터 인프라의 일반 서비스 기능을 높이는데 기여한다.

- 중국과학원

중국과학원은 연구 데이터 생성을 장려하고 다양한 분야에서 과학계의 연구를 지원한다. 특히, 2006년부터 CAS 프로젝트 중 하나인 SDP(Scientific Database Program)는 연구 데이터의 생성, 큐레이션 및 공유를 최우선 과제로 삼는다. 그 중에서도 데이터 관리 및 공유 기능을 향상시키기 위해 연구 데이터 및 큐레이션 양을 늘리는 것을 최우선 목표로 하며, 그 후 빅데이터 엔지니어링 프로그램을 통해 개방형 데이터 추세를 계속해나간다.

-중국과학기술협회

중국 과학 기술 전문가를 전담하는 최대 비정부조직은 CAST23으로 데이터 공유 및 데이터베이스 공유를 강조한다. 또한 CODATA China 및 World Data System은 중국에서 운영되는 조직으로 규정, 전시, 교육, 워크숍 등을 통해 지역 데이터 교환을 지원한다. 이는 동사무소, 연구회, 산하기관 등 다양한 이해관계자들이 연구 커뮤니티 내에서 생태계 개발과 진화를 위해 중요한 역할임을 명시한다.

3.4 한국

한국의 오픈사이언스 정책은 정부와 정부출연연구기관에 의해 강력하게 주도되어왔다. 1990년 전자정부법 도입 후 국가 정보화

정책의 일환으로 전자정부 인프라와 서비스에 적극 투자가 이루어졌으며, 2001년 세계최초로 법률 제정이 이루어졌다. 이러한 결과로 OECD Open, Useful, Reusable Data(OURdata) 인덱스에서 한국은 지속적으로 1위를 차지하였다.

그러나 오픈사이언스 정책은 구체적인 법률과 추가적 법적 장치가 많지 않아 그러한 노력들이 이루어지고 있다.

KISTI에서 제도적으로 마련하여 ROARMAP (International Registry of OA Repository Mandates and Policies) 오픈사이언스 정책은 CC-BY-NC 라이선스로 KISTI 오픈사이언스 저장소에 저널 논문의 출판 버전 또는 최종 저자 버전의 전자 사본을 기탁해야 한다. KISTI와 정부출연연 25개 콘소시엄인 국가과학기술연구회는 엘스비어(2021~2023), 와일리와 협약을 맺어 추진 중이다.

한국의 광범위한 인터넷 연결 인프라를 바탕으로, 디지털 변혁, ICT R&D 노력으로 빅데이터 기반 4차 산업혁명 기술에 중점을 두며, 나아가 연구 데이터 공유 및 데이터 집약적 분야에서 데이터 재사용을 포함한 R&D시스템 혁신을 위한 데이터 인프라와 서비스 축진이 포함된다. 성숙한 ICT 인프라와 데이터 기반 혁신을 위한 기술 촉진 노력이 한국의 오픈사이언스 개발 환경을 형성하였다. 또한 국가 R&D 프로젝트 통합 서비스인 NTIS와 같은 지식 플랫폼과 인공지능 기반 정보 서비스를 제공하며, ScienceOn이 그 역할을 한다.

4. 오픈데이터

오픈사이언스 이니셔티브는 데이터의 접근성을 높이는데 집중하여 정부 및 연구기관 등 데이터를 재사용하거나 재배포할 수 있도록 개방형 데이터 정책을 채택하여 다양한 데이터를 무료 또는 복제 비용만으로 완전히 접근할 수 있다. 하지만 보안 문제, 개인 식별 정보 존재 등 상업적 데이터는 라이선스 계약을 인해 완전한 액세스가 제한되는 경우가 있다. 오픈사이언스는 기본적으로 오픈데이터를 바탕으로 한다.

일례로, NASA와 유럽우주국(ESA) 간의 데이터 교환 계약 덕분에 Landsat 시리즈와 Sentinel-2의 완벽한 관측이 가능해졌고, 이는 Landsat 데이터를 자유롭게 공개하여 사용할 수 있도록 한 후 데이터 다운로드가 20배 이상 증가했음을 볼 수 있다. 이밖에도 오픈데이터는 사회적, 경제적 이점을 가지며 농업, 인프라투자, 관광, 자원 가용성 및 보험 같은 경제 응용 분야에서도 사용되며, 원격 감지 데이터로 분쟁, 불법 활동, 오염, 토지 사용 정책의 모니터링 등 긍정적 사회 효과도 창출한다.

5. 오픈액세스

오픈사이언스 중 오픈액세스는 출판 및 배포 방식을 통해 일반 대중이 온라인에 자유롭게 제한 없이 액세스 할 수 있는 방법으로 이는, 새로운 연구 분야의 창출/촉진 뿐 아니라 일반 대중에게 전례없이 많은 연구결과에 접근할 수 있음을 보여준다.

오픈액세스 수용이 빨라짐에 따라 연구 자금 제공자가 더욱 중요해지며, 수많은 펀딩 기관들이 규정을 하고 있다.

예로 세계에서 가장 큰 연구 자금 제공자인 미국 국립보건원

(National Institutes of Health), 영국의 웰컴트러스트 등이 오픈 액세스의 최초 자금 제공자로서 앞장서왔다. 오픈액세스의 게시 모델 중 다양한 오픈액세스 범주를 분류하기 위해 색으로 구분하는 체계가 사용되며 그린, 골드, 하이브리드 등이 가장 잘 알려져 있다.

6. 오픈소스

소프트웨어 프로그램과 웹 기반 응용 프로그램은 오늘날 널리 알려진 오픈소스 소프트웨어로, 공개적으로 액세스가 가능하고 사람들이 수정, 공유할 수 있음을 의미한다. 특히, 오픈소스는 오픈소스 접근방식이라는 더 광범위한 원칙으로 개발자들 사이에서 다음 단계를 위한 코딩 개발에 중요한 소스를 제공한다. 즉, 다른 개발자가 이미 구축한 기반에서 확장하는 것이 점점 보편화되고 있는데 이는, 소프트웨어 알고리즘을 개발하는 엄청난 시간을 단축하고, 지적 재산 협상의 중복 장애물을 제거하여 소프트웨어 개발을 위한 자본 조달과 관련된 갈등을 최소화 하는 대도 일조한다.

오픈소스는 인공지능, 웹 기반 상거래 및 대부분 빅데이터용 소프트웨어의 필수 구성 요소로, 오픈소스 커뮤니티 참여는 글로벌 노동시장에도 영향을 미친다. 즉, 오픈소스의 경제성은 저/중소득 국가에 기술적으로 더 빠르게 발전할 수 있는 기회를 제공하고, 창의적 비즈니스 환경을 조성하여 고용 기회를 향상 시킨다. 더 나아가, 혁신적 기업 생태계를 구축하고자 하는 정책 입안자

들도 오픈소스를 개발 채널로 사용할 수 있으며, 스타트업에 투자하려는 투자자에게도 오픈 소스는 중요한 요소로 작용할 수 있다. 소프트웨어는 해당 소프트웨어를 만든 조직만 수정/유지 관리 할수 있는 폐쇄소스 소프트웨어와 오픈 소스 소프트웨어로 나뉜다. 오픈소스 또한 독점 소프트웨어와 마찬가지로 라이선스 조건에 동의 해야 하지만, 법적 요구 사항은 독점 라이선스와 상이하다. 온라인 상 오픈소스 소프트웨어로 알려진 프로그램이 있다. (LibreOffice, GNU, VLC, Mozilla Firefox 등등)

6. 정책제언

1. 국가 정책 수립

연구 문화가 형성된 국가에서 출판에 대한 재정적/경력 인센티브는 정부프로그램으로 연구 방법론이 미개발된 일부 국가에서 부적합한 출판 인센티브는 전반적인 품질을 저하시킬 것이며 이런 분야의 연구 결과에 대해서도 신뢰성도 잃을 것이다. 따라서 국가의 상황에 맞는 수준의 적합한 국가 정책 수립은 선행되어야 한다.

2. 오픈사이언스 교육

교육을 통한 오픈사이언스에 대한 지속적 토론과 과학이 국가, 지역사회, 글로벌 목표를 어떻게 달성할 수 있는지 필요한 도구가 제공되어야 한다. 즉, 공개적인 연구수행 및 결과 공유는 오픈사이언스의 관행을 증거로 연구 분야에 발전을 줄 수 있다.

3. 교육기관의 재정비

교육기관에 적절한 기금을 제공하고 연구원의 인력, 데이터수집

및 윤리적 연구 환경을 조성하여 연구 분야의 효과를 발휘할 수 있도록 장기적인 자금조달과 긍정적 피드백등이 필요하다.

4. 반영과 채택

지속적인 관찰과 성찰로 성공적인 과학 개선 이니셔티브를 위해 새로운 유형의 개방형 연구 접근 방식을 채택하는 것이 중요하다. 이렇게 함으로써, 연구자들이 사회에 유익한 연구를 수행하고 개인의 성과를 향상시켜 이론과 실천 양방향의 발전이 가능하다.