

# OECD 오픈 사이언스 정책과 글로벌 동향

임석종 (한국과학기술정보연구원)

목 차	1. 서 론
	2. OECD 오픈 사이언스 정책
	3. 오픈 사이언스와 글로벌 동향
	4. 결 론

## 1. 서 론

과학기술의 발전이 경제성장과 국가의 발전을 유지시킨다. 이것은 오늘날과 같은 과학혁명 시대의 패러다임이 되어가고 있다. 따라서 과학기술의 발전을 어떻게 이룰 것인가? 라는 질문은 전 세계 공통의 관심사가 되고 있다. 인터넷이 등장하고 정보통신기술이 보편화되면서 과학적 연구결과의 개방과 공유의 문화는 지난 10여년간 급격히 확산되고 있다. 2002년 부다페스트 오픈 액세스 선언(BOAI)에서 전 학문분야 연구논문을 일반인이 인터넷을 통해 무료로 이용할 수 있도록 하는 오픈액세스 원칙, 전략, 권고 사항이 발표되면서 본격적인 개방형 연구 모델이 제시되었다. 그 이후로 학술논문의 공유와 개방 뿐만 아니라 연구데이터, 교육자료, 강의자료, 협동 연구, 시민과학자 운동 등 다양한 분야에서 학술문화 운동이 확산되었다. OECD 국가의 전문가 그룹은 지속가능한 경제 성장, 일자리 창출, 복지향상

과 같은 사회경제적 효과를 달성하는데 글로벌한 디지털 환경에서의 지속가능한 과학기술의 연구와 혁신을 말한다. 특히, 과학적 연구 결과의 개방과 공공혁신 역량에 주목하면서 오픈 사이언스를 말하고 있다.

2015년 10월 21일 대한민국 대전에서 OECD 회원국 장관 및 대표들은 글로벌 디지털 시대의 향후 10년간 과학기술혁신 정책 방향에 관한 ‘대전 선언문’을 공표하였다. 이에 따르면, 과학기술 혁신은 전 지구적인 문제를 해결하기 위한 필수 요소로서 장기적이고 지속가능한 방법으로 인류의 삶의 질을 향상시킬 것이라고 말하고 있다. 그리고 글로벌 도전과제들을 해결하기 위해서는 보다 강력한 국제협력이 중요하다. 새로운 조정 체계, 자원 마련 및 거버넌스 체계가 필요하다. 오픈 사이언스를 보다 잘 활용할 수 있고, 글로벌 연구기반에 투자를 활성화하며, 각종 위기에 대한 집단대응을 가속화할 수 있는 새로운 체계가 필요한 것이다.

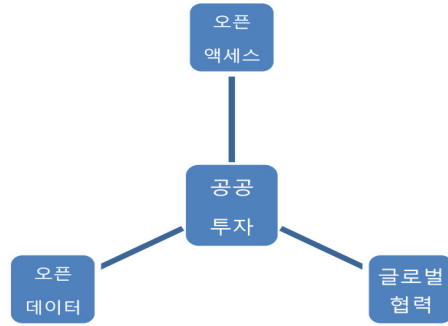
## 2. OECD 오픈 사이언스 정책

### 2.1 배경

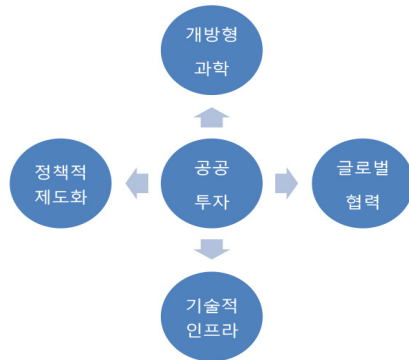
2003년 미국에서는 연구결과의 공공접근 법률안(the Federal Research Public Access Act(H.R 2613)을 제안하면서 연구결과의 개방을 위한 정책적 제도화에 관심을 드러냈다. 이 법률안의 제도화가 중단되면서 2015년에는 과학기술연구 공정접근 법률안(Fair Access to Science and Technology Research Act)으로 새롭게 제안되었다. 2008년 미국 보건복지부(HHS) 산하 국립보건원(NIH)은 공공기금으로 수행된 연구성과물인 학술논문을 공중에게 개방하는 법안을 제정하여 성공적으로 시행중에 있다. 유럽에서도 공공부문인 OpenAIRE와 민간부문인 Wellcome Trust와 같은 연구기금을 제공하는 단체에서도 연구 성과의 등록을 의무화하고 공개 이용이 가능하도록 제도화하면서 전 세계로 확산되었고 연구결과의 개방 정책은 글로벌 이슈가 되고 있다.

정보통신기술, 새로운 데이터 저장 인프라, 대용량 컴퓨팅 등은 과학 및 연구의 수행과 성과의 공유 및 확산에 미치는 영향이 크다. 특히 인터넷과 온라인 플랫폼은 연구 프로젝트를 조직하고 프로젝트의 내용과 과학적 출판물, 대용량 데이터의 출판에 새로운 기회를 창출하여 과학자들이나 연구자들뿐만 아니라 비즈니스 혹은 사회일반의 잠재적 이용자에게 즉각적인 이용이 가능하도록 한다. 또한 정보통신기술은 과학적 실험과 연구의 기초가 되는 대용량 데이터의 수집을 가능하게 해서 데이터 주도의 과학에 기여한다.

오픈 사이언스가 창출하는 연구 및 혁신의 새로운 가능성에도 불구하고 정책결정을 위해 비즈니스 모델 등 구체적인 메커니즘에 대한 이해와 사회경제적 파급효과에 대한 깊은 통찰이 필요하다.



(그림 1) OECD 오픈 사이언스 개념



(그림 2) 오픈 사이언스와 사회경제적 모델

다. 다시 말해서, OECD의 오픈 사이언스 정책은 사회경제적 가치를 창출할 수 있는 혁신 전략으로서 오픈액세스와 오픈데이터를 기반으로 하는 개방형 과학, 국제적 개방 협력, 공공투자, 정책적 제도화, 기술적 인프라의 정비를 통한 새로운 경제적 모델을 염두에 두고 있다.

### 2.2 주요 이슈

공공재로서의 연구성과물의 확산을 위한 조직 및 비즈니스 모델의 진화가 핵심 이슈이다.

인터넷 기반의 공유가능한 기술적 인프라를 구축하면 연구결과의 인용도가 높아지기 때문에 연구자는 자신의 연구결과를 공개함으로써 영향력을 제고할 수 있다. 과학자, 시민, 기업 등 잠재

적 활용도가 높아지면 공공부문에서 과학적 성과에 대한 혜택을 사회경제적 가치로 창출할 수 있도록 공공투자와 질적 관리에 책임질 필요가 있다. 공유되는 연구데이터와 과학출판물의 질적 수준의 관리, 기술적 인프라의 투자 및 관리의 주체, 연구결과물의 개방을 위한 비용의 지불 등 다양한 이슈가 제기되었고 이를 해결하고 현실화하기 위한 정책적 제도화와 기술적 인프라가 필요하다. 정책적 제도화를 위해서는 공적 자금이 투입된 과학적 연구결과의 개방에 대한 사회적 합의와 이해관계자의 조정이 필요하다. 정부 당국과 기금단체 연구자 대학과 연구기관 도서관과 납세자로서의 국민의 권리를 고려해야 한다.

### 2.3 우리나라의 과학기술 개방화 정책 및 대응방향

우리나라에서는 오픈액세스와 오픈데이터에 대한 논의가 아직 초기단계이지만 2013년 공공데이터의 제공 및 이용활성화에 관한 법률이 제정되어 공공정보 및 공공데이터를 개방 활성화하기 위한 기본 정책이 마련되어 있다. 정부에서 주도하여 13개 개방 전략 분야를 지정하였고, 과학기술 분야에서는 국가 R&D 사업 DB, 지역 R&D 사업 DB, 과학기술통계 DB, 연구시설장비 DB 등 15종의 공공데이터를 개방할 계획이다. 정부에서도 과학기술과 ICT 기반 창조경제 구현과 일자리 창출을 위한 경제적 효과와 창업 벤처 생태계 조성, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터와 같은 기술적인 측면에서 정책적 지원을 하고 있다. 정부 3.0을 통해서 과학데이터의 민간 활용 활성화를 위하여 국가과학데이터포털(open.ntis.go.kr)에서 과학데이터에 대한 소재지 정보를 일반 시민들이 직접 활용할 수 있도록 44개의 과학기술 유관기관의 정보를 제공하고 있다.

학술논문에 대한 오픈액세스와 관련하여 문화체육관광부의 도서관 R&D연구의 일환으로 추진된 국가도서관 지식콘텐츠의 창조적 관리 및 확산 사업(OAK: Open Access Korea)에서 오픈액세스를 위한 법제화에 대한 연구가 이루어졌으나 실행 단계로 접어들지 못하였다. 2015년 OECD 과학기술장관 회의 이후 정부, 학술단체, 연구기관을 중심으로 오픈액세스 제도화에 대한 논의가 다시 이루어지고 있다. 학술정보는 전 세계적으로 저작권법 하에서 상업화된 측면이 강하기 때문에 공공투자가 이루어진 학술논문에 대한 오픈액세스 정책이 마련되어야 본격적인 오픈 사이언스가 구축될 것이다.

## 3. 오픈 사이언스 글로벌 동향

### 3.1 오픈액세스

#### 3.1.1 공공부문의 오픈액세스

공공 부문의 오픈액세스는 법과 제도를 기반으로 정책적으로 추진하며, 공적인 연구기금은 정부와 기금기관 그리고 연구자 사이에서 오픈액세스를 위한 직접적인 재원으로 활용된다.

미국 미국과학기술정책국(Office of Science and Technology Policy, OSTP)은 대학과 연구기관의 광범위한 의견수렴을 바탕으로 연구자가 개발한 과학출판물과 디지털 자료에 대한 이용을 증가시키기 위한 포괄적인 계획을 발표하였다. 그리고 공공 연구성과물의 오픈액세스 정책을 적극적으로 추진해온 미국 보건복지부 산하 국립보건원(NIH)은 보건 정보와 관련된 11만건 정도의 과학논문을 매년 개방형 리포지터리에 추가될 것이라고 한다. 한 조사에 따르면 미국의 PubMed에서 지난 3년간 출판된 논문 중에서 “암(cancer)”으로 검색된 논문의 42%인 약 3백3십만

건이 오픈액세스로 무료로 이용이 가능하다고 한다. 이것은 법률에 의한 정책적 제도화가 얼마나 오픈액세스의 성장과 확산에 중요한가를 나타내는 단적인 예시가 된다. 이에 따라서 2015년부터 FDA, AHRQ, ASPR 같은 미국 보건복지부 산하기관들도 처음으로 공공 부문의 오픈액세스 정책을 제정한다고 발표하였다.

프랑스는 2016년 6월 29일에 오픈액세스 법률을 최종 채택함으로써 절반 이상의 공공기금을 지원받은 과학 논문은 출판된 이후 과학, 기술, 의학 분야는 6개월 이내, 인문 사회 분야는 12개월 이내에 제출해야 한다. 저자가 출판사에게 논문에 대한 배타적 권리를 양도했다고 할지라도 디지털 채널에 무료로 이용할 수 있도록 해야한다. 이 새로운 법률은 기존 상업 출판사의 논문에 대한 독점적 배타적 권한을 약화시킬 것으로 기대된다.

일본의 오픈 사이언스 연구회에서도 과학기술 분야 연구성과의 활용을 극대화하기 위한 조치로서 오픈 사이언스 가이드라인을 계획하고 있다.

### 3.1.2 민간 부문의 오픈액세스

민간 영역에서 오픈액세스는 세부적인 비즈니스 모델을 기반으로 추진하며, 재정 마련은 도서관과 출판사간 거래되는 학술정보 구독비용을 오픈액세스를 위한 재원으로 전용한다.

이를 위해서는 연구기관과 도서관을 중심으로 학술정보 이용을 위한 구독비용을 오픈액세스로 전환하기 위한 구체적인 비즈니스 모델이 필요하다. 이는 CERN과 막스플랑크 연구소와 같은 선도적인 연구기관을 중심으로 학술정보를 오픈액세스로 전환하는 비즈니스 모델을 제시하고 있다. 2014년CERN에서 제안한SCOAP3비즈니스 모델은 고에너지물리학분야의 10종의 저널을 전 세계 도서관들이 협력하여 학술저널 구독비용을

오픈액세스 출판비용으로 전환한 최초의 사례이다. 이러한 비즈니스 모델을 확장하여2015년 막스플랑크연구소는 OA 2020 로드맵에서 Web of Science에 등재된 저널에 소요되는 구독비용을 오픈액세스 재원으로 전용하는 실행 계획을 제안하였다. .

Elsevier와 Springer와 같은 글로벌 대형 출판사들도 정보개방의 조건을 마련하여 오픈액세스 모델을 제안하면서 국가 단위의 오픈액세스 계약을 진행하고 있다 여기에는 기존의 구독비용에 오픈액세스 비용을 공제하는 옵션모델을 포함하여 단계적으로 학술논문의 오픈액세스 전환 모델을 시범적으로 운영하고 있다. 이는 상업출판사도 글로벌한 연구결과의 개방 촉진 정책에 부응하는 모습을 보이고 있다.

오픈액세스가 새로운 비즈니스 모델로 등장하면서 가짜 논문이나 수준 미달의 논문을 게재 승인하여 출판비용을 요구하는 학술지들이 우후죽순 생겨나면서 오픈액세스 학술지 선별에 각별한 주의가 요구되고 있다. 오픈액세스 출판협회(OASPA)와 연구자들은 이러한 학술지를 조사하여 명단을 공개하고 퇴출하려는 노력을 벌이고 있으나 과도한 양적인 연구업적 평가 환경에서 가짜 오픈액세스 저널의 문제는 부정적인 이슈로 떠오르고 있다.

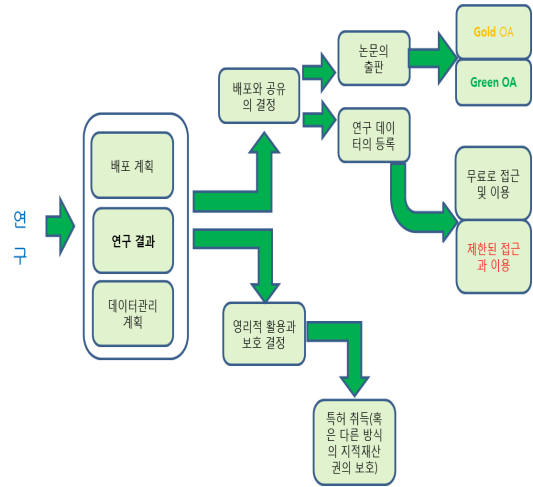
한편에서는Sci-Hub라는 5천만건 이상의 논문을 해킹으로 제공하는 온라인 리포지터리가 나타나기도 했다. 연구논문 한편을 보는데 \$30을 지불해야 하는 비용장벽에 대한 반응으로 2011년 카자흐스탄에서 만들어졌고, 2015년 Elsevier 출판사에 저작권 위반 사례로 소송을 당했다. Sci-Hub에서 다운로드 되는 논문 수는 2천8백만 건 정도이고, Elsevier(약930만건), Springer(약260만건), IEEE, ACS, Wiley Blackwell, RSC, SAGA Publications, JSTOR, Nature, Oxford

University, AAAS, IOP와 같은 세계적인 출판사의 논문을 해킹하여 제공하고 있다. Science에서 실시한 조사에 따르면 “Sci-Hub가 전통적인 과학 출판 산업을 중단시킬 것인가?” 라는 질문에 약62.2%가 ‘그렇다’고 응답한 반면 ‘아니오’라고 응답한 비율은 37.8%로 나타났다. 해적 논문을 다운로드 하는 것에 대한 인식조사에서도 12.13%만이 잘못이라고 생각한 반면, 87.87%는 그렇지 않다고 인식하는 것으로 나타났다. 앞으로 상업출판사의 구독 비즈니스 모델에 상당한 타격이 될 것으로 예측되는 이유이다.

### 3.2 과학데이터

Horizon 2020은 과학분야 연구데이터에 대한 접근과 재사용성을 개선하기 위한 과학데이터 개방 파일럿 프로젝트가 추진되고 있다. 과학데이터 개방을 위한 파일럿에서는 미래 및 부상 기술, 연구 인프라스트럭처, 정보통신기술, 나노 기술, 신소재, 고급 제조 및 가공, 생명공학, 나노세이프티 및 모델링과 다양한 사회적 도전과제가 포함되어 있다. EU에서 추진하는 연구데이터의 개방은 가능한 한 개방하고 필요에 따라 폐쇄할 수 있다. 연구데이터를 개방하는 경우 1단계로 연구데이터 리포지터리에 대상별, 기관별, 중앙 집중식으로 제출할 수 있다. 2단계는 프로젝트의 연구데이터를 접근, 마이닝, 활용, 재생산 및 유통할 수 있도록 크리에이티브 커먼즈(Creative Commons) 라이선스를 채택하는 것이다. 이는 연구자가 개방의 수준과 범위 그리고 방법을 결정할 수 있도록 자율성이 보장되어 있다.

EU의 Horizon2020에서 과학출판물과 연구데이터에 대한 오픈액세스 가이드라인 Horizon 2020이라는 보고서에서 개괄적인 모형을 제시하고 있다.



(그림 3) 과학 출판물과 연구 데이터의 광범위한 배포 및 영리적 활용

미국의 오픈 사이언스 데이터 클라우드(OSDC, Open Science Data Cloud)는 테라바이트나 페타바이트 규모의 과학데이터 집합을 저장, 공유, 분석할 수 있도록 과학 커뮤니티에 제공한다. OSDC의 목적은 과학자들이 손쉽게 데이터를 공유하고 분석할 수 있도록 컴퓨팅 인프라스트럭처와 과학적 훈련을 통하여 핵심 데이터 집합을 제공함으로써 과학데이터의 발견에 병목현상을 제거하는 것이다. OSDC 생태계에서는 공개데이터 공유재, 일반적인 컴퓨터 자원, 사람의 의학데이터나 환자레코드와 같은 정보보호가 되는 컴퓨터 자원, 하둡 자원을 사용할 수 있다. 공개데이터 공유재 자원은 모두에게 개방되어 있지만 나머지는 정보보호와 선택된 프로젝트나 그룹에만 개방하고 있다.

리서치 게이트(Research Gate)는 과학자와 연구자를 위한 사회관계망 사이트로 논문을 공유하고 질의응답하고 협력자를 발견하기 위한 목적으로 운영된다. 현재 9백만명의 사용자가 있으며 가장 활동적인 학술적인 사회관계망 서비스를 제공하고 있다. 유럽과 북미에 대규모의 이용자 기



반을 두고 있으며 다양한 분야의 연구자가 있지만 그중에서도 의학과 생물학 분야의 연구자가 가장 많다. 리서치 게이트는 “RG Scores”라는 형식으로 인용의 영향력을 측정하여 출판하고 있으나, 그 타당성이나 계산 방식이 알려지지 않았고 동료심사를 채택하고 있지 않아서 데이터의 품질에 대한 비판적인 의견도 있다. 리서치 게이트는 무엇보다 비용을 요구하지 않아서 경제적인 제약이 없는 민간 영역의 대표적인 오픈 사이언스 사례중의 하나이다.

우리나라에서도 공공기금 연구성과물과 관련된 법제도로 과학기술 분야에는 과학기술기본법과 국가연구개발사업의 관리에 관한 규정과 기관별 세부규정이 존재한다. 그 규정에서는 “국가연구개발 사업에 따른 최종보고서 및 요약서 또는 그 전자문서를 미래창조과학부 장관이 정하는 연구기관 및 대학 등에 배포하거나 공개해야 하고”(제14조 2), “중앙행정기관의 장은 제출 받은 최종보고서 및 그 요약서의 데이터베이스를 구축해 관련 연구기관, 산업계 및 학계 등에서 활용할 수 있도록 널리 공개해야 한다”(제14조 2의 2항)고 적시하고 있다.

### 3.3 개방 협력

과학분야에서 학술논문과 연구데이터의 개방과 공유의 문제가 오픈 사이언스라고 한다면, 개방 협력은 개인, 기관, 국가 그리고 국제적인 차원에서 정부, 기금단체, 도서관, 전문연구자, 시민과학자를 비롯한 다양한 이해관계자와 전 세계인들의 참여와 협력을 통하여 오픈액세스와 오픈데이터를 실현하는 것이다. 따라서, 각 이해관계자들의 구체적인 행동 지침이 필요하다. 국제기구들은 오픈 사이언스와 같은 글로벌 도전과제들을 해결하기 위해서 보다 강화된 국제협력과 참여를

유인하는 것이 매우 중요하다. 국가차원에서도 새로운 조정 체계, 재원 마련 및 거버넌스 체계가 연동되어야 한다. 연구수행 기관들과 연구자들은 기관 수준의 오픈액세스와 연구데이터 공유 정책의 제도화와 관리 체계를 정비해야 한다. 연구기금단체들은 연구자에게 연구기금을 지원받기 위한 선행조건으로서 오픈액세스와 연구데이터에 대한 합당한 조건을 부여해야 한다.

특히 개방형 과학을 보다 잘 활용할 수 있고, 글로벌 연구기반에 투자를 활성화하며, 각종 위기에 대한 집단대응을 가속화할 수 있는 새로운 체계가 필요하다. 과학분야의 오픈액세스와 과학데이터와 관련된 문제의 해결을 위한 다양한 이해관계자간 조정과 협력을 도출하는 것이 개방 협력을 위한 관건이다.

RDA(Research Data Alliance)는 연구데이터의 개방과 공유를 위하여 유럽연합, 미국 국립과학재단, 미국 국립표준기술연구, 호주 산업혁신과학부가 중심이 되어 시작된 국제 연합기구이다. 연구 재현 분야(Reproducibility), 데이터 인용(Data Citation), 데이터 보존(Data Preservation), 데이터 레지스트리, 메타데이터, 분야별 연구 그룹, 연구데이터 활용 기술 교육 등 다양한 주제별로 그룹을 구성하여 커뮤니티 중심으로 활동하고 있다. 연구 활동에 의해서 생성된 연구데이터의 공유와 교환을 위해서는 체계적인 관리와 교육이 필요하다는 인식에서 연구자, 도서관, 데이터 관계자들이 개인, 기관, 국가 단위로 활동하면서 과학데이터를 위한 국제 협력 활동을 전개하고 있다.

CODATA는 과학기술 분야 데이터의 질, 신뢰성, 그리고 접근성 향상을 위해 국제적인 활동과 기술 및 인적 협력 네트워크를 구축하기 위해 설립된 국제학술연합(ICSU)의 산하 위원회이다. 과학기술분야에서 생산되는 많은 연구데이터의

관리가 연구자 개인의 문제가 아니라 조직적인 데이터 관리와 공유를 위한 환경 구축의 필요성을 인식하여 다양한 학제간 분야에서 시작하여 협력을 통한 시너지 효과를 얻고자 한다.

## 4. 결 론

과학기술 연구의 결과와 그 혜택을 세계의 시민들에게 되돌려주어 인류의 삶의 질을 향상시키는 데의에는 OECD를 비롯하여 선진국들의 정책 방향에는 합의가 이루어지고 있다. 오픈액세스 정책과 제도화는 가장 효과적이고 실제적인 방법이란 것이 미국의 NIH와 유럽 각국의 오픈 액세스 법률의 효과를 통해서 확인할 수 있었다.

사회경제적 가치를 창출할 수 있는 혁신 전략으로서 OECD 과학기술혁신 정책은 오픈 사이언스를 실현하기 위한 전제 조건이다. 정책적 뒷받침은 국제적인 공동 협력과 공공기금에 대한 관리 및 투자를 통하여 지속가능한 발전을 이룰 수 있다. 민간 영역에서는 정책을 구체적으로 실현하기 위한 핵심 이슈는 구독 모델을 대체할 수 있는 오픈액세스 비즈니스 모델이 확보되어야 한다. 연구자의 논문을 오픈액세스로 출판하기 위한 골드 모델과 그린 모델을 기초로 도서관에서는 구독 비용을 오픈액세스 출판 비용으로 전환하기 위한 모델, 연구기금 단체는 오픈액세스 출판 비용을 부담하거나 오픈액세스 논문을 리포지터리에 제출하도록 의무화하는 방법, 출판사는 골드 오픈액세스 저널 출판과 오픈액세스 논문 게재와 리포지터리 아카이빙을 허용하는 오픈액세스 옵션의 제공, 연구자가 리포지터리에 논문을 제출하고 아카이빙하는 방법을 통하여 이해관계자들이 오픈액세스 비즈니스 모델을 구축하고 있다. OA 학술저널 출판 시스템, 디지털 아카이

빙 시스템, Creative Commons 라이선스 도입 및 저널 라이선스 통합 관리, 메타데이터 수집 및 공유 시스템, 표준 프로토콜을 통한 학술정보의 공유 등 학술 출판과 유통 그리고 이용을 지원하는 학술 커뮤니케이션을 지원하는 기술적 인프라의 지원이 필수적이다.

오픈 사이언스를 촉진하기 위해서는 과학자들이 연구 성과를 개방하고 공유하려는 과학 문화의 성숙과 더불어 오픈 사이언스 정책에 대한 제도화, 공공투자의 확대, 디지털 기술의 긍정적 파급효과를 지원하는 기술적 인프라의 구축이 핵심 과제이다.

## 저 자 약 력



임 석 중

이메일 : seoklim@kisti.re.kr

- 1995년 중앙대학교 문헌정보학 학사
- 1998년 중앙대학교 문헌정보학 석사
- 2009년 중앙대학교 문헌정보학 박사
- 2005년~현재 한국과학기술정보연구원 선임연구원
- 관심분야: 학술 커뮤니케이션, 오픈액세스, 컨소시엄, 비즈니스 모델