

최 종 보 고 서

관 리 번 호		기 술 분 류	
과 제 명	(한글)G7 및 G20 과학기술 혁신 분야 대응 방안 연구 (영문)A Study to Address STI Agenda in G7 and G20 Meetings		
주관연구기관 (협동연구기관)	기 관 명	소재지	대 표
	과학기술정책연구원	세종특별자치시	문미옥
주관연구책임자 (협동연구책임자)	성 명	소속 및 부서	전 공
	유지영	과학기술외교정책연구단	국제학
총연구기간 (당해년도)	2021년 4월 27일 ~ 2021년 12월 22일 (8개월)		
총연구비 (당해년도)	일금 사천구만구백십 원 (₩ 40,090,910)		
총참여연구원 (당해년도)	4 명(책임: 1명, 연구원: 2명, 연구보조원: 1명)		
<p>2021년도 정책연구용역사업으로 수행한 연구과제의 최종보고서를 붙임과 같이 제출합니다.</p> <p>붙임 : 최종보고서 1부.</p> <p style="text-align: right;">2021년 12월 22일</p> <p style="text-align: right;">주관연구책임자 유 지 영 (인)</p> <p style="text-align: right;">주관연구기관장 문 미 옥 직인</p> <p style="text-align: center;">과학기술정보통신부장관 귀 하</p>			

G7 및 G20 과학기술 혁신 분야 대응 방안 연구에 관한 정책연구사업의

최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

2021년 12월 22일

주관연구책임자 유 지 영 (인)

주관연구기관장 문 미 옥 직인

정책연구

- 2021 -

G7 및 G20 과학기술 혁신 분야

대응 방안 연구

A Study to Address STI Agenda
in G7 and G20 Meetings

2021. 12. 22

과학기술정보통신부

제 출 문

과학기술정보통신부장관 귀하

본 보고서를 "G7 및 G20 과학기술 혁신 분야 대응 방안 연구에 관한
정책연구사업"
최종보고서로 제출합니다.

2021년 12월 22일

- 주관연구기관명 : 과학기술정책연구
원
- 연구기간 : 2021.4.27.~12.22.
- 주관연구책임자 : 유지영
- 참여연구원
 - 연구원 : 신은정
 - 연구원 : 선인경
 - 연구보조원 : 윤서희

| 목 차 |

<제목 차례>

요약 	i
I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 배경	2
3. 연구의 목표 및 내용	7
II. 2021 G20 연구장관회의 논의 대응 및 결과	8
1. G20 연구장관회의 개요	8
2. G20 연구 및 고등교육분과 실무회의 대응 결과	8
3. G20 연구 및 고등교육 장관회의의 주요 결과	18
III. 디지털 연구 의제에 대한 기타 다자 논의 및 한국의 참여 현황 ...	27
1. G20 연구·고등교육 장관 선언문과 여타 국제기구 논의의 연관성	27
2. 디지털 연구 의제 관련 기타 다자 논의 현황 및 내용	28
3. 디지털 연구 관련 의제에 대한 한국의 다자 회의 참여 현황	41
IV. G20 연구장관선언문의 평가 및 한국 대응에 관한 제언	44
1. '21년 G20 연구장관선언문의 평가	44
2. 국내 관련 정책 현황 및 향후 대응·협력을 위한 제언	48
V. 결론	55

1. '21년 G20 연구장관선언문의 의의	55
2. 향후 G20 연구·고등교육 분과의 전망 및 한국 대응의 시사점 ...	56
참고문헌	59
부 록	61

| 표 목 차 |

<표 2-1> '21년 G20 연구·고등교육분과 실무회의 논의경과 및 특징	8
<표 2-2> 제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 세부일정	9
<표 2-3> 제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 UNESCO 발표	9
<표 2-4> 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 세션별 세부의제	12
<표 2-5> '21 G20 연구장관회의 선언문 초안 주요 내용 및 주요국 입장	15
<표 2-6> G20 연구·고등교육 장관선언문 구성	20
<표 2-7> 강력하고, 지속 가능하며, 탄력적이고, 포괄적인 회복을 위한 연구 및 고등교육의 디지털화 G20 장관선언문 전문 (한글 번역본)	23
<표 3-1> 2021 G20 연구·고등교육 장관 선언문 내 OECD 및 UNESCO 권고안	28

| 그림 목 차 |

[그림 1-1] 2021 G7 장관회의 그룹	3
[그림 1-2] 2021 G20 분과 주제 소개	5
[그림 2-1] 제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 이슈노트	10
[그림 2-2] 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 일정표	12
[그림 2-3] 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무 화상회의 및 한국 발언 장면	15
[그림 2-4] 제3차 G20 연구·고등교육분과 실무 화상회의 및 한국 발언 장면	16
[그림 2-5] 제4차 G20 연구·고등교육분과 실무 화상회의 장면	18
[그림 2-6] G20 연구·고등교육 장관회의(하이브리드) 및 한국 과기정통부 장관 발언 장면	22
[그림 2-7] '21년 G20 로마 정상선언문 내 연구장관회의 결과 내용	26
[그림 3-1] UNESCO 초·중등 교육 교수자의 ICT 역량강화 프레임워크	30
[그림 3-2] OECD 데이터 집약적인 직업에서의 역량강화를 위해 필요한 정책행동	31

| 요약 |

I. 연구의 필요성 및 목적

1. 연구의 필요성

□ G7·G20의 새로운 플랫폼 대응 수요

- '21년 G7에 우리나라가 초대되고 G20에서도 처음으로 연구장관회의가 개최되면서 새로운 플랫폼에서의 대응 방안 마련 수요 발생
 - G20에서 처음으로 연구장관회의가 개최되면서 해당 분과에서의 우리나라 역할을 정립하고 효율적인 대응을 추진할 수요 발생

□ 과학기술·혁신 의제 대응 수요

- G20에서 기존 디지털 경제 분과와 별도로 디지털 전환과 연계한 연구 및 고등교육 분과를 출범시킨 만큼 한국이 제시할 수 있는 의제의 발굴 및 대응 수요 발생

□ 국내 정책 목표와 연계한 지속적인 협력 방안 강구의 중요성

2. 연구의 목표 및 구성

□ 연구의 목표

- 본래 G7에 대한 검토 계획과 달리 G20의 특정 분과에 대한 대응 수요가 발주처로부터 명확하게 대두되어 구체적인 연구 목표는 '21년 G20 연구장관회의의 대응으로 조정됨

□ 연구의 구성

- '21년 G20 연구장관회의 대응지원 및 결과 보고
- 관련 의제에 대한 기타 다자 회의 및 한국의 대응 현황 분석
- '21년 G20 연구장관선언문에 대한 평가
- 향후 한국의 G20 참여 및 관련 의제에 대한 지속적인 다자 대응을 위한 제언

II. 연구 내용

1. 2021 G20 연구장관회의 논의 대응 및 결과

- G20 연구 및 고등교육분과 실무회의 대응 결과 보고
- G20 연구 및 고등교육 장관회의의 주요 결과 보고
- 연구·고등교육 장관선언문(최종안) 구성 및 주요 내용

G20 연구·고등교육 장관선언문의 구성

선언문 구성					
서문	디지털 역량	디지털 윤리	디지털 공간	향후 계획	부속서
	△디지털화 △디지털도구 △디지털격차 △인간중심기술 △인적자본개발	△디지털기술관리 △디지털자원관리 △비차별성, 포용성, 평등성, 인권존중 △G20 AI원칙	△디지털인프라 △데이터접근성 △지식재산권 △연구신뢰도 △디지털 국제협력		

자료 : 연구진 작성

- '21년 10월 G20 로마 정상 선언문에 ‘디지털 경제, 고등 교육 및 연구’ 라는 쪽지로 연구장관회의의 결과 내용이 포함됨

2. G20 연구장관회의 의제와 관련된 기타 다자 논의 내용과의 비교·분석

- 기존 논의 대비 공통점

의제	G20 논의와 여타 다자 논의와의 공통점
디지털 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 평생 교육 과정 등 모든 연령 및 계층을 위한 디지털 역량 강화 교육·훈련을 통한 디지털 격차 해소의 중요성 논의 • 디지털 기술을 활용한 커리큘럼의 개발 및 STEM 외 학문분야 교과에서도 디지털 기술교육의 중요성 강조 • 디지털 교육 및 연구 생태계 확립을 위한 정책의 역할 언급 • 학생, 교수자 및 연구인력 교류의 촉진 논의
연구윤리	<ul style="list-style-type: none"> • 연구자의 연구윤리 인식 제고 및 책임 있는 연구수행의 역량을 강화하기 위한 온라인 및 오프라인 연구윤리 교육의 강화 • 기본 연구윤리 논의에서도 원 저작자의 저작권이나 특허권 관련 내용이 주요하게 다뤄지고 있지만 디지털 연구윤리에서도 여전히 강조되고 있는 바, 이 부분에 대한 인식 제고와 책임 있는 실천을 위한 교육을 강화할 필요가 있음

<p style="text-align: center;">AI윤리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 선언문에도 언급하고 있는 유네스코 AI 윤리 권고에 AI의 파급효과 및 윤리적 쟁점에 대한 일반 시민의 인식을 높이기 위한 교육에 대한 내용 • AI가 교육 도구로서 갖는 잠재력(특히 교육 인프라가 충분히 갖추어져 있지 않은 저개발국의 경우)에 대해 주목 • 지속가능한발전목표(SDGs)의 4번째 축인 교육에 대한 유네스코 보고서는 AI가 SDG-4 실현에 제공할 수 있는 잠재적 도움과 함께 일반 시민의 AI에 대한 일반적 이해를 제공하는 AI 문해력을 강조하고 있는데 이 내용은 G20 선언문의 내용과 거의 소절 단위로 일치하고 있음 • STEM 연구 과정에서 성별 및 사회적 집단에 대한 ‘균형 유지’를 언급한 것은 AI 윤리의 국제 지형도에서 젠더 쟁점과 소수집단에 대한 편견/차별에 주목하는 경향성과 일치함
<p style="text-align: center;">오픈사이언스</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 예외는 인정하되, 기본적으로 공적자금 투자 산출물인 연구데이터의 공유 및 활용 극대화하고자 함 • 연구 데이터 및 연구 성과 공유에 대한 FAIR(findable:발견 가능성, accessible: 접근성, interoperability: 상호운용성 및 reusable: 재사용) 원칙의 준수 재확인 • 라이선싱 및 지적 재산권에 대한 논의 및 지원 체계 논의 • 생산주체인 연구자들이 고품질의 연구데이터를 적극적으로 공개할 수 있는 보상체계의 중요성 언급 • 오픈액세스, 오픈데이터 등을 오픈사이언스의 관점에서 통합적으로 추진 • 지역적, 분야별 경계를 넘어 글로벌 연계협력을 통한 연구데이터의 공유 및 활용성 제고 노력 강조

자료: 자문 내용을 바탕으로 연구진 작성

□ 기존 논의 대비 차별점

의제	G20 논의와 여타 다자 논의와의 차별점
<p style="text-align: center;">디지털 역량</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 연구협력을 위한 세부적인 디지털 역량의 인지 및 중요성 언급 • 개인 맞춤 교육을 포함한 새로운 교육 모델의 개발과 AI, 데이터학습분석, 확장 현실, 블록체인 로봇 등 세부적인 기술 활용 교육 사례 발굴 노력 권고 • 데이터셋, 알고리즘 분석 등 데이터 집약적인 첨단 연구 역량의 중요성과 이를 촉진시킬 수 있는 기반시설 및 이니셔티브 촉진 권고 • 디지털 역량 강화로 국제적으로 연구협력을 강화할 수 있는 디지털 공간의 구축 가능성 언급
<p style="text-align: center;">연구윤리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 보편적인 연구윤리에 관한 논의는 최근 4차 산업혁명기술 발전에 따른 개인정보보호, 빅데이터, AI 기술의 윤리적 사용 등이 세부적으로 강조됨
<p style="text-align: center;">AI윤리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • AI 윤리 논의에서 교육 관련 내용의 비중은(유네스코 권고안을 제외한 OECD AI윤리 권고 등) 크지 않는데 G20는 고등 교육

	<p>관련 여러 사안을 포괄적으로 언급함</p> <ul style="list-style-type: none"> • ‘연구와 교육 정보의 개방적이고 안전한 생산 및 공유’를 언급했다는 점은, 선언적인 수준에 머물고 있다는 지적은 받을 수 있겠지만, 디지털 정보의 생산 및 공유에 대해 현재 국제 논의 과정에서 기술 선진국과 저개발국 사이의 입장 차이가 크다는 점을 고려할 때 의미 있는 차별성을 보여줌 • ‘원작자의 공헌 인정’을 언급하여 라이선스나 특허권 등 민감한 쟁점에 대해 G20의 공통된 이해관계를 분명히 하고 있지만 그럼에도 불구하고 ‘국제협력’을 강조하고 있다는 점은 디지털 정보의 활용에 있어 최근 강조되는 ‘연대’의 중요성을 부각시킴
<p>오픈사이언스</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 연구데이터의 공유를 넘어 활용의 극대화를 위한 오픈사이언스 클라우드, 오픈 연구데이터 공공재 등의 시스템/모델 구축 및 글로벌 표준화 등의 내용이 부록에 언급됨 • 활용 사례 개발을 통한 연구데이터 공유의 당위성 실증 노력의 필요성이 언급됨 • 포괄적인 연구성과물로서의 디지털 객체(digital objects)에 대한 접근과 관리의 필요성이 부각됨 • 오픈사이언스 및 교육에서 기존의 자유롭고 개방적인 접근을 넘어서 EDI(Equity, Diversity and Inclusion) 측면이 강조됨

자료: 저문 내용을 바탕으로 연구진 작성

3. '21년 G20 연구장관선언문의 평가 및 의의

□ G20 논의의 기존 다자 논의 대비 성과 및 한계

○ 디지털 연구 역량 강화 관련 논의

- 이번 G20 논의는 다양한 부문에서의 디지털 역량 강화의 중요성 논의에서 우선순위가 비교적 밀려 있던 고등교육 부문과 연구부문을 직접적으로 언급하여 정책의 필요성을 명시하였다는 데에 가장 큰 의미가 있음

○ 디지털 연구윤리 관련 논의

- 분명한 성과는 G20 국가를 중심으로 디지털 윤리와 관련된 여러 주제들을 포괄적으로 언급함으로써 향후 국제 디지털 윤리 거버넌스 구축 과정에서 참고가 될 만한 중요한 준거점을 마련함
- G20에 속하지 않는 저개발국이 중요하게 생각하는 여러 쟁점(데이터 생산과 공유 과정과 관련된 내용 및 디지털 활용 교육 관련 국제 협력 등)에 대한 언급이 담겼다는 점 역시 너무 편향적이지 않고 균형 잡힌 성과로 볼 수 있음

- 다만 기술 공유나 디지털 윤리 고려에서의 맞교환(trade-offs) 문제 등 민감한 쟁점에 대해서는 보편적 원칙만을 제시하는 수준에서 멈추었다는 한계가 있음

○ 공통된 디지털 공간 구축에 관한 논의에 대한 성과 및 한계

- 기존의 오픈 연구데이터에 관한 논의보다 확대된 오픈 사이언스 개념을 포용하고 궁극적으로 다양한 디지털 공간 구축의 비전에 대한 초안을 언급하였다는 점에서 성과가 있음
- 다만 구체적인 사항들이 부속서에 나열되어 있을 뿐 이행 관련 목표나 기한 관련 내용은 부족한 부분이 아쉬움
- 고품질 연구데이터 생산 및 공유 의지이나, 연구 경쟁력의 높은 비중이 연구데이터의 배타적 확보에 있어, 연구자들의 저항과 소극적 협력이 큰 한계이므로 실질적인 공유 문화를 확산하기 위한 정책에 대한 논의가 필요함

□ '21년 G20 연구장관선언문의 의의

- 비교적 정책 우선순위에서 밀려있던 연구계의 첨단 디지털화에 대한 관심의 필요성을 명시적으로 의제화 함
- 전통적인 선진국과 신진 개발도상국들의 연구 격차에도 불구하고 공통된 이해 구축을 위한 발판이 됨
- 부속서에 나열 되어 있는 권고 사항의 예시 목록들이 추후 다음 단계로의 행동 계획을 마련하는 데에 좋은 참조자료가 될 수 있음

III. 연구 결과 및 기대효과

1. 연구 결과

□ G20 연구·고등교육 분과의 전망

- 해당 분과는 '21년 이탈리아 의장국이 야심차게 처음 구성한 분과이며 '22년 의장국인 인도네시아가 현재 해당 분과의 지속성을 위해 노력하고 협업할 것을 언급한 바 있음

- '16년에 설립된 디지털 경제 분과는 task force로 운영되다가 공식 분과로 승격되었으나, 디지털 연구·고등교육 분과는 독립성이 담보되지 않고 올해 디지털 경제 분과 논의와 연계하여 진행되었기에 아직 연속성을 확신하기는 어려움
- 회원국들이 연구·고등교육 분과 논의 시 G20 내 디지털 경제 분과 및 교육 분과에서의 논의와의 중복성 문제를 거론한 바 있어, 향후 해당 논의를 지속하기 위해서는 독립 의제가 될 수 있도록 내실화해야 하는 과제가 있음

□ 디지털 연구 역량·윤리·공간에 관한 의제 대응의 시사점

- 산업·경제 관련 논의만큼이나 R&D 역량과 ICT 역량을 강점으로 갖고 있는 한국에게 디지털 연구혁신생태계 조성과 관련되는 해당 의제들을 선도하고 대응하는 것은 매우 중요함
- 각 세부 이슈에 대해 G20 외에도 다양한 논의가 국제적으로 이루어지고 있으며 한국도 비교적 활발히 참여하고 있음
- 다만 국제 논의를 모니터링 하는 수준 이상으로 서로 다른 논의 간 또는 국내 정책의 발전 현황과의 비교·분석은 활발히 이루어지고 있지 않은 한계가 있음
- 글로벌 논의에서의 개념과 국내 정책 이행 과정에서 발전하는 개념이 상이한 경우도 있어서 국제 대응을 위한 통합적인 모니터링이 필요함
- 아직 치열한 이해관계 쟁점 이슈들은 수면 위로 떠오르지 않은 부분이 있기에, 미리 국가들 간의 전략적 이해관계와 한국의 포지셔닝을 분석하는 것이 향후 대응을 위해 중요함

□ G20 플랫폼의 특징을 활용한 향후 과학기술혁신 의제 대응의 시사점

- 전문가 참여(expert group)를 위주로 지식적 기능에 진화해 온 한국의 다자간 과학기술 협력 활동 양상에서 직접적인 정부 주도의 G20 대응은 동일한 의제에 대해서도 조금 더 전략적이고 외교적인 활동을 전개할 수 있는 기회를 제공함
- 회원국 구성 또한 비교적 다양하며 G7 보다는 훨씬 한국의 입지가 명확하다는 장점이 있음

- 전통적인 선진국 외에도 중견국인 네덜란드, 싱가포르, 터키 등의 활발한 참여가

돋보이는 만큼 한국의 역할도 증진시킬 수 있는 여지가 많다고 판단됨

- 과학기술혁신 의제 관련 한국의 G20 활동을 더욱 발전시키기 위해서는 다른 회원국들과의 연합체(coalition, grouping 등) 구성과 같은 외교 역량의 강화가 요구됨

2. 기대 효과

- G20에서 처음 출범한 연구·고등교육 분과 실무회의 및 연구장관회의의 대응 현황을 기록하였으며 추후 유사 분과의 대응 시 주요한 참고자료가 될 수 있음
- G20 연구·고등교육 분과에서 논의된 의제들이 여타 다자 플랫폼에서 논의되고 있는 현황을 조사하고 다양한 논의들이 가지는 내용의 유사성과 상이점, 의의를 평가해 봄
- 한국의 관련 의제에 대한 다자 활동 현황을 통합적으로 모니터링 하는 시도를 하였으며 관련 의제의 중요성과 국내 정책상으로도 추후 지속적인 대응을 위해 필요한 제언을 도출하였음
- G20에서 지속적인 과학기술혁신 의제 대응의 실용성과 기대 효과에 대한 시사점을 도출하여 향후 과학기술에 대한 다자 외교활동 방안의 구상에 활용할 수 있음

Summary

I. Research Background and Objective

- The Italian Presidency decided to discuss Digitalization issue in the Research and Higher Education sector for the first time in G20 meetings
- This research aims to effectively support the government in participating in informal gatherings and Research Ministers' Meetings at G20
- The report will deliver the results of such G20 meetings in 2021 and provide an analysis of the achievements and limitations of the Ministerial Declaration, in comparison to other relevant international recommendations and debates published in the OECD, UNESCO, etc.

II. Research Content

- Summary Minutes of the G20 meetings on digitalization in research and higher education sector
- Comparative analysis of G20 Research Ministerial Declaration with other relevant publications from international organizations
- Achievements and Significance of G20 Research Ministerial Declaration
 - Identification of the research and higher education sector in need of specific policy for effective and sustainable digitalization
 - Establishment of common understanding among G20 countries on the need for policy efforts in three pillars: digital research skills, digital research ethics and digital infrastructure
 - The annex provides a meaningful and comprehensive reference for any further efforts to make a more specific action plan

III. Research Outcomes and Expected Results

- The report is expected to be a meaningful reference material for future activities

in G20 platform on science, technology and innovation issues, as it provides the first and only record and summary of meetings regarding digitalization in the research and higher education sector

- The achievements and limitations of G20 Research Ministerial Declaration is analyzed in a comparative perspective with other relevant discussion in international organizations
- This research attempted a holistic monitoring of Korea' s activities in multilateral discussions on digital research relevant agenda and provided suggestions for further participation in the global debate in accordance with its domestic policies
- The report pinpoints significant diplomatic implications of Korea' s participation in G20 platform to address STI agenda and this report could hopefully provide a basis in carrying out Korea' s plans to enhance its capacity in science diplomacy at a multilateral setting

I. 서론

1. 연구의 필요성

□ G7·G20의 새로운 플랫폼 대응 수요

- '21년 G7에 우리나라가 초대되고 G20에서도 처음으로 연구장관회의가 개최되면서 새로운 플랫폼에서의 대응 방안 마련 수요 발생
 - G7에 한국, 인도, 호주가 초청되어 민주주의 10개국(D10)의 결성을 도모하는 장으로 활용되는 상황에서 과학기술·혁신 분야 의제에 대한 우리나라의 효과적인 외교적 대응이 중요해짐
 - G20에서 처음으로 연구장관회의가 개최되면서 해당 분과에서의 우리나라 역할을 정립하고 효율적인 대응을 추진할 수요 발생

□ 과학기술·혁신 의제 대응 수요

- 과학기술·혁신 분야의 중요성이 커짐에 따라 새로운 의제의 발굴, 관련 이슈 검토 및 효과적인 대응 추진의 필요성 대두
 - G7에서 첨단 미래 기술에 관한 혁신 의제가 주요하게 대두됨에 따라 관련 한국의 세부 입장과 협력 포지셔닝의 검토 필요
 - G20에서 기존 디지털 경제 분과와 별도로 디지털 전환과 연계한 연구 및 고등교육 분과를 출범시킨 만큼 한국이 제시할 수 있는 의제의 발굴 및 대응 수요 발생

□ 국내 정책 목표와 연계한 지속적인 협력 방안 강구의 중요성

- 코로나19 대응과 경기회복, 온전한 일자리 창출 목표에 알맞게 G7 및 G20 회의에서의 대응이 중요함
- 향후 지속적으로 관련 플랫폼을 활용한 과학기술·혁신 의제에 대한 전략적인 다자 협력 기반을 마련하는 것이 중요함

2. 연구의 배경

가. G7과 과학기술혁신 관련 논의

□G7 구성

○ 회원국 및 의장국

- 회원국(미국, 일본, 독일, 영국, 프랑스, 이탈리아, 캐나다)은 IMF 기준 주요 7대 선진경제국으로 전 세계 GDP 58% 이상 차지
 - 오일쇼크 이후 '73년 미국, 독일, 프랑스, 영국의 재무장관 회의를 통해 '도서관 그룹' 설립 이후 일본, 이탈리아, 캐나다 참여

○ '98년 러시아를 포함하여 G8 체제였으나, '14년 크림반도 강제 합병으로 러시아가 잠정적으로 자격 정지되어 현재 G7체제 유지

- 별도 사무국은 없으며, 정상회의 개최국이 의장국으로서 회의 준비

○ '21년 G7 의장국은 영국이고, '20년은 미국이었음

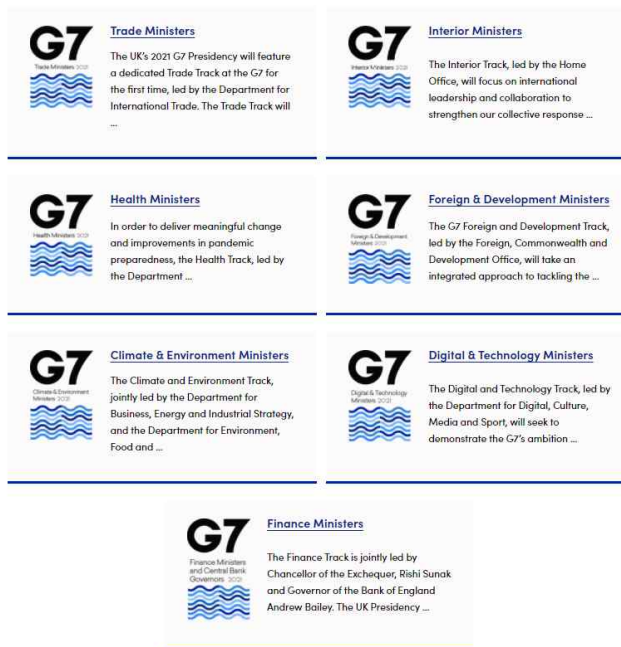
- '21년에는 인도, 호주, 한국이 옵저버로 참여
 - '20년 5월 미국 트럼프 대통령이 한국, 인도, 호주, 러시아의 G7 초청의사를 밝혔고, 11월 영국 총리가 한국, 인도, 호주를 공식 '21년 G7 정상회의에 초청함

□과학기술·혁신 관련 논의

○ '21년 G7 정상회담에서는 11월 개최한 COP26 회의를 대비하여 탄소중립 목표에 관한 의제와 첨단 미래 기술 선점 유지 노력 의제를 주요하게 다룰 예정

- 과학기술·혁신 부문 의제로 저탄소사회로의 효과적인 전환을 위한 '환경 기술 개발 및 보급의 심화' 방안과 세부 약속을 논의하고자 함
- 기술개발을 통한 성장과 사회 안전, 보안, 윤리 간의 균형을 장기적이고 전략적으로 확산하기 위한 논의를 활성화하고자 함
- 별도로 디지털기술 장관 회의도 존재하며, 사전에 분야별 각료급 회의를 개최하여 정상회의를 준비함

[그림 1-1] 2021 G7 장관회의 그룹



자료 : 2021 G7 공식 홈페이지¹⁾

□ '21년 한국 초대 의의

○ 국제사회에서 한국의 높아진 위상을 증명하고 국제협력의 중요성이 높아진 상황에서 기회가 됨

- 의장국 영국은 한국이 ‘개방적이고 민주적 사회라는 공동 가치 하에 모두에게 더 나은 재건, 새로운 전염병의 유행 예방, 기후변화 대응 등 인류가 당면한 과제 해결에 기여할 것으로 기대’ 하여 초청한다는 입장을 밝힘

* 한국은 '08년 처음으로 G8 장관회의, 개발장관회의, 에너지 장관회의, 재무장관회의, 과학기술장관회의, Gleneagles Dialogue(기후변화, 청정에너지, 지속가능개발 대화)에 초청 받았고, '09년 이탈리아 라퀼라 G8 확대 정상회의에도 참가한 바 있음

나. G20와 과학기술혁신 관련 논의

□ 회원국 및 의장국

○ IMF 회원국들 가운데 가장 영향력 있는 20개국을 모은 G20 회원국은 다음과 같이 5개 지역 그룹으로 구분됨

1) 2021 G7 홈페이지, <https://www.g7uk.org/ministerial-meetings-engagement-groups/> (검색일: 2021. 11. 20.)

4 G7 및 G20 과학기술 혁신 분야 대응 방안 연구

- Group 1: 호주, 캐나다, 사우디아라비아, 미국
 - Group 2: 인도, 러시아, 남아공, 터키
 - Group 3: 아르헨티나, 브라질, 멕시코
 - Group 4: 프랑스, 독일, 이탈리아, 영국, (EU)
 - Group 5: 중국, 인도네시아, 일본, 한국
- G20 국가의 총인구는 전 세계 인구의 2/3에 해당하며, 전 세계 GDP의 90%, 세계 무역의 80% 규모를 차지함
- '99년 9월 IMF 연차총회 당시 개최된 G8 재무장관회의에서 G8 국가와 주요 신흥국이 참여하는 G20 창설에 합의하여 '99년 12월 베를린에서 첫 G20 재무장관회의 개최
 - '08년 11월 국제 금융 위기 발생 이후 정상급 회의로 격상되어 '08년 미국 워싱턴 DC에서 G20 정상회의 개최
- 별도 사무국은 존재하지 않으며, 의장국이 1년간 사무국 역할을 함
- '21년 G20 의장국은 이탈리아이고, '20년은 사우디아라비아였음
- '21년 G20 분과 주제 소개
- '21년 G20에는 정상회담 및 10개의 장관회의가 있으며 이탈리아 내 지역별로 다음과 같이 개최됨
- G20 혁신 및 연구 장관회의는 이탈리아 북부 도시 트리에스테(Trieste)에서 8월 5-6일 양일간 열림

[그림 1-2] 2021 G20 분과 주제 소개



자료 : 2021 G20 공식 홈페이지²⁾

나. 과학기술·혁신 관련 논의

□ G20 역대 과학기술 및 혁신 관련 논의

- '20년 리야드 G20 정상회의에서는 코로나19 극복, 포용적인 경제회복, 지속가능한 미래를 주요 이슈로 함
- 디지털경제 장관회의에서는 별도 선언문을 발표함
 - 신뢰 가능한 AI, 데이터의 자유로운 이동, 스마트 도시, 디지털 경제 지표 구축, 디지털경제의 보안의 중요성 논의

<표 1-1> G20 역대 과학기술·혁신 관련 논의

연도	의장국	논의 내용 및 성과
2020	사우디아라비아	디지털경제 장관회의 별도 선언문을 발표하였으며 분과 논의는 다음 의제로 진행 • 디지털산업 지원방안과 디지털 양극화 극복을 위한 정책방안 논의 • 디지털 사회에서의 보안의 중요성과 디지털 기술 활성화를 위한 윤리·원칙의 필요성 논의 • 디지털 경제를 평가하기 위한 공통 지표 설정 프레임워크를 구축하기 위한 로드맵 작업 기약
2019	일본	디지털경제 장관회의의 전체 주제는 생략되고, 세부 세션주제에 중점을 둠 • 신뢰에 기반한 데이터의 자유로운 이동, 인간중심의 인공지능, 거버넌스 혁신,

2) 2021 G20 공식 홈페이지, <https://www.g20.org/italian-g20-presidency/ministerial-meetings.html> (검색일: 2021. 11. 20.)

		<p>디지털 보안, 지속가능개발목표 및 포용 등의 세션별 하위주제</p> <ul style="list-style-type: none"> • G20 AI 원칙을 부속서로 한 장관선언문이 채택되어 부속서 개수가 1개로 줄었으나, 무역과 디지털경제의 관계성에 주목하여 그 외연이 더 확장되었다는 의의가 있음
2018	아르헨티나	<p>‘발전을 위한 디지털 아젠다’ 를 주제로 디지털경제 장관회의 개최</p> <ul style="list-style-type: none"> • 디지털시대 정부 원칙, 디지털 경제 측정, 디지털경제 활성화를 위한 인프라 구축, 성별 디지털 격차 해소 등을 주로 논의 • G20 디지털경제 장관선언문과 4개의 부속서를 채택
2017	독일	<p>디지털경제 장관회의가 ‘상호 연결된 세계를 위한 디지털화 구현’ 을 주제로 출범</p> <ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 디지털화, 생산의 디지털화, 신뢰 강화 및 향후 로드맵 등을 담은 G20 디지털경제 장관선언문 채택 • 장관선언문과 부속서라는 핵심 성과 이외에도 워킹세션 논의, 사전행사인 이해관계자 포럼 논의 등 다양한 결과를 남겼다는데서 의의를 가짐
2016	중국	<p>혁신, 디지털경제, 신 산업혁명을 주요 의제로 논의</p> <ul style="list-style-type: none"> • 의장국 중국은 의제별 TF를 구성하고, 정상회의 핵심 성과로 ‘G20 혁신 행동계획’, ‘G20 신산업혁명 행동계획’, ‘G20 디지털경제 발전 및 협력 이니셔티브’ 및 ‘G20 혁신적 성장을 위한 청사진’ 을 마련함 • G20차원에서 최초로 과학기술혁신 의제가 구체적이고 심층적으로 다루어졌다는 점에서 의의를 가짐
2015	터키	<p>터키 정상회의에서 혁신에 대한 논의 시작</p> <ul style="list-style-type: none"> • 터키경제정책연구재단(TEPAV)과 경제정책포럼이 공동 주최한 ‘혁신과 국제 기술 확산 세미나’ 에서 ‘혁신과 국제기술 확산을 위한 G20 프레임워크’ 초안을 도출하여 G20회원국의 혁신정책 발굴을 지원 • ‘G20을 위한 B20의 정책제언’ 에 디지털 경제 관련 의제 및 정책제언을 공식 채택하고 G20 정상회의 안건으로 제시 • 다만 ‘15년 터키 안탈리아 정상 선언문에서 기후변화와 지속가능개발목표(SDGs)를 구체적으로 다룬 것에 반해 과학기술혁신에 대한 언급은 부재 • ‘G20혁신 및 기술 프레임워크’ 는 부속서나 공식 문서로 채택되지 않음

자료 : 김성웅(2019), p.10; 이우성 외(2016)

□G20 연구·고등교육 분과의 출범

- 해당 분과는 '21년 이탈리아 의장국의 재량으로 처음 구성된 분과임
- 디지털 연구·고등교육 분과의 논의는 별도로 진행하되 논의 결과는 '16년에 설립된 디지털 경제 분과와 연계하여 발표하기로 함

3. 연구의 목표 및 내용

□ 연구의 목표

- 본래 G7에 대한 검토 계획과 별개로 연구 진행에 따라 G20의 특정 분과에 대한 대응 수요가 명확하게 대두되어 구체적인 연구 목표는 '21년 G20 연구장관회의의 대응으로 조정됨
- 과학기술정보통신부의 '21년 G20 연구장관회의의 대응 지원
 - 핵심적인 G20 연구장관회의 의제 검토 및 분석
 - 국내 정책 현황과 연계한 효과적인 G20 연구장관회의의 대응 방안 마련
 - 효과적인 실무 대응 지원
- G20 연구장관회의의 대응 결과에 대한 평가 및 시사점 도출
 - G20 연구장관회의의 분과의 존속 여부 전망 및 의의 도출
 - G20 연구장관 선언문의 의의 및 성과 평가
 - 향후 관련 의제에 대한 지속적인 한국의 다자 대응에 관한 시사점 도출

□ 연구의 내용 및 범위

- '21년 G20 연구장관회의의 대응 및 결과
- 관련 의제에 대한 기타 다자 회의 및 한국의 대응 현황 분석
- '21년 G20 연구장관선언문에 대한 평가
- 향후 한국의 G20 참여 및 관련 의제에 대한 지속적인 다자 대응을 위한 제언

II. 2021 G20 연구장관회의 논의 대응 및 결과

1. G20 연구장관회의 개요

□배경 및 의의

- 코로나19 시대에 경기 회복에 있어 디지털 기술의 중요성은 날로 커지고 있으며, 디지털 사회로의 지속가능한 전환이 가속화됨
- G20 연구장관회의는 디지털 전환을 효율적으로 가속화시키고 사회 전반에도 포용적인 디지털 생태계 구축을 위해 필수적인 연구·고등교육계의 역할을 강조함

2. G20 연구 및 고등교육분과 실무회의 대응 결과

□G20 연구·고등교육분과 실무회의 개요

- G20 연구장관회의 실무회의의 논의경과 및 특징은 다음의 표와 같음

〈표 2-1〉 '21년 G20 연구·고등교육분과 실무회의 논의경과 및 특징

차수	일정	개최지	특징
1차	2021. 2. 10.	이탈리아 트리에스테 / 비대면 화상회의	이슈노트 사전 회람 및 의견 수렴
2차	2021. 5. 19.		3개 세션 주제 및 세부 의제 제안
3차	2021. 6. 22.~23.		선언문 초안 논의
4차	2021. 7. 22.		선언문 최종안 수정 및 부속서 합의

자료: 연구진 작성

□제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 주요 내용

- 일시
 - '21. 2. 10. (수) 20:00~23:00 (한국시간) 비대면 개최
 - 세부 일정은 다음의 표와 같음

<표 2-2> 제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 세부일정

시간 (한국 기준)	일정
20:00 - 20:10	환영 및 개회사 / 단체사진
20:10 - 21:40	세션 1 디지털 사회를 위한 공통된 연구 및 고등교육의 장 마련의 필요성 이탈리아 의장의 소개 UNESCO 측 발표 토론
21:40 - 21:50	휴식시간
21:50 - 22:50	세션 2 콘텐츠, 가치, 인프라에 대한 예시와 경험의 공유 이탈리아 의장의 소개 Marica Branchesi 박사 발표, 중력파 연구에서의 발견: 연구를 통한 배움 토론 / 향후 계획
22:50 - 23:00	폐회사

자료: 연구진 작성

○ 의제 및 주요내용

- (세션1 의제) 디지털 사회를 위한 공통된 연구 및 고등교육의 장 마련의 필요성 (Motivations for a Common Research and Higher Education Space for Digital Societies)
- 디지털 역량개발을 위한 가이드라인, 공통 역량 프레임워크 등의 수립을 이번 회의의 목표로 UNESCO 측에서 발표하였으며 주요 내용은 다음의 표와 같음

<표 2-3> 제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 UNESCO 발표

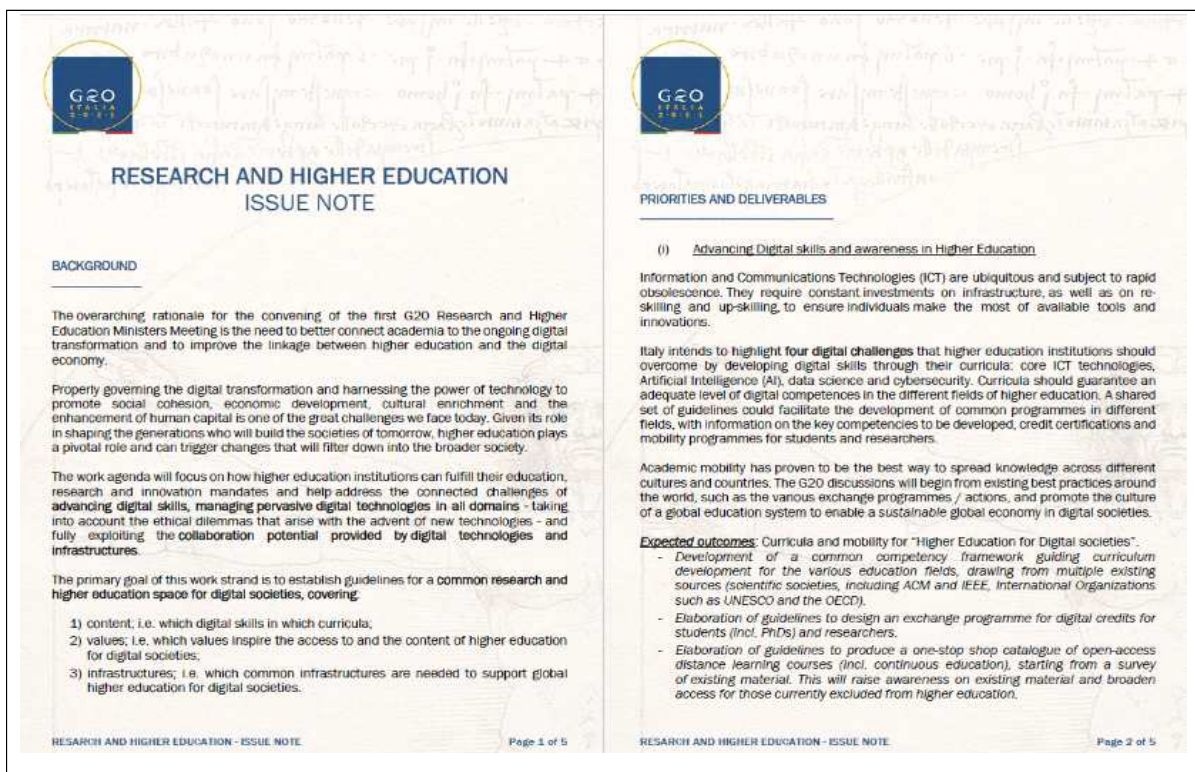
<ul style="list-style-type: none"> ☞ ' 20년 사우디아라비아 의장국을 중심으로 이루어진 회의에서 학계와 연구기관 간 국제협력 증진의 목표를 다진 것이 해당 분과의 초석이 됨 ☞ 현재 팬데믹과 디지털 전환의 가속화 상황에서 사회적 연대를 촉진하고 소외계층을 포용하기 위해서는 공공재로서의 질 높은 교육이 필수적임 ☞ ㉠개방성(지식의 생산·개발·공유 과정의 민주화), ㉡보편성(상업적 목적이 아닌 공공재로서의 기술개발), ㉢안전성, ㉣독립성(언론의 자유와 가짜 뉴스의 위험으로부터의 방어)과 같은 원칙을 바탕으로 디지털 사회에서의 글로벌 교육을 위한 가이드라인 수립과 추가적인 디지털 기술 활용 방안의 강구를 요함

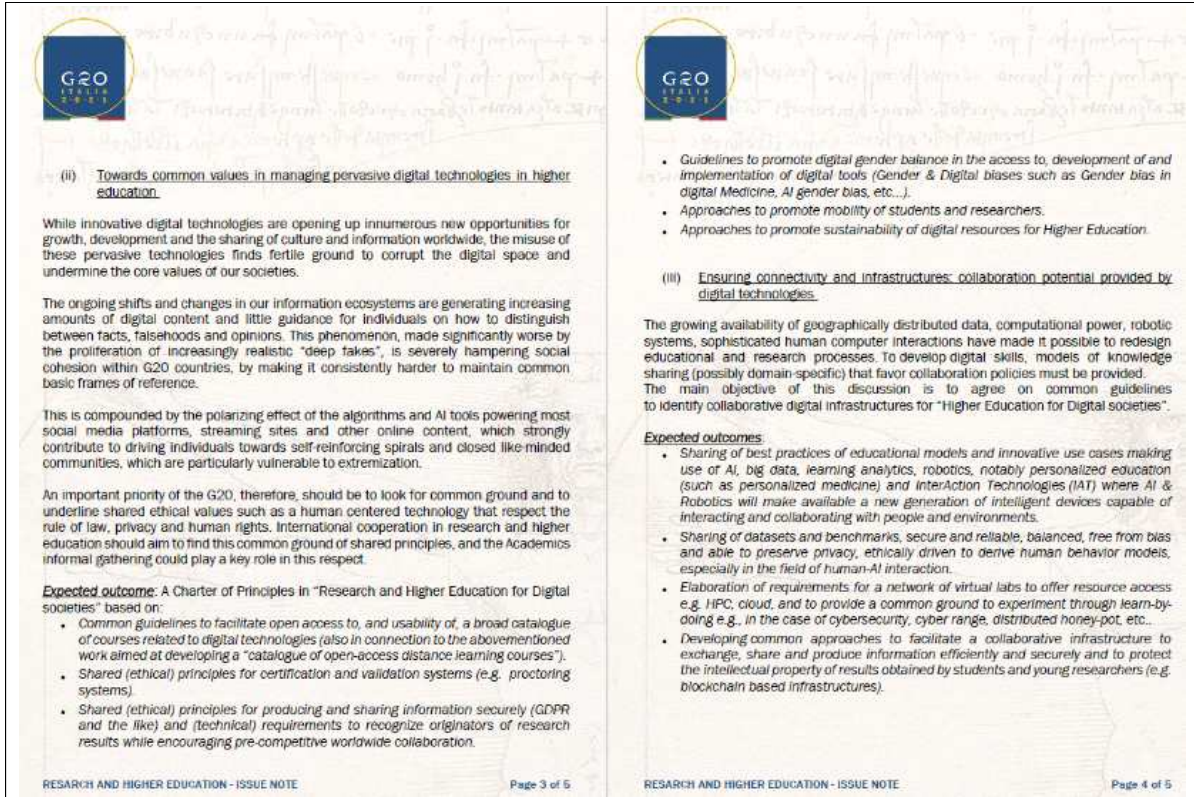
자료: 제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의

- 이에 회원국은 대체로 의제의 중요성에 공감을 표하고 국가별 관련 정책을 소개하였으며, 몇몇 국가들은 광범위한 논의 내용의 구체화, 우선순위 쟁점의 선정, 결과물의 법적 성격, 후속 조치 여부 등에 대한 의견을 제시함

- (세션2 의제) 콘텐츠, 가치, 인프라에 대한 예시와 경험의 공유(Contents, Values and Infrastructure: Examples and Experiences)
 - 마리카 브란체시(Marica Branchesi) 박사가 과학공동체의 집단연구 성과로 “중력과 연구에서의 발견: 연구를 통한 배움(Learning from Research: the Gravitational Waves Discovery)” 사례를 발표함
 - 미국-이탈리아-일본의 관측기관 네트워크 간 협업으로 천여명의 과학자들이 집단연구 성과를 이루어 내 ' 17년 중력과 연구로 3명의 노벨물리학상 수상자가 배출되었음을 언급
 - 집단연구는 협업, 조직화, 네트워크를 통해 이루어지며, 학제 간 융합을 도모하는 다양성, 신속하게 큰 용량의 데이터 공유·처리·생성이 가능한 인프라, 그리고 질 높은 교육을 받은 인적자본이 갖추어졌을 때 성과를 낼 수 있음을 강조
- 사전에 회람된 이슈노트는 다음과 같으며, 이를 바탕으로 각 국가별 의견 및 우수 사례를 수렴하였음

[그림 2-1] 제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 이슈노트





자료: 제1차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 이슈노트

□ 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 주요 내용

○ 일시

- '21. 5. 19. (수) 19:00~22:30 (한국시간) 비대면 개최
- 실무회의 세부 일정은 다음의 그림과 같음

[그림 2-2] 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 일정표

자료: 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 일정표

○ 의제 및 주요내용

- 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 세션별 세부의제는 다음의 표와 같음

<표 2-4> 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 세션별 세부의제

세션 주제	세부 의제
세션1 : 교육 자료 및 인프라, 과학 정보에 광범위한 접근 제공 (Providing broader access to educational material and infrastructure and to scientific information)	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 고등교육 과정 내 일반 및 고급 디지털 기술을 통합하기 위해 G20국가에서 구현/계획한 정책, 조치, 역량 프레임워크의 수집 ☞ 평생 교육 과정 등 G20국가의 개방형 교육 자원의 기존 저장소 조사 및 공유 ☞ 상호 관련 주제 공동연구를 통한 연구협력 및 파트너십 강화 등 연구 결과 및 데이터의 개방적 접근과 유용성을 촉진하는 조치 ☞ 증명서, 이동성 및 비자에 관한 G20국가 규정을 준수하면서 학생, 연구자 및 교직원의 이동성을 장려하는 조치 ☞ 개인화된 교육을 포함한 교육 모델, 인공지능(AI), 데이터, 학습 분석, 현실 확장, 블록체인, 로봇 공학을 사용하는 혁신 사례
세션2 : 고등교육 및 연구의 윤리 원칙 (Ethical principles in higher education and research)	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 감독, 평가, 측정 도구 사용에 있어 학생의 개인정보 보호 및 공정성 ☞ 오픈리서치(Open Research) 및 교육 정보의 안전한 생성 및 공유 ☞ 전 세계적 협력 장려 및 연구 결과 원작자의 공헌 인정 ☞ STEM 및 디지털 이니셔티브 개발·구현 내 성/사회적 그룹 균형 유지 ☞ 고등 교육, 연구 및 혁신을 위한 디지털 자원의 개발과 사용의 지속가능성

<p>세션3 : 교육 및 연구 프로세스를 빠르고 효과적으로 재설계하고 개선하기 위한 지원 (Support to redesign and improve educational and research processes quickly and effectively)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 교육 및 연구 데이터, 기타 연구 관련 디지털 개체(digital objects)에 대한 접근 관련 기존 이니셔티브 활용 국제 협력 촉진을 위함 ☞ 가상 랩 네트워크 요구사항 논의 및 일반 랩의 예시 검토 ☞ 블록체인 기반 인프라 등 학생 및 연구원이 수행한 연구를 통해 얻은 결과의 지적 재산 보호
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

자료 : 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의

○ 회원국 의견

- 회원국들은 대체적으로 의제의 중요성에 공감을 표하고 국가별로 진행 중인 관련 정책 및 우선순위를 소개함
 - 콘텐츠·가치·인프라라는 세 가지 의제의 연결성이 불명확하며 논의의 범위가 너무 넓다는 문제점이 반복적으로 제기됨
- 세션 1에서는 데이터 공개 관련 범위 제한, 기존 글로벌 프레임워크의 활용, 구체화한 선언문 도출 등에 대한 추가 의견을 제안함
 - 캐나다, 독일, 미국 등 일부 국가들은 연방정부 및 개별 대학의 자율성이 보장된 커리큘럼 개발 방식에 G20 지침을 일괄적으로 적용하기 어려움을 밝히며 공동연구에 관한 국가별 교육 시스템과 비자 규정 및 출입국 요건 등의 국가적 차이가 존중되어야 함을 밝힘
 - 추가로 데이터 공개 관련 범위 제한, 기존 글로벌 프레임워크의 활용, 구체화된 선언문 도출 등에 대한 의견이 제기됨
- 세션 2에서 회원국들은 AI를 포함한 디지털 고등교육 및 연구 윤리 원칙의 중요성에 대체로 공감하였으며, 국가별 구체적인 사례 공유 작업에 협조할 것을 밝힘
 - 영국에서는 ‘개방형 교육 및 연구 데이터’의 범위와 이들의 공유에 관한 정의가 필요하며 EU GDPR 등 기존 개인정보보호 규정에서 이미 다른 영역의 원칙은 수락할 수 있으나 그 이상은 논의가 필요하다는 입장을 밝힘
 - UNESCO에서는 기 발표된 고등교육 자격, AI 윤리, 개방형 교육 및 연구, 성평등, 오프사이언스 관련 권고문/협약을 소개하고 금번 G20 선언문 작성에 활용할 수 있는 방안 강구에 협조 의사를 밝힘

- 세션 3에서는 지적재산권, 평가 도구, 버추얼 랩, MOOC 등 국가별 고등교육 및 연구 과정의 재설계 및 개선 사례를 공유하고, 국가별 전략적 우선순위를 발표함
 - 네덜란드, 영국, 미국 등에서는 지적재산권 보장에 관한 더욱 자세한 논의의 필요성과 의향을 표하고, 사이버 안전 및 보안의 중요성을 강조함
 - 러시아에서는 디지털 환경에서의 지적재산권 관리 및 보장과 관련한 세계지식재산권기구(WIPO)와의 협력과 디지털 고등교육의 품질 보증, 기기, 인증서 등의 구성을 위해 G20의 역할이 요구됨을 설명함
 - OECD, UNESCO, Africa Union 등에서는 이미 진행된 연구내용을 공유하여 선언문 작성에 협력할 의향이 있으며, 개발도상국 대상 및 디지털 격차를 고려한 모범 사례와 해법의 공유가 활발히 이루어지기 바란다는 의사를 밝힘

○ 한국 발언 주요 내용

- 세션 1에서 한국은 디지털 사회를 위한 공동 연구 및 고등 교육에 관한 선언문 초안의 방향성에 공감을 표하고 온라인 공동 해외학위 프로그램, 디지털 기술 인력 육성 등의 정책을 소개함
 - 연구 결과 및 데이터의 개방적 접근 촉진 의제에 지지를 표하지만, 개방적 접근이 허용되는 자료의 범위에 있어서는 심도 있는 논의가 필요함을 언급함
- 한국은 세션 2에서 사람 중심의 국가 AI전략 추진과 AI 윤리 원칙 가이드라인 수립 및 관련 커리큘럼 개발 노력에 대한 사례를 공유함
 - 디지털 자원의 지속가능성에 대한 개념과 요소에 대한 구체적인 논의가 더 필요하다는 의견을 밝힘
- 세션 3에서 한국은 국내 지식 정보 통합 플랫폼 구축 사업의 사례를 소개하고 스마트 기술을 활용한 국제연구협력의 확대 및 지적재산권 관련 블록체인 기반 인프라 개발에 대한 관심을 포함

[그림 2-3] 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무 화상회의 및 한국 발언 장면



자료: 제2차 G20 연구·고등교육분과 실무회의

□ 제3차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 주요 내용

○ 일시

- '21. 6. 22. (화), 6. 23. (수) 19:00~22:30 (한국시간) 비대면 개최

○ 의제 및 주요내용

- '21년 G20 연구장관회의 선언문 초안이 완성되어 제3차 실무회의에서 초안(선언문 및 부록 2개)을 문단별로 살펴보며 회원국의 수정 의견을 받음
- 초안 선언문에 대한 세션별 주요 국가의 입장 및 쟁점은 다음의 표와 같음

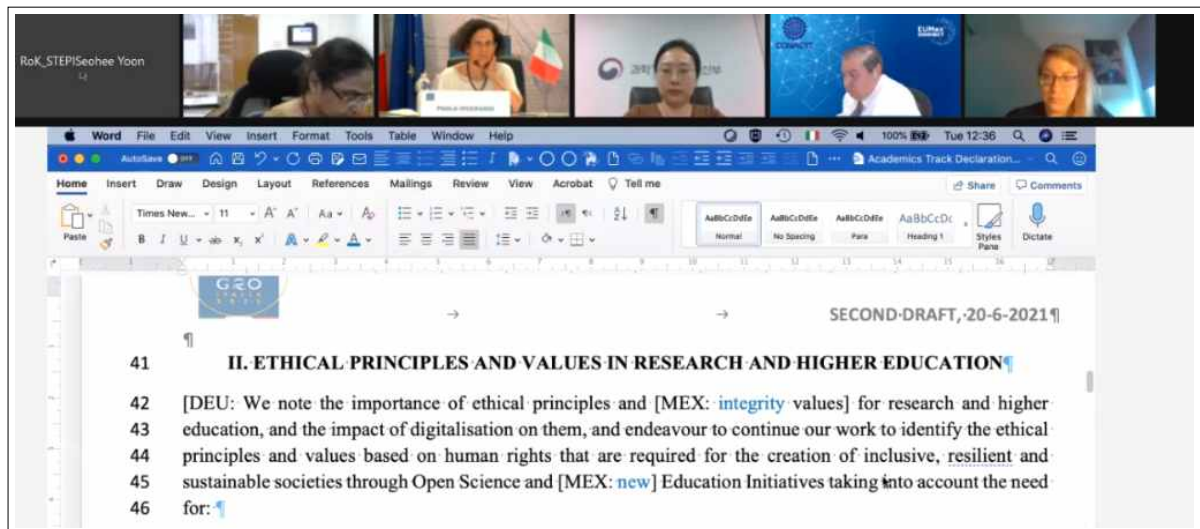
<표 2-5> '21 G20 연구장관회의 선언문 초안 주요 내용 및 주요국 입장

의제	주요 내용 및 주요국 입장
연구·고등교육 분야에서 디지털 역량의 중요성	<ul style="list-style-type: none"> • (논의 배경) 급속한 디지털화로 연구 및 고등교육 내 필요한 기술역량이 변화하고, 데이터 집약적 과학 및 데이터 기반 혁신에 적합한 연구자를 위한 역량 강화와 교육이 필요함 • 취약 및 소외계층을 고려한 사람 중심의 기술 개발 및 연구·고등교육 분야 내 디지털 격차 해소의 중요성 공감 • 디지털 기술을 갖춘 연구·고등교육 분야 인력 양성을 위한 모범 사례의 개발과 국제적 공유를 장려하기로 함
연구·고등교육 분야 윤리 원칙과 가치	<ul style="list-style-type: none"> • (논의 배경) 연구·고등교육 분야의 디지털화에 따라 이에 적용 가능한 윤리 원칙과 가치의 발굴 및 정립의 필요성이 대두됨 • 개방형 연구·교육 이니셔티브 추진에 필수적인 윤리 원칙 및 가치 수립 작업을 지속하는 데에 아래 요소를 고려하는 것이 중요함 ☞ 교수자 및 학습자의 인권, 존엄성, 개인정보 보호 ☞ 연구·교육 정보의 안전한 생산과 공유

	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 국제 공동 연구 장려 시 연구 원작자의 공헌 인정 ☞ STEM 분야 교육과 디지털 이니셔티브 추진 시 성별·소수집단·기타 사회적 그룹 간의 균형 유지 ☞ 연구·혁신 분야 디지털 자원의 개발 및 사용의 지속가능성 보장 • 국가별 개인정보보호 수준 및 체계의 상이함으로 인한 입장 차이 발생 ☞ (한국 입장) 개인정보보호는 한국도 중요하게 생각하는 가치로서, 해당 선언문이 EU 수준의 개인정보보호를 추구하는 원칙 탐색의 기반이 되더라도 한국은 EU GDPR에 따른 적정성 평가 초기결정 단계를 통과한 상태이기에 큰 무리는 없을 것으로 사료됨 ☞ 국내적으로 AI 윤리 제정 후속조치로 수립 중인 AI 관련 연구윤리 체크리스트에도 개인정보보호 고려 내용이 포함되어 있음.
<p style="text-align: center;">공동의 디지털 공간</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (논의 배경) 과학기술 발전을 통한 글로벌 공익실현을 위한 국제협력의 중요성을 인지하고 연구·고등교육 분야의 디지털화에 알맞은 국제협력 강화를 지지하고자 함 • 데이터 및 연구 관련 디지털 자료의 접근성 증진이 과학, 문화, 사회 혁신 측면에서 중요함을 인지하고 관련 모범사례 교류를 지속하며 국제 협력을 강화하고자 함 • 국내·외 연구 생태계 강화 및 공동 연구를 위한 디지털 인프라의 중요성을 인지하고 국가 간 전략적 협력의 필요성을 인정함 • 회원국들이 공공 연구데이터의 접근성 증진은 지지하지만 관련 데이터의 활용과 관련된 구체적인 국제 협력 방안의 필요성 대해서는 이견이 있음 ☞ (한국 입장) 국내 정책적으로도 공공 연구데이터의 개방은 이미 시행 중이나 어떤 구체적인 조치를 위한 협력의 필요성에 합의하기에는 논의가 더 필요하다고 사료됨

자료: 제3차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 및 장관선언문 초안

[그림 2-4] 제3차 G20 연구·고등교육분과 실무 화상회의 및 한국 발언 장면



자료: 제3차 G20 연구·고등교육분과 실무회의

□ 제4차 G20 연구·고등교육분과 실무회의 주요 내용

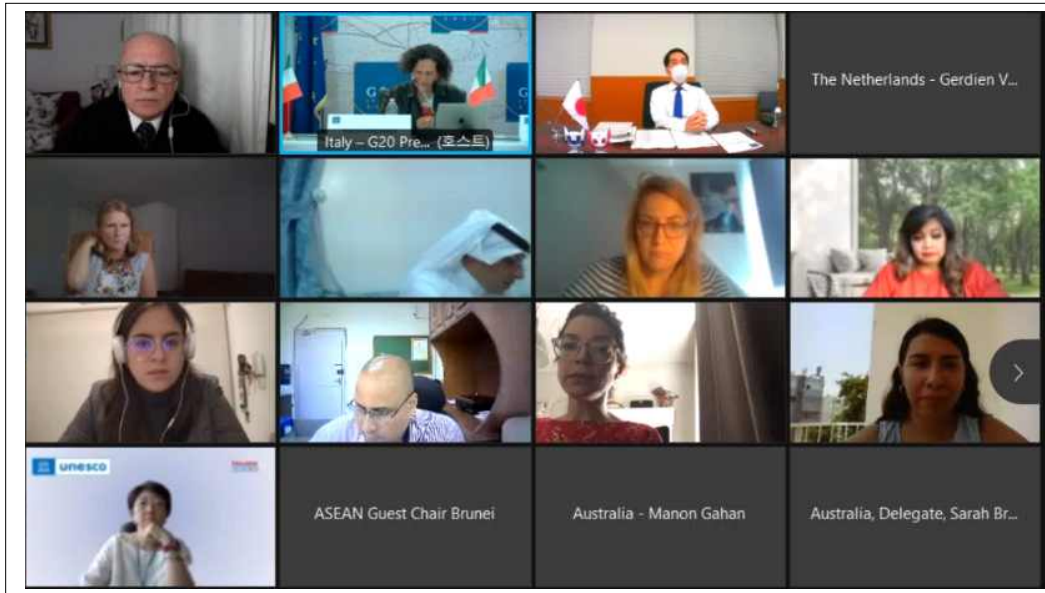
○ 일시

- '21. 7. 22. (목) 19:00~22:30 (한국시간) 비대면 개최

○ 의제 및 주요내용

- 연구장관회의를 담당하는 부처가 국가별로 다른 점을 고려하여, 선언문 제목 및 시작 부분에 G20 장관을 포괄적으로 언급하는 표현 사용하기로 합의함
- 국가별로 일부 용어 사용에 대한 논쟁으로 표현 수정
 - ‘취약하고 소외되며 미약한 공동체(vulnerable, marginalized, and underrepresented communities)’ 부분에 있어서 터키는 올해 여타 분과의 G20 장관선언문 문언과의 통일성을 근거로 ‘marginalized’ 대신 ‘underserved’ 를 사용하기를 강력히 주장하였고, 미국은 G7 연구 협약을 근거로 ‘marginalized’ 표현 유지를 주장함. 대안으로 EU가 ‘포용적이고 공평한 방식으로(inclusive and equitable manner) 모든 공동체’ 라는 표현을 제안하여 합의함
 - 사우디아라비아는 OECD 회원국에 해당하지 않는 G20 국가가 있기에 OECD 권고안을 ‘환영(welcome)’ 하는 것이 아니라 ‘가치를 인식(recognize the value of)’ 한다는 용어 사용을 제안하여 합의함
- 디지털 안보 이슈에 대한 중요성을 강조하는 문구를 추가함
 - 영국은 디지털 환경 내 안보 위험 경감(mitigating the security risks in digital environments)’ 의 중요성을 강조하는 문구 추가를 제안하였고, 호주는 책임감 있는 AI 개발 및 사용에 있어 ‘신뢰받고 안전한(trusted and secure)’ 이라는 표현 추가를 제안함
- 최종안의 구성 변화
 - III. 디지털 공간 파트는 국가 간 협업을 위해 디지털 인프라의 중요성, 데이터 접근성 및 지식기반 마련의 중요성, 과학기술 관련 국제협력의 중요성의 순서로 구성이 개편됨
 - 부록 내 기존 목록 두 개는 하나로 합쳐지고, 이들은 규범적이지 않은 예시라는 점이 강조됨

[그림 2-5] 제4차 G20 연구·고등교육분과 실무 화상회의 장면



자료: 제4차 G20 연구·고등교육분과 실무회의

3. G20 연구 및 고등교육 장관회의의 주요 결과

○ 일시

- '21. 8. 6.(금), 17:00-19:30(한국시간) 이탈리아 트리에스테 대면 및 화상회의 (하이브리드) 개최

○ 참석자

- (한국 대표단) 과학기술정보통신부 임혜숙 장관, 김성규 국제협력관, 최성준 다자협력담당관, 박수현 사무관, 조선경 주무관, 과학기술정책연구원 유지영 부연구원, 윤서희 연구원
- (회원·초청국) G20 회원 및 초청국 장·차관 및 대표단 및 OECD, UNESCO, AU³⁾, NEPAD⁴⁾, ASEAN 등 참석

○ 회의 주요내용

- (회의 구성) G20에서 최초로 열리는 연구·고등교육 장관회의로, 장관선언문 채택

3) 아프리카연합(Africa Union)

4) 아프리카 신개발협력계획(New Partnership for Africa Development)

을 위해 회원 및 초청국, 국제기구 간 의견을 공유함

- (주요 내용) 도입 세션은 선언문에 대한 의장국의 입장과 강조 사항, 토론 세션은 선언문에 대한 의견과 자국의 관련 사례를 공유함
 - 의장국은 학술연구 분야와 디지털 전환을 연결하는 최초의 G20 세르파의 의의를 설명하며, 글로벌 도전과제에 대응하기 위한 G20 회원국 간 연구·고등교육분야 국제협력의 중요성을 △ 디지털 역량, △ 디지털 윤리 가치 및 원칙, △ 디지털 인프라 분야로 나누어 강조함
 - 내년 의장국인 인도네시아는 '22년에 혁신엑스포, Science 20, 연구·혁신분과 논의 등과 연계하여 회원국 간 해당 논의와 협력을 지속할 수 있기를 희망함
 - 대체로 자국의 정책과 일치하는 방향에서 선언문을 환영하며 채택에 동의하였는데, 중국이 수정 요청한 AI 내용이 포함된 문장을 보류한 상태로 전체적인 장관선언문 채택에 합의함

○ 회원국 주요 의견

- 한국은 디지털 기술 활용 확산에 따른 G20 연구·고등교육 장관선언문의 중요성을 공감하며, 경험 공유를 통한 G20 회원국 간 국제협력의 초석이 마련되기를 기대함
 - △디지털 신기술/ICT 핵심기술 특화 교육과정, △학생 및 연구자 대상 인공지능 윤리 준수 체크리스트 및 시민 주체별 맞춤형 윤리 교육 커리큘럼 개발, △국가 연구데이터 플랫폼 및 분야별 연구데이터 전문센터 구축 등 법·제도 정비 추진 상황을 소개함
- G7 국가(미국, 일본, 영국, 프랑스, 독일, 이탈리아, 캐나다)는 G7 연구협약과 연계하여 G20 논의의 중요성에 공감을 표하였으며, 디지털 기술 개발 및 교육·연구과정에서 공정성, 포용성, 인권 보호, 신뢰 등의 가치를 강조함
- 브라질, 터키, 남아공 등은 디지털 기술을 활용한 코로나19로부터의 포용적이고 지속가능한 회복의 중요성과 디지털 격차의 최소화 등을 위한 연구·고등교육분야 국제협력을 강조함

- 중국은 디지털 기술 역량 강화와 연구 환경을 위해 시행하는 자국의 정책들을 소개하고 선언문 내용 전반에 공감을 표하였으나 AI 관련 특정 문장의 수정을 요구함
- 싱가포르의 회원국들의 향후 협력을 기대할 수 있는 세 가지 분야를 제시함
 - 1) 디지털 필수역량의 식별, 2) 대면/비대면 방식을 모두 활용한 융합 교육모델의 탐색, 3) 디지털 기술을 활용한 소통과 교류가 사회에 미치는 영향에 대한 분석
- OECD, UNESCO 등은 디지털 연구·교육 분야 국제협력을 위해 필요한 적합성 체계, 승인 기준, 프로토콜 등의 표준화, 호환성 있는 데이터 거버넌스 구축 등을 향한 점진적 노력의 중요성을 강조함

○ G20 연구·고등교육 장관선언문(최종안) 구성 및 주요 내용

<표 2-6> G20 연구·고등교육 장관선언문 구성

선언문 구성					
서문	디지털 역량 △디지털화 △디지털도구 △디지털격차 △인간중심기술 △인적자본개발	디지털 윤리 △디지털기술관리 △디지털자원관리 △비차별성, 포용성, 평등성, 인권존중 △G20 AI원칙	디지털 공간 △디지털인프라 △데이터접근성 △지식재산권 △연구신뢰도 △디지털 국제협력	향후 계획	부속서

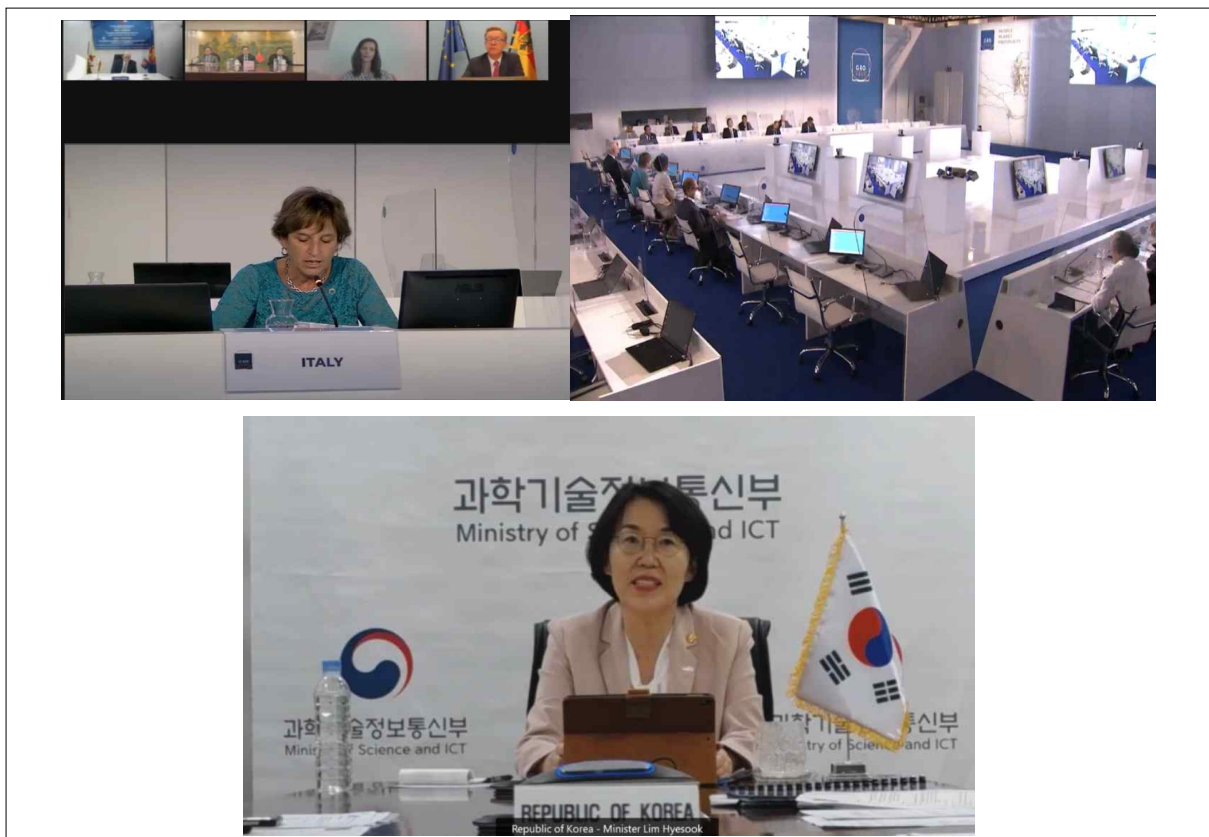
자료 : 연구진 작성

- 서문은 UN 지속가능발전목표(SDGs) 달성을 위한 연구·고등교육 시스템과 디지털 협력 강조
 - 코로나19 극복을 위한 연구·고등교육 분야의 디지털화 잠재력 실현을 위한 기회와 문제 해결 방법에 대해 논의
- 디지털 역량 세션은 경제·사회의 급속한 디지털화로 요구되는 기술의 변화를 배경으로 으로 인간 중심의 기술 개발 촉진이 중요함을 강조함
 - 연구·고등교육에 대한 접근성 증진, 디지털 기술 강화 및 디지털 격차의 해소, 디지털 환경의 보안 위험 완화 노력을 강조
 - 디지털 기술 인력의 성장 촉진을 위하여 연구·고등교육 부문의 모범 사례 개발 및 공유를 장려함

- 국제협력, 모범사례 교환, 이해관계자들과의 상호작용이 지속가능하고 탄력적이며 포용적인 복원과 인적자본 개발을 위한 디지털화의 활용이라는 공통의 목표에 기여하고 있음을 인식함
- 디지털 윤리 세션은 연구·고등교육 부문 윤리 원칙과 가치의 중요성 및 이에 디지털화가 미치는 영향에 주목하며, 책임감 있고 신뢰감 있고 안전한 AI 개발과 사용에 대한 의지를 확인하고 인간중심적 접근법을 지지함
- 다음의 내용을 고려한 윤리 원칙과 가치 식별 작업을 지속함
 - 고등교육 내 인공지능(AI) 및 모든 디지털 기술의 설계와 활용 전 주기동안 인권, 존엄성, 사생활 및 개인정보의 보호
 - 모든 오픈 연구 및 교육 이니셔티브에서 포용성, 공정성, 평등성, 비차별성과 접근성을 보장. 국가 및 국제 규정을 존중하고 학문적·윤리적 원칙과 가치를 준수하면서 연구와 교육 정보의 개방적이고 안전한 생성 및 공유
 - 전 세계적 협업을 촉진하며 연구 과정에서 모든 연구자의 기여를 인정
 - STEM 연구 및 디지털 이니셔티브의 설계 및 구현에 있어 여성과 소녀의 참여를 촉진
 - 모든 커뮤니티의 평등한 접근과 포용적 참여 촉진을 위해 전 분야에 걸친 디지털 이니셔티브를 개발
 - 고등교육, 연구 및 혁신을 위한 디지털 자원의 신뢰도 있는 사용과 개발의 지속가능성을 보장
- 디지털 공간 세션에서는 연구 및 고등 교육을 위한 디지털 인프라의 중요성 및 데이터 접근성의 증진이 매우 중요함 인지함
 - 인간의 존엄성, 사생활, 인권, 개인정보 및 지식재산권의 보호와 동시에 지식재산권에 대한 접근성 증진의 중요성을 인식함
 - 연구 및 고등교육 정책을 위한 건전한 지식 기반의 중요성을 인정하고 개선된 통계 측정 및 평가 제도 구축을 장려함
 - 과학기술의 발전과 사회문제에 국제 연구협력의 중요성을 인식함

- 모범 사례를 지속적으로 교환하고 국제 수준의 연구 및 고등교육 분야에서 협력 강화를 장려함
- 향후 계획으로 '22년 인도네시아 G20 의장단 하 연구·고등교육 분과의 작업이 이어지기를 기대함
- 부속서에서는 모범 사례 개발을 장려하기 위한 활동 목록 예시를 제시하고, 관련 UNESCO 및 OECD 권고안을 소개함
- 제시된 목록은 완전하지 않고 구속력이 없으며 규범적이지 않음
- 향후 국내·외 수준의 모범사례 발굴 및 사례 연구 및 협력을 위한 가이드라인이 되기를 바램

[그림 2-6] G20 연구·고등교육 장관회의(하이브리드) 및 한국 과기정통부 장관 발언 장면



자료 : G20 연구·고등교육 장관회의

○ G20 연구·고등교육 장관선언문 최종안 전문

- 선언문의 한글본은 아래와 같고, 영문(원본)은 부록을 참조

<표 2-7> 강력하고, 지속 가능하며, 탄력적이고, 포괄적인 회복을 위한 연구 및 고등교육의 디지털화 G20 장관선언문 전문 (한글 번역본)

강력하고, 지속 가능하며, 탄력적이고, 포괄적인 회복을 위한 연구 및 고등교육의 디지털화 G20 장관선언문

아래 서명한 장관들은 글로벌 디지털 전환에서 연구 및 고등교육이 차지하는 역할과 이것이 지속 가능한 목표의 달성에 미치는 영향에 관한 대화 및 협력을 증진하기 위해, 2021년 8월 6일 이탈리아 트리에스테에서 개최된 G20 정상회담에 참석하였다. 우리는 팬데믹이 고등교육(사람), 지속가능성(지구), 경제적 성장 및 회복 탄성에 관한 연구(번영)의 중요성을 상기시켰다는 점에 주목하였다.

우리는 코로나19 팬데믹이 연구 및 고등교육 공동체를 비롯해 사회 전반의 안녕에 미친 영향에 주목하면서 강력하고, 지속 가능하며, 탄력적이고 포괄적인 회복을 목적으로 디지털화의 잠재력을 완전히 실현하기 위한 기회를 수용하고, 과제를 해결 방법을 논의하였다. 이를 위해, 회원국들의 우선적 과제들과 함께 i) 변화하는 기술의 특성에 대처하는 방법, ii) 윤리적 원칙과 가치를 수호하며 디지털 기술의 잠재력을 활용하는 방법, iii) 공동 디지털 인프라를 활용해 공동연구, 오픈사이언스 및 고등교육을 지원하는 방법의 세 가지 핵심 요소를 다루었다.

본 회담에는 G20 회원국, 초청국, OECD와 UNESCO를 비롯한 국제기구(IO), 지식 파트너 등이 참석하였다.

I. 변화하는 기술의 특성에 대처하는 방법

경제와 사회의 빠른 디지털화는 기술적 필요에 지각변동을 야기했다. 모든 지식 분야에서 데이터 집약적인 과학과 데이터 주도 혁신의 새로운 패러다임으로 인해 연구, 기술, 혁신의 풍경이 변화하고 있으며, 이에 따른 디지털 도구의 사용을 위해 연구자들에게 신기술 습득이 요구되고 있다. 또한 디지털화는 고등교육 시스템의 운영 방식과 교육-학습 논의가 발전하는 양상을 바꾸고 있다. 디지털 자원, 도구 및 데이터 사용이 증가함에 따라 다양한 기회들이 등장하고 있으며, 이로 인해 학생들을 교육하는 방법 또한 변화의 필요성이 대두되고 있다.

우리는 포괄적이고 공정한 방법으로 모두에게 연구 및 고등교육 접근을 확대하고, 디지털 기술을 강화하며, 연구 및 고등교육에 있어 디지털 격차를 해소하고, 디지털 환경에서의 보안 위험을 줄이기 위해 인간 중심적 기술 발전이 필수적임을 강조한다.

우리는 디지털 기술에 숙련된 인재 양성 촉진을 위해, 연구 및 고등교육 분야의 모범사례 개발과 공유를 권장한다. 부속서에 명시된 예들은 법적 구속력이 없으며 사례 중 일부를 채택한 것이다. 우리는 국제적 차원의 협력, 협동 및 모범사례 공유의 증진과 이해당사자 간 상호작용이 지속 가능하고, 탄력적이며, 포괄적인 회복과 인적자본 개발을 위한 공동의 목표에 기여할 수 있다는 점을 인정한다.

II. 연구 및 고등교육에서의 윤리적 원칙 및 가치

우리는 연구 및 고등교육에 관한 윤리적 원칙과 가치의 중요성, 그리고 이것이 디지털화에 미치는 영향에 주목한다. 오픈사이언스와 교육 이니셔티브를 통해 포괄적이고, 탄력적이며, 지속 가능한 사회를 형성하는데 필요한 윤리적 원칙 및 가치 식별을 지속할 것이며, 다음을 고려할 것이다:

- 인공지능의 설계 및 사용을 비롯한 수명주기 전반과 연구, 교육 관리, 교육 및 학습 과정에서 사용되는 모든 디지털 기술에서 인간의 권리, 존엄성, 프라이버시 및 개인 데이터를 보호할 필요성.
- 모든 오픈리서치 및 교육 이니셔티브에서 포괄성, 공정성, 평등성, 반차별성 및 접근성을 증진할 필요성. 국내외 규정에 따라 학술적, 윤리적 원칙 및 가치를 준수함과 동시에, 개방적이고 안전할 뿐 아니라, 찾을 수 있고(Findable), 접근 가능하고(Accessible), 상호 운용성이 확보되며(Interoperable), 재사용이 가능한(Reusable) 방법으로 연구 및 교육에 관한 정보를 생성하고 공유할 필요성.
- 연구 과정에서 모든 파트너의 기여를 인정하며 범 세계적 협력을 촉진할 필요성.
- STEM 연구를 비롯해, 디지털 이니셔티브의 설계 및 시행과 관련한 다른 분야에서 여성 및 여아들의 참여를 촉진할 필요성.
- 모든 분야 전반에 걸쳐 디지털 이니셔티브를 개발하여, 포괄적이며 공정한 방법으로 모든 공동체에게 동등한 접근을 제공하고 참여를 촉진할 필요성.
- 개발의 지속 가능성과 고등교육 및 연구혁신을 위한 강력하고 신뢰할 수 있는 디지털 자원 사용을 보장할 필요성.

[AI의 책임감 있고, 신뢰할 수 있으며, 안전한 개발과 사용을 다시금 약속하며], 2019년 일본 G20 정상회의에서 채택되고, 2020년 사우디 아라비아 G20 디지털 경제 정상회의의 장관선언문을 통해 공표된 AI 원칙에 기반을 둔 인간 중심적 접근을 지지한다. 우리는 연구 및 고등교육 분야에서 책임감 있고 신뢰할 수 있는 AI 사용에 필요한 원칙들을 마련하기 위해 지속적인 노력을 기울일 것이다.

III. 디지털 공간에 대한 공동의 이해를 향하여

우리는 과학의 발전, 데이터 및 정보의 생성, 교육의 제공에 있어 연구 및 고등교육 분야에서 디지털 인프라의 중요성이 증가하고 있음을 인정한다. 국내외 다양한 디지털 연구 인프라의 생태계와 이해당사자 간 연결성 및 상호운용성을 유지하고 강화하기 위해, 국경을 초월한 공동의 이해와 전략적 협력이 필요하다.

데이터 및 기타 연구 관련 디지털객체에 관한 접근은 과학 연구의 재현성을 강화하고, 학제 간 협동을 용이하게 하며, 혁신에 관한 기회를 확대함으로써 경제 성장을 촉진하며, 사회 혁신 분야에서 데이터 재사용과 공유를 가능하게 하며, 자원효율성을 제고하며, 투명성과 의무 이행을 촉진하며, 공공투자 수익률 달성을 가능하게 하며, 과학적 탐구를 촉진하며, 연구 지원에 필요한 공공기금을 확보하게 하며, 연구에 관한 공신력을 강화한다. 우리는 인간의 존엄성과 프라이버시, 개인 정보, 지적 재산권을 비롯한 권리를 보호함과 동시에, 이러한 접근을 촉진하는 것의 중요성을 인정한다.

우리는 연구 및 고등교육 정책을 위해 견고한 지식기반이 필수적임을 인정하고, 이를 측정하고 평가하는 방법의 개선을 촉진한다. 또한 이를 위해 전담 통계 조사, 양질의 연구, 데이터 접근 공유 및 사용에 관한 적절한 법적 프레임워크, 국가 통계청의 연계 데이터 사용 역량 강화, FAIR 데이터의 가용성 증대, 민간 영역과 관련 이해당사자들의 협력 증진을 통한 견고한 통계 및 연구 인프라 개발이 절대적으로 요구됨을 인정한다.

우리는 과학 및 기술의 발전과, 각국이 개별적으로 해결할 수 없는 사회적·글로벌 과제 해결에 국제적 연구 차원의 협력이 매우 중요한 부분임을 인정한다. 따라서, 과학 및 과학 연구자를 위한 UNESCO 권고안과, 공공기금의 연구 데이터 접근에 관한 OECD 이사회 권고안의 가치를 인정한다.

우리는 주요 분야에 중점을 두고 동시에 지속적인 모범사례 공유와 국제적 차원에서의 연구와 고등교육 협력 및 협동을 확대할 것을 권장한다. 다음 부속서에는 이러한 영역 중 일부가 명시되어 있다.

앞으로의 방향

우리는 앞으로도 강력하고, 지속 가능하며, 탄력적이고, 포괄적인 회복과 성장이 보장된 디지털화를 위한 노력을

지속할 것이며, 연구 및 고등교육 분야의 국제기구를 비롯한 기타 이해당사자들의 역할과 기여를 인정한다. 우리는 코로나19 팬데믹이 종식된 이후 세계가 맞이하게 될 대표적인 과제를 해결하기 위해 디지털화를 촉진해야 한다고 믿는다.

2021년 시작된 논의에 기초하여, 2021년 G20 정상회담의 주제인 '사람, 지구, 번영'에 있어 연구 및 고등교육이 차지하는 중심적 역할을 인정하며, 2022년 인도네시아 G20 정상회담에서 이 과업을 이어갈 수 있기를 기대한다.

부속서

연구 데이터에 대한 접근을 강화하고, 과학 협력을 증진하며, 교육 자원에 관한 접근을 개선하기 위해 몇몇 국제적 이니셔티브가 추진되고 있으며, UNESCO 오픈사이언스 권고안(draft UNESCO Recommendation on Open Science), OECD 과학기술 국제협력에 관한 권고문(OECD Recommendation on International Cooperation in Science and Technology), UNESCO 교육자원 공개 권고문(Recommendation on Open Educational Resources (OER)), UNESCO 고등교육 자격 인정에 관한 글로벌 협약(UNESCO Global Convention on the Recognition of Qualifications concerning Higher Education) 등이 이에 속한다.

본 부속서의 목적은, 본 선언문에 언급된 과제에 직면한 국가들이 개별적으로 혹은 공동으로 개발한 구체적 경험 사례를 식별하는 것이다.


부속서에 명시된 예들은 법적 구속력이 없으며 사례 중 일부를 채택한 것으로, G20 회원국들 간 협력을 위한 특정 조치에 대해 우선적으로 적용되지 않는다. 다만, 보다 큰 규모의 협력을 촉진할 수 있는 국내외 모범사례 혹은 혁신적인 사례 연구의 예를 제시한다.

- 다양한 분야의 고등교육 커리큘럼에 기본·고급 디지털 기술을 접목한 G20 회원국 및 국제기구의 정책, 조치, 역량 프레임워크 등의 사례를 수집 및 공유.
- 교육 프로그램을 지속하는 데 필요한 자원을 비롯해, G20 회원국에서 공개한 디지털 기술 교육자원을 조사 및 공유.
- 인증, 이동성, 비자 제도 등을 고려하여, 디지털 기술 강화와 디지털 전문지식 공유를 활성화하기 위해 G20 회원국의 학생, 연구원, 학자들의 이동을 촉진.
- AI, 데이터, 학습 애널리틱스, 증강현실, 디지털 트윈, 블록체인, 로봇틱스 등과 같은 고급 디지털 기술의 혁신적 적용 케이스와, 맞춤형 교육을 비롯한 새로운 교육 모델 모범사례 공유.
- 분야별 필요를 충족하는 고급 데이터 집약적 연구(PhD 수준) 및 데이터 과학 기술을 위한 우수한 국제 센터(연구소)를 구축.
- 디지털 윤리를 강화하고, 데이터세트와 알고리즘 및 분석 결과에 관한 잠재적 편견에 관한 인식을 증진하며, 공정함과 투명성을 강화하고, 설명가능성을 포함한 효과적인 접근을 개발하는 이니셔티브를 촉진.
- 공공기금으로 운영되는 연구 및 혁신 분야에서 부가가치가 높은 데이터 관리 기술과, 소프트웨어 개발 인증 및 보상에 관한 모범사례 공유.
- 대중, 공동체 및 민간 이해당사자들의 접근을 제한할 필요를 고려함과 동시에, 국가 규제 및 정책을 통해 공공기금으로 운영되는 연구 데이터 및 기타 연구 관련 디지털객체의 접근성 및 재사용성을 최대한 확대.
- 연구 데이터 및 기타 연구 관련 디지털객체를 찾을 수 있고, 접근 가능하며, 상호 운용성이 확보되고, 재사용이 가능토록 하는 기술 표준 및 관행의 확립과 준수를 촉진.
- 과학 발견 및 혁신을 최적화하고 연구 데이터와 디지털객체 생산자의 권리를 보호하기 위해, 라이선스를 비롯한 지적재산권 관리 제도를 조정 및 시행. 연구 데이터 생태계 전반에 걸쳐 공공기금으로 운영되는 연구 데이터 및 기타 연구 관련 디지털객체의 접근에 관한 의무, 소유권, 관리 책임의 분배를 촉진.
- 연구자와 연구 보조원들이 공공기금으로 운영되는 연구 데이터 및 기타 연구 관련 디지털객체를 공개할 수 있도록, 이들에게 인센티브를 제공하고 저해 요소를 제거하는 효과적인 보상·인정 모델의 개발 및 시행을 지원.
- 찾을 수 있고, 접근 가능하며, 상호 운용성이 확보되고, 재사용이 가능한 공공기금으로 운영되는 연구 데이터

- 및 기타 연구 관련 디지털 객체를 무상으로 사용하기 위해, 지속 가능한 인프라의 개발 및 유지를 지원.
- 자유로운 아이디어 공유를 가능케 하고 과학적 발견을 촉진하기 위해, 공공기금으로 운영되는 연구 데이터 및 기타 연구 관련 디지털객체의 접근을 확보하는 국제적 차원의 협력. 특히, 상호 혹은 다자 간의 국경 간 데이터세트 사용이 국경 간 데이터 흐름과 관련된 법률 및 규제를 준수하며, 과학 발전과 글로벌 과제 해결에 기여하는 경우.
- 자료 개발과 출처에 관한 완전한 투명성을 보장하며, 공공 및 공개 디지털 학습 자원의 범 세계적 접근을 증진.
- 데이터 프라이버시, 데이터 보호 규정, 기타 관련 국가 디지털 아이덴티티 및 속성 규정과 프레임워크에 부합하는 검증 가능한 디지털 크리덴셜(예: 블록체인)에 필요한 인프라 개발에 협력.
- 각국의 공공 디지털 학습 인프라(예: 온라인 학습 플랫폼, 교육 및 관리정보시스템, 조기경보시스템, 프록터링시스템 등)와 관련된 사례 및 교훈 공유를 위한 국제적 차원의 협력.
- 고등교육기관에서 이루어지는 학습 및 교육에 활용되는 스마트 기술 등의 첨단기술에 관한 연구 표준의 논의 및 활성화.
- 세대 간 규모의 사회적 책임 메커니즘으로서 다양성을 보존하며, 하이브리드 모델과 역량 기반 모델 등을 비롯한 고등교육기관에서 시행되는 다양한 학습 및 교육 모델에 관한 정보의 탐구 및 공유.
- 고등교육기관에서의 교육 및 학습에 있어서의 디지털적 측면을 포함하여, 고등교육에 관한 새로운 비교정보 및 지표를 개발.

○ '21년 10월 G20 로마 정상 선언문에 ‘디지털 경제, 고등 교육 및 연구’ 라는 쪽지로 연구장관회의의 결과 내용이 포함됨

[그림 2-7] '21년 G20 로마 정상선언문 내 연구장관회의 결과 내용



G20 Rome Leaders' Declaration

Rome, October 31, 2021

46. **Digital economy, higher education and research.** We recognize the role of technology and innovation as key enablers for the global recovery and sustainable development. We recognize the importance of policies to create an enabling, inclusive, open, fair and non-discriminatory digital economy that fosters the application of new technologies; allows businesses and entrepreneurs to thrive, and protects and empowers consumers, while addressing the challenges related to privacy, data protection, intellectual property rights, and security. Mindful of the need to support a better inclusion of MSMEs in the digital economy, we commit to reinforce our actions and international cooperation towards the digital transformation of production, processes, services and business models, also through the use of consensus-based international standards and the improvement of consumer protection, digital skills and literacy. We welcome the results of the G20 Innovation League, as a platform through which multilateral endeavors can boost partnerships, collaboration, co-creation, and private investments in technologies and applications benefiting humankind, highlighting how trade and digital policies can help strengthen the competitiveness of MSMEs in global markets and address the particular challenges they face. We have also begun to address the application of distributed ledger technologies such as blockchain networks to protect consumers through increased traceability. We recognize the growing role that Information and Communication Technologies play in our societies. In this context, we emphasize the need to address the increased security challenges in the digital environment, including from ransomware and other forms of cyber crime. With this in mind, we will work to strengthen bilateral and multilateral cooperation to secure our ICT, address shared vulnerabilities and threats, and combat cyber crime.

47. Well aware of the benefits stemming from the responsible use and development of trustworthy human-centered Artificial Intelligence (AI), we will advance the implementation of the G20 AI Principles, while considering the specific needs of MSMEs and start-ups to encourage competition and innovation, as well as diversity and inclusion, and the importance of international cooperation to promote research, development and application of AI. We welcome the G20 Policy Examples on How to Enhance the Adoption of AI by MSMEs and Start-ups.

48. We acknowledge the importance of data free flow with trust and cross-border data flows. We reaffirm the role of data for development. We will continue to work on addressing challenges such as those related to privacy, data protection, security and intellectual property rights, in accordance with the relevant applicable legal frameworks. We will also continue to further common understanding and to work towards identifying commonalities, complementarities and elements of convergence between existing regulatory approaches and instruments enabling data to flow with trust, in order to foster future interoperability. Recognizing the responsibility of digital service providers, we will work in 2022 towards enhancing confidence in the digital environment by improving internet safety and countering online abuse, hate speech, online violence and terrorism while protecting human rights and fundamental freedoms. We remain committed to protecting the most vulnerable, and acknowledge the G20 High Level Principles for Children Protection and Empowerment in the Digital Environment, drawn from the OECD Recommendation on Children in the Digital Environment and other relevant tools, such as the ITU 2020 Guidelines on Child Online Protection.

Ⅲ. 디지털 연구 의제에 대한 기타 다자 논의 및 한국의 참여 현황

1. G20 연구·고등교육 장관 선언문과 여타 국제기구 논의의 연관성

□ 연구·고등교육 장관 선언문 내 OECD 및 UNESCO 권고안

○ 연구·고등교육 장관 선언문 본문 및 부록에는 다수의 OECD 및 UNESCO 권고안이 기반 문서로 언급되었으며 주요 내용은 다음과 같음

- 기타 다자 회의 논의와의 일관성을 유지하고 관련 논의의 확장성을 의도한 노력으로 해석됨

<표 3-1> 2021 G20 연구·고등교육 장관 선언문 내 OECD 및 UNESCO 권고안

권고안 및 채택연도	주요 내용
OECD의 공공 연구데이터 접근에 관한 권고 ('21년 개정 채택)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 7개 영역(신뢰를 위한 데이터 거버넌스, 기술 표준 및 실천, 인센티브 및 보상, 지속가능한 인프라, 인적 자원 등)의 정책 지침 제공 - 공적 자금이 투자된 연구 데이터뿐 아니라 메타 데이터 및 맞춤형 알고리즘, 워크 플로, 모델 및 소프트웨어와 같은 기타 연구 관련 디지털 객체를 포괄 * '06년 발효된 권고안에 새로운 기술 및 정책 개발을 고려하여 개정
OECD 과학 및 기술 분야 국제협력 권고 ('21년 6월 명칭 변경)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제협력 장벽을 제거하여 중복을 줄이고 상호 이익이 되는 협력을 보장함으로써 효율적이고 효과적인 과학 협력을 목표로 함 - 기존 권고안의 내용인 기초 연구 협력의 중요성, 지식 발전을 위한 연구 인력의 교류와 이동성 등을 포함하여 과학기술 국제협력 원칙의 범위를 확장함 * '88년도 OECD 이사회의 과학기술 국제협력 원칙의 일반 프레임워크에 관한 권고안 채택 후, '95년 기업 관련 국제기술협력 촉진을 위한 원칙 권고로 보완본에서 명칭 변경
OECD 인공지능(AI) 권고 ('19년 채택)	<ul style="list-style-type: none"> ○ AI가 추구해야 할 가치와 인류의 AI 대응 안전장치 마련 촉구 - 포괄적 성장과 복지, 민주주의와 다양성, 투명성과 책임성 등의 가치 - 신뢰할 수 있는 AI 혁신을 추진할 수 있도록 각 국에 공공 및 민간 연구개발(R&D) 투자 촉진 및 정보·지식 공유와 국제적 협력 장려 * 국제사회가 공동으로 내놓은 첫 AI 원칙이며 이를 기반으로 한 '19년 G20 AI 원칙이 채택됨
UNESCO AI 윤리 권고안 ('21년 11월 채택 예정)	<ul style="list-style-type: none"> ○ AI 시스템이 인류·사회·환경에 유익하게 작용할 수 있도록 AI 윤리 원칙과 가치 및 정책 과제 등을 제시

	<ul style="list-style-type: none"> - AI 기술로부터 파생되는 부정적인 영향을 최소화 하고 AI를 평화와 지속가능한 발전에 기여할 수 있게 개발·사용하고자 함 * 권고 최종안 확정 후 '21년 11월 제41차 총회에서 채택 예정
<p>UNESCO 오픈사이언스 권고안 (’21년 5월 초안 채택, 11월 채택 예정)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 국제 오픈사이언스 활동의 규범적 기준 논의 및 지향하는 원칙과 가치, 이를 위해 추진해야 할 실천적 과제 등을 제시 - 오픈사이언스(Open Science)란 ‘ 과학을 보다 개방적이고, 접근가능하며, 효율적이고, 투명하고 민주적 형태로 바꾸는 운동
<p>UNESCO 공개 교육자원(OER)에 대한 권고 (’19년 채택)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포용적이고 공평한 양질의 OER을 보장하고 지속가능한 OER 모델 개발 육성 및 관련 역량과 지원 정책 개발, 국제협력 촉진 - 공개 교육자원(Open Educational Resources)이란 공공 도메인 혹은 오픈 라이선스를 통해 배포된 모든 형태의 학습·지도·연구 자료로 무료로 재사용, 변용, 재배포가 가능한 자료
<p>UNESCO 고등교육 자격 인정에 관한 국제 협약 (’19년 채택)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역별로 마련된 유네스코 협약들을 포괄하고 교육 환경 변화에 따른 전 세계 학위 인정을 위한 협약 - 한국은 아·태지역 고등교육 학위인정 협약(’11년 채택) 비준 * 관련 지역 협약으로 유럽 지역에서의 고등교육의 자격의 인정에 관한 협약(’97년 채택), 아프리카 국가(’14년 채택) / 라틴 아메리카와 카리브해 제도(’19년 채택)의 고등교육의 수학, 증명서, 졸업 증서, 학위 및 기타 대학 자격의 인정에 관한 개정 협약 등이 있음
<p>UNESCO 과학 및 과학 연구자에 관한 권고 (’17년 채택)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공재로서 과학의 가치를 강조하며 학문의 자유와 책임감 있는 연구, 그리고 이를 위한 국제 공조를 요청 - 과학 관련 연구기관, 개인, 과학 단체를 대상으로 전 세계에 과학 정책과 윤리를 알리는 목적 * ’74년 ‘과학연구 종사자의 지위에 관한 권고’ 를 개정

자료 : OECD 및 UNESCO 홈페이지 내 각 권고안

□G20 연구·고등교육 장관 선언문이 기존의 다자 논의들과 유사한 맥락에서 마련되었다는 맥락이 명확하기에 해당 선언문의 성격과 특징을 이해하기 위해서는 관련 다자 논의들과의 비교·분석이 도움이 될 수 있음

2. 디지털 연구 의제 관련 기타 다자 논의 현황 및 내용

□디지털 역량

○ 논의 배경

- 4차 산업혁명의 발전으로 미래 생태계에 적응하기 위해 필요한 디지털 기술을 알

고 활용하는 디지털 역량의 중요성이 대두됨

- ICT 기술, 인공지능, 로봇공학 등의 새로운 디지털 기술은 사람들의 생활, 직업, 교육하는 방식을 재구성하게 됨
- 디지털화는 생산성을 향상시키고 복지를 개선할 수 있는 거대한 잠재력을 지니고 있으나 디지털 기술에 대한 접근성과 역량의 차이로 사람과 지역 간 불평등성을 증가시킬 수도 있음
- 관련하여 종합적인 정책 개입이 요구되기에 디지털 역량을 강화하기 위해 필요한 세부 개념들을 정립하고 교육·훈련에 대한 평가 지표를 개발하며 정책적으로 필요한 정부 개입 부문이 무엇인지 파악하기 위한 연구가 필요함
- 전 세계가 디지털 전환 시대를 맞이함에 따라 혜택의 극대화 및 국가 간 불평등성 해소를 위해 적절한 국제 협력과 정책적 조화가 요구됨

○ 주요 논의 플랫폼

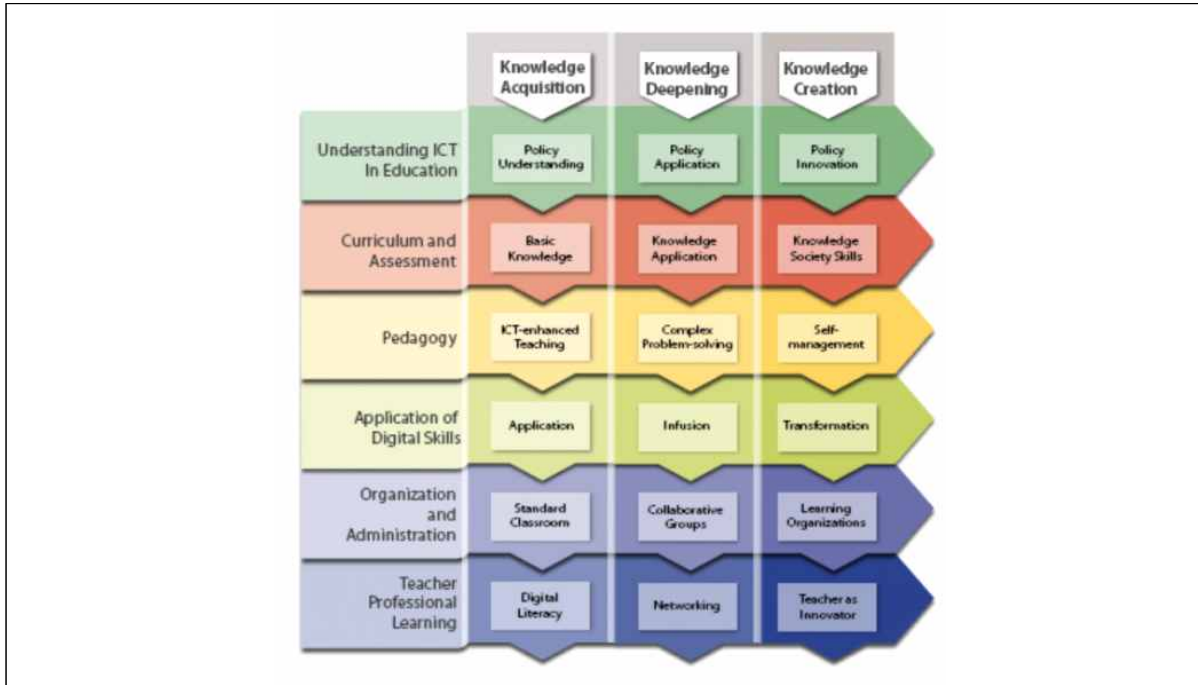
- UNESCO: 디지털 문해력(literacy) 관련 프레임워크 및 지표 개발, 공개 교육 자원(OER) 구축 및 교수자를 위한 ICT 역량 프레임워크 개발
- OECD: Going Digital 이니셔티브의 일환인 Digital Skills 연구가 '20년까지 집중적으로 진행됨

○ 주요 쟁점 및 이슈

- UNESCO
 - 디지털 역량이라는 포괄적인 개념이 등장하기 이전부터 UNESCO는 ICT 문해력이라는 기술적 능력을 정리하여 관련된 교육·훈련 증진을 위해 노력함
 - UNESCO(2011)에서 정리한 디지털 문해력은 정보 접근·관리·평가, 정보 통합, 새로운 지식 생성, 의사소통 능력을 포함함
 - 디지털 문해력을 증진시키기 위한 실제 평가 지표 및 방법론 개발의 중요성을 강조함
 - 국제 사례들을 취합하여 공통적으로 필요한 디지털 문해력이 무엇인지 파악하여 글로벌 디지털 문해력 프레임워크(DLGF)를 개발하기 위한 프로젝트 진행

- 뿐만 아니라 교육 분야에서의 ICT 기술의 활용을 효율적으로 촉진 및 확산하기 위한 이니셔티브도 실시함
- 특히 초·중등 교육 교수자의 ICT 역량 강화의 중요성을 강조하며 관련 정책 및 교육·훈련 시스템 설계에 도움을 주고자 함
- 교육 분야에서 ICT 기술의 활용, 교육 커리큘럼 개발 및 평가, 교수법, 디지털 능력의 적용, 조직화 및 행정, 교수자의 교육·훈련이라는 요소를 기반으로 한 교수자의 ICT 역량 프레임워크 마련하여 공개 교육 자원으로 제공

[그림 3-1] UNESCO 초·중등 교육 교수자의 ICT 역량강화 프레임워크



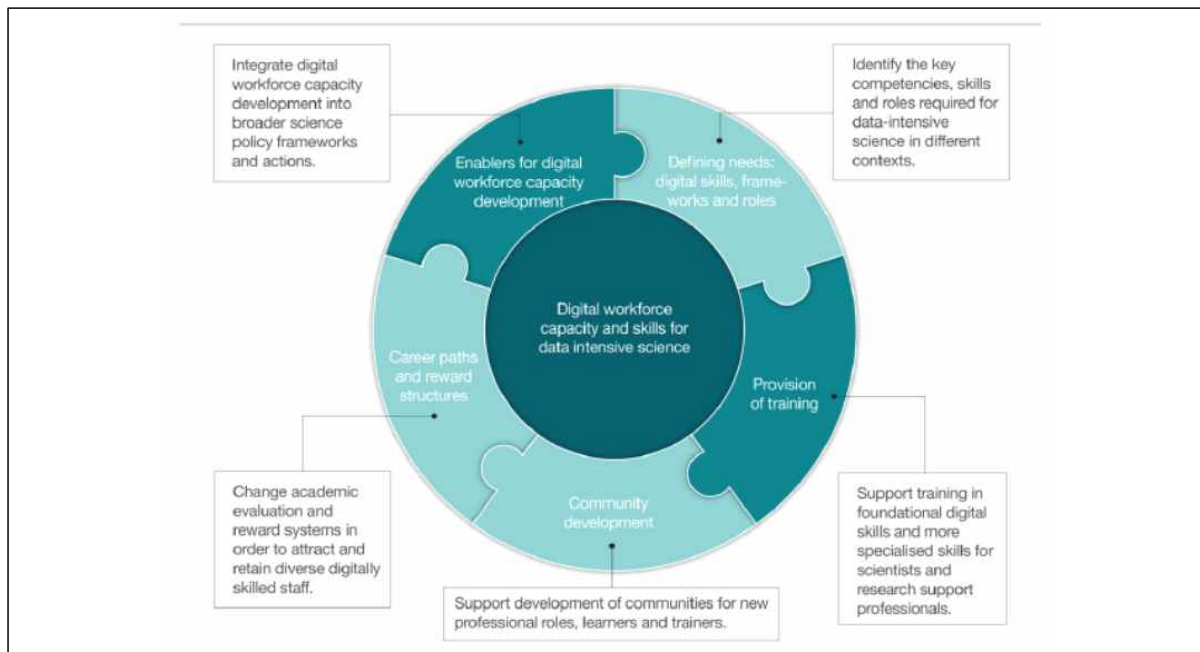
자료 : UNESCO 웹사이트.

- OECD: 디지털 시대의 직업역량을 위한 정책적 노력의 중요성
 - 디지털 시대의 질 좋은 일자리 확보를 위한 역량과 경력 관리, 그리고 관련 역량을 효과적으로 교육·훈련할 수 있는 시스템 정착을 도모할 수 있는 정책의 중요성을 강조함
 - 신기술과 연계된 직군이 증가하여 높은 디지털 기술능력이 요구되고, 디지털 직장이 확산됨에 따라 노동자에게는 디지털 환경에서의 강력한 인지 및

사회·감정적 능력을 포함하는 복합적인 디지털 직업역량이 필요하게 됨

- 국가는 디지털 시대에 저숙련 반복적 업무가 집약적인 쇠퇴하는 직군에서 고수준 비반복적 인지 능력의 특성을 가진 성장하는 직군으로 이동해야 할 필요성이 있는 노동자들을 위한 교육·훈련 정책의 수요에 대비해야 함
- 노동시장이 디지털화에 대응하여 변화함에 따라 정부는 유연성과 노동 이동성을 부양하는 정책과 직업 안정성을 확보하는 정책 사이에서 올바른 균형을 찾아야 할 필요가 있음
- 구체적으로 OECD는 디지털 직장에서 필요한 리더십 역량, 공공부문에서 필요한 디지털 역량, 데이터 집약적 부문에서 필요한 디지털 역량 등에 관한 다양한 연구를 진행한 바 있음

[그림 3-2] OECD 데이터 집약적인 직업에서의 역량강화를 위해 필요한 정책행동



자료 : OECD 웹사이트.

- OECD는 데이터 집약적인 연구 관련 직업에 필요한 역량 강화를 위해 필요한 다음과 같은 5가지 정책 행동을 제시한 바 있음(OECD, 2020)

※ 1) 데이터 집약적인 과학에 필요한 다양한 핵심 역량과 기술, 역할 등을 다양하게 인지 및 정리, 2) 기초적인 디지털 기술과 과학자를 위한 보다 연구 지원인력을 위한 보다 전문화된 능력에 대한 교육·훈련 확대, 3) 새로운 전문 역

할, 학습자 및 훈련자를 위한 공동체 지원, 4) 디지털 능력이 높은 다양한 직원을 채용하기 위해 학술적 성과와 성과 체계를 개선, 5) 디지털 직업역량 강화를 보다 넓은 과학 정책 프레임워크와 행동계획에 포함할 것

□ 연구 윤리

○ 논의 배경

- 연구 윤리 확보의 중요성 및 최근 추세

- 21세기 4차 산업혁명 및 인공지능 시대에 연구 경쟁력은 국가의 경쟁력과 직결됨. 현대의 연구 생태 체계(research eco-system)는 연구자, 연구기관, 정부, 연구비 지원 기관, 출판사, 학술단체 간 밀접한 관계 속에서 이루어지는 복합적인 적응 시스템(a complex adaptive system)으로서 과거에 비해 학문 간, 지역 간, 국가 간의 공동연구가 더욱 활성화되고 대규모의 공적 연구비가 투입되며 연구의 결과가 사회 및 인류의 복지에 미치는 영향이 지대하기 때문에 연구 전 과정에서 연구윤리(연구진실성) 확보는 연구의 가치와 신뢰성을 높이는데 필수적임
- 아무리 새롭고 선진화된 연구 성과가 있다고 해도 연구윤리를 담보하지 않는다면 그 성과는 가치가 없고 오래 지속될 수 없으므로, 연구윤리 확립을 위해 연구자에게 요구되는 책임 있는 연구수행(responsible conduct of research, RCR)을 위한 연구윤리 교육을 강화하고 있음
- 또한 최근 연구 환경에서 연구윤리 확립을 위해 중요한 파트너로서 참여해야 하는 다른 관련 주체들, 즉 대학, 연구기관, 연구비 지원 기관, 학술단체, 출판사, 정부의 역할과 상호 유기적인 협력을 강조하고 있는 것이 최근 추세임

- 국제적 공통의 연구윤리 규범 확립 노력

- 연구윤리는 국가별 연구 환경이나 문화, 관련 규범의 차이에 따라 국가 간 공동연구를 할 때 다소 충돌되는 영역도 있기 때문에 이러한 연구 문화 및 규범 간의 차이를 해소함은 물론 국제적으로 통용될 수 있는 공통의 연구윤리 규범을 확립하고자 하는 노력도 병행되고 있음
- '10년 싱가포르에서 개최된 제2회 연구진실성국제컨퍼런스(World Conference on Research Integrity)에서 ‘연구 윤리에 관한 싱가포르 선언’을 발표했는데

여기서는 연구의 추구 가치와 연구자의 책임 범위를 설정하여 연구자라면 인종, 국가, 문화, 종교적 차이에 관계없이 지켜야 할 가치나 규범을 제시함

- 특히 한국에서는 소위 황우석 사태(Hwang' s scandal) 이후 연구윤리의 위기를 극복하기 위해 지역 및 문화적 차이를 초월하여 연구 공동체 간 또는 국가 간 교류와 협력을 꾸준히 강화하면서 연구자의 연구윤리 인식 제고와 연구진실성 확립을 위한 국제적 공동 노력이 전개되고 있음

○ 주요 논의 플랫폼

- 연구진실성컨퍼런스(World Conference on Research Integrity, WCRI)

- 연구진실성(Research Integrity)과 책임 있는 연구수행의 증진을 위한 정보와 각국의 경험을 교류하기 위한 WCRI가 2년 간격으로 개최됨
- WCRI는 '07년 포르투갈의 리스본에서 처음으로 개최된 이후 제2회('10년)는 싱가포르, 제3회('13년)는 캐나다의 몬트리올, 제4회('15년) 브라질의 리오 데 자네이로, 제5회('17년)는 네덜란드 암스테르담, 제6회는 '19년 6월 홍콩에서 개최되었고, 제7회는 남아프리카 케이프타운에서'22년 5월 30일부터 6월 2일 까지 개최될 예정임(코로나19로 당초보다 1년 뒤로 연기됨)

- 아시아태평양지역 연구진실성 네트워크 (Asia Pacific Rim Research Integrity Network, APRI Network)

- APRI Network에 대한 구상은 '13년 초에 시작되어 '15년 2월 미국의 샌프란시스코에서 아시아 태평양 지역 국가들의 대표가 모여 기획위원회(planning committee)를 구성하였음
- 다양한 문화와 언어를 가진 아시아태평양 지역에는 75억 명의 세계 인구 중 절반 이상이 살고 있으며, 세계 연구물의 25% 이상을 출판하고 있는 등 세계 연구 환경에서 아시아 태평양 지역 국가들이 차지하는 비중이 크기 때문에 연구윤리의 중요성을 인식하고 책임 있는 연구수행(RCR)을 위한 경험과 정보를 공유하고 협력할 필요성이 제기됨에 따라 APRI가 조직되어 국제적 교류와 협력을 해오고 있음
- 제1회 대회는 '16년 2월 미국의 샌디에고, 제2회 대회는 '17년 2월 홍콩, 제3

회 대회는 '18년 2월 대만의 타이페이에서 개최되었고, 제4회 대회는 코로나 19로 인하여 '21년 2월 25일 서울에서 온라인으로 개최함

- 유럽 연구 진실성 사무국(European Network of Research Integrity Offices, ENRIO)
 - 연구윤리 관련 정보와 경험의 교환을 촉진하기 위해 제1회 리스본 WCRI 이후 '08년에 설립되어, '21년 현재 유럽 23개국의 31개 회원국을 보유
 - ENRIO는 각 회원 간 연구진실성 관련 정보를 공유하고 연구 부정행위 검증을 위한 매뉴얼 자료를 개발함

○ 주요 쟁점 및 이슈

- 최근 글로벌 논의 내 세부 발표 및 토론 내용을 바탕으로 한 연구윤리 관련 주요 쟁점 및 이슈는 다음과 같음
- '17년 제5회 WCRI의 ‘암스테르담 아젠다(Amsterdam Agenda)’ 발표
 - 문제, 영향, 개입, 가설, 평가, 데이터 공유 등 연구의 주요 요소들에 대한 정보 공유를 바탕으로 한 연구진실성 기록(자료)에 관한 연구(research on research integrity registry, RRIR)를 확립
 - 연구진실성에 대한 연구 지원을 위한 자금 지원 기관 장려
 - 연구진실성에 대한 중요성 및 증거 기반 정책 개발에 대한 인식 제고
 - 연구진실성에 대한 미래 연구를 기획 및 우선순위 설정에 대해 차년도 WCRI에 보고
- '18년 제6회 WCRI의 ‘홍콩 선언문(Hong Kong Manifesto Principles)’ 논의 및 발표
 - 연구 사업의 모든 측면에서 책임 있는 수행을 바탕으로 연구자를 평가
 - 성과에 관계없이 모든 연구 보고를 가치 있게 평가하고, 정직하고 투명한 보고에 대하여 보상
 - 오픈사이언스의 실천을 중시함
 - 혁신, 복제, 합성, 메타 연구 등 폭넓은 연구 활동에 가치를 부여

- 연구과제 및 출판물에 대한 동료심사, 멘토링 등 연구에 대한 기타 기여의 범위까지 가치 있게 평가

- 제4회 서울 APRI 세부 내용

- 아시아 태평양 지역 국가들의 연구윤리 확립을 위한 네트워크를 강화함은 물론 한국이 그간 이룩한 연구윤리 확립의 성과를 홍보하고 최근 각국의 연구윤리 확립을 위한 노력과 정보를 교류함으로써 국제적 기준에 부합하는 책임 있는 연구수행(RCR)의 문화를 정립하고자 함
- 특히, 황우석 사태 이후 15년이 지난 현재 한국의 연구윤리 확립의 성과를 널리 확산하고, 최근 제기되는 다양하고도 새로운 연구윤리 이슈에 대한 국제적 노력과 경험을 교류함으로써 한국 연구자의 연구윤리 인식 제고와 대학 및 정부출연(연)의 연구윤리 시스템 확립에 기여하고자 함
- 프로그램의 세부 내용은 다음과 같음 : 1) 코로나19 시대에 연구 생태계의 변화와 대응, 2) 코로나19 시대 연구진실성의 중요성, 3) 책임 있는 연구수행(RCR)을 위한 연구윤리 주체들의 역할, 4) 제3회 APRI 이후 각국 정부의 연구진실성 확립을 위한 노력, 5) 연구부정행위 검증의 노하우 공유 방안, 6) 데이터 진실성과 출판윤리, 7) 연구윤리(진실성)와 책임 있는 연구수행 교육을 위한 과제

□ AI 윤리

○ 논의 배경

- AI 윤리의 개념⁵⁾

- AI 윤리는 AI의 ‘산출물’, 특히 인간의 지속적인 통제를 받지 않는 ‘자동화된 결정(automated decisions)’ 이 기본 인권 등의 다양한 사회적 가치를 최대한 존중하는 방식으로 활용되기 위해서 어떤 점에 주목하고 어떤 방식의 제도적 대응을 수행해야 하는지에 대한 포괄적 논의로, 다양한 국제 플랫폼에서 비슷한 용어를 사용 중임
- OECD는 AI의 개발이 가져다줄 혜택과 위험을 고려하여 사회적으로 수용 가능한 수준의 절충점을 찾으려는 노력을 위해 AI 윤리 원칙이라는 용어를 사용

5) 자료 : 이상욱(2021. 5. 31.), 「AI 윤리란 무엇인가?」, 『과학철학』, <https://horizon.kias.re.kr/17815/> (검색일: 2021. 11. 17.)

- 세계적으로 가장 큰 전기전자공학자 단체인 IEEE는 “AI가” 라는 단어가 줄 수 있는 불필요한 의인화 등을 걱정하여 AI라는 용어보다는 A/IS(Autonomous Intelligent System)이라는 용어를 선호하며, A/IS의 설계 단계에서부터 ‘윤리원칙에 일치하는 설계(Ethically Aligned Design)’ 개념을 강조

- 개인정보보호 및 데이터 윤리 관련 글로벌 논의

- 개인정보보호 환경의 변화에 따라 국제기구, 여러 국가와 글로벌 IT 기업들은 현재의 개인정보보호법의 법적 규정 준수에만 머물지 않고 인간의 기본적 권리 보호를 위한 디지털 윤리나 데이터 윤리를 강화하고 있음
- 대표적으로 UN 글로벌 펄스(UN Global Pulse)는 국제개인정보보호 전문가협회(IAPP)와 함께 빅데이터의 개인정보보호와 디지털 윤리 강화를 추진 중이며 EU 내 유럽개인정보보호감독기구, 유럽집행위원회 등은 개인정보보호법(GDPR) 발효 이전부터 개인정보보호와 디지털 윤리 정책에 대한 논의를 전개하고 개인정보보호와 디지털 윤리를 위한 원칙을 제정하여 보급하고 있음
- 영국은 정부 차원의 데이터 윤리 관련 독립기관인 데이터윤리혁신센터(Center for Data Ethics and Innovation)를 운영중임. 데이터에 의해 주도되고 인공지능을 기반으로 하는 기술들에 의한 혁신이 안전하고 윤리적으로 이루어질 수 있도록 필요한 조치에 관한 전문적인 자문을 제공하고 있음

○ 주요 논의 플랫폼

- UNESCO AI 윤리 권고안 논의 현황

- '19년 4월 유네스코 AI 윤리 권고의 필요성을 설명한 예비보고서가 COMEST(유네스코 과학기술윤리위원회) 위원을 중심으로 한 확대전문가작업반(Extended Experts Working Group)에 의해 완성되어 유네스코 집행위원회에 제출됨
- '19년 11월 유네스코 총회에서 AI 윤리 권고(안) 작성이 의결되었고, 이후 24명(6개 권역별로 4명씩)의 비상설 전문가집단(Ad Hoc Experts Group, AHEG)이 구성되어 권고(안) 작성 작업이 진행됨
- AHEG 최종안을 '21년 4월 유네스코 사무총장에게 제출하여 '21년 7월 유네스코 정부간회의를 거쳐 '21년 11월 제41차 총회에서 상정함

- UNESCO AI 윤리 권고안 논의 특성

- 다른 국제 AI 윤리 논의와 비교할 때 유네스코 논의의 특징은 다루고 있는 주제가 ‘포괄적(comprehensive)’ 이라는 점임
- 예를 들어 기술혁신과 인권 존중의 균형점에 초점을 맞춘 OECD 논의나, 사회 속의 혁신을 주제로 역시 비슷한 균형점을 찾으려는 EU의 논의 지향점과 차이가 있음
- 보다 구체적으로 유네스코 AI 윤리는 다른 논의에서도 강조되는 가치 혹은 윤리원칙(인권존중, 투명성, 책무성 등) 이외에도 다른 논의에서는 찾아보기 어렵거나 상대적으로 덜 강조되는 ‘환경 및 생태계 번영(environment and ecosystem flourishing)’, ‘다양성 및 포용성 보장(ensuring diversity and inclusiveness)’, ‘평화롭고, 정의롭고, 상호연결된 사회에서 살아가기(living in peaceful, just and interconnected societies)’, ‘지속가능성(sustainability)’, ‘(AI 윤리적 쟁점에 대한) 인식과 이해능력(awareness and literacy)’ 등이 포함되어 있음
- 이는 유네스코 회원국이 매우 다양한 정치적, 문화적, 경제적 상황에 처해있음에 주목하고, OECD나 EU처럼 산업적으로 발전된, 비교적 균질적 국가적 맥락을 넘어선 보다 포괄적인 AI 윤리 권고를 제안하려고 노력했기 때문이라고 판단됨
- 또한 유엔기구로서 유네스코가 갖는 주요 관장 영역, 즉 교육, 문화, 과학 분야에 초점을 둔 윤리적 논의와 정책 행동을 제시하려고 노력했다는 특징이 있음

○ 주요 쟁점 및 이슈

- 기술 저개발국 및 선진국 간 입장 차이

- 유네스코는 다양한 경제적, 문화적, 정치적 환경의 회원국으로 구성되어 있어 인공지능 기술개발 및 윤리적 쟁점에 대해 각 회원국 입장에 상당한 차이가 있음
- 특히 기술 저개발국은 1) 기술 선진국의 다국적 기업이 자신의 데이터를 활용

하여 부당한 이득을 취하는 것에 대한 우려(데이터 주권에 대한 강조와 연결), 2) 인공지능 기술을 선진국을 추격하기 위한 도약기술(leap-frogging technology)로 활용하려는 희망 등에 강조점을 둠

- 그에 비해 기술 선진국들은 ‘사회 속의 혁신’을 강조하면서 1) 인공지능 기술이 기본권을 비롯한 사회적 핵심 가치를 침해하지 않도록 적절한 조치를 취해야 한다는 점(EU, OECD 등), 2) 인공지능 기술의 본질적 특징을 고려한 규제가 이루어져야 한다는 점 (즉, 기술혁신을 부당하게 제한하는 것에 대한 반대) 등에 초점을 맞추고 있음
- 그 결과 유네스코의 인공지능 윤리 논의는 이런 다양한 관점이 협의되고 조정되는 방식으로 이루어지는 특징을 보여줌

□ 오픈 연구데이터 및 오픈 사이언스

○ 논의 배경

- 오픈 연구데이터에 대한 관심 증가

- 디지털 전환의 핵심 주제로서 오픈 데이터는 R&D 혁신의 기본적인 요소로 인식되며, 특히 공적자금을 투입한 산출물 중 하나인 연구데이터에 대한 공유 활용 필요성 및 요구가 높음
- 한국에서는 연구데이터 활용을 극대화하기 위하여 ‘연구데이터 공유활용 전략(’18년 1월)’을 수립하고, ‘공동관리규정(’19년 9월)’을 개정하여 연구데이터 및 데이터 관리계획(DMP) 조항을 추가하였으나, ’21년 1월 ‘국가연구개발혁신법(이하 혁신법)’ 시행 시에 해당 조항이 삭제되어, 오픈 연구데이터 시책의 시행력이 약화됨
- 이에 혁신법에 연구데이터 조항 추가의견 및 과학기술기본법 내 오픈 사이언스 조항 추가 등의 의견이 대두되고 있음

- 보다 확장된 오픈 사이언스 정책의 정의

- 오픈 사이언스 정책은 연구 환경의 디지털화와 함께 강화되고 있는 공공 연구 성과물의 공개·확산 정책을 일컫음
- 특히 연구출판물에 대한 접근성 제고인 오픈액세스 정책, 연구데이터에 대한 접근 및 이용을 지원하는 오픈 데이터 정책, 그리고 개방형 연구 협력 및 소

통을 장려하는 오픈 콜라보레이션 정책 등을 포괄함

- 오픈 사이언스 주요국 추진 동향

- '02년 부다페스트 오픈액세스 선언을 시작으로 '13년 G8 오픈 데이터 헌장, '15년 세계과기장관회의 대전선언문에 이르기까지 오픈 사이언스가 지속적인 글로벌 과학기술정책 의제로 제시되고 있음
- 유럽연합은 'Horizon 2020' 의 자금 지원을 받은 연구의 출판물을 오픈액세스 형태로 공개할 것과 연구데이터에 관한 데이터관리계획(Data Management Plan, DMP)를 마련할 것을 요청하는 규정을 마련하였으며, '16년에는 'Open Innovation, Open Science, Open to the World' 비전을 선포함
- 미국은 '13년 공공액세스에 관한 백악관 과학기술정책국(OSTP) 메모를 발표한 이래 연방정부차원에서 공공연구 성과물(출판물 및 연구데이터)에 대한 오픈액세스를 확대할 것을 권고하고 있음
- 일본도 '15년 국가 차원의 오픈사이언스정책을 마련하고 이를 '제5기 과학기술기본계획', '과학기술혁신종합전략 2016' 등에 반영함⁶⁾
- 네덜란드('17년), 프랑스(1차: '18년, 2차: '21년), 그리스('20년) 등 유럽에서는 국가적인 차원의 오픈사이언스 계획을 발표한 바 있고, '19년 10월에는 Council of National Open Science Coordination(CoNOSC)가 유럽 국가를 주축으로 구성됨

○ 주요 논의 플랫폼

- RDA(Research Data Alliance)

- '20년 3월 연구데이터 관련 주요 국제 연합체인 RDA, CODATA, WDS, GO FAIR가 "Data Together"라는 이니셔티브를 통해 긴밀하게 협조하기로 함

- 국제과학협회(International Science Council) 과학기술을 위한 데이터 위원회 (Committee on Data for Science and Technology, ISC CODATA)

- ISC 산하 CODATA에서 '21년 6월부터 Global Open Science Cloud라는 프로젝트를 통해 향후 오픈사이언스 인프라 간의 상호운영성 및 공유 기반을 구축하기로 함

6) 신은정 외(2017)

- ISC 세계데이터시스템 (World Data System, WDS)
 - WDS는 세계 데이터센터 간 협력 체계 마련을 위한 ISC 산하 조직
- 오픈엑세스 리포지터리 연합(Confederation of Open Access Repositories, COAR)
 - COAR는 오픈엑세스 리포지터리 운영기관과 네트워크들이 회원으로 참여하고 있는 국제적 협회로서, 오픈엑세스 디지털 리포지터리 네트워크를 기반으로 지속가능하고, 포괄적이며 신뢰할 수 있는 전지구적 지식커먼즈(global knowledge commons)를 비전으로, 연구 성과물의 가시성과 활용성을 향상시키는 것을 목표로 하고 있음
 - 현재 도서관, 대학, 연구소, 공공기금기관 등 157개 회원과 파트너가 가입되어 있으며, 아시아의 오픈엑세스 및 오픈사이언스 활성화를 위하여 아시아 OA 미팅을 5년 전부터 매년 개최해 오고 있음⁷⁾
- OECD Council, Global Science Forum (GSF)
 - OECD Council은 '21년 1월 20일 공적 재원에서 생산되는 연구데이터 접근에 대한 수정 권고문(Revised Recommendation on Access to Research Data)을 발행함
- UNESCO 오픈 사이언스 자문위원회(Advisory Committee)
 - 유네스코는 오픈사이언스에 대한 국제규범을 '21년 41차 총회에서 제정 준비를 위하여 오픈사이언스 자문위원회를 구성함
 - 유네스코 회원국이 추천한 6개 지역별 4명의 전문가와 오픈사이언스 관련 기구 대표 6명 등 총 30명으로 구성⁸⁾
- UN 오픈 사이언스 컨퍼런스
 - '19년 다그 하마셰르드(Dag Hammarskjöld) 도서관 주최로 뉴욕 UN본부에서 제1차 오픈사이언스 컨퍼런스를 개최함
 - '21년 7월 다그 하마셰르드 도서관, UN 글로벌 커뮤니케이션부, 경제사회부, 그리고 지속가능발전목표 부서의 주최로 제2차 UN 오픈사이언스 컨퍼런스가 개최되었으며, '기후 행동을 위한 오픈사이언스(Open Science for Climate

7) 서울경제(2020. 9. 9.), 「KISTI, 아시아 OA 미팅 2020 온라인 개최」, <https://www.sedaily.com/NewsView/1Z7SE4006Y> (검색일: 2021. 11. 17.)

8) https://www.unesco.or.kr/data/unesco_news/view/767/1121/page/0? (검색일: 2021. 11. 17.)

Action)’ 를 주제로 함⁹⁾

- 유럽 오픈사이언스 클라우드(Europe Open Science Cloud, EOSC) 프로젝트¹⁰⁾
 - EOSC는 국경과 학문분야를 초월하여 유럽 내 과학자들의 연구자료를 저장, 공유, 재사용 할 수 있게 하는 가상공간으로, '18년 공식적으로 개시되어 EU Horizon 2020을 통해 약 50개 관련 과제에서 '20년까지 3억 2천만 유로를 지원받아 클라우드의 토대를 마련하였음
 - EOSC의 차별성은 유럽에 대한 연구와 관련된 데이터 저장소를 연결한다는 점으로, 향후에는 전 세계에 관한 연구로 그 범위를 확장할 예정임
 - '21년부터 EOSC는 융합단계 진입을 선언하며, '30년까지 시스템을 완전히 통합 및 배포함으로써 2백만 명의 연구자에게 서비스를 제공하는 것이 목표임

○ 주요 쟁점 및 이슈

- 각 학문, 주제 분야 또는 국가 단위에서 구축하고 있는 인프라에 대한 상호운용성, 공유 기반을 마련하고 FAIR 원칙 저변을 확대하고자 함
- 오픈액세스, 오픈데이터, 오픈사이언스 수행에 따른 성과 및 인센티브 제공을 통해 기존의 학술지 영향력 지수, 인용 기반 성과 평가 패러다임 탈피
- 연구데이터의 공개 범위 및 저작권 관련 이슈 존재
- 기반이 갖춰진 선진국에 비해 개도국 등의 후발 주자들은 폭넓게 연구데이터의 공개/활용을 더욱 강화하려는 경향이 있음

3. 디지털 연구 관련 의제에 대한 한국의 다자 회의 참여 현황

□ 디지털 역량

○ OECD의 Global Science Forum(GSF)에 한국 전문가 참여

- Digital Skills 정책연구에 노서영 박사(현 충북대 소프트웨어학과 교수)가 '18-'20년에 참여하여 활동한 바 있음

9) <https://www.un.org/en/library/OS21> (검색일: 2021. 11. 17.)

10) 자료: Science Business (심희원 역), 「 새로운 단계에 들어서는 유럽 오픈사이언스 클라우드 프로젝트」, <https://k-erc.eu/%EC%83%88%EB%A1%9C%EC%9A%B4-%EB%8B%A8%EA%B3%84%EC%97%90-%EB%93%A4%EC%96%B4%EC%84%9C%EB%8A%94-%EC%9C%A0%EB%9F%BD-%EC%98%A4%ED%94%88%EC%82%AC%EC%9D%B4%EC%96%B8%EC%8A%A4-%ED%81%B4%EB%9D%BC%EC%9A%B0/> (검색일: 2021. 11. 20.)

□ 연구 윤리

○ WCRI 및 APRI 참여 현황

- WCRI는 '07년 제1회 대회를 리스본에서 개최한 이래 2년 주기로 세계 전 지역에서 개최되고 있는데 국내에서는 관심있는 개별 연구자 중심으로 참여하고 있음
- '10년부터 교육부 지정 연구윤리정보센터에서 연구윤리 국내외 네트워크 구축 사업의 일환으로 참여하여 한국의 연구윤리 확립 노력의 사례와 연구윤리 정보센터의 활동에 대해 소개하고 홍보함
- 이인재 서울교대 교수가 '16년 10월부터 '21년 3월까지 연구윤리정보센터장을 맡아 연구윤리정보센터의 업무를 수행한 기간 중에 '19년 홍콩 WCRI, '18년 대만 제3회 APRI 미팅에 참석함
- '21년 2월 제4회 서울 APRI 미팅은 한국연구재단의 지원을 받아 대학연구윤리협의회와 연구윤리정보센터가 주관하였음

○ WCRI 및 APRI에서의 한국의 역할

- WCRI에 연구윤리 관련 정부를 대표하여 담당자나 기관장이 참여하여 국내의 현황과 과제에 대해 발표하거나 논의하는 경우는 없었음
- 연구윤리 관련 정부 차원의 주도적인 참여나 아젠다를 제시하는 경우도 지금까지 없었고, 주로 연구윤리에 관심을 갖고 연구하고 강의하는 개별 연구자 중에서 간헐적으로 논문 발표나 정보 교류의 차원에서 참석하는 정도임
- 다만 APRI 미팅의 경우, 이인재 교수가 '15년 2월 미국 샌프란시스코에서 개최된 준비위원회 미팅에서 연구 윤리 전문가 자격으로 초청을 받아 한국을 대표하는 PLANING COMMITTEE로서 활동해 오고 있음
- 이를 계기로 제4회 대회를 서울에서 개최하게 되었고 이때에는 한국연구재단의 지원으로 대학연구 윤리협의회와 함께 프로그램을 기획하고 진행함

□ AI 윤리

○ 유네스코 인공지능(AI) 윤리에 관한 권고문 마련을 위한 한국 전문가 참여

- '19년 11월 제40차 유네스코 총회에서 AI에 대한 글로벌 표준 권고(Recommendation) 마련을 위한 작업을 위해 국제전문가그룹이 출범됨
- 이후 유네스코 자문기구인 세계과학기술윤리위원회(COMEST)를 중심으로 다양한 이해관계자와 국가 간 토론과 의견 수렴을 거치는 과정에 이상욱 교수(한양대 철

학교 교수, 현 COMEST 한국 위원)가 참여함

□ 오픈 연구데이터 및 오픈 사이언스

○ KISTI, COAR와 함께 아시아 OA 미팅 2020 공동개최

- 한국에서는 한국과학기술정보연구원(KISTI)가 COAR의 정회원으로서 '20년 9월 '오픈사이언스시대를 위한 아시아국가간 지식고유방안' 을 주제로 '아시아 OA 미팅 2020' 을 공동개최함¹¹⁾

○ 오픈데이터 글로벌 플랫폼의 국내 전문가 참여

- CODATA가 추진하는 Global Open Science Cloud(GOSC) Working Group 및 RDA(Research Data Alliance)의 Global Open Research Commons(GORC) International Model WG에 국내 전문가(한국과학기술정보연구원) 참여

○ 세계 데이터 주간 (International Data Week, IDW) 2022 서울에서 공동개최

- IDW는 연구 데이터 관련 국제 기구인 CODATA, RDA, WDS가 공동으로 주관하고 있으며 '16년 미국 콜로라도 덴버, '18년 보츠와나 수도 가보로네에서 개최됨
 - '22년 6월에 서울에서 제3회 IDW가 개최되며 국내 한국과학기술정보연구원(KISTI), 한국지질자원연구원(KIGAM), 한국표준과학연구원(KRISS), 한국한의학연구원(KIOM), 국립중앙도서관, 성균관대학교가 공동주최함
 - IDW 2022 행사를 통해 국내 연구데이터 관련 성과를 국제적으로 알리고 향후 정책 추진에 탄력을 받을 것으로 기대됨

○ UNESCO 오픈 사이언스 자문위원회(Advisory Committee)

- 아태그룹 대표로 과학기술정책연구원 과기외교정책단 신은정 단장이 '20년 위촉 되어 활동 중¹²⁾

11) 서울경제(2020. 9. 9.), 「KISTI, 아시아 OA 미팅 2020 온라인 개최」, <https://www.sedaily.com/NewsView/1Z7SE4006Y> (검색일: 2021. 11. 17.)

12) https://www.unesco.or.kr/data/unesco_news/view/767/1121/page/0? (검색일: 2021. 11. 17.)

IV. G20 연구장관선언문의 평가 및 한국 대응에 관한 제언

1. '21년 G20 연구장관선언문의 평가

- 전문가 자문위원들의 의견을 바탕으로 G20 연구장관선언문의 상대적인 성과에 대한 평가 진행
- 관련 의제에 대한 다른 국제기구 논의에 이미 참여 중인 내부 연구진 및 외부 전문가들의 자문 내용을 바탕으로 아래 분석 내용을 정리함

내·외부 자문위원	송사광 한국과학기술정보연구원 연구데이터커먼즈팀 팀장
	신은정 과학기술정책연구원 과학기술외교정책연구단 단장
	심원식 성균관대학교 문헌정보학과 교수
	이상욱 한양대학교 철학과 교수
	이명진 과학기술정책연구원 명예연구위원
	이인재 서울교육대학교 윤리교육과 교수

자료: 연구진 작성

가. 기존 논의 대비 공통점

의제	G20 논의와 여타 다자 논의와의 공통점
디지털 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 평생 교육 과정 등 모든 연령 및 계층을 위한 디지털 역량 강화 교육·훈련을 통한 디지털 격차 해소의 중요성 논의 • 디지털 기술을 활용한 커리큘럼의 개발 및 STEM 외 학문분야 교과에서도 디지털 기술교육의 중요성 강조 • 디지털 교육 및 연구 생태계 확립을 위한 정책의 역할 언급 • 학생, 교수자 및 연구인력 교류의 촉진 논의
연구윤리	<ul style="list-style-type: none"> • 연구자의 연구윤리 인식 제고 및 책임 있는 연구수행의 역량을 강화하기 위한 온라인 및 오프라인 연구윤리 교육의 강화 • 기본 연구윤리 논의에서도 원 저작자의 저작권이나 특허권 관련 내용이 주요하게 다루지고 있지만 디지털 연구윤리에서도 여전히 강조되고 있는 바, 이 부분에 대한 인식 제고와 책임

의제	G20 논의와 여타 다자 논의와의 공통점
AI윤리	<p>있는 실천을 위한 교육을 강화할 필요가 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> • 선언문에도 언급하고 있는 유네스코 AI 윤리 권고에 AI의 파급효과 및 윤리적 쟁점에 대한 일반 시민의 인식을 높이기 위한 교육에 대한 내용 • AI가 교육 도구로서 갖는 잠재력(특히 교육 인프라가 충분히 갖추어져 있지 않은 저개발국의 경우)에 대해 주목 • 지속가능한발전목표(SDGs)의 4번째 축인 교육에 대한 유네스코 보고서는 AI가 SDG-4 실현에 제공할 수 있는 잠재적 도움과 함께 일반 시민의 AI에 대한 일반적 이해를 제공하는 AI 문해력을 강조하고 있는데 이 내용은 G20 선언문의 내용과 거의 소절 단위로 일치하고 있음 • STEM 연구 과정에서 성별 및 사회적 집단에 대한 ‘균형 유지’를 언급한 것은 AI 윤리의 국제 지형도에서 젠더 쟁점과 소수집단에 대한 편견/차별에 주목하는 경향성과 일치함
오픈사이언스	<ul style="list-style-type: none"> • 예외는 인정하되, 기본적으로 공적자금 투자 산출물인 연구데이터의 공유 및 활용 극대화하고자 함 • 연구 데이터 및 연구 성과 공유에 대한 FAIR(findable:발견 가능성, accessible: 접근성, interoperability: 상호운용성 및 reusable: 재사용) 원칙의 준수 재확인 • 라이선싱 및 지적 재산권에 대한 논의 및 지원 체계 논의 • 생산주체인 연구자들이 고품질의 연구데이터를 적극적으로 공개할 수 있는 보상체계의 중요성 언급 • 오픈액세스, 오픈데이터 등을 오픈사이언스의 관점에서 통합적으로 추진 • 지역적, 분야별 경계를 넘어 글로벌 연계협력을 통한 연구데이터의 공유 및 활용성 제고 노력 강조

자료: 저문 내용을 바탕으로 연구진 작성

나. 기존 논의 대비 차별점

의제	G20 논의와 여타 다자 논의와의 차별점
디지털 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 연구협력을 위한 세부적인 디지털 역량의 인지 및 중요성 언급 • 개인 맞춤형 교육을 포함한 새로운 교육 모델의 개발과 AI, 데이터학습분석, 확장 현실, 블록체인 로봇 등 세부적인 기술 활용 교육 사례 발굴 노력 권고 • 데이터셋, 알고리즘 분석 등 데이터 집약적인 첨단 연구 역량의 중요성과 이를 촉진시킬 수 있는 기반시설 및 이니셔티브 촉진 권고 • 디지털 역량 강화로 국제적으로 연구협력을 강화할 수 있는 디지털 공간의 구축 가능성 언급
연구윤리	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 보편적인 연구윤리에 관한 논의는 최근 4차 산업혁명기술 발전에 따른 개인정보보호, 빅데이터, AI 기술의 윤리적 사용 등이 세부적으로 강조됨

의제	G20 논의와 여타 다자 논의와의 차별점
AI윤리	<ul style="list-style-type: none"> • AI 윤리 논의에서 교육 관련 내용의 비중은(유네스코 권고안을 제외한 OECD AI윤리 권고 등) 크지 않는데 G20는 고등 교육 관련 여러 사안을 포괄적으로 언급함 • ‘연구와 교육 정보의 개방적이고 안전한 생산 및 공유’를 언급했다는 점은, 선언적인 수준에 머물고 있다는 지적은 받을 수 있겠지만, 디지털 정보의 생산 및 공유에 대해 현재 국제 논의 과정에서 기술 선진국과 저개발국 사이의 입장 차이가 크다는 점을 고려할 때 의미 있는 차별성을 보여줌 • ‘원작자의 공헌 인정’을 언급하여 라이선스나 특허권 등 민감한 쟁점에 대해 G20의 공통된 이해관계를 분명히 하고 있지만 그럼에도 불구하고 ‘국제협력’을 강조하고 있다는 점은 디지털 정보의 활용에 있어 최근 강조되는 ‘연대’의 중요성을 부각시킴
오픈사이언스	<ul style="list-style-type: none"> • 연구데이터의 공유를 넘어 활용의 극대화를 위한 오픈사이언스 클라우드, 오픈 연구데이터 공공재 등의 시스템/모델 구축 및 글로벌 표준화 등의 내용이 부록에 언급됨 • 활용 사례 개발을 통한 연구데이터 공유의 당위성 실증 노력의 필요성이 언급됨 • 포괄적인 연구성과물로서의 디지털 객체(digital objects)에 대한 접근과 관리의 필요성이 부각됨 • 오픈사이언스 및 교육에서 기존의 자유롭고 개방적인 접근을 넘어서 EDI(Equity, Diversity and Inclusion) 측면이 강조됨

자료: 저문 내용을 바탕으로 연구진 작성

다. G20 논의의 기존 다자 논의 대비 성과 및 한계

○ 디지털 연구 역량 강화 관련 논의에 대한 성과 및 한계

- 이번 G20 논의는 다양한 부문에서의 디지털 역량 강화의 중요성 논의에서 우선순위가 비교적 밀려 있던 고등교육 부문과 연구부문을 직접적으로 언급하여 정책의 필요성을 명시하였다는 데에 가장 큰 의미가 있음

- 교육 분과는 기본적으로 초·중등 교육 관련 정책 내용에 집중하고, 디지털 경제 분과는 산업·경제 생태계와 관련된 일자리와 인력 양성에 집중함
- 연구혁신생태계의 중요성에도 불구하고 연구부문의 역량 강화 정책은 상대적으로 사각지대에 놓이게 되는 현실에 맞춰 이를 의제화 하고 논의하였다는 성과가 있음

○ 디지털 연구윤리 관련 논의에 대한 성과 및 한계

- 분명한 성과는 G20 국가를 중심으로 디지털 윤리와 관련된 여러 주제들을 포괄적으로 언급함으로써 향후 국제 디지털 윤리 거버넌스 구축 과정에서 참고될 중요한 준거점을 마련함
- G20에 속하지 않는 저개발국이 중요하게 생각하는 여러 쟁점(데이터 생산과 공유 과정과 관련된 내용 및 디지털 활용 교육 관련 국제 협력 등)에 대한 언급이 담겼다는 점 역시 너무 편향적이지 않고 균형 잡힌 성과로 볼 수 있음
- 다만 기술 공유나 디지털 윤리 고려에서의 맞교환(trade-offs) 문제 등 민감한 쟁점에 대해서는 보편적 원칙만을 제시하는 수준에서 멈추었다는 한계가 있음
 - 예를 들어, 국제 AI 윤리 논의에서 활발하게 다루어지고 있는 개인정보보호와 AI의 투명성 추구 사이의 상충 및 맞교환의 필요성 등 아직 논쟁적인 사안에 대해서는 추가 논의 및 해결 노력의 필요성 등에 대한 촉구 등이 담겼으면 더 좋았을 것이라는 아쉬움이 있음

○ 공통된 디지털 공간 구축에 관한 논의에 대한 성과 및 한계

- 코로나19 공동 대응을 위해 디지털 인프라에 기반 한 국제 공동 연구 협력 촉진의 필요성이 가시화되어 관련 의제에 대한 논의를 한층 발전시키는 계기가 됨
- 기존의 오픈 연구데이터에 관한 논의보다 확대된 오픈 사이언스 개념을 포용하고 궁극적으로 다양한 디지털 공간 구축의 비전에 대한 초안을 언급하였다는 점에서 성과가 있음
- 다만 구체적인 사항들이 부록에 나열되어 있을 뿐 이행 관련 목표나 기한 관련 내용은 부족한 부분이 아쉬움
- 고품질 연구데이터 생산 및 공유 의지이나, 연구 경쟁력의 높은 비중이 연구데이터의 배타적 확보에 있어, 연구자들의 저항과 소극적 협력이 큰 한계이므로 실질적인 공유 문화를 확산하기 위한 정책에 대한 논의가 필요함

2. 국내 관련 정책 현황 및 향후 대응·협력을 위한 제언¹³⁾

가. 디지털 역량

□ 연구자에게 필요한 디지털 역량을 식별하고 이를 강화하기 위한 교육·훈련 기능 활성화

○ 디지털 역량을 강화한 인재 양성을 위한 대표적인 국내 정책으로 총 10개의 AI 대학원 설립이 있음

- '19년 AI 국가전략의 후속 조치로 AI 기술과 디지털 전문지식을 갖춘 고등교육 프로그램을 설치하고 관련 인재를 양성하여 연구 인력으로도 활용될 수 있도록 추진하는 정책임

• 세부적으로 융합 커리큘럼을 구성하고 교수진을 마련하는 등의 과정에서 주요 AI 역량을 식별하고 검토하는 과정을 거침

• AI학과 외 융합학과, 협동과정 등의 다양한 형태 운영

• 평가체계 및 기준 개선, 상호 교류 협력 및 교원 확보 등을 지원

○ 연구자 및 이용자를 위한 디지털 연구윤리 교육 내실화의 필요성

- 책임 있고 신뢰할 수 있는 디지털 연구윤리를 정립하고 이에 관한 교육 진행

• 기존 연구윤리 주제 이외에 개인정보 보호, 데이터 윤리를 강화하는 디지털 연구윤리에 대한 내용을 포함하여 교육 강화

• 데이터 이용자 간 역량 강화

- 대상별 맞춤형 디지털 연구윤리 교육 커리큘럼 및 콘텐츠 개발

- 디지털 연구윤리 전문가 양성 프로그램의 운영

- 관련 정책에 대한 모범사례 개발

○ 국내 오픈사이언스 인프라 및 전문 인력 양성의 중요성

- 전 지구적인 문제를 해결하기 위한 국제적인 협력연구가 대세인 지금 협력연구의 기반이 되는 오픈사이언스 인프라 역량은 협력 연구의 주도권에 영향을 미칠 수 있음

• 오픈 사이언스 인프라를 잘 활용하기 위한 연구자의 역량 강화 교육·훈련이

13) 상기 언급한 내부 및 외부 자문위원들의 자문내용을 바탕으로 작성함

단계별로, 연구 프로세스 상에서 적극적으로 이루어져야 국제 공동 연구도 더욱 활성화 될 수 있음

나. 디지털 연구 윤리

□ 연구 윤리 측면의 논의 및 정책을 디지털로 확장

- 디지털 연구 윤리에 대한 종합적인 정책 수립 및 평가를 위한 거버넌스 필요
 - 디지털 연구윤리 관련 법률, 규정, 지침의 제정
 - 디지털 연구윤리 관련 종합적인 실태 조사 및 관련 정책 자료 개발
 - 데이터 편향, 개인정보 및 데이터 거버넌스, 차별금지과 공정성 등에 대한 평가 시스템(체크리스트) 마련
 - 학계, 기업, 법조계 등을 망라하여 연구윤리, 인공지능, 빅데이터, 개인정보보호 등의 전문가로 구성된 ‘디지털 연구윤리 자문위원회(가칭)’ 를 구성하여 관련 정책이나 이슈에 대해 주기적으로 자문
- 디지털 연구 윤리라는 프레임워크 내에 AI 연구윤리도 포함될 수 있도록 연계된 정책 구성을 요함

□ 통합적인 AI 윤리 개념 하에서 관련 연구 윤리도 고려

- AI 윤리 원칙의 보편성과 구체적 제도 구현 과정에서의 다양성 인정 필요
 - AI 윤리 관련 국제 문헌에 등장하는 ‘윤리 원칙/가치’ 수준에서는 최적의 표준(gold standard)이 있지만 그 원칙/가치를 구체적으로 어떻게 정책이나 법제도로 구현할 것인지에 대해서는 나라마다 각국의 문화적, 사회적, 정치적 배경을 고려하여 각기 조금씩 다르게 이루어지고 있음
 - EU에서도 AI 윤리 원칙을 제시한 후 후속 조치로 EU 각국의 AI 윤리 논의 과정과 결과물을 상호 참조하고 활용할 수 있는 ‘AI 윤리 관측소(observatory)’ 를 설치하여 운영하고 있음
 - 그러므로 국제 AI 윤리 논의에서 최적의 표준(gold standard)은 보편성 측면에서는 존재하나, 국가 내에서 구체적 논의가 추가적으로 이뤄져야 한다는 측면에서 미국이나 EU의 사례를 무작정 따르는 것은 적절하지 않음
- 충분한 이론적, 실천적 협의 과정을 통한 AI 윤리 원칙의 법제도화 필요
 - ‘세계 최초’ AI 윤리 관련 규제법을 제정하거나 산업계에 국한된 윤리 지침을 세

세하게 명시하려는 국내 움직임은 글로벌 논의 방향성과 어긋날 수 있음

- 미국, EU 등 주요국 내 AI 윤리의 구체적인 제도는 관련 윤리적 쟁점에 대한 치밀한 이론적 연구를 수행하고 동시에 충분한 사회적 논의 과정을 거쳐서 관련 이해당사자들의 의견을 충분히 조율한 다음에 이루어지기에 적어도 수년의 기간이 소요됨
- AI 윤리 원칙에서 구체적인 법제도 및 체크리스트 등의 지침을 만드는 과정은 충분한 이론적, 실천적 협의 과정을 거치지 않으면 매우 빨리 발전하는 AI 기술 환경이나 국제 통상 환경에 유연하게 대처하기 어려운 경직성을 갖게 될 것임
- 유네스코 AI 윤리 권고 내 ‘적응적 거버넌스(adaptive governance)’ 주목 필요
 - 논란의 여지가 적고 실천이 용이한 부분부터 차근차근 AI 윤리의 제도화를 추구하되 AI 기술 변화와 국제 산업계 및 사용자 인식의 변화를 실시간으로 모니터링하고 이를 반영하는 방식으로 AI 윤리 제도화를 업데이트해야 함
 - 이를 위해서는 관련 법제도화의 내용(표현, 개념 등)이 충분한 유연성을 발휘할 수 있도록 많은 연구 결과와 생각이 반영되어 주의하여 작성되어야 함
- AI 윤리 개념의 글로벌적 의미 정립
 - 국제적 AI 윤리(Ethics) 논의는 한국어의 ‘윤리’ 개념으로는 이해하기 어려운 ‘예술’, ‘교육’, ‘젠더’ 등의 주제를 다루고 있어 국제 논의에서 통용되는 Ethics 개념이 우리말의 ‘윤리’ 개념과 다름
 - 국제동향에 맞추어서 논의에 참여하려면 이런 개념 상의 차이에 유의할 필요가 있음
- 국제적 AI 윤리 및 규제 관련 논의 내 한국의 포지셔닝
 - 국제적 기술 수준에서 한국의 AI 기술 수준은 기술 선도국에는 못 미치지만 그렇다고 해서 AI 기술 저개발국이라고 평가하기는 어렵고 AI 기술 응용 분야는 단기간 상당한 기술 혁신을 이룩할 가능성이 있음
 - 최근 정부가 AI 기술에 대한 투자를 늘리고 있고, AI 기술 응용 분야의 경우에는 단기간에 추격해서 선도적 위치를 점유하기 어려운 AI 원천기술 분야와 달리 한국의 산업혁신 역량이 탁월하기 때문임
 - 이 점을 고려할 때 기술 선진국과 기술 저개발국 사이에 있는 한국은 국제적인 AI 윤리 및 규제 관련 논의에서 독특한 위치를 점유하고 있음

- AI 기술 선진국이 주도하는 국제 논의에 적극적으로 참여할 기술 역량을 보유하고 있다는 평가를 받는 동시에 기술 저개발국이 꿈꾸는 ‘도약 기술’의 희망과 연결될 수 있는 ‘추격형 기술 개발’의 역사 역시 갖고 있기 때문임

○ 국제적 AI 윤리 및 규제 논의 내 한국의 전략적 대응 방안

- AI처럼 첨단 과학기술의 윤리적 논의나 규제 논의는, 국제 논의 지형도와 쟁점 사안별로 한국의 전략적 태도에 대한 충분한 사회적, 정부기관 내 논의를 거쳐 대응책이 모색되고 시행되어야 함
- 현재 AI 기술만이 아니라 AI ‘윤리’에도 기술표준을 도입하려는 시도가 ISO, IEEE 등을 중심으로 진행 중이라는 점을 고려할 때, 정부 관계자들은 ‘윤리’ 논의는 원칙만 제시하면 그만이라는 안이한 인식이 아니라 미래에 상당한 제도적 비용으로 연결될 수 있다는 점을 인지해야 함
- 기술 선진국이 주도하는 AI 윤리 및 규제 정책 논의에서 적극적으로 ‘목소리’를 내야함
 - 중국, 일본 등 일부 국가처럼 윤리적 논의의 원칙적 중요성만 선언적으로 강조하고 구체적 논의과정에서는 침묵하는 것이 아니라, 유럽이나 미국과는 다른 문화/정치/사회적 맥락을 가진 나라들의 입장을 대변해야함
 - 특히, 한국의 사례를 고려하여 구체적 제안을 제시함으로써 현재 기술 선진국과 저개발국으로 양분된 국제 AI 윤리 및 제도화 논의를 결집시키고 중요한 축을 점유해야 함
- 기술 저개발국의 이해관계를 면밀히 검토하여 우리의 고려사항이 일치하는 부분을 찾아내 사안별로 기술 저개발국과의 연대를 강화해야 함
 - 기술 저개발국이 강조하는 데이터 주권 등의 사안은 국내의 정보통신 산업의 이해관계 및 정부 정책의 향방에 따라 한국에서도 전략적으로 함께 할 여지가 있음
 - 한국의 정보통신 업체들도 동남아시아 등에 적극적으로 진출하고 있으므로 데이터 주권에 대한 강조가 한국 정부와 산업의 이해득실에 어떤 영향을 주는지에 대한 면밀한 검토가 이루어진 다음 시도해야 함

다. 디지털 인프라 및 공간

□ 오픈 데이터

○ KISTI, 국가연구데이터플랫폼 DataON 플랫폼 구축

- 한국에서 국가 차원의 오픈 연구데이터 논의는 KISTI가 연구데이터 공유활용을 위한 체제 및 플랫폼 구축 등에 주도적으로 참여 중임
- DataON 플랫폼 구축하여 EU(OpenAIRE), 호주(ARDC), 일본(NII IRDB) 등 다양한 국가의 글로벌 플랫폼들과 연계함
- 과학기술 분야별(바이오, 소재) 연구데이터 전문센터 플랫폼을 개발하여 DataON과 연계하여 국가 차원의 계층적 연구데이터 공유·활용 체계를 구축하고 있음
- NST 산하 24개 출연(연) 및 학교와 농진청, 산림청 등 정부산하 연구데이터 관리 기관에 연구데이터의 수집/공유/활용 기술과 노하우를 제공하고 있음
- 과학기술 분야 차원의 오픈 연구데이터 논의는 각 분야별 커뮤니티에서 주도하고, 관련 시스템 개발 및 연구 데이터의 공유·활용을 진행해 옴

○ 국가적 차원에서 연구 데이터 인프라 개발 및 제공 필요성

- 장기적인 지속가능성 측면에서 가장 실효성 있는 전략 중 하나는 국가 출연 연구소가 중심이 되어 데이터 리포지토리를 구축해 나가는 것임
- 출연연의 기본 기능에 연구데이터 수집 및 관리를 추가하고 평가에 반영할 필요가 있음
- 또한 출연연을 중심으로 오픈사이언스 지원 인력 및 훈련을 개발하는 것도 매우 중요함. 향후 이런 자원을 국내 다른 연구기관과 공유하는 것이 바람직할 것임
- 국내 대학 및 분야별 학술단체의 경우, 자체적인 데이터 리포지토리를 개발, 운영할 수 있는 역량이 부족하므로 국가적인 차원에서 인프라를 개발, 제공할 필요가 있음
- 하지만 개별 학문, 주제 분야의 특성을 반영하기 어려운 측면이 있음
- 연구데이터의 활용을 위해서는 단순히 연구데이터를 공유하는 것뿐 아니라 데이

터 분석 도구 및 컴퓨팅 자원(클라우드, 가상 머신, 컨테이너 서비스 등)이 함께 데이터 리포지토리에 통합되는 것이 필요함

- '19년 '국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정' 개정을 통해 연구데이터를 연구 성과로 포함시키고 데이터관리계획(DMP)을 연구개발계획서의 일부로 포함. 국가과학기술연구회의 '소관연구기관 주요사업 운영 규정'도 개정, 시행을 통해 연구기관장이 필요하다고 인정하는 연구개발과제에 대해 DMP 정책 시행. 과기정통부 산하 기관인 한국연구재단과 정보통신기획평가원도 일부 과제에 대해 DMP 시범 적용함
 - '19년부터 공공과 민간 협력 기반 빅데이터 플랫폼 구축 사업을 추진하여 바이오, 미래소재 등의 데이터 집약형 분야에서 데이터 전문센터, 데이터 스테이션을 구축 중으로 '25년까지 15개 플랫폼 구축 및 상호 연계 예정
 - '21년 6월 국가 오픈액세스 정책 포럼 개최, '21년 8월에는 한국연구재단, 국립중앙도서관, 국회도서관, 한국과학기술단체총연합회, 한국과학기술정보연구원, 한국교육학술정보원 등 국내 주요 연구비 지원 기관 및 학술정보서비스 기관이 오픈액세스 추진을 위한 공동선언을 발표한 바 있으나 아직 구체적인 정책이 수립·시행되고 있지는 못함
- 연구데이터 저장소(리포지토리, repository) 관련 국내 인프라 현황
- 전 세계 연구데이터 리포지토리 목록을 운영하고 있는 re3data.org에 총 2,752개의 데이터 리포지토리가 '21년 10월 중순에 등록되어 있음
 - 한국에는 12개의 데이터 리포지토리가 등록되어 있으나 이 중 상당수는 국제적인 프로젝트에 참여하는 형태이며 한국에서 개발, 운영 중인 연구데이터 리포지토리는 극소수임
 - '20년 한국과학기술정보연구원(KISTI)는 국가연구데이터플랫폼인 dataON의 서비스를 개시하여 '21년 10월 중순 기준 약 1백1십만개의 데이터셋, 192개의 리포지토리가 등록되어 있음. 공유플랫폼이 개발되어 있으나 공유의 대상이 될 개별 데이터 리포지토리의 개발은 더딘 상태임
 - 이런 환경을 연구데이터 커먼즈(Research Data Commons, RDC)라고 부르고, 대표적인 사례로 미국의 암 연구 데이터 커먼즈(Cancer Research Data Commons, CRDC)가 있음
 - 향후 연구데이터 인프라를 데이터 커먼즈 형태로 육성하는 것이 바람직함

○ 연구 데이터의 글로벌 연계 및 협력을 위한 고려 필요

- 글로벌 연구데이터 관련 정책은 지역적, 분야별, 국가적 장벽을 넘어 연계 및 상호 운용성을 확보하여 재활용을 통한 혁신 창출을 목적으로 하기에 연구데이터 공유 활용 정책 및 시스템 개발의 분야별/기관별 장벽(사일로)으로 분리되는 현상에 대해 재고해봐야 할 필요가 있음
- 동시에 정부 주도로 분야별, 기관별 관리체계 구축을 지원하는 한국은 글로벌 연계 및 협력 등에 있어 연구 핵심 자산인 연구 데이터의 해외 공유 및 연계 정책 수립 시 유의해야 함
 - 특히, 국가 R&D 과제의 산출물로서 연구데이터를 고려하고 있으므로 분야별, 기관별 이해당사자(연구자, 관리자 등)들의 의견을 기반으로 공개 및 연계, 지적재산권 등의 정책을 세밀히 수립할 필요가 있음

□ 오픈 사이언스

○ 통합적인 오픈사이언스 정책 추진의 필요성

- 유럽을 중심으로 기존의 오픈 연구데이터, 오픈액세스 등의 정책이 오픈사이언스로 통합되어 추진되고 있는 가운데 아직까지 한국에서는 통합적인 오픈사이언스 정책 추진이 되고 있지 않음
- 한국의 경우 개별 연구기관(대학, 연구소)이 자체적인 오픈액세스, 오픈데이터 및 오픈사이언스 정책과 거버넌스를 구축·시행하기는 무리이므로, 오픈사이언스 관행의 빠른 시일 내 정착을 위해서는 중앙정부의 정책적인 개입이 가장 효과적인 수단일 것임

V. 결론

1. '21년 G20 연구장관선언문의 의의

- 비교적 정책 우선순위에서 밀려있던 연구계의 첨단 디지털화에 대한 관심의 필요성을 명시적으로 의제화 함
 - 코로나19로 인해 디지털화의 영향을 다수에게 직접적으로 끼친 교육 분야 또는 경제 분야와 달리 연구계는 특수 또는 소수 집단으로 인식되어 디지털화 관련 정책 우선순위에서 비교적 밀려 있는 것이 사실이었음
 - 과학기술혁신의 중요성이 부각되면서 궁극적으로 고등교육 및 연구계가 중요한 행위자이며 이를 위한 정책 노력의 중요성을 명시한 의미가 있음
 - 기존 다자 논의들은 각 세부 이슈를 기준으로 논의가 발전한 데에 반해, G20 연구장관선언문은 전반적인 연구계의 디지털화에 필요한 주요 정책 구성 요소가 ① 역량강화, ② 연구윤리, ③ 디지털 연구 인프라라는 점을 구조화 해 낸 성과가 있음
 - 이번 G20 논의는 진행 중인 다양한 국제 논의를 연구계의 디지털화라는 주제로 재구성했다는 의미가 있지만 새로운 이해관계 쟁점을 합의했다고 보기는 어려움
- 전통적인 선진국과 신진 개발도상국들의 연구 격차에도 불구하고 공통된 이해 구축을 위한 발판이 됨
 - 구속력 측면에서는 아쉬울 수 있지만, 최소한 전통적인 선진국과 신진 개발도상국들이 고민해 볼 공통된 의제가 마련되었다는 측면에서 의의가 있음
 - 뿐만 아니라, OECD 회원국이 아닌 G20 회원국들에게도 기존에 합의된 과학협력 활동이나 오픈사이언스, AI 윤리 등에 관한 이해를 인지하는 선언문을 마련함으로써 기존 논의에 대해 이해하는 참여국들을 확장시키는 역할을 함
- 부속서에 나열 되어 있는 권고 사항의 예시 목록들이 추후 다음 단계로의 행동 계획을 마련하는 데에 좋은 참조자료가 될 수 있음

- 현재 선언문의 부록에 있는 권고 예시들이 실제로는 선언문 초안에 본문에 언급되어 있었던 만큼, 보다 큰 합의를 기대했으나 보류되었음
- 회원국들 간의 이해관계 상충과 세세한 행동계획에 대한 구속력을 담보하는 것은 아닌 선언문의 특징에 맞춰 구체적인 내용은 추후 논의가 더 필요한 상황임
- 그럼에도 불구하고, 기존 OECD 또는 UNESCO의 관련 논의 내용보다도 세부적이고 점진적인 정책 행동 예시들이 언급되어 있다는 점에서 의미가 있음
- 회원국들에게 부담을 주지는 않지만 추후 구체적인 행동계획을 마련한다거나, 다른 다자 회의에서 추가적인 합의의 진전을 꾀할 때에도 현재 참고할 수 있는 가장 진보적인 목록이라는 점에서 의의가 있음

2. 향후 G20 연구·고등교육 분과의 전망 및 한국 대응의 시사점

□G20 연구·고등교육 분과의 전망

- 해당 분과는 '21년 이탈리아 의장국이 야심차게 처음 구성한 분과이며 '22년 의장국인 인도네시아가 현재 해당 분과의 지속성을 위해 노력하고 협업할 것을 언급한 바 있음
- '16년에 설립된 디지털 경제 분과는 task force로 운영되다가 공식 분과로 승격되었으나, 디지털 연구·고등교육 분과는 독립성이 담보되지 않고 올해 디지털 경제 분과 논의와 연계하여 진행되었기에 아직 연속성을 확신하기는 어려움
- 회원국들이 연구·고등교육 분과 논의 시 G20내 디지털 경제 분과 및 교육 분과에서의 논의와의 중복성 문제를 거론한 바 있어, 향후 해당 논의를 지속하기 위해서는 독립 의제가 될 수 있도록 내실화해야 하는 과제가 있음

□디지털 연구 역량·윤리·공간에 관한 의제 대응에 관한 시사점

- 산업·경제 관련 논의만큼이나 R&D 역량과 ICT 역량을 강점으로 갖고 있는 한국에게 디지털 연구혁신생태계 조성과 관련되는 해당 의제들을 선도하고 대응하는 것은 매우 중요할 수 있음

- 각 세부 이슈에 대해 G20 외에도 다양한 논의가 국제적으로 이루어지고 있으며 한국도 비교적 활발히 참여하고 있음
- 다만 국제 논의를 모니터링 하는 수준 이상으로 서로 다른 논의 간 또는 국내 정책의 발전 현황과의 비교·분석은 활발히 이루어지고 있지 않은 한계가 있음
- 글로벌 논의에서의 개념과 국내 정책 이행 과정에서 발전하는 개념이 상이한 경우도 있어서 국제 대응을 위한 통합적인 모니터링이 필요함
 - (예시1) 국제적으로 의미하는 AI ‘윤리’의 개념과 국내 정책적으로 이해하는 윤리의 범위나 의미가 상이하다는 평가가 있는 만큼 향후 조정이 필요함
 - (예시2) 한국이 구상하는 디지털 연구 공간에 대한 이해와 그림이 뒷받침 되어야 실제 오픈 연구 데이터나 오픈 사이언스 관련 논의에서도 적극적인 대응을 진행할 수 있는데 아직까지 국내 정책 노력은 단편적이라는 평가가 있음
- 아직 치열한 이해관계 쟁점 이슈들은 수면 위로 떠오르지 않은 부분이 있기에, 미리 국가들 간의 전략적 이해관계와 한국의 포지셔닝을 분석하는 것이 향후 대응을 위해 중요함
- 국내 정책 이행을 위한 치열한 논의는 국제적 대응 역량을 강화시키는 데에 도움이 될 수 있음

□G20 플랫폼의 특징을 활용한 향후 과학기술혁신 의제 대응의 시사점

- 전문가 참여(expert group)를 위주로 지식적 기능에 진화해 온 한국의 다자간 과학기술 협력 활동 양상에서 직접적인 정부 주도의 G20 대응은 동일한 의제에 대해서도 조금 더 전략적이고 외교적인 활동을 전개할 수 있는 기회를 제공함
- 회원국 구성 또한 비교적 다양하며 G7 보다는 훨씬 한국의 입지가 명확하다는 장점이 있음
 - 전통적인 선진국 외에도 중견국인 네덜란드, 싱가포르, 터키 등의 활발한 참여가 돋보이는 만큼 한국의 역할도 증진시킬 수 있는 여지가 많다고 판단됨
- 과학기술혁신 의제 관련 한국의 G20 활동을 더욱 발전시키기 위해서는 다른 회원국들과의 연합체(coalition, grouping 등) 구성과 같은 외교 역량의 강화가 요구됨
 - 정부 주체의 과학기술혁신 의제 관련 외교 역량 강화 노력이 필요함

- 기본적으로 G20는 정부 대응 주체이지만 민간 전문가들이 참여하는 관련 연구 그룹이나 파트너 참여 이니셔티브들도 있으므로 이러한 산하 활동의 증진으로 정부의 외교적 활동에 도움을 받을 수 있음

※ 참고로 현재 G20 관련 민간 연구 그룹 중 하나인 Science 20에서 한국은 한림원장이 매년 참여하고 있음

참고문헌

김성웅(2019), 「G20 디지털경제 장관회의 주요이슈 및 쟁점 분석」, 『정보통신방송정책』 31(10), 정보통신정책연구원.

신은정 외(2017), 『오픈 사이언스 정책의 도입 및 추진 방안』, 과학기술정책연구원.

이우성 외(2016), 『G20 정상회의와 과학기술혁신 아젠다 연구』, 과학기술정책연구원.

2021년 G20 연구·고등교육 장관회의 1차 실무회의 결과.

2021년 G20 연구·고등교육 장관회의 2차 실무회의 결과.

2021년 G20 연구·고등교육 장관회의 3차 실무회의 결과.

2021년 G20 연구·고등교육 장관회의 4차 실무회의 결과.

2021년 G20 연구·고등교육 장관회의 결과.

DECLARATION OF G20 MINISTERS on Leveraging Research, Higher Education and Digitalisation for a Strong, Sustainable, Resilient and Inclusive Recovery (6 August, 2021)

G20 Rome Leaders' Declaration (31 October, 2021)

OECD Recommendation of the Council concerning Access to Research Data from Public Funding (2021)

OECD Recommendation of the Council on International Cooperation in Science and Technology (2021)

OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (2019)

UNESCO Approved Text Draft Recommendation on the Ethics of AI (2021)

UNESCO Draft Recommendation on Open Science (2021)

UNESCO Global Convention on the Recognition of Qualifications concerning Higher Education (2019)

UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER) (2019)

UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers (2017)

과학전문 웹진 Horizon 홈페이지, <https://horizon.kias.re.kr/>

서울경제 홈페이지, <https://www.sedaily.com/>

한-EU 연구센터 홈페이지, <https://k-erc.eu>

G7 홈페이지, <https://www.g7uk.org>

G20 공식 홈페이지, <https://www.g20.org/>

OECD 홈페이지, <https://www.oecd.org/>

UN 홈페이지, <https://www.un.org/>

UNESCO 홈페이지, <https://www.unesco.or.kr>

부 록

[부록1] 2021 G20 연구·고등교육 장관선언문 영문 원본

DECLARATION OF G20 MINISTERS

on Leveraging Research, Higher Education and Digitalisation for a Strong, Sustainable, Resilient and Inclusive Recovery

We, the undersigned G20 Ministers, met on 6th of August 2021 in Trieste, Italy, to further our dialogue and cooperation on the role of research and higher education systems within the global digital transformation and their contribution to achieving the Sustainable Development Goals. We note that the pandemic has highlighted the use of digitalisation for higher education (People), sustainability (Planet), and research in support of economic growth and resilience (Prosperity).

Noting the impact of the COVID-19 pandemic on research and higher education communities, as well as on the overall wellbeing of our societies, we discussed ways to embrace opportunities and address challenges to fully realise the potential of digitalisation for a strong, sustainable, resilient and inclusive recovery. We addressed our priorities along three key pillars: i) how to address the changing nature of skills; ii) how to harness the potential of digital technology whilst upholding ethical principles and values; iii) how to leverage common digital infrastructures to support research collaboration, open science and higher education.

The meeting brought together all G20 members as well as guest countries and International Organizations (IOs), namely the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) as distinguished knowledge partners.

I. ADDRESSING THE CHANGING NATURE OF SKILLS

The rapid digitalisation of economy and society has changed skills needs. In all fields of knowledge, the new paradigms of data-intensive science and data-driven innovation continue to transform the landscape of research, technology and innovation, driving the use of digital tools that require researchers to have appropriate new skills. Digitalisation is also changing how higher education systems are managed and how the teaching-learning dialectic develops: the opportunities presented by the increasing use of digital resources, tools and data are changing and require updating how we educate our students.

We emphasize the importance of promoting human-centred technological development by increasing access to research and higher education for all, strengthening digital skills, and addressing the digital divide in research and higher education and

mitigating the security risks in digital environments in an inclusive and equitable manner.

We encourage the development and sharing of best practices, in both the research and higher education sectors, to promote the growth of a digitally-skilled workforce. A non-exhaustive list of non-binding examples is given in the ANNEX. We recognise that enhanced collaboration, cooperation and exchange of best practices at the international level and interaction with stakeholders contribute to our common goal of utilising digitalization for sustainable, resilient and inclusive recovery and human capital development.

II. ETHICAL PRINCIPLES AND VALUES IN RESEARCH AND HIGHER EDUCATION

We note the importance of ethical principles and values for research and higher education and the impact of digitalisation on them. We endeavour to continue our work to identify the ethical principles and values required to shape inclusive, resilient and sustainable societies through Open Science and education initiatives taking into account the need to:

- Protect human rights, human dignity, privacy and personal data throughout the life cycle of the design and use of Artificial Intelligence (AI) and all digital technologies in research, education management, teaching, and learning.
- Ensure that inclusion, fairness, equality, non-discrimination and access define all Open Research and Education initiatives. Produce and share information about research and education in an open, secure and Findable, Accessible, Interoperable and Reusable (FAIR) way, while respecting national and international regulations and observing academic and ethical principles and values.
- Recognize the contributions of all partners in the research process while encouraging worldwide collaboration.
- Promote the participation of women and girls in STEM studies and in other subjects linked to the design and implementation of digital initiatives.
- Develop digital initiatives across all disciplines so as to promote equal access and participation by all communities in an inclusive and equitable manner.
- Ensure the sustainability of the development and use of trustworthy and robust digital resources for higher education, research and innovation.

[We affirm our commitment to the responsible, trusted and secure development and use of AI and] we support a human-centred approach based on the G20 AI principles set out in 2019 under the Japanese Presidency and endorsed in the Ministerial Declaration of the G20 Digital Economy Ministers of 2020 under the Saudi Presidency. We will work to explore how such principles could be further developed to support the responsible use of trustworthy AI in the fields of research and higher education.

III. TOWARDS A COMMON UNDERSTANDING OF DIGITAL SPACES

We acknowledge the growing importance of digital infrastructures for research and

higher education in the advancement of science, in generating data and information and in providing training. Maintaining and strengthening this diverse ecosystem of national and international digital research infrastructures, and the necessary connections and interoperability between its various parts, requires common understanding and strategic collaboration across countries.

Access to data and to other research-relevant digital objects enhances the reproducibility of scientific results, facilitates inter-disciplinary co-operation, stimulates economic growth through better opportunities for innovation, enables re-use and sharing of data in social innovation, increases resource efficiency, improves transparency and accountability, delivers returns on public investment, fosters scientific enquiry, secures public support for research funding and reinforces public trust in research. We recognize the importance of protecting human dignity, human rights, including privacy, and personal data as well as intellectual property rights while fostering such access.

We acknowledge the importance of a sound knowledge base for research and higher education policies and encourage improved measurement and assessment. To this end, we acknowledge the importance of developing sound statistical and research infrastructures, through, inter alia, dedicated statistical surveys, qualitative research, appropriate legal frameworks for data access sharing and use, stronger National Statistical Offices' capabilities in using linked data, increased availability of FAIR data, and enhanced collaboration with the private sector and relevant stakeholders.

We recognise that international co-operation in research is critically important for advancing science and technology and for solving societal and global challenges, which cannot be solved by one country alone. We recognise the value of UNESCO's Recommendation on Science and Scientific Researchers and the recent OECD Council Recommendation on Access to Research Data from Public Funding.

We encourage the continued exchange of best practices and strengthening collaboration and cooperation in research and higher education at international level, with a special focus on critical areas. A non-exhaustive list of such areas is given in the ANNEX.

WAY FORWARD

We will continue to work towards digitalisation for strong, sustainable, resilient and inclusive recovery and growth and we recognise the role and contribution of IOs and other stakeholders to our work in the field of higher education and research. We believe in increasing digitalization to deal with the major challenges the world will face after COVID-19.

Based on the discussion started in 2021 and acknowledging the central role of research and higher education for the three 2021 G20 Presidency themes of People, Planet and Prosperity, we look forward to continuing our work in 2022, under Indonesia's G20 Presidency.

ANNEX

Several international initiatives are being undertaken in order to enhance access to research data, to promote scientific cooperation and to improve access to educational resources, notably the draft UNESCO Recommendation on Open Science, the OECD Recommendation on International Cooperation in Science and Technology, and the UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER) as well as the UNESCO Global Convention on the Recognition of Qualifications concerning Higher Education.

The purpose of this ANNEX is to identify concrete instances of experiences developed in single or multiple countries in facing the issues discussed in the declaration.

The list is non-exhaustive, non-binding and is not meant to be prescriptive with respect to specific actions for collaboration between G20 members, however, it provides examples of potential best practices or innovative case studies at national and international level that may become the stimulus for potential larger collaborations.

- Collecting and sharing experiences with policies, actions, and competency frameworks implemented or planned by G20 countries and international bodies that incorporate basic and advanced digital skills in higher education curricula in different fields of study.
- Surveying and sharing repositories of open educational resources for digital skills in G20 countries, including materials for continuing education programmes.
- Encouraging the mobility of students, researchers and academic staff to enhance their digital skills and share their digital expertise taking into account national circumstances on certifications, mobility and visas across G20 countries.
- Sharing best practices on new educational models including personalised education, and innovative use cases making use of advanced digital technologies such as Artificial Intelligence (AI), data, learning analytics, extended reality, digital twins, blockchain and robotics.
- Creating international centres of excellence for advanced (e.g., PhD-level) data-intensive research and data science skills suitable to discipline-specific needs.
- Promoting initiatives that strengthen digital ethics and raise awareness of potential bias in datasets, algorithms and resulting analyses and developing effective approaches, including explainability, to promote fairness and transparency.
- Exchanging good practices regarding the certification and rewarding of data management skills and software development skills as high value added to publicly funded research and innovation.

- Making research data and other research-relevant digital objects from public funding openly accessible and reusable to the largest extent possible, while taking into account the need to restrict access for legitimate public, community and private interests, including through the adoption of national regulations and policies.
- Promoting establishment of and compliance with technical standards and practices that make research data and other research-relevant digital objects that are based on public funding findable, accessible, interoperable and re-usable.
- Fostering the allocation of responsibility, ownership, and stewardship for access to publicly funded research data and other research-relevant digital objects from public funding across the research data ecosystem, while also tailoring and implementing licensing and other management of intellectual property rights to optimise scientific discovery and innovation and protect research data and the rights of digital object producers.
- Supporting the development and implementation of effective models of reward and recognition that provide incentives and remove disincentives for researchers and research support staff to open up research data and other research-relevant digital objects from public funding.
- Taking measures to support the development and maintenance of sustainable infrastructures to support the findability, accessibility, interoperability, and reusability of research data and other research-relevant digital objects from public funding free of charge at the point of use.
- Collaborating at the international level on access to research data and other research-relevant digital objects from public funding in order to enable the free exchange of ideas and enhance scientific discovery, in particular, when the use of cross-border data sets on a bilateral or multilateral basis can help advance science and contribute to solving global challenges, while complying with relevant national laws and regulations on cross border data flow.
- Facilitating worldwide access to public and open digital learning resources with full transparency of the development and source of these materials.
- Collaborating in further developing an infrastructure for verifiable digital credentials (e.g., on blockchain) compliant with data privacy and protection rules and with relevant national digital identity and attribution rules and frameworks.
- Collaborating at the international level to share experiences and lessons learned about countries' public digital learning infrastructure (e.g. online learning platforms, education and management information systems, early warning systems, proctoring systems, etc.).
- Discussing and promoting standards for research on the use of advanced technologies, including smart technologies, in learning and teaching in higher education.
- Exploring and sharing information about different types of learning and

teaching models in higher education, including hybrid, and competency-based models, preserving diversity as a mechanism of social responsibility on an intergenerational scale.

- Developing new comparative information and indicators about higher education, including digital aspects of teaching and learning in higher education.

[부록2] 2021 G20 연구·고등교육 장관회의 결과 전문

I. 회의명 : G20 연구·고등교육 장관회의

II. 개최일시 : 2021.8.6.(금), 17:00-19:30(한국시간), 화상회의

III. 주관기관 : 이탈리아(G20 의장국)

IV. 참석자

- 한국 대표단 : 과학기술정보통신부 임혜숙 장관, 김성규 국제협력관, 최성준 다자협력담당관, 박수현 사무관, 조선경 주무관
과학기술정책연구원 유지영 부연구위원, 윤서희 연구원
- 회원·초청국 : G20 회원 및 초청국 장·차관 및 대표단 및 OECD, UNESCO, AU, AUDA-NEPAD, ASEAN 등 참석

V. 핵심요지

- G20에서 최초로 열리는 연구·고등교육 장관회의로, 장관선언문 채택을 위해 회원 및 초청국, 국제기구 간 의견을 공유함
- (주요 내용) 도입 세션은 선언문에 대한 의장국의 입장과 강조 사항, 토론 세션은 선언문에 대한 의견과 자국의 관련 사례를 공유함
 - (도입 세션) 의장국은 학술연구 분야와 디지털 전환을 연결하는 최초의 G20 세르파의 의의를 설명하며, 글로벌 도전과제에 대응하기 위한 G20 회원국 간 연구·고등교육분야 국제협력의 중요성을 △디지털 역량, △디지털 윤리 가치 및 원칙, △디지털 인프라 분야로 나누어 강조함
 - 내년 의장국인 인도네시아는 '22년에 혁신엑스포, Science 20, 연구혁신 분과 논의 등과 연계하여 회원국 간 해당 논의와 협력을 지속할 수 있기를 희망함
 - (토론 세션) 대체로 자국의 정책과 일치하는 방향에서 선언문을 환영하며 채택에 동의하였는데, 중국이 AI 내용이 포함된 문장의 수정을 요청함¹⁴⁾
 - 해당 부분에 대한 구체적인 표현의 수정은 보류해 두고 전체적인 장관선언문의 채택에 합의함

VI. 관찰 및 평가

- (한국) 디지털 기술 활용 확산에 따른 G20 연구·고등교육 장관선언문의 중요성을 공감하며, 경험 공유를 통한 G20 회원국 간 국제협력의 초석이 마련되기를 기대함
- - △디지털 신기술/ICT 핵심기술 특화 교육과정, △학생 및 연구자 대상 인공지능 윤리 준수 체크리스트 및 시민 주체별 맞춤형 윤리 교육 커리큘럼 개발, △국가 연구데이터 플랫폼 및 분야별 연구데이터 전문센터 구축 등 법제도 정비 추진 상황을 소개함
- (G7국) G7 연구협약과 연계하여 G20 논의의 중요성에 공감을 표하였으며, 디지털 기술 개발 및 교육·연구 과정에서 공정성(equity), 포용성(inclusiveness), 인권 보호, 신뢰(trust) 등의 가치를 강조함
- (브라질·터키·남아공 등) 디지털 기술을 활용한 코로나19로부터의 포용적이고 지속가능한 회복의 중요성과 디지털 격차의 최소화 등을 위한 연구·고등교육 분야 국제협력을 강조함

- (중국) 디지털 기술 역량 강화와 연구 환경을 위해 시행하는 자국의 정책들을 소개하고 선언문 내용 전반에 공감을 표하였으나 AI 관련 특정 문장의 수정을 요구함
- (싱가포르) 회원국들의 향후 협력을 기대할 수 있는 세 가지 분야를 제시함: 1) 디지털 필수역량의 식별, 2) 대면/비대면 방식을 모두 활용한 융합 교육모델의 탐색, 3) 디지털 기술을 활용한 소통과 교류가 사회에 미치는 영향에 대한 분석
- (OECD-UNESCO 등) 디지털 연구·교육 분야 국제협력을 위해 필요한 적합성 체계, 승인 기준, 프로토콜 등의 표준화, 호환성 있는 데이터 거버넌스 구축 등을 향한 점진적 노력의 중요성을 강조함
- 의장국은 장관선언문의 채택을 환영하고 내년 의장국이 해당 분야의 노력을 이어갈 수 있도록 지속적으로 협력할 수 있기를 기대함
 - 장관회의 결과물이 추후 정상회의 선언문과 어떻게 연계될 것인지에 대한 대응을 준비할 필요가 있으며, 관련 논의의 방향과 관련하여 한국의 관심분야에 대한 지속적인 모니터링이 요구됨

Ⅶ. 상세내용

1. 개회 발언

- 의장국 환영사 및 기조발언 (Maria Cristina Messa, 이탈리아 대학 및 연구 장관)
 - 디지털 기술과 디지털 전환의 중요성을 언급하며, G20 최초 고등교육 및 연구장관 회의를 통하여 학술연구와 디지털 혁신 간의 연결을 강조함. G20 회원국으로서 글로벌 도전과제 해결을 위하여 국제협력을 강화하고자 하며, 디지털 사회를 위한 고등교육 내 공동 연구를 만들기 위한 G20 지침의 기반이 되었기를 바람.

2. G20 트로이카 의장국

- 사우디아라비아 발표 (2020년 G20 의장국, 교육부 장관)
 - 학계와 디지털 혁신 간의 연결, 고등교육과 디지털 경제 간의 연결을 강조
 - 사이버 보안, 데이터 과학, AI 학위, 첨단 디지털 기술 및 ICT에 투자한 '사우디아라비아 비전 2030'을 소개하였으며, 특히 여성 등 지위가 미약한 계층이 연구와 혁신에 집중할 수 있도록 사우디아라비아 교육부는 대학과 함께 노력 중임을 소개
 - 지속적인 대화와 경험 교환을 통해 혁신적 솔루션을 만들어 지속가능하고 디지털화된 고등교육을 달성하고자 함을 설명
- 인도네시아 발표 (2022년 차기 G20 의장국, L.T. Handoko 국가연구혁신청장)
 - '22년에 혁신엑스포, Science 20, G20 우주전문가 등 G20 연구 및 고등교육 워킹그룹 분과를 만들고자 희망함
 - 팬데믹, 오픈 데이터 및 지식 등의 세부 주제에 집중할 것을 제안함
 - '21년 4월 독립청으로 개편된 국가연구혁신청(National Agency for Research and Innovation of Indonesia)을 소개하면서 인적 자원, 연구 인프라 및 펀딩 규모를 확대하고 있음을 밝힘

3. 국가별 토의 세션

- 호주(교육 및 청소년부 장관 대리)는 디지털 학습으로의 전환과 인적 자원의 디지털 기술 통합 촉진을 위해 정부가 중추적인 역할을 수행 중이며, APEC 연구 통합 지침 개발도 주도하여 국경을 넘는 협업을 원활하게 하는 노력을 하고 있음을 설명하고, 이번 G20 노력이 전반적인 환경 개선에 중요한 역할을 할 것으로 생각한다고 발언
- 브라질(Marcus Pontes 과학기술혁신부 장관)은 과학기술혁신의 관점에서 교육을 바라볼 때, 미래를 위한 준비와 새로운 환경에 필요한 전문 기술을 강조하며, 교육부와 협력할 수 있는 부분으로 과학의 대중화, STEM 및 윤리적 측면 교육, ICT 등 전문 기술교육을 언급하였고, 이에 대응하는 대학 커리큘럼이 신기술 습득에 용이하도록 교육과정에 유연성이 필요함을 피력하며 국가 간 정보 및

데이터 공유 협력을 강조함

- 중국(Zheng Fuzhi 교육부 차관)의 교육부는 최근 몇 년간 디지털 시대 교육 활성화를 위하여 정보 활용 능력을 향상시키고 디지털 시대 자원 공유 교육 및 연구를 확대 하였으며, 디지털 고등교육 및 연구 커뮤니티 구축을 촉진하고 있음을 소개함. 교육 분야의 정보화 추세와 팬데믹 상황에서 교육 분야의 ICT 인프라 및 역량 강화 촉진, 그리고 정보 및 경험 공유를 위한 G20 협력을 강조하였음. G20 장관선언문 내 AI 활용에 관한 단락의 특정 문구 수정을 요청함
- EU(Mariya Gabriel EU 혁신·연구·문화·교육·청소년 대표)는 대학을 위한 유럽 전략(European Strategy for University)과 유럽 오픈 사이언스 클라우드를 통해 고등교육 분야를 지원하고자 하는 계획을 소개하며, 포용적이고 탄력적인 사회를 위한 윤리적 원칙과 가치의 중요성을 강조하고, 디지털 공간에 대한 공통의 이해를 구축하기 위해 모두가 접근할 수 있는 고등교육 연구를 위한 디지털 혁신 생태계를 조성하고자 하는 점을 발언
- 프랑스(관련 부처 장관 대리)는 오픈 사이언스에 대한 두 번째 국가계획 발표와 함께 내년 2월에 EU 의장국으로서 오픈 사이언스 행사를 이틀간 개최할 계획임을 설명하며, 디지털 인프라와 관련 협력을 정치적이고 경제적인 간섭으로부터 학계의 자유를 보장한다는 관점에서 OECD 및 기타 이니셔티브를 지지한다고 발언
- 독일(Wolf-Dieter Lukas 교육 연구부 장관)은 선언문 중심에 디지털 전환이 담긴 것을 환영하며, 연구 및 고등교육을 더욱 개방적이고 효율적으로 만드는 데 도움이 될 것이라고 확신한다고 발언. 과학적 연구 및 과학자의 자유는 우수한 과학을 위해 필수적인 보편적 가치로, 이를 확대하는 윤리적 원칙 및 가치를 환영하며 앞으로 이러한 연결고리를 논의해야 하며, 선언문의 내용을 실제 행동으로 옮기는 것이 중요함을 강조함
- 인도(Subhas Sarkar 교육부 장관)는 국가연구재단을 설립하고 교육과정 내 AI를 도입함으로써 연구 생태계를 조성 중임을 소개함. 국가교육기술포럼을 통해 교육 부분에서 기술 활용을 강조하고 있고, 인도 교육기관의 해외 대학과의 협력을 추진 중임. 팬데믹의 영향을 완화하고 보다 탄력적인 교육 시스템을 구축하기 위한 G20의 노력을 인정하며 국가 간 연구 협력을 강화하고자 한다고 발언
- 일본 과기정책 분야(Shinji Inoue 국제박람회 과학기술혁신정책 담당 국무대신)에서는 데이터와 AI 활용의 중요성과 해당 분야 연구 및 인적 자원 개발의 역할이 커지며 R&D 촉진을 위한 국제협력과 기술 및 정보보호 간의 균형 유지의 중요성을 인식하고 있음을 소개함. '19년 입안한 AI 전략, 메타데이터 공유 및 데이터 플랫폼 개발 등을 소개함. 2019년 일본 의장 하 제정된 G20 AI 원칙 이행 논의를 지속 주도할 것이라고 발언.
일본 교육 분야(Koichi Hagiuda 문부과학대신)에서는 고품질 연구 데이터를 수집·공유하고 첨단 AI 및 데이터 중심 연구를 가속화하기 위해 디지털 전환에 노력 중이며, 고등교육 내 대면 및 온라인 수업을 병행하는 하이브리드 모델을 개발하고, 해외 대학과의 교육 자원 공유 플랫폼 구축 등에 투자 중임을 소개함
- 한국(임혜숙 과학기술정보통신부 장관)은 디지털 기술 활용 확산에 따른 G20 연구·고등교육 장관선언문의 중요성을 공감하며, 경험 공유를 통한 G20 회원국 간 국제협력의 초석이 마련되기를 기대한다고 발언. 디지털 신기술/ICT 핵심기술 특화 교육과정, 학생 및 연구자 대상 인공지능 윤리 준수 체크리스트 및 시민 주체별 맞춤형 윤리 교육 커리큘럼 개발, 국가 연구데이터 플랫폼 및 분야별 연구데이터 전문센터 구축 등 법제도 정비 추진 상황을 소개함
- 러시아(A.V. Narukavnikov 과학 및 고등교육부 차관)는 2030 디지털발전 국가전략을 구축하고 '과학 및 고등교육 디지털 전환을 위한 전략은 인프라 현대화, 인적자원 개발, 데이터 관리 및 디지털 서비스 개발 분야로 구성되어 있음을 소개함. 단일 정보 시스템에 학생과 교사를 위한 교육 프로그램과 과학 연구자 및 참여자들의 상호작용 플랫폼 구축의 중요성을 설명함
- 남아공(Bonginkosi Emmanuel "Blade" Nzimande 고등교육, 과학 및 혁신 장관)은 지속가능하며

탄력적이며 포괄적인 회복을 위한 연구, 고등 교육 및 디지털화에 대한 G20 장관회의 선언을 지지한다고 발언. 선언문은 남아공의 경제 재건 및 회복 계획에도 부합하는데, 특히 mRNA 백신 개발을 위한 기술이전 허브 유치를 위한 WHO 파트너십을 통해 저소득국 및 중진국이 생명과 직결되는 기술에 접근을 보장받고자 함을 밝힘. '22년 세계 과학 포럼이 남아공 케이프타운에서 개최 될 예정이며, 사회 정의를 위해 과학 활용이 주제임을 소개함.

- 터키(Mustafa Varank 산업기술부 장관)는 선언문에서 제안한 3개의 분야가 지속가능성의 가장 도전적인 글로벌 문제와 긴밀히 연관되어있다고 보고, 회원국들이 디지털화의 잠재력을 발휘해야한다고 발언. 터키는 50여 개 기관에서 수 백명의 연구자를 모은 코로나19 플랫폼을 소개하며, 이러한 공동창조(Co-creation) 노력을 더욱 넓혀야한다고 밝힘.
- 영국(Michelle Donelan, 대학연합 장관)은 최근 디지털 경제를 위한 데이터 기술에 초점을 맞춘 '국가 데이터 전략과 포용적·역동적·생산적이며 지속가능한 R&D부문 비전을 제시한 '연구개발인력 및 문화 전략을 발표하였고, 국제적 파트너십을 촉진하기 위해 노력 중임을 밝힘. G7 연구 협약(Research Compact)에 따라 G7 장관들은 오픈 사이언스 관행을 장려하고 효율적이고 안전한 연구 데이터 처리 및 공유를 촉진하기로 합의하였으며 G20 선언문을 환영한다고 발언.
- 네덜란드(Marcelis Boereboom, The Director-General of Higher and Vocational Education 교육문화과학부)는 과학과 디지털화는 국경이 없으며 국제적 협력과 학문적 가치가 가장 중요하다고 발언하며, EU, OECD, UNESCO에서 이루어진 업적을 바탕으로 과학 지식의 확산을 가속화하기 위해 함께 노력해야 함을 강조함. 네덜란드에서는 인간중심적이고 윤리적인 기술 디자인에 높은 가치를 부여하며, 책임감 있는 디지털 도구 설계 및 사용을 강조함.
- 싱가포르(Chan Chun Sing, 교육부 장관)은 G20 연구고등교육 분야 장관선언문을 환영한다고 발언하였으며, 회원국들의 향후 협력을 기대할 수 있는 세 가지 분야를 제시함: 1) 디지털 필수역량의 식별, 2) 대면/비대면 방식을 모두 활용한 융합 교육모델의 탐색, 3) 디지털 기술을 활용한 소통과 교류가 사회에 미치는 영향에 대한 분석
- 스페인(Luis Cerdan, 대학부처 차관)은 다음과 같은 세 가지 부분을 강조함: 1) 디지털 인프라 및 교수법 투자 등 연구 및 고등교육 시스템의 강화, 2) 연구 및 교수 인력 등의 인적 자원, 3) 지식 및 인력의 이동성. 특히 EU 내 인력이동 프로그램, 학위 자동인정, 그리고 오픈 사이언스 이니셔티브 등을 언급하고, Life Watch라는 연구 컨소시엄을 소개함.
- AU(DR공고, José Mpanda Kabangu 과학연구 및 기술부 장관)은 교육연구 분야 디지털화와 디지털 기술 습득을 통한 학생·교수·연구자들의 역량 개발의 중요성을 강조함. 아프리카가 국가별로 같은 수준은 아니나 500개 이상의 혁신 디지털 기업과 점점 증가하는 투자를 통해 발전중이며 국가 간 격차가 감소 중임을 설명함. AU에서 채택한 '아프리카를 위한 과학, 기술 및 혁신 전략 2024'를 통해 혁신 기반의 경제로 전환을 시작하였음을 설명하고, 교육연구와 관련된 윤리적 원칙 마련에 동의함.
- ASEAN(브루나이, Dato Hamzah Sulaiman ASEAN 교육장관)은 '15년 고등교육에 관한 KL 선언을 채택하였으며, 2021-2025 교육 계획에서도 광범위하게 다루고 있음을 소개함. 디지털화에 있어 ASEAN 학생들의 기술력을 높이기 위해 2021년 1월 '디지털 경제 2025 AESAN 마스터플랜'을 출범하고, '20년 10월 ASEAN 교육시스템에 디지털 변혁에 관한 ASEAN-UNICEF 회의를 가짐을 소개함. 자국 수준에서 디지털 마스터플랜과 연계하여 AI, 머신러닝, 데이터 사이언스 등의 분야에 집중하고 있음 소개함
- AUDA-NEPAD(르완다 Valentine Uwamariya 교육부 장관)은 사하라 이남 아프리카 국가들을 포함한 저소득 국가의 의견을 나눌 기회를 긍정적으로 보고, 지속가능한 복원력과 포용적인 회복을 위한 선언문 내용에 동감함. 디지털화와 온라인교육의 성공적 전환을 위해서는 기술·교육학적 지원도 필요하지만 온라인 교육 참여자의 높은 수준의 적응력 또한 중요함을 강조함. '아프리카 의제 2063 (Agenda 2063: The Africa We Want)'의 목표를 인적, 사회적 자본과 경제를 변화와 생산성·경쟁력 강화라고 소개함.

- OECD(Ulrik Vestergaard Knudse, Deputy Secretary General)는 고등교육 정책이 학계 지도자와 정책 입안자가 고등교육기관의 자금지원방식, 교육 구성 방식, 교육 품질 보장 방식 등을 검토해야 한다고 언급함. UNESCO/OECD의 국경 간 고등교육의 품질 제공 지침(UNESCO/OECD guidelines on "Quality provision in cross-border higher education")을 통해 디지털화 품질을 보장하고 국제적 협업을 강조함. OECD 과학 및 기술 분야 국제협력에 대한 권고안을 개발하였으며, G20의 향후 작업에 도움이 되기를 바란다고 발언
- UNESCO(Stefania Giannini, Assistant Director-General)는 패러다임 전환의 필요성 및 디지털화 가속, 경제사회 전반에 걸친 코로나19 대유행의 중요성을 강조함. UNESCO의 형평성, 개방성, 보편성 원칙에 따라 향후 협력을 위한 세 가지 주요 영역을 소개함 : 1) 포용적이고 지속가능한 디지털 기술 활용 2) 지식 접근을 민주화 3) 공익에 기여하는 고등교육 내 기술 채택
- 아르헨티나(Diego Hurtado 과학기술혁신부 차관)는 라틴 아메리카와 같이 거대한 잠재력을 가진 지역에 본 회의가 큰 영향을 가짐을 밝힘. 디지털화를 팬데믹으로부터 보다 공평하고, 포용적이고 탄력적인 회복을 위한 도구로 다룰 것이며, 모든 오픈 리서치 및 교육 이니셔티브에서 공정성, 평등, 및 접근 보장과 같은 윤리적 원칙을 강조함. AI, 머신러닝, 데이터 사이언스 등의 책임감 있고 신뢰할 수 있으며 안전한 개발 및 사용을 약속함.
- 캐나다(Mona Nemer 수석 과학 고문)는 디지털 및 지식기반 경제를 위하여 수요가 높은 분야에 대하여 연구, 인턴십, 및 비공식 STEM/디지털 학습 프로그램을 지원한다고 밝힘. AI 국제 글로벌 파트너십의 창립 회원국으로서, 캐나다는 AI 및 기타 첨단기술에 대한 책임 있는 사용 및 연구 개발에 협력을 진행 중임을 소개함. '오픈 사이언스를 위한 캐나다 로드맵'을 소개하면서 G20 전반에 걸친 연구 인프라 분야에서 전략적 협력을 요구함.
- 미국(Eric Lander, 백악관 과학기술정책실 국장)은 팬데믹이 여성 등 취약계층에 미치는 불공평한 영향을 언급함. 세계 인권 선언 제2조에도 명시되었던 형평성의 중요성을 강조하며, G20 회원국으로서 기술 권력의 남용에 맞서 협력을 제안함
- 멕시코(Maria Elena Alvarez Buylla 국가과학기술위원회장은) '18년부터 과학 및 기술 혁신 발전의 혜택을 누릴 권리가 헌법 수준으로 격상되었으며, 국가 과학 기술위원회의 역할을 소개함. 디지털 변화와 경제가 산업 발전에 이점을 가져오는 동시에 사회적 불평등의 격차를 증가시킬 수 있는 위험 요소이므로, 교육, 과학 및 혁신을 담당하는 정부가 신기술 개발의 중심에 책임을 져야함을 언급함

6. 폐회사

- 의장국 폐회사 (Maria Cristina Messa, 이탈리아 대학 및 연구 장관)
 - 선언문 내 연구, 고등교육 및 디지털화의 다른 측면을 통합하려고 노력했기 때문에 전반적으로 쉽지 않은 작업이었으나, 세 가지 측면 간 연관성을 유지하는 것이 중요하고 최초의 명확한 선언이 완성되었음을 설명함. 중국 측의 요청으로 섹션 2 마지막 단락의 'AI의 책임있는 투명하고 안전한 개발 및 사용에 대한 약속 확인' 문장을 보류하고 나머지 내용에 대한 선언을 채택하고자 함. 합의를 환영함.

끝.

14) 해당 부분은 선언문 II. 연구 및 고등교육 윤리적 원칙과 가치 부분의 마지막 문단(p.2) 첫 줄 "We affirm our commitment to the responsible, trusted and secure development and use of AI~"

[부록3] OECD의 공공 연구데이터 접근에 관한 권고 ('21년 개정 채택)

본 이사회는,

1960년 12월 14일 경제협력개발기구(OECD) 협약의 제5조 (b)항을 유념하며,

- 프라이버시 및 개인정보의 초국경적 흐름 보호 지침에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0188], 공공 영역 정보의 접근성 및 사용 효과 개선에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0362], 경제 및 사회 발전을 위한 디지털 보안 위험요소 관리에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0415], 보건 데이터 거버넌스에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0433], 인공지능에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0449], 신경과학기술의 책임감 있는 혁신에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0457] 등을 유념하며,
- 본 권고문의 원본에서[C(2006)184] 명시한 원칙, 즉 개방성, 유연성, 투명성, 준법성, 지적 재산권 보호, 공식 책임성, 전문가성, 상호 운용성, 품질, 보안, 효율성, 신뢰성, 지속 가능성 등의 타당성과 중요성을 재확인하고, 동시에 본 개정 권고문에 제시된 것과 같이 기술적, 정책적 발전으로 인하여 정책 지침의 개정 필요성을 인식하며,
- 연구 데이터의 접근성 증진 필요성과 FAIR 데이터 (검색 가능, 접근성 및 상호 운용성, 재사용 가능((Findable, Accessible, Interoperable and Reusable))원칙에 대한 합의가 등장함을 인식하며,
- 국제적인 위기 상황에서 연구 데이터, 소프트웨어, 알고리즘, 과학 워크플로우 등의 빠르고 효율적인 접근성이 갖는 중요성과, 2020년 코로나바이러스 범유행 사례 에서와 같이, 이를 통해 위기 해결의 핵심 지점에서 과학 및 기술의 발전을 가속화할 수 있다는 점을 인식하며,
- 과학 연구 및 혁신에서 생산되고 사용하는 데이터의 빠른 성장 속도, 그리고 데이터 중심 과학과 데이터 주도 혁신 등의 새로운 패러다임이 일부 과학계에서 과학 및 기술 정책의 풍경을 바꾸어 놓을 뿐만 아니라 기타 분야에서도 중요한, 영향력 있는 소규모 데이터셋을 공유하는 등의 중요성을 가지는 점 등을 인식하며,
- 데이터의 재사용 및 가치는 관련 메타데이터, 알고리즘, 코드, 소프트웨어, 공공 투자 및 발행된 결과물 생성을 위해 사용한 워크플로우와 컴퓨터 환경 등에 대한 정보 등의 유무에 의존하며, 공공 투자를 통해 데이터는 물론, 이러한 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 접근성을 제공하는 것 역시 중요하다는 점을 인식하며,
- 공공 투자를 통한 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목은 사회 전반적 가치를 창출할 수 있는 공공재라는 점을 인식하며,
- 정리된 연구 데이터 및 연관 메타데이터에 대한 접근성 증진은 과학 연구 결과의 생산성 확보, 기존 데이터의 재사용을 통한 중복 연구 감소, 학제간 연구를 통한 새로운 과학적 통찰의 기회 생성 등의 역할을 수행한다는 점을 인식하며,
- 연구 데이터 및 기타 공공 투자를 통한 연구 관련 데이터 전반과 기타 디지털 항목 등에 대한 접근성 증진을 통해 과학적 발견, 기술적 발전, 혁신 및 경제 성장을 촉진하고, 정책 자문의 품질을 높이고, 연구자들로 하여금 더 효율적인 방식으로 공공 보건 문제(예: 전염병), 기후 변화, 자연재해 위험성 감소 등 글로벌 문제 상황을 해결할 수 있도록 하여 개인 및 사회 전반의 복지를 향상시킬 수 있다는 점을 인식하며,
- 연구 데이터에 대한 안전, 공평, 포괄적, 법적, 윤리적 접근성을 확보하는 것이 인공지능 및 기타

신규 기술과 적용 사례의 발전은 물론, 윤리적이고 책임감 있는 사용에 대한 핵심 역할을 수행한다는 점을 **인식하며**,

- 데이터와 소프트웨어 모두 장기적으로 노후화될 수 있으며, 연구 관련 디지털 항목은 물론, 해당 항목들이 저장된 포털 및 저장소의 노후화를 방지하기 위해서는 활발한 문서화, 출처 메타데이터, 적극적 관리 및 데이터 포맷의 장기적 갱신, 소프트웨어 설계 등이 필요하다는 점을 **인식하며**,
- 원주민 커뮤니티, 집단, 기관 등에 의해 또는 이들과 함께 수행한 연구 관련 데이터는 이러한 커뮤니티, 집단, 기관 등이 승인한 원칙에 따라, 그리고 사전에 충분한 자유롭게 합의하고 동의한 원칙에 따라 관리되어야 하며, 이러한 원칙에는 원주민의 자기 결정권과 데이터 거버넌스에 대한 고려 사항이 포함될 수 있지만 이에 국한되지는 않는다는 점을 **인식하며**,
- 연구 데이터 및 소프트웨어에 대한 접근성 증진에는 개인, 공공, 지역 사회의 관심사, 즉 국가 안보, 지적 재산권, 프라이버시, 개인정보, 주변 환경, 수자원, 광물, 멸종위기 생물종 등을 포함한 핵심 천연자원 등을 보호하기 위한 장치가 수반되어야 한다는 점을 **인식하며**,
- 기하급수적으로 증가하는 연구 데이터의 분량(Volume) 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 오픈 액세스 제공은 자원 집약적이고 자원의 제약이 있을 수 있기에 연구 관련 디지털 항목에 대한 접근성 제공에 우선 순위를 두어야 할 필요가 있다는 점을 **인식하며**,
- 공공-민간 파트너십이 데이터 접근성 확보에 대한 공공 능력을 강화할 수 있는 효과적인 방법이 될 뿐만 아니라, 경제와 사회 분야를 통틀어 지식 창출 및 전파 증진에 기여할 수 있다는 점을 **인식하며**,
- 연구 데이터와 연구 관련 기타 디지털 항목의 접근성, 공유 및 재사용 증진의 잠재적 이익에 대한 신뢰성을 높이고 이를 온전히 실현하는 데 인적 자본, 특히 전문 기술의 필요성이 갖는 중요성을 **인식하며**,
- 안전하고 확실한 환경에서는 통제된 상황 아래 민감 정보에 대한 접근을 제공할 수 있으나, 국가 간에 이러한 접근성을 제공하는 데 있어서는, 오남용 방지를 위한 일관적인 법적 보호력을 보장하기 위한 국제 법 체계의 상호 운용성 부족 등을 포함하여 여전히 상당한 장벽이 존재한다는 점을 **인식하며**,
- 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 접근성에 대한 구체적 정책 설계는 본 권고문을 지지하는 개별 회원국 및 비회원국(이하 '지지국')의 정치적, 행정적, 윤리적 및 법적 맥락, 개별 당국 및 서로 다른 단계의 정부가 갖는 능력 등에 따라 형성된다는 점을 **인식하며**,
- 연구란 본질적으로 세계적이며, 글로벌 자산을 형성하는 데이터세트의 형성 및 유지, 적절한 표준, 인프라, 기타 관련 국제 협력 구조의 수립 등에는 종종 세계적인 접근법이 필요하다는 점을 **인식하며**,
- 본 권고문에서 명시하는 원칙 및 정책 권고 사항을 연구 관련 데이터 및 기타 공공 투자 디지털 항목 전반에 적용하며, 동시에 공공 영역 정보의 접근성, 공유, 사용 등 기존 데이터 거버넌스 체계를 준수함으로써 얻을 수 있는 잠재적 이익을 **인식하며**,

과학기술정책위원회(CSTP)의 제안에 대하여:

I. 본 권고문에서 다음과 같은 정의를 사용함에 동의한다.

- 공공 투자 연구 데이터: 공공 자금으로 일부, 또는 전부 진행된 연구의 결과물로 생산된 실증적 기록(예를 들어, 수치 기록, 문자 기록, 이미지, 음향 등)으로, 과학 연구의 1차 자료로 쓰이며 과학계에서 일반적으로 연구 결과물을 입증하기 위해 필요한 자료로 받아들여진다. 연구 노트, 예비 분석, 과학 논문의 초안, 향후 연구 계획, 동료 평가, 동료

연구자와의 개인적 의사소통, 물리적 대상(예: 연구실 샘플, 미생물군, 실험 동물 등)은 본 용어의 정의에 포함되지 않는다.

- 연구 관련 기타 공공 투자 디지털 항목: 공공 자금으로 일부, 또는 전부 진행된 연구의 결과물로 생산된 메타데이터, 알고리즘, 워크플로우, 모델, 소프트웨어(코드 포함) 등을 말하며, 연구 및 개발 환경에서 사용된다.
 - 알고리즘: 계산 또는 기타 문제 해결 작업에서, 특히 컴퓨터가 따라야 하는 계산 단계 및 규칙.
 - 코드: 소스 코드, 즉 사람이 읽을 수 있는 컴퓨터 프로그램 명령어의 집합으로, 이를 통해 알고리즘을 표현하여 컴퓨터로 하여금 수행할 수 있도록 한다.
 - 소프트웨어: 코드, 그리고 소스 코드로 만들어진 실행 가능한 파일 및 라이브러리를 총칭한다.
 - 워크플로우: 연구 결과를 만들어 내기 위해 아날로그(예를 들면, 임상시험 계획서 또는 인류학적 인터뷰 등) 및 디지털 자원(예를 들면, 데이터 및 코드, 패러미터 설정, 난수 시드(random number seeds), 데이터 및 소프트웨어 종속성, 코드 호출 순서 등)을 사용하여 수행하는 방법론의 단계를 정확히 묘사한 것. 과학적 워크플로우 설명은 종종 코드 접근 및 실행, 데이터 접근 및 이동, 로그 기록 및 에러 처리 등을 관리하는 워크플로우 관리 소프트웨어를 통해 해석 및 실행된다.
 - 연구 데이터 관리: 연구 단계 중 연구 데이터의 정리 및 처리를 수행하는 부분으로, 데이터 관리 계획, 구조화된 저장, 설명, 구조화, 보존 및 메타데이터, 보충 알고리즘, 코드, 소프트웨어, 워크플로우 등의 제공, 내부적, 국가적, 국제적 프라이버시 법규의 준수 등이 포함된다.
- I. 본 권고문의 목적이 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 접근성 증진 지침을 제공한다는 점에 있음에 동의한다.

신뢰를 위한 데이터 거버넌스

- I. 지지국은 적법한 개인, 공공, 커뮤니티의 이익을 위해 접근성을 제한해야 할 필요성을 고려하며 동시에 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목이 최대한 공개적으로 접근 및 재사용이 가능하도록 하는 일관성 있는 구조, 전략, 또는 정책을 도입할 것을 권고한다. 지지국은 이러한 구조, 전략, 또는 정책을 개발 및 적용함으로써 다음과 같은 내용을 수행한다.
1. 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목이 기본적으로 오픈 액세스 상태로 제공될 것을 권장 및 지지하며, 이러한 데이터가 최대한 다음 사항을 만족하도록 한다.
 - a. 최신 상태이며, 쉽게 찾을 수 있고, 사용자 친화적이며, 인터넷을 통해 접근할 수 있다.
 - b. 데이터 포맷 및 소프트웨어 설계 및 적용에 있어 노후화를 방지하기 위해, 정기적인 정리(curation) 및 관리를 받을 수 있도록 한다.
 - c. 사용자의 위치 또는 국적에 따른 차별 없이 제공되며, 또한
 - d. 무료로 제공될 수 있도록 한다.

2. 만일 법적 권리, 윤리적 원칙에 따라, 및/또는 적법한 개인, 공공, 커뮤니티의 이익을 보호하기 위해 접근성이 일부 또는 전부 제한되어야 할 경우, 공개 접근성을 촉진하고자 하는 궁극적 목적에 따라 최대한 다음 사항을 만족하도록 한다.
 - a. 보다 제한적인 형태의 접근을 제공할 수 있도록 독려한다. 예를 들어 합계 상태 또는 개인정보가 제거된 상태의 데이터 제공, 허가를 득한 사용자에게 한해 보안이 보장된 안전한 환경에서 데이터 민감도에 따라 조정된 데이터 제공, 개인정보가 제거된 상태의 분석 결과만을 제공하는 등의 접근을 들 수 있다.
 - b. 법적 권리, 윤리적 원칙, 및/또는 적법한 이익을 존중하는 범위에서 데이터세트를 설명하는 검색 가능한 메타데이터 접근을 제공할 수 있도록 독려한다.
3. 개인정보를 포함해 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 민감한 영역에 접근성을 증진시킴으로써 발생하는 위험 요소를 투명하게 관리하기 위한 절차를 따르며, 여기에는 특정 위험 요소를 줄이기 위한 방법 적용, 이해당사자의 권리 및 이익에 영향을 미치는 디지털 보안 사건의 경우 '알 권리'를 제공하는 것 등이 포함된다.
4. 이해당사자 커뮤니티와 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 오픈 액세스 제공, 공유, 재사용 등에 대해 논의하여 신뢰를 강화할 수 있도록 한다. 여기에는 공개적, 포괄적인 프로세스 수립을 통해 이해당사자 그룹을 공정하게 대변하고, 각자의 필요 사항을 고려할 수 있도록 보장하는 과정이 포함되어야 한다.
5. 개인정보를 포함해 모든 인간 대상(human subject)민감 데이터 및 관련 메타데이터 전반에 대해 일관적으로 동의 또는 이와 비슷한 법적 근거를 마련하며, 이러한 정보를 사용할 때는 승인된 동의 내용, 관련 프라이버시 규제, 윤리 원칙 등을 준거하도록 관련 내용을 필수 사항으로 한다. 만약 개인정보가 처음 승인된 합의 내용에서 예측하지 못한 방향으로 사용되어야 하며 이러한 새로운 사용 방향에 대해 승인을 구하는 것이 불가능할 경우, 윤리검토위원회 또는 이와 비슷한 권한자가 건 별로 중재할 수 있도록 한다. 이러한 건 별 중재의 경우, 동시에 사용 용도 변경에 대한 법적 검토 또한 함께 진행해야 한다.
6. 데이터에 접근 가능한 연구자 및 기타 직원 각각의 역할과 책임을 명확히 하여, 신뢰에 대한 경각심을 높이고 위험 요소 회피심이 지나치지 않도록 한다.

기술적 표준 및 적용

1. 지지국은 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목을 검색 가능, 접근 가능, 상호 운용 가능하며 재사용 가능하도록 만드는 기술적 표준 및 적용 등을 촉진, 발전, 그리고 가능할 경우 필수 사항으로 적용하게 할 것을 **권고한다**. 이를 위해 지지국은 다음 내용을 수행한다.
2. 특정 지속성 디지털 식별자(unique digital persistent identifiers) 지정, 서술적 메타데이터(descriptive metadata) 발행 등, 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 검색 가능성 강화를 촉진한다.

3. 과학 분야 및 학제 내에서, 그리고 이를 초월하여 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 접근성 강화를 촉진하기 위한 인프라 및 서비스를 개발한다.
4. 적절한 의미론적(온톨로지(ontologies), 과학 용어 등), 법적(사용 권한), 기술적(기계 가독성 등) 표준의 사용을 필수 사항으로 하여, 상호 운용성을 촉진한다.
5. 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목을 장기적으로 이해 가능하며 재사용 가능하게 할 수 있는 절차를 수행한다. 여기에는 사람이 읽을 수 있으며 기계에서 실행 가능한 고품질 공개 메타데이터 제공, 데이터 재사용에 필요한 맞춤 알고리즘, 코드, 워크플로우 등을 적절히 관리 및 지원하여 무료 오픈소스로 제공하는 것 등이 포함된다.
6. 최대한 공개적이며 무료로 접근 가능하고, 국제적인 합의를 거친 기술 표준의 개발, 관리, 채택, 배포, 적용 등을 지지한다.

책임감, 소유권, 관리

1. 지지국은 연구 데이터 생태계를 통틀어 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 접근성에 대한 책임감, 소유권 및 관리가 명확하게 기술(delineation) 및 배치될 수 있도록 하며, 동시에 과학적 발견과 혁신을 극대화하고 연구 데이터 및 디지털 항목 생산자의 권리를 보호할 수 있도록 라이선스 및 기타 지적 재산권 관리 제도를 보완 및 적용할 것을 권고한다. 이를 위해 지지국은 다음 내용을 수행한다.
2. 연구 시스템 전반에 연구 데이터 및 소프트웨어 관리의 모범 사례 적용을 권장, 또는 필요한 경우 필수로 적용시키도록 하며, 연구자, 기관, 저장소, 투자자, 기타 이해당사자 커뮤니티 등과 협업하여 연구자들이 연구 데이터 및 소프트웨어를 관리하는 데 있어 일관성 있는 체계를 채택할 수 있도록 한다.
3. 공공-민간 파트너십의 결과물로 생성된 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 접근성을 증진시켜, 민간 영역 파트너를 포함한 관련 이해당사자의 법적 권리와 적법한 이익을 보호하는 동시에 공공 자금으로 수집된 데이터가 최대한 공개될 수 있도록 한다.
4. 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목을 새로운 방식, 즉 인공지능 또는 텍스트 마이닝, 데이터 마이닝 기술 등을 통해 사용할 수 있도록, 필요한 절차를 통해 과학적 발전을 보조한다.
5. 연구 데이터 관리 원칙 적용의 일환으로써, 모든 공공 투자 연구 데이터 관련 메타데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대해 권리 및 라이선스 관련 정보를 포함하도록 권장, 또는 필요한 경우 필수로 적용시키도록 한다.
6. 적절한 범위 내에서 최대한 오픈 라이선스가 광범위하게 적용될 수 있도록 권장한다.

유인책(INCENTIVES) 및 보상(REWARDS)

VI. 지지국은 연구 기관, 투자자 및 과학 커뮤니티와의 협력을 통해, 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 접근성을 제공하는 데 있어 연구자와 연구 보조 직원에게 적절한 유인책을 제공하고 저해 요소를 제거할 수 있는 효과적인 보상 및 인식 모델의 개발 적용을 발전시키고 지지할 것을 권고한다. 이를 위해 지지국은 다음 내용을 수행한다.

1. 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 접근성 제공 및 관리 등을 인정받는 연구 결과로 인정 및 보상할 수 있는 방법의 채택을 권장, 또는 필요한 경우 필수로 적용시키도록 하며, 여기에는 다음과 같은 사항이 포함된다.
 - a. 특정 데이터세트의 민감성에서 기인할 수 있고 동시에 제약 사항 등을 고려하면서도, 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 접근성, 품질, 영향력 등을 함께 평가할 수 있는 연구자의 모집, 발전, 심사 허가의 표준 기준 개발.
 - b. 데이터 추적 및 소프트웨어 인용 등을 포함해, 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목 접근성의 영향력을 평가할 수 있는 강력하고 공개된 평가 지표 개발 지원.
 - c. 기여자 분류 체계 등, 연구 개념화 및 설계, 데이터 취득, 정리, 분석, 입증, 문서화, 제시, 최종 작성에 이르기까지 연구 과정 전반에 있었던 모든 기여 내용의 출처를 밝히는 데 도움을 줄 수 있는 접근법의 개발 및 채택.
 - d. 출판물 형식을 넘어, 연구 결과의 배포를 촉진하고 연구 평가 과정에서 알맞은 인정을 받을 수 있는 새로운 방식이 쉽게 등장할 수 있는 호의적 환경 조성.
 - e. 데이터 및 소프트웨어 인용 표준 개발, 데이터와 코드 생산자 및 관리자에 대한 핵심 기여자 인정 등을 포함해 학술 현장의 데이터 및 소프트웨어 인용을 촉진하고, 이를 통해 이러한 과정 채택이 자금 지원처가 제시하는 표준 발행 필수 사항으로 채택될 수 있도록 함.
2. 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 시기적절한 오픈 액세스를 제공한다는 일반적인 목표에도 불구하고, 연구자 및 기관이 이들이 생산한 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 합리적인 독점 사용 기간, 예를 들면 데이터 분석, 최종 결과 준비 및/또는 지적 재산권 행사를 위한 시간 등을 필요로 할 수 있다는 점을 인식한다. 금지 기간(embargo) 등, 제한 사항과 관련된 모든 절차에는 명확한 규칙 및 제한이 적용되어야 하며, 이러한 내용은 관련 이해당사자 커뮤니티와의 협력을 통해 자금 지원처가 제시하는 것을 따른다.
3. 인용을 촉진 및 개선하고, 관련 저자 및 기여자에게 정당한 평가 인정을 제공할 수 있도록 개별 연구자 및 연구 관련 디지털 항목에 대한 특정 디지털 식별자 적용을 권장,

또는 필요한 경우 필수로 적용시키도록 한다.

지속 가능한 인프라

VII. 지지국은 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 검색 가능성, 접근 가능성, 상호 운용성, 재사용성의 지원을 위해 사용 시점을 기준으로 하여 무료로 사용할 수 있는, 지속 가능한 인프라의 개발 및 관리가 이루어질 수 있도록 필요한 조치를 취할 것을 **권고한다**. 이러한 측면에서 지지국은 다음 내용을 수행한다.

1. 다음과 같은 목적을 달성할 수 있도록 데이터 및 소프트웨어 저장소와 서비스 등을 포함한 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대한 지속 가능한 인프라를 보장할 수 있도록 로드맵, 자금 계획, 사업 모델 등의 전략을 개발한다.
 - a. 국가 및 국제 수준에서 이해당사자와 논의하여, 단기, 중기, 또는 장기 보존에 있어 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목을 우선 순위에 놓는다.
 - b. 국가 투자와 혁신에 영향을 주고 학제간 활동을 권장하기 위해, 글로벌 연구 인프라의 상호 운용성을 개선하기 위한 노력을 지원한다.
 - c. 장기적으로 높은 가치를 발휘할 수 있는 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목을 안전하게 보호한다. 여기에는 장기 지속 가능성을 보장하고, 특정 인프라가 사라지는 경우 등 시간에 따른 비활성화 및 노후화를 방지하기 위한 관리 및 지원을 제공하는 행위 등이 포함된다.
 - d. 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 장기 보존 및 필요 인프라의 수명 연장 필요성과 관련, 자금 지원처들 간의 적절한 일치를 보장하고 평가 척도를 검토한다.
2. 데이터 인프라와 이를 관리 사용할 수 있는 기술에 대한 민간 투자를 독려하고, 동시에 이에 대한 공개성, 신뢰성 및 포괄성을 촉진하며, 판매자 종속을 예방하고 데이터 이동성을 확보함으로써 장기적인 공공 이익을 보호할 수 있도록 한다.

인적 자본

VIII. 지지국은 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 접근성 증진을 통해 최대한의 잠재적 이익을 실현할 수 있도록, 필요한 인적 자본의 개발을 지원할 것을 **권고한다**. 이를 위해 지지국은 다음 내용을 수행한다.

1. 데이터 주도 연구 및 혁신에 필요한 다양한 기술을 개발, 유지하는 데 있어 부족한 부분을 파악하고 필요한 전략을 수립하여, 다음을 지원할 수 있도록 한다.
 - a. 모든 연구자 및 학생의 기초 경쟁력을 발전시켜, 연구 데이터 및 연구 관련 기타

디지털 항목을 적절히 관리 및 재사용하고, 이로부터 지식을 추출할 수 있도록 한다.

- b. 연구 데이터의 정리 및 사용에 대한 전문성을 가진 헌신적인 데이터 관리자, 사용자, 연구 소프트웨어 엔지니어 등의 핵심 인원을 훈련시킨다.
 - c. 특정 학제에서 필요한 내용에 알맞은 고등 수준의 데이터 중심 연구 및 데이터 과학 기술을 갖춘 연구자 집단을 발전시킨다.
 - d. 관련 정책 입안자 및 연구 관리 직원으로 하여금 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 효과적인 관리에 대해 더욱 잘 이해할 수 있도록 하며, 필요할 경우 각각의 역할을 수행할 수 있는 훈련을 제공한다.
 - e. 시민으로 하여금 꾸준히 데이터 리터러시 기술을 습득하도록 하여, 연구 데이터를 효과적으로 사용할 수 있도록 한다.
2. 적절한 학습 훈련 프로그램 및 자원 제공을 통해 다음을 발전시킨다.
- a. 공개 학습 자원 및 온라인 학습을 개발 및 공급하고, 충분한 양의 고품질 디지털 교육 자원을 공개적으로 제공하여 다른 교육자가 이를 재사용할 수 있도록 평생 학습을 제공하고 필요할 경우 재교육을 받을 수 있도록 보조한다.
 - b. 데이터와 소프트웨어 관리, 연구 관련 디지털 기술 훈련에 있어 포괄성과 다양성이 보장될 수 있도록 한다.
 - c. 데이터세트 및 이를 통해 도출된 분석 내용에 잠재적으로 존재할 수 있는 편견에 대한 경각심을 높이고, 이러한 편견을 최소화하는 데 효과적인 접근법을 배포한다.
 - d. 지속 가능한 훈련 자원의 생성, 특히 관련 프로그램의 개발 및 공동 자금 조달 등의 분야에 있어 적절할 경우 민간 영역을 함께 참여시킨다.
3. 전체 과학 분야에 걸쳐 데이터 과학자 및 연구 소프트웨어 엔지니어를 유인하여 이들의 참여를 유지하며, 이를 위해 다음과 같은 방법을 사용할 수 있다.
- a. 공공 투자 연구 및 혁신에 있어 데이터 과학자 및 연구 소프트웨어 엔지니어에게 매력적인 경력 진로를 제공한다. 여기에는 과학 분야 간 인적 자원의 이동 촉진은 물론, 민간 영역에서의 경험과 협력하는 경력 등이 포함될 수 있다.
 - b. 공공 투자 연구 및 혁신에 있어, 데이터 관리 기술 및 소프트웨어 개발 기술을 높은 가치로 인정하고 보상한다.

연구 데이터 접근성에 대한 국제 협력

IX. 지지국은 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 접근성 확보를 위해 국제적인 수준에서 협력하여 이를 통해 특히 양자적 혹은 다자적으로 데이터세트의 초국경적 사용이 과학의 발전을 돕고 글로벌 사회 문제의 해결에 기여할 수 있는 분야에서 아이디어를 자유롭게 공유하고 과학적 발견을 증진할 수 있도록 할 것을 **권고한다**. 이를 위해 지지국은 다음 내용을 수행한다.

1. 국제 전문 기구 등을 포함한 국제 포럼에서 협업을 진행해, 공공 투자 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목 분야에 있어 공통의 정의, 데이터 및 보안 표준, 인증 프로세스 등을 개발하고, 다양한 사법권 및 국가 국경을 초월한 민감 정보 접근 등을 포함해 전반적인 접근성을 증진하기 위한 체계를 설계할 수 있도록 한다. 이러한 측면에서 지지국은 데이터 정책, 표준 및 모범 사례를 지지하기 위해 관련성 있고 적절한 합의 기구를 형성해야 한다.
2. 국가 데이터 인프라의 설계 및 투자에 있어 국제 인프라 환경을 고려함으로써, 데이터 인프라 간의 시너지 효과가 일어날 수 있도록 한다. 예를 들면 국가 저장소 및 데이터 서비스의 조율, 특정 영역에서 데이터를 국제적으로 사용할 수 있도록 하는 다국가적 데이터 저장소 설립 등을 들 수 있다. 이러한 측면에서 지지국은 국제 데이터 인프라와 관련, 관련성 있고 적절한 자금 투자, 거버넌스 및 협업 계획 등을 지지해야 한다.
3. 인적 교환 프로그램, 모범 사례 및 훈련 자료 공유, 서로 다른 국가 및 국제적 상황에서의 능력 개발을 위한 특정 필요 조건에 적응시키는 등의 방법을 통해, 디지털 기술을 갖춘 연구 인력을 발전시킬 수 있도록 협력한다.
4. 특히 개인정보를 포함한 민감성 정보 및 연구 관련 기타 디지털 항목에 대해서는, 데이터 자체가 호스트 국가에 머물러야 할 수 있다는 점을 인식하며 초국경적 접근성을 강화하기 위한 모범 사례 및 경험을 공유한다. 이러한 측면에서 지지국은 다음 내용을 수행한다.
 - a. 적법한 개인, 공공, 지역사회의 이익을 보호하면서도 국가간 데이터 접근성을 증진할 수 있는 법적, 윤리적 체계의 상호 운용성을 확장하며, 또한
 - b. 다음을 위해 국제적으로 통용될 수 있는 절차를 개발할 수 있도록 노력한다. (i) 데이터 민감도의 수준 결정, (ii) 이러한 데이터에 접근할 수 있는 기관 및 연구자의 인증을 위한 기준 및 규약 설정, (iii) 이러한 데이터세트의 안전한 원격 접근성을 위한 기술적 표준 및 접근법 설정.

1. 모든 이해당사자는 연구 데이터 생태계에서 각자의 역할과 관련도에 따라, 본 권고문의 적용을 지지하고 촉진할 것을 **권장한다**.
2. 사무총장 및 지지국에게 본 권고문을 널리 배포하도록 **촉구한다**.
3. 미지지국 또한 본 권고문의 내용을 고려하고 지지할 것을 **촉구한다**.

4. 과학기술정책위원회(CSTP)에게 다음과 같은 내용을 수행할 것을 **지시한다**.
 - a. 다음과 같은 내용이 진행될 수 있는 포럼의 역할을 한다.
 - i. 연구 데이터 및 연구 관련 기타 디지털 항목의 접근성과 관련, 본 권고문의 적용 경험 등을 포함한 정책 및 활동 정보의 교환
 - ii. 이해당사자와의, 또는 이해당사자간 대화 촉진
 - iii. 본 권고문의 적용을 보조하기 위한 분석 작업의 수행,
 - iv. 본 권고문의 적용을 강화하기 위한 신규 접근법 논의,
 - a. 본 권고문의 적용을 모니터링하고 개정으로부터 5년 이내, 이후 10년마다 본 이사회에 보고한다.

[부록4] OECD 과학 및 기술 분야 국제협력 권고 ('21년 6월 명칭 변경)

본 이사회는,

- 1960년 12월 14일 경제협력개발기구(OECD) 협약의 제5조 (b)항을 **유념하며**,
- 기업을 포함하는 국제기술협력 촉진을 위한 원칙에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0282]; 지속 가능한 발전을 위한 국제 과학 기술 협력 선언문 [OECD/LEGAL/0320]; 공공 연구 모금에서의 데이터 접근에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0347]; 보건 데이터 거버넌스에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0433], 공공 분야 정보의 접근성 및 사용 효과 증대를 위한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0362]; 인공지능에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0449]; 신경과학기술의 책임감 있는 연구 및 혁신에 대한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0457]을 **유념하며**,
- 글로벌 디지털 시대의 과학 기술 및 혁신 정책을 위한 대전 선언문[OECD/LEGAL/0416]에서 글로벌 문제 해결과 개발도상국의 혁신 능력 증진을 위해 국제 협력을 더욱 강화해야 할 필요성을 촉구했던 점을 **유념하며**,
- UN 총회에서 채택한 1948년 세계인권선언, 2017년 UNESCO 과학 및 과학 연구자에 관한 권고문, 그리고 2030년 지속 가능한 발전을 위한 의제(이하 '2030년 의제')를 **유념하며**,
- OECD 연구 및 실험 개발(R&D)에 대한 프라스카티 매뉴얼 및 혁신에 대한 오슬로 매뉴얼에서 명시하는 과학, 기술, 혁신 활동의 측정에 대한 통계학적 국제 표준을 **유념하며**,
- 과학 교육 및 연구의 글로벌 능력 증진으로 대표되는 새로운 환경 맥락; 과학 기술의 글로벌화 가속; 과학 기술의 디지털 변화; 기후변화 및 전염병 범유행 등의 글로벌 위기 상황 대두 및 과학 기술 분야에서 조직화된 다자적 협력으로 이러한 위기 상황에 장기 및 단기적으로 대처하며 해결할 수 있다는 점 등, 과학과 기술이 경제 성장과 사회 발전에 미치는 기여도에 영향을 미친다는 점을 **고려하며**,
- 과학 연구 분야에서의 국제 협력은 과학 기술 발전에 국한되지 않으며 개별 국가 혼자만으로 해결할 수 없는 글로벌 위기 상황의 해결에 핵심적인 중요 역할을 맡는다는 점을 **인식하며**,
- 이러한 맥락에서, 모든 국가의 경제 성장 및 사회 발전은 지속적인 연구 노력, 특히 인터넷의 발견과 오픈 사이언스(과학 발행물에 대한 제한 없는 접근, 공공 자금으로 이루어진 연구 데이터에 대한 접근, 디지털 도구 및 유인책을 통해 이루어지는 공동 연구를 의미하며, 대화 형식, 참여형 의제 설정 및 공동 생산을 통한 과학에 대한 사회 참여를 포함)를 통해 실현되는, 최대한 광범위한 의견 및 지식의 유통 및 교환 등을 필요로 하는 과학 기술적 지식 발전에 달려 있다는 점을 **고려하며**,
- 개발도상국은 과학 기술의 국제 협력에 참여할 수 있는 여력이 낮으며, 이러한 능력 증진 (예: 협력 참여를 위한 물질적 능력, 국제 법 및 규제 기준을 충족할 수 있는 능력, 연구자 교육 및 훈련 능력 등)을 위해 국제 개발 및 과학계의 도움을 필요로 한다는 점을 **고려하며**,
- 특정 기술 및 관련 정보, 또는 연구 개발 프로그램의 결과물 등을 다른 나라에 전달하는 데 있어, 몇몇 국가는 국가 안보 또는 안전 측면에서 이러한 기술 및 관련 정보에 적절한 보호 조치 보장되도록 한다는 점을 **고려하고**, 이러한 문제가 쌍방 협정을 통해 해결됨에 주목하며,

과학 기술의 국제 협력에서도 (협력 파트너 간) 학문의 자유, 질의 및 표현의 자유, 과학적 정확성,

과학적 독립성 및 투명성, 실력주의, 과학 저작물의 기여도에 대한 적절한 인정 등, 과학적 가치 및 표준을 존중하지 않는 문제 등, 각종 오남용 가능성과 부작용 등이 있을 수 있다는 점을 **고려하며**,

과학기술정책위원회(CSTP)의 제안에 대하여:

- I. 본 권고문의 목적이, 권고문을 지지하는 회원국 및 비회원국 (이하 '지지국')의 상호 호혜적이며 지속 가능한 발전에 기여하는 과학 기술 국제 협력 참여 및 추진에 지침을 제공하며, 과학 기술의 발전 및 그 결과로 도출되는 경제 성장과 사회 안녕에 대한 포괄적 기여 등을 저해하는 장애물을 제거하고, 공공 연구 기관 및 기타 관련 이해당사자의 역할을 함께 고려한다는 점에 있음에 **동의하며**,
- II. 본 권고문에서 다음과 같은 정의를 사용함에 **동의한다**.
 - **“과학 기술의 국제 협력”**이란, 주로 정부, 과학자, 공공 연구 기관, 대학교, 사업체 간에 이루어지는 양자적 및 다자적 협력을 의미한다. 협력은 다양한 이유로 시작할 수 있으며, 여기에는 기초 및 응용 연구를 통한 지식 증진, 대규모 연구 인프라의 경제적 비용 분담, 평화 유지 및 외교 목표 증진, 긴급 위기 상황에 대한 대처 및 글로벌 문제 상황 해결 등이 포함된다.
 - **“이해당사자”**란, 과학 기술의 국제 협력에 관련된 행동 당사자들을 의미하며, 국제 기구, 공공 연구 기관, 과학자, 대학교, 과학 및 혁신 기관 및 연구 자금 위원회, 발전 보조 기관, 비영리 자선단체, 사업체, 기술적 표준 제정 기구 및 시민 사회 참여자 (예: 시민 과학자 및 환자 단체, 연구자 및 과학자 협회, 비정부기구(NGO), 지역사회 단체 및 비전통적 행동당사자 등) 등이 포함될 수 있으나 이에 국한되는 것은 아니다.

과학 기술의 국제 협력에 참여하기 위한 지지국 내 역량

- II. 지지국은 과학 기술의 국제 협력에 참여할 역량을 키우고 이에 필요한 행동을 취하며, 특히 다음과 같은 내용을 수행할 것을 권고한다.
 1. 과학 연구 강화, 최신 연구 시설 유지, 국제 연구 인프라 참여, 다자적 계획 또는 국제 기구와의 협력 체계에 포함된 효율적인 협력 프로젝트 개발을 권장한다.
 2. 교육, 연구, 혁신 간의 연결을 추진하여 모든 분야에서 과학자의 심화 훈련을 강화한다.
 3. 학생 및 과학 인력, 특히 경력 초년 연구자의 균형 잡힌 국제 이동성을 지원하고, 주요 기초 연구 시설, 국제 연구 인프라, 과학 컨퍼런스 등의 국제 포럼에 대한 접근성을 증진하여 지식 순환을 촉진한다.
 4. 국제 이동성, 고용, 진로 측면에서 특정 성별의 활동을 저해하는 장애물을 제거하고, 임금 불평등 및 보상에 대한 접근 불평등 등을 포함하여 여성 연구자의 처우를 강화하며, 과학 기술의 국제 협력에서 여성의 참여를 독려한다.
 5. 특별 파견 활동, 장학금, 인식 개선 활동 등의 국제 이동성 개선 프로그램을 통해, 소수

집단 출신의 학생 및 연구자 참여를 증진한다.

6. 오픈 액세스 발행물, 데이터뱅크 및 네트워크 접근, 과학 회의의 열린 참여, 더 넓은 범위의 대중 소통 등을 최대한 활용하는 배포 체계 및 전략을 통해, 국제 협동 연구의 결과물 배포를 추진한다.

상호 호혜적인 과학 기술의 국제 협력을 위한 도구

III. 지지국은 경제 성장 및 사회 발전을 도모하고 글로벌 문제 해결을 위하여, 과학 기술의 국제 협력에 대해 상호 호혜적인 도구의 사용을 추진 및 지지하며, 특히 다음과 같은 내용을 지킬 것을 권고한다.

1. 위기 상황에 대한 준비 및 대응을 포함하는 특정 환경 및 국제 보건 문제를 해결하기 위한 다자적인 국제 협력 프로그램 및 프로젝트에 있어, 연구 자금 투자자 및 연구 수행자의 참여를 촉진한다.
2. 연구 자금 모집 및 수행과 관련된 이해당사자 (과학자, 정부, 대학교 및 공공 연구 기관, NGO, 재단 등을 포함)로 하여금 과학 기술의 국제 협력에 참여할 시 과학적 가치 및 표준 (예를 들어, 연구 진실성 및 과학적 질의, 표현의 자유 등)에 대한 조화로운 이해를 보일 것을 독려한다.
3. 연구 협력 과정의 설계 및 실행에 있어, 다양한 당사자의 윤리적 우려 사항, 특히 인간을 대상으로 한 연구 관련 우려, 공동 연구 결과물의 오남용 및 유포 등에 관한 문제 등이 반영될 수 있도록 보장한다.
4. 상호 호혜적인 협력의 효과와 효율성을 증진시키기 위해, 과학 기술의 국제 협력과 관련한 잠재적 위험 요소를 최소화 및 대처할 수 있는 적절한 방안을 도입한다.
5. 지적 및 산업적 재산권은 물론, 프라이버시 및 개인정보 보호와 관련하여 강화된 보편적 보호 및 강화 조치 도입을 추진한다.
6. 공공 연구 기관 및 기업체와 상호 전달되는 과학 및 기술 지식이 민군 겸용 지식, 기술 및 과학 결과물과 관련한 국내 및 국제 통제 하에 있을 수 있도록 보장한다.

권고문 지지국 간 과학 기술의 국제 협력

V. 지지국은 국제 단계에서 지지국 간에 글로벌 문제를 해결하기 위한 과학 기술의 국제 협력을 촉진하기 위한 방안으로, 다음과 같은 내용을 수행할 것을 권고한다.

1. 공통의 문제와 우선 사항을 파악하며, 양자 및 다자 수준에서 공동 또는 협력 계획으로 이어질 수 있도록 지지국 간에 정보를 공유하고 논의한다.
2. 중복을 방지하고 국내 활동과의 협동성을 강화하기 위해, 글로벌 문제 해결을 위한 과학

기술 협력에 있어 국제 기구, 국제 포럼, 공동 연구개발 플랫폼 및 국제 연구 인프라 등을 포함한 국제 구조물(international structures)을 동원한다.

3. 과학 기술의 국제 협력 증진을 위한 수단으로서 과학 외교를 추진한다.
4. 기초 과학 교육 및 기술 훈련의 국제적인 모범 사례를 공유하고, 이를 통해 과학 기술에 대한 공공 인식과 이해를 발전시킨다.

권고문 지지국 및 개발도상국 간 과학 기술의 국제 협력

V. 지지국은 특히 개발도상국과의 협력을 증진하기 위한 수단으로, 다음과 같은 내용을 수행할 것을 권고한다.

1. 글로벌 문제 해결 기금, 공동 연구 요청, 이동성 자금 등, 개발도상국과의 협력을 증진시킬 수 있는 연구 자금 구조의 개발을 조성한다.
2. 정부 개발 원조(ODA) 및 기술 지원, 다자적 발전 은행 자금 지원, 과학 기술 투자를 위한 민간 투자 등을 포함한 발전 자금을 레버리징(leveraging) 한다.
3. 연구 프로그램 및 연구자 훈련의 공동 설계 및 공동 발전, 적절한 기술 전달 등을 통해, 개발도상국이 스스로의 사회 경제적 발전을 이루기 위해 과학 기술을 운용할 수 있는 역량 계발을 지지한다.
4. 디지털 연구 인프라 등을 포함해, 양자 및 다자적 연구 개발 및 인프라에 있어 개발도상국 출신 연구자가 공평하게 참여할 수 있도록 한다.

V. 과학 기술과 관련된 모든 이해당사자, 특히 대학교 및 공공 연구 기관 등의 정부 연구 자금 투자자 및 활동 당사자가 본 권고문을 지지하고 그 적용을 추진할 수 있도록 독려한다.

V. 사무총장 및 지지국에게 본 권고문을 널리 배포하도록 촉구한다.

V. 미지지국 또한 본 권고문의 내용을 고려하고, 지지

VI. 할 것을 촉구한다.

VII. 과학기술정책위원회(CSTP)에게 다음과 같은 내용을 수행할 것을 지시한다.

- a) 과학기술정책위원회는 다음 내용을 수행하는 포럼으로서 기능한다.
 - i. 여러 이해당사자가 참여하는 대화를 통해, 권고문의 적용과 관련하여 과학 기술의 국제 협력 및 경험에 대한 정보를 공유한다.

- ii. 과학 기술의 국제 협력을 촉진할 수 있는 정책이 더욱 발전할 수 있도록 한다.
 - iii. 가능할 경우 사용할 수 있는 모든 지표, 통계, 보충 데이터 자원 등을 사용 및 발전시켜 과학 기술의 국제 협력에 관한 진화, 영향력 및 결과를 모니터링한다.
 - iv. 지지국의 권고문 적용을 도울 수 있도록, 지침 및 모범 사례가 포함된 적용 도구를 개발한다.
- a) 본 권고문의 적용과 관련한 자발적인 검토를 수행한다.
 - b) 과학 기술의 국제 협력을 조성하기 위해 추가적으로 어떤 행동이 필요할지 결정할 수 있도록 해당 정책 영역의 작업을 계속하며, 또한
 - c) 본 권고안의 채택에서 5년 이내, 이후 최소 10년마다 본 권고안의 적용, 배포 및 지속적인 타당성에 대해 본 이사회에 보고한다.

[부록5] OECD 인공지능(AI) 권고 ('19년 채택)

본 이사회는,

- 1960년 12월 14일 경제협력개발기구(OECD) 협약의 제5조 (b)항을 **유념하며**,
- OECD 다국적기업 지침 [OECD/LEGAL/0144], 프라이버시 보호 및 개인정보의 국경간 흐름 지침에 관한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0188], 암호화 정책 지침에 관한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0289], 공공영역 정보의 접근성 및 사용 효과 증대를 위한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0362], 경제사회적 번영을 위한 디지털 보안 위험요소 관리에 관한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0415], 전자상거래 소비자 보호에 관한 이사회 권고문 [OECD/LEGAL/0422], 디지털 경제 혁신, 성장 및 사회 번영에 대한 선언 (칸쿤 선언문) [OECD/LEGAL/0426], 생산적이고 포괄적인 성장을 위한 중소기업 및 기업가정신 강화에 대한 선언 [OECD/LEGAL/0439], 그리고 OECD 고용 및 노동 장관급 회의에서 채택된 2016년 노동시장의 회복 탄력성 및 포용성 증진에 대한 장관성명 등을 **유념하며**,
- UN 총회에서 채택한 2030년 지속 가능한 발전을 위한 의제에서 명시한 지속 가능한 목표(A/RES/70/1), 그리고 1948년 세계인권선언을 **유념하며**,
- 타 국제 정부 및 비정부 포럼에서 진행 중인
- 인공지능(이하 'AI') 관련 중요 사업을 **유념하며**,
- AI가 사회, 경제 분야, 노동의 세계 등을 변화시킬 수 있는 광범위하고 전세계적으로 영향을 미치는 능력이 있으며 미래에 더욱 그 영향력이 커질 가능성이 높다는 점을 **인식하며**,
- AI는 인간의 복지와 행복을 증진하고, 긍정적이고 지속 가능한 글로벌 경제 활동에 기여하며, 혁신과 생산성을 높이고, 핵심 글로벌 문제 해결에 도움을 줄 가능성이 있다는 점을 **인식하며**,
- 동시에 이러한 변화는 내재적으로, 그리고 사회와 경제 간에 이질적인 효과를 발휘할 수 있으며 특히 경제 변화, 경쟁, 노동 시장의 변화, 불평등, 민주주의 및 인권, 프라이버시 및 정보 보호, 디지털 보안 등의 분야에서 그러한 측면이 강할 수 있다는 점을 **인식하며**,
- 디지털 변화를 가능하게 하는 핵심 요소는 신뢰라는 점, 미래의 AI 적용과 그 영향력 예측은 어렵지만, AI의 배포와 채택에서 AI 시스템의 신뢰 가능성이 핵심 요소가 된다는 점, AI 기술의 긍정적 가능성은 활용하면서도 관련된 위험 요소는 제한하는 데 사회 전체가 충분한 정보를 가지고 참여하는 공공 논의가 필요하다는 점 등을 **인식하며**,
- 몇몇 기존 국가 및 국제 사법, 규제 및 정책 체계에는 이미 AI와 관련한 내용이 있으며, 여기에는 인권, 소비자 및 개인정보 보호, 지적 재산권, 책임감 있는 사업 행위 및 경쟁 등의 내용이 포함되지만 이러한 기존 체계의 적절성을 평가하고 새로운 접근법을 개발해야 할 필요가 있다는 점을 **강조하며**,
- AI의 빠른 발전과 적용 속도를 감안할 때, 연구 활동 촉진, 혁신에 대한 경제적 유인책 보존, 각자의 역할과 맥락에 따라 모든 이해당사자에게 적용될 수 있는 안정적인 정책 환경을 통해 신뢰성 있는 AI를 위한 인간 중심 접근법을 조성할 필요가 있다는 점을 **인식하며**,
- AI의 도입을 통해 제공되는 기회를 받아들이고 문제는 해결하며, 관련 이해당사자가 참여할 수 있도록 권한을 주는 것이 사회의 신뢰성 있는 AI 도입에, 그리고 AI의 신뢰성을 글로벌 시장에서의

경쟁력 있는 척도로 만드는 데 핵심적이라는 사실을 고려하여,

디지털경제정책위원회(CDEP)의 제안에 대하여:

I. 본 권고문에서 다음 용어를 다음과 같은 의미로 사용함에 동의한다.

- *AI 시스템 (AI system)*: AI 시스템이란, 일련의 주어진 인적 정의 대상에 대해 현실 또는 가상 환경에 영향을 미치는 예측, 추천, 결정을 내리는 기계 기반 시스템을 말한다. AI 시스템은 다양한 수준의 자율성으로 작동하도록 설계할 수 있다.
- *AI 시스템 수명주기 (AI system lifecycle)*: AI 시스템 수명주기란 다음과 같은 단계로 이루어진다. i) '설계, 데이터 및 모델'은 계획, 설계, 데이터 수집 및 가공, 모델 구성 등을 포함하는 일련의 문맥 의존적(context-dependent) 행동 단계이다. ii) '확인 및 검증', iii) '배치', iv) '운영 및 모니터링'. 이러한 단계들은 종종 되풀이되는 성질을 띠며, 반드시 순차적으로 이루어지는 것은 아니다. AI 시스템을 운영 중단해야 한다는 결정은 '운영 및 모니터링' 단계의 어떠한 지점에서든 발생할 수 있다.
- *AI 지식 (AI knowledge)*: AI 지식은 AI 시스템 수명주기를 이해하고 이에 참여하기 위해 필요한 데이터, 코드, 알고리즘, 모델, 연구, 노하우, 훈련 프로그램, 거버넌스, 프로세스 및 모범 사례 등의 기술과 자원을 의미한다.
- *AI 행동주체 (AI actors)*: AI 행동주체란 AI 시스템 수명주기에서 적극적인 역할을 수행하는 자로, AI를 배치 또는 운영 사용하는 기관 및 개인을 포함한다.
- *이해 당사자 (stakeholders)*: 이해 당사자는 직간접적으로 AI 시스템에 관여하거나 영향을 받는 모든 기관과 개인을 총칭한다. AI 행동주체는 이해 당사자의 부분집합이다.

섹션 1: 신뢰할 수 있는 AI의 책임감 있는 관리에 대한 원칙

- I. 본 권고문을 지지하는 회원국 및 비회원국 (이하 '지지국')에, 신뢰할 수 있는 AI의 책임감 있는 관리를 위해 모든 이해관계자와 관련이 있는 다음 원칙을 촉진 및 적용할 것을 권고한다.
- II. 모든 AI 행동주체에게, 각각의 역할에 따라 신뢰할 수 있는 AI의 책임감 있는 관리를 위해 다음 원칙을 촉진 및 적용할 것을 촉구한다.
- III. 다음 원칙들은 상호 보완적이므로, 전체를 통틀어 하나로 생각할 것을 강조한다.

1.1. 포괄적인 성장, 지속 가능한 발전 및 행복

이해당사자들은 인간과 지구를 위한 긍정적 결과를 도출하기 위해 신뢰할 수 있는 AI의 책임감 있는 관리에 적극적으로 참여해야 한다. 이를 통해 얻을 수 있는 긍정적 결과에는 인간 능력의 증강과 창의력 증진, 잘 드러나지 못하는 인구 집단의 포괄성 강화, 경제, 사회, 젠더 및 기타 불평등 감소, 자연 환경 보호 등이 있으며, 이를 통해 포괄적인 성장과 지속 가능한 발전 및 행복을 활성화할 수 있다.

1.1. 인간 중심 가치 및 공정성

- a) AI 행동주체들은 AI 시스템 수명주기를 통틀어 법률, 인권 및 민주주의적 가치를

존중해야 한다. 여기에는 자유, 존엄 및 자주성, 프라이버시 및 데이터 보호, 차별 철폐 및 평등, 다양성, 공정성, 사회 정의, 그리고 국제적으로 인정받는 노동 권리 등이 포함된다.

- b) AI 행동주체들은 이를 위해, 인적 결정을 위한 능력 등, 상황에 적합하면서도 적용 사례에 부합하는 작동 방식 및 안전장치를 적용해야 한다.

1.1. 투명성 및 설명 가능성

AI 행동주체들은 AI 시스템과 관련하여, 투명하고 책임감 있는 정보 공개를 위해 헌신해야 한다. 이를 위해 다음과 같은 맥락에서 상황에 적합하면서도 적용 사례에 알맞은, 의미 있는 정보를 제공해야 한다.

- i. AI 시스템의 전반적인 이해도를 높인다.
- ii. 이해당사자로 하여금, 직장 내에서의 환경을 포함해 AI 시스템과의 상호 작용에 대한 경각심을 높인다.
- iii. AI 시스템의 영향을 받는 사람들로 하여금 그 결과물을 이해할 수 있도록 한다.
- iv. AI 시스템의 부정적인 영향을 받는 사람들로 하여금, 해당 요소의 간단하면서도 명료한 정보와 해당 예측, 추천, 또는 결정의 기반이 된 논리 등에 기반하여 AI 시스템이 도출한 결과에 반박할 수 있도록 한다.

1.1. 내구성 및 보안, 안전

- a) AI 시스템은 사용 주기를 통틀어 내구성과 보안이 뛰어나고 안전해야 하며, 이를 통해 일반적인 운용 상황에서 올바른 또는 잘못된 사용을 예측할 수 있으며, 부정적인 상황에서는 적절한 방식으로 작동하여 합리적이지 않은 안전 위험 요소를 발생시키지 않도록 해야 한다.
- b) 이를 위해 AI 행동주체는 AI 시스템의 사용주기 동안 이를 사용해서 만들어진 데이터세트, 처리 과정 및 결정 등을 포함해 그 흔적을 추적할 수 있도록 해야 하며, 이를 통해 상황에 적합하면서도 적용 사례에 알맞은 방식으로 AI 시스템이 도출한 결과, 질문에 대한 답변을 분석할 수 있어야 한다.
- c) AI 행동주체들은 각각의 역할, 상황, 행동 능력에 따라 AI 시스템 수명주기의 각 단계에 따라 체계적인 위험 요소 관리법을 적용하여, 프라이버시, 디지털 보안, 안전 및 편견 등 AI 시스템 관련 위험 요소를 꾸준히 해결할 수 있어야 한다.

1.2. 책임성

AI 행동주체는 각자의 역할과 상황에 맞으면서도 적용 사례에 맞는 방식으로, AI 시스템의 올바른 작동

및 위 원칙들에 대한 책임을 질 수 있어야 한다.

섹션 2: 신뢰할 수 있는 AI에 대한 국가 정책 및 국제 협력:

V. 지지국들에 다음과 같은 권고 사항을 섹션 1의 원칙에 알맞은 방식으로, 특히 중소기업 (SME)에 관심을 기울이며 각국의 국가 정책과 국제 협력에 적용할 것을 권고한다.

2.1. AI 연구 개발에 투자

- a) 각국 정부는 분야간 통합 시도를 포함한 연구 개발 분야에서 공공 장기 투자를 고려하고 민간 투자를 독려하여, 기술적 문제를 해결하고 AI와 관련된 사회적, 법적, 윤리적 문제와 정책 문제를 해결하는 데 목적을 맞춘, 신뢰할 수 있는 AI 혁신을 자극할 수 있도록 한다.
- b) 정부는 또한 부적절한 편견에서 자유로운 AI 연구 개발 환경을 지원하고 상호 운용성과 표준 사용의 개선을 위해, 프라이버시와 데이터 보호를 존중하는 대표적인 오픈 데이터세트에 대한 공공 투자를 고려하고 민간 투자를 독려하여야 한다.

2.2. AI를 위한 디지털 생태계 구성

각국 정부는 신뢰할 수 있는 AI를 위한 디지털 생태계의 구성 및 접근성을 촉진한다. 이러한 생태계에는 특히 적절한 AI 지식 공유에 대한 디지털 기술 및 인프라, 작동 방식 등이 포함된다.

이러한 측면에서 정부는 안전하고 공평하며, 합법적이고 윤리적인 데이터 공유 보조를 위해 데이터 신뢰성 등의 작동 방식 촉진을 고려할 필요가 있다.

2.3. AI가 활동 가능한 정책 생태계 형성

- a) 각국 정부는 신뢰할 수 있는 AI 시스템의 연구 개발 단계에서 배치 및 운영 단계로 빠르게 전환하는 데 도움을 줄 수 있는 정책 생태계 형성을 촉진해야 한다. 이러한 측면에서 AI 시스템이 적절한 시험 및 규모를 확대할 수 있는 통제된 환경을 제공하여 실험을 진행하는 방안도 고려해야 한다.
- b) 정부는 AI 시스템에 적용되는 각국의 정책, 규제 체계, 평가 방식 등을 적절히 검토 및 적절히 조정하여 신뢰성 있는 AI의 혁신 및 경쟁을 독려해야 한다.

2.4. 노동 시장 변화를 위한 인적 역량 계발 및 준비

- a) 각국 정부는 노동계와 사회의 변화를 준비하기 위해 이해당사자와 긴밀히 협력해야 한다. 이해당사자들은 사람들에게 필요한 기술을 준비시키는 등, 광범위한 분야에서 대중이 AI 시스템을 효과적으로 사용 및 상호작용할 수 있도록 해야 한다.

b) 정부는 사회적 대화 등을 포함한 단계를 적용하여 AI 배치에 따라 노동자가 공평하게 업무 전환을 이룰 수 있도록 보장해야 하며, 여기에는 근로 생활 중 훈련 프로그램 제공, 고용 대체로 영향을 받은 대상에 대한 보조, 노동 시장에서의 새로운 기회 제공 등이 포함된다.

c) 정부는 또한 이해당사자와 긴밀히 협력하여 직장 내 AI의 책임감 있는 사용 촉진, 노동자 안전 및 일자리 품질 강화, 기업가 정신 및 생산성 촉진, AI 도입으로 인한 이익의 광범위하고 공평한 분배 등이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

2.5. 신뢰할 수 있는 AI에 대한 국제 협력 진행

1. 각국 정부는 개발도상국 및 이해당사자를 포함하여, 이러한 원칙을 적용하고 신뢰할 수 있는 AI의 책임감 있는 관리를 진행하기 위해 적극적으로 협력해야 한다.
2. 정부는 OECD 및 기타 글로벌, 지역적 포럼과 협력하여 적절한 방식으로 AI 지식의 공유를 추진해야 한다. 정부는 AI에 대한 장기적 전문 지식을 얻기 위해 국제적, 학제간 및 여러 이해당사자에게 열린 이니셔티브를 독려해야 한다.
3. 정부는 다자적이고 상호 합의에 기반한, 신뢰할 수 있으며 상호 운용성 있는 글로벌 기술 표준 개발을 독려해야 한다.
4. 정부는 또한 AI 연구, 개발 및 배치의 촉진을 위해 국제적으로 비교 가능한 척도의 개발 및 사용을 독려하고, 이러한 원칙의 적용으로 인한 진척도를 평가할 수 있는 증거 기반을 수집할 수 있도록 한다.

VI. 사무총장 및 지지국에게 본 권고문을 널리 배포하도록 촉구한다.

VI. 미지지국 또한 본 권고문의 내용을 고려하고, 지지할 것을 촉구한다.

VII. 디지털경제정책위원회(CDEP)에게 다음과 같은 내용을 수행할 것을 지시한다.

- a) 본 권고문에 기반하고, 기타 국제 포럼의 작업을 함께 고려하여 인공지능에 대한 중요 사업을 지속하고, 실증 기반 AI 정책에 대한 측정 체계를 추가 개발한다.
- b) 본 권고문의 적용에 대한 실용적 지침을 추가적으로 계속 개발하며, 2019년 12월까지 해당 진척 사항에 대해 본 이사회에 보고를 진행한다.
- c) 본 권고문의 적용 경험을 포함하여, AI 정책 및 활동에 대한 정보를 교환하고 다양한 이해당사자와 학제간 대화를 통해 AI에 대한 신뢰 및 채택을 촉진할 수 있는 포럼을 제공한다.
- d) 기타 관련 기관과 논의하여, 본 권고안의 적용에 대해 권고안 채택으로부터 5년 이내에

본 이사회에 보고하며, 이후 주기적으로 보고를 진행한다.

[부록6] UNESCO AI 윤리 권고 초안 ('21년 11월 채택 예정)

AI 윤리에 관한 권고 초안

서문

인공지능(AI)의 사용이 사회, 환경, 자연, 인간의 삶과 정신에 끼치는 역동적이고 깊은, 긍정적 영향과 부정적 영향을 동시에 인지한다. 인공지능의 사용은 인간의 사고, 상호작용, 의사결정에 영향을 줌으로써 교육, 인문사회자연과학, 문화, 정보통신에 영향을 끼친다.

UNESCO 헌장에 명시된 바에 따라, UNESCO는 세계적으로 정의, 법치, 인권, 자유의 보장을 확립하기 위해 교육, 과학, 문화, 정보통신을 통한 국가 간 협력을 증진함으로써 평화와 안전을 추구하고자 한다.

국제법에 입각한 본 권고안이 인간의 존엄성과 권리는 물론 젠더평등, 사회경제적 정의와 발전, 신체적·정신적 안녕, 다양성, 상호연결성, 포용성, 환경 및 생태계 보호를 중점으로 제정된 국제적 기준을 제시함으로써 AI 기술을 책임감 있는 방향으로 인도할 수 있다고 확신한다.

그러므로 UN 헌장의 목적과 원칙에 입각하여,

AI 기술이 인류의 발전에 크게 기여할 수 있고 모든 국가들이 이를 통해 혜택을 얻을 수 있지만, 동시에 AI가 편향된 정보를 학습함으로써 사회적 문제를 악화시키고 차별, 불평등, 정보 격차, 배제, 문화·사회·생물학적 다양성 위협, 사회경제적 격차 심화와 같은 결과를 낳을 수 있으며; AI가 학습한 알고리즘 및 데이터의 투명성과 이해용이성(understandability)의 필요가 존재하며; 인간의 존엄성, 인권 및 기본 자유, 젠더평등, 민주주의, 사회·경제·정치·문화적 절차, 과학기술 관행, 환경, 생태계를 비롯한 기타 영역에 잠재적 영향을 미칠 수 있다는 근본적인 윤리적 우려를 제기하고,

AI 기술이 각국 내부와 국가 간 존재하는 기존의 격차와 불평등을 심화할 수 있으며; 정의, 신뢰, 공정성의 원칙에 따라 그 누구도 뒤쳐지지 않도록 각국의 각기 다른 상황을 고려해 기술 발전에 참여하지 않고자 하는 국가들의 의지를 존중함과 동시에 AI 기술에 대한 접근과 혜택, 부정적 결과에 대한 보호를 누릴 수 있도록 해야 한다는 것을 인정하고,

모든 국가 들에서 정보통신기술 및 AI 기술 사용이 가속화됨에 따라, 미디어 정보 리터러시의 필요가 증가하고 있으며; 디지털 경제가 사회·경제·환경적 과제를 제기하고 저중소득국(LMIC), 최빈개도국(LDC), 내륙개도국(LLDC), 군사도서개도국(SIDS)에게 이익을 공유할 기회를 제공하고 있으며; 지속가능한 디지털경제 개발을 위해 지역문화, 가치, 지식의 보호 및 증진이 필요함을 인지하고,

AI 기술이 환경 및 생태계를 위해 이로운 방식으로 사용될 잠재력이 있으며, 이를 위해 환경 및 생태계에 미칠 수 있는 잠재적 피해와 영향을 직면하는 것은 물론 적극적인 해결에 나서야 한다는 점을 인정하고,

위험요소 및 윤리적 과제의 해결을 통해 혁신과 발전이 저해되는 것이 아니라 새로운 기회가 생기고 인권 및 기본 자유, 가치 및 원칙, 윤리·도덕적 성찰에 기반한 AI 기술을 개발하는 윤리적 연구가

촉진되어야 함을 강조하고,

2019년 11월 제40차 UNESCO 총회에서 총회장에게 권고안의 형태로 “AI 윤리와 관련된 국제 표준 기구를 마련할 것”을 촉구하는 결의안 40 C/37을 채택했으며 이것이 2021년 제41차 총회에 제출될 것임을 기억하고,

AI 기술 개발은 그에 부합한 데이터 증가, 정보통신 리터러시, 독립적이고 다원적이며 신뢰할 수 있는 정보 소스, 잘못된 정보와 혐오 발언 그리고 개인정보 오용으로 인한 피해 위험의 완화를 필요로 한다는 것을 인정하고,

AI 기술을 위한 규범적 프레임워크와 사회적 의미는 국내외 법적 프레임워크, 인권 및 기본 자유, 윤리, 데이터 접근의 필요성, 정보 및 지식, 연구개발의 자유와 인간·환경·생태계의 안녕을 기반으로 하며; 공통의 이해와 공유된 목표에 근거하여 윤리적 가치 및 원칙을 AI 기술 관련 기회와 연결한다는 점을 주시하고,

윤리적 가치 및 원칙이 빠른 속도로 변화하는 기술 발전을 위한 지침을 제공함으로써, 권리 기반 정책 및 규범을 개발하고 시행하는 데 도움이 될 수 있다는 것을 인정하고,

국제인권법과 국제법에 따라 채택된 AI 기술에 관한 글로벌 윤리 기준이 전 세계 AI 규범 발전에 핵심적 역할을 수행할 수 있음을 확신하고,

세계인권선언(Universal Declaration of Human Rights, 1948), **UN난민조약**(Convention Relating to the Status of Refugees, 1951), **UN차별협약**(Discrimination (Employment and Occupation) Convention, 1958), **UN인종차별철폐협약**(International Convention on the Elimination of All Forms of Racial Discrimination, 1965), **시민적 및 정치적 권리에 관한 국제규약**(International Covenant on Civil and Political Rights, 1966), **경제적·사회적·문화적 권리에 관한 국제규약**(International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights, 1966), **UN여성차별철폐협약**(Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women, 1979), **UN아동권리협약**(Convention on the Rights of the Child, 1989), **UN장애인권리협약**(Convention on the Rights of Persons with Disabilities, 2006), **UN교육상의 차별 금지 협약**(Convention against Discrimination in Education, 1960), **UN문화다양성협약**(Convention on the Protection and Promotion of the Diversity of Cultural Expressions, 2005)을 비롯한 국제 인권 프레임워크와 기타 관련 기구, 권고문 및 선언문에 유념하고,

UN개발권선언(United Nations Declaration on the Right to Development, 1986), **미래세대에 대한 현세대의 책임에 관한 선언**(Declaration on the Responsibilities of the Present Generations Towards Future Generations, 1997), **생명윤리와 인권 보편선언**(Universal Declaration on Bioethics and Human Rights, 2005), **선주민의 권리에 관한 UN 선언문**(United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples, 2007), **세계정보사회정상회의에 관한 UN 총회 결의안**(United Nations General Assembly resolution on the review of the World Summit on the Information Society (A/RES/70/125), 2015), **세계의 전환: 지속가능발전을 위한 2030 의제에 관한 UN 총회 결의안**(United Nations General Assembly Resolution on Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1), 2015), **디지털 형태를 포함한 다큐멘터리 유산 보존 및 접근에 관한 권고**(Recommendation Concerning the Preservation of, and Access to, Documentary Heritage Including in Digital Form, 2015), **기후변화 윤리 원칙 선언**(Declaration on Ethical Principles

in relation to Climate Change, 2017), **과학 및 과학연구자에 관한 권고**(Recommendation on Science and Scientific Researchers, 2017), 2018년 UNESCO 국제커뮤니케이션개발프로그램(International Programme for the Development of Communication)이 발표한 **인터넷 보편성 지표**(Internet Universality Indicators), 2015년 UNESCO 총회에서 채택된 **ROAM 원칙**, UN 총회 인권이사회가 발표한 “**디지털 시대의 프라이버시권**(The right to privacy in the digital age)” 결의안(A/HRC/RES/42/15, 2019)과 “**신기술과 인권**(New and emerging digital technologies and human rights)” 결의안(A/HRC/41/11, 2019)에 주목하고,

자체적 역량을 갖췄음에도 불구하고 AI 윤리 논의에서 종종 배제되는 LMIC, LDC, LLDC, SIDS로 인해 로컬 지식, 문화다원주의, 가치 체계, AI 기술의 긍정적·부정적 영향에 대처할 글로벌 공정성의 필요 등이 충분히 고려되지 않는 것에 주의해야 함을 강조하고,

기존의 국가 정책, UN 관련 기관의 프레임워크 및 이니셔티브를 참고하며; AI 기술 윤리 및 규제와 관련된 지역 조직, 민간 영역, 전문 기관, 비정부기구, 과학 공동체를 포함한 정부 간 기구를 의식하고,

AI 기술이 긍정적 결과를 낼 수 있지만 이러한 성과가 혁신과 관련된 긴장감을 고조시키며; AI 관련 주제에 대한 국민의 참여를 제한하는 디지털·시민 리터러시 부족과 같은 지식 및 기술에 대한 비대칭적 접근을 야기하며; 데이터 문제를 비롯한 정보의 접근 장벽, 정보 격차, 개인과 기관의 역량 격차, 기술혁신 접근 장벽, 적절한 물리적·디지털 인프라와 규제 프레임워크의 부족과 같은 문제를 낳을 수 있음을 인정하고,

다자주의를 통한 글로벌 협력과 연대 강화가 AI 기술의 공정한 접근을 용이하게 하기 위해; 다양성과 문화·윤리 시스템의 상호연결성에 야기하는 과제를 해결하기 위해; 잠재적 오용을 완화하기 위해; AI의 잠재력을 최대한 실현하기 위해; 그리고 국가 AI 전략이 윤리적 원칙에 기반을 두도록 하기 위해 필수적임을 강조하며,

AI 기술의 급속한 발전이 윤리적 이행 및 거버넌스와 문화적 다양성에 대한 존중과 보호를 저해할 수 있다는 사실과, 각 지역의 윤리적 기준 및 가치를 와해할 가능성을 충분히 감안하여,

1. 본 AI 윤리 권고안을 채택하고,
2. 각국의 헌법적 관행과 구조에 따라 적절한 법적 조치를 비롯한 기타 조치를 취함으로써 회원국이 각국의 사법시스템 내에서 국제인권법과 국제법에 따라 자발적으로 본 권고안의 조항과 원칙을 적용할 것을 제안하며,
3. 회원국이 기업을 비롯한 모든 이해관계자들에게 본 권고안을 이행함에 있어 각자 맡은 역할의 수행을 촉구하고, AI 기술 관련 당국과 기관, 연구 및 학술 단체, 공공·민간·시민 영역에 본 권고안에 대한 주의를 환기시킴으로써 과학 연구는 물론 윤리적 평가를 통해 AI 기술의 개발 및 사용을 실현할 것을 권장한다.

I. 적용 범위

1. 본 권고안은 UNESCO의 권한 내에서 AI 영역과 관련된 윤리 문제를 다룬다. 또한 AI 기술이 인간, 사회, 환경 및 생태계에 미치는 알려지거나 아직 알려지지 않은 영향에 대처하는 포용적이고 다문화적이며 진화하는 가치·원칙·행동 프레임워크에 기반해, AI

윤리를 체계적인 규범적 성찰의 차원에서 접근하며, AI 기술을 받아들이거나 거부할 수 있는 근거를 제공한다. 나아가 인간의 존엄성, 사회의 안녕, 피해 예방을 나침반 삼아, 과학 및 기술윤리에 근거한 윤리를 AI 기술의 규범적 평가와 지침의 역동적 기반으로 간주한다.

2. AI의 정의는 기술 발전에 따라 변경될 필요가 있으므로 본 권고안의 목적은 AI에 대한 하나의 정의를 제공하는 것이 아니라 오히려 AI 시스템의 특징 중 윤리 문제와 관련이 깊은 영역을 다루는 것이라 할 수 있다. 본 권고안은 AI 시스템을 추론, 학습, 인식, 예측, 계획 혹은 통제와 같은 지능적 행동이 가능하고, 데이터 및 정보 처리 능력이 있는 시스템으로 간주한다. 이러한 접근의 중심에는 다음 세 가지 요소가 있다:

(a) AI 시스템은 학습 및 인지작업 수행 능력을 발생시키는 모델과 알고리즘을 통합하여 물질 및 가상 환경에서 예측, 의사결정과 같은 결과를 도출하는 정보 처리 기술이다. AI 시스템은 지식 모델링 및 표현, 데이터 활용, 상관관계 계산을 통해 가변적인 자율성을 갖고 작동하도록 설계됐다:

(i) 딥러닝 및 강화학습을 포함한 머신러닝.

(ii) 계획, 스케줄링, 지식 표현, 추론, 검색 및 최적화를 포함한 기계 추론.

AI 시스템은 사물인터넷, 로봇 시스템, 소셜 로봇틱스와 같이 통제, 인식, 센서를 통해 수집된 데이터의 처리, AI 시스템이 가동되는 환경에서의 액추에이터 운용 등을 포함한 인간 컴퓨터 인터페이스와 같은 사이버물리시스템에 활용될 수 있다.

(b) AI 시스템과 관련된 윤리 문제는 연구, 설계, 개발부터 출고 및 사용을 포함하는 AI 시스템 수명주기 전반에 해당되며, 유지 거버넌스, 운용, 교역, 자금조달, 모니터링 및 평가, 유효성 검사, 사용 종료, 분해, 폐기에 이르는 모든 과정을 포함한다. 한편 AI 행위자는 AI 시스템 수명주기 중 적어도 한 단계에 관련된 행위자로 정의될 수 있으며, 연구자, 프로그래머, 엔지니어, 데이터 과학자, 최종 사용자, 기업, 대학, 민간 및 공공 단체 등을 비롯한 자연인과 법인 전체를 포함한다.

(c) AI 시스템은 의사결정, 고용 및 근로, 사회적 상호작용, 보건, 교육, 미디어, 정보 접근, 정보 격차, 개인정보 및 소비자 보호, 환경, 민주주의, 법치, 안전 및 치안, 이중 사용, 표현의 자유, 프라이버시, 차별당하지 않을 권리를 포함한 인권 및 기본 자유와 관련된 새로운 윤리 문제를 제기한다. 뿐만 아니라 기존의 편견을 재현하고 강화해 이미 존재하는 차별, 선입견, 고정관념을 악화시킬 수 있는 AI 알고리즘의 잠재력으로 인해 새로운 윤리적 과제가 발생하고 있다. 이들 중 일부는 생명체, 그 중에서도 특히 인간만이 수행할 수 있었던 작업을 수행하는 AI 시스템의 능력과 관련이 있다. 이러한 특징으로 인해 AI 시스템에는 인간 활동과 사회는 물론, 환경 및 생태계와의 관계에 있어 심오하고 새로운 역할이 부여되는 것은 물론 아동과 청년들이 성장하고, 세계와 자신을 이해하고, 미디어 및 정보를 비판적으로 수용하고, 의사결정을 학습할 수 있는 새로운 환경이 제공된다. 장기적으로 AI 시스템은 경험과 주체성에 관한 인간의 고유한 감각에 도전하고, 인간의 자아에 대한 이해, 사회·문화·환경적 상호작용, 자주성, 주체성, 가치 및 존엄에 추가적인 우려를 제기할 수 있다.

3. 본 권고안은 특별히 2019년 UNESCO 세계과학기술윤리위원회(COMEST)의 AI 윤리 예비연구에 나타난 교육, 과학, 문화, 정보통신과 같은 UNESCO의 중심 영역과 관련된 AI 시스템의 광범위한 윤리 문제에 주목한다:
 - (a) 교육: 근로 시장, 고용 가능성, 시민 참여에 디지털 사회가 미치는 영향을 고려해 새로운 교육 관행, 윤리적 성찰, 비판적 사고, 책임감 있는 설계 및 기술이 필요하다.
 - (a) 과학: AI 기술은 새로운 연구 및 접근 역량을 낳고 과학적 이해 및 설명에 영향을 미치며 새로운 의사결정 기반을 생성할 수 있으므로, 자연과학과 의학은 물론 사회과학, 인문학을 포용하는 넓은 의미에서 과학을 다룬다.
 - (a) 문화적 정체성 및 다양성: AI 기술은 문화·창작 산업을 풍요롭게 할 수 있지만 동시에 문화 콘텐츠의 공급, 데이터, 시장, 이익을 소수의 행위자들에게 집중시키는 결과를 낳음으로써 언어, 미디어, 문화적 표현의 다양성과 다원성을 해치고 참여와 평등을 저해할 수 있다.
 - (a) 정보통신: 정보의 처리, 조직, 제공에 있어 AI 기술의 중요성이 점점 커지고 있다. 자동화된 저널리즘과 뉴스 알고리즘 제공, 그리고 소셜 미디어와 검색 엔진의 콘텐츠 모델링 및 큐레이션은 정보 접근, 잘못된 정보, 혐오 발언, 새로운 종류의 사회적 스토리텔링의 부상, 차별, 표현의 자유, 프라이버시, 정보통신 리터러시 등과 관련된 문제를 야기할 수 있다.
4. 본 권고안은 AI 행위자이자 AI 시스템 수명주기 전반과 관련된 법적 규제 프레임워크를 개발하고 비즈니스 책임 촉진의 의무가 있는 회원국을 대상으로 한 것이다. 또한 AI 시스템 수명주기 전반에 대한 윤리영향평가의 근거를 제공함으로써 공공 및 민간 AI 행위자들에게 윤리적 지침을 제공한다.

II. 목표

5. 본 권고안은 AI 시스템을 인류, 개인, 사회, 환경, 생태계에 도움이 되는 방향으로 사용하고 피해를 예방하기 위한 기반을 제공하는 것을 목표로 한다. 또한 나아가 AI 시스템의 평화로운 사용의 촉진을 추구한다.
6. 본 권고안은 기존의 AI 관련 윤리 프레임워크와 더불어 가치 및 원칙을 명시하는 데 집중할 뿐 아니라, 젠더평등과 환경 및 생태계 보호와 같은 문제를 다루는 구체적인 정책을 제안함으로써 실질적 실현에 포커스를 두는 세계적인 규범적 도구를 제시하고자 한다.
7. 본 권고안은 국제, 지역, 국가 차원의 다양한 영역에서 이해관계자들의 협력을 요구하는 AI 관련 윤리 문제의 복잡성을 고려해, 이해관계자들이 글로벌 차원의 대화를 통해 책임을 공유하는 것을 가능하게 하고자 한다.

8. 권고안의 목표는 다음과 같다:

- (a) 국제법에 입각해 회원국에게 AI 관련 법률, 정책, 기타 도구의 제정에 관한 지침을 제공하기 위한 가치·원칙·행동 프레임워크를 제공하는 것.
- (b) AI 시스템 수명주기 전반에 윤리적 가치 및 원칙을 정착시키기 위해 개인, 집단, 공동체, 기관 및 민간기업들에게 행동 지침을 제공하는 것.
- (c) 인권 및 기본 자유, 인간의 존엄성, 젠더평등을 비롯한 평등의 가치를 보호, 증진, 존중하는 것. 현 세대와 미래 세대의 이익을 보호하는 것. 환경, 생물 다양성, 생태계를 보존하는 것. AI 시스템 수명주기 전반에서 문화적 다양성을 존중하는 것.
- (d) AI 시스템 관련 문제에 있어 이해관계자 간 다원적이고 다자적인 대화와 합의를 추구하는 것.
- (e) LMIC, LDC, LLDC, SIDS의 필요성과 기여에 특별한 관심을 가지고 AI 분야, 이익 분배, 정보에 있어 공정한 접근을 장려하는 것.

III. 가치 및 원칙

9. AI 시스템 수명주기에 관계된 모든 행위자들은 다음 명시된 가치(values) 및 원칙(principle)을 우선적으로 준수해야 하며, 기존의 법률, 규제 및 비즈니스 지침을 보완함으로써 이를 촉진해야 한다. 이러한 노력은 국제법과 UN 헌장, 회원국의 인권 의무를 준수해야 하며, UN 지속가능한 목표(United Nations Sustainable Development Goals, (SDGs))와 같은 국제적으로 합의된 사회적, 정치적, 환경적, 교육적, 과학적, 경제적 지속가능성 목표에 부합해야 한다.
10. 가치는 정책 및 법적 규범 형성에 있어 동기를 부여하는 이상으로서 강력한 역할을 수행한다. 다음 명시된 가치들은 바람직한 행동을 고무하고 원칙의 근본이 된다. 한편 원칙은 명시된 가치가 정책 및 조치에서 보다 쉽게 운용될 수 있도록 구체적인 방향을 제시한다.
11. 다음 명시된 가치들은 그 자체로 바람직하지만, 실용적 맥락에서 가치와 원칙 간 부조화가 발생할 수 있다. 따라서 잠재적 긴장을 완화하기 위해 비례성과 인권 및 기본 자유의 원칙에 입각한 상황 별 평가가 필요할 것이다. 인권 및 기본 자유를 제한하는 모든 경우 합법적인 근거가 존재해야 하며, 국제법에 따라 각 회원국의 규범에 입각하여 합리적이고 필수적이며 적절하게 시행되어야 한다. 이러한 경우 법적 절차를 위해 광범위한 이해관계자들의 참여, 사회적 대화, 윤리적 성찰, 실사, 영향평가가 요구될 것이다.
12. AI 시스템 수명주기의 신뢰성 및 무결성은 AI 기술이 인류, 개인, 사회, 환경, 생태계에 도움이 되며 본 권고안에서 제시된 가치 및 원칙의 실현을 보장하는 데 필수적이다. 즉 AI 시스템이 개인적인 차원에서는 물론 공동체 차원에서 공유된 이익을 가져다 줄

것이라고 신뢰하는 한편, 위험 완화를 위한 적절한 조치가 시행되어야 한다. AI 시스템 수명주기 전반에 걸친 신뢰성의 확보를 위해, AI 시스템은 이해관계자들에 의해 적절하고 철저한 방식으로 모니터링되어야 한다. 이 신뢰성은 곧 원칙 운용의 결과이므로, 본 권고안에 제시된 정책의 방향은 AI 시스템 수명주기 전반의 신뢰성을 증진하는 것을 목표로 한다.

III.1 가치

인권, 기본 자유 및 인간 존엄성의 존중, 보호와 증진

13. 모든 인간에게 존재하는 불가침적인 존엄성은, 보편적이고 불가분적이며 상호 연결된 이양할 수 없는 인간의 권리 및 기본 자유의 토대를 이룬다. 그러므로 국제인권법을 포함한 국제법에 따라 확립된 인간의 존엄성 및 권리의 존중, 보호, 증진이 AI 시스템 수명주기 전반에서 실현되어야 한다. 인간의 존엄성이란 인종, 피부색, 혈통, 젠더, 연령, 언어, 종교, 정치적 사상, 국적, 민족, 사회적 기원, 출생 시 사회경제적 상황, 장애 등과 관계없이, 모든 인간은 본질적으로 동등한 가치를 지녔음을 인정하는 것이다.
14. 그 어떤 개인 혹은 공동체도 AI 시스템 수명주기 단계에서 물리적, 경제적, 사회적, 정치적, 문화적, 정신적인 피해를 입거나 종속되어서는 안 된다. AI 시스템 수명주기 전반에서 인간의 삶의 질이 향상되어야 하며, 본 권고안에 정의된 인권, 기본 자유, 인간 존엄성의 침해가 발생하지 않는 한 "삶의 질에 대한 정의는 각 공동체의 재량으로 간주한다.
15. 인간은 AI 시스템의 수명주기 전반에서 AI와 상호작용을 하고 어린이, 노약자, 장애인을 포함한 취약계층 혹은 취약한 상황에 노출된 사람이 받는 케어와 같은 도움을 받을 수 있다. 이러한 상호작용 내에서 인간은 결코 대상화되어서는 안 되며, 존엄성이 훼손되거나 인권 및 기본 자유가 침해 혹은 남용되어서는 안 된다.
16. AI 시스템의 수명주기 전반에서 인권 및 기본 자유가 존중, 보호, 증진되어야 한다. 정부, 민간 분야, 시민 사회, 국제기구, 기술 공동체, 학계는 AI 시스템 수명주기와 관련된 과정에서 인권 기구 및 프레임워크의 개입을 존중해야 한다. 신기술은 인권을 침해해서는 안 되며 이를 지지, 보호, 행사하는 데 필요한 새로운 수단을 제공해야 한다.

환경 및 생태계의 번영

17. AI 시스템의 수명주기 전반에서 환경 및 생태계의 번영이 존중, 보호, 증진되어야 한다. 인류를 비롯한 모든 생명체가 AI 발전의 혜택을 누리기 위해 실존적으로 환경 및 생태계의 안정이 필요하다.
18. AI 시스템의 수명주기와 관련된 모든 행위자들은 환경 및 생태계의 보호와 복원을 위한 예방조치, 지속가능한 개발 등을 위해 제정된 국제법과 각국의 규범, 기준, 관행을 준수해야 한다. 기후변화를 비롯한 환경 위협 요소를 최소화하고, 환경 및 생태계 약화를 야기할 수 있는 천연자원의 지속 불가능한 개발·사용·변형을 방지하기 위해, 탄소발자국과 같은 AI 시스템의 환경영향을 줄여야 한다.

다양성 및 포용성 보장

19. AI 시스템의 수명주기 전반에서 국제인권법을 비롯한 국제법에 따라 다양성 및 포용성의 존중, 보호, 증진이 보장되어야 한다. 이것은 인종, 피부색, 혈통, 젠더, 연령, 언어, 종교, 정치적 사상, 국적, 민족, 사회적 기원, 출생 시 사회경제적 상황, 장애 등과 관계없이 모든 인간의 적극적인 참여를 장려함으로써 이뤄질 수 있다.
20. AI 시스템의 수명주기 전반에서 AI 시스템의 선택적 사용과 이러한 시스템의 공동설계를 비롯한 개인의 라이프스타일 선택, 신념, 의견, 표현 혹은 경험의 범위가 제한되어서는 안 된다.
21. 또한 필수 기술 인프라, 교육, 기술, 법적 프레임워크가 부족한 LMIC, LDC, LLDC, SIDS와 같은 공동체를 착취하는 것이 아니라, 글로벌 협력을 비롯한 노력을 통해 부족한 부분을 함께 극복해야 한다.

평화롭고 정의로우며 상호연결 된 사회 구축

22. AI 행위자들은 인권 및 기본 자유의 가치에 입각해, 모두의 이익을 위하여 상호 연결된 미래에 기반한 평화롭고 정의로운 사회의 구축에 적극적으로 참여하고 이를 실현해야 한다. AI 시스템은 수명주기 전반에 걸쳐 모든 생명체와 자연을 상호연결해 평화롭고 정의로운 사회를 구축할 수 있는 잠재력을 지니고 있다.
23. 인간이 상호 연결되어 있다는 인식은, 모든 인간이 위대한 전체에 속해 있으며 각 구성원이 번성할 때 공동체가 번성할 수 있다는 사실에 기반을 두고 있다. 평화롭고 정의로우며 상호 연결된 사회는 유기적이고 즉각적이며, 계산적이지 않은 연대의식을 필요로 하고 타인과 자연을 돌보는 평화로운 관계를 지속적으로 탐구한다.
24. 이러한 가치의 실현을 위해 AI 시스템 수명주기 전반에서 평화, 포용성, 공정성이 추구되어야 한다. AI 시스템 수명주기 전반에서 인간과 공동체가 배제, 대상화되거나 자유롭고 자주적인 의사결정권이 침해해서는 안 된다. 또한 개인과 공동체의 안전을 위협, 분열하거나 갈등을 부추겨서는 안 되며, 인간과 다른 생명체 그리고 자연의 공존을 위협하지 말아야 한다.

III.2 원칙

비례의 원칙 및 무해성

25. AI 기술이 인간과 환경 그리고 생태계의 필연적 번영을 보장하는 것이 아니다 라는 점을 인지해야 한다. 나아가 AI 시스템 수명주기와 관련된 과정에서 합법적 목표나 목적을 달성하기 위해 필요 이상의 수단을 사용해서는 안 되며, 각기 상황에 비례한 결정을 내려야 한다는 것을 기억해야 한다. 인간과 인권 및 기본 자유, 공동체, 사회 전반, 환경 및 생태계에 피해가 발생할 경우, 피해의 사전예방을 보장하기 위해 위험평가 및 조치 선택을 위한 절차를 시행해야 한다.

26. AI 시스템의 사용과 사용되는 AI 체계에 대한 선택은 다음을 근거로 해야 한다: (a) 선택된 AI 체계는 합법적인 목적 달성에 적합하고 비례적이어야 한다; (b) 선택된 AI 체계는 본 문서에 명시된 기본 가치를 침해해서는 안 되며, AI 사용으로 인한 인권 침해 혹은 남용이 발생해서는 안 된다; (c) 선택된 AI 체계는 각 상황에 적합해야 하며 엄격한 과학적 근거에 기반해야 한다. 생사의 결정을 비롯해 되돌릴 수 없거나 되돌리기 힘든 결과를 야기할 수 있는 결정을 내려야 하는 경우, 최종적으로 인간의 판단이 적용되어야 한다. 특히 소셜 스코어(social scoring) 평가나 공중감시(mass surveillance)에 AI 시스템이 사용되어서는 안 된다.

안전 및 보안

27. 인간, 환경 및 생태계의 안정과 보안을 보장하기 위해 AI 시스템의 수명주기 전반에서 원치 않는 피해(안전 위험)와 공격에 대한 취약성(안전 위험)과 관련된 요소를 방지하고 이를 해결, 예방, 제거해야 한다. 양질의 데이터를 활용하는 AI 모델의 트레이닝과 검증을 가능하게 하는 지속가능하고 프라이버시를 보호하는 데이터 접근 프레임워크의 개발을 통해, 안전 및 보안이 보장된 AI가 실현될 것이다.

공정성 및 반차별성

28. AI 행위자들은 사회적 정의를 증진하고 국제법에 따라 공정성과 반차별성을 수호해야 한다. 이것은 다양한 연령대, 문화 시스템, 언어 집단, 장애인, 여아 및 여성, 취약계층, 소외계층 혹은 취약한 상황에 노출된 이들의 필요를 반영하여, 모두에게 AI 기술의 혜택이 접근 및 사용 가능하도록 하는 포용적인 접근을 의미한다. 회원국은 지역 공동체를 포함한 모두가 다국어와 문화적 다양성이 반영된 AI 콘텐츠 및 서비스에 포용적으로 접근할 수 있도록 해야 한다. 또한 정보 격차를 해소하고 모두가 AI 개발에 포용적으로 접근 및 참여할 수 있도록 해야 한다. 국가적 차원에서 회원국은 농촌 및 도시 간 공정성을 추구하고 인종, 피부색, 혈통, 젠더, 연령, 언어, 종교, 정치적 사상, 국적, 민족, 사회적 기원, 출생 시 사회경제적 상황, 장애 등과 관계없이 모두가 AI 시스템 수명주기에 참여할 수 있도록 해야 한다. 국제적 차원에서 기술선진국들은 AI 기술의 혜택이 공유되고, 기술개도국의 AI 시스템 접근 및 참여로 인해 정보, 통신, 문화, 교육, 연구, 사회경제적·정치적 안전성 면에서 보다 공정한 사회가 구축될 수 있도록 기술개도국과 연대할 책임이 있다.
29. AI 행위자들은 AI 시스템 수명주기 전반에서 차별적이고 편향된 관행 및 결과가 강화되지 않도록 이를 최소화하고 방지하기 위해 합리적인 노력을 기울임으로써 AI 시스템의 공정성을 보장해야 한다. 차별적이고 편향된 알고리즘 결정에 대한 효과적인 규제 방안이 존재해야 한다.
30. 또한 적용가능한 국가, 지역 및 국제 법적 프레임워크에 따라 기술, 데이터 등의 접근과 접근의 질 문제가 해결되고, 모든 인간이 공정한 대우를 받을 수 있도록 연결성, 지식 및 기술, 영향을 받는 공동체들이 적극적으로 참여함으로써 AI 시스템 수명주기 전반의 국내 및 국가 간 정보·지식 격차가 해소되어야 한다.

지속가능성

31. 지속가능한 사회의 발전은 인간, 사회, 문화, 경제, 환경 차원의 연속체와 관련된 복잡한 목표들의 달성에 달려있다. AI 기술의 출현은 다양한 역할을 가진 국가들이 이를 어떻게 활용하는지에 따라 지속가능성 목표의 실현에 도움이 되거나 걸림돌이 될 수 있다. 그러므로 AI 기술이 인간, 사회, 문화, 경제, 환경에 미치는 영향에 대한 지속적인 평가에 앞서, 다방면으로 끊임없이 발전하는 AI 기술이 UN 지속가능한 개발 목표(United Nations Sustainable Development Goals, (SDGs))에 명시된 지속가능성에 대해 시사하는 바를 충분히 이해해야 한다.

프라이버시 및 데이터 보호의 권리

32. AI 시스템의 수명주기 전반에서 인간의 존엄성, 자주성, 주체성을 보호하는 데 필수적 요소인 프라이버시가 존중, 보호, 증진되어야 한다. AI 시스템을 위한 데이터가 국제법과 본 권고안에 명시된 가치 및 원칙을 준수함과 동시에 관련 국가, 지역, 국제 법적 프레임워크에 따라 수집, 사용, 공유, 저장, 삭제되는 것이 중요하다.
33. 국내 혹은 국제적 차원에서 다자적으로 접근하여 법적 시스템의 보호를 받고, AI 시스템 수명주기 전반에서 보장되는 적절한 데이터 보호 프레임워크 및 거버넌스 메커니즘을 확립해야 한다. 데이터 보호 프레임워크와 실사 메커니즘은 개인정보 수집, 사용, 공개와 데이터 주체의 권리 행사에 있어 국제 데이터 보호의 원칙 및 기준을 따르고, 개인정보 처리 과정에서 합법적인 목적을 가지고 개인정보 활용 동의를 비롯한 유효한 법적 근거를 제공해야 한다.
34. 알고리즘 시스템은 적절한 프라이버시 영향평가를 요구하며, 알고리즘 사용시 발생하는 사회적, 윤리적 고려사항에 대한 설계적 접근을 포함한다. AI 시스템 수명주기 전반에 걸쳐 개인정보 보호가 보장되는 AI 시스템의 설계 및 실행에 대한 의무는 AI 행위자들에게 있다.

인간의 감독 및 결정

35. 회원국은 AI 시스템 수명주기의 모든 단계에서 AI 시스템 관련 구제 조치나 자연인 혹은 법인 등에게 윤리적·법적 책임을 물을 수 있어야 한다. 따라서 인간 감독(human oversight)은 개인의 감독은 물론 포용적인 공공 감독(public oversight)를 포함한다.
36. 인간이 효율과 관련된 이유로 AI 시스템에 의지하는 경우가 있기는 하겠지만, 의사결정 및 행동 부분에 있어 인간이 AI 시스템에 의존할 위험이 존재하므로 특정 상황에서 통제권을 양도하는 결정이 여전히 인간의 몫인 경우가 있다. AI 시스템은 최종적으로 인간의 몫인 책임 및 의무를 대신할 수 없다. 원칙적으로 생사와 관련된 결정은 AI 시스템에 양도될 수 없다.

투명성 및 설명가능성

37. 많은 경우 AI 시스템의 투명성 및 설명 가능성은 인권, 기본 자유 및 윤리 원칙의 존중, 보호, 증진을 보장하기 위해 필수적인 전제조건이다. 투명성은 관련 국가 및 국제 법적 책임 제도가 효과적으로 작동하는 데 필요하다. 투명성 부족은 AI 시스템이 도출한 결과를 바탕으로 내린 결정을 효과적으로 평가하는 데 지장을 주고, 공정한 재판과

효과적인 구제에 대한 권리를 침해함으로써 이러한 시스템이 법적으로 사용될 수 있는 분야를 제한할 수 있다.

38. AI 시스템의 민주적 거버넌스를 위해 수명주기 전반에서 역외 영향을 포함한 투명성 및 설명가능성을 증진하려는 노력이 계속되어야 하지만, 프라이버시, 안전, 보안 등과 같은 원칙과 투명성, 설명가능성 간 균형이 필요한 경우가 발생할 수 있으므로 투명성 및 설명가능성의 수준은 각각의 상황과 이것이 미칠 수 있는 영향과 적절히 비례해야 한다. 인간의 안전 및 권리에 영향을 주는 경우 AI 알고리즘을 기반으로 한 결정을 통보 받거나 의사결정이 내려질 때, 사람들은 이에 대해 충분한 정보를 가지고 있어야 하며, 관련 AI 행위자 혹은 공공기관에 추가 정보를 요청할 수 있어야 한다. 또한 개인이 자신의 권리 및 자유에 영향을 주는 의사결정의 근거에 접근하고, 민간기업 혹은 공공기관의 담당자에게 결정 검토와 수정을 요청할 수 있어야 한다. 제품 혹은 서비스가 직간접적으로 AI 시스템을 사용하는 경우, AI 행위자는 이를 적절한 방법으로 적시에 사용자에게 통지해야 한다.
39. 사회기술적 관점에서, 투명성은 보다 평화롭고 정의로우며 민주적이고 포용적인 사회를 보장한다. 또한 부정부패와 차별을 줄일 수 있는 공적조사를 가능하게 하며, 인권에 대한 부정적인 영향을 감지 및 예방하는 데 도움이 된다. 나아가 투명성은 각 정보 수신인에게 적절한 정보를 제공하여 이해와 신뢰를 증진하는 것을 목표로 한다. 특히 AI 시스템에서 투명성은 사람들로 하여금 AI 시스템의 각 단계가 맥락과 민감도에 따라 어떻게 작동하는지 이해하게 할 수 있다. 또한 특정 예측 혹은 결정에 영향을 주는 요인과 적절한 조치(안전 혹은 공정성에 관한 조치 등)의 시행 여부에 대한 통찰을 제공할 수 있다. 인권에 악영향을 줄 수 있는 심각한 위협의 경우, 투명성의 원칙에 따라 코드 혹은 데이터세트의 공유가 요구될 수 있다.
40. 설명가능성(Explainability)이란 AI 시스템이 도출한 결과를 이해 가능하게 하고 통찰력을 제공하는 것을 의미한다. 또한 입력 및 출력되는 정보, 각 알고리즘 빌딩 블록의 기능, 그리고 이것이 시스템 출력에 미치는 영향에 대한 이해용이성을 의미한다. 따라서 출력 및 출력에 이르는 하위 프로세스는 상황에 따라 설명 및 추적 가능해야 하므로, 설명가능성은 투명성과 긴밀하게 연결되어 있다고 할 수 있다. AI 행위자는 개발된 알고리즘의 이해용이성을 보장하는 데 전념해야 한다. 일시적이지 않거나, 쉽게 되돌릴 수 없거나, 위험성이 낮은 방법으로 사용자에게 영향을 주는 AI 시스템의 경우, 출력된 결과의 투명성이 보장되도록 모든 과정에서 취해진 의사결정에 대한 의미 있는 설명이 제공되어야 한다.
41. 투명성 및 설명가능성은 책임 및 의무에 따른 조치는 물론 AI 시스템의 신뢰도와 밀접한 연관이 있다.

책임 및 의무

42. AI 행위자 및 회원국은 인권 및 기본 자유를 준수, 보호, 증진하고 동시에 회원국의 인권 의무를 비롯한 국제법과, AI 행위자의 영역 및 통제 내에서의 문제를 포함한 AI 시스템 수명주기 전반의 윤리 지침에 따라 각각 윤리적·법적 책임을 다함으로써 환경 및 생태계의 보호를 장려해야 한다. AI 시스템과 관련된 모든 의사결정 및 행위의 윤리적·법적 책임은 AI 시스템 수명주기 단계에 따라 최종적으로 AI 행위자에게

귀속되어야 한다.

43. AI 시스템과 수명주기 전반의 영향에 대한 의무 이행을 보장하기 위해 적절한 감독, 영향평가, 내부고발자 보호를 비롯한 실사 메커니즘이 개발되어야 한다. 기술적·제도적 설계는 AI 시스템의(AI 시스템 작업의) 감사가능성 및 추적가능성을 보장해야 한다. 이것은 특히 인권, 규범, 기준과의 충돌이 일어나거나 환경 및 생태계의 안녕을 위협하는 경우에 해당된다.

의식 및 리터러시

44. 개방적이고 접근 가능한 교육, 시민 참여, 디지털기술 및 AI 윤리 교육, 미디어 정보 리터러시와; 정부, 정부 간 기구, 시민사회, 학계, 언론, 공동체 지도자와 민간 영역이 함께 주도하는 교육을 통해 AI 기술과 데이터 가치에 대한 의식 및 이해를 증진해야 한다. 또한 사회 구성원들이 AI 시스템 사용에 대한 충분한 정보를 가지고 의사결정을 내리며 부당한 영향으로부터 보호받을 수 있도록, 효과적인 대중의 참여를 보장하고 언어, 사회, 문화적 다양성을 고려해야 한다.

45. AI 시스템의 영향에 대한 학습은 인권 및 기본 자유에 관한 학습을 포함해야 하며, AI 시스템에 대한 접근 및 이해는 인권, 인권 행사, 환경 및 생태계에 미치는 영향을 기반으로 해야 한다.

다자적이고 조정 가능한 거버넌스 및 협력

46. 데이터 사용에 있어 국제법과 국가 자주성이 준수되어야 한다. 이는 회원국이 국제법에 입각해 국내에서 생성되거나 자국의 영토를 거쳐가는 데이터를 규제하고 데이터의 효과적인 규제를 위해 국제법과 기타 인권 규범 및 기준에 따라 프라이버시권 보장을 위한 데이터 보호와 같은 조치를 취할 수 있음을 의미한다.

47. AI 거버넌스에 대한 포용적 접근을 통해 모두가 혜택을 공유하고 지속가능한 발전을 이루기 위해 AI 시스템 수명주기 전반에서 다양한 이해관계자의 참여가 필요하다. 이해관계자는 정부, 정부 간 기구, 기술계, 시민사회, 연구자 및 학계, 언론, 교육계, 정책입안자, 민간기업, 인권기관 및 평등기구, 차별감시기구, 청소년 및 아동단체 등을 포함한다. 협력을 촉진하기 위해 개방적인 기준과 상호운용성을 확립해야 한다. 기술의 변동, 새로운 집단 및 이해관계자의 출현을 고려하고 소외된 집단, 공동체 및 개인의 의미 있는 참여를 가능하게 하는 조치가 채택되어야 한다. 또한 해당되는 경우, 원주민 공동체가 자신의 데이터를 자체적으로 관리할 수 있도록 해야 한다.

IV. 정책조치 분야

48. 다음 정책 분야에 서술된 정책조치는 본 권고안에 명시된 가치 및 원칙을 운용한다. 또한 회원국이 정책 프레임워크 혹은 메커니즘 확립하고, UN 기업과 인권 이행 지침(UN Guiding Principles on Business and Human Rights)에 따라 모든

이해관계자들이 인권, 법치, 민주주의, 윤리영향평가, 실사 도구 등을 개발할 수 있도록 함으로써 민간기업, 학술 및 연구기관, 시민사회와 같은 이해관계자들이 시행된 조치를 준수하게 하는 것을 목표로 한다. 이러한 정책 혹은 메커니즘을 개발하는 과정은 모든 이해관계자들에게 포용적이어야 하며, 각 회원국의 상황과 우선순위를 고려해야 한다. UNESCO는 회원국의 파트너로서 정책 메커니즘의 개발은 물론 모니터링과 평가를 지원할 수 있다.

49. UNESCO는 회원국이 본 권고안을 시행함에 있어 과학적, 기술적, 경제적, 교육적, 법적, 규제적, 인프라적, 사회적, 문화적 면에서 준비된 정도가 상이하고 각기 다른 단계에 있음을 인정한다. 하지만 “준비된 정도”란 가변적인 상태이다. 따라서 본 권고안의 효과적인 시행을 위해 UNESCO는 다음의 지원을 제공할 것이다: (1) 관심 있는 회원국이 연속적인 준비 과정의 궤적에서 어떤 상태에 있는지 식별하는 것을 지원하기 위한 준비성평가 방법론의 개발; (2) 모범사례, 평가 지침, 기타 메커니즘 및 분석 작업을 공유함으로써 관심 있는 회원국이 AI 기술에 대한 UNESCO 윤리영향평가(Ethical Impact Assessment, EIA) 방법론을 개발하는 것을 지원.

정책 분야 1: 윤리영향평가

50. 회원국은 AI 시스템의 혜택, 우려 및 위험을 식별·평가하고 적절한 위험 예방, 완화, 모니터링 조치를 개발하기 위해 윤리영향평가와 같은 영향평가 프레임워크를 도입해야 한다. 이러한 영향평가는 소외계층, 취약계층 혹은 취약한 상황에 노출된 개인의 권리, 근로권, 환경 및 생태계, 윤리·사회적 의미와 같이 인권 및 기본 자유에 영향을 미치는 요소를 식별하고, 본 권고안에 제시된 가치 및 원칙을 따라 시민 참여를 촉진해야 한다.
51. 회원국과 민간기업은 인권, 법치 및 포용적 사회에 대한 AI 시스템의 영향을 식별, 예방, 완화하고 그에 따른 의무를 이행하기 위해 실사 및 감독 메커니즘을 개발해야 한다. 또한 회원국은 AI 시스템이 빈곤에 미치는 사회경제적 영향을 평가하고, 국내 그리고 국가 간 빈부 격차와 정보 격차에 따른 갭이 현재와 미래에 대규모로 도입될 AI 기술로 인해 심화되지 않도록 해야 한다. 이를 위해 민간기업이 보유한 정보 중 공익과 관련된 정보의 접근에 관한 투명성 프로토콜이 구현되어야 한다. 회원국, 민간기업, 시민사회는 AI 기반 결정이 인간의 의사결정 주권에 미치는 사회적·심리적 영향을 조사해야 한다. 인권에 대한 잠재적 위협으로 식별된 AI 시스템의 경우 시장에 출시되기 전 AI 행위자들에 의해 윤리영향평가의 일환으로 광범위한 테스트를 거쳐야 하며, 필요하다면 실제 상황과 동일한 조건에서 이러한 테스트를 진행해야 한다.
52. 회원국과 비즈니스 기업은 AI 시스템 수명주기의 모든 단계를 모니터링하기 위해 의사결정에 사용된 알고리즘, 데이터, 관계된 AI 행위자의 모니터링과 같은 적절한 조치를 시행해야 한다. 특히 최종 사용자와의 상호작용이 필요한 공공 서비스의 경우, 윤리영향평가의 일환으로 이러한 조치가 이뤄져야 한다. 또한 각 회원국의 인권 의무가 AI 시스템 윤리영향평가에 반영되어야 한다.
53. 정부는 결과 예측, 위험 완화, 피해 방지, 시민 참여 증진, 사회 과제 해결을 위해 공공당국과 같은 분야에서 사용하는 AI 시스템 윤리영향평가 절차를 제시하는 규제 프레임워크를 채택해야 한다. 이러한 프레임워크는 알고리즘, 데이터, 설계 프로세스의 평가 지표가 되는 감사가능성, 추적가능성, 설명가능성과 같은 적절한 감독 메커니즘을

확립해야 하며, AI 시스템에 대한 외부 검토를 포함해야 한다. 윤리영향평가는 투명하게 진행되어야 하며 가능한 경우 대중에게 공개되어야 한다. 또한 이러한 평가는 다원적, 다자적, 다문화적, 포용적이어야 한다. 공공당국은 적절한 메커니즘 및 도구를 도입함으로써 권한 당국이 시행하거나 배치한 AI 시스템을 모니터링할 의무가 있다.

정책 분야 2: 윤리적 거버넌스 및 책무

54. 회원국은 포용적이고 투명하며 다원적, 다각적(이것은 역외 피해 완화 및 방지를 포함한다), 다자적인 AI 거버넌스 메커니즘을 보장해야 한다. AI 거버넌스는 특히 결과 예측, 효과적인 보호, 영향 모니터링, 조치 집행 및 피해 방지와 같은 요소를 포함해야 한다.
55. 회원국은 인권, 기본 자유, 법치가 디지털 세계에서는 물론 물리적 세계에서도 존중되도록 하기 위해 강력한 집행 메커니즘과 시정 조치를 시행함으로써 AI 시스템을 통해 발생한 피해가 조사되고 방지되도록 해야 한다. 이러한 메커니즘과 조치는 민간 및 공공기업이 제공한 시정 메커니즘을 포함해야 한다. 이를 위해 AI 시스템의 감사가능성과 추적가능성이 증진되어야 한다. 또한 회원국은 이러한 의무를 이행하기 위해 필요한 제도적 역량을 강화하고, AI 시스템의 잠재적 악용을 조사, 예방, 완화하기 위해 연구자 및 기타 이해관계자들과 협력해야 한다.
56. 회원국은 국가 혹은 지역 차원에서 AI 전략을 개발하고, 인권, 환경, 생태계, 본 권고안에 명시된 윤리 문제의 민감성, 적용 분야 및 잠재적 영향을 고려해 AI 시스템 인증 메커니즘이나 인증 상호인식과 같은 소프트 거버넌스를 채택할 수 있다. 이러한 메커니즘은 윤리적 측면에 대한 다양한 수준의 감사 시스템, 데이터, 지침 준수, 절차적 요건 충족 여부 등을 포함할 수 있다. 동시에 이러한 메커니즘으로 인해 과도한 행정 부담이 발생해 혁신이 방해되거나 중소기업·스타트업, 시민사회, 연구 및 과학기관에 불이익이 발생해서는 안 된다. 또한 시스템의 강건성 및 무결성, AI 시스템 수명주기 전반에서 윤리 지침 준수 등을 보장하기 위한 정기 모니터링 요소를 포함해야 하며, 필요한 경우 재인증이 요구되어야 한다.
57. 회원국과 공공당국은 기존의 혹은 제안된 AI 시스템에 대해 투명한 자체평가를 시행해야 하며, 이는 AI 도입의 적절성 여부에 대한 평가를 포함해야 한다. AI 도입이 적절하다고 판단되는 경우, 적합한 방법과 회원국의 인권 의무를 침해 혹은 남용하는 결과가 발생할 가능성에 대한 심화 평가가 요구되며 그러할 경우 AI 사용을 금해야 한다.
58. 회원국은 공공기관, 민간기업, 시민단체가 AI 거버넌스 과정에 다양한 이해관계자를 포함시키도록 하고; 윤리영향평가, 감사, 모니터링을 감독하여 AI 시스템의 윤리적 지침이 준수되도록 하기 위해 독립적인 AI 윤리 책임 기관을 개설하거나 기타 메커니즘의 도입을 증진해야 한다. 회원국, 민간기업, 사회단체는 UNESCO의 지원을 받아 독립적인 AI 윤리 책임 기관을 개설하여 국가적, 지역적, 국제적 차원에서 이러한 과정과 관련된 도움을 받을 수 있다.
59. 회원국은 AI 시스템 수명주기에 대한 접근 격차를 비롯한 문제를 해결함으로써 국가적 차원에서 윤리적·포용적 AI 시스템으로 이뤄진 디지털 생태계의 개발 및 접근을 증진하고, 국제 협력에 기여해야 한다. 이러한 생태계는 디지털기술 및 인프라, 적절한

AI 지식 공유 메커니즘 등을 포함한다.

60. 회원국은 AI 거버넌스와 관련된 국제적 논의에 있어 LMIC, LDC, LLDC, SIDS를 비롯한 모든 회원국의 적극적인 참여를 보장하기 위해 국제기구, 다국적기업, 학술기관, 시민사회와 함께 자금조달, 지역별 동등한 참여 보장 등의 메커니즘을 확립해야 한다. 또한 회원국은 AI포럼의 포용성을 보장하기 위해, 포럼에 참가하고자 하는 LMIC, LDC, LLDC, SIDS 출신 AI 행위자의 출입국을 지원해야 한다.
61. 기존 AI 시스템 규범에 대한 개정 혹은 제정은 회원국의 인권 의무를 준수하고 AI 시스템 수명주기 전반에서 인권 및 기본 자유를 증진해야 한다. AI 기술의 발전에 맞추어 이러한 노력은 거버넌스 이니셔티브, AI 시스템 모범 협력 사례, 국내 및 국제적 기술-제도적 지침의 형태를 갖춰야 한다. 민간을 포함한 다양한 분야의 관계자들은 AI 시스템의 실무에 있어 본 권고안과 함께 기존의 도구들과 새롭게 제정되는 도구들을 통해 인권 및 기본 자유를 존중, 보호, 증진해야 한다.
62. 법의 집행, 복지, 고용, 미디어, 정보 제공, 보건, 독립적인 사법 시스템 등과 같이 인권에 민감한 상황에서 AI 시스템을 사용하는 회원국은 독립적인 데이터 보호 책임 기관, 분야별 감독, 감독의 책임이 있는 공공기관 등의 권한 당국을 통해 이러한 시스템이 사회 및 경제에 미치는 영향을 모니터링하는 메커니즘을 제공해야 한다.
63. 회원국은 심의 과정에서의 AI 시스템 사용(인간 감독의 원칙을 준수하며) 등과 같은 경우에 법치의 원칙과 국제법 및 기준에 따라 AI 시스템 관련 의사결정을 내리는 사법부의 역량을 강화해야 한다. 사법부가 AI 시스템을 사용하는 경우, 인권, 법치, 사법부의 독립성, 인간 감독의 원칙 등을 보장하고 신뢰할 수 있는 공익적, 인간중심적 방법으로 AI 시스템을 사용하기 위해 충분한 안전장치가 필요하다.
64. 회원국은 정부 및 다자적 기관이 다각적 참여와 함께 AI 시스템의 안전 및 보안을 주도하는 일에 다각적으로 참여해 핵심 역할을 수행하게 해야 한다. 특히 회원국, 국제기구 및 기타 관련 기관은 안전 및 투명성 수준을 측정하는 국제적 기준을 개발하여 시스템을 객관적으로 평가하고 규범 준수 여부를 점검할 수 있도록 해야 한다. 또한 회원국과 비즈니스 기업은 전략적 AI 기술의 잠재적 안전 및 보안 위협에 대한 연구를 지속적으로 지원하고, 재정적 지원을 통해 기술언어 및 자연언어 등 다양한 분야 및 연구 단계에서 투명성, 설명가능성, 포용성, 리터러시 등과 관련된 연구가 장려되도록 해야 한다.
65. 회원국은 AI 행위자의 행동이 국제인권법, AI 시스템 수명주기 전반에 적용되는 기준 및 원칙 등과 일치하는 것을 보장함과 동시에, 인권의 보편성과 우선성에 따라 지역 풍습과 종교적 전통을 포함하는 현 문화·사회적 다양성을 고려하는 정책을 시행해야 한다.
66. 회원국은 AI 행위자가 AI 시스템 및 데이터 결과와 관련된 모든 고정관념(설계 단계에서 유입되거나 부주의로 발생한)을 공개하고 삭제하도록 하는 메커니즘을 도입해야 한다. 또한 AI 시스템을 위한 트레이닝 데이터셋이 문화적·경제적·사회적 불평등, 편견, 잘못된 정보의 확산을 장려하거나 표현의 자유와 정보에 대한 접근을 저해하지 못하도록 해야 한다. 특히 데이터가 부족한 지역에 주의를 기울여야 한다.

67. 회원국은 AI 개발팀과 트레이닝 데이터세트에 회원국 인구를 반영하고 다양성 및 포용성을 강화하는 정책을 시행해야 한다. 또한 농촌 및 도시의 소외계층 등에 AI 기술과 그에 따른 혜택에 대한 동등한 접근을 보장해야 한다.
68. 회원국은 AI 시스템 수명주기 전반에서 도출되는 콘텐츠 및 결과에 대한 책임과 의무를 다하기 위해 규제 프레임워크를 적절하게 개발, 검토, 조정해야 한다. 회원국은 AI 시스템의 결과 및 기능에 대한 책임 귀속을 위해 필요한 경우 법적 책임 프레임워크를 도입하거나 기존 프레임워크를 명확하게 적용해야 한다. 회원국은 또한 규제 프레임워크 개발 시 궁극적인 책임 및 의무는 자연인 혹은 법인에게 있으며, AI 시스템에게 법적 인격을 부여해서는 안된다는 점을 특별히 고려해야 한다. 이를 보장하기 위해, 이러한 규제 프레임워크는 인간 감독의 원칙을 따라야 한다. 또한 AI 행위자와 AI 시스템 수명주기 전반의 다양한 단계와 관련된 기술 프로세스를 중점으로 한 포괄적 접근이 확립되어야 한다.
69. 회원국은 관련 규범이 부재하여 새롭게 이를 제정하거나 기존의 법적 프레임워크를 개정함에 있어 모든 AI 행위자(연구자, 시민단체 및 사법기관 대표, 보험자, 투자자, 생산자, 엔지니어, 변호사, 사용자 등)의 참여를 증진해야 한다. 이러한 규범은 모범사례, 법률 및 규정으로 발전할 수 있다. 회원국은 법률, 규제 및 정책 제정과 더불어 신기술의 빠른 발전에 발맞춘 정기적인 평가의 개발을 가속화하고, 이것이 공식적으로 채택되기 전 법률 및 규제를 안전한 환경에서 시험하는 것을 보장하기 위해, 정책 프로토타입 및 규제 샌드박스와 같은 메커니즘을 사용할 수 있다. 회원국은 또한 국내 및 국제 법적 프레임워크에 입각해 지방정부의 정책, 규제 및 법률의 개발을 지원해야 한다.
70. 회원국은 AI 시스템의 투명성 및 설명가능성은 물론 AI 시스템 수명주기 전반의 신뢰성을 보장하기 위해 분명한 요건을 설정해야 한다. 이러한 요건은 각 AI 시스템의 적용 분야, 사용 목적, 타깃 대상, 타당성 등을 반영한 영향평가 메커니즘의 설계 및 시행을 포함해야 한다.

정책 분야 3: 데이터 정책

71. 회원국은 데이터 수집 및 선택 과정의 적절성, 적절한 데이터 보안 및 보호 조치를 보장해야 한다. 뿐만 아니라 실수로부터 배우고 AI 행위자 간 원활한 모범사례 공유를 가능하게 하는 피드백 메커니즘 등과, AI 시스템 트레이닝 데이터의 지속적인 품질 평가를 보장하는 데이터 거버넌스 전략 개발에 힘써야 한다.
72. 회원국은 국제법에 따라 프라이버시권을 보호하기 위해, 감시 문제 등을 해결하기 위한 적절한 안전장치를 마련해야 한다. 무엇보다 국제법에 따라 적절한 보호를 제공하는 법적 프레임워크를 채택하거나 강화해야 한다. 회원국은 비즈니스 기업을 포함한 모든 AI 행위자에게 현행 국제 기준을 준수하고; 의도된 데이터 처리로 인해 발생하는 문제에 대해, 보다 광범위한 사회경제적 영향을 고려한 윤리영향평가의 일환으로 프라이버시 영향평가를 시행하며; 프라이버시에 관한 요소를 시스템 설계에 포함시킬 것을 강권해야 한다. AI 시스템 수명주기 전반에서 프라이버시가 존중, 보호, 증진되어야 한다.

73. 회원국은 개인이 자신의 개인정보에 대한 권리를 행사하고 이러한 권리가 적절한 프레임워크를 통해 보호받을 수 있도록 해야 한다. 이 프레임워크는 투명성, 민감한 데이터의 처리에 대한 적절한 안전장치, 적절한 수준의 데이터 보호, 효과적이고 의미 있는 책임 체계 및 메커니즘, 데이터 주체의 전적인 권리 행사, AI 시스템에 저장된 개인정보에 대한 접근 및 삭제 권한 등을 보장한다. 국제법에 따른 몇몇 경우를 제외하고, 마이크로 타겟 광고와 같이 상업적 목적을 위해 사용되거나 역외 공유되는 데이터에 대해 데이터 보호법에 따른 적절한 수준의 보호를 제공해야 한다. 또한 개인이 자신의 개인정보를 관리하고, 국제적인 정보의 자유로운 흐름을 통해 데이터 접근을 포함한 혜택을 누릴 수 있도록 데이터 거버넌스 메커니즘의 일환으로 효과적이고 독립적인 감독 등을 시행해야 한다.
74. 회원국은 공개될 경우 개인에게 심각한 피해, 손상 혹은 고초를 야기할 수 있는 개인정보 및 민감한 정보의 보안을 보장하기 위해, 데이터 정책 혹은 이와 유사한 프레임워크를 확립하거나 기존의 프레임워크를 개정해야 한다. 범죄, 기소절차 및 판결, 범죄기록과 관련된 보안 조치; 바이오인식, 유전, 의료 데이터; 인종, 피부색, 혈통, 젠더, 연령, 언어, 종교, 정치적 사상, 국적, 민족, 사회적 기원, 출생 시 사회경제적 상황, 장애 등과 관련된 개인 정보가 이에 해당된다.
75. 회원국은 개방형 데이터를 증진해야 한다. 이러한 맥락에서, AI 관련 요구사항을 반영하여 안전하고 공정하며 합법적이고 윤리적인 데이터 공유를 지원하기 위해, 회원국은 정부의 지원을 받거나 공개된 데이터, 소스코드, 데이터 트러스트 저장소와 같은 메커니즘을 개발함으로써 정보 접근 및 공개정부(open government)를 비롯한 분야의 정책·규제 프레임워크를 검토해야 한다.
76. 회원국은 AI 시스템의 트레이닝, 개발, 사용을 위한 양질의 강건한 데이터세트의 사용을 장려하고 데이터 수집 및 사용 감독을 총괄해야 한다. 이것은 가능한 경우 개방되고 신뢰 가능한 데이터세트를 비롯한 최적기준 데이터세트의 생성에 투자하는 것을 포함한다. 이러한 데이터세트는 다양하고 합법적인 기반 위에 생성되며, 법적으로 요구되는 경우 데이터 주체의 데이터 사용 동의를 포함한다. 데이터세트의 수집 방법과 특성이 쉽게 식별 가능하도록, 젠더 및 기타 척도를 기준으로 데이터를 해체하는 것을 비롯해 데이터세트에 주석을 다는 것과 관련된 기준이 확립되어야 한다.
77. UNSG 디지털 협력을 위한 고급 패널(UNSG High-level Panel on Digital Cooperation)에 제안된 바와 같이 회원국은 UN 및 UNESCO의 지원을 받아 적합한 경우 데이터에 대해 디지털 공유재식(Digital Commons) 접근을 채택하고; 도구, 데이터세트, 데이터를 보유한 시스템의 인터페이스 간 상호운용성을 강화하고; 민간기업이 연구, 혁신, 공익을 위해 모든 이해관계자와 함께 수집한 데이터를 공유하도록 장려해야 한다. 또한 안전하고 신뢰 가능한 데이터 공간에서 양질의 데이터가 공유되는 협업 플랫폼을 구축하기 위한 민간 및 공공 분야의 노력을 증진해야 한다.

정책 분야 4: 발전 및 국제 협력

78. 회원국과 다국적기업은 국제포럼, 정부 간 포럼, 다자적 포럼 등에 AI 윤리 문제에 대한

논의를 포함함으로써 AI 윤리를 우선시해야 한다.

79. 회원국은 교육, 과학, 문화, 정보통신, 보건, 농업/식량 공급, 환경, 천연자원 및 인프라 관리, 경제 계획 및 성장 등의 개발 분야에서의 AI의 사용이 본 권고안에 명시된 가치 및 원칙에 부합하도록 해야 한다.
80. 회원국은 국제기구를 통해 AI 개발을 위한 국제협력 플랫폼을 제공해야 한다. 이것은 LMIC, LDC, LLDC, SIDS가 직면한 발전 과제를 해결하기 위한 전문지식 공유, 재정적 지원, 데이터, 도메인 지식, 인프라, 다자적 협력 증진을 포함한다.
81. 회원국은 LMIC, LDC, LLDC, SIDS의 참여 확대와 리더십을 높이는 연구혁신 센터 및 네트워크의 구축 등을 통해 AI 연구혁신에 대한 국제협력을 증진해야 한다.
82. 회원국은 국제기구 및 연구기관은 물론 다국적 기업의 참여를 장려함으로써, 공공 및 민간 기관의 윤리적 AI 시스템 사용의 기반이 될 수 있는 AI 윤리 연구를 증진해야 한다. 이것은 특정 문화권 및 상황에서 특정 윤리 프레임워크의 적용 가능성과, 이러한 프레임워크의 맥락에서 기술적으로 실현 가능한 솔루션 개발 연구를 포함한다.
83. 회원국은 지리-기술적 경계에 가교를 놓기 위해 AI 분야에서의 국제협력 및 협동을 장려해야 한다. 국제법에 따라 회원국과 국민 간, 공공분야와 민간분야 간, 기술적으로 더 발달한 국가와 덜 발달한 국가 간 기술적 교류/협약이 이뤄져야 한다.

정책 분야 5: 환경 및 생태계

84. 회원국과 비즈니스 기업은 AI 시스템 수명주기 전반에서 탄소 발자국, 에너지 소비, AI 기술 지원 및 생산 과정에서 원료 추출로 인한 환경영향을 비롯한 직간접적 환경영향을 평가하고 AI 시스템 및 데이터 인프라의 환경영향을 줄여야 한다. 회원국은 또한 모든 AI 행위자들이 환경 관련 법률, 정책 및 관행을 준수하도록 해야 한다.
85. 회원국은 권리 및 윤리적 AI를 동력으로 한 재난 위험 복원력 관련 솔루션의 개발과 채택; 환경 및 생태계에 대한 모니터링, 보호, 재생; 그리고 지구의 보존을 보장하기 위해 필요한 경우, 적절한 인센티브를 도입해야 한다. 또한 AI 시스템 수명주기 전반에서 지역 공동체와 원주민 공동체의 참여를 포함하고, 순환경제적 접근과 지속가능한 소비 및 생산 패턴을 뒷받침해야 한다. 필요한 경우, 다음의 상황에서 AI 시스템을 사용할 수 있다:
 - (a) 천연자원의 보호, 모니터링, 관리를 지원.
 - (b) 기후 관련 문제의 예측, 예방, 통제, 완화를 지원.
 - (c) 보다 효과적이고 지속가능한 식량 생태계를 지원.
 - (d) 지속가능한 에너지의 접근과 광범위한 적용의 가속화를 지원.
 - (e) 지속가능한 인프라, 지속가능한 비즈니스 모델, 지속가능한 발전을 위한

지속가능한 자금조달의 주류화를 활성화하고 장려.

(f) 오염물질 식별 혹은 오염도 예측을 통해 이해관계자들이 타깃 개입의 필요를 식별, 계획, 시행하고; 해당 오염 및 노출원을 예방하고 줄이는 것을 지원.

86. AI의 잠재적인 데이터 집약적 혹은 자원 집약적 성격과 환경영향을 고려해 AI 방법을 채택할 때, 회원국은 AI 행위자들이 비례의 원칙에 따라 데이터·에너지·자원 효율적인 방법을 채택하도록 해야 한다. AI 시스템이 의도된 영향을 미치거나, AI 시스템에 따른 안전장치를 통해 채택의 정당성을 뒷받침하기 위해 이에 따른 요건이 확립되어야 한다. 이러한 증거 제시와 입증의 불가능하다면, 예방의 원칙에 따라 환경에 무분별한 악영향이 존재할 경우 AI의 사용을 중단해야 한다.

정책 분야 6: 젠더

87. 회원국은 디지털기술과 AI의 잠재력이 젠더평등을 극대화하도록 해야 한다. 또한 여아와 여성의 인권 및 기본 자유를 보장하고 이들의 안정과 무결성이 AI 시스템 수명주기 전반에서 침해되지 않도록 해야 한다. 더불어 젠더 문제에 대한 분야별 횡단적 관점을 윤리영향평가에 포함시켜야 한다.

88. 회원국은 국가 디지털정책이 젠더실행계획을 포함하게 하고; 근로 교육과 같은 제도를 통해 여아 및 여성을 지원하며; 이들이 AI를 동력으로 하는 디지털경제에서 소외되지 않도록 하는 정책을 개발하기 위해, 젠더대응제도를 재정적으로 지원해야 한다. 과학·기술·엔지니어링·수학(STEM), 정보통신기술(ICT)과 같은 영역에서 여아 및 여성의 참여 기회를 높이고 이들의 기술, 대비, 취직, 동등한 직업활동, 전문적 성장 역량을 강화하기 위해 타깃 프로그램과 특정 젠더에 국한된 언어(gender-specific language) 에 대한 특별 투자가 고려되고 시행되어야 한다.

89. 회원국은 젠더평등의 달성을 앞당길 수 있는 AI 시스템의 잠재력이 실현되도록 해야 한다. 이러한 기술이 아날로그 세상의 몇몇 분야에 존재하는 기존의 극심한 젠더 격차를 더 악화시키지 않고, 해소할 수 있도록 해야 한다. 이것은 젠더 임금 격차; 특정 직업 및 활동에서의 대표성 격차; 최고 경영진, 이사회, AI 분야의 연구팀 등에서의 대표성 부족; 교육 격차; 디지털/AI의 접근, 활용, 사용, 구입 능력의 격차; 무보수 근로와 돌봄 책임의 불평등한 분포 등을 포함한다.

90. 회원국은 젠더 고정관념과 차별적 편견이 AI 시스템에 반영되지 않도록 해야 하며, 이것을 식별하고 선제적으로 바로잡아야 한다. 젠더평등을 이루기 위해 기술 격차의 부정적 효과가 축적되는 것을 방지하고; 괴롭힘, 불링(bullying), 여아 및 여성 밀거래와 같은 폭력을 방지하고; 온라인 영역을 포함한 분야에서 대표성이 부족한 집단을 지원하기 위한 노력이 필요하다.

91. 회원국은 경제적·규제적 인센티브 등을 제공하고 AI 연구에서의 젠더 별 균등한 참여와 디지털/AI 기업 경영진, 이사회, 연구팀 등에서의 젠더 대표성 확보를 증진하는 정책을 개발함으로써 AI 시스템 수명주기 전반에서 여성의 창업, 참여, 고용을 장려해야 한다. 회원국은 젠더 대표성이 명확하고 포용적인 프로그램 및 기업에 공공 지원금(혁신,

연구 및 기술 분야)이 지급되도록 하고, 민간 지원금 또한 차별 시정조치를 통해 유사한 방법으로 분배되도록 해야 한다. AI 시스템 수명주기 전반에서 다양성을 증진하는 모범사례를 통해, 괴롭힘 없는 환경을 조성하기 위한 정책이 개발되고 강화되어야 한다.

92. 회원국은 여아 및 여성들이 해당 분야에 진출할 수 있도록 인센티브를 제공하고, AI 연구 공동체 내에서의 젠더 고정관념과 괴롭힘을 근절하기 위한 메커니즘을 시행하며, 학술기관 및 민간기관들이 젠더 다양성을 증진하기 위한 모범사례를 공유하게 함으로써 학계 AI 연구와 산업에서의 젠더 다양성을 증진해야 한다.
93. UNESCO는 AI 시스템 수명주기 전반에서 여아, 여성, 대표성이 부족한 집단의 참여를 촉진하는 모범사례의 아카이빙을 지원할 수 있다.

정책 분야 7: 문화

94. 회원국은 기록물과 위기언어(원주민 토착어와 지식을 포함)를 비롯한 유무형 문화유산의 보존, 강화, 증진, 관리, 접근에 적절한 경우 AI 시스템을 적용할 수 있다. 예를 들어, 기관과 대중을 대상으로 균등한 참여를 보장하며 이러한 분야에 AI 시스템을 적절하게 적용하는 것과 관련된 교육 프로그램을 도입하거나 업데이트할 수 있다.
95. 회원국은 인간 언어 및 표현의 뉘앙스에 대한 자동번역 및 음성지원을 비롯한 자연언어처리 시스템과 같은 AI 시스템의 문화영향을 평가하고 문제를 해결할 수 있다. 이러한 시스템은 문화 격차를 줄이고 인간의 이해도를 높이지만 동시에 다양한 사용을 축소함으로써 위기언어, 지역 방언, 인간 언어 및 표현과 관련된 음조·문화적 변이의 소멸과 같은 문제를 낳을 수도 있다. 따라서 이러한 평가는 시스템의 혜택을 극대화하는 전략 설계 및 시행에 도움이 될 수 있다.
96. AI 기술이 다양한 문화상품 및 서비스의 창작, 제작, 보급, 방송, 소비되는 데 사용되고 있으므로, 회원국은 문화유산과 다양성 그리고 예술적 자유의 중요성에 유의하며 예술 및 창작 분야에서 AI 기술 사용의 지속가능성을 평가하고, 이에 적합한 AI 기술의 설계 및 시행에 기여하기 위해 예술가 및 창작가를 대상으로 한 AI 교육 및 디지털 트레이닝을 장려해야 한다.
97. 회원국은 문화 시장의 집중 리스크를 피하기 위해 문화 영역에 종사하는 지역 문화기관과 중소기업의 AI 도구에 대한 인식 개선과 평가를 증진해야 한다.
98. 회원국은 기술기업과 기타 이해관계자의 다양한 문화적 표현 공급 및 접근을 확대하고, 특히 알고리즘의 추천이 지역 콘텐츠를 가시화하며 발견성을 높일 수 있도록 해야 한다.
99. 회원국은 AI 기술로 생산된 작품에 지적재산권을 적용할지, 적용한다면 어떻게 지적재산권을 보호할 것인지 등 AI와 지적재산(IP)의 교차점에서 발생하는 문제에 대한 연구를 장려해야 한다. 회원국은 또한 AI 기술이 AI 시스템의 연구, 개발, 트레이닝,

시행에 사용되는 작품의 지적재산권자의 권리 혹은 이익에 어떤 영향을 미치는지 평가해야 한다.

100. 회원국은 국가가 운영하는 박물관, 미술관, 도서관 및 자료실이 그들의 컬렉션을 강조하고 소장자료, 데이터베이스, 지식베이스를 강화하며 사용자에게 접근을 가능하게 하는 데 AI 시스템을 사용하도록 장려해야 한다.

정책 분야 8: 교육 및 연구

101. 회원국은 모든 국가의 다양한 국민들에게 적절한 AI 리터러시 교육을 제공하여 이들의 자율성을 높이고, 광범위한 AI 시스템 도입으로 인한 정보 격차 및 정보 접근 격차를 해소하기 위해 국제기구, 교육기관, 민간 및 비정부 기관과 협력해야 한다.
102. 회원국은 AI 교육을 수료하기에 앞서 기본 리터러시, 산술 능력, 코딩 및 디지털 기술, 미디어 및 정보 리터러시 뿐 아니라 비판적·창의적 사고, 팀워크, 커뮤니케이션, 사회정서적·AI 윤리 기술 등과 같은 “필수 기술”의 습득을 장려해야 한다. 특히 이러한 기술에 대한 교육 격차가 극심한 지역/구역에 집중해야 한다.
103. 회원국은 AI 기술로 인해 발생하는 데이터와 기회 및 과제; AI 시스템이 어린이 권리를 비롯한 인권에 미치는 영향과 그 의미 등의 주제와 관련해, AI 개발에 대한 일반 인식 프로그램을 증진해야 한다. 기술 집단은 물론 비기술 집단 또한 이러한 프로그램에 접근할 수 있어야 한다.
104. 회원국은 기회를 극대화하고 교육 분야와 관련된 과제 및 위험을 완화하기 위해 학습, 교사 트레이닝, e-러닝 등에 있어 책임감 있고 윤리적인 AI 기술 사용에 대한 연구 이니셔티브를 장려해야 한다. 이러한 이니셔티브는 AI 기술 사용에 대한 교육의 질과 이것이 학생 및 교사들에게 미치는 영향에 관한 적절한 평가를 포함해야 한다. 회원국은 전통적인 형태의 교육이 지닌 관계적·사회적 측면 및 가치가 교사-학생 및 학생 간 관계에 중요하기에 AI 기술의 적용을 논의할 때 이 부분이 충분히 고려되어야 한다는 사실에 유의하며, AI 기술이 학생 및 교사들의 자율성을 높이고 그들의 경험을 확장할 수 있도록 해야 한다. 교육 과정에서 사용된 AI 시스템은 모니터링, 역량평가, 학습자의 행동 예측 등에 있어 엄격한 요건을 충족해야 한다. AI는 인지능력을 저해하거나 민감한 정보를 추출하지 않고, 개인정보 보호 기준에 부합하는 방식으로 학습 과정을 지원해야 한다. 학습자와 AI의 상호작용 과정에서 수집된 데이터는 상업적 목적으로 사용되어서는 안 되며, 오용·남용되거나 범죄에 이용되어서는 안 된다.
105. 회원국은 여아 및 여성, 다양한 민족 및 문화권의 사람들, 장애인, 소외계층, 취약계층, 취약한 상황에 노출된 사람들, 소수자, 디지털 포용과 모든 종류의 AI 교육의 혜택을 충분히 누리지 못하는 모든 이의 참여와 리더십을 장려하고 그 과정을 모니터링하여, 다른 회원국과 모범사례를 공유해야 한다.
106. 회원국은 국가 교육 프로그램 및 전통에 따라 모든 수준의 사람들에게 적합한 AI 윤리 커리큘럼을 개발하고, AI 기술 교육과 AI 교육의 인문·윤리·사회적 측면 간 상호협력을 도모해야 한다. AI 윤리 교육의 온라인 과정과 디지털 자원은 원주민어를

포함한 해당 지역의 언어로 개발되어야 하며, 환경의 다양성을 반영해 장애인의 접근을 보장하는 형태로 제공될 수 있어야 한다.

107. 회원국은 국제법과 본 권고안에 명시된 가치 및 원칙을 따르는 연구가 AI 기술의 개발과 개선에 크게 기여할 수 있음을 인지해야 한다. 또한 연구 투자 혹은 공공 및 민간 분야에 투자 인센티브를 제공하는 등의 방법을 통해, AI 윤리 연구를 비롯한 AI 연구를 장려하고 지원해야 한다. 회원국은 또한 윤리적 AI 개발 모범사례를 공표하고, 연구자 및 기업들과 협업해야 한다.
108. 회원국은 AI 연구자들이 연구윤리 훈련을 수료하도록 하고, 그들이 사용된 데이터베이스의 분석, 주석이 달리는 방법, 적용 가능한 결과의 질과 범주 등과 같은 AI 설계, 상품, 발표 단계에 윤리적 사항을 고려하도록 해야 한다.
109. 회원국은 LMIC, LDC, LLDC, SIDS의 과학 공동체가 연구를 위해 필요한 민간기업의 데이터에 접근할 수 있도록 해야 한다. 이것은 프라이버시 및 데이터 보호 기준에 부합하는 방식으로 시행되어야 한다.
110. AI 연구에 대한 비판적 평가와 잠재적 오용 및 부작용에 대한 모니터링을 보장하기 위해, 회원국은 향후 AI와 관련된 기술의 개발이 독립적이고 철저한 과학 연구에 기초하도록 해야 한다. 또한 문화연구학, 교육학, 윤리학, 국제관계학, 법학, 어학, 철학, 정치학, 사회학, 심리학과 같은 과학-기술-엔지니어링-수학(STEM) 이외의 영역이 AI 학제 간 연구에 포함되도록 해야 한다.
111. 회원국은 AI 기술이 전통 모델 중심적인 분야를 비롯한 기타 분야에서 과학적 지식과 관행의 발전에 좋은 기회를 제공한다는 점을 인정하는 한편, 과학 공동체가 AI 사용의 혜택, 한계 및 위험을 인식하도록 해야 한다. 이것은 데이터 중심 접근, 모델, 처리로부터 도출된 결과가 강건하고 건전하다는 것을 보장하는 것을 포함한다. 나아가 회원국은 과학 공동체가 정책 수립 과정에 참여하고 AI 기술의 강점 및 약점에 대한 인식을 공표하는 역할을 수행할 수 있도록 한다.

정책 분야 9: 정보통신

112. 회원국은 정보 및 지식에 대한 접근성을 개선하기 위해 AI 시스템을 사용해야 한다. 이것은 표현의 자유, 학술적 및 과학적 자유, 정보에 대한 접근성, 공식 데이터 및 정보의 사전 공개 확대 등을 강화하기 위한 연구자, 학계, 언론인, 대중, 개발자 등에 대한 지원을 포함할 수 있다.
113. 회원국은 AI 행위자가 표현의 자유는 물론 자동화된 콘텐츠 생성, 조정 및 큐레이션과 관련된 정보 접근을 존중하고 증진하도록 해야 한다. 규제를 비롯한 적절한 프레임워크가 도입되어 투명한 온라인 정보통신 운영을 가능하게 하고, 사용자들이 다양한 관점의 정보에 접근할 수 있도록 해야 한다. 또한 콘텐츠 삭제 및 기타 처리 사유에 대한 신속한 통지를 사용자에게 제공하는 프로세스와, 보상을 요청하는 사용자들을 위한 항소(appeal) 메커니즘이 존재해야 한다.
114. 회원국은 AI 시스템의 사용 방법과 그 의미를 이해하는 데 필요한 비판적 사고와

능력을 강화하기 위해 디지털, 미디어 및 정보 리터러시 기술에 투자하여 잘못된 정보와 혐오 발언을 완화하고 이에 대응해야 한다. 또한 이러한 노력의 일환으로, 권고 시스템이 제시하는 긍정적 효과와 잠재적 유해성에 대한 보다 나은 이해 및 평가를 포함해야 한다.

115. 회원국은 언론이 AI 시스템의 유익성과 유해성을 효과적으로 보도할 권한과 자원을 확보할 수 있도록 하고, 업무에 있어 언론이 AI 시스템을 윤리적으로 사용하도록 해야 한다.

정책 분야 10: 경제 및 근로

116. 회원국은 특별히 근로집약적 경제 구조를 가진 국가를 비롯한 모든 국가에서 AI 시스템이 근로시장에 미치는 영향과 이것이 교육 요건에 의미하는 바를 평가하고 다뤄야 한다. 이것은 빠르게 변하는 근로시장에서 기존의 근로자와 새로운 세대에게 공정한 구직 기회를 제공하고, AI 시스템의 윤리적 측면에 대한 이들의 인식을 개선하기 위해 보다 광범위한 “코어 기술”과 학제 간 기술을 모든 교육 과정에 포함시킬 수 있다. “학습법 배우기”, 커뮤니케이션, 비판적 사고, 팀워크, 공감, 자신의 지식을 다른 분야에 전달하는 능력 등에 대한 교육과 전문적, 기술적 기술은 물론 저숙련 과제에 필요한 교육 역시 함께 이뤄져야 한다. 어떤 기술이 필요하게 될 것인지 투명하게 공개하고 이에 따라 커리큘럼을 업데이트 하는 것이 핵심적이다.

117. 회원국은 기술 요건에 대한 격차를 줄임으로써 중소기업을 포함한 산업의 미래와 필요에 맞춰 트레이닝 프로그램과 전략을 조율하기 위해 정부, 학술기관, 직업훈련기관, 트레이닝 프로그램, 근로자단체, 시민사회 간 협약 체결을 증진해야 한다. 또한 프로젝트 기반 AI 교육 및 학습법을 증진함으로써 공공기관, 민간기업, 대학, 연구센터 간 파트너십을 가능하게 해야 한다.

118. 회원국은 위기를 맞이한 근로자들이 공정한 전환 과정을 거칠 수 있도록 민간기업, 시민단체, 근로자, 노조를 비롯한 기타 이해관계자와 협력해야 한다. 이것은 업스킬링(upskilling) 및 리스킬링(reskilling) 프로그램을 시행하고, 전환이 진행되는 동안 근로자의 고용을 유지하거나, 고용 상태를 유지할 수 없는 근로자들을 위한 “안전망” 프로그램을 탐구하는 등의 효과적인 메커니즘을 찾는 것을 포함한다. 회원국은 업스킬링 및 리스킬링, 사회적 보호 강화, 사전 예방적 산업 정책 및 개입, 세금 혜택, 새로운 세금 형태 등 식별된 과제들을 연구해 해결책을 개발하고 시행해야 한다. 또한 이러한 프로그램들이 공공예산으로부터 충분한 재정적 지원을 받도록 해야 한다. 나아가 AI 기반 자동화로 인해 발생한 실업 문제에 대응하기 위해 세금제도와 같은 관련 규제는 면밀히 검토되고 필요한 경우 개정되어야 한다.

119. 회원국은 미래 트렌드와 과제를 예측하기 위해 연구자들이 지역 노동 환경에 대한 AI 시스템의 영향을 분석할 수 있도록 해야 한다. 연구자들은 학제 간 접근을 통해 AI 시스템의 경제적, 사회적, 지리적 영향은 물론 리스킬링과 모범사례 채택에 대한 자문을 제공하기 위해 인간-로봇 및 인간-인간 상호작용에 대한 영향을 연구해야 한다.

120. 회원국은 AI 시스템 수명주기 전반과 관련된 데이터, 연구, 기술, 시장 등의 독점을

비롯한 지배적 시장 구조의 남용을 예방하기 위해 국가, 지역, 국제적 차원에서 적용 가능한 조치 및 메커니즘을 고려하여 시장의 경쟁력과 소비자 보호를 보장하는 적절한 조치를 취해야 한다. 회원국은 AI 기술로 인해 발생하는 불평등을 예방하고, 관련 시장을 평가하며 경쟁력 있는 시장의 성장을 촉진해야 한다. 인프라, 인적 자원, 규제 등이 부족해 지배적 시장 구조의 남용 가능성에 더욱 노출된 취약한 LMIC, LDC, LLDC, SIDS에 특별히 주의를 기울여야 한다. AI 윤리 기준을 확립하거나 채택한 국가에서 AI 시스템을 개발 중인 AI 행위자들은 그 상품을 수출하거나, 이러한 기준이 존재하지 않는 곳에서 그들의 AI 시스템을 개발 및 적용할 때, 국제법과 국내 법률, 기준 및 관행에 따라 윤리 기준을 준수해야 한다.

정책 분야 11: 의료 및 사회적 안녕

121. 회원국은 글로벌 보건 위기와 불확실성에 대처하기 위해 국제적 연대를 형성하고 유지하며, 국제법 및 인권 의무에 따라 AI 시스템을 보건 분야에 적용함과 동시에, 질병 발생을 완화하는 것을 비롯해 인간의 건강과 생명권을 보호하는 데 효과적인 AI 시스템을 채택해야 한다. 회원국은 보건 분야의 AI 시스템 관련 행위자들이 환자와 환자의 가족 간의 관계와, 환자와 의료 종사자들과의 관계가 갖는 중요성을 고려하도록 해야 한다.
122. 회원국은 어린이와 청소년의 정신 건강을 비롯한 의료 분야 전반과 관련된 AI 시스템의 개발이 안전하고 효과적이며 효율적이고 과학적·의학적으로 검증되었음을 확인하고, 증거 기반 혁신 및 의료 발전에 기여하게 해야 한다. 또한 디지털 의료 개입 관련 분야에서 사용되는 AI 시스템의 모든 단계에서 환자와 그의 대리인을 적극적으로 참여시키는 것이 강하게 권장된다.
123. 회원국은 다음을 통해 AI가 적용된 보건 분야와 관련된 예측, 탐지, 치료 솔루션을 규제하는 데 특별히 주의를 기울여야 한다:
 - (a) 편견을 최소화하고 완화하기 위한 감독을 보장;
 - (b) 전문가, 환자, 간병인, 서비스 사용자가 알고리즘 개발의 모든 과정에서 "해당 분야 전문가"로서 포함되는 것을 보장;
 - (c) 의료 목적으로 지속적인 모니터링을 받는 경우 그에 따른 프라이버시 문제에 충분한 주의를 기울이고, 모든 국가 및 국제 데이터 보호 요건이 충족되는 것을 보장;
 - (d) 분석되고 있는 개인정보의 주체들이 보건 서비스에 대한 접근의 제한 없이, 데이터 분석 및 사용에 대해 인지하고 사전 동의가 이뤄질 수 있도록 하는 효과적인 메커니즘을 보장;
 - (e) AI 시스템이 보조적 역할을 수행할 수 있다는 것을 인정하면서, 인간 케어와 진단 및 치료에 관한 최종 결정이 인간에 의해 내려지는 것을 보장;
 - (f) 필요한 경우 임상 사용 전 윤리연구위원회의 AI 시스템 검토를 보장.

124. 회원국은 우울증, 불안감, 사회적 고립감, 중독, 밀거래 및 과격화, 잘못된 정보 등 AI 시스템이 정신 건강에 잠재적으로 미칠 수 있는 피해의 영향 및 규제에 관한 연구를 진행해야 한다.
125. 회원국은 인간의 신체적·정신적 건강에 유의하며, 로봇의 향후 발전을 지향하는 연구에 기초하여 인간-로봇 상호작용과 이것이 인간-인간 관계에 미치는 영향에 관한 지침을 개발해야 한다. 특히 보건, 노인 및 장애인 케어, 교육에 사용되거나 어린이를 대상으로 한 장난감 로봇, 챗봇(chatbot), 어린이와 성인을 위한 반러봇의 사용에 주의를 기울여야 한다. 나아가 인간과 로봇이 공존하는 근로 환경을 포함해 로봇 사용의 안전과 인체공학적 활동도를 높이기 위해 AI 시스템에 대한 지원이 적용되어야 한다. AI를 사용해 인간의 인지적 편견을 조작하고 악용할 가능성에 특별히 주의를 기울여야 한다.
126. 회원국은 인간-로봇 상호작용이 모든 AI 시스템에 적용되는 인권 및 기본 자유, 다양성 추구, 취약계층 및 취약한 상황에 노출된 이들에 대한 보호를 포함한 가치 및 원칙을 따르도록 해야 한다. 인간의 존엄성과 자주성을 보존하기 위해 뉴로테크 및 뇌-컴퓨터 인터페이스 등에서 AI를 동력으로 하는 시스템과 관련된 윤리적 질문에 대한 논의가 이뤄져야 한다.
127. 회원국은 사용자가 생명체와 상호작용을 하고 있는지, 혹은 인간이나 동물의 특징을 모방하는 AI 시스템과 상호작용을 하고 있는지 손쉽게 식별하여 효과적으로 상호작용을 중단하거나 인간의 개입을 요청할 수 있도록 해야 한다.
128. 회원국은 시스템을 지칭하는 언어를 포함해, AI 기술과 인간의 감정을 모방하는 기술의 의인화에 대한 경각심을 깨우는 정책을 시행하고 표현, 윤리적 의미, 의인화의 한계 등을 평가해야 한다. 특히 로봇-인간 상호작용의 과정에서 어린이가 관련된 경우 특별한 주의를 기울여야 한다.
129. 회원국은 이러한 시스템이 어린이와 청소년에게 미칠 수 있는 심리적·인지적 영향에 집중하여, 인간과 AI 시스템의 상호작용이 장기화되는 것에 따른 효과에 대한 합동 연구를 장려하고 증진해야 한다. 이를 위해 다양한 규범, 원칙, 프로토콜, 학문적 접근, 행동 및 습관 수정에 대한 평가는 물론 하위 문화 및 사회에 미치는 영향에 대한 신중한 평가가 이뤄져야 한다. 나아가, 회원국은 AI 기술이 보건 시스템에 미치는 영향과 이에 따른 결과에 대한 연구를 증진해야 한다.
130. 회원국과 모든 이해관계자들은 AI 시스템이 어린이 및 청소년의 삶과 미래에 미치는 영향에 대한 대화, 논의, 의사결정 과정에 이들을 참여시키기 위한 메커니즘을 시행해야 한다.

V. 모니터링 및 평가

131. 회원국은 각국의 특수한 상황, 통치 구조, 헌법 조항에 맞게 양적·질적 접근법을 결합하여 AI 윤리 관련 정책, 프로그램, 메커니즘을 투명하게 모니터링 및 평가해야

한다. UNESCO는 회원국에게 다음의 지원을 제공할 수 있다:

- (a) 철저한 과학 연구를 기반으로 하고 국제인권법을 따르는 AI 기술 윤리영향평가(EIA)를 위한 UNESCO 방법론; AI 시스템 수명주기 전반에서의 시행 지침; 회원국의 공무원, 정책입안자 및 기타 관련 AI 행위자를 대상으로 한 윤리영향평가 교육 역량 강화를 위한 자료를 개발.
- (b) 회원국이 연속적인 준비 과정의 궤적에서 어떤 상태에 있는지 식별하는 것을 지원하기 위한 UNESCO 준비성 평가 방법론 개발.
- (c) AI 윤리 정책과 특정 목표에 대한 인센티브의 효과와 효율에 대한 사전 및 사후 평가를 위한 UNESCO 방법론 개발.
- (d) AI 윤리 관련 정책의 연구와, 증거 기반 분석 및 보고 강화.
- (e) 모범사례를 공유하고 상호학습을 지원함으로써 본 권고안의 시행을 촉진하기 위해, 기존의 이니셔티브 등을 통해 진행사항, 혁신, 연구 보고서, 과학 출판물, AI 윤리 관련 정책의 데이터 및 통계를 수집 및 배포.

132. 모니터링 및 평가 과정에서 취약계층 및 취약한 상황에 노출된 모든 이해관계자들의 광범위한 참여가 보장되어야 한다. 학습 과정을 개선하고 발견, 의사결정, 투명성, 결과에 대한 책임 간 연결을 강화하는 맥락에서 사회·문화·젠더 다양성이 보장되어야 한다.

133. AI 윤리 관련 모범 정책 및 사례를 증진하기 위해 합의된 기준, 우선순위 및 비특권계층, 소외계층, 취약계층 및 취약한 상황에 노출된 이들을 포함한 타깃에 대한 효율 및 효과는 물론 AI 시스템이 개인적 차원과 사회적 수준에서 미치는 영향을 평가하는 적절한 도구 및 지표가 개발되어야 한다. AI 시스템 및 관련 AI 윤리 정책 및 관행이 미치는 영향에 대한 모니터링 및 평가가 해당되는 위험에 비례하는 체계적인 방법으로 지속적으로 이뤄져야 한다. 이것은 국제적으로 합의된 프레임워크를 기반으로 해야 하며 민간·공공기관, 공급자 및 프로그램에 대한 자체적 평가, 추적 연구 등의 평가와 지표 개발을 포함해야 한다. 데이터 수집 및 처리는 국제법, 데이터 보호 및 프라이버시에 관한 국가 법률, 본 권고안에 명시된 가치 및 원칙에 따라 실행되어야 한다.

134. 회원국은 모니터링 및 평가를 위해 윤리위원회, AI 윤리 감독관, 인권을 준수하고 윤리적으로 개발되는 AI 시스템 저장소 등과 같은 메커니즘을 고려할 수 있다. 또한 UNESCO 권한 이내 영역의 윤리 원칙을 준수함으로써 기존의 이니셔티브에 기여하거나 경험 공유 메커니즘, AI규제 샌드박스, AI 행위자가 본 권고안에 언급된 정책 권고를 시행했는지에 대한 평가 지침 등을 채택할 수 있다.

VI. 본 권고안의 활용 및 채택

135. 회원국과 본 권고안에 언급된 모든 이해관계자들은 본 권고안에 명시된 AI와 관련된

윤리적 가치, 원칙 및 기준을 존중, 증진, 보호하고 권고 정책의 시행에 필요한 실현 가능한 모든 조치를 취해야 한다.

136. 회원국은 본 권고안의 범주 및 목적을 공유하는 관련 국가, 국제, 비정부기구는 물론 다국적기업, 과학기구와 협력함으로써 각국의 자체적 조치를 본 권고안에 따라 확장하고 보완하기 위해 노력해야 한다. UNESCO 윤리영향평가 방법론의 개발과 AI 윤리를 위한 국가위원회의 설립은 이러한 노력을 실현하는 데 중요한 도구가 될 수 있다.

VII. 본 권고안의 증진

137. UNESCO는 본 권고안을 장려하는 UN 주요 기관이 되고자 하는 소명을 가지고 있으며, 각 기관의 권한을 존중하고 업무 중복을 방지하며 기타 관련 UN기관과 적절하게 협력할 것이다.
138. UNESCO는 세계과학기술윤리위원회(World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, COMEST), 국제생명윤리심의위원회(International Bioethics Committee, IBC), 정부간생명윤리위원회(Intergovernmental Bioethics Committee, IGBC)와 같은 하위기구와 더불어, 기타 국제, 지역, 지방정부 및 비정부기구와 협력할 것이다.
139. UNESCO 내에서 이 모든 것을 증진하고 보호하는 권한은 정부와 정부 간 기구에 있다. 그러나 시민사회가 공공 분야의 이익을 대변하는 데 중요한 역할을 수행하므로, UNESCO는 시민 집단의 정당성을 보장하고 장려할 필요가 있다.

VIII. 최종 조항

140. 본 권고안은 포괄적으로 이해되어야 하며, 명시된 가치 및 원칙은 상호 보완적이고 상호 연결된 것으로서 해석되어야 한다.
141. 본 권고안에 명시된 그 어떤 조항도 국제법에 명시된 회원국의 의무 혹은 권리를 대체, 수정 혹은 저해하는 것으로 해석되거나 회원국, 정치·경제·사회 행위자, 단체 혹은 개인이 인권 및 기본 자유, 인간의 존엄성, 환경 및 생태계(생물 및 무생물을 포함)를 위협하는 활동을 승인하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[부록7] UNESCO 오픈사이언스 권고 초안 ('21년 5월 초안 채택, 11월 채택 예정)

오픈사이언스에 관한 유네스코 권고 초안

서문

유엔 교육과학문화기구(이하 유네스코)는, 2021년 11월 9일부터 11월 24일까지 파리에서 열린 제 41차 총회에서,

빈곤, 보건, 교육 접근성, 불평등 및 기회 격차의 심화, 과학, 기술 및 혁신 격차의 증가, 천연자원 고갈, 생물다양성 손실, 토지 황폐화, 기후 변화, 자연재해 및 인적 재해, 갈등 및 이와 관련된 인도주의적 위기 상황 심화 등 인간과 지구가 마주한 복잡하고 상호 연결된 환경, 사회, 경제적 문제 해결의 긴급성을 *인식하고*,

이러한 문제 해결에 있어 과학, 기술 및 혁신(STI)이 인류의 안녕을 개선하고, 환경의 지속 가능성 및 지구의 생물학적, 문화적 다양성에 대한 존중을 증대 시키며, 지속 가능한 사회적, 경제적 발전을 조성하여 민주주의와 평화를 촉진할 수 있도록 하는 핵심적 중요성을 *인정하고*,

인류 발전을 가속하고 지식 사회를 조성하기 위해 확장되고 있는 정보 및 커뮤니케이션 기술과 전세계적 상호연결성으로 인해 마련되는 기회와 가능성 *또한 인정하며*, 국가와 지역 내, 그리고 국가와 지역 간에 존재하는 STI 및 디지털 격차를 줄이는 것의 중요성을 *강조하고*,

현존하는 STI의 불평등을 줄이고 유엔의 2030 의제 시행을 향한 진행, 지속가능발전목표의 성취 등을 가속하는 오픈 사이언스의 변혁적 가능성,

특히 아프리카, 최빈개발도상국, 육지 고립 개발도상국, 군소 도서개발국(SIDS)에서의 가능성에 *주목하고*,

유네스코 성평등 및 아프리카 우선순위, 그리고 불평등의 근본 원인을 해결하고 이를 위한 효과적 해결책을 제공하기 위한 시각에서 이러한 모든 요소를 오픈 사이언스 정책 및 실행에 편입시켜야 할 필요성을 *유념하고*,

더 투명하고 열린, 협력적이고 포괄적인 과학 연구가, 정밀 조사와 비평을 거쳐 더욱 접근성 높고 입증 가능한 과학적 지식과 합해짐으로 인해 과학의 질, 생산성, 그리고 효과를 개선하여 효율성을 높여 결국 그 결과 탄탄한 의사결정 및 정책에 필요한 더 믿음직한 근거가 되며, 과학에 대한 신뢰 또한 증대된다는 점을 *고려하고*,

전세계적 COVID-19 보건 위기가 과학 정보에 대한 접근 공정성 증진의 긴급성과 필요성을 세계적으로 증명하여 과학적 지식, 데이터 및 정보의 공유를 가능하게 하고, 세계적 위기 상황에 대처하고 사회의 회복 탄력성을 높이기 위해 과학적 협력과 과학 및 지식을 기반으로 한 의사결정을 향상시켰다는 점에 *주목하고*,

관련 국제 협약에 의거, 예외 및 유연 적용 항목을 포함, 권리와 의무에 따라 현재와 미래의 세계 보건

위기 및 다른 위기에 대처할 수 있는 과학적 지식, 데이터, 방법론 및 공정이 모든 국가에게 공개적으로 제공될 수 있도록 보장하여 과학 및 과학 발전으로 인한 이익에 대한 접근성 측면에서 누구도 뒤처지지 않도록 하는 데에 *헌신하고*,

세계인권선언, 그 중에서도 특히 제 19조와 제 27조의 규정을 *강조하며*, 2007년 유엔 원주민권리(Declaration of the Rights of Indigenous Peoples)에 대한 선언의 내용 *또한 강조하고*,

유네스코의 핵심 기능 중 하나는, 헌장 서문 제 1조에서 규정한 것과 같이, 간행물, 예술 및 과학 분야의 중요 사물, 기타 정보 매체 등을 교환하고, 모든 국가의 국민에게 생산 장소에 상관없이 인쇄 또는 간행된 매체에 접근성을 부여할 수 있도록 고안된 국제 협력 방법론을 개시함으로써, 모든 지적 활동 분야에서 국가 간 협력을 증진시켜 지식을 유지하고 널리 널리 확산시키는 것이라는 점을 *상기하고*,

제 39차 유네스코 총회에서 채택된 2017년 과학 및 과학연구자에 관한 유네스코 권고(2017 UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers)에서 언급한 내용과 같이 공공재로서의 과학이 갖는 중요한 가치를 강조한 내용에 *더하여*,

2019년 열린교육자료에 관한 유네스코 권고(the 2019 UNESCO Recommendation on Open Educational Resources) 및 1971년 유네스코 세계저작권협약(1971 UNESCO Universal Copyright Convention)을 *재차 상기하고*, 각각 제 36차 및 제 32차 유네스코 총회에서 채택된 바 있는 과학연구에 대한 유네스코 오픈 액세스 전략(the UNESCO's Strategy on Open Access to Scientific Research) 및 디지털 유산 보존에 대한 유네스코 헌장(the UNESCO Charter on the Preservation of Digital Heritage)에 *주목하고*,

기존 국제 법적 체계, 특히 과학자들의 연구 결과물에 대한 권리 등을 포함한 지적 재산권 등이 가지는 중요성을 *인식하고*,

협업과 공유라는 가치에 기반한 오픈 사이언스의 실행은 기존 지적재산권 시스템을 보다 확장하여 더 개방된 접근법을 추진함으로써 오픈 라이선스의 채택을 권장하고, 공공 영역으로 사용할 수 있는 자료를 늘리며, 기존 지적 재산권 시스템 내에 존재하는 내용을 적절한 유연성으로 활용할 수 있게 하여 모든 사람이 과학과 사회를 위해 이익을 창출할 수 있도록 지식에 대한 접근성을 확대하고, 혁신 및 지식의 공동 창조에 참여할 수 있는 기회를 만들어낸다는 점을 *인정하고*,

또한 개방성, 투명성 및 포괄성을 촉진하는 오픈 사이언스의 실행 사례가 이미 세계적으로 존재하며, 더욱 많은 과학적 연구 결과가 공공 영역에 공개되거나, 특정한 조건 아래 저작권자를 적절히 밝힐 경우 무료로 접근, 재사용 및 배포가 가능한 오픈 라이선스 방식을 채택하고 있다는 점을 *주목하고*,

오픈 사이언스가 수십 년 전 디지털 시대가 가져오는 변화, 과제, 기회 및 위기에 적응할 수 있도록 과학계를 변화시키고 과학의 사회적 영향력을 증대 시킬 운동으로 시작되었다는 점을 *상기하고*, 또한 이와 관련하여 1999년 유네스코/ICSU 과학 및 과학적 지식의 사용에 대한 선언(Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge and the Science Agenda), 2002년 부다페스트 오픈 액세스 이니셔티브(the 2002 Budapest Open Access Initiative), 2003년 베데스다 오픈 액세스 발행에 대한 성명(the 2003 Bethesda Statement on Open Access Publishing), 그리고 2003년 베를린 과학 및 인문 지식에 대한 오픈 액세스 선언 (the 2003 Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities,)등을 *주목하고*,

혁신과 활발한 연구, 그리고 경제 파트너십 체결 등의 기반이 되는 오픈 사이언스 시행 및 인프라와 관련하여, 경제적 이익과 상당한 투자수익률이 있음을 보이는 유의미한 증거를 *인지하고*,

과학 연구 과정과 결과에 대한 접근성 증대로 인해 데이터 및 과학 자료의 수집, 생산, 전송 및 재사용에 따른 이중 비용을 절약해 동일 데이터에서 더 많은 연구를 할 수 있도록 하며, 연구 과정에서 국지적, 국가적, 지역적 및 세계적 참여 기회를 배가하고 연구 결과를 더욱 광범위하게 퍼뜨릴 수 있는 기회 역시 늘림으로써 과학의 사회적 영향력을 증대 시키는 방향으로 연구 시스템의 효과 및 생산성을 개선할 수 있다는 점에 *동의하고*,

복잡한 문제를 해결하기 위한 공동 연구 의제 분야의 발전을 위해, 공유 지식 인프라를 이용해 연구 공동체가 진행하는 합동 과학 프로세스의 중요성이 더욱 커지고 있다는 점을 *인식하고*,

오픈 사이언스가 가지는 협동적, 포괄적 특징으로 인해 시민 및 참여과학 등 새로운 사회적 행위자들이 과학 연구 프로세스에 참여할 수 있고, 이를 통해 지식의 민주화, 잘못되거나 거짓된 정보에 대한 대응, 기존의 시스템적 불평등과 부, 지식, 권력의 폐쇄성 해결, 사회적으로 중요한 문제를 해결할 수 있도록 과학 연구 방향 조정 등에 기여할 수 있다는 점을 *고려하고*,

오픈 사이언스는 과학계 내부에서 더 많은 과학 지식이 공유될 수 있도록 할 뿐만 아니라 전통적으로 목소리를 내기 힘들거나 제외되곤 했던 그룹 (예를 들면 여성, 소수자, 원주민 출신인 학자, 상대적으로 덜 발전된 국가 및 소수 언어권 학자 등)에서 나오는 학문적 지식의 포괄 및 교환을 촉진해야 하는 것은 물론, 여러 국가 및 지역 간에 존재하는 과학 발전, 인프라 및 능력에 대한 접근 불평등을 줄이는 데 기여할 수 있어야 한다는 점을 *인정하고*,

오픈 사이언스가 세계의 문화 다양성과 지식 시스템을 지속 가능한 발전의 기반으로 존중하며 원주민 및 지역 커뮤니티와 열린 대화를 추진하고, 동시대의 문제를 해결하고 혁신적 변화를 향한 새로운 전략을 수립하기 위해 다양한 지식 보유자를 존중한다는 점을 *인식하며*,

본 권고의 도입 및 적용에 있어 과학 기술과 혁신의 양식과 조직을 결정짓는 여러 국가의 법률, 규정 및 관습 등을 *고려한 바*,

1. 오픈 사이언스에 관한 본 권고안을 2021년 11월 ...일자로 채택한다.
2. 회원국들은 각 국가의 헌법 실행안과 정부 형태에 따라, 각국의 사법적 소관 내에서 본 권고안의 원칙이 효과를 발휘할 수 있도록 하는 데 필요한 법적, 또는 기타 방법을 포함한 적절한 절차를 수행함으로써 본 권고안의 조항을 따를 것을 권고한다.
3. 또한 회원국들은 과학, 기술 및 혁신을 관할하는 해당 당국 및 기관이 본 권고안을 주목할 수 있도록 하며, 오픈 사이언스와 관련된 연관 책임자들과 논의할 것을 권고한다.

4. 회원국들은 오픈 사이언스의 발전을 위해 쌍방향적, 지역적, 다자적, 세계적 범위의 계획에 있어 협력할 것을 권고한다.
5. 나아가 회원국들은 본 권고안을 이행하기 위해 취한 조치에 대하여, 이후 결정하는 날짜와 방식에 따라 총회에 보고할 것을 권고한다.

I. 권고의 목적 및 목표

1. 본 권고는 오픈 사이언스 정책과 실행안에 대해, 오픈 사이언스의 관점에서 분야 및 지역적 차이를 인식하고, 다양한 국가, 특히 개발도상국에서 과학자 및 기타 오픈 사이언스 관련자가 마주하는 학술적 자유와 젠더 전환적 접근, 그리고 기타 특정 문제 등을 고려하며, 국가 간, 그리고 국가 내에 존재하는 디지털, 기술, 지식 격차를 줄이는 데 도움을 주는 국제적 틀을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
2. 본 권고는 국제 수준에서 오픈 사이언스가 가져야 할 공통의 정의, 공유 가치, 원칙 및 표준을 정의하며, 오픈 사이언스의 타당하고 공정한 운용을 도울 수 있는 몇몇 행동안을 개인, 기관, 국가, 지역, 그리고 국제 수준에서 제안한다.
3. 본 권고의 목적을 달성하기 위한 핵심 목표와 행동 영역은 다음과 같다.
 - (i) 오픈 사이언스 및 이와 관련된 이익과 과제, 그리고 실현을 위한 다양한 경로 등에 대한 공동의 이해 증진
 - (ii) 오픈 사이언스 정책 구현이 가능한 환경 조성
 - (iii) 오픈 사이언스 인프라 및 서비스에 대한 투자
 - (iv) 오픈 사이언스를 위한 인적 자원, 훈련, 교육, 디지털 리터러시 및 능력 함양에 대한 투자
 - (v) 오픈 사이언스 문화 및 관련 장려책의 촉진
 - (vi) 과학 연구 프로세스의 각 단계에서 오픈 사이언스 추구를 위한 혁신적 접근법 추진
 - (vii) 디지털 및 지식 격차의 축소 관점에서 오픈 사이언스 이해 관계자 간의 국제적 협력 증진

II. 오픈 사이언스의 정의

4. 2017 유네스코 과학 및 과학 연구자에 관한 권고에 따라, '과학'은 개별적으로 또는 소규모 혹은 대규모 그룹에서 활동하는 인류가, 관찰된 현상에 대한 객관적인 연구와 데이터의 공유, 동료 검토를 통한 검증을 통해 인과관계와 상호작용의 사슬을 발견하고 이해하려는 조직적인 시도와 이를 체계적인 성찰과 개념화를 통해 지식의 하부 체계를 조율된 형태로 모아내며, 그 결과 자연과 사회에서 발생하는 과정과 현상에 대하여 이해하고 사용할 수 있는 기회를 제공하는 것을 의미한다.
5. 학문적 자유, 통합 연구 및 과학적 우수성이라는 필수 원칙에 따라, 오픈 사이언스는 복제 가능성, 투명성, 더 많은 연구 자료와 도구, 프로세스 등을 공개한 결과에 따른 공유 및 협업 등 기존 과학계에 적용될 새로운 패러다임을 만들어낸다.
6. 본 권고에서 '오픈 사이언스'란, 과학과 사회의 이익을 위해 과학적 협업과 정보 공유를 증대하여, 모든 사람이 다언어적 과학 지식에 접근, 열람, 재사용할 수 있도록 하고, 전통적 과학계 구성원 외의 사회적 행위자들에게도 과학 지식의 생산, 평가, 의사소통 과정을 공개하기 위한 목적을 가진 다양한 운동 및 실천을 융합하는 포괄적 구성안이라 정의한다. 오픈 사이언스는 기초과학, 응용과학, 자연과학, 사회과학 및 인문과학을 포함해 모든 과학적 지식 체계와 학문적 실행 요소를 포괄하며, 다음과 같은 핵심을 기반으로 한다. 과학 지식의 공개, 오픈 사이언스를 위한 인프라, 과학 연구 커뮤니케이션, 사회적 행위자의 자유로운 참여, 그리고 타 지식 시스템과의 열린 대화이다.
7. '과학 지식의 공개'란 공공 영역에 공개된, 또는 저작권이 있으나 오픈 라이선스로 공개되어 접근, 재사용, 재목적화, 적용, 특정 조건 하에서의 배포 등을 허용한 상태로, 사용자의 위치, 국적, 인종, 연령, 성별, 소득 수준, 사회경제적 상황, 경력 단계, 분야, 언어, 종교, 장애 여부, 민족성 또는 이민적 지위, 기타 어떠한 조건 등에 상관없이 모든 사람에게 즉시, 또는 최대한 빠른 시일 안에 무료로 제공되는 과학 발행물, 연구 데이터, 메타데이터, 공개된 교육 자원, 소프트웨어, 소스코드, 하드웨어에 대한 열린 접근 가능성을 지칭한다. 여기에는 또한 연구 방법론과 평가 프로세스의 공개 가능성도 포함된다. 이를 통해 사용자는 다음 내용에 무료로 접근할 수 있게 된다.
 - 과학 발행물에는 동료평가를 거친 저널 기사 및 도서, 연구 보고서, 컨퍼런스 자료 등이 포함된다. 과학 발행물은 발행인에 의해 온라인 오픈 액세스 발행 플랫폼에 공개되거나, 또는 발행과 함께 공개 온라인 자료 보관소에 투고해 누구나 즉시 열람할 수 있도록 할 수 있다. 이러한 온라인 자료 보관소는 오픈 액세스, 무제한 배포, 상호 운용 가능성, 장기간의 디지털 보존 및 아카이빙 등을 목표로 하는 학술 기관, 학술 단체, 정부 기관 또는 기타 공익을 위해 설립된 건전한 비영리

단체에 의해 운영 또는 관리될 수 있다. 오픈 라이선스 또는 공공 저작물로 공개된 발행물 관련 과학 연구 결과 (예: 독창적 과학 연구 결과, 연구 데이터, 소프트웨어, 소스 코드, 출처 매체, 연구 방식 및 프로토콜, 그림 및 그래픽 매체 및 학술적 멀티미디어 매체의 디지털 변환 자료 등)는 발행된 자료로 제대로 연결될 수 있도록 적절한 기술 표준에 맞추어 알맞은 공개 자료 보관소에 저장되어야 한다.

유료 방식을 채택한 발행물은 비용 지불을 통해서만 해당 과학 발행물에 즉시 접근이 가능하므로 현재 권고에 맞지 않는다. 제3자에 대한 어떠한 전송 또는 저작권 인허가 행위도 대중이 과학 발행물에 즉시 자유롭게 접근할 권리를 제한해서는 안 된다.

- **공개 연구 자료(Open research data)**에는 확인할 수 있는 사람이라면 누구나 공개적으로 사용, 재사용, 보관 및 재배포할 수 있는 디지털 및 아날로그 형식의 가공되지 않은 자료와 가공된 자료 전반, 관련 메타데이터 및 수치 기록, 텍스트 기록, 이미지, 음향, 프로토콜, 분석 코드 및 연구 방식이 포함된다. 공개 연구 자료는 시기적절한 때에 사용자 친화적인 방식으로, FAIR 원칙(검색성, 접근성, 상호운용성, 재사용 가능성) 등과 같은 좋은 데이터 큐레이션 및 관리 원칙에 따라 인간 및 기계가 읽고 처리할 수 있는 형태로 제공되며, 정기적인 큐레이션 및 관리로 유지된다.
- **공개 교육 자원(Open Educational Resources)**에는 2019년 공개교육자원에 관한 유네스코 권고에서 정의한 것과 같이, 제한 없이, 또는 한정된 제한 조건 하에 누구나 무료로 접근, 사용, 활용 및 재배포가 가능한 공공 영역, 또는 오픈 라이선스로 공개된 모든 형태(디지털 또는 기타 방식)의 교수학습 및 연구 자료가 있으며, 특히 기타 공개적으로 접근 가능한 과학 지식의 이해 및 사용과 관련된 자료가 포함된다.
- **오픈 소스 소프트웨어 및 소스 코드**에는 시기적절한 때에 사용자 친화적인 방식으로, 인간 및 기계가 읽고 처리할 수 있는 형태이며 소스 코드가 대중에게 공개되어, 누구나 사용, 접근, 수정, 확장, 연구하고 파생 작품을 만들며 그 소프트웨어 및 소스 코드, 설계, 또는 청사진 등을 공유할 수 있도록 하는 소프트웨어가 포함된다. 공개된 소프트웨어에는 소스 코드가 포함되어 있어야 하며,
- 공개적으로 접근 가능한 자료 보관소를 통해 접근할 수 있어야 하며, 해당 라이선스는 동일한, 또는 호환 가능한 공개 사용 조건 하에 수정, 파생 작품 작업 및 공유를 허용하는 것이어야 한다. 오픈 사이언스의 맥락에서, 공개 소스 코드가 연구 프로세스의 구성 요소일 경우 일반적으로 재사용과 복제 허용을 위해 이를 편집하고 실행하는 데 필요한 공개 데이터 및 환경에 대한 세부 사양 또한 함께 공개하도록 되어 있다.
- **오픈 하드웨어**는 일반적으로 물리적 사물의 설계 사양을 포함하며, 최대한 많은 사람이 하드웨어를 건축 및 개조하고, 설계 및 기능에 대한 그들의 지식을 공유할

수 있도록 해당 사물의 연구, 개조, 창작 및 배포를 허가하는 방식으로 라이선스되어 있다. 오픈 소스 소프트웨어와 오픈 하드웨어 두 경우 모두, 그 재사용을 늘리고 지속 가능성을 개선하며 불필요한 노력의 반복을 줄이기 위해서는 집단적 커뮤니티가 이에 대한 기여, 능력, 관리 프로세스를 주도해야 한다. 소프트웨어 코드, 도구에 대한 설명, 설비 샘플 및 설비 그 자체 등은 안전한 사용에 관한 법적 규정을 준수한다는 전제 하에 자유롭게 배포, 수정할 수 있어야 한다.

8. 과학 지식에 대한 접근성은 가능한 한 자유롭게 공개되어 있어야 한다. 접근 제한 조치는 적절하고 타당해야만 한다. 이러한 조치는 인권, 국가 안보, 기밀, 피연구자의 프라이버시 보호 및 존중, 법적 규정 및 공공 질서, 지적재산권, 개인정보, 원주민 문화에서 신성시하거나 비밀로 하는 지식, 희귀하거나 위협받는, 멸종 위기에 처한 생물 종 등의 보호라는 타당한 기반이 있을 경우에만 정당성을 가진다.

모든 대중에게 사용, 접근, 재사용을 온전히 허용하지 못하는 일부 자료나 코드 또한 국지적, 국가적, 또는 지역적 관련 정부가 지정하는 접근 기준에 따라 특정 사용자 간에서는 공유되어야 한다. 자료의 공개적 접근 허용이 불가능 한 경우, 자료의 가명화 및 익명화를 위한 도구와 프로토콜, 그리고 간접 접근을 위한 시스템을 개발해 적절한 범위 내에서 최대한 많은 자료가 공유될 수 있도록 하는 것이 중요하다. 접근 제한의 필요성 또한 시간에 따라 달라질 수 있으며, 이에 따라 이후 시점에 자료에 대한 접근이 허용 또는 제한될 수 있다.

9. ‘**오픈 사이언스 인프라**’란, 오픈 사이언스 체계를 지지하고 서로 다른 공동체의 필요를 충족할 수 있는 공동 연구 인프라(가상 또는 물리)를 말하며, 여기에는 주요 연구 설비 또는 도구 모음, 소장품, 연구 저널 및 오픈 액세스 발행 플랫폼, 자료 저장소, 아카이브 및 연구 자료 등의 지식 기반 자원, 현재 진행 중인 연구 정보 시스템, 과학 분야 평가 및 분석을 위한 공개 출판통계분석 및 정보계량 시스템, 공동 및 다학제적 자료 분석을 진행할 수 있는 공개 전산 및 자료 처리 서비스, 디지털 인프라 등이 포함된다. 공개 연구실, 오픈 사이언스 플랫폼, 발행물 자료 저장소, 연구 자료 및 소스 코드, 소프트웨어 제작 및 가상 연구 환경, 디지털 연구 서비스, 특히 지속적 고유 식별자(persistent unique identifiers)가 확실한 연구 대상을 구분할 수 있도록 하는 서비스 등이 오픈 사이언스 인프라의 핵심 구성 요소 라고 할 수 있으며, 이들은 자료, 학술 데이터베이스, 주제과학적 우선순위 또는 공동체 참여 등을 관리하고 이에 대한 접근성, 이식성, 분석 및 연합 등을 제공하는 데 필요한 표준화된 공개 핵심 서비스를 제공한다. 각각의 자료 저장소는 저장된 물건(발행물, 정보 또는 코드)의 특성, 지역 상황, 사용자의 필요와 연구 공동체의 요구 사항 등에 알맞게 맞추어져 있지만, 상호 운용 가능한 기준 및 모범 사례를 채택하여 인간 및 기계가 해당 저장소의 자료를 적절하게 조사, 발견, 재사용할 수 있도록 해야 한다. 육성시설(incubator), 접근 가능한 연구 시설, 공개 라이선스 담당자뿐만 아니라 과학 상점, 과학 박물관, 과학 공원 및 탐구장 등 공개 혁신 시험장 또한 모든 사람들에게 물리적인 시설, 역량 및 서비스 등에 대한 접근성을 제공하는 오픈 사이언스 인프라의 예시라고 볼 수 있다. 오픈 사이언스 인프라는

종종 공동체를 구성하기 위한 노력의 결과로 형성되며, 이는 해당 인프라의 장기적 유지 가능성을 보장하는 핵심 요소이다, 따라서 이에 대한 비영리성을 유지하며, 가능한 한 넓은 범위에서 모든 대중이 영구적으로 무제한 접근할 수 있도록 보장해야 한다.

10. **‘사회적 행위자의 자유로운 참여’**란, 크라우드펀딩, 크라우드소싱, 과학 연구 참여 등 새로운 방식의 협업 및 작업 등에 기반하여 연구 사이클의 일부를 구성하는 실습 및 도구를 공개하고, 더 넓은 범위의 사회 구성원이 연구 프로세스에 대해 호기심을 가지고 접근할 수 있도록 함으로써, 과학계를 넘어 과학자와 사회적 행위자들 간에 이루어지는 확장된 협업 행위를 말한다. 초학문적 연구 방법론 사용을 포함하여, 문제 해결을 위한 집단 지성을 형성한다는 관점에서 오픈 사이언스는 지식의 세대에 시민과 공동체가 참여할 수 있는 토대를 제공하며, 과학자와 정책 담당자 및 실행자, 기업가 및 공동체 구성원 사이의 대화를 더욱 촉진하여 모든 이해 당사자들이 연구 발전 과정에서 스스로의 우려, 필요, 요구에 따른 목소리를 낼 수 있도록 한다.

11. 뿐만 아니라 시민 과학 및 연구에 대한 시민 참여는 아마추어 과학자가 수행하는 과학 연구의 모범으로 발전해 왔으며, 과학적으로 의미 있는 방법론을 따를 뿐만 아니라 웹 기반 플랫폼 및 소셜 미디어, 오픈소스 하드웨어와 소프트웨어 (특히 저비용 센서 및 모바일 애플리케이션) 등을 주요 상호작용 수단으로 삼아 공식적인 연구 프로그램 또는 전문 과학자와의 협업을 빈번하게 진행하기도 했다. 과학자를 포함해 이러한 여러 행위자들이 수행하는 시민 과학 및 참여 과학의 결과를 효과적으로 활용할 수 있으려면, 이러한 결과물에 모두에게 최대의 이익을 보장하는 알맞은 구조화, 표준화, 보존 방법을 적용해야 한다.

12. **‘타 지식 시스템과의 열린 대화’**란, 다양한 지식 시스템 및 인식론의 풍부함을 인정하고, 2001년 유네스코 문화적 다양성에 대한 보편적 선언에 동의하는 지식 생산자의 다양성을 인정하는, 서로 다른 지식 보유자 간의 대화를 의미한다. 이는 전통적으로 소외되어 왔던 학자들의 지식을 포함하고, 다양한 인식론 간의 상호 관계와 보완, 국제 인권 규범 및 표준에 대한 준수, 지식 자주권 및 관리에 대한 존중, 지식 보유자가 지식의 활용으로 인하여 발생하는 이익에 대해 타당하고 공정한 지분을 받을 수 있는 권리에 대한 인정이 보다 확대되는 것을 목표로 한다. 특히 CARE(집단 이익, 통제 권한, 책임 및 윤리) 데이터 원칙 등과 같은 2007년 유엔 원주민권리선언 및 원주민 자료관리 원칙을 따르며 원주민 지식체계와의 연결을 수립해야 한다.

이러한 노력을 통해 원주민과 현지 공동체가 가지는, 전통 지식과 현지 토지 및 자원 데이터에 대한 관리 임무, 소유권 및 운용 등을 수행할 권리를 인정한다.

13. 오픈 사이언스의 도입은 공적 부분이 주도적 역할을 맡게 된다. 그럼에도 불구하고 오픈 사이언스의 원칙은 또한 민간 부분에서 자금을 지원하는 연구에도

지침을 제공해야 한다. 또한, 연구 및 혁신 시스템에는 다양한 행위자와 이해관계자가 존재하며, 이들은 각각 오픈 사이언스의 운용에 있어 수행해야 하는 각자의 역할이 있다. 오픈 사이언스 관련 행위자는 해당 인물의 국적, 인종, 성별, 언어, 연령, 분야, 사회경제적 배경, 재정 상황, 경력 단계 또는 기타 어떠한 기준과도 관련이 없는 사람들이며, 이러한 행위자로는 연구자, 과학자 및 학자, 연구기관 리더, 교육자, 학계 종사자, 전문 학회 회원, 학생 및 젊은 연구자 관련 단체, 정보 전문가, 도서관 사서, 사용자 및 일반 대중, 지역 공동체, 원주민 지식 보유자 및 시민사회 단체, 컴퓨터공학자, 소프트웨어 개발자, 코딩 전문가, 창작자, 혁신가, 엔지니어, 시민 과학자, 법학자, 법률 입안자, 법무 관련자 및 공무원, 출판업자, 편집자 및 전문 협회 회원, 기술 직원, 연구 자금 제공자 및 자선가, 정책 담당자, 학회, 전문직 종사자, 과학, 기술, 혁신 관련 민간 부분 대표자 등을 꼽을 수 있다.

III. 오픈 사이언스의 핵심 가치 및 지침 원칙

14. 오픈 사이언스의 핵심 가치는 권리 기반, 윤리적, 인식론적, 경제적, 법적, 정치적, 사회적, 다중 이해관계자 와 사회에 과학을 공개하고 과학 연구의 과정 전체에 공개성의 원칙을 넓혀 일어난 기술적 결과에서 유래하며 핵심 가치로는 다음 내용을 들 수 있다.

- **품질 및 무결성:** 오픈 사이언스는 학문적 자유와 인권을 존중하며, 다양한 지식을 통합하고 연구 방법 및 결과를 광범위하게 공개하여, 활발한 평가와 정확성, 그리고 투명한 평가 과정이 이루어질 수 있도록 함으로써 높은 품질의 연구를 추구해야 한다.
- **공동의 이익:** 오픈 사이언스는 전세계적 공공재로서 인류 전체의 공동 소유여야 하며, 모든 인류에게 이익을 줄 수 있어야 한다. 이를 위하여, 과학 지식은 공개적으로 사용할 수 있어야 하며 이익 또한 보편적으로 공유되어야 한다. 과학의 실천은 포괄적이며 공정하고 지속 가능해야 하며, 이는 과학 교육의 기회 및 능력 발전에 대해서도 동일하다.
- **공평 및 공정성:** 오픈 사이언스는 선진국 및 개발도상국 출신의 연구자 사이에 공정성이 자리잡을 수 있도록 하는 중요한 역할을 수행해야 하며,

이 과학 연구 과정에서의 투입 및 결과가 공정하고 상호적으로 분배되며, 지식의 생산자 및 소비자 양쪽이 모두 과학 지식에 대해 현재 위치, 국적, 인종, 연령, 성별, 소득 수준, 사회경제적 상황, 경력 단계, 분야, 언어, 종교, 장애 여부, 민족 또는 이주 상황, 기타 어떠한 기준과도 상관없이 동등한 접근성을 가질 수 있도록 해야 한다.

- **다양성 및 포괄성:** 오픈 사이언스는 전체 과학계와 여러 연구 공동체 및 학자들은 물론 원주민 및 현지 공동체, 여러 국가와 지역 출신의 사회적 행위자 등 전통적 과학계를 넘어선 광범위한 대중 및 지식 보유자들의 필요와 인식론적 다원론을 적절히 뒷받침할 수 있는 다양한 지식, 실행, 연구 과정, 언어, 연구 결과 및 연구 주제 등을 포괄해야 한다.

15. 다음의 오픈 사이언스의 지침 원칙은, 위와 같은 가치를 지키며 오픈 사이언스의 이상을 현실로 실현할 수 있는 조건과 실천을 위한 틀을 제공한다.

- **투명성, 정확성, 비평 및 재생산성:** 연구 결과를 더 견고하고 철저하게 강화하고, 과학의 사회적 영향력을 증대시키며 복잡하게 상호 연결된 문제를 해결할 수 있는 사회 전체의 역량을 키우기 위한 관점에서 과학 활동의 모든 단계에서 더 큰 개방성을 추구해야 한다. 개방성의 확장은 과학 정보를 더욱 투명하게 만들어 신뢰성을 높이고, 증거 기반 현실, 논리, 그리고 동료 연구자들의 정확성이라는 시험을 통과한 고유한 형태의 지식이라는 과학의 근본적 특징을 강화한다.
- **기회의 공평성:** 모든 과학자 및 기타 오픈 사이언스 행위자와 이해 관계자는 현재 위치, 국적, 인종, 연령, 성별, 소득 수준, 사회경제적 상황, 경력 단계, 분야, 언어, 종교, 장애 여부, 민족 또는 이주 상황, 기타 어떠한 기준과도 상관없이 오픈 사이언스에 접근하고 기여하며, 이로 인한 이익을 누릴 수 있는 공평한 기회를 가져야 한다.
- **책임, 존중, 그리고 의무:** 더욱 증가된 개방성에 따라, 오픈 사이언스와 관련된 모든 행위자 또한 더 큰 책임을 지게 된다. 공적 책임, 이익 상충에 대한 민감성, 연구 활동의 결과로 일어날 수 있는 사회적, 생태적 문제에 대한 경계, 연구 과정의 지적 완성도와 윤리 원칙 및 영향력에 대한 존중 등을 기반으로 했을 때 좋은 오픈 사이언스 관리 체계를 형성할 수 있다.
- **협력, 참여, 그리고 포괄성:** 지리, 언어, 세대, 그리고 자원의 경계를 넘어 연구 과정의 모든 단계에서 협력이 표준이 되어야 하며, 사회적으로 중요한 문제 해결을 위해 기타 사회적 행위자들의 온전하고도 효과적인 참여, 그리고 소외된 공동체의 지식을 포괄하는 방식을 포함한 분야별 협업 또한 추진되어야 한다.
- **유연성:** 과학 시스템의 다양성, 행위자 및 능력의 세계화는 물론 이를 뒷받침하는 정보와 커뮤니케이션 기술이 꾸준히 진화한다는 점에서, 오픈 사이언스를 실현하는데 있어서 만능 방법이란 없다고 볼 수 있다. 상기 언급한 핵심 가치를 지키며 다른 지침들을 최대한 따르는 범위 안에서, 오픈 사이언스를 향한 전환 및 실천에 있어 서로 다른 다양한 길을 택하는 것이 권장된다.

- **지속 가능성:** 가능한 한 최대의 효과와 효율성을 발휘할 수 있도록, 오픈 사이언스는 장기 활동, 서비스, 인프라 및 자금 모델을 기반으로 하여 상대적으로 혜택이 적은 기관 및 국가 출신의 과학 연구자들도 공평하게 참여할 수 있도록 해야 한다. 하며, 오픈 사이언스 활동의 개방성이 증진과 더불어 최대한 넓은 범위의 사람들에게 영구적이고 제한 없는 접근을 보장할 수 있도록 오픈 사이언스 인프라는 기본적으로 비영리적, 장기적 비전을 가지고 조직되고 재정 지원을 받아야 한다.

IV. 적용 영역

16. 본 권고의 목표를 달성하기 위해, 회원국들은 국제법을 준수하고 각국의 개별적인 정치, 행정, 사법적 틀을 고려하며, 다음 일곱 가지 영역에서 동시에 행동을 취할 것을 권고한다.
 - (i) 오픈 사이언스 및 이와 관련된 이익과 과제, 그리고 실현을 위한 다양한 경로 등에 대한 공동의 이해 증진
17. 회원국들은 본 권고에서 정의한 내용대로, 과학계 및 다양한 오픈 사이언스 행위자 내에서 오픈 사이언스에 대한 전반적인 이해를 촉진 및 지지하며, 오픈 사이언스의 접근법 및 실천 방안의 다양성을 존중하면서 기관, 국가, 지역적 수준에서 오픈 사이언스에 대한 인지도를 전략적으로 계획하여 지지할 것을 권고한다. 회원국은 또한 다음 내용을 고려할 것을 권장한다.
 - (a) 오픈 사이언스가 본 권고에서 정의한 가치와 원칙을 포함하도록 하여, 오픈 사이언스로 인한 이익이 상호적으로 나누어지며, 자료 및 지식이 불평등, 부당하게 획득되지 않도록 보장한다.
 - (b) 공공 자금이 투자된 연구는 본 권고의 오픈 사이언스의 원칙 조항, 특히 제 8조에 따라 수행되도록 하며, 과학 발행물, 공개 연구 자료, 공개 소프트웨어, 소스 코드, 공개 하드웨어 등 공공 자금이 투자된 연구에서 얻은 일체의 과학 지식은 오픈 라이선스를 따르거나 공공 영역에 귀속되도록 한다.
 - (c) 인문과학 및 사회과학 분야에서 얻은 연구 결과를 포함하여, 발행물의 형식과 수단을 다양화함으로써 도서 다양성을 증진하고, 비영리, 학술 및 과학 공동체 추진 발행 모델을 공공재로 지원함으로써 사업 모델의 다양성을 증진한다.
(C bis) 과학 연구 실천, 과학 발행물 및 학술 커뮤니케이션 상에서 다언어(multilingualism) 사용을 증진한다.
 - (d) 오픈 사이언스 실행 중 공동체의 필요와 권리를 침해하지 않도록 하며, 이는 2007년 유엔 원주민권리선언에서 명시한 바 있는 전통 지식에 대한

원주민의 권리를 포함한다.

- (e) 과학 지식이 기타 연구 분야의 학자, 의사결정권자, 그리고 대중 전반에 확산될 수 있도록 오픈 사이언스에 대한 커뮤니케이션을 증진한다.
- (f) 오픈 사이언스 원칙과 우선순위가 확대 및 상호 공유될 수 있는 방안을 논의함에 있어 민간부분을 참여시킨다.
- (g) 오픈 사이언스를 통해 얻을 수 있는 이익 및 실제적이고 분명한 문제에 대해 여러 이해 당사자간에 공개적인 논의가 진행될 수 있도록 하여, 이를 건설적으로 해결하고 본 권고에서 명시한 가치 및 원칙에 따라 오픈 사이언스를 도입할 수 있도록 한다. 경쟁, 더 발전된 기술로 인한 자료의 획득 및 착취, 지적 재산권, 프라이버시, 보안 문제, 공공 자본 투자 연구와 민간 자본 투자 연구 간의 불평등 등을 예로 들 수 있다.

(ii) 오픈 사이언스 정책 구현이 가능한 환경 조성

18. 회원국들은 각각의 구체적 상황, 정부 구조 및 헌법 조항에 따라 연구자 간 오픈 사이언스 실행을 장려할 수 있는 정책 등, 기관, 국가, 지역, 국제적인 단계에서 오픈 사이언스의 운용 및 오픈 사이언스 실행 방안의 효과적 적용을 뒷받침할 수 있는 정책 환경을 조성하거나 이를 추진해야 한다. 과학계와의 대화, 특히 경력 초반 단계에 있는 연구자나 기타 오픈 사이언스 행위자 등과의 대화를 포함, 다양한 이해 당사자가 참여하는 투명한 진행 과정을 통해 회원국들은 다음 내용을 고려할 것을 권장한다.

- (a) 국제 및 지역 법을 준수하면서, 본 권고에서 명시하는 가치, 원칙 및 행동을 따르는 기관 및 국가 단계의 효과적인 오픈 사이언스 정책 및 법적 틀을 확립한다.
- (b) 오픈 사이언스 접근법의 다양성을 존중하면서, 개별 기관, 지역 및 국제 단계의 오픈 사이언스 정책, 전략 및 행동을 맞추어 조절한다.
(B bis) 오픈 사이언스 정책, 전략, 실천 방안 등에 성평등적 요소가 주류로 편입될 수 있도록 한다.
- (c) 연구 수행 기관, 특히 공공 자금을 수령하는 기관이 오픈 사이언스 정책과 전략을 도입할 수 있도록 권장한다.
- (d) 연구 수행 기관, 대학교, 과학 연합 및 협회, 학회 등이 본 권고와 상통하는 원칙 성명을 채택하여, 국립 과학원, 영 아카데미 등 경력 초반 단계에 있는 연구자 협회, 그리고 국제 과학 협회 등과 협업하여 오픈 사이언스 활동을 촉진할 수 있도록 권장한다.
- (e) 국가, 기관, 그리고 투자자 단계에서, 오픈 사이언스 정책 및 실천 방안 내에

시민 과학 및 참여 과학이 더 많이 포함될 수 있도록 강조한다.

- (f) 여러 행위자가 공동으로 지식을 창출할 수 있게 하는 모델을 설계하고, 과학계 외의 협력 인원이 인정받을 수 있도록 보장하는 가이드라인을 설립한다.
- (g) 책임감 있는 연구 및 연구자 심사 및 평가 활동을 권장함으로써, 연구 결과, 활동 및 미션의 다양성을 인정하는 높은 품질의 과학 연구 활동을 장려한다.
- (h) 오픈 사이언스를 위한 공정한 공공-민간 파트너십을 육성하고 오픈 사이언스에 민간 부분을 참여시킨다. 이 때 판매인 종속, 약탈적 행위 및 공공 자금이 투자된 과학 연구 활동에서 불공정, 불공평한 방식으로 수익이 착취되는 등의 행위가 일어나지 않도록 적절한 증명이나 규제가 있어야 한다. 오픈 사이언스에 대한 공공의 관심과 공공 자금 투자의 역할을 고려하여, 회원국들은 과학 및 오픈 사이언스 기능과 관련된 서비스 시장이 세계와 공익에 알맞게 기능하며, 어떠한 상업적 단체도 시장을 독점하지 않도록 보장해야 한다.
- (i) 오픈 사이언스의 핵심 가치 및 원칙에 기반하여 자금 마련과 투자에 관한 정책 및 전략을 설계, 도입, 점검한다. 오픈 사이언스 운용과 관련된 비용은 오픈 사이언스 연구, 결과물 발행, 자료 및 코딩 실습, 오픈 사이언스 인프라 및 서비스의 개발과 도입, 모든 행위자의 능력 증진, 연구 사업에 대한 혁신적이고 고도로 협동적인 참여적 접근법 등을 지원하는 데 연관된다.

(iii) 오픈 사이언스 인프라 및 서비스에 대한 투자

19. 오픈 사이언스에는 과학 기술 및 혁신에 대한 체계적이고 전략적인 장기 투자가 필요하며, 특히 기술과 디지털 인프라, 그리고 장기적 유지관리를 포함한 관련 서비스에 대한 투자가 강조된다. 이러한 투자에는 금전 자원 및 인적 자원이 모두 포함된다. 과학이 세계적 공공재라는 점을 고려할 때, 오픈 사이언스 서비스는 공동체가 소유 관리하며, 연구 공동체 및 사회의 다양한 관심사와 필요를 나타내는 각국 정부, 투자자 및 기관이 공동으로 자금을 지원하는, 필수 연구 인프라인 것으로 간주해야 한다. 회원국들은 비영리적 오픈 사이언스 인프라 구축을 촉진하고, 다음과 같은 분야에 적절한 투자를 유치할 것을 권장한다.

- (a) 과학, 기술, 혁신 분야. 대략적으로 국내총생산(GDP)의 최소 1%는 연구개발 비용으로 사용할 수 있도록 노력한다.
- (b) 전 세계의 과학자 및 과학 사용자가 사용할 수 있는 안정적인 인터넷 연결 및 대역폭.
- (c) 국가연구교육망(NRENs)과 그 기능. 이를 통해 각국의 NREN 서비스가 최대한 상호 운용 가능한 수준으로 조정될 수 있도록 지역 및 국제 협업을 권장한다.

- (d) 컴퓨터 설비, 공공 디지털 인프라 및 서비스 등 오픈 사이언스 접근법의 기반이 되는 비영리 인프라. 이러한 인프라는 과학 정보, 자료, 소스 코드 및 하드웨어 사양, 연구자 간의 협업, 그리고 연구 결과의 공유 및 재사용 등, 연구 결과의 장기 보존, 관리, 공동체 차원에서의 통제 등이 보장되는 환경을 조성하게 한다. 인프라 또는 서비스를 밀받침하는 연구는 강한 공동체 주도 기반이 있어야 하며, 상호 운용성과 포괄성이 보장되어야 한다. 오픈 사이언스를 위한 디지털 인프라는 가능한 한 개방된 오픈 소스 소프트웨어를 기반으로 하여야 한다. 이러한 개방 인프라는 자금 직접 투자, 그리고 각 투자 기금에서 특정 비율로 배정한 자금 등으로 운용될 수 있다.
- (e) 고성능 연산, 클라우드 연산, 필요할 경우 자료 보관 등 오픈 사이언스를 위한 연합 정보기술 인프라. 사회 참여와 도서 다양성을 지원하기 위해 운영하는, 활발하고 공개된 공동체 관리 인프라, 프로토콜, 표준 등. 국가, 지역, 그리고 국제 단계에서 기존 오픈 사이언스 인프라 및 서비스의 연합을 강화함으로써 파편화를 피할 수 있다. 그러나 이러한 인프라가 모두에게 접근 가능한지, 국제적으로 서로 연결되어 있으며 상호 운용성이 있는지, 그리고 데이터 관리에 관한 FAIR 원칙과 CARE 원칙 등 특정 핵심 사양에 부합하는지 등을 확실히 할 수 있도록 관심을 기울여야 한다. 자료, 데이터 세트, 메타데이터, 코드, 발행물 등, 과학에 중요한 모든 디지털 사물에 대한 특정 기술요구조건 역시 다루어져야 한다. 데이터 관리 인프라의 수용력은, 사용하는 자료의 분량이나 성질, 그리고 이를 가공하는 데 사용하는 방법 등에 상관없이 공평한 방식으로 모든 과학 분야의 필요를 충족해야 한다. 오픈 사이언스 인프라 및 서비스는 과학자와 기타 이를 사용하는 다른 인원의 필요에 맞게 조정되어야 하며, 이들의 사용에 알맞게 가공된 기능을 개발하여 사용자 친화적인 인터페이스를 제공해야 한다. 디지털 사물의 영구 식별자 또한 적절하게 관리되어야 한다. 각 형태의 디지털 사물에 알맞은 공개 영구 식별자의 정의 및 귀속, 이의 효율적 평가와 접근, 사용 및 재사용을 위해 필요한 메타데이터, 믿을 수 있는 지역 또는 세계적 자료 보관소 네트워크에 의한 올바른 자료 관리 등을 예로 들 수 있다.
- (f) 지역 또는 세계적 연구 공동체 내에서 종결되었으며, 자료 공유, 자료 형태, 메타데이터 표준, 존재론 및 용어, 도구 및 인프라에 대한 공동체 방침을 규정하는 공동체의 합의. 국제 과학 조합 및 협회, 지역 또는 국가 연구 인프라, 그리고 학술지 편집기구가 이러한 합의를 결정하는 데 각자 다른 역할을 수행하여 도움을 준다. 또한 다양한 의미론적 산물 (특히 어휘, 분류 체계, 존재론 및 메타데이터 도식)의 통일은 학문 분야간 연구에서 자료가 상호운용성을 가지고 재사용될 수 있는 데 반드시 필요하다.
- (g) 공동, 다국가적, 지역적, 국가적 오픈 사이언스 플랫폼 구축을 위한 인프라 사용과 공동 전략의 효과를 극대화하기 위한 북반구-남반구, 북-남-남 및 남반구-남반구 협업. 이것에는 연구 협업 추진, 오픈 사이언스 인프라 공유, 기술 보조, 오픈 사이언스 관련 기술 이전 및 공동 생산, 상호 합의된 조건

하의 모범 사례 교환 등의 방법이 포함될 수 있다. 이러한 계획은 오픈 사이언스 확대를 위해 조직화된 지원을 제공할 수 있는 체계이며, 오픈 사이언스 서비스와 연구 인프라에 대한 접근 (자료 저장, 관리, 공동 사용 등을 포함), 정책, 교육 프로그램 및 기술 표준의 통일 등이 있다. 여러 지역에서 몇몇 계획이 시행되고 있는 상황에서, 이러한 계획들을 정책, 실행 및 기술적 세부 사항 측면에서 상호 운용 가능하도록 하는 것이 중요하다. 특히 저소득 및 중위소득 국가에서, 과학자들이 이러한 플랫폼을 만들고 사용할 수 있도록 하는 프로그램에 자금이 지원되는 것 역시 중요하다고 할 수 있다.

(h) 연관된 발행물과 자료를 검색하고 분석하는 과정을 자동화하여, 가설 수립 및 시험 과정을 더 빠르고 효율적으로 수행할 수 있도록 하는 차세대 정보기술 운용 도구. 이러한 도구 및 서비스는, 기관, 국가, 분야의 경계를 넘나드는 오픈 사이언스 체계 내에서 사용했을 때 그 효과가 극대화되며, 이러한 도구를 개발하고 사용함에 있어 발생할 수 있는 잠재적 위험 및 윤리적 문제를 인공지능 기술을 이용해 해결할 수 있다.

(i) 본 권고의 제 22조와 제 23조에서 각각 명시한, 연구 과정 및 국제 연구 협업의 각 단계에 적용되는 혁신적 접근법.

(i bis) 오픈 사이언스 실행으로 전환하고 이를 관리하며, 오픈 라이선스 제도 촉진에 필요한 관련 비용에 대한 자금 지원.

(i ter) 디지털 외 자료에 대한 인프라 (예: 분석용 시약).

(j) 시민 과학 및 지역 단계에서의 참여 연구 등을 수행하는 자원 봉사 단체에 대한 예측 및 유지 가능한 자금 모집 등을 통해, 과학자와 사회 간에 지식을 교환하고 공동 창조하기 위한 플랫폼.

국가, 지역, 세계적 자료 및 정보 시스템을 보완하기 위한 공동체 기반 점검 및 정보 시스템.

(iv) **오픈 사이언스를 위한 인적 자원, 훈련, 교육, 디지털 리터러시 및 능력 함양에 대한 투자**

20. 오픈 사이언스는 능력 함양 및 인적 자원에 대한 투자를 필요로 한다. 과학 연구 방식이 21세기의 디지털 시대가 가져오는 변화, 과제, 기회와 위기에 적응할 수 있도록 변화하려면 새로운 기술, 그리고 오픈 사이언스의 정신과 실천에 필요한 기술을 목표로 연구, 교육 및 훈련해야 한다. 회원국은 또한 다음 내용을 고려할 것을 권장한다.

(a) 오픈 사이언스 지침 원칙 및 핵심 가치에 대한 광범위한 이해, 기술적 역량 및 디지털 리터러시, 디지털 협업 실천, 데이터 과학 및 관리, 큐레이션, 장기 보존 및 아카이빙, 정보 및 자료 해석력, 웹 보안, 콘텐츠 소유권 및 공유, 소프트웨어 엔지니어링 및 컴퓨터공학 등에 대한 기술적 역량 및 수용력

등을 포함하여, 오픈 사이언스 개념 및 실행을 위한 수용력을 체계적, 지속적으로 증축 제공한다.

- (b) 오픈 사이언스 결과물을 본인의 직업 경력에 사용하려는 서로 다른 경력 단계에 있는 연구자, 민간 및 공공 분야, 또는 시민 사회에서 활동하는 행위자 등, 특정 수준의 숙련도가 필요한 사람들에 맞추어 숙련도를 조정하는 오픈 사이언스 주요역량 프레임워크에 동의하며, 이러한 숙련도의 달성을 돕기 위한 공식적인 기술 및 훈련 프로그램을 개발한다.
핵심 데이터 과학 및 자료 관리 기술, 지적재산권 법률 관련 기술, 기타 오픈 액세스와 사회 참여를 보장할 수 있는 적절한 기술 등은 모든 연구자가 갖춰야 하는 근본 지식으로 간주하여, 연구 기술과 관련된 고등교육 과정에 통합되어야 한다.
- (c) 데이터 과학 및 데이터 관리에 대한 선진 교육 및 역할 전문화 촉진과 자금 투자. 오픈 사이언스는 또한 과학계와 협업하여 국가 또는 지역 단계에서 자료 관리와 개방성 확보를 위한 전략적 방향을 수립할 수 있는 유능한 자료 운영자, 그리고 신뢰성 있는 기관 또는 서비스 내에서 합의된 원칙, 특히 FAIR 및 CARE 원칙 등에 따라 자료를 관리 및 큐레이팅하는 전문적인 고급 자료 관리자가 필요하다. 오픈 사이언스가 제공하는 기회를 활용하기 위해, 연구 프로젝트, 연구 기관, 그리고 시민 사회 계획 등에서는 분석, 통계, 기계학습, 인공지능, 시각화, 그리고 과학적, 윤리적 책임감을 가지고 코드를 작성하고 알고리즘을 사용하는 능력 등 고급 데이터 과학 기술을 갖추어야 한다.
- (d) 오픈 사이언스 능력 함양 수단의 일환으로, 2019년 열린교육자료(OER)에 관한 유네스코 권고에서 정의한 열린 교육 자료의 사용을 촉진한다. OER은 오픈 사이언스의 교육 및 연구 자원에 대한 접근성 증대, 학습 효과 증진, 공공 자금 모집의 효과 극대화, 그리고 교육자 및 학습자로 하여금 지식의 공동 창작자가 될 수 있는 능력을 부여하기 위해 사용되어야 한다.
- (e) 과학 지식을 다른 연구 분야, 의사결정권자, 그리고 일반 대중에게 확산시키기 위한 측면에서, 오픈 사이언스 실행에 동반되는 과학 커뮤니케이션을 지원한다. 과학 언론과 미디어, 과학의 대중화, 공개 강의 및 다양한 소셜 미디어 커뮤니케이션 등을 통한 과학 정보의 확산은 과학에 대한 대중의 신뢰를 높이고, 동시에 과학계 밖 사회적 행위자의 참여를 증가시킨다. 오픈 사이언스와 관련, 과학 연구 커뮤니케이션 상의 잘못된 해석, 그리고 잘못된 정보의 확산을 피하기 위해서는 본래 정보의 품질, 그리고 원 출처를 적절히 인용하는 것이 무엇보다 중요하다.

(v) 오픈 사이언스 문화 및 관련 장려책의 촉진

21. 회원국들은 각국의 특정 상황, 정치 구조 및 헌법 조항에 맞추어 국제법 및

각국의 법적 체계를 준수하는 방식으로, 오픈 사이언스의 장벽, 특히 연구 및 경력 평가와 수상 시스템과 관련된 장벽을 제거하는 일에 활발히 참여할 것을 권고한다. 오픈 사이언스를 운영하는 데 있어, 인정받을 수 있는 모범 사례에 대한 과학 연구 기여 및 승진 평가가 필요하다. 또한 오픈 사이언스의 의도치 않은 부정적 결과를 예방하고 영향을 최소화하는 데에도 관심을 기울여야 한다.

여기에는 약탈적 행위, 연구 자료의 이동, 착취 및 사유화, 과학자의 비용 부담 상승, 과학 출판계의 특정 사업 모델과 관련된 높은 논문 투고 비용 등이 해당되며, 이는 전 세계에서 과학계의 불평등이 초래되고, 일부 지적 재산 및 지식이 손실되는 원인이 될 수도 있다. 회원국들은 다음 내용을 고려할 것을 권장한다.

(a) 연구 자금 투자자, 대학교, 연구 기관, 출판사 및 편집자, 다양한 분야와 국가의 과학 협회 등 서로 다른 여러 이해 관계자의 노력을 통합하여, 현재의 연구 문화를 바꾸고 연구자들이 다른 연구자 및 학회와 지식을 공유하고 협업하며 교류하는 행위를 높이 인정하며, 특히 경력 초기 단계에 있는 연구자들이 이러한 분위기 변화를 주도할 수 있도록 지원한다.

(b) 연구 평가 및 경력 심사 시스템을 재검토하여 오픈 사이언스의 원칙에 맞도록 조정한다. 오픈 사이언스에 대한 헌신에는 시간과 자원, 노력이 필요하며, 이것들이 비록 연구 출판물 등 전통적인 방식의 학술적 결과물로 자동 변환되지 않지만 과학과 사회에 중요한 영향력을 줄 수 있다는 점을 감안할 때, 지식 창출 환경 내에서의 보다 넓은 목표를 평가 시스템 내에서 함께 고려해야 할 필요가 있다. 이러한 목표는 동료 평가를 거친 국제 학술지의 발행물 등에 국한되지 않고, 지식 창출 및 커뮤니케이션 측면에서 다양한 형태로 나타난다.

(c) 다음 내용을 반영한 평가 및 심사 시스템의 개발 및 도입을 추진한다.

- 2012년 샌프란시스코 연구 평가에 관한 선언 등, 과학 연구 결과물의 평가 방식을 개선하기 위한 기존의 노력을 발전시키며, 이를 위해 수량보다는 연구 결과의 품질에 더욱 초점을 맞추고, 기존의 학술지 영향력 지수 등 학술지 기반 측정법을 대체할 수 있는 다양화된 지표 및 과정을 목적에 맞게 사용한다.
- 고품질 FAIR 자료 및 메타데이터, 충분히 입증되었으며 재사용 가능한 소프트웨어, 프로토콜 및 연구 진행 흐름, 기계가 읽을 수 있는 형식으로 만들어진 발견 내용에 관한 요약, 사회적 행위자에 대한 교육, 지원, 참여 활동 등, 관련 연구 활동 및 결과물 전반에 가치를 부여한다.
- 연구 진행 중 참여 범위 확대, 정책 및 실행안에 대한 영향, 학계 밖 파트너와 함께 열린 혁신에 참여하는 등, 연구 결과의 영향력과 지식 교환의 증거를 고려한다.
- 오픈 사이언스에서는 분야의 다양성으로 인하여 서로 다른 접근법을 사용해야

한다는 점을 고려한다.

- 오픈 사이언스의 기준에 따른 연구자 평가는 여러 단계의 경력 수준에 모두 적용할 수 있어야 하며, 특히 경력 초반 단계에 있는 연구자에 주목해야 한다는 점을 고려한다.
- (d) 오픈 사이언스의 실행이 널리 알려지고, 과학 및 학술적 인원 모집 및 홍보의 기준으로 고려해야 한다는 점을 보장한다.
- (e) 자금 투자자, 연구 기관, 학술지 편집위원회, 학회 및 편집자들로 하여금 본 권고의 조항에 따라, 과학 발행물, 공개 연구 자료, 공개 소프트웨어, 소스 코드 및 공개 하드웨어 등 과학 지식에 대한 오픈 액세스를 요구 및 보상하는 정책을 채택할 수 있도록 장려한다.
- (f) 투명하고 공평한, 열린 접근성이라는 원칙을 지키며, 논문 투고 비용 또는 책자 제작 비용 등을 요구하지 않는 비영리적 발행 모델이나 협업 발행 모델을 지원하여 학술 커뮤니케이션의 다양성을 보장한다.
- (g) 불평등을 해결하고 관련 약탈적 행위를 방지하며, 오픈 사이언스 방법론, 결과물 및 자료의 지적 생산물을 보호하기 위한 효과적인 관리 방식 및 적절한 법안 도입을 시행한다.
- (h) 공공 영역 및 기존 오픈 라이선싱 영역에서 속해 있거나, 연구 및 교육 목적인도 내에서 저작권 및 기타 지적재산권 적용이 예외 처리되어, 국제법에 따라 창작자를 알맞게 명시하는 조건으로 일부 또는 파생된 내용의 배포 및 재사용을 허가하는 매체 등을 홍보한다.
- (i) 2017년 유네스코 과학 및 과학 연구자에 관한 권고 (2017 UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers)에 발맞춘 책임감 있고 고품질 연구를 추진하고 연구 결과의 위조 및 날조, 과학 윤리 규범 위반, 표절 등 과학적 불법 행위를 줄이기 위해 오픈 사이언스 실행의 가능성을 탐구한다.
- (vi) **과학 연구 프로세스의 각 단계에서 오픈 사이언스 추구를 위한 혁신적 접근법 추진**

22. 오픈 사이언스 적용에는 과학 문화, 방법론, 기관 및 인프라 등에 있어 관련 변화가 필요하며, 이것의 원칙과 실행은 가설 수립, 방법론 설계 및 실험, 자료 수집, 분석, 관리 및 보관, 동료평가 및 기타 평가와 증명 방법에서부터 결과 분석, 검토 및 해설, 의견과 결과 공유 및 대립, 커뮤니케이션, 배포와 활용, 사용 및

재사용에 이르기까지 연구 사이클 전반에 광범위한 영향을 미친다. 오픈 사이언스는 끊임없이 진화하고 있으며, 미래에는 새로운 실천 방안들이 등장할 것이다. 과학 연구 프로세스의 각 단계에서 개방성 확보를 위한 혁신적 접근법을 추진하기 위해, 회원국들은 다음 내용을 고려할 것을 권장한다.

- (a) 연구 프로세스의 시작 단계부터 오픈 사이언스 도입을 추진하고, 공동체 주도 협업 권장, 동료평가를 거친 최종 발행물과는 명확히 구분할 수 있는 방식인 출판 전 논문(preprint) 등 다른 혁신 모델을 채용하는 등 개방성 원칙을 연구의 모든 단계에 확장하여 품질과 재생산성을 높일 수 있도록 하며, 연구 수행 방식의 다양성을 존중하여 과학 지식이 더 빠르게 성장하고 확산할 수 있도록 한다.
- (b) 평가자의 신원 비공개, 평가 내용을 일반에 공개, 더 많은 인원이 평가 과정에 참여하고 의견을 제공하는 등, 적절한 방식의 공개적인 동료 평가 시행을 추진한다.
- (c) 부정적인 연구 결과, 연구 수행자의 예상에 부합하지 않는 결과가 나온 연구 및 관련 자료 또한 과학 지식의 발전에 기여하므로, 이를 발행하고 공유하는 것 또한 가치를 부여하며 권장한다.
- (d) 시민 과학, 크라우드소싱 기반 연구 프로젝트, 공동체 소유 기록 자료 보관소의 시민 참여, 기타 여러 형태의 참여 과학 등 전통적 과학계 밖의 사회적 행위자가 제공한 내용을 통합하고 증명할 수 있는 새로운 참여 방법론과 확인 기술을 개발한다.
- (e) 소외된 공동체의 필요를 파악하고 관련 사회 문제를 STI 연구 의제에 통합할 수 있도록 강조하는 참여 전략을 개발한다.
- (f) 자료의 큐레이션 및 보존을 용이하게 하며 적절한 시기 동안 사용 및 재사용할 수 있도록 보관소에 자료를 제출하도록 하는 전략을 개발한다.
- (g) 오픈 소스 소프트웨어와 소스 코드의 수집, 보존, 그리고 사용자 친화적 접근 등을 위한 공유 인프라의 개발을 촉진한다.
- (h) 초학문적(transdisciplinary) 방식으로 공개 자료 자원을 축적하고 사용하는 과학자 및 기타 사회적 행위자를 지원하여, 과학적, 사회적, 경제적, 문화적 이익을 극대화하고 다양한 분야의 과학자가 소프트웨어 개발자, 프로그래머, 창작자, 혁신가, 엔지니어, 예술가 등과 상호작용하는 혼합 학문적 협업 공간의 형성을 자극할 수 있도록 한다.
- (i) 공유를 권장하고 상호 운용성을 촉진하며, 물리학, 천문학, 우주과학 관련 국제 인프라나 보건과학, 환경과학, 사회과학 등 다른 분야의 공동 인프라 등 대규모 연구 인프라에 대한 공개 접근성을 강화한다.
- (j) 오픈 사이언스의 실천 방안의 빠른 변화와 그 발견 결과물의 발전을 연결하는,

열린 혁신 실천안(open innovation practices)을 권장한다. 오픈 사이언스와 같이, 열린 혁신 및 기타 오픈 사이언스 파트너십 관련자 역시 혁신 과정에서 광범위하고 효과적인 협업 및 참여가 있으며, 새로운 지식을 효과적으로 상업화해 사업 모델을 발견하고 개발할 수 있을 것이라 상정한다.

(vii) 디지털 및 지식 격차의 축소 관점에서 오픈 사이언스 이해 관계자 간의 국제적 협력 증진

23. 세계적으로 오픈 사이언스 환경을 양성하기 위해, 회원국들은 본 권고의 제 13문단에 언급된 모든 오픈 사이언스 관련 행위자 간의 양자적, 또는 다자적 국제 협력을 촉진하고 강화해야 한다. 오픈 사이언스의 맥락에서 지속적인 노력과 활동이 과학과 사회에 기여하는 이익을 인정하며, 회원국들은 다음과 같은 사항을 고려할 것을 권장한다.

(a) 오픈 사이언스의 실천 방안 중 하나이자, 과학 지식 및 경험의 집약적 교환에 필요한 가장 중요한 추진 요소, 또한 과학의 개방성을 달성하기 위한 최우선 요소로서 국제적 과학 협업을 권장한다.

(b) 기존 초국가적, 지역적, 세계적 협업 메커니즘 및 기관 등을 조율하는 등의 방안을 통해 오픈 사이언스에 관한 초국경적 이해 관계자간 협업을 추진 및 강화한다. 이는 과학 연구 결과의 전세계적 공개를 위해 분야, 지리, 성별, 인종, 언어, 또는 사회경제적 상황이나 기타 어떠한 기준과 상관없이 공동으로 노력하는 행위, 공동으로 사용할 수 있는 오픈 사이언스 인프라의 개발 및 사용, 기술적 보조 및 기술 이전, 역량 발전, 자료 보관소, 연구 실행 공동체, 그리고 오픈 사이언스 발전의 상태와 무관한 국가간 연대 등을 포함해야 한다.

(c) 오픈 사이언스를 촉진하고 강화할 수 있는 지역적, 국제적 자금 지원 체계를 설립하고, 파트너십 등 국제적, 지역적, 국가적 노력을 지원할 수 있는 자금 체계를 발굴한다.

(d) 최고의 오픈 사이언스 모범 사례, 오픈 사이언스 정책, 계획, 실행 등의 개발과 적용, 설계에서 배울 수 있었던 교훈 등을 효과적으로 교환할 수 있는 협업 네트워크의 설립 및 관리를 지원한다.

(e) 인프라 개발, 소프트웨어 유지 가능성, 데이터 경영 및 관리, 국경을 넘는 공개 자료의 착취와 오용 방지책 등, 오픈 사이언스를 위한 역량 개발을 진행하고 있는 국가 간의 협업을 촉진한다.

(f) 오픈 사이언스 계량(metric)을 위한 국제 협업을 추진한다.

(g) 인류와 지구의 지속 가능성에 이익이 되는 오픈 사이언스의 발전을 위해

국제 협업을 이끌고 이를 더욱 자극할 수 있도록, 회원 가입국과 관련 이해당사자와의 논의를 통해 오픈 사이언스 목표의 개발 및 채택 과정의 조정 미션을 유네스코에 일임한다.

V. 점검

24. 회원국들은 각각의 구체적 상황, 정부 구조 및 헌법 조항에 따르며, 적절한 정량 및 정성적 접근법을 사용해 오픈 사이언스와 관련된 정책 및 기제를 점검해야 한다.

회원국은 또한 다음 내용을 고려할 것을 권장한다.

- (a) 설정 목표에 대해 오픈 사이언스 정책 및 장려책이 거두고 있는 효과 및 효율성을 측정하기 위해 알맞은 점검 및 평가 기제를 시행하며, 여기에는 의도치 못한 결과 및 부정적 영향, 특히 경력 초반 단계에 있는 연구자들에 대한 영향 등의 식별 또한 포함된다.
- (b) 오픈 사이언스의 적용, 그리고 여러 이해 관계자가 포함된 접근법에서 유네스코의 지원으로 얻은 결과 등에 대한 진척도, 모범 사례, 혁신 및 연구 보고서를 수집하고 배포한다.
- (c) 국내의 전략 계획 범위 안에 속하면서 국제 수준에서 공유할 수 있는, 본 권고의 적용을 위해 필요한 단기, 중기, 장기 목표 및 행동이 포함되어 있고 정성적, 정량적 지표를 사용하는 점검 체계의 개발을 고려한다. 오픈 사이언스의 점검은 과학 공동체를 포함한 대중의 감독 하에 공개적으로 진행되어야 하며, 가능할 경우 비독점적이고 투명한 인프라에 기반하고 있어야 한다. 이러한 점검 체계는 민간 부분을 포함할 수 있으나, 해당 영역에 전권을 위해서는 안 된다.
- (d) 여러 이해 관계자가 참여하는 방법론을 포함하는, 오픈 사이언스의 효과 및 장기적 효율성을 점검하기 위한 전략을 개발한다. 이러한 전략은 과학, 정책, 그리고 사회 간의 연결을 강화하고, 투명성 및 포괄적이고 평등한 고품질 연구에 대한 책임을 강화함으로써 전세계적 문제에 효과적으로 대응하는 데 초점을 맞추어야 한다.

[부록8] UNESCO 공개 교육자원(OER)에 대한 권고 ('19년 채택)

공개교육자원(OER)에 관한 권고문

서문

2019년 11월 12일부터 27일까지 파리에서 개최된 국제연합 교육과학문화기구(유네스코) 제40차 총회는,

“문화의 광범한 보급과 정의, 자유, 평화를 위한 인류의 교육은 인간의 존엄에 불가결한 것이며 또한 모든 국민이 상호 원조와 상호 관심의 정신으로써 완수하여야 할 신성한 의무”임을 선언한 유네스코 헌장 전문을 *상기하고*,

정보통신기술(ICT) 분야 및 이와 관련해 유네스코 총회에서 채택한 결정사항을 이행함에 있어 유네스코의 중요한 역할을 *인식하고*,

유네스코에 “말과 영상에 의한 생각의 자유로운 유통을 촉진하는 데 필요한 국제협약”의 권고라는 임무를 부여한 유네스코 헌장 제1조를 *상기하고*,

세계인권선언(Universal Declaration of Human Rights)에 명시된 원칙에 따라, 모든 사람에게는 국경에 관계없이 어떠한 매체를 통해서도 정보와 사상을 추구하고 습득하고 전달할 권리(제19조), 교육을 받을 권리(제26조), 공동체의 문화생활에 자유롭게 참여하며 예술을 향유하고 과학의 발전과 그 혜택을 공유할 권리와 자신이 창작한 과학적, 문학적 또는 예술적 산물로부터 발생하는 정신적 이익과 물질적 이익을 보호받을 권리(제27조)를 비롯한 권리와 의무와 기본적 자유가 있음을 *확인하고*,

국내법을 수립하고 국가 정책을 시행함에 있어 원주민의 권리를 인정해야 함을 명시한 2007년 국제연합 원주민권리선언(United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples)을 *확인하고*,

장애인의 교육상 권리를 인정한 2006년 장애인의 권리에 관한 협약(Convention on the Rights of Persons with Disabilities)(제24조)과 1960년 교육상 차별금지에 관한 협약(Convention against Discrimination in Education)에 *주목하고*,

사이버 공간의 다국어 사용 및 보편적 정보 접근 촉진과 관련한 2003년 제32차 유네스코 총회 채택 권고를 *인용하고*,

유네스코의 1997년 고등교육 교직원사자의 지위에 관한 권고(Recommendation concerning the Status of Higher- Education Teaching Personnel)와 함께 학문적 및 직업적 자유의 일환으로 교사는 “교육 자료의 선택과 수정, 교재의 선정, 교수법의 적용에서 필수적인 역할을 부여 받아야 한다”고 강조한 ILO/유네스코의 1966년 교원의 지위에 관한 권고(Recommendation concerning the Status of Teachers)를 *인용하고*,

“정보통신기술의 확산과 전 세계적 상호연결성은 인류의 진보를 가속화하고 디지털 격차를 해소하고 지식사회의 발전을 가져올 수 있는 거대한 잠재력이 있다...”고 강조한 국제연합의 지속가능발전 2030 의제(2030 Agenda for Sustainable Development)의 중요성을 *재확인하고*,

모두를 위한 포용적이고 평등한 양질의 교육 보장과 평생학습 기회 증진을 교육 분야와 국제사회에 촉구하는 지속가능발전목표 4(SDG 4)를 달성하는 데 있어 유네스코의 주도적 역할을 *인식하고*, 나아가, SDG 이행을 위한 일련의 전략적 접근방식을 제시하면서 보다 양질의 관련성 높은 교육과 학습을 위한 조치에는 접근성 향상이 수반되어야 하며 특히, “안전하고 환경 친화적이며 쉽게 접근할 수 있는 시설, 학습자 중심의 능동적이고 협력적인 교육학적 접근방식, 충분한 수의 양질의 교사와 교육자, 서적과 기타 학습 자료 및 비 차별적이고 학습을 촉진하고 학습자 친화적이고 상황에 적합하고 비용 효과가 우수하고 모든 학습자—어린이, 청소년, 성인—가 이용할 수 있는 공개적 교육 자원을 교육기관과 교육사업에 충분하고 공평하게 제공해야 한다.”고 강조한 2030 교육 의제 실행계획(Education 2030 Framework for Action)을 *인용하고*,

“누구나 정보와 지식을 창출해내고 접근하며, 이를 활용하고 공유할 수 있는 인간중심적, 포용적, 개발지향적 정보사회 건설”을 결의한 2003년 정보사회세계정상회의(the World Summit on the Information Society)의 원칙 선언을 *인정하고*,

인공지능 등을 포함한 정보통신기술(ICT)의 발전이 말, 소리, 영상을 통한 생각의 자유로운 유통을 촉진할 수 있는 기회를 제공하는 한편, 모두가 지식사회에 참여할 수 있는 기회를 보장해야 한다는 과제를 제시함을 *인식하고*,

매체와 정보 활용능력과 함께 양질의 기본 교육이 인공지능 등을 포함한 정보통신기술(ICT)에 접근하고 그 혜택을 향유하는 전제 조건임을 *인식하고*,

포용적 지식사회를 구축함에 있어 공개교육자원(OER)은 평등하고 포용적이고 개방적이며 참여적인 양질의 교육을 지원하고 교수 및 학습에 이용할 수 있는 자료의 범위를 확장함으로써 교사의 학문적 자유와 직업적 자율성을 향상시킬 수 있음을 *인식하고*,

“모든 사람의 교육받을 권리”를 인정하는 경제적·사회적 및 문화적 권리에 관한 국제규약(International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights)(제13.1조), 2007년 케이프타운 개방교육선언(Cape Town Open Education Declaration), 2009년 공개교육자원에 관한 다카르 선언(Dakar Declaration on Open Educational Resources), 2012년 파리 공개교육자원 선언(Paris Open Educational Resources Declaration), 국제연합 새천년선언(United Nations Millennium Declaration) 및 2000년 다카르 실행계획(Dakar Framework for Action)을 *고려하여*,

OER을 주류화 할 수 있도록 모든 회원국이 포용적 지식사회를 건설하고 지속가능개발을 위한 2030 의제—SDG 4(양질의 교육), SDG 5(성평등), SDG 9(산업, 혁신, 사회기반시설), SDG 10(국가 내·국가 간 불평등 해소), SDG 16(평화, 정의, 강력한 제도), SDG 17(목표 달성을 위한 파트너십)—를 달성하도록 지원하고자 2017년 류블라나 OER 실행계획(Ljubljana OER Action Plan)을 *기반으로*:

1. 2019년 11월 25일 현재의 “공개교육자원에 관한 권고문(Recommendation on Open Educational Resources)”을 *채택하고*,

2. 회원국에 각국의 헌법 관행과 통치 구조에 따라 본 권고문 원칙의 자국 내 시행에 필요한 모든 입법 및 기타 적절한 조치를 취함으로써 본 권고문의 조항을 적용하도록 *권고하고*,

3. 회원국에 학습, 교육 및 연구를 담당하는 당국과 기관에 본 권고문을 알리고 학습 및

교육과 관련된 이해당사자와 상의할 것을 권고하며,

4. 나아가, 회원국에 본 권고문에 따라 취한 조치에 대하여 정해진 날짜와 방식으로 보고할 것을 권고하는 바이다.

I. 정의와 범위

1. 공개교육자원(Open Educational Resources, OER)은 공공 영역에 속하거나 누구나 무료로 접근, 재 사용, 용도 변경, 수정, 재 배포할 수 있는 오픈 라이선스 저작권으로 배포된 모든 형식과 매체의 학습, 교수 및 연구용 자료를 의미한다.
2. 오픈 라이선스는 저작권 소유자의 지적재산권을 존중하되, 교육 자료에 대한 접근, 재 사용, 용도 변경, 수정, 재 배포 권리를 대중에 부여하는 권한 라이선스를 의미한다.
3. 정보통신기술(Information and communications technology, ICT)은 효과적이고 공평하고 포용적인 OER 접근 및 사용, 수정, 재 배포에 있어 중요한 잠재력을 제공한다. ICT는 장애인과 소외 및 취약 집단에 속한 이들을 포함한 누구나가 언제 어디서나 OER에 접근할 수 있는 가능성을 열어줄 것이다. ICT는 개별 학습자의 요구를 충족하고 성평등을 효과적으로 고취하고 교육학, 교수학, 방법론적으로 혁신적인 접근방식을 장려하는 데 도움이 될 수 있다.
4. 본 권고문에 포함되는 형식, 비 형식, 무형식 교육 부문의 이해당사자에는 (각 관련 부문의) 교사, 교육자, 학습자, 정부기관, 학부모, 교육 제공자 및 교육기관, 교육 지원자, 교사 훈련사, 교육 정책 입안자, 문화기관(도서관, 아카이브, 박물관 등) 및 그 사용자, 정보통신기술(ICT) 기반시설 제공자, 연구자, 연구기관, 시민사회단체(전문가협회, 학생협회 등), 출판사, 공공 및 민간 부문, 정부간 조직, 저작권 소유자 및 저자, 언론 및 방송 매체, 자금 지원 기관 등이 포함된다.

I. 목표와 목적

1. SDG 4 달성의 핵심 전제조건은 고품질 교육 자료 및 연구 자료와 연구 사업의 구축, 큐레이션, 정기적 업데이트, 포용적이고 공평한 접근 보장, 효과적 활용을 위해 정부와 기타 교육 분야 주요 이해당사자들이 투자와 교육 분야 활동을 계속하는 것이다.
2. 2007년 케이프타운 개방교육선언 및 2012년 파리 OER 선언에 명시된 바와 같이, 교육 자료에 공개 라이선스를 적용함으로써 그러한 자료를 보다 비용 효과적으로 생성, 접근, 재 사용, 용도 변경, 수정, 재 배포, 큐레이션 및 품질 보증할 수 있는 유의미한 기회가 도입될 수 있으며 여기에는 자료의 번역, 다양한 학습 및 문화 상황에 따른 수정, 성인지적 관점에 부합한 개발, 특수 교육이 필요한 학습자를 위한 대안적이고 접근 가능한 형식의 자료 생성 등이 포함된다.
3. 이와 더불어, 적절한 교육학적 방법론, 잘 설계된 학습 목표, 다양한 학습 활동과 함께 OER을 현명하게 적용함으로써 교육자와 학습자 모두가 보다 능동적인 교육 과정 참여자, 다양성과 포용성을 인정하는 지식사회 구성원으로서의 콘텐츠 창작자가 될 수 있게 참여시키는 광범위하고 혁신적인 교육학적 옵션을 제공할 수 있다.
4. 또한, 정부와 교육 제공자는 OER의 생성, 접근, 재 사용, 용도 변경, 수정, 재 배포 및 평가에 대한 지역적, 세계적 협력과 지지를 통해 오픈 액세스 콘텐츠의 품질을 평가하고

사전에 정의한 국가 교육 정책의 우선순위에 따라 보다 비용 효과적이고 지속가능한 방식으로 교육 및 연구 콘텐츠 개발과 ICT 기반시설 및 큐레이션에 대한 자체 투자를 최적화할 수 있을 것이다.

5. 본 권고문은 상기의 잠재적 이점에 주목하여 다음과 같이 목표와 활동 영역을 설정한다.

- (i) 역량 구축: 교육 부문의 주요 이해당사자 모두가 국내 저작권법 및 국제 의무를 준수하여 오픈 라이선스를 사용 및 적용하고 OER을 생성, 접근, 재 사용, 용도 변경, 수정, 재 배포할 수 있는 역량을 개발한다.
- (ii) 지원 정책 개발: 정부, 교육 당국 및 기관으로 하여금 OER 사용과 수정을 통해 모두를 위한 양질의 포용적 교육 및 평생학습을 뒷받침하고 해당 분야의 관련 연구로서 지원하는 것이 가능해지도록 공적 자금을 지원하는 교육 및 연구 자료에 대하여 오픈 라이선스 지원 규제 틀을 채택하고 전략을 개발하도록 장려한다.
- (iii) 양질의 OER에 대한 효과적이고 포용적이고 공평한 접근: 취약 집단에 속하거나 장애가 있는 이들을 포함하여, 누구나 OER에 대한 최대한의 공평한 접근, 공동 생성, 큐레이션, 검색 가능성을 보장받을 수 있도록 OER을 개방 형식과 표준으로 공유하는 기술 솔루션 등을 활용한 전략과 프로그램을 채택하도록 지원한다.
- (iv) 지속가능한 OER 모형 개발 육성: 국가와 지역 및 제도적 수준에서 지속가능한 OER 모형을 개발하고 새로운 지속가능 교육 및 학습 형태의 계획과 시범 테스트를 지원하고 장려한다.
- (v) 국제 협력 양성 및 촉진: 이해당사자 간의 국제 협력을 지원함으로써 OER 개발 투자에서 불필요한 중복을 최소화하고 다양한 언어와 형태로 문화적 다양성, 지역적 관련성, 성인지적 감수성, 접근성을 갖춘 교육 자료의 글로벌 풀을 개발한다.

III. 활동 영역

10. 본 권고문은 (i) 이해당사자들의 OER 생성, 접근, 재 사용, 수정, 재 배포 역량 구축 (ii) 지원 정책 개발 (iii) 포용적이고 공평한 양질의 OER 장려 (iv) 지속가능한 OER 모형 개발 육성 (v) 국제 협력 촉진이라는 다섯 가지 목적을 다루고 있다.

(i) 이해당사자들의 OER 생성, 접근, 재 사용, 수정, 재 배포 역량 구축

10. 회원국은 모든 교육 분야와 단계를 대상으로 제도적, 국가적 차원에서 OER의 역량 구축, 인식 제고, 사용, 생성 및 공유에 대하여 전략적으로 계획하고 지원할 것이 권고된다. 이와 관련해 회원국은 다음 사항을 고려하는 것이 바람직하다.

(a) OER을 통해 교육 및 연구 자원에 대한 접근성을 높이고 학습 결과를 개선하고 공적 자금의 효과를 극대화하고 교육자와 학습자가 지식의 공동 생성자가 되도록 힘을 실는 방법에 대하여 관련 이해당사자 공동체 사이에서의 인식을 구축한다.

(b) 교육자를 위한 초기 훈련 프로그램 지원을 포함하여 교육의 모든 단계에서 훈련

프로그램의 필수적 부분으로서 OER 생성, 접근, 제공, 재 사용, 수정, 재 배포 방법에 대한 체계적이고 지속적인 역량 구축(서비스 제공 중 및 제공 전)을 추진한다. 여기에는 OER에 대한 이해 및 OER의 학습, 교육, 연구, 일상생활 통합을 지원할 수 있도록 공공기관, 정책 입안자, 품질 개발 및 보증 전문가의 역량을 향상시키는 것이 포함되어야 한다.

- (c) 저작권이 있는 저작물을 교육 및 연구 목적으로 사용하는 것과 관련해 예외 및 제한 사항에 대한 인식을 제고한다. 이것은 OER 개발은 물론, 교육 목표의 달성을 위해 기존의 저작권 보호 저작물에 대한 약속이 필요하다는 점을 인식하고 OER에서 광범위한 저작물의 통합 촉진을 위해서도 필요하다.
- (d) 오픈 라이선스 도구, 메타데이터 상호 운용이 가능한 플랫폼 및 표준(국내와 국제 표준)을 활용하여 안전하고 보안이 보장되고 개인정보가 보호되는 환경에서 쉽게 OER을 검색, 접근, 재 사용, 수정, 재 배포할 수 있도록 한다. 여기에는 무상 오픈 소스 저작 도구, 라이브러리 및 기타 리포지토리, 검색 엔진, 인공지능 관련 방법론 및 도구와 같은 자동 OER 처리 및 언어 번역(적절하거나 필요한 경우)을 위한 장기 보존 기술과 첨단 기술 시스템이 포함될 수 있다.
- (e) 교육 자료의 저작권 및 오픈 라이선스를 포함하여 OER 관련 주제에 대해서 OER 이해당사자 모두가 정보와 지원을 제공하는 자원들에 쉽게 접근할 수 있도록 한다.
- (f) OER 개발 및 사용 장려라는 관점에서 소프트웨어, 코드, 오픈 라이선스에 대한 기술적 사용의 숙달을 위한 디지털 활용역량 스킬을 촉진한다.

1.

(ii) 지원 정책 개발

12. 회원국은 각자의 구체적인 조건과 통치 구조 및 헌법 조항에 따라 제도적, 국가적 수준을 포함하여 효과적으로 OER 관행을 지원하는 정책 환경을 개발하거나 장려해야 한다. 회원국은 이해당사자의 대화를 포함한 투명한 참여 절차를 통해 다음 사항을 고려하는 것이 바람직하다.

- (a) 공공 자금을 통해 오픈 라이선스가 부여되거나 공공 영역 전용으로 개발되는 교육 자원에 대한 장려 정책과 규제 틀을 개발 및 구현하고, 정책 실시 및 평가를 위해 재정 자원과 인적 자원을 할당한다.
- (b) 기관들로 하여금 교육자와 학습자가 국내 저작권법 및 국제 의무를 준수하여 양질의 OER을 생성, 접근, 재 사용, 용도 변경, 수정, 재 배포하도록 촉진하는 법률 또는 정책 틀을 마련하거나 업데이트하도록 장려하고 지원하는 동시에 OER 품질 보증 메커니즘을 기존의 교수 및 학습 자료 품질 보증 전략에 통합하도록 장려하고 지원한다.
- (c) 실천공동체를 만들고 OER을 사용한 교사 전문성 개발을 촉진하고 OER 전문가 네트워크를 구축하고 OER 생성을 직업적 또는 학문적 공적으로 적절하게 인정하는 메커니즘을 개발한다.
- (d) 공공 리포지토리에서 표준 오픈 파일 포맷을 사용한 소스 파일과 접근 가능한 OER을 배포하도록 모든 이해당사자를 지원하고 장려하는 메커니즘을 개발한다.

- (e) 국가의 정책 틀과 전략에 OER 정책을 포함하고 이를 오픈 액세스, 오픈 데이터, 오픈 소스 소프트웨어, 오픈 사이언스 관련 정책과 같은 정보 개방 정책 및 지침 원칙과 일치시킨다.
- (f) OER 통합을 추진함으로써 교육을 획기적으로 변화시키고, OER의 잠재력과 기회를 십분 활용할 수 있도록 커리큘럼과 모든 학습 형태를 조정 및 강화하거나 개혁하고, OER을 적극적으로 사용하고 생성하고 공유하도록 동기를 부여할 수 있게 다양한 교수법과 평가법의 통합을 장려하고, OER이 포용적이고 평등한 양질의 교육에 미치는 영향을 평가한다.
- (g) 디지털 기술(예: 인공지능)의 지원을 포함하여 OER 개발, 공유 및 평가와 관련된 연구 사업을 통해 OER에 대한 연구를 장려하고 지원한다.
- (h) OER 및 관련 기반시설과 서비스를 생성하고 사용하는 중의 개인정보 및 데이터 보호에 최고 수준의 기준을 적용하는 정책을 개발하고 시행한다.

(iii) 양질의 OER에 대한 효과적이고 포용적이고 공평한 접근 장려

13. 회원국은 모든 이해당사자가 포용적이고 공평한 양질의 OER을 생성, 접근, 재 사용, 용도 변경, 수정, 재 배포할 수 있도록 지원할 것이 권고된다. 여기에는 특히 나이, 성별, 신체 능력, 사회경제적 지위를 불문하고 형식 및 비 형식 교육 환경에 있는 모든 학습자와 취약한 상황에 있는 학습자, 원주민, 외딴 벽지에 있는 학습자(유목민 포함), 분쟁 지역 및 자연재해 지역 거주자, 소수 민족, 이민자, 난민 및 실향민이 포함된다. 어떠한 경우에도 성평등을 보장해야 하며, 복합적이고 교차적인 형태의 차별로 인해 특히 취약한 상황에 놓인 학습자들의 형평성과 포용에 특별한 주의를 기울여야 한다. 이와 관련해 회원국은 다음 사항을 고려하는 것이 바람직하다.

- (a) 대상 학습자의 필요와 물리적 상황 및 제공받을 과정이나 과목의 교육 목표를 가장 적절하게 충족시키는 OER에 대한 접근을 보장한다. 적절한 경우 여기에는 오프라인(인쇄물 포함) 양식의 OER 접근이 포함된다.
- (b) OER 이해당사가 성인지적이고 문화적, 언어적으로 관련성 있는 OER을 개발하고 현지 언어, 특히 사용 인구가 적고 자원이 부족하며 소멸 위기에 처한 토착 언어로 OER을 개발하도록 지원한다.
- (c) OER의 생성, 접근, 재 사용, 수정, 재 배포 전략과 프로그램에 성평등, 비 차별, 접근성 및 포용성 원칙이 반영되도록 보장한다.
- (d) 특히 저소득 교외 및 도시 지역 공동체의 OER 접근성 향상을 위해 ICT 기반시설과 광대역 및 그 밖의 메커니즘에 대한 공공투자를 보장하고 민간투자를 장려한다.
- (e) OER 개발과 연구를 장려한다.
- (f) OER 품질 보증을 위해 기존의 증거 기반 표준, 벤치마크 및 관련 기준을 적절히 개발하고 조정하여 정기적인 품질 보증 메커니즘에 따른 교육 자원(오픈 라이선스 부여 자원 및 미 부여 자원) 검토를 강조한다.

(iv) 지속가능한 OER 모형 개발 육성

14. 회원국은 각자의 구체적인 조건과 통치 구조 및 헌법 조항에 따라 포괄적이고 포용적이며 통합된 OER 지속가능 모형의 개발을 지원하거나 장려할 것이 권고된다. 이와 관련해 회원국은 다음 사항을 고려하는 것이 바람직하다.

- (a) OER의 생성, 소유, 번역, 수정, 큐레이션, 공유, 아카이빙 및 보존을 촉진하고 필요하다면 이러한 활동에 대한 모든 OER 이해당사자의 참여 역량을 구축할 수 있도록 양질의 상품과 서비스를 조달하는 절차를 확장하고 간소화하기 위해 현행 법 조항, 조달 정책, 규정을 검토한다.
- (b) 전통적인 자금원 뿐만 아니라 필수적인 교수 및 학습 자료에 대한 접근 비용이 개별 교육자나 학생에게 전가되지 않게 보장하는 동시에 OER 제공을 위한 수익과 지속가능성을 확보할 수 있는 파트너십, 네트워킹 및 기부, 멤버십, 자발적 자금 기여(pay what you want), 크라우드펀딩과 같은 수익 창출을 통한 비 전통적인 호혜성 기반의 자원 동원을 통해 OER 지속가능 모형을 촉진시킨다.
- (c) 참여, 공동 생성, 집단적 가치 창출, 공동체 파트너십, 혁신 촉진, 공동의 목적을 위한 단결과 화합에 초점을 맞추어 여러 기관과 국가에 걸쳐 OER을 이용하여 가치를 더할 수 있는 그 밖의 모형에 대한 인식을 촉진하고 제고한다.
- (d) 국내 및 국제 표준에 부합하고 OER 이해당사자의 관심과 가치에 부합하는 OER 제품과 관련 서비스 개발을 지원하는 규제 틀을 수립한다.
- (e) 지속가능 OER 모형이 적절하게 구현될 수 있도록 이 권고문의 정의에 따라 충실한 오픈 라이선스 언어 번역을 발전시킨다.
- (f) OER 구현 및 적용 메커니즘을 제공하고 이해당사자의 피드백과 지속적인 OER 개선을 장려한다.
- (g) 기관, 국가, 지역 간 및 국제 협력을 통해 OER 모형의 가능성을 탐색하고 개발하고 지속적으로 개선할 수 있도록 기존의 교육 및 연구 예산과 자금을 효율적으로 최적화한다.

(v) 국제 협력 촉진과 강화

15. 회원국은 OER 개발과 사용 촉진을 위해 모든 관련 이해당사자 간의 국제 협력(양자 간 및 다자간)을 촉진하고 강화해야 한다. 이와 관련해 회원국은 다음 사항을 고려하는 것이 바람직하다.

- (a) 기존의 초국가적, 지역적, 세계적 협력 메커니즘과 조직을 활용하여 OER 프로젝트 및 프로그램에 대한 국가 간 협력과 동맹을 고취하고 촉진한다. 여기에는 OER 개발 상태와 관계없이 OER을 공동으로 개발 및 사용하고 OER 역량 구축, 리포지토리, 실천공동체, 공동 연구 및 국가 간 연대에 참여하려는 노력이 포함되어야 한다.
- (b) OER을 촉진하고 강화하기 위해 지역적, 국제적 자금 조달 메커니즘을 수립하고 파트너십을 비롯하여 국제적, 지역적, 국가적 노력을 뒷받침할 수 있는 메커니즘을 식별한다.
- (c) 교수 및 학습의 주제, 언어, 기관, 지역, 교육 수준과 같은 영역을 기반으로 국가,

지역, 세계 수준에서 OER을 공유하는 효과적인 동료 간 네트워크(peer network) 생성과 관리를 지원한다.

- (d) 적절한 경우에는 교육 분야 협력에 대한 국제협약에 OER 관련 특정 조항을 포함한다.
- (e) OER에 대한 국가 간 교류와 협력을 촉진할 수 있도록 교육 및 연구 목적과 관련한 저작권 예외 및 제한 사항의 국제적 틀 개발을 모색한다.
- (f) 보편 가치 촉진을 위해 OER 현지 구현에 있어 문화 간 의사소통 기술, 다문화 집단 관리, 실천공동체 설계 및 공동체 조정 전략을 통한 기여를 지원한다.

1.

IV. 모니터링

16. 회원국은 각자의 구체적인 조건과 통치 구조 및 헌법 조항에 따라 양적 및 질적 접근 방식을 적절히 조합하여 OER 관련 정책과 메커니즘을 모니터링해야 한다.

1. 이와 관련해 회원국은 다음 사항을 고려하는 것이 바람직하다.

- (a) 정의된 목표에 대하여 OER 정책과 인센티브의 효과 및 효율을 측정할 수 있도록 적절한 연구 메커니즘을 전개한다.
- (b) 유네스코와 국제 개방교육 공동체들의 지원을 받아 OER 및 그 함의와 관련해 진행 상황, 모범 사례, 혁신 및 연구 보고서를 수집하고 배포한다.
- (c) 모든 관련 이해당사자의 참여를 포함하여 OER의 교육 효과와 장기적 재정 효율을 모니터링하는 전략을 개발한다. 이러한 전략은 학습 과정을 개선하고 포용적이고 공평한 양질의 교육 및 연구를 위한 결과물, 의사 결정, 투명성 및 책임 간의 연결을 강화하는 데 초점을 맞출 수 있다.

[부록9] UNESCO 고등교육 자격 인정에 관한 국제 협약('19년 채택)

고등교육의 자격 인정에 관한 세계 협약

서문

2019년 11월 12일부터 27일까지 파리에서 개최된 국제연합 교육과학문화기구(유네스코) 제40차 총회는,

당사국 간의 교육적, 지리적, 인도적, 문화적, 과학적 및 사회경제적 유대를 강화하고 지역 간의 대화 및 인정 수단과 관행의 공유를 강화하고자 하는 공동의 의지 **고취를 바탕으로,**

“본 기구의 목적은 교육, 과학, 문화를 통한 국가 간 협력을 촉진함으로써 평화와 안전에 공헌하는 것”이라 규정한 국제연합 교육과학문화기구(유네스코) 헌장을 **상기하고,**

1945년 국제연합 헌장, 1948년 세계인권선언, 1951년 난민 지위에 관한 협약 및 그에 대한 1967년 의정서, 1954년 무국적자 지위에 관한 협약, 1960년 교육 상 차별금지에 관한 유네스코 협약 및 특히 동 협약의 4a조, 1966년 경제적·사회적 및 문화적 권리에 관한 국제규약, 1989년 기술 및 직업 교육에 관한 유네스코 협약을 **유념하고,**

1993년 고등교육의 수학 및 자격의 인정에 관한 유네스코 권고, 1997년 고등교육 교직 종사자의 지위에 관한 유네스코 권고, 2007년 국제연합 원주민권리선언, 2017년 과학 및 과학 연구자에 관한 유네스코 권고를 **유념하고,**

고등교육의 자격 인정에 관한 유네스코 지역 협약에 **기반하여,**

모두를 위해 모든 수준에서 포용적이고 공평한 양질의 교육과 평생학습 기회를 촉진한다는 당사국의 책임을 **재 확인하고,**

증가하는 고등교육 국제 협력, 학생·노동자·전문가·연구자·학자의 이동, 과학 연구의 변화, 교수 및 학습 방식, 방법, 개발, 혁신의 다양성을 **의식하고,**

공립기관과 사립기관에서 제공하는 고등교육을 공공의 이익이자 공공의 책임임을 **고려하여,** 학문의 자유와 고등교육기관의 자율성이라는 원칙을 수호하고 보호할 필요성을 **인식하고,**

고등교육에 관한 자격의 국제적 인정이 학습자와 학습, 학계, 과학 연구 및 연구자, 노동자와 전문가의 이동을 통해 상호의존적 학습 및 지식 개발을 촉진하고 고등교육에서의 국제 협력을 증진할 것임을 **확신하며,**

특히, 교육적 전통과 고등교육의 가치에 대한 차이를 포함한 당사국 간의 문화적 다양성을 **존중하고,**

고등교육의 자격 인정에 관한 유네스코 지역 협약을 보완하고, 이들 협약 간의 결속력을 강화하기 위해 고등교육의 자격 인정에 관한 세계 협약의 필요성에 **부응하고자,**

전 세계적으로 인정 관행을 개선하기 위해 공통적이고 실용적이며 투명한 해결책을 강구해야 할 필요성을 **확신하고,**

본 협약이 국제적 이동, 공정하고 투명한 인정 절차에 대한 대화와 협력, 범 세계적 차원에서의 고등교육의 질적 보장과 학문적 정도성을 촉진할 것임을 **확신하여,**

2019년 10월 25일에 본 협약을 **채택한다.**

1장. 용어의 정의

1조.

본 협약의 목적 상 아래 용어들의 정의는 다음과 같다.

접근권(고등교육 접근권): 고등교육 단계의 진학을 지원하고, 진학 여부를 평가받을 자격을 가진 모든 개인에게 제공되는 권리

진학(고등교육기관 및 고등교육과정 진학): 자격을 갖춘 지원자가 특정 기관 및 특정 프로그램에서 고등교육을 받을 수 있는 행위 또는 제도

지원자:

- (a) 자격, 부분학습 또는 사전학습의 평가 및 인정을 권한인정당국에 요청하는 개인, 또는
- (b) 개인을 대신하여 동의를 얻어 행동하는 단체

평가: 자격 평가에 관여하는 권한인정당국에 의한 지원자의 자격, 부분학습 또는 사전학습에 대한 평가

권한당국: 지정된 기능을 수행할 수 있는 권한, 능력 또는 법적 권한을 가진 개인 또는 단체

권한인정당국: 당사국의 법률, 규정, 정책 또는 관행에 따라 자격을 평가하고 자격 인정에 대한 결정을 내리는 기관

구성단위: 본 협약의 제20조 b)에 따른 주, 도, 군, 성 등과 같은 국가 하위 관할권 수준에서 본 협약의 연방제 또는 비단일 헌법제도 당사국의 공식 기관

국가 간 교육: 품질이 보장된 국제공동학위 프로그램, 국가 간 고등교육, 초국가적 교육, 국외교육, 국경 없는 교육 등을 포함하여 사람, 지식, 프로그램, 제공자 및 커리큘럼이 당사국 간의 국경을 넘는 이동을 수반하는 모든 교육 전달 방식

실향민: 자신이 출생하고 자란 지역 또는 환경과 직업 활동에서 다른 지역 또는 환경으로 강제 이주를 당한 자

형식교육제도: 당사국 권한당국의 인정을 받아 지도 및 기타 교육 관련 서비스를 제공할 권한을 갖는 모든 수준의 공립 및 사립 교육기관과 교육에 대한 책임을 담당하는 모든 공식 인정 기관을 포함한 당사국의 교육제도

형식학습: 구조화된 학습 환경 내의 활동에서 파생되는 학습으로 형식 자격으로 이어지며, 당사국 권한당국의 인정을 받아 이러한 학습 활동을 전달할 권한을 갖는 교육기관에 의해 제공되는 학습

고등교육: 당사국 또는 그 구성단위의 권한당국에 의해 당사국의 고등교육제도에 속하는 것으로 인정되는 중등후교육 수준의 모든 유형의 학습 프로그램 또는 일련의 학습 과정

고등교육기관: 고등교육을 제공하고, 당사국 또는 그 구성단위의 권한당국에 의해 당사국의 고등교육제도에 속하는 것으로 인정받은 시설

고등교육 프로그램: 당사국 또는 그 구성단위의 권한당국에 의해 당사국의 고등교육제도에 속하는 것으로 인정받고, 학생이 이를 성공적으로 이수한 경우 고등교육 자격이 제공되는 중등후 학습 프로그램

무형식학습: 형식교육제도 밖에서 발생하며 일, 가족, 지역사회 또는 여가와 관련된 일상활동에 따른 학습

국제공동학위: 국가 간 교육 학위의 한 종류. 두 개 이상의 국가에 속한 두 개 이상의 고등교육기관에서 통합 및 조정되어 공동으로 제공되는 프로그램을 이수할 경우, 공동으로 인정, 승인 및 수여되는 단일 학위

학습 성과: 학습자가 학습 과정을 마친 후 습득한 지식과 기술

평생학습: 형식, 비 형식 또는 무형식을 막론한 모든 학습 활동을 지칭하는 과정으로 전 생애를 포괄하며, 인간의 능력, 지식, 기술, 태도 및 역량을 향상시키고 개발하는 것을 목표로 하는 학습

이동: 개개인의 학습, 연구, 교수 또는 직업을 목적으로 하는 자국 외부의 물리적 또는 가상적 움직임

비형식학습: 직업 생활에 강조점을 두고 형식교육제도에 속하지 않는 교육 또는 훈련 체계 내에서 달성되는 학습

비전통적 학습양식: 교육자와 학습자 간의 대면 상호작용에 일차적으로 의지하지 않는 교육 프로그램과 학습 활동을 전달하기 위한 형식, 비 형식 및 무형식 메커니즘

부분인정: 권한인정당국에 의해 실질적 차이의 입증을 이유로 완전히 인정되지는 않는 완전하고 완성된 자격의 부분적 인정

부분학습: 본질적으로 완전한 프로그램은 아니지만 지식, 기술, 태도 및 역량의 상당한 습득을 나타내며 평가된 고등교육 프로그램의 일부

사전학습: 주어진 일련의 학습 성과, 목표 또는 기준에 대해 평가되며, 형식, 비 형식 또는 무형식 학습의 결과로 개인이 습득한 경험, 지식, 기술, 태도 및 역량

자격:

(a) **고등교육 자격:** 권한당국이 발급하고 성공적인 고등교육 프로그램 이수 또는 사전학습 인정을 증명하는 모든 학위, 졸업장, 인증 또는 수여

(a) **고등교육에 대한 접근권을 제공하는 자격:** 권한당국이 발급하고 성공적인 고등교육 프로그램 이수 또는 사전학습 인정을 증명하며, 자격 보유자에게 고등교육 진학 여부를 평가받을 권리를 부여하는 모든 학위, 졸업장, 인증 또는 수여

적격 지원자: 관련 기준을 충족하여 고등교육 진학 지원 자격을 갖추었음이 인정되는 개인

자격 체계: 일련의 기준에 따라 품질이 보장되는 자격의 분류, 발급 및 조직을 위한 제도

품질 보장: 이해당사자가 수용할 수 있는 교육 기준의 지속적 유지 및 향상을 보장하기 위해 권한당국(들)이 고등교육 제도, 기관 또는 프로그램의 품질을 평가하는 지속적인 프로세스

인정: 지원자에게 다음을 포함하는 결과를 제공하기 위한 권한인정당국에 의한 외국 교육 자격, 부분학습 또는 사전학습의 유효성 및 학업 수준에 대한 공식 확인

(a) 고등교육 진학을 신청할 권리

(b) 고용 기회를 구할 기회

지역: 지역적 활동의 집행을 위해 유네스코가 지역으로 정의한 곳으로서 구체적으로는 아프리카, 아랍국가, 아시아 및 태평양, 유럽, 라틴아메리카 및 카리브해

지역인정협약: '지중해 연안의 아랍 및 유럽 국가에서의 고등교육의 수학, 졸업증서 및 학위의 인정에 관한 협약'을 포함하여 각 유네스코 지역의 고등교육 자격 인정에 관한 유네스코 협약

요건

- (a) **일반 요건:** 고등교육 또는 특정 고등교육 단계에 대한 접근, 또는 특정 단계에서의 고등교육 자격 취득을 위해 충족되어야 하는 조건
- (a) **특정 요건:** 특정 고등교육 프로그램에 진학하거나 특정 학업 분야에서 특정 고등교육 자격을 취득하기 위해 일반 요건에 더해 충족되어야 하는 조건

실질적 차이: 신청자가 추가적인 학습, 연구 활동 또는 고용 기회 등(단, 이에 국한되지 않음)과 같은 원하는 활동을 못하게 될 수 있는 당사국 자격과 타국 자격 간의 상당한 차이

2장. 협약의 목적

2조.

본 협약은 지역인정협약의 조정, 개정 및 성과에 기반하여 이를 보다 향상시키고자 다음을 목적으로 한다.

1. 고등교육에서 국제 협력을 촉진하고 강화한다.
2. 고등교육에서 국제 협력을 위한 지역 간 이니셔티브, 정책 및 혁신을 지원한다.
3. 자격 보유자, 고등교육기관, 고용주 및 기타 본 협약 당사국 이해당사자의 상호이익을 위해 고등교육에서 전 세계적 이동과 공로 달성을 촉진하는 동시에 당사국 간 고등교육제도의 다양성을 이해하고 존중한다.
4. 고등교육 자격의 공정하고 투명하고 일관적이며, 일관성 있고 시의적절하고 신뢰할 수 있는 인정을 위해 전 세계적으로 포용적인 체계를 제공한다.
5. 고등교육기관 및 제도의 자율성과 다양성을 존중, 유지 및 보호한다.
6. 특히, 정도성과 윤리적 관행의 증진을 통해 자격의 품질과 신뢰성에 대한 믿음과 확신을 조성한다.
7. 고등교육기관 및 제도의 품질 보장 문화를 촉진하고 국제적 이동을 뒷받침할 수 있도록 품질 보장, 자격 체계 및 자격 인정에 있어 신뢰성, 일관성 및 보완성을 보장하는 데 필요한 역량을 개발한다.
8. 이해당사자, 당사국 및 지역 간에 접근가능성, 최신성, 신뢰성, 투명성 및 관련성을 충족하는 정보의 개발, 수집 및 공유와 모범관행의 보급을 촉진한다.
9. 자격 인정을 통해 양질의 고등교육에 대한 포용적이고 공평한 접근을 촉진하고, 난민과 실항민을 포함한 모두를 위한 평생학습 기회를 촉진한다.
10. 지속가능 개발을 위한 교육 촉진이라는 관점에서 전 세계적으로 인적자원과 교육자원의 최적 사용을 촉진하고, 모든 사회의 구조적, 경제적, 기술적, 문화적, 민주적 및 사회적 발전에 기여한다.

3장. 고등교육의 자격 인정에 관한 기본 원칙

3조.

고등교육의 자격 인정에 있어 본 협약은 다음과 같이 규정한다.

1. 개개인은 고등교육 학업의 진학을 지원하거나 고용 기회를 구하기 위해 자격을 평가받을 권리를 가진다.

2. 자격 인정은 각 당사국의 규칙과 규정에 따라 투명하고 공정하고 시의적절하며 비차별적인 절차와 감당할 수 있는 비용으로 이루어져야 한다.
3. 인정 결정 과정은 신뢰 가능하며 명확한 기준과 공정·투명·비차별적인 절차에 기초하며, 고용 기회로 이어질 수 있는 공공의 이익으로서의 고등교육에 대한 공평한 접근이라는 근본적 중요성을 강조한다.
4. 인정 결정 과정은 당사국의 권한당국, 공식 국가정보센터 또는 이와 유사한 기관이 제공해 온 고등교육 제도, 기관, 프로그램 및 품질 보장 메커니즘에 대한 적절하면서도 신뢰할 수 있으며 접근가능한 최신 정보에 기초한다.
5. 인정 결정 과정은 전 세계 고등교육제도의 다양성 존중을 바탕으로 이행된다.
6. 인정 평가를 수행하는 권한인정당국은 신의성실하게 평가를 수행하고 그 결정에 대한 명확한 이유를 제시하여야 하며, 인정 결과에 이의를 제기할 수 있는 메커니즘을 갖추어야 한다.
7. 자격을 인정받고자 하는 지원자는 신의성실하게 취득 자격에 대한 충분하고 정확한 정보와 문서를 제공하고, 이의를 제기할 권리를 가진다.
8. 당사국들은 당사국 간에 최신 기술의 사용과 네트워킹 활동을 장려함으로써 고등교육 자격에 관한 모든 형태의 사기 행위를 근절하기 위한 조치를 마련하기로 약속한다.

4장. 협약 당사국의 의무

본 협약에서 규정한 당사국의 의무는 다음과 같다.

4조. 고등교육에 대한 접근권을 제공하는 자격의 인정

1. 각 당사국은 자국의 고등교육제도에 대한 접근을 위해 다른 당사국에서 취득한 자격 및 문서로 입증되거나 인증되는 사전학습이 해당 당사국의 고등교육 접근을 위한 일반 요건에 부합하는 경우 이를 인정하되, 자격을 취득한 당사국과 자격을 인정받고자 하는 당사국 간에 접근을 위한 일반 요건의 실질적 차이가 확인될 수 있는 경우는 예외로 한다. 대안으로, 다른 당사국에서 발급된 자격의 보유자로 하여금 해당 자격에 대한 평가를 받을 수 있도록 하는 것으로 충분하다.
2. 유사한 품질 보장 메커니즘이 적용되는, 인정된 비 전통적 학습양식을 통해 취득한 자격은 당사국 또는 그 구성단위의 규칙과 규정에 따라 전통적인 학습양식을 통해 취득한 유사 자격에 적용되는 것과 동일한 기준으로 평가된다.
3. 자격을 취득한 당사국 내의 고등교육에서 특정 유형의 기관 또는 프로그램에 대한 접근만을 허용하는 자격인 경우, 각 당사국은 해당 자격의 보유자에게 가능하다면 자국 고등교육제도에 속하는 유사한 특정 유형의 기관 또는 프로그램에 대한 접근권을 부여하되, 실질적 차이가 확인되는 경우는 예외로 한다.

5조. 고등교육 자격의 인정

1. 각 당사국은 다른 당사국에서 수여된 고등교육 자격을 인정하되, 인정받고자 하는 자격과 인정받고자 하는 당사국에서 그에 상응하는 자격 간에 실질적 차이가 확인될 수 있는 경우는 예외로 한다. 대안으로, 다른 당사국에서 발급된 고등교육 자격 보유자의 요청에 따라 해당 자격에 대한 평가를 받을 수 있도록 하는 것으로 충분하다.

2. 유사한 품질 보장 메커니즘이 적용되고 당사국 고등교육제도의 일부로 간주되는, 인정된 비 전통적 학습양식을 통해 취득한 고등교육 자격은 인정받고자 하는 당사국 또는 그 구성단위의 규칙과 규정에 따라서 전통적인 학습양식을 통해 취득한 유사 자격에 적용되는 것과 동일한 기준으로 평가된다.
 3. 국제공동학위가 부여되는 국가 간 교육 또는 적어도 본 협약의 당사국을 하나 이상 포함한 두 개 이상의 국가에서 수행되는 기타 공동 프로그램을 통해 취득한 고등교육 자격은 인정받고자 하는 당사국 또는 그 구성단위의 규칙과 규정에 따라 단일 국가에서 수행된 프로그램을 통해 취득한 자격에 적용되는 것과 동일한 기준으로 평가되어야 한다.
 4. 일방 당사국이 다른 당사국에서 발급된 고등교육 자격을 인정함으로써 적어도 다음 중 한 가지 결과가 이루어져야 한다.
 - (a) 인정받고자 하는 당사국의 고등교육 자격 보유자에게 적용되는 것과 동일한 조건 하에 추가적인 고등교육 진학을 지원할 수 있는 권리를 자격 보유자에게 제공한다.
 - (b) 인정받고자 하는 당사국 또는 그 구성단위의 법률 또는 규정에 따라 고등교육 자격과 연관된 칭호를 사용할 권리를 자격 보유자에게 제공한다.
- 또한, 평가 및 인정을 통해 적격 지원자가 인정받고자 하는 당사국 또는 그 구성단위의 법률 및 규정에 따라 고용 기회를 구할 수 있도록 한다.
5. 인정받고자 하는 자격과 인정받고자 하는 당사국에서 그에 상응하는 자격 간에 실질적 차이가 있음을 권한인정당국이 입증할 수 있는 경우, 권한인정당국은 부분인정이 가능한지 여부를 확인하여야 한다.
 6. 각 당사국은 국가 간 교육을 통해 취득하거나 해당 당사국 또는 그 구성단위의 법률이나 규정에 따른 특정 요건 여하에 따라 그 관할권에서 운영하는 해외 교육기관을 통해 취득하거나 그러한 해외 교육기관의 기원 당사국과 체결한 특정 협정 여하에 따라 취득한 고등교육 자격을 인정할 수 있다.

6조. 부분학습 및 사전학습의 인정

1. 각 당사국은 고등교육 프로그램의 이수 또는 고등교육 학업의 계속적 목적으로 적절한 경우, 접근에 대한 당사국의 법률을 고려하여 다른 당사국에서 취득하고 문서로 입증되거나 인증되는 부분학습 및 사전학습을 인정할 수 있되, 부분학습 또는 사전학습과 자격을 인정받고자 하는 당사국에서 대체하려는 고등교육 프로그램의 일부에 실질적 차이가 확인될 수 있는 경우는 예외로 한다. 대안으로, 다른 당사국에서 문서로 입증되거나 인증되는 부분학습 또는 사전학습을 수행한 개개인의 요청에 따라 이러한 학습에 대한 평가를 받을 수 있도록 하는 것으로 충분하다.
2. 유사한 품질 보장 메커니즘이 적용되고 당사국 고등교육제도의 일부로 간주되는 인정된 비 전통적 학습양식에 의해 전달된 고등교육 프로그램에서 문서로 입증되거나 인증되는 부분이수는 당사국 또는 그 구성단위의 규칙과 규정에 따라 전통적인 학습양식에 의해 전달한 부분학습에 적용되는 것과 동일한 기준으로 평가되어야 한다.
3. 국제공동학위가 부여되는 국가 간 교육 또는 적어도 본 협약의 당사국을 하나 이상 포함한 두 개 이상의 국가에서 수행되는 기타 공동 프로그램을 통해 전달된 고등교육

프로그램에서 문서로 입증되거나 인증되는 부분이수는 당사국 또는 그 구성단위의 규칙과 규정에 따라 단일 국가에서 습득된 부분학습에 적용되는 것과 동일한 기준으로 평가된다.

7조. 난민 및 실항민의 부분학습 및 보유 자격의 인정

각 당사국은 난민과 실항민이 고등교육, 추가적 고등교육 프로그램 또는 고용 기회에 접근하기 위한 관련 요건을 충족하는지 여부를 공정하고 효율적으로 평가하기 위한 합리적 절차를 마련할 수 있도록 자국의 교육제도 내에서 헌법, 입법 및 규제 규정에 따라 필요 및 실현가능한 조치를 취하여야 하며, 여기에는 부분학습, 사전학습 또는 다른 국가에서 취득한 자격이 문서에 의해 입증될 수 없는 경우가 포함된다.

8조. 평가 및 인정에 관한 정보

1. 각 당사국은 자국 관할권 내의 자격 취득 및 학습 성과에 대한 완전한 설명을 제공할 수 있도록 투명한 체계를 구축하여야 한다.
2. 각 당사국은 자국의 헌법, 입법 및 규제적 상황과 구조를 기반으로 실현가능한 범위에서 고등교육기관의 승인, 인정 및 품질 보장에 대해 객관적이고 신뢰할 수 있는 제도를 도입함으로써 고등교육제도에 대한 확신과 신뢰를 증진하여야 한다.
3. 각 당사국은 국가정보센터 또는 이와 유사한 기관을 설립하고 유지하여 자국 고등교육제도에 대해 관련성 있고 정확한 최신 정보에 접근할 수 있도록 하여야 한다.
4. 각 당사국은 정보 접근이 용이하도록 기술의 활용을 권장하여야 한다.
5. 각 당사국은 다음을 준수하여야 한다.
 - (a) 가능하다면, 자국 고등교육 제도, 자격, 품질 보장 및 자격 체계에 대한 권위 있고 정확한 정보에 접근할 수 있도록 한다.
 - (b) 다른 당사국의 고등교육 제도, 자격 및 고등교육에 대한 접근권을 제공하는 자격에 대해 정확한 정보를 보급하고 접근을 용이케 한다.
 - (c) 적절히 당사국의 법률, 규정 및 정책에 따라 자격 평가 기준 및 절차를 포함한 인정 관련 문제와 모범적 인정 관행을 위한 자료 개발에 대해 조언과 정보를 제공한다.
 - (d) 자국의 고등교육 제도에 속하는 기관 및 그러한 기관에서 운영하는 프로그램에 대한 충분한 정보를 합리적인 시간 내에 제공함으로써, 자격을 인정받고자 하는 다른 당사국의 권한당국이 해당 기관들이 발급한 자격의 품질이 정당히 인정될 자격이 있는지 여부를 확인할 수 있도록 한다.

9조. 지원 평가

1. 충분한 정보 제공에 대한 우선적 책임은 그러한 정보를 신의성실하게 제공해야 하는 지원자에게 있다.
2. 각 당사국은 요청에 따라 자국 교육제도에 속한 기관이 합리적인 기간 내에 비용 부과 없이 가능한 범위 내에서 자격 보유자 또는 해당 기관 또는 인정받고자 하는 당사국의 권한인정당국에 관련 정보를 제공한다.

3. 각 당사국은 인정을 위해 평가를 수행하는 기관으로 하여금 지원자의 요건 불충분 사유나 확인된 실질적 차이에 대해 설명토록 한다.

10조. 권한인정당국에 관한 정보

1. 각 당사국은 본 협약의 수탁자에게 자국 관할권의 인정 문제를 결정하는 권한당국을 공식 통보하여야 한다.
2. 당사국에 중앙 권한승인당국이 있는 경우, 해당 당국은 즉시 본 협약의 규정에 구속되며 해당 당사국의 관할권에서 본 협약의 규정 이행 보장을 위해 필요한 조치를 취하여야 한다.
3. 인정 문제에 대한 결정 권한이 당사국의 구성단위에 있는 경우, 해당 당사국은 비준서, 수락서, 승인서 또는 가입서 서명 시 또는 수탁 시에 수탁자에 헌법적 상황 또는 구조에 대해 간략한 설명을 제공하고, 이후 변경사항 발생 시에도 수탁자에 설명을 제공하여야 한다. 이러한 경우, 상기와 같이 지정된 구성단위 권한인정당국은 당사국의 헌법적 상황 및 구조 내에서 실현가능한 범위 내에서 해당 당사국의 관할권 내에서 본 협약의 규정을 이행하는 데 필요한 조치를 취하여야 한다.
4. 인정 문제에 대한 결정 권한이 개별 고등교육기관 또는 기타 기관에 있는 경우, 각 당사국 또는 그 구성단위는 헌법적 상황 또는 구조에 따라 본 협약의 내용을 이들 기관에 전달하고, 본 협약 규정이 유리하게 고려되고 적용될 수 있도록 필요한 모든 조치를 취하여야 한다.
5. 본 조 2항, 3항 및 제4항의 규정은 본 협약에 따른 당사국의 의무를 준용하는 것으로 한다.

11조. 고등교육 프로그램 진학을 위한 추가 요건

1. 특정 고등교육 프로그램 진학을 위해 접근을 위한 일반 요건 외에 특정 요건 역시 충족해야 하는 경우, 관련 당사국의 권한당국은 다른 당사국에서 취득한 자격 보유자에게 동일한 특정 요건을 부과하거나 그러한 지원자가 동등한 요건을 충족하는지 여부를 평가할 수 있다.
2. 일방 당사국에서 추가적인 자격 시험을 전제조건으로 고등교육에 대한 접근권을 제공하는 자격이 발급되는 경우, 다른 당사국은 이러한 요건을 조건부로 하여 접근권을 제공하거나 자국 교육제도 내에서 그러한 추가 요건을 충족하도록 대안을 제공할 수 있다.
3. 제4조의 규정을 침해하지 않고, 특정 고등교육기관 또는 해당 기관에 속하는 특정 프로그램에 대한 진학은 공정하고 투명한 규정에 따라 제한적 또는 선택적으로 허용될 수 있다.
4. 본 조의 3항과 관련하여, 진학 절차는 제3조에 기술된 투명성, 공정성 및 비 차별 원칙에 따른 외국 자격 평가의 수행을 보장할 수 있도록 설계되어야 한다.
5. 제4조의 규정을 침해하지 않고, 특정 고등교육기관 진학은 자격 보유자가 관련 기관의 지도 언어(들) 또는 기타 특정 언어에 대한 충분한 역량을 갖추었음을 입증하는 것을 기초 조건으로 할 수 있다.

6. 각 당사국은 고등교육 프로그램 진학 목적으로 해당 당사국 또는 그 구성단위의 법률이나 규정에 따른 특정 요건 여하에 따라 그 관할권에서 운영하는 해외 교육기관에 의해 발급되거나 그러한 해외 교육기관의 기원 당사국과 체결한 특정 협정 여하에 따라 발급된 고등교육 자격을 인정할 수 있다.

5장. 이행 기구 및 협력

12조. 이행 기구

1. 당사국은 다음을 통해 또는 다음과 협력하여 본 협약을 이행할 것에 동의한다.
2. 국가이행기구
3. 국가이행기구 네트워크
4. 승인, 품질 보장, 자격 체계 및 자격 인정을 위한 국가, 지역 및 글로벌 조직
5. 당사국 총회
6. 지역인정협약위원회

13조. 국가이행기구

1. 당사국은 고등교육 자격 인정을 용이케 할 수 있도록 국가정보센터 또는 이와 유사한 기관을 포함한 관련 기관을 통해 본 협약을 이행할 것임을 약속한다.
2. 각 당사국은 당사국 총회 사무국에 국가이행기구 및 이와 관련된 변경사항을 통보한다.
3. 국가이행기구는 네트워크를 형성하고 적극 참여하여야 한다.

14조. 국가이행기구 네트워크

1. 각 당사국 국가이행기구는 당사국 총회의 지원 하에 네트워크를 구성하여 본 협약의 실질적 이행을 지지하고 이를 지원하여야 한다.
2. 국가이행기구 네트워크는 당사국 요청에 따라 정보 교환, 역량 구축 및 기술 지원을 제공하여야 한다.
3. 국가이행기구 네트워크는 본 협약에 따른 지역 간 협력을 강화하고 당사국 총회와의 연결을 유지토록 노력하여야 한다.
4. 당사국은 지역인정협약을 통해 구축된 기존의 지역 네트워크에 참여하거나 새로운 네트워크를 구축할 수 있다. 기존 지역 네트워크에 참여하기 위해서는 관련된 지역인정협약위원회의 동의를 얻어야 한다.

15조. 당사국 총회

1. 당사국 총회를 설치한다.
2. 당사국 총회는 본 협약의 모든 당사국의 대표로 구성된다.

3. 본 협약의 당사국이 아닌 국가와 지역인정협약 위원회장은 참관인 자격으로 당사국 총회에 참석하도록 초청된다.
4. 고등교육 자격 인정 분야에서 활동하는 정부 및 비정부 기구 대표, 관련 국제 및 지역 기구 대표 역시 참관인 자격으로 당사국 총회에 참석하도록 초대될 수 있다.
5. 당사국 총회는 정기 유네스코 총회에서 2년마다 정기적으로 개최된다. 당사국 총회에서 결정되거나 당사국 3분의 1 이상이 요청하는 경우에는 특별회의를 개최할 수 있다. 당사국 총회에는 회의 사이의 활동에 관한 임시 사업 프로그램이 있어야 한다. 당사국 총회는 유네스코 총회의 각 정기회의에 보고서를 제출하여야 한다.
6. 당사국 총회는 본 협약이 발효된 후 2년 이내에 최초 회의를 개최하고 해당 시점에 자체적인 의사규칙을 채택하여야 한다.
7. 당사국 총회는 본 협약의 적용을 촉진하고 글로벌 또는 지역 간 수준의 권고, 선언, 모범관행 모델 또는 관련 부속 문서를 채택함으로써 협약의 이행을 감독하여야 한다.
8. 당사국 총회는 지역인정협약위원회와 협의하여 본 협약 당사국을 위한 운영 지침을 채택할 수 있다.
9. 당사국 총회는 본 협약의 이행과 관련하여 유네스코 집행기구에 의한 모니터링 및 동 기구에 대한 보고와 관련된 활동의 후속조치를 지원하여야 한다.
10. 당사국 총회는 유네스코의 지원 하에 지역인정협약위원회와 협력하여야 한다.
11. 당사국 총회는 지역인정협약위원회와 필요한 정보를 교환한다.
12. 당사국 총회는 제23조에 따라 본 협약 개정안 초안의 채택을 검토하여야 한다. 채택된 개정안은 본 협약에 명시된 투명하고 공정하며 시의적절하고 비 차별적인 인정 원칙을 훼손해서는 안 된다.
13. 당사국 총회의 사무국은 유네스코 사무총장에 의해 제공되어야 한다. 사무국은 당사국 총회 문서를 마련하고 회의 의제 초안을 작성하고 결정사항 이행을 보장하여야 한다.

6장. 최종조항

16조. 회원국의 비준, 수락 또는 승인

1. 본 협약은 유네스코 회원국 및 바티칸시국이 자국의 헌법 및 입법 절차에 따라 비준, 수락 또는 승인한다.
2. 비준서, 수락서 또는 승인서는 유네스코 사무총장에 기탁된다.

17조. 가입

1. 본 협약은 유네스코 비 회원국이지만 유네스코 총회가 가입을 초청한 국제연합 회원국 모두에게 가입이 개방된다.
2. 또한, 본 협약은 국제연합 총회 결의안 1514(XV)에 따라 완전한 독립은 얻지 못하였으나, 국제연합에 의해 완전한 내적 자치권을 영유하는 것으로 인정받으며 본 협약이 다루는 문제에 대해 조약 체결 능력을 비롯한 권한을 가진 영토의 가입을

위하여 개방된다.

3. 가입서는 유네스코 사무총장에 기탁된다.

18조. 발효

1. 본 협약은 20번째 비준서, 수락서, 승인서 또는 가입서가 기탁된 일자로부터 3개월 후 발효되며, 동 일자 또는 그 이전에 비준서, 수락서, 승인서 또는 가입서를 기탁한 당사국에 대해서만 발효된다.
2. 본 협약은 그 외 당사국에 대해서는 비준서, 수락서, 승인서 또는 가입서가 기탁된 일자로부터 3개월 후 발효된다.

19조. 협약 당사국과 지역인정협약 및 기타 조약 당사자 간의 관계

1. 지역인정협약의 비준, 수락, 승인 또는 가입은 본 협약의 비준, 수락, 승인 또는 가입을 위한 전제조건이 되어서는 안 된다.
2. 본 협약의 당사국은 다음에 따른다.
 - (a) 본 협약과 특히 지역인정협약을 비롯해 자국이 당사자인 다른 조약 간의 상호 지원을 촉진한다.
 - (a) 자국이 당사자인 지역인정협약을 해석 및 적용하거나 기타 국제적인 의무 협정을 체결할 시 본 협약의 관련 규정을 고려한다.
1. 본 협약의 어떠한 내용도 동 협약 당사국이 당사자인 지역인정협약 및 기타 조약에 따른 당사국의 권리와 의무를 변경하는 것으로 해석되어서는 안 된다.
1. 본 협약, 지역인정협약, 기타 관련된 양자간 또는 다자간 협정과 본 협약의 당사국이 당사자이거나 당사자가 될 수 있는 기존의 또는 미래의 기타 조약이나 협약 간의 일관된 상호작용을 보장하기 위해 본 협약의 어떠한 규정도 인정에 있어 보다 특혜적인 규정, 특히 국가정보센터, 네트워크 및 실질적 차이에 관한 규정을 훼손하는 것으로 간주되어서는 안 된다.

20조. 연방제 또는 비단일 헌법제도

국제 협정이 당사국의 헌법제도와 관계없이 당사국 간에 동일한 구속력을 갖는다는 것을 인식하여, 다음 규정이 연방제 또는 비 단일적 헌법제도를 가진 당사국에 적용된다.

- (a) 본 협약의 규정과 관련하여 그 이행이 연방 또는 중앙 입법권의 법적 관할 하에 있는 연방 또는 중앙 정부의 의무는 연방국이 아닌 당사국의 의무와 동일하다.
- (b) 본 협약의 규정과 관련하여 그 이행이 연방의 헌법제도에 의하여 입법 조치를 취할 의무를 지지 아니하는 주, 도, 군, 성 등과 같은 당사국 구성단위의 법적 관할 하에 있는 경우, 연방정부는 필요에 따라 상기의 주 등과 같은 당사국 구성단위의 권한당국에 동 규정의 채택 권고와 함께 동 규정을 통보한다.

21조. 폐기

1. 본 협약의 모든 당사국은 언제든지 본 협약을 폐기할 수 있다.
2. 폐기는 서면으로 통보되어야 하며 통보서는 유네스코 사무총장에 기탁된다.
3. 폐기는 폐기 통보서가 접수된 시점으로부터 12개월 후에 발효된다. 폐기는 탈퇴 발효일까지는 본 협약을 폐기하는 당사국의 본 협약에 따른 의무에 어떠한 영향도 줄 수 없다.
4. 본 협약의 폐기는 다음 사항에 대해 어떠한 영향도 줄 수 없다.
 - (a) 본 협약의 규정에 따라 이전에 취해진 인정 결정
 - (b) 본 협약에 따라 아직 진행 중인 인정 평가

22조. 수탁자 기능

유네스코 사무총장은 본 협약의 수탁자로서 유네스코 회원국, 제27조에 따른 유네스코 비회원국 및 국제연합에 다음을 통보하여야 한다.

- (a) 제16조 및 제17조에 따른 모든 비준서, 수락서, 승인서 또는 가입서의 기탁
- (b) 제21조에 따른 폐기
- (c) 제23조에 따라 채택된 협약 개정안 및 제23조에 따라 제안된 개정안의 발효일

23조. 개정

1. 본 협약의 당사국은 유네스코 사무총장에게 서면 통보를 통해 본 협약의 개정을 제안할 수 있다. 사무총장은 이러한 통보를 모든 당사국에 회람하여야 한다. 통보 발송일로부터 6개월 이내에 협약 당사국의 2분의 1 이상이 요청에 긍정적으로 답변하는 경우, 사무총장은 토의 및 채택을 위해 차기 당사국 총회에 동 개정안을 제출하여야 한다.
2. 개정안은 출석하여 투표하는 당사국의 3분의 2가 찬성하면 채택된다.
3. 본 협약의 개정안이 일단 채택되면 비준, 수락, 승인 또는 가입을 위하여 당사국에 제출된다.
4. 본 협약의 개정안은 동 개정안을 비준, 수락, 승인 또는 가입한 당사국에 대하여 당사국의 3분의 2가 본 조의 3항에 언급된 문서를 기탁한 후 3개월 후부터 발효된다. 그 후 동 개정안을 비준, 수락, 승인 또는 가입한 각 당사국에 대하여 해당 개정안은 해당 당사국이 비준서, 수락서, 승인서 또는 가입서를 기탁한 후 3개월 후부터 발효된다.
5. 본 조 4항에 따라 개정안이 발효된 이후 본 협약의 당사국이 되는 국가는 다른 의도를 지닌 표현이 없는 한, 다음과 같이 간주된다.
 - (a) 개정된 본 협약의 당사국
 - (b) 개정안에 구속되지 아니하는 모든 당사국에 대해서는 개정되지 아니하는 협약의 당사국

24조. 국제연합 등록

국제연합 헌장 제102조에 따라 본 협약은 유네스코 사무총장의 요청에 의하여 국제연합 사무국에 등록된다.

25조. 정본

본 협약은 아랍어, 중국어, 영어, 프랑스어, 러시아어, 스페인어로 작성되었으며, 6개의 원본 모두가 동등한 정본으로 인정된다.

[부록10] UNESCO 과학 및 과학 연구자에 관한 권고 ('17년 채택)

과학 및 과학 연구자를 위한 권고문

서문

2017년 10월 30일~11월 14일 파리에서 개최된 제39차 UNESCO 총회에서, UNESCO 헌장 서문의 마지막 조항에 명시된 세계인의 과학적 관계를 촉진하는 것 등에 주력을 기울이며, UNESCO가 세계평화와 인류의 안녕을 위한 목표의 증진을 추구한다는 사실과, 이를 위해 UN이 수립되고 UN 헌장이 선언되었음을 *기억하고*, 1948년 12월 10일 UN 총회에서 채택된 세계인권선언, 그 중에서도 특히 누구나 공동체의 문화생활에 자유롭게 참여하고 과학 발전을 공유하며 그 혜택을 누릴 권리가 있음을 명시한 제27.1조를 *고려하고*,

다음은 *인정하고*:

- (a) 과학적 발견과 이와 관련된 기술적 개발 및 적용은 특히나 과학과 과학적 방법의 최적 활용을 통해 인류의 이익과 평화 유지, 그리고 국제적 긴장 완화를 가능케 하는 진보를 위한 광대한 전망을 열어주지만, 동시에 이러한 과학 연구의 결과가 대규모 파괴를 비롯한 전쟁 준비 혹은 국가 간 착취나 인권, 기본 자유 혹은 존엄성을 해칠 목적으로 사용되어 인류의 사활적 이익에 위협이 되거나 복잡한 윤리적, 법적 문제를 야기할 수 있음.
- (b) 이러한 과제를 직면하기 위해, 회원국은 적절한 정책을 수립하거나 시행에 필요한 시스템을 개발 및 고안해야 함. 즉, 잠재적 위협을 피하고 과학적 발견, 기술발전 및 적용에 따른 긍정적 가능성을 온전히 활용할 수 있도록 설계된 정책이 필수적임.

다음은 *인식하고*:

- (a) 공동재로서 과학이 지닌 중요한 가치
- (b) 재능 있고 적절한 훈련을 받은 인재 집단이 국내 연구와 실험개발 역량의 초석이며, 다른 곳에서 수행되는 연구의 활용 및 이용에 필수적인 요소라는 사실
- (c) "학문의 자유"가 시사하는 바에 따라 결과, 가설, 의견에 대한 개방적인 소통이 과학적 과정의 핵심을 이루며, 이것이 과학적 결과의 정확성 및 객관성을 가장 강력하게 보장한다는 사실
- (d) 연구 및 실험개발을 위한 적절한 지원과 필수 장비의 필요성

세계 각지 회원국의 정책 수립에 있어 이러한 측면들이 점점 더 중요해지고 있음을 *주시하고*, 본 권고문의 부속서에 제시된 바와 같이, 범 국제적 차원에서 다양한 문제를 해결하는 데 과학 기술의 가치가 증가함에 따라 국가 간 협력을 강화하고 각국의 발전을 촉진해야 함을 인정하는 정부 간 이니셔티브를 *염두에 두고*, 이것이 회원국들로 하여금 적절한 과학기술 정책을 도입하고 추구하기 위한 구체적인 조치를 취하게 할 것이라 *확신하고*,

이러한 정부의 조치가 인류와 환경을 위해 보다 책임감 있는 연구 수행 및 연구개발 결과 사용의 역량을 증진하고 보조하는 환경을 조성하는 데 상당한 도움이 될 것이라 *믿고*,

언급된 조건들 중 과학기술 분야에서 연구개발을 실제로 수행하는 이들에게 정당한 지위를 보장하는

것이 가장 중요한 조건이라 *여기며* 연구개발 과정에 필요한 의무와 권리에 관심을 기울이고, 연구개발이 특수한 근무조건에서 수행되고 있으며, 과학 연구자들에게 연구개발, 자신이 속한 국가, 국제적 이상 및 UN의 목표에 있어 보다 책임감 있는 태도를 요구한다는 점을 감안해 과학기술 분야 종사자들에게 이에 따른 적절한 지위가 필요함을 *고려하고*,

정치, 과학 및 여론의 흐름에 따라 총회가 근로자들에게 공정한 지위를 보장하고자 하는 각 회원국의 정부를 지원하는 데 필요한 원칙을 세울 때임을 *확신하고*,

국제 규정¹⁵(international instruments)와 본 권고문의 서문 및 부속서에 명시된 문서들로 인해 근로자 전반 및 과학 연구자와 관련된 가치 있는 과업이 이미 상당히 이뤄졌음을 *기억하고*,

과학 연구에 있어 “두뇌 유출”이라 불리는 현상이 과거에 광범위한 우려를 낳았으며 몇몇 회원국에서는 여전히 이것이 심각한 문제임을 *의식하고* 이와 관련해 개도국이 가지고 있는 중요한 니즈를 *염두에 두고*, 과학 연구자들이 그들의 서비스가 가장 필요한 국가 및 지역에서 근무하는 데 보다 유력한 이유를 *제공하고*,

모든 국가들이 과학 및 과학 연구자와 관련해 유사한 질문들을 던지고 있으며 이러한 질문들이 공동의 접근을 요하는 것은 물론, 본 권고문의 목적이 되는 공동 표준 및 조치의 적용을 요구한다고 *확신하고*, 그러나 동시에 본 권고문의 채택 및 적용에 있어 각국의 과학기술 연구와 연구개발의 패턴, 조직을 결정하는 법, 규제, 관행에 있어 엄청난 다양성이 존재함을 *충분히 인지하고*,

이러한 이유로, 본 권고문이 각국의 법률과 법령을 통해 제시되고, 각각의 관행에 따라 승인되며, 과학 연구자 중점적인 질의들과 관련한 조항을 포함한 국제 규정 뿐만 아니라, 본 권고문의 서문과 부속서에 언급된 표준 및 권고문을 보완할 수 있기를 *희망하고*,

본 세션의 어젠다 제7.4항과 같이 과학 및 과학 연구자와 관련된 제안을 사전에 *준비하고*,

제37차 총회에서 회원국들에게 권고문의 형태로 이러한 제안들을 제공할 것을 *결정하여*,

1974년에 채택된 ‘과학 연구자를 위한 지위에 관한 권고문’을 대체하는 2017년 11월 13일 ‘과학 및 과학 연구자를 위한 권고문’을 *채택하고*,

회원국들이 각국의 영역과 본 권고문에 명시된 원칙 및 규정에 따라 다음의 조항을 적용하는 데 필요한 모든 법적 조치 혹은 기타 조치를 취할 것을 *권고하고*,

회원국들이 연구 및 실험개발과 결과 적용에 책임이 있는 당국, 기관 및 기업은 물론, 협회 및 기타 이해당사자로서 과학 연구자의 이익을 대변하거나 증진하는 다양한 기관에 본 권고문을 소개할 것을 *또한 권고하고*,

나아가 회원국이 본 권고문에 명시된 바를 수행하기 위해 취한 조치에 대해, 정해진 일정과 방법에 따라 각 기관에 통지할 것을 *권고한다*.

I. 적용 범위

1. 본 권고문에 사용된 용어들은 다음과 같다:

- (a) (i) 과학(science): 인간이 개인적으로 혹은 소·대규모 그룹을 형성하여 인과관계의 사슬, 관계와 상호작용을 발견 및 숙달하고자 관찰된 현상의 객관적 연구를 위해 체계적인 시도를 하고, 발견된 결과를 공유하며, 동료평가를 통해 검증 받을 수 있는 사업을 의미한다. 과학은 체계적인 성찰과 개념화를 통해 조직화된 방법으로 지식의 서브시스템을 결합한다. 또한 자연적·사회적 과정 및 현상을 이해함으로써, 이러한 발견들을 다시 과학의 발전을 위해 사용할 기회를 창출한다.
- (b) (ii) 과학분야(the sciences): 장·단기적 시일 내에 그 이론적 요소가 검증될 수 있는 지식, 사실 및 가설의 복합체를 의미하며 동일한 맥락에서 사회적 사실 및 현상을 포함한다.
- (c) 기술(technology): 재화 및 서비스의 생산 혹은 개선과 직접적으로 연결되어 있는 위에

언급된 지식을 의미한다.

- (d) 연구개발(research and development): 과학 연구와 실험개발로 구성된다. “과학 연구”란 위의 1(a)(i), 1(a)(ii)에 명시된 바와 같이 과학지식 생성과 관련된 연구, 실험, 개념화, 이론 테스트, 검증을 의미하며 기초연구 및 응용연구를 포함한다. “실험개발”이란 적용, 테스트, 개선의 과정을 의미하며 혁신을 비롯한 실용적 적용으로 이어진다.
- (e) (i) 과학 연구자(scientific researcher): 연구개발의 책임이 있으며 이것에 관여하는 사람들을 의미한다.
- (f) (ii) 본 권고문에 명시된 조항에 따라, 각 회원국은 과학 연구자의 범주에 해당되는 사람을 식별하는 기준(학위 및 수료증의 유무, 학술적 지위 혹은 역할 등)을 정할 수 있으며, 허용되는 예외사항을 정할 수 있다.
- (g) 지위(status): 과학 연구자라는 용어의 연장선에서, 역할에 따른 의무와 책임의 인식 수준과 이를 수행하는 역량, 그리고 임무 달성을 위해 이들이 누리는 권리, 근로 조건, 물질적·정신적 지원을 바탕으로 개인이 지니거나 부여된 입지를 의미한다.

2. 다음의 경우 본 권고문이 적용된다:

- (a) 다음에 관계없이, 모든 과학 연구자들:
 - (i) 고용주의 법적 지위 혹은 과학 연구자가 일하는 조직·기관의 유형
 - (ii) 과학 연구자의 과학적 혹은 기술적 전문 분야
 - (iii) 연구개발의 참여 동기
 - (iv) 해당 연구개발과 가장 밀접하게 관련된 적용 분야
 - (v) 과학 연구자의 전문적 지위 혹은 고용 상태
- (b) 연구개발을 지원하고 이에 기여하는 기술자, 스텝 및 학생
- (c) 연구개발에 책임이 있으며 과학 교육, 과학 커뮤니케이션, 규제 및 정책, 감독, 펀딩, 인재 모집, 동료평가, 과학 출판물 비롯한 과학의 다양한 측면을 담당하는 기관 및 개인

3. 과학 연구자가 파트타임으로 연구개발을 수행하는 경우, 연구개발 활동에 참여하는 시간 및 상황에 한하여 본 권고문에 명시된 바를 적용한다.

II. 국가 정책 수립과 과학 연구자

- 4. 회원국은 과학·기술·혁신에 대한 정책 및 기타 관련 정책, 정책 수립과 보편적인 차원에서 과학기술을 활용하는 방식, 과학 연구자들을 대하는 방식 등을 통해 고립된 방법으로 연구개발을 시행하지 않고 현세대와 미래세대의 문화적·물질적 안녕의 보호 및 개선을 목적으로 보다 인간적이고 정의로우며 포괄적인 사회를 건설하기 위한 통합적 노력을 수행해야 한다. 또한 UN의 이상과 국제적으로 합의된 목표를 보다 발전시키고 동시에, 과학이 설 자리를 확보하기 위해 노력해야 한다.
- 5. 이러한 노력의 일환으로 건전한 과학·기술·혁신 시스템을 갖추기 위해, 회원국들은 인적·제도적 역량을 확립하고 강화해야 한다. 이는 다음을 포함한다:
 - (a) 사회 모든 영역에서 공공, 민간, 비영리 분야의 지원을 받는 연구개발 사업을 추진
 - (b) 과학·기술·혁신 정책을 개발하고 시행하는 데 필요한 인력, 기관 및 메커니즘 확보
 - (c) 과학지식의 생산 및 사용에 대한 적극적이고 정보에 기초한 민주적 논의와, 과학 공동체 및 사회 간 대화를 통해 과학 문화와 과학에 대한 대중의 신뢰를 사회 전반에서

강화

- (d) 연구개발의 윤리적 문제에 대한 조언을 제공하고, 과학기술 발전을 평가하며, 연구개발의 윤리적 문제와 관련된 토론·교육·대중인식·참여를 평가할 목적으로, 인간이 연루된 연구 프로젝트와 관련된 윤리, 법, 과학, 사회 문제를 평가하기 위해, 독립적이고 종합적이며 다원적인 윤리위원회를 확립, 증진, 지원함으로써 과학과 과학지식의 적용과 관련된 윤리 문제를 해결하는 데 적합한 수단을 마련
 - (e) 평화의 구축은 물론, 과학기술의 책임감 있고 평화로운 활용 문제를 해결할 수 있는 연구개발을 증진
 - (f) 지식 습득, 갈등의 근본적 원인 및 영향 관련 문제 해결, 지속 가능한 개발에 있어 연구개발의 핵심 역할을 인정
 - (g) 의사결정 및 정책 수립의 과정에서 과학기술 지식 활용
6. 회원국은 공공기금으로 운영되는 연구개발 사업을 장기 수익이 발생하는 공공 투자로 간주해야 하며, 이러한 투자의 정당성과 중요성에 대한 여론이 지속적으로 유지되는 데 필요한 모든 적절한 조치를 취해야 한다.
 7. 회원국은 국제관계를 위한 의사결정 및 정책 수립의 과정에서 과학기술 지식을 활용해야 하며, 과학 외교 역량을 강화해야 한다.
 8. 회원국은 과학 연구자가 과학·기술·혁신 정책 개발에 참여할 수 있는 기회를 제공해야 한다. 특히, 각 회원국은 과학 연구자 및 전문 기관의 조언과 지원 혜택을 누리는 적절한 제도적 메커니즘이 이러한 정책 수립 과정을 뒷받침하도록 해야 한다.
 9. 회원국은 정책 입안자 혹은 기타 공직자를 대상으로 정책 자문을 제공하는 과학 연구자들이 이해충돌 요소가 분명하게 드러나는 책임감 있는 방식으로 수행할 수 있도록 해야 한다.
 10. 각 회원국은 연구개발 수행 과정에서 과학 연구자들이 공공의 책임을 준수함과 동시에, 직업 수행 및 과학기술 발전에 걸맞은 적절한 자율성을 누리는 데 필요한 절차를 마련해야 한다. 과학 연구자의 창의성이 국가 정책을 통해 촉진되어야 하며, 이것이 과학의 발전에 필수적인 자율성과 연구의 자유를 존중해야 한다는 사실을 충분히 고려해야 한다.
 11. 회원국은 위의 목표들을 고려하고 과학 연구자 이동의 자유에 관한 원칙에 따라, 다음과 같이 과학 연구자들을 정신적·물리적으로 지원하고 격려하는 환경을 조성하고 구체적인 조치를 취해야 한다:
 - (a) 국가 과학 연구자 풀(pool)의 재생(regeneration)을 지속적으로 유지하기 위해, 합리적인 전망과 공정한 수준의 보안을 제공함으로써 높은 수준의 연구자들이 직업 수행에 충분한 매력과 연구개발의 자신감을 발견할 수 있도록 함.
 - (b) 동료들로부터 인정받고 스스로를 국제 과학기술 공동체의 가치 있는 구성원으로 인지하는 과학 연구자 집단의 출현을 촉진하고 이에 따른 적절한 성장을 증진함.
 - (c) 해외에서 교육, 훈련 혹은 경험을 쌓은 후 연구를 위해 자국으로 돌아가고자 하는 과학 연구자들(혹은 과학 연구자가 되고자 하는 청년층)을 독려함.

III. 과학 연구자의 기초적 교육 및 훈련

12. 회원국은 효과적인 과학 연구란 무결성과 지적 성숙성, 지적 자질, 윤리 원칙에 대한 존중을 갖춘 높은 수준의 과학 연구자들을 필요로 한다는 사실을 고려해야 한다.

13. 회원국은 높은 수준을 지닌 과학 연구자의 출현을 지원하기 위해 다음의 조치를 취해야 한다:

- (a) 인종, 피부색, 혈통, 성별, 젠더, 성적지향, 나이, 모국어, 종교, 정치적 견해, 국적, 민족, 사회적 배경, 경제적 혹은 사회적 조건, 장애에 상관없이 모든 시민이 연구개발 경력을 선택하는 데 필요한 기초적 교육 및 훈련과 관련된 동등한 기회를 누릴 수 있도록 하고, 기초적 교육 및 훈련을 통해 자격을 갖춘 모든 시민이 과학 연구 분야에서 직업을 찾고 동일한 접근의 혜택을 누릴 수 있도록 해야 한다.
- (b) 기회의 불평등을 없애야 한다.
- (c) 과거의 불평등과 배제의 관행을 해결하기 위해, 여성과 기타 소수 집단 출신의 사람들이 과학 분야에서 직업을 탐색할 수 있도록 적극적으로 독려하고, 근로 환경 및 평가에서 여성과 기타 소수 집단 출신의 사람들에 대한 편견을 없애기 위해 노력해야 한다.
- (d) 교육 및 훈련 과정의 중요한 요소로서, 이웃 국가와 인류, 미래세대, 지구와 모든 생태계, 지속 가능한 발전과 보존에 대한 사회·환경적 책임과 과학의 발전을 위한 봉사 정신을 증진해야 한다.
- (e) 과학적 결과물의 출판, 공유 및 아카이빙에 대한 장벽을 제거함으로써 과학 자료, 데이터 및 콘텐츠의 공정하고 개방적인 접근을 보장해야 한다.

14. 교육자 및 교육기관에게 필수 요소인 자율성과 적절하게 양립할 수 있다면, 회원국은 다음의 목적으로 설계된 모든 교육 이니셔티브를 지원해야 한다:

- (a) 학교 및 기타 공식·비공식 교육 환경에서 모든 과학, 기술, 엔지니어링, 수학 교육을 강화
- (b) 모든 과학 분야 및 커뮤니케이션, 리더십, 경영과 같은 기술 분야의 커리큘럼 및 학습 과정에 학제 간 요소와 예술·설계 요소를 통합
- (c) 각 영역의 커리큘럼과 학습 과정에서 과학 연구의 윤리적 측면을 통합하거나 개발.
- (d) 다음과 같은 개인적 자질과 사고 습관을 일깨우고 자극하기 위한 교육 테크닉을 개발 및 활용:
 - (i) 과학적 방법
 - (ii) 지적 무결성, 이해충돌에 대한 민감성, 연구 윤리 원칙에 대한 존중
 - (iii) 인간에게 미치는 모든 영향을 고려하여 이에 비례적으로 문제 혹은 상황을 검토할 수 있는 능력
 - (iv) 새로운 지식의 탐구와 관련되고 표면적으로 단순히 기술적인 성향을 가진 것처럼 보이는 이슈 역시 이에 따른 시민적·윤리적 영향을 파악하고 분리하는 기술
 - (v) 연구개발 활동으로 인해 발생할 가능성이 있는 사회적·환경적 결과에 대한 경계
 - (vi) 다른 이들과 과학적·기술적 측면 이외의 영역에서 소통하고, 다양한 직업인이 한 팀을 이뤄야 하는 상황에서 협력하고자 하는 의지

IV. 연구 권리 및 책임

15. 회원국은 과학 연구자들이 자신의 직업을 이웃 국가가는 물론, 인류 전체를 위한 봉사의 차원에서 생각하면 이들의 직업 의식이 강화될 수 있다는 사실을 명심해야 한다. 그러므로 회원국은 과학 연구자들에 대한 처우와 태도를 통해 이러한 책임 의식의 배양을 증진해야 한다.

과학 연구의 시민적·윤리적 측면

16. 회원국은 본 권고문의 제4조에 따라, 책임감 있는 방법으로 고품질의 과학기술을 제공할 수 있는 환경을 증진해야 한다. 이를 위해, 회원국은 본 권고문에 명시된 과학 연구자와 이해당사자들의 권리와 책임의 완전한 행사, 존중, 보호 및 증진을 보장하기 위한 메커니즘을 확립하고 적절한 조치를 취해야 한다. 이는 다음과 같다:

(a) 다음은 과학 연구자들에게 권고되는 책임 및 권리이다:

- (i) 과학적 진실을 추구, 설명, 방어할 지적 자유를 누리는 것. 이는 과학 연구자들의 독립적 판단에 영향을 미치는 부당한 영향으로부터 이들을 보호하는 것을 포함해야 한다.
- (ii) 이들이 참여하는 프로그램의 목적 및 목표와, 수행될 방법의 채택에 기여하는 것. 이 방법은 인도적, 과학적, 사회적, 생태적 책임감을 갖춰야 한다. 특히 연구자들은 살아있는 연구 대상과 자연 환경에 대한 영향을 최소화하고, 효과적이고 지속 가능한 방법으로 자원을 활용할 필요성을 인식해야 한다.
- (iii) 특정 프로젝트의 윤리적, 인도적, 과학적, 사회적 혹은 생태적 가치에 대해 자유롭고 공개적으로 표현하는 것. 과학기술의 발전이 인간의 안녕, 존엄성, 인권을 저해하거나 이중적 용도를 지니는 경우, 이들은 양심에 따라 프로젝트로부터 하차할 권리와, 이러한 우려를 자유롭게 표현할 책임 및 권리가 있다.
- (iv) 자신이 속한 국가의 과학, 문화, 교육, 혁신의 증진은 물론, 국가 목표의 달성과 동료 시민들의 안녕, 환경 보호, 국제적 이상 및 목표의 발전에 건설적으로 기여하는 것
- (v) 연구 결과에 대한 접근을 촉진하고, 기존에 채택된 권리를 염두에 두면서 연구자, 정책 입안자, 대중 사이의 과학 데이터 공유에 참여하는 것
- (vi) 과학 연구개발의 목적을 실현하는 검증된 윤리 강령에 따라, 인지하고 있거나 실재하는 이해충돌을 공개하는 것
- (vii) 연구개발 작업에 지속적으로 다음을 포함하는 것: 동의를 구하기 위해 모든 인간 연구 대상에게 이와 관련된 바를 통지하는 것, 살아있는 연구 대상과 환경에 미치는 피해를 최소화하는 것, 연구 수행으로 인해 해당 지역의 구성원들이 영향을 받을 수 있는 경우 지역사회와 협의하는 것
- (viii) 전통적, 국내, 지역적 및 기타 지식 출처로부터 유래한 지식의 출처가 적절하게 인정, 시인, 보상받고 그 결과 발생한 지식이 해당 출처로 다시 전달되는 것을 보장하는 것

(b) 다음은 과학 연구나 과학 연구자를 고용, 지원, 관리 혹은 지도하는 개인·기관에 권고되는 책임 및 권리이다:

- (i) 위 (a)에 명시된 바와 동등한 책임 및 권리를 부담하고 누리는 것. 이러한 책임 및 권리 행사는 과학 연구자의 책임 및 권리 행사를 방해해서는 안 된다.
- (ii) 윤리 검토 위원회와 같은 메커니즘 확립 등을 통해 (a)와 (b)(i)에 명시된 책임 및 권리 행사를 용이하게 하고 과학 연구자를 보복으로부터 보호하는 것
- (iii) 각 과학 연구자의 지적 재산권을 온전히 존중하는 것
- (iv) 기타 상황에서 본 권고문에 명시된 바를 따르는 것
- (v) (a)와 (b)에 권고된 책임 및 권리로부터 예외를 둘 필요가 있다고 판단되는 경우에 대해 가능한 한 명확하고 구체적으로 명시하는 것

17. 회원국은 모든 과학 연구자 고용주들이 위 제16조를 준수하도록 적절한 조치를 취해야 한다.

과학 연구의 국제적 측면

18. 회원국은 연구개발의 국제적인 측면을 인정해야 하며, 과학 연구자들을 돕기 위해 모든 노력을 기울여야 한다:
- (a) 문화적·과학적 협력과 상호적이고 다자적인 협력 체제의 개발 등을 통해, 각국의 규정에 따라 모든 국가들의 필요를 충족하고 발전을 촉진하기 위해, 선진국과 개도국의 과학 공동체 사이에 자유롭게 교류할 수 있는 파트너십 구축. 개도국의 과학지식 생산 및 공유, 관련 노하우와 혜택, 두뇌 유출 가능성 식별 및 방지 등의 역량을 강화
 - (b) 인류의 발전에 필요한 사회적·윤리적 요건을 충족하고 세계 과학 공동체의 잠재력을 실현하기 위해, 과학 및 과학으로부터 유래한 지식에 대한 동등한 접근을 보장
 - (c) 과학 연구자들이 자유롭게 데이터와 교육 자원을 개발하고 공유할 수 있도록, 가상 대학 등과 같은 정책을 수립
 - (d) 지적재산권의 맥락에서, 과학지식에 대한 기여가 적절하게 인정되도록 하고, 지적재산권의 보호와 지식 공유 및 개방적 접근 간의 균형을 유지하며, 전통적인 지식의 출처 및 유래 지식을 보호
 - (e) 장기, 조직, 샘플, 유전적 자원, 유전 관련 물질의 불법 거래 등과 같은 생물자원 수탈에 대한 조치와 인권 및 기본 자유, 인간의 존엄성, 개인 데이터의 기밀성 보장
19. 회원국은 모든 과학 연구가 인류의 생존 및 안녕과 관련된 요소에 대한 이해를 향상시킬 수 있다는 점을 기억하며, 다음에 유의하여 과학 연구자들의 이니셔티브를 지원해야 한다:
- (a) 과학이 미래세대에 미칠 영향
 - (b) 다양한 형태의 생명체들 간 상호연결성
 - (c) 환경, 생물권, 생물다양성을 보호할 인간의 책임 및 역할
20. 회원국은 각기 다른 국가에서 전적으로 혹은 일부 수행되거나 지원되거나 추진 중인 연구개발이 인권을 존중하는 책임감 있는 방식으로 진행되도록 해야 한다. 특히, 인간 연구 대상을 포함하는 초국가적 연구의 경우 다음을 준수해야 한다:
- (a) 연구 수행국과 연구 지원국에서 국제적으로 합의된 윤리적 프레임워크에 기반해, 적절한 윤리적 검토를 수행
 - (b) 이러한 연구는 연구 수행국의 필요에 부응해야 하며, 긴급한 글로벌 건강 문제 완화에 기여해야 함.
 - (c) 연구 협약 및 협력 조건을 논의할 때, 연구의 혜택과 유래 지식의 접근에 대한 조항은 관련된 모든 공동체와의 대화를 통해 확립되어야 함.
21. 회원국은 과학적 진보와 그 혜택을 공유하는 데 있어 인권의 보장을 위해, 협력적인 오픈 사이언스 메커니즘을 확립 및 촉진하여 기타 권리를 존중함과 동시에 과학지식의 공유를 촉진해야 한다.
22. 회원국은 건강과 관련된 인권을 보장하기 위해, 모든 연구 및 그 적용으로 인한 혜택이 개도국을 비롯한 국제 공동체의 모든 구성원들과 공유되도록 해야 한다.
23. 회원국은 과학기술 지식과 그 잠재력이 모든 사람들을 이롭게 하도록 하기 위해, 본 권고문의 대상자인 과학 연구자 및 기타 관계자들이 제18조, 제19조, 제20조, 제21조, 제22조에 명시된 원칙에 유의하도록 해야 한다.

V. 과학 연구자의 성공을 위한 조건

24. 회원국은 다음을 보장해야 한다:

- (a) 과학 연구자의 성공적인 연구개발을 위해 물질적·정신적 지원과 공적 인정(public recognition) 제공
- (b) 과학 연구자가 인종, 피부색, 혈통, 성별, 젠더, 성적지향, 나이, 모국어, 종교, 정치적 견해, 국적, 민족, 사회적 배경, 경제적 혹은 사회적 조건, 장애에 상관없이 동등한 근로 조건, 취업 및 승진 기회, 인정, 훈련, 급여 등을 누릴 수 있도록 함.
- (c) 소수 집단 출신의 개인이 연구개발 분야에 진출하고 경력을 개발할 수 있도록 지원

25. 회원국은 분쟁 상황을 포함하여 연구 대상, 과학 인프라, 과학 아카이브의 보호 및 보존을 위한 정책을 개발해야 한다.

26. 회원국은 공개 저널을 비롯한 모든 과학 출판물을 위한 규정을 확립해야 한다. 이러한 규정은 확립된 품질 기준에 기반한 동료평가가 과학에 필수적이라는 점을 반영해야 한다.

적절한 경력 개발의 기회와 시설

27. 회원국은 다음과 같이 과학 연구자의 필요를 적절하게 충족하는 고용관련 정책을 개발해야 한다:

- (a) 과학 연구자를 고용하는 경우, 연구개발 분야를 비롯해 기타 분야와 관련된 적절한 경력 개발의 기회와 시설을 보장
- (b) 과학 연구자가 업무의 성격으로 인해 발생하는 피할 수 있는 어려움을 겪지 않도록 노력
- (c) 이동성 혹은 제한된 계약으로 인해 발생하는 불안정한 상황에 대처하기 위해, 정규직으로 고용된 과학 연구자에게 교육 기회, 경력 개발, 재배치에 필요한 자금과 메커니즘을 제공
- (d) 각자의 역량에 따라 의미 있는 연구개발에 참여하고 근시일 내에 안정적인 경력을 쌓을 수 있도록, 경력 초년 과학 연구자들에게 연구개발 분야에 국한되지 않는 도전적인 기회 제공
- (e) 다양한 과학 연구개발 분야가 각기 다른 수준의 기술 및 훈련 기간을 필요로 한다는 사실을 인정
- (f) 과학 연구자를 위한 장학제도를 증진 및 지원하고, 연구의 필수적인 요소로서 자료 및 연구 데이터에 대한 개방적 접근 촉진

평생 교육

28. 회원국은 과학 연구자가 컨퍼런스 참석, 국제 데이터베이스·저널·도서관·기타 정보 출처의 무료 이용, 훈련 참여 등을 통해 각자의 전문 분야의 근황을 파악하는 평생의 기회를 누릴 수 있도록 필요한 시설의 제공을 증진해야 한다.

이동성

29. 회원국은 연구개발 분야에 국한되지 않는 공공 부문, 민간 부문 및 고등교육 간 과학 연구자의 이동성을 촉진하고 활성화해야 한다.
30. 이동성과 관련해, 연구개발과 기타 공적 역할을 수행하는 과학 연구자를 위해 회원국을 다음을 보장해야 한다:
 - (a) 과학 연구자가 동등한 경험 및 자격을 갖춘 다른 근로자들과 비슷한 수준의 삶을 영위하는 것을 보장하기 위해, 각국의 생활수준에 부합하는 방식으로 과학 연구자의 물질적 조건에 대한 정기적인 검토 절차를 제공
 - (b) 과학 연구자가 이러한 이동성의 혜택을 누릴 수 있도록 특별히 설계된 고용 조건을 제시
 - (c) 이러한 이동성의 혜택을 누리는 과학 연구자에게 적절한 경력 개발의 기회를 제공

국제 과학기술 공동체에서의 참여

31. 본 권고문의 제16조에 따라, 회원국은 전 세계 과학 연구자 간의 아이디어와 정보의 상호교류를 적극적으로 촉진해야 하며 이러한 교류가 건강한 과학 발전에 필수적임을 기억해야 한다. 이를 위해, 과학 연구자들의 경력 전반에서 국제 과학기술 공동체 참여를 보장하는 데 필요한 모든 조치를 취해야 한다. 회원국은 이러한 참여에 따른 국가 영토 내외의 이동을 용이하게 해야 한다.

건강 보호 및 사회보장

32. 회원국은 과학 연구자와 해당 연구개발 활동의 영향을 받는 모든 이들의 건강 및 안전을 위해, 모든 국가 규정 및 관련 국제규정이 적대적이거나 위험한 환경에서 일하는 근로자를 보호하도록 해야 한다. 또한 과학기관 관리자가 다음을 준수하도록 해야 한다: 적절한 안전 기준을 시행, 고용된 모든 이들에게 필요한 안전 절차에 대해 교육, 위험한 환경에서 근무하는 이들의 건강을 추적 및 모니터링, 과학 연구자와 기타 근로자가 발견한 새로운(혹은 잠재적) 위험에 대한 경고를 적절하게 기록하고 적절하게 대처, 합리적인 근무일 및 휴가 기간 편성, 유급 연차 및 육아휴직 제도 마련
33. 회원국은 과학 연구자가 기타 근로자들과 마찬가지로, 개인의 나이, 성별, 가정 상황, 건강 상태, 업무의 성격 등에 적합하고 공정한 사회보장 혜택을 누릴 수 있도록 해야 한다.

성과 평가

34. 회원국은 과학 연구자의 고용함에 있어, 다음과 같이 독립적이고 투명하며 젠더 문제에 민감하며 성과 평가에 적합한 평가 시스템(모범사례를 채택하기 위해 국제 사례를 비교)을 설계하고 확립해야 한다:
 - (a) 출판물에 대한 기여, 특허, 교육, 원조 활동, 감독, 공동 연구, 윤리 기준 준수, 과학 커뮤니케이션 등 직업 수행의 모든 측면을 충분히 고려
 - (b) 연구 주제와 분야 간 이동성, 분야 간 경계의 모호성, 새로운 분야의 출현, 각 개인의

성과 등에 다양한 맥락과 측면의 존재로 인한 성과 평가의 고충을 충분히 고려

- (c) 위 (a)에 명시된 요소들을 비롯해 기타 업무의 모든 측면이 반영된 개인의 성과에 대해, 독립적인 전문가 평가(동료평가)와 적절한 평가 기준을 결합
- (d) 육아휴직을 비롯해 가족 관련 문제로 휴직을 신청한 자의 경력 및 연구가 이로 인해 부정적인 영향을 받지 않도록 관련 재직 중단 규정을 투명하게 설명하고, 인센티브의 방법을 통해 공정한 대우를 증진
- (e) 인센티브를 통해 과학 프로세스(데이터, 방법, 소프트웨어, 결과 등)의 공유와 경력 초년 연구자의 멘토링을 증진

출판을 통한 표현

- 35. 회원국은 과학, 교육, 문화 전반의 증진을 추구함은 물론, 연구자들이 과학 정보를 공유하는 것을 지원하고 이들이 합당한 인정을 받게 하기 위해, 연구 결과물을 비롯해 이들이 사용한 데이터, 연구 방법, 소프트웨어 등의 출판을 증진하고 용이하게 해야 한다.
- 36. 회원국은 공공재로서 과학을 촉진하기 위해, 개방적 접근 등 지식의 접근을 증진하고 용이하게 해야 한다.
- 37. 회원국은 과학 연구자의 과학기술 결과물이 특허 및 저작권이 있는 지적 재산으로서 법적 보호를 받을 수 있도록 해야 한다.
- 38. 과학 연구자의 출판 혹은 결과 공표의 권리에 대한 규제가 존재하는 경우, 회원국은 다음을 보장해야 한다:
 - (a) 규제의 범위가 엄격히 최소화되며, 공공의 이익, 고용주, 동료 근로자의 권리와 충돌하지 않으며, 연구 결과물에 대한 과학 연구자의 기여를 적절하게 인정하며, 가능한 한 명확한 방식으로 고용 계약서에 이를 명시한다.
 - (b) 과학 연구자가 이 조항에 명시된 규제가 특정 경우에 적용 가능한지 점검할 수 있는 절차와, 항소 메커니즘 관련 절차를 명확하게 설명하고 제공한다.

인정

- 39. 회원국은 과학 연구자들에게 다음을 보장해야 한다:
 - (a) 전 세계 동료들로부터 질문, 비판 및 제안을 방해 요소 없이 받고, 이러한 커뮤니케이션과 교류로 인한 지적 자극을 누릴 수 있다.
 - (b) 과학적 연구 성과로 인한 합당한 국제적 인정을 누릴 수 있다.
 - (c) 마찬가지로, 회원국은 다음과 같은 표준 관행을 채택해야 한다:
 - (d) 과학 연구자가 연구개발을 수행하는 중 발생한 모든 발견, 발명, 기술적 노하우의 발전 혹은 상업화의 기여에 대한 과학 연구자의 권리(적용 가능한 권리)가 그들에게 있음(해당되는 경우 기타 이해당사자에게도 적용)이 명확하게 명시된 조항이 과학 연구자의 고용 계약서에 포함되어야 한다.
 - (e) 고용주는 과학 연구자의 고용 확정 전에 이러한 조항의 존재를 과학 연구자에게 알려야 한다.

과학 연구자의 고용 계약서에 명시된 조항의 해석 및 적용의 합리적 유연성

40. 회원국은 연구개발 수행이 일상적 일과로 축소되지 않도록 노력해야 한다. 회원국은 과학 연구자의 근로 조건을 명시하거나 관리하는 모든 문서가 연구개발의 요구조건을 충족하는 방식으로 구성되고 해석될 수 있도록 필요한 경우 유연성을 발휘해야 한다. 그러나 과학 연구자와 동일한 자격 및 책임을 가진 기타 근로자들이 누리는 조건보다 열악한 조건을 적용하기 위해 이러한 유연성이 고려되어서는 안 된다.

과학 연구자 연합을 통한 다양한 관심분야의 발전

41. 회원국은 과학 연구자들이 개별적 및 집단적 이익을 보호하고 촉진하기 위해 일반적인 노동권과 본 권고문의 부속서에 명시된 국제규정에 제시된 원칙에 따라 노동조합, 전문가 협회, 학회 등을 통해 연합하는 것을 인정할 뿐 아니라, 이것을 이들의 법적 권리로서 독려해야 한다. 과학 연구자의 권리 보호가 필요한 모든 경우, 이러한 연합은 연구자의 정당한 주장을 지지할 수 있는 권리를 가져야 한다.
42. 회원국은 과학 연구자의 고용주로서, 이들을 이끌 책임이 있음을 인정하고, 다른 과학 연구자 고용주들에게 모범을 보여야 한다. 회원국은 또한 연구개발이 이뤄지는 모든 환경에서 과학 연구자에게 만족스러운 근로 조건이 충족되도록 하기 위해, 과학 연구자의 고용주가 위의 제24, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 및 42조에 명시된 원칙이 반영된 메커니즘, 정책, 관행 등을 채택하고 사용하도록 필요한 조치를 취해야 한다.

V. 본 권고문의 활용 및 적용

43. 회원국은 본 권고문의 범위와 목적에 해당되는 활동을 영위하는 모든 국가 및 국제기구와의 협력을 통해 본 권고문에 관한 자체적 시행을 확장하고 보완하기 위해 노력해야 한다. 특히 UNESCO 국가위원회, 국제기구, 과학기술 교육자를 대표하는 기구, 고용주, 과학 학회, 전문가 협회, 과학 연구자 노동조합, 과학 작가 협회, 과학 협회에 속한 여성, 청년 및 학생 단체 등과 긴밀하게 협력해야 한다.
44. 회원국은 관련 정책의 시행 등을 포함하여, 가장 적절한 방법으로 위에 명시된 단체들의 사업을 지원해야 한다.
45. 회원국은 정기적으로 과학 연구자의 근로 조건을 검토해야 하며, 특히 성별에 따른 데이터를 세부적으로 반영해야 한다.
46. 회원국은 과학 연구자가 공동체에 대한 봉사 정신의 일환으로 효과적으로 책임을 다하고, 권리를 누리며, 본 권고문에 명시된 지위를 인정받게 함으로써, 과학 연구자를 대표하는 모든 기구의 분별력 있고 적극적인 협력을 뒷받침해야 한다.

IV. 최종 조항

47. 과학 연구자가 특정 측면에서 본 권고문에 제시된 최소한의 조건보다 나은 지위를 누리는 경우, 본 권고문은 과학 연구자의 지위와 조건을 악화시키기 위해 사용되지 않는다.

2. 과학 및 과학 연구자를 위한 권고문 부속서

채택된 국제도구 및 기타 근로자와 과학 연구자에게 적용되는 문서

A. 국제노동기구(ILO) 국제 컨퍼런스에서 채택된 국제 협약:

결사의 자유 및 단결권 보호에 관한 협약 (1948)
단결권 및 단체교섭권 원칙의 적용에 관한 협약 (1949)
남녀근로자의 동등보수에 관한 협약 (1951)
사회보장의 최저기준에 관한 협약 (1952)
고용 및 직업에 있어 차별대우에 관한 협약 (1958)
전리방사선으로부터의 근로자의 보호에 관한 협약 (1960)
업무상 재해급여에 관한 협약 (1964)
장애, 노령 및 유족급여에 관한 협약 (1967)
의료보호 및 상병급여에 관한 협약 (1969)
벤젠 협약 (1971)

A. 기타 협약:

공업소유권의 국제적 보호를 위한 협약 (1883)
문학적 및 예술적 저작물의 보호를 위한 베른협약 (1886)
경제적·사회적 및 문화적 권리에 관한 국제규약 (1966)
인종차별 철폐 협약(1965)
환경 변경 기술 사용금지 협약 (UN, 1976)
여성에게 대한 모든 형태의 차별 철폐 협약 (UN, 1979)
생물다양성 협약 (UN, 1992)
화학무기의 개발, 생산, 비축, 사용의 금지 및 폐기에 관한 협약 (UN, 1993)
무역관련 지적재산권에 관한 협정 (1994)
세계 지적재산권 기구 저작권 조약 (1996)
특허법 조약 (2000)
나고야 의정서 (2014)
특허 출원의 요건에 관한 협약 (유럽이사회, 1953)
실험 및 기타 과학적 목적에 이용되는 척추동물 보호에 관한 협약 (유럽이사회, 1976)
개인 데이터 자동 처리와 관련된 개인 보호 협약 (유럽이사회, 1981)
생물학과 의학 분야에서의 인권 및 인간 존엄성 보호에 관한 협약 (유럽이사회, 1997)
경제적·사회적 및 문화적 권리에 관한 국제 협약의 추가 규약 (1988)

A. 국제노동기구(ILO) 국제 컨퍼런스에서 채택된 권고문:

단체 협약에 관한 권고문 (1951)
자발적 조정 및 중재에 관한 권고문(1951)
방사선 보호에 관한 권고문 (1960)
산업 및 국가 수준의 협의에 관한 권고문 (1960)

업무상 재해급여에 관한 권고문 (1964)

장애, 노령 및 유족급여에 관한 권고문 (1967)

권고 사항 적용 시 커뮤니케이션에 관한 권고문 (1967)

불만사항 조사에 관한 권고문 (1967)

의료보호 및 상병급여에 관한 권고문 (1969)

노동자 대표자를 위한 권고문 (1971)

벤젠 권고문 (1971)

B. 기타 정부 간 기관에서 채택된 권고문:

과학 및 기술의 국제 통계 표준화에 관한 권고문 (UNESCO, 1978)

EU 연구자 헌장 및 연구자 행동강령에 관한 2005년 3월 11일 권고문 (유럽이사회, 2005)

B. 기타 정부 간 이니셔티브:

테헤란 선언 (1968)

과학기술의 발전을 위한 세계 실행계획 (국제연합경제사회이사회, 과학기술개발지원 자문위원회 (ACAST), 1971)

UN 인간 환경 회의 선언 (스톡홀름, 1972년 6월)

국가 발전에 있어 현대 과학기술의 역할과 국가 간 경제, 기술, 과학 협력 강화에 관한 결의 (국제연합경제사회이사회 결의 제1826호, 1973년 8월 10일)

국가의 경제적 권리의무헌장 (UN 총회 결의 제3281호, 1974년 12월 12일)

평화와 인류의 이익을 위한 과학기술발전의 사용에 관한 선언 (UN 총회 결의 제3384호, 1975년 11월 10일)

인종과 인종적 편견에 관한 선언 (UNESCO, 1978)

비엔나 선언과 실행계획 (1993)

미래세대에 대한 현세대의 책임에 관한 선언 (UNESCO, 1997)

인간계몽과 인권에 관한 국제 선언 (UNESCO, 1997)

과학과 과학지식의 이용에 관한 선언 (UNESCO and ICSU, 1999)

인간 유전자 데이터에 관한 국제 선언 (UNESCO, 2003)

세계 생명윤리 인권 선언 (UNESCO, 2005)

UNESCO의 과학 정보 및 연구 개방 추진에 관한 전략 (UNESCO, 2012)

세계의 변화: 지속가능 개발을 위한 2030 어젠다 (2015)

프라스카티 매뉴얼 2015: 연구개발 자료수집과 보고에 관한 지침 (OECD)

오슬로 매뉴얼: 혁신 데이터 수집 및 해석에 관한 지침, 제3판 (OECD, Eurostat) (2005)

C. 세계지적재산기구(WIPO)의 제안:

개도국 발명 모델법 (1965, 개정판)

WIPO 발전 어젠다 (2007)

D. 국제학술연합회의(ICSU)의 제안:

문건 제목:

과학의 기본적 특성에 관한 성명

과학자 헌장

과학으로 인해 주어진 힘을 불균형 하게 적용하여 발생하는 위험에 대하여 (ICSU 과학 및 사회관계

위원회 (CSSR), 제5차 ICSU 총회에서 모든 회원국에 전달됨, 1949)

과학자의 자유로운 이동에 관한 결의 (제14차 ICSU 총회에서 채택됨, 헬싱키, 1972년 9월 16-21일)

“과학의 보편성의 원칙(자유와 책임)” 제5조 (2011)

개도국을 중심으로 한 과학 데이터 공유 (2011년 11월)

과학의 자유, 책임 및 보편성 (2014)

E. 세계과학자연맹(WFSW)의 제안:

과학자 헌장 (WFSW 총회, 1948년 2월)

과학자의 권리에 관한 선언 (WFSW 총회, 1969년 4월)

F. 기타 이니셔티브

러셀-아인슈타인 선언 (퍼그워시, 1955)

헬싱키 선언 (세계의료협회 (WMA), 1964, 개정판)

부에노스 아이레스 서약 (1988)

인간 연구대상을 포함한 생물의학 연구를 위한 국제 윤리 지침 (국제의료과학기구협의회 (CIOMS), 2002, 개정판)

연구 무결성에 관한 싱가포르 선언 (제2차 세계 연구 무결성 컨퍼런스 (WCRI), 2010)

연구 무결성을 위한 유럽 행동강령 (유럽국립과학인문한림원연맹 (ALLEA), 2011, 개정판)

국제한림원 위원회 (2012)

글로벌 연구 기관의 책임 있는 행동, 나가사키 선언 정책보고서 (퍼그워시 위원회, 2015)

2016년 10월 제네바 선언 (세계여성과학기술인네트워크 (INWES), 2016)