유네스코
신경기술 윤리 권고

국문 번역 및 해설

번역 최경석 **해설** 최은경·정동일·최민영
기획 유네스코한국위원회·국가생명윤리정책원



unesco
유네스코한국위원회
KoNIBP
재단법인 국가생명윤리정책원
KOREA NATIONAL INSTITUTE FOR BIOETHICS POLICY

유네스코 신경기술 윤리 권고

국문 번역 및 해설

목 차

발간사 04

유네스코 신경기술 윤리 권고 국문 번역 08

- 서문
Ⅰ. 정의 및 적용 범위
Ⅱ. 목적 및 목표
Ⅲ. 가치
Ⅳ. 정책 조치 분야
Ⅴ. 이행
Ⅵ. 최종 규정

유네스코 신경기술 윤리 권고 해설 56

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 「신경기술 윤리 권고」 성립 배경 및 과정
Ⅲ. 권고의 구조와 내용
Ⅳ. 권고의 주요 쟁점
Ⅴ. 제언: 정책적 과제

발 간 사

신경과학과 디지털 기술의 발전은 인간의 뇌와 신경계에 대한 이해를 빠르게 넓혀가고 있습니다. 신경기술은 질병의 진단과 치료, 재활과 의사소통 등 여러 분야에서 새로운 가능성을 열고 있으며, 인공지능과의 결합을 통해 그 활용 범위 또한 더욱 확대되고 있습니다. 동시에 인간의 생각과 감정, 의도와 같은 가장 내밀한 영역에 접근하거나 영향을 미칠 수 있다는 점에서, 우리가 지금까지 충분히 경험하지 못했던 윤리적·사회적 질문도 함께 제기하고 있습니다.

이러한 변화에 대응하여 유네스코는 2025년 11월 제43차 총회에서 「신경기술 윤리 권고」를 채택하였습니다. 이 권고는 인간의 존엄성과 인권을 중심에 두고 신경기술의 발전과 활용을 책임 있는 방향으로 이끌기 위해 국제사회가 마련한 최초의 보편적 윤리규범입니다. 권고는 자율성과 사고의 자유, 정신적 프라이버시와 신경데이터의 보호, 공정성과 포용성, 아동과 미래 세대의 보호 등 신경기술의 전체 수명 주기에서 고려해야 할 핵심 가치와 원칙을 제시합니다. 나아가 이를 각국의 정책과 제도로 구체화하기 위한 방향까지 함께 담고 있습니다.

이번 권고가 갖는 의미는 새로운 기술 분야에 또 하나의 국제규범이 더해졌다는 데 그치지 않습니다. 신경기술이 인공지능을 비롯한 첨단기술과 빠르게 융합하면서, 과학기술 윤리의 논의 역시 개인정보와 데이터 보호를 넘어 인간의 정체성과 자유로운 사고를 지키는 보다 근본적인 영역으로 확장되고 있음을 보여줍니다. 유네스코가 오랫동안 강조해 온 인간의 존엄성과 인권에 기반한 접근이 새로운 기술환경에서도 더욱 중요해지고 있는 이유입니다.

유네스코한국위원회와 국가생명윤리정책원은 이러한 국제사회의 논의를 우리 사회에 충실히 소개하고, 국내에서 필요한 윤리적·정책적 논의를 넓혀가기 위해 「유네스코 신경기술 윤리 권고 국문 번역 및 해설」을 공동으로 기획하였습니다. 이 책에는 권고 전문의 국문 번역과 함께 신경기술의 개념과 발전 배경, 권고가 마련된 과정과 구조, 주요 윤리적 쟁점과 향후 정책적 과제를 폭넓게 담았습니다.

무엇보다 권고의 채택은 논의의 끝이 아니라 이행의 시작입니다. 유네스코는 회원국이 각국의 제도와 상황에 맞게 권고의 원칙을 구현하고, 정부와 연구계, 산업계, 시민사회 등 다양한 이해관계자가 그 과정에 함께 참여할 것을 요청하고 있습니다. 우리 사회에서도 신경기술이 연구와 의료를 넘어 산업과 일상의 여러 영역으로 확장되는 과정에서 어떤 원칙과 제도가 필요한지, 새로운 가능성을 살리면서도 인간의 존엄성과 자유, 권리를 어떻게 지켜갈 것인지에 대한 논의를 본격적으로 이어가야 할 것입니다.

이번 국문 번역과 해설이 유네스코 신경기술 윤리 권고의 취지와 내용을 이해하는 데 유용한 길잡이가 되기를 바랍니다. 더 나아가 연구자와 의료계, 산업계, 정책 담당자와 시민사회 등 다양한 주체가 신경기술의 발전과 활용을 둘러싼 쟁점을 함께 살펴보고, 우리 사회에 필요한 원칙과 실천 과제를 구체화해 나가는 출발점이 되기를 기대합니다.

2026년 9월

유네스코한국위원회 사무총장
홍현익

국가생명윤리정책원 원장 직무대행
류호균

유네스코
신경기술 윤리 권고

국문 번역

목 차

· 서문

Ⅰ. 정의 및 적용 범위

Ⅱ. 목적 및 목표

Ⅲ. 가치

Ⅳ. 정책 조치 분야

Ⅴ. 이행

Ⅵ. 최종 규정

서문

유네스코(UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) 총회는 2025년 10월 30일부터 11월 13일까지 사마르칸트에서 개최된 제43차 회기에,

신경기술이 인간의 정신을 포함한 인간의 삶과 건강 및 복지, 사회, 환경 및 생태계에 현재 및 잠재적으로 미치는 중대하고 역동적인 긍정적·부정적인 영향에 **유의하며**,

유네스코 헌장(constitution)에 따라, 유네스코가 교육, 과학, 문화, 커뮤니케이션 및 정보를 통해 국가 간 협력을 증진함으로써 정의, 법치, 그리고 세계 모든 국민에게 보장된 인권과 기본적 자유에 대한 보편적 존중을 증진하여 평화와 안보에 기여하고자 함을 **상기하며**,

과학기술 윤리 및 생명윤리에 관한 국제적 대화, 지식 생산 및 표준 설정(standard setting)의 최전선에서 유네스코가 수행하는 선도적 역할을 **인식하며**,

여기에 제시된 권고가 국제법에 기반하여 인간 존엄성과 인권, 성평등, 사회적·세계적 정의와 지속가능한 발전, 신체적·정신적 안녕(well-being)과 건강, 다양성, 상호연결성, 세계적 연대, 공정성, 비차별, 포용성, 환경 및 생태계 보호와 지속가능성에 중점을 두면서, 글로벌 접근을 통해 마련된 표준 설정 도구로서 신경기술의 전체 수명 주기(whole life cycle)를 책임감 있는 방향으로 이끌 수 있다고 **확신하며**,

유엔 헌장의 목적과 원칙을 **따르며**,

신경학적 및 정신 건강 질환의 전 세계적 유병률이 현저히 증가하고 있으며, 이로 인해 전 세계 개인과 사회가 겪는 고통이 심대함을 **고려하며**,

신경기술이 더 나은 예방, 예측, 진단, 치료 또는 재활 목적의 혁신적 해결책을 제공함으로써 인류 전체를 이롭게 하고 모든 국가에서 건강 증진 기회를 제공할 잠재력이 있음을 **인정하며**,

또한 신경기술의 적용은 자율성, 프라이버시, 정신적·신체적 온전성(integrity), 개인적 정체성, 사고의 자유(freedom of thought)[1], 차별의 위험, 불평등, 민주주의에 대한 도전과 같은 인간의 존엄성 및 인권과 관련된 윤리적·법적·사회적 쟁점과 질문을 제기할 뿐만 아니라, 신경기술의 의료적 사용과 비의료적 사용 사이의 윤리적으로 중요한 구분, 그리고

치료 목적 사용과 능력 향상 목적 사용 사이의 구분을 고려하는 것과 관련된 도전 과제(challenges)를 야기한다는 점을 **고려하며**,

또한 특히 의료 및 보조적 용도를 위한 신경기술의 잠재력을 탐구하고 활용하는 것은 윤리적으로 필수적이며, 그러한 유익한 적용을 추구하지 않을 경우 중대한 윤리적 문제가 제기될 것임을 **인정하며**,

모든 사람이 과학적 진보에 동참하고 그 혜택을 누릴 권리를 증진하고 보호하는 일이 중요하다고 **재확인하며**,

또한 모든 디지털 격차를 해소하고 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals) 전반에 걸친 진전을 가속화하기 위해 디지털 기술 및 새롭게 등장하는 기술의 잠재력을 완전히 발휘하는 데 있어 보편적이고 의미 있는 연결성과 지불가능한 접근성이 핵심적인 역할을 한다는 점을 **인식하며**,

각국의 서로 다른 상황을 인정하고 모든 기술 발전에 참여하지 않기를 원하는 일부 사람들의 의사를 존중하면서도, 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 공정하고 평등한 접근을 통해 그 혜택을 누리거나 위험으로부터 보호받도록 보장함으로써 어떤 국가도, 어떤 사람도 소외되지 않도록 정의, 신뢰 및 공정성을 유지해야 함을 **강조하며**,

또한 디지털 기술 및 새롭게 등장하는 기술이 개발의 핵심적인 촉진제가 될 수 있다는 사실을 **유념하고**, 디지털 및 신기술의 혜택이 어떠한 차별 없이 모든 사람에게 제공될 수 있도록 모든 디지털 격차를 해소할 필요성을 **강조하며**,

중하위소득국가(LMICs), 여기에는 최빈국(LDCs), 내륙개발도상국(LLDCs), 소도서개발도상국(SIDS) 등이 포함되나 이에 국한되지 않는데, 이들 국가는 역량을 보유하고 있음에도 신경기술 개발 및 접근 과정에서 충분히 대표되지 못했기 때문에, 이들 국가들에 특별한 관심을 기울여야 함을 **강조하며**,

또한 글로벌 협력과 연대가, 윤리적, 법적, 사회적 과제를 해결하고, 의도치 않은 유해한 결과, 잠재적 이중 사용, 오용이나 악의적 사용과 관련된 위험, 또는 비윤리적 관행을 완화

---

* 이 번역문은 DeepL을 활용하여 초역한 후, 역자가 원문과 대조하여 내용을 검토하고 감수한 것이다. 각주는 독자의 이해를 돕기 위해 역자가 삽입한 것이다.

1 'freedom of thought'는 법학에서 '사상의 자유'로 번역되어 왔다. 그러나 신경윤리의 맥락에서 이 용어는 '사상'이라 불릴 만큼 고차원적이거나 신념에 찬 일련의 사고를 지칭한다기보다는 사고 일반을 의미하는 것으로 이해될 필요가 있다고 판단하여 '사고의 자유'로 번역하였다.

하고, 국가 신경기술 전략이 국제인권법을 포함한 국제법을 완전히 존중하는 윤리적 원칙에 따라 수립되도록 보장하면서, 신경기술에 대한 공정하고 평등한 접근을 촉진하고 신경기술의 잠재적 혜택을 온전히 실현할 수 있도록 한다는 것을 **강조하며**,

윤리적 지침 및 체계와 오픈 사이언스가 국제인권법을 포함한 국제법에 부합하는 책임 있는 혁신, 개발 및 정책을 촉진할 수 있음을 **주목하며**,

또한 2023년 11월 유네스코 총회 제42차 회기에서 채택된 42 C/결의안 29호에 따라 사무총장에게 "권고안 형태의 신경기술 윤리 기준 설정 문서"를 작성하여 2025년 제43차 회기에 제출할 것을 위임했다는 사실을 **상기하며**,

「세계인권선언」(1948)과 국제적인 인권 프레임워크 문서들인, 「시민적·정치적 권리에 관한 국제규약」(1966), 「모든 형태의 인종차별 철폐에 관한 국제협약」(1965), 「여성에 대한 모든 형태의 차별 철폐에 관한 협약」(1979), 「고문 및 기타 잔혹하고 비인도적이며 모욕적인 대우 또는 처벌 금지 협약」(1984), 「아동권리협약」(1989), 「장애인권리협약」(2006), 관련 국제 문서, 권고 및 선언, 「난민의 지위에 관한 협약」(1951), 「차별 (고용 및 직업) 협약」(1958), 「교육에서의 차별 금지 협약」(1960), 「문화적 표현의 다양성 보호 및 증진에 관한 협약」(2005)을 **염두에 두며**,

또한 「미래 세대에 대한 현 세대의 책임에 관한 선언」(1997), 「생명윤리와 인권에 관한 보편선언」(2005), 「유엔 원주민 권리 선언」(2007), 「지속가능발전을 위한 2030 의제」(A/RES/70/1) (2015), 「기후변화와 관련된 윤리 원칙 선언」(2017), 「과학 및 과학 연구자에 관한 권고」(2017), 「인공지능 윤리 권고」(2021), 「오픈 사이언스 권고」(2021), 인권이사회의 "신경기술과 인권"에 관한 결의(A/HRC/RES/58/6) (2025), 인권이사회의 "신흥 디지털 기술과 인권"에 관한 결의(A/HRC/RES/53/29) (2023), 인권이사회의 "디지털 시대의 프라이버시권"에 대한 결의(A/HRC/RES/42/15) (2019), 「국제노동기구(ILO)의 근로의 기본원칙 및 권리에 관한 선언」(2022 개정), 「기업과 인권에 관한 유엔의 지도 원칙」(2011), 「유엔 소비자 보호 가이드라인」(2015), 「미래를 위한 협정 및 글로벌 디지털 협정」(A/RES/79/1) (2024), 「뉘른베르크 강령」(1947), 그리고 2024년 개정된, 「인간 참여자 대상 의학 연구를 위한 윤리 원칙에 대한 헬싱키 선언」(1964)을 **주목하며**,

또한 인권과 기본적 자유를 증진하고 보호할 의무와 주된 책임은 국가에 있으며, 기술 기업을 포함한 기업들은 인권 실사(due diligence)를 수행함으로써, 그 중에서도, 「기업과 인권에 관한 유엔의 지도 원칙」에 따라, 실제적·잠재적 인권 영향을 평가하고, 평가 결과를

통합하고 조치하며, 대응을 추적하고, 영향 해결 방안에 대해 소통함으로써 인권을 존중할 책임이 있음을 **상기하며**,

나아가 또한 신경기술에 대한 적절한 규제가 부족할 수 있음에 주목하고 인권에 대한 신경기술의 부정적 영향을 완전히 해결하기 위한 효과적인 조치의 필요성을 인식하면서, 신경기술의 도전 과제를 해결하고 신경기술의 기회를 실현하기 위해 기존 인권 프레임워크를 적용하는 것이 중요함을 **고려하며**,

「인공지능 윤리 권고」(2021)가 신경기술 및 뇌-컴퓨터 인터페이스용 인공지능 기반 시스템과 관련된 윤리적 문제를 인정하고 있으며, 신경기술 관련 윤리 문제에 대해 유네스코 국제생명윤리위원회(IBC: International Bioethics Committee)의 보고서가 유네스코와 회원국들이 확인된 도전 과제를 해결하기 위한 다양한 조치를 취할 것을 권고하고 있음을 **상기하며**,

신경기술의 윤리 및 거버넌스와 관련하여, 국가 정책의 기존 생태계와 더불어 유엔 관련 기구, 지역 기구를 포함한 정부 간 기구, 민간 부문, 전문 단체, 비정부기구(NGO), 시민사회 및 과학계가 마련한 기타 프레임워크와 이니셔티브를 **고려하며**,

1. 2025년 11월 11일, 현재의 「신경기술 윤리 권고」를 **채택하고**,

2. 회원국들이 유네스코 사무국의 지원을 받아 각국의 헌법적 관행 및 통치 구조에 부합하는 방식으로, 국제법(국제인권법 포함)에 부합하는 본 권고의 원칙과 규범을 자국 관할권 내에서 구현하기 위해 필요한 입법적 조치 등을 포함한 적절한 조치를 취함으로써 본 권고의 규정을 적용할 것을 **권고하며**,

3. **또한** 회원국들이 본 권고안 이행 과정에서 각자의 역할을 수행하도록 다중의 이해당사자 공동체를 참여시키고, 국제·지역·국가 차원에서 본 권고안을 기관 및 단체, 연구·학술기관, 공공·민간·시민사회 부문의 신경기술 관련 기관 및 단체에 주지시킴으로써, 건전한 과학적 연구뿐만 아니라 윤리적 분석 및 평가가 신경기술의 개발과 활용을 이끌도록 할 것을 **권고한다**.

Ⅰ. 정의 및 적용 범위

이 권고의 목적을 위해 아래 용어를 다음과 같이 정의한다.

1. 신경계: 신경계에는 중추 신경계(뇌, 소뇌, 뇌간 및 척수)와 말초 신경계(체신경계, 자율신경계 및 장신경계)가 포함된다. 과학적 증거에 따르면 신경계 활동은 감각, 운동(신경근육 포함) 및 정신 상태(인지, 정서, 의지 상태 포함)의 기초가 되며, 의식과 수면 및 통증 경험을 뒷받침한다. 신경계의 활동과 구조는 성별, 민족, 언어 또는 종교와 관계없이 모든 인간과 공동체에 내재된 정보뿐만 아니라 개인에게 특화한 정보를 제공한다. 또한 신경계 활동은 사회적·문화적 상호작용에 중요한 역할을 한다.

2. 신경기술: 현재 신경기술은 신경계의 구조와 활동 및 기능을 이해하고, 영향을 미치며, 복원시키거나 예측하기 위해, 신경계를 직접 측정, 접근, 모니터링, 분석, 예측 또는 조절하는 장치와 시스템 및 절차(하드웨어와 소프트웨어 모두 포함)를 의미한다. 신경기술은 신경과학, 공학, 재료과학, 컴퓨팅 등의 요소들과 결합한다.

3. 신경기술은 의료 및 비의료 분야에 걸쳐 적용되며, 신경계와의 직접적 상호작용(침습적·비침습적 방식 모두)을 통해, 또는 장치와 시스템을 이용한 신경계와의 인터페이싱을 통해, 정신 상태뿐만 아니라 신경계 활동을 측정하고 추론하며 이 활동에 영향을 미치는 도구를 포함한다. 특히 개방 루프(예: 고정 매개변수 뇌 자극) 및 폐쇄 루프(예: 상태 의존적 자극) 시스템은 신체적·정신적 과정 모두에 영향을 미치고 지연된 효과를 초래할 수 있어 복잡한 윤리적 문제를 야기한다. “의료적 사용”이란 세계보건기구(WHO)의 국제질병분류(ICD), 국제기능·장애·건강분류(ICF), 국제건강개입분류(ICHI)에서 분류된 것을 포함하여 국제적으로 인정된 의료 기준에 따라, 건강 상태와 관련하여 예방, 예측, 진단, 치료 또는 재활을 목적으로 하는 신경기술의 모든 적용을 의미한다.

4. 신경기술에는 다음이 포함되며 이에 국한되지는 않는다.

(a) 신경계의 구조와 관련된 그리고 신경계로부터 나오는 기능 신호와 관련된 물리적(예를 들어, 음향, 전기, 광학, 자기 및/또는 기계적) 신호, 화학적 신호, 생물학적 신호를 측정하고 분석하는 기술도구(세포 치료 및 유전자 치료 포함). 이러한 도구는 신경계 활동의 특성을 식별, 기록, 예측 및/또는 모니터링하고, 신경계의 작동 방식을 이해

하며, 병리학적 상태를 진단하거나 외부 장치(뇌-기계 인터페이스(BMI), 흔히 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI)라고도 함)를 제어하는 데 사용될 수 있다. 개방 루프 시스템을 기반으로 실시간 피드백과 관련된 자극 또는 억제 기능을 제공할 수 있다. 예를 들면 뇌파검사(EEG), 전기신경근검사(EMNG), 자기뇌파검사(MEG), 자기공명영상(MRI), 자기공명분광법(MRS), 기능적 자기공명영상(fMRI), 확산 가중 영상, 초점 초음파(FUS), 양전자 방출 단층 촬영(PET), 기능적 근적외선 분광법(fNIRS), 이식형 미세전극, 광유전학, 광학 영상, 칼슘 영상, 전압 염료 센서 및 미세투석 등이 있다.

(b) 신경계의 구조 혹은 기능과 상호작용하여 그 활동을 변화시키는 기술적 또는 중재적 도구, 예를 들어 청각(예: 인공와우)이나 뇌심부자극(DBS)과 같은 감각 입력을 복원하기 위한 도구. 이러한 도구는 신경계의 기능을 조절하고, 음향적, 전기적, 자기적, 초음파적 또는 광학적 자극을 적용하여 신경계에 직접 신호를 전달하기 위한 것이다. 이러한 신경기술의 예로는 이식형 미세전극, 뇌-기계 인터페이스(BMI), 뇌심부자극술(DBS), 광유전학적 광자극, 경두개 전기 자극(tES), 경두개 자기 자극(TMS) 또는 초음파 표적 약물 전달 등이 포함되며 이에 국한되지는 않는다.

5. 신경 데이터: 신경 데이터는 본 권고안에서 정의된 신경기술을 통해 수집된 신경계의 구조, 활동 및 기능에 관한 정성적·정량적 데이터를 포함한다. 이것은 신경계 상태에 대한 가장 직접적인 측정이나 관찰인데, 그 측정이나 관찰의 다수는 정신 상태와 상관관계가 있다. 여기에는 신경 구조, 활동 및/또는 기능에 대한 직접적인 측정(예: 신경 세포 발화 또는 뇌파(EEG)에서 얻은 평균 생체전기 신호)과 간접적인 기능 지표(예: 기능적 자기공명영상(fMRI) 및 기능적 근적외선 분광법(fNIRS)에서의 혈류)를 포함하여, 신경계 활동과 관련된 데이터가 포괄된다.

6. 주목할 점은, 여러 기술들이 신경 활동을 간접적으로 알려주는 생체 인식 데이터(biometric data)를 수집한다는 것이다. 이러한 생체 인식 데이터는 본 권고안에서 정신 상태를 추론할 수 있게 하는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터로 지칭된다. 비록 이러한 기술들이 그 자체로는 신경기술이 아니더라도, 정신 상태를 해석하거나 예측할 수 있는 정보를 생성하는 데 사용될 경우 정신 상태를 추론하는 데 사용되는 신경기술과 유사한 윤리적·인권적 문제를 야기한다. 여기에는 시선 추적, 비디오 안구 추적, 타이핑 동역학, 음성 인식 및 분석, 보행 분석, 피부 전도도, 심박 변이도, 수면 중 움직임 모니터링, 혈압 측정, 얼굴 감정 인식 시스템 또는 미생물군 측정 등이 포함될 수 있으며 이에 국한되지 않는다.

7. 전체 수명 주기: 신경기술은 기술의 개념 구상, 설계, 알고리즘 개발, 결정 논리, 재료를 얻기 위한 원재료의 발굴 및 확보, 연구, 시제품 제작, 설계 및 개발로 시작되는 초기 단계에서부터 유지보수, 운영, 거래, 자금 조달, 모니터링 및 평가, 검증, 사용 종료, 분해, 폐기, 처분 및 재활용을 포함하는 기술의 보급 및 사용에 이르기까지 고려되어야 한다. 신경기술의 전체 수명 주기는 다른 기술과의 융합과 각 단계에 관여하는 다양한 행위자들을 포함한다.

본 권고는

8. 기술 발전의 급속한 진전을 인정하며, 이러한 맥락에서 윤리적으로 핵심적인 관련성을 지닌, 신경기술의 특징들을 다루는 데 목적이 있다.

9. 신경기술의 전체 수명 주기와 관련된 윤리적 문제를 다룬다. 신경기술은 인권과 기본적 자유의 향유 및 존중뿐만 아니라, 인간의 건강과 안녕, 개인, 공동체, 사회, 환경 및 생태계(이것들에 국한되지 않으며, 이것을 포함하여)에 다양한 긍정적·부정적 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

10. 신경기술이 활용될 수 있는 다양한 환경을 다루면서, 건강 분야와 비의료적 소비자 직접(DTC) 적용 분야를 포함한, 다양한 분야를 아우르며 모든 사람을 위한 신경기술의 전체 수명 주기를 고려한다.

11. 또한, 정신 상태를 추론할 수 있는 모든 기술의 사용뿐만 아니라, 신경기술의 전체 수명 주기 내에서 신경기술의 사용으로 인해 야기되는 윤리적 문제와 인권 문제에 대해 다루고 대응해야 한다.

12. 인간과 사회에 미치는 영향에 집중하지만, 연구 대상 동물 및 환경에 적용될 수 있는 중요한 윤리적 고려 사항도 인정한다.

13. 신경기술이 인간, 사회, 환경 및 생태계에 미치는 영향을 책임감 있게 다루도록 사회를 이끄는 것을 목표로 하는, 상호 의존적인, 인권 기반 가치, 원칙 및 행동의 통합적·다문화적·다학제적·다원적이며 진화하는 틀에 기반한 체계적인 규범적 성찰의 측면에서 신경기술의 윤리에 접근한다.

(a) 이는 윤리를 신경기술의 규범적 평가와 지침을 위한 역동적인 기반으로 간주하며, 인권, 인간의 존엄성, 안녕, 피해 예방 및 위험 완화, 그리고 연구의 자유를 나침반이자 토대로 삼는다.

(b) 이는 신경과학, 의학, 공학, 컴퓨터 과학, 심리학, 윤리학, 인권, 법학, 사회학, 인류

학 등 다양한 학문 분야를 포괄한다.

14. 인간의 신경계에 대한 측정, 기록, 수정 및 조절을 다루고, 생애 주기 전반에 걸쳐 수집된 데이터의 취급 및 처리를 다루며, 새로운 정신 상태의 출현 및 향상된 정신적·신체적 능력을 포함한 기타 사회적·환경적 영향을 다룬다.

15. 신경계에 대한 개입(intervention)[2]은 특히 민감한 문제임을 인식한다. 왜냐하면 고도로 복잡한 인간 신경계는 행동과 정신 과정을 조정하는 중심이기 때문이다. 이러한 고도로 복잡한 인간 신경계는 스스로 선택할 자유를 포함한 개인의 자율성, 즉 도덕 행위자로 행동하는 능력을 발휘하게 함으로써, 행동에 대해 책임을 지고, 타인과 협력하며, 집단적 결정에 대해 숙고하고, 인격을 형성할 수 있도록 해 준다.

16. 또한 인간은 타인과의 상호작용 속에서 그리고 양육을 위한 물리적·문화적 환경 속에서 성장하고 번영함을 인정한다.

17. 나아가 신경기술의 급속한 발전뿐만 아니라 공간 컴퓨팅, 몰입형 기술 및 확장 현실(XR), 인공지능과 그것의 기술적 진전, 센서 및 반도체와 같은 다른 기술과의 융합으로 인해 발생하는 윤리적 및 인권 문제를 다룬다. 다른 생체 인식 데이터 역시 감각, 운동, 자율신경 기능 및 정신 상태를 추론하기 위해 처리될 때는 이와 유사한 윤리적 문제를 야기한다. 따라서 본 권고는 신경기술과 신경 데이터의 사용뿐만 아니라, 정신 상태를 추론할 수 있게 하는 간접적 신경 데이터 및 비신경 데이터에도 적용되며, 이러한 영역 전반에 걸쳐 윤리적 원칙과 관행이 일관되게 적용되도록 보장한다.

18. 신경기술 시스템의 성능과 비용을 개선하는 인공지능과 신경기술의 통합을 다룬다. 사이버 보안 문제, 투명성 부족, 알고리즘 편향 및 환각 가능성, 자율성, 행위 능력(agency), 정신적 프라이버시를 포함한 프라이버시, 개인 정체성에 대한 위험, 임의적 및/또는 불법적 감시, 중독 및 기타 행동 장애, 조작의 위험을 포함하여, 윤리적 우려 및 잠재적 위험과 인권에 미치는 영향에 각별한 주의를 기울여야 한다.

19. 신경기술의 평화적 이용을 장려하고, 신경기술의 잠재적 이중 사용(dual use), 오용 또는 악의적 사용과 함께 발생할 수 있는 중대한 윤리적 위험 및 우려에 대한 인식을 높이고자 한다. 모든 관련 당사자가 신경기술과 관련하여 책임감 있게 행동하고, 국제인도법 및 국제인권법을 포함한 국제법을 준수할 것을 촉구한다.

---

2 'intervention'을 의학계는 '중재'로 번역하지만 이 문장에서는 '개입'으로 번역하였음.

II. 목적 및 목표

20. 본 권고는 국제법, 특히 유엔 헌장 및 국제인권법을 준수하여 현재와 미래에 발생할 수 있는 피해를 예방하기 위해 마련되었으며, 인류, 개인, 공동체, 사회, 환경 및 생태계의 이익(the good)과 평화적 이용을 위해, 윤리적이고 책임 있고 안전하며 보안이 확보되고 투명하며 신뢰할 수 있고 효과적인 방식으로 신경기술의 전체 수명 주기를 가이드하고자 마련되었다.

21. 이 권고의 목표는 다음과 같다.

(a) 신경기술의 전체 수명 주기 동안 인권과 기본적 자유, 인간의 존엄성 및 평등(성평등 포함)의 보호·존중·증진을 보장하고, 현재 및 미래 세대의 이익을 보호하며, 환경·생물다양성·생태계를 보존하고 지속가능한 발전을 촉진하며 문화적 다양성을 존중하는 것

(b) 회원국, 개인, 집단, 공동체, 기관, 연구 기관, 민간 기업 및 기타 모든 관련 주체의 행동을 가이드하여, 신경기술 수명 주기의 모든 단계에서 윤리 원칙과 국제인권법이 준수되도록 보장하는 것

(c) 혁신적인 보건의료(healthcare)와 가능한 최상의 진단 및 치료 옵션을 제공하기 위해, 신경기술의 책임 있는 개발과 사용을 촉진하는 것

(d) 신경기술이 전체 수명 주기에서 과학적 근거와 증거에 기반하며 신뢰할 수 있고 재현 가능하도록 보장하고, 안전성, 효과성, 효율성, 접근성 및 품질에 대한 연구를 통해 위험을 예상할 수 있도록 하면서 신경기술이 지속적으로 평가되도록 보장하는 것

(e) 신경기술의 전체 수명 주기에 관여하는 회원국들을 가이드하기 위해, 국제법(인권법 포함) 및 국제적 표준에 따른 의무와 일관된 보편적인 프레임워크이면서, 가치와 원칙을 분명히 표현할 뿐만 아니라 구체적인 정책 권고와 효과적인 이행으로 전환시키는 보편적 프레임워크를 제공하는 것

(f) 신경기술과 관련된 윤리적 쟁점에 대해 다양한 이해당사자 간의 다학제적이고 다

원적인 포용적 대화 및 합의 형성을 촉진하는 것

(g) 최빈국(LDCs), 내륙개발도상국(LLDCs), 소도서개발도상국(SIDS)을 포함한 저소득·중간소득국(LMICs)의 요구와 기여에 각별히 주목하면서, 신경기술 분야의 발전과 지식에 대한 정의롭고 공평한 접근 및 이익의 공평한 공유를 촉진하는 것

(h) 신경기술 전 생애 주기 각 단계에 관여하는 모든 주체 간의 연대를 확보하고, 신경기술의 오용을 방지하고 인권, 기본적 자유 및 윤리적 표준을 수호하기 위해 해명책임(accountability)[3]을 확보하는 것

3 'accountability'는 '석명책임'으로도 번역되지만, 'account for'는 '해명하다'로 해석하는 것이 더 자연스럽다고 판단하여, '해명책임'으로 번역하였다.

III. 가치와 원칙

22. 가치는 정책 조치와 법적 규범을 형성하는 데 동기를 부여하는 이상으로서 강력한 역할을 한다. 따라서 아래에 제시된 가치 체계는 바람직한 행동을 고무하고 원칙의 토대를 형성하며, 원칙은 그 밑바탕에 깔린 가치를 보다 구체적으로 풀어냄으로써 정책 선언과 행동에서 해당 가치가 보다 쉽게 실행 가능하도록 구체화될 수 있게 한다.

23. 아래에 제시된 모든 가치와 원칙은 그 자체로 바람직하지만, 어떠한 실제 맥락에서든 이들 가치와 원칙 사이에 긴장이 발생할 수 있다. 어떤 특정 상황에서든, 잠재적인 긴장을 관리하기 위해서는 비례성의 원칙을 고려하고 인권 및 기본적 자유를 준수하면서 맥락적 평가를 수행하는 것이 필요할 것이다.

III.1. 가치

III.1.1. 인권, 기본적 자유 및 인간 존엄성의 존중, 보호 및 증진

24. 모든 인간의 내재적 존엄성은 보편적 인권과 기본적 자유의 기초이다. 국제인권법을 포함한 국제법에 의해 확립된 인간의 존엄성과 권리의 존중, 보호 및 증진은 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 필수적이다. 존엄성은 각 개인의 내재적이며 동등한 가치를 인정하는 것과 관련이 있다. 신경기술은 취약한 상황에 처한 사람들을 포함하여 어떠한 개인의 존엄성이나 권리도 훼손하는 방식으로 결코 사용되어서는 안 된다.

III.1.2. 인간의 건강과 안녕 증진

25. 건강을 신체적, 정신적, 사회적 안녕의 전체적인 상태로 간주하여, 포괄적인 인간의 건강과 안녕을 증진하는 신경기술의 연구, 개발 및 적용을 우선시해야 한다.

26. 신경기술에 대한 책임 있는 자원 배분은 가장 많은 사람들에게 혜택을 주는 예방적, 진

단적, 치료적, 보조적 및 재활적 목적을 우선시해야 한다. 또한 신경기술 자원은 의료 서비스가 부족한 지역과 가장 취약한 계층을 위해 우선적으로 배분되어야 한다.

III.1.3. 다양성과 공정성 보장 및 존중

27. 신경기술의 전체 수명 주기에서 다양성과 공정성에 대한 존중이 유지되어야 한다.

28. 널리 인정받는 신경기술 혁신이 주로 자원이 풍부한 도시 지역에서 이루어진다는 점을 고려할 때, 의료 분야 내외의 편향, 지속적인 불평등, 낙인, 방치 및 무시를 방지하기 위해서는 소외되고 주변화된 사람들에게 특별한 관심을 기울이는 것이 필수적이다. 문화적 다양성과 유산은 증진되고 보호되어야 한다.

29. 증거 기반의 신뢰할 수 있는 신경기술에 대한 공평한 접근은 전 세계적으로 우선시되어야 하며, 사회경제적 지위나 지리적 위치 또는 그 밖의 어떠한 사유와 관계없이 모든 사람이 그 혜택을 누릴 수 있도록 보장해야 한다. 저소득 및 중간 소득 국가(LMICs)와 자원이 부족한 환경은 물론, 다양한 집단, 연령대, 문화 체계, 언어, 공동체, 취약한 상황에 처한 사람들, 장애인, 신경계 장애 및 정신 건강에 문제를 가진 사람들의 구체적인 요구에 특별한 주의를 기울여야 한다.

30. 신경기술이 개인이나 공동체를 분리·차별·낙인·객체화·종속시키거나, 기존 불평등을 악화시키거나 개인이나 공동체를 분열시키고 적대시하는 새로운 불평등을 생성함으로써 사회적 결속력을 약화시키고, 결국 인간과 다른 생명체 및 자연환경 간의 공존을 위협하는 데 사용되는 것을 피하기 위해 신경기술의 사용은 특히 세심하게 검토되어야 한다.

III.1.4. 인간 지식과 그 공유에 대한 문화 간 관점 고려

31. 인간 신경계와 그 기능에 관한 지식을 상호존중에 기반하고 접근 가능한 방식으로 공동체와 문화 간에 공유하는 것은 건강과 삶의 질을 추구하는 데에서 신뢰와 사회적 유대감, 그리고 글로벌 결속력을 강화한다.

32. 다양한 집단과 공동체를 대상으로 하는 모든 연구 및 개발은 해당 집단과 공동체의 허

락과 지도를 바탕으로 수행되어야 하고, 본인뿐만 아니라 적절한 경우 법률상 대리인의 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의를 얻어 수행되어야 하며, 그들의 이익에 부합하고 그들의 전통적 지식과 인식적 기여를 존중하는 방식으로 협력하며 수행되어야 한다.

III.1.5. 글로벌 연대와 국제 협력

33. 본 권고는 신경기술의 전체 수명 주기에서 모든 주체가 연대하여 행동하도록 가이드하여야 한다. 또한 신경기술이 국제인권법을 포함한 국제법을 위협, 위반 또는 남용하는 방식으로 사용될 수 있는 경우 해명책임을 요구해야 한다. 나아가 신경기술과 관련하여 국경을 가로지르며 발생하는 문제를 해결하기 위해서는 국제 협력이 필수적이다.

III.1.6. 지속가능성

34. 신경기술은 환경 보호에 대한 깊은 존중을 바탕으로 개발 및 사용되어야 하며, 사용되는 재료의 전체 수명 주기에 걸쳐 생태적 피해가 최소화되도록 보장해야 한다. 여기에는 광물 채굴, 데이터 처리 및 저장, 재활용 및 폐기 관행이 포함되며, 자원과 에너지의 과도한 소비 및 폐기물 발생을 피해야 한다.

35. 신경기술은 전체 수명 주기 동안, 특히 자원 채굴 및 폐기물 처리 관행과 관련된 활동에서, 「유엔 원주민 권리 선언」(2007)에 명시된 바와 같이 원주민의 권리에 대한 깊은 존중을 바탕으로 운영되어야 한다.

III.1.7. 온전성과 책임

36. 온전성(integrity)이란 신경기술의 전체 수명 주기에서 모든 행위자가 윤리적 기준을 준수하고, 자신의 행동에 책임을 지며, 그 결과에 대해 책임을 다하고, 필요시 시정 조치를 취하는 것을 뜻한다. 온전성은 모든 행동이 윤리적이며, 인권을 존중하고, 전문적 기준과 사회적 가치에 부합하도록 보장하는 것을 포함한다.

37. 신경기술의 전체 수명 주기에 걸친 과학적 온전성(integrity)[4]은 과학 및 증거 기반의

객관적이고 투명한 연구 관행과 연구 산출물에 대한 투명한 평가를 통해 진리를 엄격히 추구하는 것을 의미한다.

III.2. 원칙

38. 본 권고는 아래에 상세히 설명된 기본 윤리 원칙을 통해 인권 기반 및 인간 중심 접근법을 채택한다.

III.2.1. 선행, 비례성 및 해악 금지

39. 신경기술은 건강과 안녕을 증진하고, 자기 자신에 대한 더 나은 이해를 촉진하면서 개인이 자신의 신경계 및 정신 건강에 관해 충분한 정보에 의한 자유로운 결정을 내릴 수 있도록 역량을 강화해야 한다.

40. 신경기술은 피할 수 있는 신체적, 경제적, 사회적, 정치적, 문화적 또는 정신적 피해를 초래하지 않으면서 인간의 건강과 안녕에 기여해야 한다. 삶의 질을 증진하고 보호하기 위해 "해를 입히지 말라"는 원칙이 신경기술의 전체 수명 주기를 가이드해야 한다.

41. 인권 행사와 향유를 제한하는 어떤 것도 국제인권법을 포함한 국제법상 적용 가능한 모든 요건을 충족해야 한다.

42. 비례성, 균형 및 정당성의 원칙은 신경기술과 이를 통해 확보된 데이터의 사용을 규율하여, 그 사용이 다음을 충족하도록 보장해야 한다.

(a) 의료 및 비의료 분야 모두에서 달성하고자 하는 목적과 기대되는 이익에 적절하고 비례적이어야 하며

(b) 본 권고의 기초적 가치와 모순되지 않아야 하며

4 흔히 '연구 진실성'이라고 불리는 것은 'research integrity'의 번역어인데, 연구에 대해 사용하는 'integrity'는 연구가 연구다워야 하며, 연구다움이 훼손되지 않아야 한다는 의미로 사용되는 용어이다. 따라서 'scientific integrity'는 과학적(또는 학문적) 온전성을 의미한다. 사실 '온전성'도 이런 의미를 충분히 담아 내지는 못하지만, 그나마 원래의 뜻에 가장 가까운 의미를 전달한다고 판단하여 이 용어를 사용하였다.

(c) 맥락과 대상 사용자 집단에 적합해야 하며

(d) 안전 원칙과 엄격한 과학적 증거에 기초해야 한다.

III.2.2. 자율성과 사고의 자유

43. 신경기술의 전체 수명 주기 동안, 자율성과 사고의 자유에 대한 권리의 보호 및 증진이 보장되어야 하며, 원치 않거나 유해한 간섭으로부터 정신적·신체적 온전성이 보호되어야 한다.

44. 본 권고의 목적상, 자율성은 개인적이면서 관계적이라고 이해된다. 이는 개인의 자기 결정권뿐만 아니라, 개인의 선택을 지지하고 그 선택에 의미를 부여하는 공동체와의 유대 관계를 반영한다. 신경기술이 발전하고 인간의 신경계와 점점 더 상호작용함에 따라, 신경기술은 그 전체 수명 주기 동안 자율성의 개인적 및 관계적 특성을 고려해야 한다.

45. 개인은 국제인권법을 포함한 국제법에 따라, 그리고 충분한 정보에 의한 동의에 관한 윤리적 원칙 및 법적 표준과 기타 국제적 표준에 따라, 신경기술 활용에 관해 전체 수명 주기 동안 충분한 정보에 의한 자유롭고 자발적인 결정을 내릴 권리가 있으며, 그러한 결정을 내릴 수 있도록 역량이 강화되어야 한다. 신경기술 사용에 대한 암묵적·명시적 강압으로부터 보호하는 것이 중요하다. 아동·청소년 및 취약한 상황에 있는 개인에게는 특별한 주의를 기울여야 한다.

46. 동의 표명 절차는 국내법 및 적용 가능한 국제법을 포함한 법적 체계에 의해 결정된다. 동의는 사전에 자유롭게, 충분한 정보에 기반하여야 한다. 충분한 정보에 의한 동의 절차는 동의가 지닌, 자유롭고 (충분한)[5] 정보에 기반해야 한다는 성격(opt-in)을 보장해야 하며, 적극적이고(affirmative), 역동적이며, 반복적이고, 포괄적이며, 투명해야 하고, 적절하게 문서화되어야 한다. 이러한 절차는 모든 신경기술 적용 분야에서 신경기술 사용의 목적·위험·이점·대안 및 결과에 대해 이해하기 쉽고, 상세하며, 접근 가능한 정보를 제공해야 한다. 충분한 정보에 의한 동의 및 찬성(assent)[6]은 개인의 연령, 의사결정 능력, 문화, 언어, 교육 수준, 정신적·신체적 상태를 존중하여, 이러한 것들에 맞게 조정되어야 한다. 동의를

5 의역을 위해 역자가 삽입한 용어임.

할 수 없는 사람의 경우에는 법률상 대리인이나 후견인(guardian)의 승인을 구해야 한다. 대리되는 사람의 의사와 선호는 존중되어야 한다. 충분한 정보에 의한 동의에는 언제든지 신경기술 사용을 거부하거나 철회할 수 있는 권리가 반드시 포함되어야 하며, 특히 개인이 권력 불균형 상황에 처해 있을 때 더욱 그러하다.

47. 신경기술은 강압, 강요, 불이익 인식, 사회적 압력을 통해서든 자율성과 사고의 자유를 침해하는 기타 수단을 통해서든, 부당한 영향력 행사나 조작에 절대 사용되어서는 안 된다. 이러한 보호는 사고의 내부 처리 과정과 외부 표현 모두를 포괄해야 한다.

III.2.3. 정신 상태 추론이 가능한 간접 또는 비신경 데이터와 신경 데이터의 보호

48. 신경기술, 그리고 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터와 비신경 데이터를 수집하는 기타 기술은 특히 민감한 신경계에 대한 직·간접적 데이터를 수집하는 능력이 점차 강화됨에 따라 프라이버시 보호 권리와 관련된 문제를 제기한다.

49. 정신적 프라이버시를 포함하여, 프라이버시는 개인의 정체성과 주체성(agency), 그리고 인간 존엄성 보호를 위한 기본적 권리이다. 신경 데이터, 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터의 수집, 처리, 수정 및 공유는 국제적 틀에서 인정된 생명을 위협하는 의료적 응급 상황을 제외하고, 국제인권법을 포함한 국제법과 본 권고에 명시된 가치와 원칙을 보호하고 존중하는 방식으로, 관련 당사자의 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의를 필요로 한다.

50. 신경 데이터뿐만 아니라, 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터의 수집, 오용, 무단 접근 또는 처리에 대한 명확한 안전장치가 마련되어야 하며, 특히 해당 데이터가 다른 출처와 통합될 수 있는 상황에서 더욱 그러하다. 안전장치에는 데이터 보안 및 보호뿐만 아니라, 충분한 정보에 의한 자유로운 사전동의, 데이터 최소화 및 목적 제한, 데이터에 대한 자율성(autonomy)이 포함되며, 데이터에 대한 자율성에는 데이터에 대한 접근, 정정, 삭제 및 처리 중단에 대한 자율성이 포함된다.

---

6 'assent'는 법적 효력을 지닌 동의(consent)는 아니지만, 연구대상자의 참여 의사를 확인하는 것으로, '승낙', '찬동' 등으로도 번역될 수 있으나, IRB에서 흔히 사용된다고 판단한 '찬성'이라는 용어로 번역하였다.

III.2.4. 차별 금지 및 포용성

51. 신경기술의 전체 수명 주기에 관여하는 모든 행위자, 특히 AI와 같은 다른 기술과의 접점에 관여하는 모든 행위자는, 이러한 기술이 신경학적 또는 정신적 특성에 기반하여, 또는 국제인권법을 포함한 국제법에 따라 여타 사유에 근거하여, 기존의 또는 새로운 형태의 불평등이나 차별을 지속시키거나 증폭시키지 않도록 보장할 공동의 책임을 지닌다.

52. 신경기술을 위한 표준의 개발과 정의는 인간의 존엄성을 보존하고 문화적·집단적 정체성의 보호를 보장하며, 획일화를 방지하고 신경다양성(neurodiversity)을 존중하기 위해 포용적이어야 한다. 신경기술을 사용하지 않거나 사용을 거부한다는 이유로 누구도 차별받아서는 안 된다.

53. 공익의 정의와 신경기술의 사회적 수용에 기여하기 위해, 정부와 신경기술 이해당사자들은 시민, 공공기관 및 기타 이해당사자들과 투명하고 구체적인 공적 대화(public dialogue)를 진행하고, 의사결정 과정에 그들을 포함시켜야 한다. 신경기술 활용에 대한 사회적 수용은 그러한 사용에 대한 개인의 충분한 정보에 의한 자유로운 사전동의를 대체해서는 안 된다.[7]

54. 정부나 기타 이해당사자를 통해 추진되는 필수 서비스용 신경기술 솔루션에 대해서는 신중한 평가가 이루어져야 한다.

III.2.5. 해명책임(accountability)

55. 신경기술의 전체 수명 주기에 참여하는 모든 행위자는 잠재적 해(그것이 단기적이든, 장기적이든, 의도하지 않은 사용 및 영향으로 인해 발생한 것이든)를 예방·예측하고 해결하기 위해 윤리적 원칙을 준수해야 한다. 모든 행위자는 유해한(adverse) 영향을 식별·예방·완화하고, 이 영향을 어떻게 해결하고 시정할지 해명하기 위한 적절한 주의의무 조치(due diligence steps)를 취할 것을 다짐해야 한다. 또한 모든 행위자는 새로운 증거나 윤리

7 이것은 사회적 수용을 위한 공적 대화를 거쳐 기술이 수용되었다고 하여, 개인의 충분한 정보에 의한 동의가 면제되는 것은 아님을 강조한 것이다.

적 우려에 대응하여 업무관행(practice)을 조정할 것을 다짐하여, 피드백에 개방적이며, 명확하고 투명한 의사소통을 유지해야 한다.

56. 회원국은 신경기술로 인해 피해를 입은 사람들이 적시에 사법적 구제와 효과적인 구제 수단을 이용할 수 있도록 보장해야 한다. 이들은 모든 이해당사자와 협력하여 이러한 피해에 대해 책임이 있는 자들이 해명책임을 지도록 보장해야 한다.

III.2.6. 신뢰성과 투명성

57. 신뢰성은 신경기술의 적용이 개인적 이익과 공동의 이익을 가져오면서, 동시에 위험을 완화하기 위한 적절한 조치가 취해진다고 대중들이 믿을 만한 충분한 근거가 있음을 의미한다. 신뢰성을 위한 필수 요건은 모든 이해당사자가 적절한 방식으로 신경기술의 전체 수명 주기를 모니터링하는 것이다.

58. 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 모든 행위자는, 신경기술이 의료적 맥락에서 사용되든 비의료적 맥락에서 사용되든, 또는 기기가 정신 상태를 추론하거나 간섭하든 상관없이, 자신의 활동이 투명하고 안전하고 보안이 유지되며 과학적 증거에 기반하도록 보장해야 하며, 책임 있는 행위와 과학적 온전성에 관한 국제 원칙에 부합하도록 보장해야 한다. 여기에는 편향의 재현 또는 증폭 방지, 신경기술의 추적 가능성 및 설명 가능성 강화, 그 능력과 한계의 정확한 묘사 보장, 책임성 조건의 명확한 정의, 의료 목적의 신경기술 사용을 포함한 연구 개발에서의 윤리 지침 준수, 임상시험 등록, 공정한 참가자 선정, 독립적인 윤리위원회의 검토 또는 승인이 포함된다.

III.2.7. 인식적 정의, 포용적 참여 및 공중의 역량 강화

59. 신경기술에 관한 지식의 공정하고 평등한 분배 및 창출을 촉진해야 하며, 모든 개인과 공동체가 그 창출, 공유 및 적용에 참여하도록 장려해야 한다.

60. 공중 및 공동체의 참여와 함께, 공개적이고 접근 가능한 교육을 촉진함으로써 다양한 집단이 신경계 기능, 정신 건강, 신경기술의 의료적·비의료적 적용 및 도구에 관한 지식을 습득하고 교환할 수 있도록 보장하여야 하며, 사회의 적극적인 참여를 장려해야 한다.

61. 신경기술의 전체 수명 주기 전반에 걸친 효과적인 공중의 공적 참여 및 지역사회의 참여는 언어적, 사회적, 문화적, 유산 및 정체성을 포함한 다양성에 대한 존중을 필요로 한다. 이러한 다양성에 대한 존중은 다양한 공동체의 지식과 관점이 중요하게 평가되며 의사결정 과정에 포함되도록 보장하고, 자율성이 존중되도록 보장하는 것을 목표로 한다.

62. 모든 공동체는 신경기술과 관련하여 자신들에게 영향을 미치는 결정에 있어, 그 수명 주기의 모든 단계에서 발언권을 가져야 한다.

III.2.8. 아동의 최선의 이익과 미래 세대 보호

63. 아동에게 신경기술을 적용할 때는 아동(18세 미만)의 권리를 준수하는 것이 필수적이며, 관련 국제법에 정립된 것처럼, 특히 프라이버시권, 사고의 자유, 그리고 자신에게 영향을 미치는 모든 사안에 대해 자유롭게 의견을 표명할 권리를 준수하는 것이 필수적이며, 동시에 해당되는 경우 부모나 법적 보호자의 책임, 권리 및 의무를 존중해야 한다. 여기에는 모든 아동의 지적, 정서적, 사회적, 신체적 측면에서의 전인적 발달에 대한 확고한 의지를 포함한다. 신경기술은 아동의 자율성을 함양하고, 정신적·신체적 온전성을 보호하며, 의미 있는 인간관계를 조성하고, 균형 잡힌 건강한 생활 방식을 통해 안녕을 증진하는 방식으로 활용되어야 한다. 장애나 인지 장애가 있는 아동의 경우, 신경기술의 사용이 인간의 다양성과 국제적으로 인정된 윤리적·임상적 프로토콜을 존중하는 동시에, 그 사용이 아동의 최선의 이익을 실현하는 데 기여하고 아동의 건강한 발달, 안녕 및 자율성을 지원하도록 보장하는지를 엄격하게 평가해야 한다. 마찬가지로 신경기술이 사회의 완전한 포용과 동등한 기회, 문화 생활에의 참여, 접근성을 보장하는지, 특히 교육, 포용적 스포츠, 패럴림픽 스포츠, 의사소통 및 정보 접근성을 보장하는지를 엄격히 평가해야 한다.

64. 신경계는 태아기부터 아동기를 거쳐 급속히 진화하며, 특히 청소년기에 중대한 변화를 겪기 때문에 아동과 청소년의 권리를 보호하는 것이 매우 중요하다. 아동(18세 미만)에 대한 신경기술 사용은 의학적·치료적 목적으로 제한되어야 하고, 아동의 최선의 이익에 부합한다고 명백히 입증할 수 있는, 과학적으로 입증된 타당한 적용으로 제한되어야 한다. 여기에는 장애 및 인지 장애 아동이 문화, 의사소통, 정보 및 스포츠에 포용적으로 접근할 수 있도록 보장하는 적용도 포함된다. 이러한 사용은 건전한 과학적 연구에 근거해야 하며, 엄격한 증거 기반 평가와 윤리적 심사를 거쳐야 하며, 아동의 권리와 최선의 이익

을 완전히 존중해야 한다.

65. 신경기술의 책임 있는 개발 및 활용을 추진함에 있어, 미래 세대의 요구를 보호하고 이익을 보존하는 데 특별한 주의를 기울여야 한다.

III.2.9. 과학적 진보와 그 응용의 혜택을 누리는 데 있어서의 글로벌 및 사회적 정의

66. 신경기술 연구 개발에 대한 접근권과 그로 인한 혜택은 모든 이해당사자 간에 공평하게 공유되어야 하며, 특히 국제적 의무에 따라 공정성을 증진하고 격차를 줄이는 글로벌 분배를 보장하는 데 중점을 두어야 한다.

67. 신경기술 발전은 특히 자원이 제한된 환경에서 글로벌 보건 불평등을 줄이고 삶의 질을 향상시키는 데 활용되어야 한다.

68. 특히 저소득·중간소득국가(LMICs), 최빈국(LDCs), 내륙개발도상국(LLDCs), 소도서개발도상국(SIDS)들이 지역사회에 영향을 미치는 필수 기술·의료 인프라, 교육·기술, 윤리·법적 체계의 부재를 극복하도록, 그리고 이러한 부재를 절대 악용하지 않도록 국제협력을 포함한 노력이 기울여져야 한다.

69. 신경기술 응용의 개발과 영향 평가는 인권 기반 및 인간 중심 패러다임의 구현을 고려하여 최종 사용자가 단순히 기술의 수동적 수용자가 아니라 신경기술의 전체 수명 주기에 적극적으로 참여하도록 보장해야 한다.

IV. 정책 조치 분야

70. 유네스코는 회원국들이 과학, 기술, 경제, 교육, 법률, 규제, 인프라, 사회, 문화 및 기타 측면에서 본 권고를 이행할 준비 상태가 각기 다르다는 점을 인정한다. 여기서 "준비 상태"는 역동적이라는 점에 유의해야 한다.

IV.1. 정부의 투자, 활용 및 규제

71. 회원국, 국가 및 국제 기관, 민간 행위자들은 공공의 이익을 위한 책임 있는 신경기술의 고품질 개발 및 과학 기반 개발, 보급(deployment)과 사용에 대한 연구를 적극 지원해야 한다. 투자는 인간의 건강과 안녕을 증진하는 적용에 집중되어야 하며, 그 활용은 인권을 존중·보호·증진하는 것이어야 한다. 여기에는 신경기술 혁신을 진전시킬 뿐만 아니라 해당 기술의 윤리적·안전·보안적·법적·사회적·심리적·환경적·문화적 함의를 연구하고 기술 시제품의 구현과 임상 적용을 지원하는 학제적 연구에 대한 자금 지원이 포함되어야 한다. 또한 신경기술의 위험을 완화하고, 사회가 공평하게 혜택을 누리며 인권과 법치가 유지되도록 보장하기 위해, 민간 부문은 적절한 기술적·제도적·절차적 및 기타 안전장치의 개발과 이행에 특별한 주의를 기울여야 한다.

72. 회원국은 신경기술의 개발 및 보급과 신경기술이 적용되는 분야에 대해 필요한 감독 및 집행 역량을 수립하거나 강화하여, 신경기술과 관련된 인권 위험으로부터 보호하기 위한 보다 효과적인 조치를 취할 수 있도록 해야 한다.

73. 회원국은 자국이 개발, 설계, 배치, 사용, 판매, 운영 또는 조달하는 신경기술이 단기 및 장기적으로 야기할 수 있는, 인권에 대한 부정적 영향을 예방하거나 완화하기 위해 정기적이고 포괄적인 인권 영향 평가를 포함한 윤리적·인권적 실사를 수행하도록 보장해야 한다.

74. 사법부의 신경기술 활용 여부의 검토를 포함하여, 회원국은 사법 제도 내에서의 신경기술의 어떠한 사용도 과학적 증거에 근거해야 하고, 인권과 법치에 따라, 윤리적으로 이행되도록 보장해야 한다. 이와 관련하여 회원국은 무죄 추정을 포함한 적법 절차와 공정

한 재판을 보장해야 하며, 개인이 자백을 강요받거나 자신에게 불리한 증언을 강요받지 않도록 해야 한다. 사법 절차에서 신경기술을 사용할 경우에는 데이터 보호, 프라이버시 보호, 동의 및 사고의 자유 보호, 공정한 재판이나 청문, 인권 표준을 포함한, 강력하고 견고한 감독 메커니즘이 마련되어야 한다.

75. 신경기술은 고문 또는 잔혹하거나 비인도적이거나 모욕적인 대우나 처벌뿐만 아니라, 어떠한 형태의 사회적 통제를 위해, 개인의 신념이나 사상, 정치적 또는 기타 의견, 성별에 기반한 강압적 행동 순응 시도를 위해, 혹은 정신 상태에 대한 자의적 및/또는 불법적 감시를 위해 사용되어서는 안 된다.

76. 회원국은 국제인권법을 존중하면서 이러한 제한 사항의 준수를 촉진하고 모든 개인의 정신적 프라이버시와 사고의 자유를 포함하여 프라이버시를 보호하는 강력한 독립적인 감독 메커니즘 하에서 신경기술이 책임감 있게 개발되고 보급되도록 보장해야 한다. 이러한 정책은 광범위한 합의와 국제인권법을 포함한 국제법에 대한 존중을 확보하기 위해 시민 사회, 최종 사용자, 신경기술 전문가, 윤리학자 및 인권 옹호자를 포함한 다양한 주체와의 포용적인 대화를 통해 개발되어야 한다.

77. 회원국은 신경기술에 대한 지원, 감독 및 규제 과정에서 투명성과 책임성을 보장해야 하며, 특히 정신건강, 뇌 및 뇌 건강 분야 연구와 전반적인 건강 연구개발 프로그램과 같은 공공 자금 지원 사업에서 이를 준수해야 한다. 정부는 적절한 경우 신경기술 프로젝트가 해당 정보의 공적 공개가 적합해지는 즉시, 신경기술 사업(initiatives)의 목적, 방법론, 의도된 용도, 결과, 잠재적 위험, 확인된 위험 및 사회적 영향을 공개하도록 요구해야 한다. 이러한 투명성은 대중의 신뢰를 증진하고, 신경기술 발전이 본 권고에 명시된 윤리 기준 및 국제인권법을 포함한 국제법과 부합하도록 보장하는 데 있어 매우 중요하다.

78. 회원국은 민간 부문 및 공공 부문이 개발, 판매, 운영 또는 사용하는 신경기술로 인한 인권 관련 피해로부터 보호하기 위해 규제 및 정책 조치에 포괄적 접근 방식을 적용해야 한다. 민간 부문은 「기업과 인권에 관한 유엔의 지도 원칙」을 적용해야 하며, 국가는 신경기술 기업에 대한 감독 메커니즘을 포함한 국가적 체계를 수립해야 한다. 이러한 포괄적 접근법에는 규제 조치와 관련 지침, 지속적인 위험 모니터링과 평가, 인센티브와 투명성 요건, 의미 있는 공중의 공적 참여와 공동체 참여, 그리고 투명한 의사소통이 포함된다. 국가는 신경기술과 관련하여, 인권 침해로 피해를 입은 이들이 적시에 효과적인 구제 수단에 접근할 수 있도록 보장해야 한다.

79. 회원국은 의료용 신경기술 개발을 위한 참여적이고 투명한 혁신 생태계 조성을 촉진하기 위해, 그리고 공공 연구 기관의 사회적 이익 기여 역량을 강화하기 위해, 세제 혜택과 보조금 및 상금과 같은 포괄적인 인센티브 체계를 마련하는 것을 고려해야 한다.

80. 회원국은 신경기술을 일반적인 기술 범주로 간주하여 그 전체 수명 주기에 걸친 영향을 평가하기 위해 잘 조율된, 포괄적인, 투명한 다양한 이해당사자가 참여하는, 부문 간 및 다학제적인 접근법을 수립해야 한다. 이러한 기술 평가는 적절한 경우 국제 기구를 포함하여 능력 있는 관련 기관에 의해 수행, 관리 및/또는 감독되어야 한다. 이러한 접근법은 공중의 공적 참여, 이해당사자 및 공동체의 의미 있는 참여를 포함하며, 다음을 포함할 수 있지만 이에 국한되지 않는다.

(a) 인권 영향 평가: 취약 계층 및 취약한 상황에 처한 사람들을 특별히 고려하여, 신경기술이 인권에 미칠 수 있는 잠재적 부정적 영향을 식별·예방·완화하기 위한 평가

(b) 경제적·사회적 영향 평가: 신경기술이 경제 성장, 양질의 일자리, 사회적 정의 및 환경적 지속가능성에 미치는 영향을 평가

(c) 이익-위험 평가: 연구, 임상 적용 및 소비자 제품뿐만 아니라 기술 사용 중단 후 나타나는 위험도 포함한 신경기술의 전체 수명 주기와 관련된 위험과 이익의 평가, 그리고 필요한 경우 의료 서비스 접근을 보장하기 위한 평가

(d) 프라이버시 영향 평가: 적용 가능한 국가 및 국제 프라이버시 보호 표준과 본 권고에 명시된 데이터 정책 조치를 준수하며, 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터를 보호하기 위한 적절한 안전장치를 확보하는 것을 포함하여, 신경기술이 개인의 프라이버시권에 미치는 위험을 파악하고 완화하기 위한 평가

(e) 윤리적 평가: 윤리적 우려 사항을 파악하고 이에 대응하기 위한 평가

81. 회원국은 건강과 공동선을 증진하기 위해 과학과 증거에 기반한 안전하고 신뢰할 수 있는 신경기술에 대한 공평한 접근을 전 세계적으로 촉진해야 한다. 이러한 목표를 달성하기 위해, 최종 사용자의 최종 비용 절감을 지원하고, 비독점적 소프트웨어 솔루션의 개발, 도입 및 지속적인 지원을 추진하며, 현지 관할권의 관행에 부합하는, 비용 상환 전략이나 보조금 지급 방안을 모색하기 위한 노력을 기울여야 한다.

82. 회원국은 혁신을 장려하고 오픈 사이언스 및 신경기술에 대한 접근과 보급 및 혜택의

공유를 촉진하는 지식재산(IP) 개발 전략을 고려해야 한다. 신경기술 분야에 대한 지식재산 정책의 영향을 종합적이고 지속적으로 모니터링해야 하며, 특히 생명체와 인체의 상품화 및 상업화 관련 위험에 각별한 주의를 기울여야 한다.

83. 회원국은 민첩하면서 위험 정도에 기반한 단계적 규제 프레임워크 채택을 고려해야 한다. 여기에는 신경기술의 급속한 발전과 AI, 공간 컴퓨팅, 몰입형 기술 등 다른 기술과의 융합에 대응하기 위한 규제 샌드박스(신경기술의 설계, 개발, 시험, 평가, 검증 및 유효성 확인을 위한 통제된 환경) 활용이 포함될 수 있다. 이러한 프레임워크는 기술적·윤리적 발전에 부합하는 정기적 모니터링과 평가 및 동적 정책 조정 메커니즘을 통합함으로써 혁신을 촉진하고, 윤리적인 데이터 처리를 보장하며, 피해를 방지하고 권리를 보호해야 한다.

84. 신경기술의 전체 수명 주기 중 어느 단계에서든 원주민이 관여되거나 영향을 받는 경우, 회원국과 기타 행위자들은 「유엔 원주민 권리 선언」에 부합하는 조치를 취하여야 한다. 이는 원주민이 자신들의 언어와 맥락에서 접근 가능한 절차를 통해 제공된 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의를 거쳐 의미 있는 참여를 하도록 보장하면서, 조상 대대로 내려온 전통적인 지식 체계나 문화적 주권에 대한 간섭을 방지하려는 목적에서 그들의 권리를 존중하고 보호하기 위함이다. 원주민 지식이 관련될 경우, 오픈 사이언스 프로세스와 지식재산권 관리 전략은 초기 단계부터 원주민과 협력하여 개발되어야 한다.

IV.2. 데이터 정책

85. 회원국은 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터뿐만 아니라, 신경 데이터의 수집, 처리, 공유 및 기타 모든 이용을 적절히 규율하기 위한 강력하고 공정하며 유연한 규제와 법적 체계를 마련해야 한다. 신규 및 기존 체계는 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터와 비신경 데이터를 민감한 개인 데이터로 간주해야 한다.

86. 회원국은 기존의 개인정보 보호 정책이 개인의 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터에 대한 엄격한 보호 조치를 포괄적으로 포함하도록 보장해야 한다. 현재 정책이 이러한 영역을 적절히 다루지 못하는 경우, 회원국은 이러한 보호를 확보하기 위해 기존 또는 신규 법률이나 규제 프레임워크에 맞춤형(targeted) 안전장치를 도입해야 한다. 이러한 법률이나 프레임워크는 신경 데이터뿐만 아

니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터의 공개를 상품이나 서비스 이용과 연계시키는 관행을 금지하고, 모든 데이터 공유에 대해 명시적인 동의(opt-in)나 법적 근거를 요구하며, 충분한 정보에 의한 개인의 자유로운 사전 동의 없이 이러한 데이터를 표적 광고(targeted advertising)에 사용하는 것을 금지해야 한다.

87. 회원국은 신경기술의 생태 발자국(ecological footprint)이 지속 가능하도록 보장하는 구체적인 정책을 수립하고 시행해야 하며, 특히 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터와 비신경 데이터의 처리 및 저장에 사용되는 대규모 데이터센터와 컴퓨팅 자원 관련 정책을 수립하고 시행해야 한다. 이러한 정책은 데이터 최소화를 강조함으로써 필요한 양의 데이터만 수집 및 처리되도록 보장하고, 신경기술의 비례적 사용을 촉진함으로써 실제 필요에 부합하도록 신경기술을 배치하며 불필요한 환경적 영향을 최소화해야 한다. 해당 정책에는 에너지 효율 최적화, 재생 가능 에너지원 활용, 신경기술 관련 장비의 재활용 및 지속 가능한 폐기 촉진, 영향을 받은 환경의 복원 보장 등도 포함되어야 한다.

88. 회원국은 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터의 보호를 강화하는 신경기술 분야의 기술 혁신 및 설계 표준의 개발과 도입을 지원하고 장려해야 한다. 여기에는 최첨단 암호화, 다중 인증을 적용한 보안 데이터베이스, 선도적인 익명화 기술, 에지(edge) 프로세싱과 저장(데이터 생성 지점에 가까운 곳에서 데이터를 처리하고 저장하는 방식) 등이 포함된다.

89. 회원국은 신경기술 제조업체가 설계 단계에서 프라이버시 보호와 윤리 강령을 우선시하도록 장려하여, 프라이버시 보호 기술을 기기의 기본 기능으로 통합할 수 있도록 지원해야 한다.

90. 회원국은 관련 데이터 보호법을 준수하고 본 권고에 명시된 원칙에 부합하도록, 연구에 사용되는 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터를 보관하는 안전하고 보안이 확보된 데이터 저장소를 구축함으로써 데이터 공유를 장려해야 한다. 이러한 저장소는 엄격한 사이버 보안, 데이터 프라이버시 보호 및 윤리적 사용 표준(데이터 최소화 및 목적 제한 포함), 단계별 접근 권한 및 기타 프라이버시 보호 강화 방안을 충족해야 한다. 데이터 큐레이션(curation) 및 유지보수를 위한 적절한 자금 조달 메커니즘을 마련하고, 데이터 거버넌스 프로세스를 간소화해야 한다.

91. 회원국은 관련 데이터 보호법을 준수하면서 신경기술 연구 분야의 국경 간 데이터 공

유를 촉진하기 위한 노력을 우선시해야 하며, 특히 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터와 비신경 데이터와 관련하여 데이터 보호 표준의 더 큰 조화를 도모해야 한다. 이를 위해 국경을 넘어 안전하고 위험 정도에 기반하며 규정을 준수하는 데이터 교환을 위한 명확한 전송 프로토콜을 수립하고, 데이터 공유를 위한 거버넌스 프레임워크를 포함한 데이터 상호운용성 표준을 마련해야 하며, 이 과정에서 적절한 정보 제공 및 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의를 포함한 프라이버시 보호와 데이터 거버넌스를 위한 기존 메커니즘과 지침을 고려해야 한다.

92. 회원국은 인공지능의 개발과 연구에서 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터의 윤리적 사용을 위한 구체적인 지침을 고려해야 한다. 여기에는 설계 단계에서의 윤리 및 프라이버시 보호 방안, 인공지능 모델의 훈련과 적용에서 이러한 데이터 사용에 대한 동의 절차가 포함되어야 한다. 현재 정책이 이러한 분야를 적절히 다루지 못하는 경우에는 투명성을 보장하고 개인과 공동체의 권리 및 적용 가능한 경우 지식재산을 존중해야 한다.

IV.3. 보안

93. 회원국은 모든 신경기술 분야에 걸친 포괄적인 사이버 보안 표준을 수립하기 위해 국제적으로 협력해야 한다. 이러한 표준은 잠재적인 사이버 위협 및 정보통신기술(ICT) 위협으로부터 하드웨어와 소프트웨어 및 데이터를 보호하는 보안 조치를 포함해야 한다. 회원국은 통일된 사이버 보안 표준을 수립함으로써 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터의 무결성·기밀성·보안성·가용성을 증진하고 촉진하는 환경을 조성해야 하며, 설계 단계에서의 보안(secure by design) 접근 방식의 적용을 포함하여 신경기술 기기에 대한 사용자의 신뢰와 확신을 강화해야 한다. 또한 이러한 표준은 기술 발전 및 신종 사이버 위협과 함께 진화함으로써 변화하는 위험에 대한 강력한 보호를 유지해야 한다.

94. 가능한 경우 회원국은 사이버 보안 위협의 모델링·예측·회피·완화를 위해 기존 국제 프레임워크와 산업계, 공공 및 민간 부문, 학계와 시민 사회의 선도적인 방법론을 구현하는 신경기술에 대한 사이버 보안 표준 프레임워크를 채택하고 유지해야 한다. 이러한 프레임워크는 사이버 보안의 효과성을 위해 정책 프로토콜, 위험 평가 우선순위 지정, 보안 통제,

데이터 암호화, 핵심 성과 지표(KPI) 최적화 및 프라이버시 보호 준수를 포함해야 하며 이에 국한되지 않는다.

95. 회원국은 적절한 경우 신경기술 시스템의 안전성, 보안 및 복원력을 평가하고 강화하기 위한 선제적 조치로서 적대적 시나리오를 통해 보안 시스템의 효능을 시험하는 레드팀(red-teaming) 훈련을 장려하고 지원해야 한다. 정기적인 레드팀 훈련을 실시함으로써 회원국은 보안 취약점을 선제적으로 파악하고 해결하며, 사고 대응 절차를 테스트하고, 신경기술 기기의 전반적인 안전성 및 사이버 보안 태세를 강화해야 한다.

IV.4. 의사소통, 참여 및 정보

96. 회원국은 개인과 공동체의 권리를 존중하고 대중의 신뢰를 증진하며, 공동체의 집단 지성과 다양성을 활용하기 위해 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 소통을 촉진하고 참여 정책을 개발함으로써, 연구자, 개발자, 다양한 사용자, 언론 및 일반 대중 사이에 정보에 기반한 포용적이고 상호존중하는 대화를 촉진해야 한다.

97. 회원국은 국가 및 국제 기구, 교육 기관, 언론, 민간 및 비정부 기구, 공공 및 시민 사회 단체와 협력하여 연령·상황·문화·언어에 적합하고 과학에 기반한 접근성 높고 흥미로운 교육 자료를 개발하고 보급해야 하며, 잠재적인 사회적 또는 개인적 부작용을 대중에 알릴 수 있는 투명한 플랫폼을 구축해야 한다. 이러한 자료와 플랫폼은 특히 소외된 지역의 다양한 계층에 맞게 조정됨으로써 신경계 기능과 정신 및 뇌 건강뿐만 아니라 신경기술의 기능성, 안전성, 이점 및 위험에 대한 지식 격차를 해소해야 한다. 이러한 프로그램은 개인이 충분한 정보에 기반한 결정을 내리고, 사용자뿐만 아니라 돌봄 제공자와 가족 구성원 모두를 위한 가정 내 보조적 사용을 포함하는 신경기술 활용과 관련해 윤리적 성찰을 할 수 있도록 개인의 역량을 강화하는 것을 목표로 해야 한다.

98. 회원국은 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 진정한 상호 학습과 협력을 촉진하는 공중의 참여 및 공동체의 참여 절차를 시행해야 한다. 이러한 절차에는 다양한 주체들과의 정기적이고 포용적인 협의가 포함되어야 한다. 이러한 참여의 목적은 정책 개발에 정보를 제공하고, 윤리 지침을 수립하며, 대중의 인식과 이해를 증진시키고, 투자 우선순위를 설정하며, 신경기술의 도입이 공공의 이익과 가치에 부합하도록 보장하는 데 두어야 한다. 특히 전통적으로 기술 정책 결정 과정에서 소외된 집단의 참여를 고려함으로써 신경기술

분야의 책임 있는 혁신을 촉진해야 한다.

99. 회원국은 다양한 배경을 가진 주체들이 참여하는 신경기술 논의를 위한 정확하고 명확하며 이해하기 쉬운 언어와 용어를 개발하고 보급하는 데 협력함으로써 포용적이고 낙인을 찍지 않으며 기술의 능력과 한계를 정확히 반영하는 언어가 사용되도록 해야 한다. 규제 체계는 수면, 주의력, 기억력, 감정 조절에서의 적용을 포함하되 이에 국한되지 않는, 모든 적용 분야에 걸쳐, 과장된 주장을 피하기 위해, 기술적 가능성(capabilities)과 위험 및 한계에 대한 사기성 혹은 오도하는 보고를 다루어야 한다. 회원국은 모든 신경기술 응용 분야의 초기 연구 단계 및 기술적 가능성, 위험, 한계에 대해 언론과의 소통을 포함하여 증거 기반 의사소통을 장려해야 한다.

100. 회원국은 신경기술 제품 개발의 전체 수명 주기 동안 최종 사용자와 연구자 및 혁신가 간의 효과적인 협력을 촉진해야 한다. 예컨대 연구자와 개발자 및 다양한 사용자 그룹(특히 장애인)의 대표자 사이에 지속적 대화와 피드백을 위한 플랫폼을 구축하는 한편, 신경다양성을 포함한 모든 다양성을 존중하고, 새로운 신경기술 제품의 개발 및 테스트 과정에 이들을 참여시켜 기기의 효능, 안전성과 품질, 사용 편의성, 수명과 지속가능성을 최적화해야 한다.

IV.5. 성평등

101. 회원국은 신경기술의 전체 수명 주기에서 성평등을 증진하고 존중하는 포괄적인 정책을 채택하고 시행해야 한다. 이러한 정책은 성별 특유의 요구와 차이를 해결하기 위한 포용적 연구를 우선시하고, 성별로 구분된 데이터를 수집·분석하도록 요구하고, 포용적 연구 관행에 대한 교육 및 훈련 프로그램을 포함하며, 성 건강 전문가 및 옹호 단체와 함께하는 공중의 공적 참여 및 공동체의 참여를 보장하고, 젠더에 민감한 기술 설계를 장려해야 한다. 이러한 분야에서 성별 격차를 해소하고 대표성과 참여 및 리더십을 증진하기 위한 맞춤(targeted) 정책이 필요하다.

102. 회원국은 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 직장 및 연구 환경이 성별 포용적이고 대표성을 갖추며, 괴롭힘(harassment)과 차별이 없도록 보장하는 명확한 지침과 법적 체계를 수립해야 한다. 여기에는 책임성과 지원을 보장하기 위해 젠더 기반 괴롭힘과 차별 및 폭력 사건을 신고하고 처리하는 강력한 메커니즘이 포함되어야 한다.

103. 회원국은 신경기술의 전체 수명 주기에 걸친 참여를 장려하면서, 윤리적이고 공정한 연구 및 혁신을 우선시하고 신경기술 분야에서 성평등(gender equality)을 증진하는 프로그램을 지원하는 다양한 조치를 채택해야 한다. 여기에는 대상별 교육 및 멘토링 프로그램, 네트워킹 및 고용 기회, 창업 지원, 리더십 개발, 해당 분야 내 대중 인식 제고 캠페인을 통한 신경기술 분야의 성별 격차 해소 정책 및 계획(initiatives)이 포함되어야 하며, 이러한 조치의 효과를 평가하는 지표 개발도 포함되어야 한다. 또한 회원국은 여성이 신경기술 분야에 참여하거나 성공하는 것을 방해 또는 제한하는 장벽을 제거하기 위해 적극적으로 노력해야 한다.

보건 및 연구 윤리

IV.6. 보건

104. 회원국은 신경 및 정신 건강 서비스 제공 분야에서 충족되지 않은 의료 수요를 해결하기 위한 건강 애플리케이션 개발을 지원해야 한다. 여기에는 신경계 치료에서 확인된 격차를 해소하는 데 특별히 초점을 맞춘 연구 프로그램의 수립과 지원이 포함되어야 한다.

105. 회원국은 국제적 연대를 구축 및 유지하고, 글로벌 보건 위험과 불확실성을 해결하기 위한 대화와 협력을 증진하며, 신경계 의료 서비스의 이행이 국제인권법을 포함한 국제법뿐만 아니라 의학 및 과학적 표준에 부합하도록 보장해야 한다.

106. 회원국은 신경기술 기기의 장기적 사용이 신체적·정신적 건강에 미치는 영향과 사회화 효과를 평가하기 위한 감독 기구가 아직 존재하지 않는 경우 이를 마련해야 하며, 특히 신경기술 개입의 침습성과 가역성, 그리고 침습적 신경기술 제거로 인해 발생할 수 있는 잠재적 피해에 각별한 주의를 기울여야 한다. 여기에는 승인된 신경기술 기기에 대한 장기 추적 연구를 요구하는 규제 조치를 시행하고, 이러한 연구 결과를 바탕으로 승인을 유지하는 명확한 기준을 수립하는 것이 포함되어야 한다.

107. 회원국은 신경계 관련 질환에 수반되는 상당한 비용과 영향을 고려할 뿐만 아니라 조기 진단 및 예방, 보조, 재활 용도의 신경기술에 대한 접근이 가져다줄 잠재적 이점도 고려해야 한다. 공공 정책은 이러한 기술에 대한 접근성을 증진하고, 도움이 필요한 개인을 위한 의료비 보장을 목표로 해야 한다.

108. 회원국은 의료 분야 적용을 위한 신뢰할 수 있고 안전하며 내구성이 뛰어난 신경기술의 개발을 촉진해야 한다. 여기에는 다양한 조건에서 안전성·기능성·효과성을 유지할 수 있도록 유지보수가 최소화된 기기와 시스템의 설계가 포함되어야 한다. 규제 기관 또는 지정된 당국은 품질·안전성·내구성 관련 표준의 이행을 감독하고 노후화 문제를 해결함으로써 사용자의 부담을 줄이고 신경기술 솔루션의 신뢰성과 지속 가능성을 향상시켜야 하며, 개발자나 공급자가 접근을 중단하거나 더 이상 제공할 수 없게 될 경우 이러한 솔루션에 대한 접근의 지속성을 향상시켜야 한다.

109. 회원국은 부작용을 추적하고 대응하는 포괄적인 신경기술 의료기기 보고 시스템을 개발하거나 기존 시스템을 강화해야 한다. 이러한 시스템은 의료진과 환자 모두로부터 관련 관찰 내용을 수집해야 한다. 이러한 시스템이 존재하지 않는 경우, 회원국은 이를 구축해야 한다. 시스템이 이미 구축된 경우, 신경기술이 구체적으로 포함되도록 업데이트해야 한다. 이러한 시스템은 상호운용 가능해야 하며, 적절한 경우 해당 국가의 법률이 허용하는 범위 내에서 국제 기구와 협력하에 관리되고 대중의 인식과 감독 및 연구를 위해 접근 가능하고 공개적이며 투명한 중앙 집중식 국제 데이터베이스 구축에 기여해야 하며, 동시에 환자 개인정보와 데이터 보안 및 지식재산권이 보호되도록 보장해야 한다. 회원국은 정책 및 인프라 메커니즘으로 지원되는 신경기술 중재에 대한 국가 등록부 구축을 고려해야 한다.

IV.7. 연구 윤리

110. 회원국은 신경기술 연구를 규율하는 윤리적 틀을 강화함으로써 관련된 모든 개인을 강력하게 보호하고 그들의 비착취적 참여[8]를 보장해야 한다. 특히 연구 및 개발에 기여하는 이들이 혜택의 공정한 몫을 누리고 불균형하게 위험을 감당하지 않도록 보장하는 데 주의를 기울여야 한다. 연구에 참여하는 개인은 여타 충분한 정보에 의한 동의 요건과 더불어 장기적인 부작용을 포함한 잠재적 부작용에 대한 정보를 제공받아야 하며, 사용되는 시술에 대한 금기 사항이 있는 경우 이를 공개할 기회를 부여받아야 한다. 또한, 신경기술

8 연구대상자의 참여가 비착취적 참여가 되도록 해야 한다는 의미이다. 'no-exploitation theory'(비착취 이론)에 대해서는 Franklin G. Miller & Howard Brody, "Clinical Equipoise and the Incoherence of Research Ethics," Journal of Medicine and Philosophy 2007; 32(2): 161 참조.

연구의 잠재적인 이중 사용, 오용 또는 악용에 대해 충분히 고려함으로써 신경기술이 악의적인 목적으로 이용되는 것을 피해야 한다.

111. 회원국은 연구가 뇌 질환 정보를 포함하여 신경계 구조에 대한 적절한 지식뿐만 아니라 연구 수행 공동체에 대한 이해를 갖춘 전문가에 의해 수행되고 적절한 연구 환경에서 진행되도록 보장하기 위해 요구되는 자격 요건을 정의하는 명확한 지침이나 정책을 채택해야 한다. 또한 의료 및 비의료 분야의 모든 연구 계획서(공공이든 민간이든)가 독립적이고 다학제적이며 다원적 성격을 지닌 연구윤리위원회에 의해 신중하게 평가되어야 하며, 이 위원회는 충분한 정보에 의한 동의를 할 능력이나, 참여 거부를 포함한 의사결정 능력이 제한적이거나 결여된 개인 및 취약한 상황에 처한 사람들을 특별히 고려해야 한다. 회원국은 모든 연구 기관이 직원들이 윤리적이고 책임감 있게 업무를 수행할 수 있도록 적절한 훈련과 경험을 갖출 것을 요구하도록 보장해야 한다.

112. 회원국은 다양한 문화와 민족 집단을 포함하는 다기관 국제 연구를 장려해야 한다. 회원국은 상호 운용성을 위한 공통 보고 표준 및 프로토콜, 특히 이식형 신경기술 기기에 대한 이러한 표준 및 프로토콜을 개발하기 위한 국제 협력을 촉진해야 한다. 이러한 협력은 연구의 효능과 연구의 윤리적 온전성(ethical integrity of research)[9]을 모두 향상시켜, 연구의 비교 가능성과 유용성을 전 세계적으로 향상시키는 데 목적을 두어야 한다.

113. 회원국은 임상시험 설계 시 신경기술의 전체 수명 주기를 고려해야 하며, 여기에는 임상시험 후원자 또는 주관자의 활동 중단 시 참가자를 보호하기 위한 정책뿐만 아니라 필요한 경우 참가자의 지속적인 접근을 위한 시험 후 지원도 포함되어야 한다. 회원국은 임상시험이 관련 국가적 또는 국제적으로 승인된 등록부에 포함될 수 있도록 요건을 수립하고, 지역사회 및 참가자 등록부에 등록을 장려해야 한다. 또한 시험은 회원국 내에서 개발된 적절한 의료기기 보고 시스템에 보고해야 한다.

114. 기술 개발자들은 신경기술 연구에서 인공지능 알고리즘의 검증 과정에 편향성에 대한 엄격한 테스트 및 모니터링을 포함시켜야 하며, 훈련 데이터 세트의 출처를 포함하여 인간의 감독을 보장하고 공정성, 설명 가능성 및 투명성을 강화하기 위한 조치를 마련해야 한다. 신경기술 응용 분야에서 사용되는 AI 모델에 존재하는 편향을 완화하기 위해 적

9 'ethical integrity of research'는 윤리적 측면에서 연구가 연구다움을 지니는 것, 그래서 연구다움이 훼손되지 않아야 함을 의미한다. 사실 '온전성'도 이런 의미를 충분히 담아 내지는 못하지만, 그나마 가장 가깝다고 판단하여 이 용어를 사용하였다.

절한 기법을 활용해야 한다.

115. 회원국은 신경기술과 관련된 생의학적 위험에만 초점을 맞추지 않는 연구 노력을 장려해야 한다. 신경기술이 자기 인식, 의식, 행위 주체로서의 정체성(agency identity)과 대인 관계의 다양한 측면에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 이해하는 것은 안전 및 윤리적 우려를 해결하고 이러한 기술을 사용하는 개인의 안녕을 보장하는 데 필수적이다. 또한 광범위한 사용이 초래할 수 있는 사회적 및 구조적 영향도 고려해야 한다. 회원국은 신경기술 사용의 장기적 영향에 대한 종단 연구를 장려하고 지원해야 한다.

116. 회원국은 적절한 경우, 신경기술 연구에 종사하는 사람들의 윤리 표준 준수를 보장하기 위해 연구 관행에 대한 정기적이고 독립적인 감사 및 모니터링을 실시하도록 보장해야 한다. 여기에는 특히 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터의 재사용에 대한 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의가 적절히 이루어졌는지를 평가하는 것이 포함되어야 한다.

117. 회원국은 신경기술 연구자들이 임상적으로 중요하고 실행 가능한, 우연한 발견 사항을 참가자에게 전달하기 위한 명확하고 투명한 프로토콜을 수립하도록 요구해야 한다. 이러한 프로토콜은 참가자의 권리와 자율성을 존중하면서 해당 소견이 신속히 전달되도록 보장해야 한다. 충분한 정보에 의한 동의 절차는 이러한 발견이 무엇을 의미할 수 있는지, 참가자가 해당 발견에 대해 통보받기를 원하는지 여부를 선택할 수 있는 옵션을 명료하게 개략적으로 알려주어야 하며, 연구 또는 치료 기간 동안 이 문제에 대한 참가자의 결정 또는 적절한 경우 관련 법적 대리인의 결정이 존중될 것임을 보장해야 한다. 또한, 회원국은 연구자들이 이러한 발견으로 인해 발생하는 건강상의 우려 사항을 해결하기 위해 의료 제공자들과 협력하고 필요한 지원을 제공하도록 의무화해야 한다.

건강 분야 외 적용의 구체적인 영역

IV.8. 교육

118. 비치료적 성과 최적화를 목적으로 하는 신경기술은 세계보건기구(WHO)가 정의한 바와 같이 완전한 건강 및 인지 기능을 갖춘 아동(18세 미만)에게 사용되어서는 안 된다.

교육 분야에서의 신경기술 사용은, 장애나 인지 장애를 가진 사람을 포함하여 학습 장애가 있는 학생의 지원이나 기술 문해력 증진과 같은 정당한 특정 교육 목적을 위해 허용될 수 있으나, 이러한 신경기술 사용은 학생의 인권·건강·안녕·차별금지 원칙과 부합해야 하며, 학생의 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의 혹은 적절한 경우 찬성(assent)을 얻어야 한다. 또한 이러한 사용은 증거에 기반해야 하며, 사전에 평가되어야 하고, 정당한 교육 목표에 부합해야 하며, 해당 목표를 달성하는 데 필요한 범위로 제한되어야 한다. 회원국은 이 목적을 위해 국가 지침을 개발하도록 장려되어야 한다.

119. 회원국은 교육 분야에 신경기술을 도입하는 데 신중을 기해야 하며, 그 사용이 과학과 증거에 기반하고 사전 평가를 거치며 교육 목표에 부합하고 전통적인 학습 방법을 보완하도록 보장해야 한다. 신경기술이 교육에 도입될 경우 학업 성취도뿐만 아니라 정신 건강, 안녕 및 전반적인 관심사에 초점을 맞춰 학생들의 전인적·포용적 발달을 촉진하는 데 중점을 두어야 한다. 또한 교육 환경에서 신경기술을 적절히 활용할 수 있도록 교육자를 제대로 훈련하는 것도 중요하다.

120. 포용성을 보장하기 위해 회원국은 인지 발달과 학습 요구의 개인차를 고려하여 다양한 교육 단계에 걸친 신경기술 사용에 대한 연령별 지침을 마련해야 한다. 정신 및 뇌 건강을 포함한 학생 발달에 대한 신경기술의 영향을 기술 보급을 감독하는 윤리적 검토 절차와 함께 정기적으로 평가해야 한다. 주요한 초점은 학업 성취도 향상이나 노동 시장의 특정 요구에 따른 젊은이들의 엄격한 지도보다는 비판적 사고와 창의성 및 사회정서적 역량의 함양에 맞춰야 한다.

121. 회원국은 교육 분야에서 신경기술의 자발적 도입이 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의에 근거하도록 보장하는 정책을 채택해야 한다. 교육 분야에서의 신경기술 사용을 규율하는 정책에는 적절한 숙고 기간과 함께, 기술의 목적, 이점, 위험에 대한 명확하고 연령에 적합한 정보가 포함되어야 한다. 미성년자에 대한 동의 및 찬성 절차에는 아동, 청소년, 부모, 보호자 및 필요한 모든 주체가 참여해야 한다. 윤리적 감독 메커니즘이 구축되어야 하며, 여기에는 충분한 정보에 의한 동의의 정기적인 갱신과 동의 철회 시 신경기술 사용의 즉각적 중단이 포함되어야 하고, 익명 피드백 채널이 확보되어야 한다. 정책은 참여하지 않은 학생에 대한 부당한 인센티브나 학업적 불이익을 금지하고, 학생 간 불평등을 야기하거나 심화시키지 않도록 조치해야 한다. 또한 학생 및 교육자의 성과 평가에 신경기술의 사용을 금지하는 정책이 있어야 한다. 아울러, 회원국은 신경기술 도입에 관한 의사결정에 학생과 교육자가 참여하도록 지원해야 하며, 윤리적 사용에 관한 교육 프로그램

을 지원함으로써 교육자와 학생이 그 적용을 비판적으로 평가할 수 있는 역량을 강화해야 한다.

122. 회원국은 교육 환경의 모든 수준에서 신경기술 사용에 대한 정기적인 감사, 공공 및 지역사회 피드백, 안전·인권·윤리 기준에 대한 엄격하고 문화적으로 적합한 준수를 포함하는 통합적이고 강력하며 독립적인 감독 체계를 구축해야 하며, 여기에는 신경계에 대한 가역성 평가도 포함되어야 한다. 이러한 기술의 단기적·장기적 심리적·인지적 영향을 평가하기 위한 지속적인 연구가 수행되어야 한다. 감독은 경험적 증거에 기반한 정기적 검토를 포함하여 필요시 신경기술 사용을 조정함으로써 학생 발달에 기여하고 의존성 또는 기술 상실과 같은 위험을 해결하도록 보장해야 한다. 이러한 포괄적인 접근은 신경기술이 학생의 안녕과 학습 성과에 관한 최선의 관행(best practices)과 부합하도록 유지하고, 신경기술의 안전성과 효과성을 유지하는 데 도움이 될 수 있다.

123. 회원국은 신경기술의 전체 수명 주기와 관련된 윤리를 모든 관련 교육 과정 및 전문성 개발 프로그램에 포함하도록 지원해야 한다. 이를 통해 혁신가와 기업 리더를 포함한, 모든 관련 행위자들이 자신의 업무가 미치는 영향을 비판적으로 평가할 수 있는 역량을 갖추도록 보장해야 한다.

IV.9. 노동 및 고용

124. 회원국은 직장에서의 신경기술 사용을 규율하고, 국제노동기구(ILO)의 원칙 및 문서에 따라, 특히 3자 접근[10]을 통해, 국제적으로 인정된, 노동자의 권리를 증진하고 보호하며, 노동자의 프라이버시와 안전을 보호하고, 신경기술의 모든 도입이 증거에 기반하며 과학적으로 검증되어 노동자의 건강과 안녕을 증진하도록 보장하는 새로운 정책을 수립하거나 기존 정책을 개정해야 한다. 도입은 반드시 엄격히 자발적이어야 하며, 노동자는 정보에 입각하여 능동적으로 참여 의사를 표시해야 하고, 언제든지 참여를 거부할 수 있는 선택권을 가지며, 어떠한 불이익이나 차별 없이 남용 사례를 신고할 수 있어야 한다. 노동자와 고용주 간의 종속 관계에 특별한 주의를 기울여야 하는데, 이런 종속 관계는 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의를 보장하기 위해 높은 수준의 요건을 필요로 하기 때

10 노사정(勞使政) 접근을 말하는 것으로 판단됨.

문이다. 이 처리[11]는 법적 근거가 있는 경우에, 정당한 목적을 위해 필요한 범위 내에서만, 수행되어야 한다. 원칙적으로 동의 자체는 신경기술을 이용한 침습적 처리에 대한 충분하고 유일한 법적 근거가 될 수 없다. 또한 노동자의 근무 조건에 영향을 미치는, 신경기술이 적용된 것들[12]의 도입에 관한 결정 과정에서 근로자와 협의하고 그들이 참여할 수 있도록 하는 것이 필수적이다. 회원국은 작업장에서 신경기술을 사용하는 고용주에게 사용 목적을 공개하고, 신경기술의 사용 범위와 장소를 노동자와 제3자의 이익을 위한 정당한 목적(예: 안전, 상업용 운전자의 피로도 모니터링 또는 항공 교통 관제사의 주의력 추적)으로 제한하는 투명한 정책을 채택하도록 요구해야 한다. 어떠한 경우에도 신경기술을 성과 평가, 징계 조치, 근로자 건강을 해칠 수 있는 방식, 프로파일링 허용, 또는 위험이 잠재적 이익을 초과하는 경우에 사용해서는 안 된다.

125. 회원국은 고용주가 신경기술을 사용하여 근로자의 개인 데이터를 처리하는 경우, 고용주가 노동자의 프라이버시권을 보호하도록 보장해야 한다. 고용주가 합의되지 않았거나 부당한 목적, 특히 노동자의 근무 조건이나 프라이버시에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 목적으로 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터를 수집하고 사용하는 것은 금지되어야 한다. 일상적인 직장 모니터링 과정에서 부수적으로 수집될 수 있는 이러한 데이터에 대한 무단 접근이나 처리는 금지되어야 한다. 고용주는 근로자의 명시적인 사전 승인 없이 노동자의 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터와 비신경 데이터를 고용주의 사업체 및 대리인을 벗어나 공유해서는 안 되며, 법적 근거가 있는 범위 내에서만 공유해야 한다. 또한 고용주는 노동자의 장애 또는 유전 정보(노동자의 가족 병력 포함)와 관련된 정보의 수집 및 보존과 관련된 위험을 완화하고 관련 법률을 준수하기 위해 노력해야 한다.

126. 회원국은 신경기술이 사용될 경우, 고용주가 노동자와 구직자에게 다음 사항에 대해 포괄적인 교육과 정보, 예를 들어 작업장에서 사용되는 신경기술의 작동 방식, 제공하는 혜택, 수집되는 데이터의 투명성, 데이터 사용 방법 및 접근 권한 보유자 등을 명확히 제공하도록 요구해야 한다. 또한 사용 시 발생할 수 있는 잠재적 위험도 명확히 공개해야 한다. 근로자는 개인과 관련된 수집된 데이터의 사용을 거부할 수 있어야 한다.

---

11 원문은 'the processing'인데, 다음 문장에 '신경기술을 이용한 침습적 처리'라는 표현이 있는 것으로 보아, 직장에서의 신경기술 사용을 '처리'라 지칭한 것으로 보인다.

12 원문은 'neurotechnology applications'라고 되어 있지만, '신경기술이 적용된 것들'이라고 번역함으로써 신경기술이 적용된 장치, 시스템, 프로그램, 서비스 등을 모두 지칭하는 것으로 이해될 수 있도록 하였다.

127. 회원국은 고용주에게 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터와 비신경 데이터의 최소화와 안전한 저장을 위한 최선의 실행 방식(best practice)을 채택하도록 요구해야 하며, 데이터가 안전하게 저장되고 접근 권한이 승인된 인원으로만 제한되도록 보장해야 하고, 의도된 목적이 달성되거나 근로자가 거부권을 행사한 경우 데이터가 삭제되도록 보장해야 한다. 또한 노동자 퇴사 시, 관련 기록은 완전히 자동 삭제되거나 개별 데이터가 근로자에게 제공되어야 하며, 고용 종료 후 어떠한 데이터도 보관되지 않도록 보장해야 한다.

128. 회원국은 고용주가 노동자에게 업무 중이나 가정에서 사용할 수 있는 다기능 기기(예: 신경 센서가 내장된 이어버드나 헤드폰)을 지급할 때, 직장 환경 및 근무 시간 외에 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터를 수집하는 것이 금지되도록 보장해야 하며, 근무 중 수집된 모든 데이터는 근로자의 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의와 함께 합법적이고 합의된 목적으로만 사용되도록 보장해야 한다. 고용주는 근무 시간 외 데이터 수집을 자동으로 차단하는 기술적 안전장치를 구현해야 한다.

129. 회원국은 근로자의 요청이 있는 경우 고용주가 해당 근로자에 대해 수집된 모든 신경 데이터와 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터의 사본 및 이를 바탕으로 도출된 해석을 포함해 접근 가능하고 이해하기 쉬운 방식으로 제공하도록 보장해야 한다.

130. 회원국은 직장에서 신경기술을 사용하는 경우, 근로자의 충분한 정보에 의한 자유롭고 명시적인 사전 동의를 얻어야 하며, 신경기술은 법적 근거의 범위 내에서만, 그리고 노동자의 존엄성에 의해 요구되는, 직장 안정성과 노동자 복지를 명백히 증진하는 정당한 목적으로 사용되어야 하며, 생산성 향상이나 근로자의 존엄성 및 건강, 특히 정신·뇌 건강을 희생시키는 목적으로 사용되지 않도록 엄격한 규정을 통해 요구해야 한다.

131. 회원국은 채용 및 고용 유지를 위한 신경기술의 사용을 정당한 목적으로 제한함으로써, 그리고 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터를 직장 내 프로파일링을 위해 사용하는 것에 대한 기존 규정을 개정하거나 신규 규정을 마련함으로써, 노동자와 구직자에 대한 착취 및 차별을 방지해야 하며, 채용 실무와 직장 정책이, 특히 정신 및 뇌 건강과 관련하여, 공정하고 포용적이며 건전하도록 보장해야 한다.

IV.10. 소비자 및 상업 분야

132. 회원국은 「유엔 소비자 보호 가이드라인」(2015)을 고려하면서, 여가 목적의 소비자 및 상업 영역에서의 혁신과 개인의 권리·안녕의 보호 사이에서 균형을 맞추는 규제 체계를 적극적으로 수립해야 한다. 기술이 발전하면서 사회에 미치는 영향에 대한 새로운 통찰도 생기므로 이 체계는 적시에 업데이트될 수 있도록 역동적이어야 한다. 이 체계는 신경기술이 해를 끼치지 않고, 합의에 따라 사용되며, 심리적 위험이나 조작을 포함한 다양한 유형의 위험으로부터 사용자를 보호하기 위한 강력한 메커니즘을 갖추도록 보장하기 위한 적절한 감독의 제공을 포함한다.

133. 회원국은 오해의 소지가 있는 주장을 방지하고 투명성을 보장하기 위해 상업적 신경기술 제품에 대한 명확한 라벨링을 포함하여 그 효과, 한계 및 위험을 상세히 기술하고, 사용에 대한 상세한 지침을 제공하도록 포괄적인 소비자 보호법을 강화해야 한다. 여기에는 또한 상품이나 서비스 이용 조건으로 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터와 신경 데이터의 공개를 요구하거나 '묶음 판매'하는 관행을 금지하고, 명확하고 이해하기 쉬운 정보에 기반한 명시적인 옵트인 선택권(affirmative opt-in option) 없이 데이터를 사용하거나 제3자에게 공유하는 것을 금지하는 것을 포함해야 한다.

134. 회원국은 소비자용 비의료 기술에 관한 모든 주장이 견고한 과학적 증거로 뒷받침되도록 보장하는 환경을 조성해야 한다. 회원국은 규제를 통해 질병이나 의학적 상태를 치료, 예방 또는 진단한다고 주장하는 모든 제품이 적절한 의료 감독 하에 엄격한 안전성과 독성 및 효능 테스트를 통해 검증되도록 요구해야 한다. 해당 제품의 비의료적 성격을 소비자에게 알려야 한다.

135. 회원국은 모든 신경기술적 개입에 대해 철저하고 투명한 동의 절차를 시행해야 하며, 이러한 절차를 스포츠 및 예술과 같은 다양한 분야에 일관되게 적용해야 한다. 이러한 분야에서는 강력한 표준을 통해 강압적인 사용을 방지하고, 운동선수와 예술가의 개인적 자율성과 공동체 이익 및 지식재산권을 존중해야 한다.

136. 회원국과 국제 기구는 스포츠 및 특정 예술 분야와 같은 경쟁적인 영역에서 신경기술의 적용이 제공할 수 있는 잠재적 이점(불공정한 이점 포함)에 대한 대중의 인식을 높이고, 이러한 기술이 새로운 불평등을 초래할 가능성을 고려해야 한다. 또한 회원국과 국제기구는 이러한 분야에서 장애인의 포용을 증진하는 데 신경기술의 적용이 수행할 수 있는

긍정적인 역할을 고려하고, 이러한 기술이 새로운 불평등을 초래할 가능성에 대비해야 한다. 회원국과 국제 기구는 모든 종류의 경쟁 활동에서 신경기술의 사용을 전면적으로 공개하도록 요구하는 시스템의 구축을 장려해야 한다.

137. 예술 분야에서 신경기술이 사용될 경우, 회원국은 모든 관련된 행위자가 개인의 자율성을 침해하거나 문화적 동질화를 초래하지 않으면서, 비판적이고 창의적인 성찰과 향상된 문화적 학습을 촉진하도록 장려해야 한다.

138. 회원국 및 기타 관련 주체들은 소비자를 대상으로 한 신경기술의 오용이나 남용을 방지하기 위한 정책과 규정, 특히 도파민 보상 체계를 악용하거나 부적절하고 건강을 해치는 사용 및 과다 소비를 유발하는 신경 게임, 도박 및 기타 기기에 대한 정책과 규정을 마련해야 한다. 이러한 규정은 위험에 대한 명확한 표시와 신경계에 미치는 영향에 대한 공개를 의무화하고, 게임 디자인 표준과 안전성, 프라이버시 보호 및 연령에 적합한 디자인 표준을 시행하여, 신경기술과 결합된 게임 또는 디지털 레크리에이션 플랫폼에 대한 강박적 사용이나 중독으로 이어질 수 있는 개인의 신체적, 정신적, 정서적 취약성을 악용하는 것을 방지함으로써, 특히 어린이들 사이에, 건강한 균형 잡힌 사용을 촉진해야 한다.

139. 회원국은 XR 안경이나 신경 센서가 장착된 스마트 이어버드와 같이 다중 기능을 수행할 수 있는 기기에 대해, 사용자가 기본 기능은 유지하면서 신경기술 기능을 선택적으로 비활성화할 수 있는 하드웨어 기반 제어 장치를 포함하도록 보장해야 한다. 규제는 옵트아웃 기능이 접근 가능하고 간단하도록 보장하여, 특히 아동 및 취약한 상황에 있는 사람들을 대상으로 건강하고 균형 잡힌 사용을 촉진해야 한다.

140. 회원국은 자율성, 동의, 프라이버시 보호 및 조작 가능성과 관련하여, 신경기술이 제기하는 심오한 윤리적·인권적 문제, 즉 추천 시스템, 프라이밍 및 너징, 수면 및 꿈 속 마케팅, 뉴로마케팅, 폐쇄형 환경을 포함하되 이에 국한되지 않는 맥락에서 발생하는 문제를 다음과 같은 포괄적인 정책 및 규제를 채택함으로써 해결해야 한다.

(a) 추천 시스템: 정치적, 의료적, 상업적 맥락을 포함하여 조작적 또는 기만적 목적으로 추천 시스템에서 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터를 사용하는 것을 명시적으로 금지한다. 이러한 규정은 원칙적으로 위 시스템 내에서 허용될 수 있는 위와 같은 데이터의 모든 사용은 충분한 정보에 의한 사용자의 명시적인 옵트인 동의에 기반할 것을 요구해야 한다.

(b) 프라이밍 및 너징: 종종 명시적 인식이나 이해 없이, 개인의 의사 결정이나 행동에 영향을 미치는, 프라이밍 및 너징을 위해 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태 추론이 가능한 간접적 신경 데이터 및 비신경 데이터를 사용하는 것을 규제한다. 이는 특히 정치 메시지 전달이나 상업 광고와 같이 위 데이터의 사용이 용납되지 않는 민감한 분야에서 매우 중요하다. 의료 분야에서 사용될 때, 이러한 프레임워크[13]는 의사 결정이나 행동에 영향을 미치는, 이러한 데이터의 사용에 대해 충분한 동의에 의한 자유로운 사전 동의, 해당 시스템에서 탈퇴할 수 있는 선택권, 그리고 데이터 수집 시점에서의 투명성과 명확한 공개를 요구해야 하며, 명시적으로 공개된 목적 이외의 데이터 사용은 엄격히 제한되어야 한다.

(c) 수면 중 마케팅 및 꿈 속 마케팅: 수면 중 마케팅 및 꿈속 마케팅과 같이 수면 중 개인에게 영향을 주거나 개인을 조작하는 신경기술의 사용을 금지한다. 규정은 신경기술이나 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접적 신경 데이터 및 비신경 데이터를 이용하여, 수면 중인 개인을 대상으로 하는 상업적, 마케팅적 또는 정치적 활용을 엄격히 금지해야 한다. 또한, 이러한 기술의 모든 연구나 활용이 개인의 안녕, 프라이버시 및 자율성을 최우선으로 보장하도록 강력한 감독 메커니즘이 요구되어야 하며, 특히 수면 상태 조작의 잠재적이고 장기적인 심리적·인지적 영향에 특별한 주의를 기울여야 한다.

(d) 소비자 행동의 의사결정 신경과학(일반적으로 “뉴로마케팅”이라 칭함): 뉴로마케팅 활동이 참가자의 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의하에서 투명하게 수행되도록 포괄적 공개를 요구하는 것을 포함하여 뉴로마케팅 분야의 비윤리적 목적 및 관행으로부터 보호해야 한다. 여기에는 뉴로마케팅 연구나 캠페인 참가자가 그 방법과 위험 및 의도를 완전히 인지하고, 참여에 명시적으로 동의하도록 보장하는 것이 포함된다. 수집된 데이터의 사용, 저장 및 잠재적 재사용은 엄격히 규제되어야 한다.

(e) 폐쇄형 환경: 감지된 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접적 신경 데이터 및 비신경 데이터를 기반으로 경험을 조정하는 몰입형 컴퓨팅 장치와 같은 폐쇄형 환경의 설계 및 사용에 대한 명확한 규제 지침을 제공해야 한다. 이러한 정

13 여기서 프레임워크는 언급한 성격이 데이터가 의사결정이나 행동에 영향을 미치는 경우 규제한다는 프레임워크를 말하는 것으로 판단된다.

책은 해당 환경에서 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터가 어떻게 사용되는지에 대해 명확하고 접근 가능한 공개를 요구해야 하며, 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의 없이 실시간으로 행동을 수정하거나 조작하는 것을 금지해야 한다. 또한, 이러한 정책은 무단 감시, 조작적 개입, 그리고 정치적 선택에서부터 상업적 선택에 이르기까지의 사고 방식과 의사 결정 과정이나 행동에 영향을 미칠 수 있거나, 실시간으로 심리적·정서적 취약성을 악용하는 관행 등의 남용을 방지하기 위해 특별히 고안된 안전 장치를 시행해야 한다.

IV.11. 특정 사용자에 대한 고려사항

141. 신경기술의 발전은 모든 사람에게 혜택이 되어야 한다. 윤리적 권고 사항이 모든 사람에게 이익이 된다는 전제 하에서, 아래와 같이 전통적인 세부 인구 구분을 제시한다.

IV.11.1. 아동 및 청소년

142. 회원국 및 기타 이해당사자는 아동과 청소년이 신경기술 사용에 대해 암묵적 또는 명시적 강압을 받지 않도록 보호해야 한다. 회원국 및 기타 이해당사자는 아동의 의견, 권리 및 최선의 이익을 존중해야 하며, 연령과 의사결정 능력에 부합하고 이를 존중하는 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의 및 찬성을 통해 아동과 청소년의 자율성에 주의를 기울여야 하고, 동시에 자신이 돌보는 아동 및 청소년을 보호해야 할 부모와 법적 보호자의 권리와 의무도 고려해야 한다.

143. 회원국은 장애를 가진 아동 및 청소년에게 맞춤화된 사용자 친화적이고 위험이 완화된 보조 신경기술 개발에 초점을 맞춘 연구 및 개발 보조금을 지원해야 한다. 이러한 프로젝트는 아동의 권리와 최선의 이익을 존중해야 하며, 기술이 그들의 구체적인 요구를 충족하도록 보장하기 위해 설계 단계를 포함한 전 과정에 아동, 청소년, 부모 및 보호자를 참여시켜야 한다.

144. 회원국은 아동 및 청소년이 참여하는 모든 신경기술 연구에 대해 엄격한 감독과 면밀한 사후 관리를 실시해야 한다. 이러한 감독은 아동기의 발달 단계에서 예상치 못한 장기

적 영향을 해결하고 완화하는 데 매우 중요하다. 이러한 연구는 젊은 참가자들의 권리, 최선의 이익, 그리고 고유한 발달적 필요와 취약성을 존중하면서 이들의 지속적인 안전과 안녕을 보장하기 위해 포괄적인 모니터링 프로토콜과 정기적인 평가를 포함해야 한다. 의학적으로 취약한 상황에 있는 아동 및 청소년(예: 간질 모니터링 병동에 있는 아동)이 참여하는 연구의 틀 내에서, 연구의 특정 측면(시간, 반복 횟수 등)을 특별히 고려하여, 동의 및 찬성 절차에 특별한 주의를 기울여 어떠한 형태의 도구화도 방지해야 한다. 18세 미만의 미성년자를 대상으로 하는 연구는 국제법 및 국내법의 관련 인권법 조항에 따라 수행되어야 한다.

145. 회원국은 아동 및 청소년으로부터 수집된, 신경 데이터와 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터를 기반으로 하는 마케팅 기법(신경마케팅, 생체 감정 분석, 몰입형 광고, 가상 또는 증강 현실 광고 등)의 사용을 방지하기 위한 구체적인 규정을 마련해야 한다. 디지털 환경에서 아동 및 청소년의 권리와 높은 취약성을 인식하고, 특히 의사 결정과 관련된 영역에서 아동 및 청소년의 뇌가 발달 중이라는 점을 고려하여, 이러한 규정은 아동 및 청소년에게 영향을 미치거나 그들을 착취하기 위해 그러한 데이터를 사용하는 어떤 관행도 명시적으로 금지해야 한다.

IV.11.2. 노인

146. 회원국은 신경기술을 일상적인 돌봄에 통합하는 과학 및 증거 기반 프로그램에 자금을 지원하고 이를 시행함으로써 건강한 노화를 촉진하고 노년층을 지원해야 한다. 이러한 프로그램은 기술이 그들의 특정 요구를 충족하도록 보장하기 위해 설계 단계를 포함하여 전 과정에 걸쳐 가족, 돌봄 제공자 및 의료진을 포함한 전체 지원 생태계를 포함해야 한다. 노화와 관련된 건강 문제, 기능 장애 및 신경퇴행성 질환을 예방·지연·치료하거나 개인이 이를 극복할 수 있도록 지원하는 도구의 개발과 시행에 우선순위를 두어야 한다. 회원국은 이러한 신경기술 프로그램에 대한 접근이 공평하게 이루어지도록 보장하고, 사회경제적 및 여타 기존의 불평등을 악화시키지 않도록 해야 한다.

147. 회원국은 노인층의 요구에 민감한 신경기술 설계 지침을 수립해야 하고, 사용 편의성을 위한 인간-컴퓨터 인터페이스 요소(글꼴, 버튼, 색상 등)와 향상된 시각 및 청각 신호를 위한 경험을 신중하게 고려해야 한다.

148. 회원국은 감각운동 및 인지 지원을 위해 신경기술을 사용하는 노년층의 자율적인 의사결정을 보호, 지원 및 촉진해야 한다. 동의 절차는 충분한 정보에 기반하여 사전에 자유롭게 이루어지고, 지속적이면서 변화하는 건강 상태에 맞게 조정되도록 보장하기 위해 노인이 직면할 수 있는 잠재적인 인지적 어려움을 수용해야 한다. 보조 신경기술이 시간이 지남에 따라 변화하는 인지 능력을 인식하고 사용자의 선호를 존중하도록 보장하는 정책이 마련되어야 한다.

IV.11.3. 장애인

149. 회원국은 장애인이 겪는 장벽을 제거하고 지원을 제공함으로써 신경기술의 잠재력을 활용하는 정책을 채택하여 인권의 완전한 향유를 달성하는 데 기여해야 한다. 회원국은 장애인의 요구와 선호를 우선시하기 위해 장애인의 참여와 자문을 보장하는 규제 체계를 시행해야 한다. 이러한 체계는 모든 신경기술 제품에 대해 접근성 평가를 요구함으로써 해당 제품이 장애나 건강과 관련된 기존의 격차를 지속시키지 않도록 보장해야 한다. 회원국은 학교와 교육 시스템이 디지털 문해력을 증진하고, 특수 교육 및 포용적 교육을 보장하며, 평생 학습 기회를 확대하도록 장려해야 한다.

150. 회원국은 장애인의 삶의 질과 자립성을 향상시키기 위해 장애인을 위한 신경기술의 개발 또는 도입을 촉진하는 인센티브 프로그램을 마련해야 한다. 이러한 프로그램에는 효과적이고 저렴하며, 접근 가능한 신경기술 솔루션을 발전시키기 위한 세제 혜택, 연구 보조금 및 신속 규제 심사가 포함될 수 있다.

151. 회원국은 첨단 신경기술을 지불가능한 가격으로(affordable) 이용할 수 있도록 노력하고, 적용 가능한 경우 신경기술 관련 비용(coverage)을 국가 건강보험 및 기타 장애인 대상 보상 제도에, 예를 들어 공공-민간 파트너십 등을 통해, 통합해야 한다. 이용 가능한 신경기술 자원 및 지원 서비스에 대한 국가 데이터베이스는 상호 운용성이 보장되고, 프라이버시를 보호하며, 문화적으로 접근 가능해야 하며, 접근 및 정보 공유가 용이하도록 개발되어야 한다.

IV.11.4. 정신 건강 문제를 겪는 사람들

152. 회원국은 외상 및 폭력의 피해자와 생존자를 포함하여, 정신 건강 문제를 겪는 사람들의 증가하는 유병률과 특별한 요구 및 이들에게 신경기술이 갖는 관련성을 다루기 위한 연구를 촉진하고 인식 제고 활동을 장려해야 한다.

153. 회원국은 신경기술 개입의 침습성과 가역성에 특별한 주의를 기울여 장기적 옹호 및 효능 연구, 시판 후 감독, 단계적 심사를 위한 자금 배정을 고려해야 한다. 연구와 개발은 정신 건강 문제를 겪는 사람들과 이들의 권익 옹호자들로부터의 피드백과 이들의 참여를 바탕으로 이루어져야 하며, 신경기술 치료의 위험을 고려해야 한다.

154. 회원국은 정신 건강 문제를 겪는 개인의 삶의 질과 일상 기능을 개선시키도록 설계되고 지불 가능한 신경기술의 개발 및 보급을 지원해야 한다. 여기에는 증상 관리, 인지 기능 향상, 가정·직장·공동체·사회 전반에서의 정서적 지원 제공을 돕는 기술이 포함되어야 한다. 정신 건강 문제를 겪는 사람들이 해당 과정에 대해 철저히 정보를 제공받고 합리적인 기대를 갖도록 보장하는 것이 중요하다.

155. 신경기술이 정신 장애의 연구 및 치료에 적용될 때, 연구 설계와 의도 및 결과에 대해 신중하게 접근하여 정신 장애인에 대한 사회적 차별을 심화시키지 않도록 해야 한다.

IV.12. 향상(enhancement)

156. 의학적 필요를 넘어 정신적(예: 기억력, 주의력) 또는 신체적(예: 제어 가능한 BCI 기반 의수족 또는 장치) 인간 능력을 향상시키기 위한 신경기술의 사용은 추가적인 복잡한 윤리적·사회적·법적 과제를 야기하며, 이는 세상에 새로운 유형의 불평등을 초래할 수 있다. 이러한 맥락에서 신경기술이 사용될 때에는 형평성, 동의, 개인 및 공동체의 자율성, 사회적 영향 및 신경계 강화의 본질에 관한 중대한 의문이 제기된다. 회원국은 이러한 맥락에서 신경기술의 전체 수명 주기를 규율하는 모든 정책과 법률 및 규제 체계가 사회적 불평등을 악화시키거나 차별을 초래하지 않도록 보장하고, 잠재적 위험(가역성, 침습성 및 자율성에 대한 위험 포함)을 해결하며, 인간의 존엄성을 수호하고, 국제인권법을 포함한 국제법을 준수하도록 보장해야 한다. 회원국은 이러한 신경기술의 사용이 개인은 물론 사회 전체에 미치는 잠재적 위험과 중대한 윤리적 함의에 관한 연구를 장려해야 한다.

V. 이 행

157. 회원국 및 본 권고에서 명시된 기타 모든 행위자는 본 권고에 명시된 윤리적 가치와 원칙 및 기준을 존중, 증진, 보호해야 하며, 권고의 이행을 효과적으로 실현하기 위해 모든 적절한 조치를 취해야 한다.

158. 회원국은 각국의 구체적인 상황과 통치 구조 및 헌법 조항에 따라, 본 권고에 부합하는 방식으로 신경기술 윤리를 신뢰성 있고 투명하게 발전시켜야 한다. 적절할 경우 회원국은 신경기술 및 그 윤리와 관련된 정책, 프로그램 및 메커니즘을 모니터링하고 평가해야 한다. 진전 상황의 모니터링은 정량적 및 정성적 접근법을 병행하여 수행할 수 있다.

159. 회원국은 정부 기관의 역량을 강화하고 정부 공무원을 지원하여 기술이 책임감 있고 윤리적으로 개발될 뿐만 아니라 인권을 완전히 보호·존중·증진하는 방식으로 개발되도록 보장해야 한다.

160. 회원국은 관련 정부 기관 전반에 걸친 신경기술의 규제, 감시 및 감독을 총괄하고 조정하는 책임을 지닌 국가 기관을 설립하거나 지정해야 한다. 이러한 조정 기구는 법적·규제적 프레임워크가 일관되게 적용되고, 공중 보건 및 안전이 보호되며, 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 윤리적 기준과 인권이 준수되도록 보장하는 임무를 부여받아야 한다. 여기에는 기관 간 협력 촉진, 국내 및 국제 기준 준수 모니터링, 의사 결정 및 정책 개발을 위한 다양한 규제 영역의 데이터 및 통찰력의 효과적 공유 보장 등이 포함된다. 또한 이러한 기구는 공중의 공적 참여와 공동체의 참여를 조정하는 데도 기여해야 한다.

161. 회원국은 본 권고의 범위와 목적에 부합하는 활동을 수행하는 모든 관련 국내 및 국제 정부·비정부 기구, 다국적 기업 및 과학 기관과 협력함으로써 본 권고와 관련하여 자국의 조치를 확대하고 보완하기 위해 노력해야 한다. 시민사회는 공공 부문의 이익을 대변하는 중요한 주체가 될 것이므로, 유네스코는 시민 사회의 정당성을 보장하고 증진해야 한다.

162. 유네스코는 이용 가능한 모든 수단을 통해 이 권고를 널리 홍보 및 보급하고, 회원국, 유네스코 국가위원회, 관련 국제 및 지역 파트너, 인권 기관(해당 기관이 존재하는 경우), 그리고 유네스코 윤리 자문 기구와 더불어 이 분야의 모든 수준과 행위자들에게 전파하기

위해 이 권고를 공유해야 한다.

163. 유네스코는 다음을 통해 회원국이 구체적인 프로그램과 정책을 수립하고 신경기술 윤리 분야의 제도적 역량을 강화하여 본 권고를 이행할 수 있도록 지원하는 것에 기여할 수 있다.

(a) 회원국이 여러 차원으로 이루어진 연속선(continuum)을 따라가며 준비 과정(readiness trajectory)의 특정 시점에서 자신의 현황을 파악할 수 있도록 지원하는, 유네스코 준비도 평가 방법론(RAM: Readiness Assessment Methodology)을 개발

(b) 엄격한 과학적 연구에 기반하고 국제인권법에 근거한 신경기술 윤리적 영향 평가(EIA: Ethical Impact Assessment)를 위한 유네스코 방법론을 개발하고, 신경기술 전체 수명 주기에서의 실행을 위한 구체적 지침과 함께 회원국들이 정부 공무원, 정책 입안자 및 기타 관련 행위자들을 대상으로 해당 방법론에 대한 교육을 실시할 수 있도록 지원하는 역량 강화 도구 및 자료를 마련

(c) 정의된 목표 대비 신경기술 윤리 정책 및 인센티브의 사전·사후 효과성 및 효율성을 평가하기 위한 유네스코 방법론을 개발

(d) 기존 유네스코 포럼 체계 내에서 신경기술 관련 정책에 대한 연구 및 증거 기반 분석과 보고를 강화

(e) 최선의 실행 방식의 공유와 상호 학습을 지원하고 본 권고의 이행을 촉진하기 위해 기존 이니셔티브의 활용을 포함하여 신경기술 정책에 관한 진전 상황, 혁신 사례, 연구 보고서, 과학적 출판물, 데이터 및 통계를 수집·확산

164. 모니터링 및 평가 과정은 과소 대표되었던 사람들이나 취약 계층 또는 취약한 상황에 처한 사람들을 포함하되 이에 국한되지 않는 모든 주체의 폭넓은 참여를 보장해야 하고, 사회적·문화적 다양성과 성평등을 보장해야 한다. 신경기술 및 관련 윤리 정책과 관행의 영향에 대한 모니터링과 평가는 관련 위험에 비례하는 체계적인 방식으로 지속적으로 수행되어야 한다. 이는 국제적으로 합의된 프레임워크에 기초해야 하며, 민간 및 공공 기관에 대한 평가를 포함해야 한다. 데이터 수집과 처리는 데이터 보호 및 데이터 프라이버시에 관한 국제법과 국내법에 따라, 그리고 본 권고에 명시된 가치와 원칙에 부합하도록 수행되어야 한다.

VI. 최종 규정

165. 본 권고는 전체적으로 이해되어야 하며, 그 기초가 되는 가치와 원칙은 상호 보완적이고 상호 연관된 것으로 이해되어야 한다.

166. 본 권고의 어떠한 내용도 국제인권법을 포함한 국제법에 따른 회원국의 의무 또는 권리를 대체하거나 변경하거나 기타 방식으로 침해하는 것으로 해석되어서는 안 되며, 어떠한 국가, 기타 정치적·경제적·사회적 행위자, 집단 또는 개인이 인권, 기본적 자유, 인간의 존엄성 및 환경과 생태계에 대한 배려에 반하는 어떠한 활동에 참여하거나 행위를 수행하는 것을 승인하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

* 본 해설서는 유네스코한국위원회와 국가생명윤리정책원의 지원을 받아 최은경(경북대), 정동일(서울대), 최민영(강남대)이 작성하였다. 자료의 수집과 번역에 도움을 주신 남승민(교토대)에게 감사드린다.

유네스코
신경기술 윤리 권고

해설

목 차

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 「신경기술 윤리 권고」 성립 배경 및 과정
Ⅲ. 권고의 구조와 내용
Ⅳ. 권고의 주요 쟁점
Ⅴ. 제언: 정책적 과제

I. 서 론

1. 신경기술이란?

'신경기술'이란 인간의 뇌와 신경계의 구조 및 기능을 측정하고, 기록하며, 분석하거나 조절함으로써 신경계의 상태를 이해하고 변화시키기 위한 기술을 의미한다.[1] 최근 인공지능, 빅데이터, 센서 기술, 반도체 기술 등의 발전과 함께 신경기술은 빠르게 발전하고 있으며, 의료 분야를 넘어 교육, 산업, 국방 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히 인간의 인지, 감정, 기억, 의사결정과 같은 정신 활동을 보다 정밀하게 측정하거나 조절할 수 있는 가능성이 커지면서 신경기술은 미래 사회를 이끌 핵심 융합기술 가운데 하나로 주목받고 있다.

유네스코는 2025년 채택한 「신경기술 윤리 권고」에서 신경기술을 '신경계의 구조와 활동 및 기능을 이해하고, 영향을 미치며, 복원시키거나 예측하기 위해, 신경계를 직접 측정, 접근, 모니터링, 분석, 예측 또는 조절하는 장치와 시스템 및 절차(하드웨어와 소프트웨어 모두 포함)'로 정의하고 있다.[2] 이러한 기술은 인간뿐 아니라 동물의 신경계에도 적용될 수 있으며, 질병의 진단과 치료뿐 아니라 인간의 능력 향상과 새로운 형태의 인간-기계 상호작용을 가능하게 하는 기술까지 폭넓게 포함한다. 또한 신경기술은 단일 장치가 아니라 신경신호를 획득하는 센서, 데이터를 처리하는 인공지능 알고리즘, 신경계를 자극하거나 제어하는 장치 등 여러 기술이 결합된 복합적인 시스템으로 이해된다.

신경계를 측정하는 기술에는 뇌전도(EEG: electroencephalography), 기능적 자기공명영상(fMRI: Functional Magnetic Resonance Imaging), 양전자방출단층촬영(PET: Positron Emission Tomography), 기능적 근적외선분광법(fNIRS: Functional Near-Infrared spectroscopy) 등이 있으며, 이들 기술은 뇌의 구조와 활동을 비침습적 또는 최소침습적으로 관찰할 수 있도록 한다. 이러한 측정 기술은 뇌의 활성 패턴을 분석하여 인지 기능이나 감정 상태를 이해하고, 신경계 질환을 진단하거나 치료 효과를 평가하는 데 활용된다. 이와 대응되는 신경계를 조절하는 기술은 뇌나 신경계의 활동을 직접 변화시키는 기술을 의미한다. 대표적으로 심부뇌자극(DBS: Deep Brain Stimulation), 경두개자기자극(TMS:

1 UNESCO, Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 11 Nov. 2025, 3쪽 이하.

2 UNESCO, Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 11 Nov. 2025, 3쪽 이하.

Transcranial Magnetic Stimulation), 경두개직류자극(tDCS: Transcranial Direct Current Stimulation) 등이 있으며, 최근에는 신경계 측정 기술을 기반으로 파악한 뇌 활성 패턴을 기반으로 신경자극의 위치, 강도 및 빈도를 정교하게 조절하는 폐쇄회로(closed-loop) 신경자극 시스템도 개발되고 있다. 이러한 기술은 파킨슨병, 뇌전증, 우울증과 같은 신경정신질환의 치료에 활용될 뿐 아니라 인지기능 향상이나 재활 치료 등 다양한 분야로 적용 범위가 확대되고 있다.

뇌의 상태와 특성을 기록, 모니터링하는 신경기술의 발전은 의료 분야에서 특히 큰 변화를 가져오고 있다. 신경퇴행성 질환, 뇌졸중, 우울증, 난치성 뇌전증 등 기존 치료가 어려웠던 질환에 대해 새로운 진단 및 치료 방법을 제공하고 있으며, 개인별 뇌 특성을 반영한 정밀의료(precision medicine)의 실현에도 중요한 역할을 하고 있다. 뇌와 신경계의 상태와 대상자의 정신 상태에 대한 추론에는 시선 추적, 안구 추적, 음성 인식 등의 기술들 도 크게 기여하고 있다. 이렇게 확장된 범위의 기술들은 신경기술이 환자의 진단과 치료를 넘어 다양한 분야에 활용이 가능함을 보여주었다. 최근에는 여러 신경기술의 적용으로 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI: Brain-Computer Interface) 기술이 빠르게 발전하고 있다. BCI는 뇌에서 발생하는 신경신호를 실시간으로 컴퓨터가 해석하여 외부 장치를 제어하거나, 반대로 컴퓨터가 뇌에 정보를 전달하는 기술이다. 운동 기능을 상실한 환자가 생각만으로 로봇 팔을 움직이거나 컴퓨터를 조작하는 연구가 대표적인 사례이며, 향후 의사소통 보조, 재활치료, 스마트기기 제어 등 다양한 분야에서 활용될 것으로 기대되고 있다. 최근에 는 인공지능 기술이 접목되면서 신경신호 해석의 정확도가 크게 향상되고 있으며, BCI는 인간과 디지털 기술을 연결하는 핵심 기술로 평가받고 있다.

이와 더불어 신경계를 조절하는 기술은 장애인의 의사소통과 운동 기능을 회복시키고 삶의 질을 향상시키는 데 크게 기여하고 있으며, 정신 건강 관리와 인지 재활 분야에서도 활용이 확대될 것으로 전망되고 있다. 신경계 조절을 의도하는 신경기술의 활용은 의료 영역에만 국한되지 않는다. 예컨대 개인의 집중도나 피로도를 측정하여 작업 안전을 향상시키는 연구가 진행되고 있으며, 학습자의 인지 상태를 분석하여 맞춤형 학습을 제공하려는 시도도 이루어지고 있다. 소비자의 구매 행동을 이해하기 위한 뉴로마케팅(neuromarketing), 게임과 가상현실(VR) 환경에서의 몰입도 향상, 군사 분야에서의 인간-기계 협업 기술 등도 신경기술의 대표적인 응용 사례이다. 유네스코는 이러한 비의료적 활용 사례가 빠르게 증가하고 있으며, 이에 따라 신경기술이 사회 전반에 미치는 영향도 확대되고 있다고 설명한다.[3]

3 UNESCO, Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 11 Nov. 2025, 18쪽 이하.

한편, 현대의 신경기술은 인공지능과의 융합을 통해 새로운 단계로 발전하고 있다. 과거에는 뇌 활동을 단순히 기록하거나 모든 사용자에게 동일하게 적용되는 신경계 조절 수준에 머물렀다면, 현재는 대규모 신경 데이터를 인공지능으로 분석하여 개인의 인지 상태, 감정, 집중도, 의사결정 성향 등을 추정하는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이와 같이 예측되거나 추정된 개인의 인지 및 정신 상태를 개별적으로 맞춰진 신경계 조절 자극 디자인의 기반 데이터로 사용함으로써 목표로 하는 의료적 활용 및 행동 양상의 유도 가능성 또한 제시되고 있다.

2. 신경기술의 윤리적 쟁점

이처럼 신경기술은 인간의 뇌와 신경계를 이해하고 질병을 치료하는 혁신적인 기술인 동시에, 인간의 인지와 행동을 분석하고 조절할 수 있는 강력한 기술이기도 하다. 특히 신경기술은 인간의 기억, 감정, 의사결정, 자율성 등 인간다움의 핵심 요소와 직접 관련된다는 특성을 가진다. 때문에 의료적·산업적 가능성과 함께 개인정보 보호, 정신적 프라이버시, 인간의 자율성, 공정성, 책임성 등 다양한 윤리적·사회적 문제를 함께 고려해야 하는 기술로 인식되고 있으며, 이러한 논의가 바로 신경윤리(neuroethics)의 중요한 출발점이다. 유네스코는 「신경기술 윤리 권고」에서 이러한 특수성을 고려하여 신경기술의 연구·개발·활용 전 과정에서 인간 중심(human-centered)의 접근이 이루어져야 함을 강조하고 있다.[4]

가장 중요한 윤리적 쟁점은 '정신적 프라이버시(mental privacy)'의 보호이다. 신경기술을 통해 획득되는 신경 데이터는 단순한 생체정보를 넘어 개인의 기억, 감정, 의도, 선호, 인지 상태와 같은 정신적 특성을 반영할 수 있다. 최근에는 인공지능 기술과 결합하여 신경신호뿐 아니라 시선, 얼굴표정, 음성, 생리신호 등을 이용해 개인의 정신 상태를 추론하는 기술도 발전하고 있다. 이러한 정보는 개인의 가장 내밀한 영역에 해당하므로 일반적인 개인정보보다 더욱 높은 수준의 보호가 필요하며, 데이터의 수집과 활용은 충분한 정보에 근거한 자발적인 동의를 전제로 이루어져야 한다.

또 다른 중요한 쟁점은 '자율성(autonomy)과 인간의 행위성(human agency)'이다. 신경기술은 인간의 의사결정과 행동에 직접적인 영향을 줄 수 있으며, 특히 뇌자극 기술

4 UNESCO, Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 11 Nov. 2025, 4쪽 이하.

이나 적응형 뇌-컴퓨터 인터페이스는 개인의 행동을 변화시키거나 특정 행동을 유도할 가능성을 가지고 있다. 따라서 신경기술은 인간이 자신의 사고와 행동에 대한 통제권을 유지하도록 설계되어야 하며, 개인의 자유로운 의사결정을 침해하거나 조작의 수단으로 이용되어서는 안 된다.

신경기술은 인간의 정체성과 존엄성에 대한 새로운 질문도 제기한다. 인간의 기억, 감정, 성격 또는 인지 능력을 변화시키는 기술은 질병 치료라는 긍정적 목적을 넘어 인간 향상(human enhancement)으로까지 확대될 가능성이 있다. 이때 신경기술은 인간다움의 의미와 자기정체성에 대한 철학적·사회적 논의를 요구하게 되며, 기술적 가능성이 인간의 존엄성보다 우선되어서는 안 된다는 점도 강조된다.

'공정성과 사회적 형평성' 역시 중요한 윤리적 과제이다. 신경기술이 일부 국가나 특정 계층에게만 제공될 경우 의료 접근성뿐 아니라 교육, 고용, 경제적 기회에서도 새로운 불평등이 발생할 수 있다. 특히 인지능력 향상 기술이 상용화될 경우 사회경제적 격차가 더욱 확대될 가능성이 있으므로, 기술의 혜택과 위험 대비 방안이 사회 구성원에게 공정하게 돌아갈 수 있도록 제도적 장치가 마련되어야 한다.

마지막으로 유네스코는 '책임 있는 거버넌스(responsible governance)'의 중요성을 강조한다.[5] 신경기술은 연구자뿐 아니라 기업, 정부, 의료기관, 규제기관 등 다양한 이해관계자가 함께 개발하고 활용하는 기술인 만큼, 연구개발 단계에서부터 위험 평가, 윤리적 검토, 투명성 확보, 안전성 검증 및 사후 책임 체계가 마련되어야 한다. 기술혁신과 인권 보호 사이의 균형을 유지하기 위해 사회적 논의와 시민 참여를 확대하고, 국제적 협력을 통해 공통의 윤리 원칙을 마련하는 것도 중요하다.

결국 신경기술의 윤리적 쟁점은 기술 발전을 제한하기 위한 것이 아니라, 인간의 존엄성과 권리를 보호하면서 신경기술이 사회에 안전하고 공정하게 활용될 수 있도록 방향을 제시하는 데 목적이 있다. 유네스코의 권고는 이러한 원칙을 국제사회가 공유해야 할 기본 가치로 제시하며, 이것이 앞으로 신경기술의 지속가능한 발전을 위한 윤리적 기준이 되어야 함을 강조하고 있다.

5 UNESCO, Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 11 Nov. 2025, 11쪽 이하.

Ⅱ.「신경기술 윤리 권고」성립 배경 및 과정

1. 권고 제정 배경

「신경기술 윤리 권고」의 제출은 신경윤리 분야의 출발로 거슬러 올라간다. 2000년대 들어 fMRI(기능적 자기공명영상, Functional Magnetic Resonance Imaging)의 발전, 분자 단위에서의 지식 축적 등에 힘입어 신경과학기술이 급속하게 발전하면서 이 기술의 파급력과 남용을 우려하는 윤리학자와 법학자들이 새롭게 '신경윤리'라는 분야를 시작하였다. 2010년대 들어 국가 및 국제 단위에서 대규모 뇌과학 프로젝트가 새롭게 시작됨에 따라 기존의 게놈 윤리, 나노기술 윤리처럼 신경기술 분야에서도 이의 윤리적·사회적 영향을 고려해야 한다는 주장이 커졌다.[6]

이러한 주장에는 단지 기존 신기술의 윤리적·사회적 영향력을 고려하는 것만이 아니라 '신경권(neurorights)'이 과연 새로운 인권 규범으로서 적절한지에 대한 논쟁도 있었다. 국가 단위나 개별 주체들 단위에서 신경과학기술에 대한 윤리적 권고를 넘어서 국제 수준에서 이러한 논쟁들을 다루어야 할 필요성도 제기되었다. 국제기구로서는 OECD가 최초로 2019년 신경기술에서의 책임 있는 혁신 권고안(Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology)을 제출한 바 있다.[7] 한편 2021년 10월에는 유엔 '종교 또는 신념의 자유에 관한 특별보고관'이 신경과학 발전에 따른 사상의 자유 문제에 관한 보고서를 제출하면서 인권 보호를 위한 새로운 규약이 필요할 수 있다는 의견을 제기하였다.[8] 2021년에는 유엔 사무총장이 「공동 의제」 보고서에서 신경기술을 첨단 인권 이슈로 고려되어야 함을 언급하였고 해당 이슈를 다룰 주체로 유네스코가 선정되었다.

6 UNESCO, Towards a draft text of a Recommendation on the Ethics of Neurotechnology: working document, 17 Apr. 2024, 4-5쪽.

7 OECD, Recommendation of the Council on Responsible Innovation in Neurotechnology, OECD/LEGAL/0457. 2019.

8 UN, Interim report of the Special Rapporteur on freedom of religion or belief, Ahmed Shaheed, 2021.

2. 권고문 작성 과정

유네스코는 국제생명윤리위원회(IBC: International Bioethics Committee)에서 「신경윤리의 윤리적 쟁점」 보고서를 출간하면서 이 이슈를 준비해 왔다. IBC 보고서는 2019년 7월 제26차 유네스코 IBC에서 위원회의 온라인 논의를 거쳐 2020년 2월 실무 그룹을 구성하면서 시작되었다. 실무 그룹 회의는 2020년 5월과 9월에 두 차례에 걸쳐 개최되었으며, 2020년 12월 제27차 정기 IBC 회의에서 예비보고서 초안의 개요가 발표·논의되었고, 이듬해 2월 IBC 임시회의와 정부간 생명윤리위원회(IGBC: Intergovernmental Bioethics Committee) 합동회의에서 예비 보고서 초안이 논의되었다. 여기서 수렴된 의견과 피드백을 반영하여 2021년 12월 제28차 IBC 총회에서 초안이 최종 채택되었다.[9]

해당 보고서는 신경기술에 대한 개괄과 함께 기술발전으로 위협받을 수 있는 윤리적 원칙들로 1) 신경/정신의 온전성과 인간 존엄성 2) 개인 정체성과 심리적 연속성 3) 자율성 4) 정신적 프라이버시 5) 접근성과 사회적 정의 등을 거론하였다.[10] 그 외 차별/편향, 증강/향상, 아동의 이익과 사전 동의 등의 주제에 각별한 주의가 필요하다고 주장하였다.[11] 신경/정신의 온전성과 인간 존엄성에서는 뇌를 침습적으로 변형하는 신경기술은 신체 온전성의 일부로 뇌/정신의 온전성을 침해할 수 있다는 점, 개인 정체성에서는 기억 수정 기술이나 심부뇌자극술이 개인의 정체성과 진정성에 영향을 미칠 수 있다는 점, 자율성에서는 신경기술이 인지 과정 자체에 개입하여 자율적 의사결정능력에 영향을 줄 수 있다는 점, 정신적 프라이버시에서는 신경학적 정신적 상태 등 극도로 민감한 정보를 담으며 비의료 분야에서 뇌 데이터가 상품화될 수 있다는 점 등이 거론되었다.[12] 현존하는 인권 보호 체계가 정신적 프라이버시나 자유 의지와 같은 신경과학의 모든 면을 포괄하지 못하고 있는 점에도 주목하였다. 보고서 말미에는 개별 주체별로 권고안을 제시하였으며, 이에 유네스코는 학제적 전문가 그룹을 소집하고 글로벌 대화를 조직하며 신경 권리에 관한 새로운 규범적 문서를 마련할 것을 촉구하였다.[13]

보고서 제출 2년 뒤인 2023년 7월에는 유네스코 파리 본부에서 신경기술 윤리에 관한 국제 컨퍼런스가 개최되었고 9월 유네스코 집행위원회에서는 '신경기술 윤리의 표준 설

9 International Bioethics Committee, Ethical issues of neurotechnology, 2022.

10 International Bioethics Committee, Ethical issues of neurotechnology, 2022, 23-42쪽.

11 International Bioethics Committee, Ethical issues of neurotechnology, 2022, 69쪽.

12 International Bioethics Committee, Ethical issues of neurotechnology, 2022, 31-32쪽.

13 International Bioethics Committee, Ethical issues of neurotechnology, 2022, 70쪽.

정 문서 필요성과 관련된 기술적·법적 측면의 예비 연구'를 다루었다.[14] 1천명 이상이 참석한 컨퍼런스에서는 유네스코 출판물 「신경기술 지형 공개(Unveiling the neurotechnology landscape)」가 공개되었으며 여기서 신경기술이 급격히 발전한 분야일 뿐 아니라 AI보다도 더 집중된 구조라는 증거를 제시하였다.[15] 예비 연구에서는 신경기술에 관한 일국적, 또는 국제적 수준의 윤리 프레임워크가 필요하다는 데에 공감대가 만들어졌다. 이러한 논의 결과를 바탕으로 집행위원회는 신경윤리에 관한 국제 기준이 권고 수준으로 마련될 필요가 있다는 데 동의하였다.[16] 이는 유네스코의 다원주의, 학제적 전문성, 그리고 유전자 및 기후 변화와 AI 등 관련 분야에서 선도적 표준 설정 및 권고 채택을 이끌어 온 글로벌 플랫폼으로서의 영향력을 고려한 것이었다. 아울러 국제사회는 최초의 국제 기준 규범을 마련함으로써 신경기술에 대한 거버넌스를 꾀할 필요성이 있다는 데 동의하였으며, 2023년 9월 제42차 총회에서 결의안을 채택하며 제43차 총회에 권고 초안을 제출하기로 결정하였다.

2024년 4월에는 권고안 작성을 위해 모든 권역을 망라하여 24명의 비상설 전문가로 이루어진 전문가 그룹(AHEG: Ad Hoc Experts Group)을 구성하였다. 국제적으로 명망 높은 신경윤리 전문가들 다수가 여기에 참여하였다. 국제브레인이니셔티브의 의장인 쥬디 일레스(Judy Illes), 신경윤리 그룹 위원인 에르베 슈나이바이스(Hervé Chneiweiss)와 마르첼로 이엔카(Marcello Ienca), 국제신경윤리학회 전임 회장이었던 니타 패레허니(Nita Farahany)뿐만 아니라 IBC 보고서 작성에 관여하였던 케냐의 파멜라 안단다(Pamela Andanda), 콩고의 에바리스테 보판다 리킨다(Evariste Bofanda Likinda) 등이 이 그룹에서 활동하며 권고안의 공신력을 높였다.[17]

전문가 그룹은 2024년 4월 22일부터 26일까지 첫 회합을 가져 권고안 초안을 마련하였다. 권고안 초안은 2024년 5월부터 7월까지 국가, 지역, 국제 수준의 이해당사자 다수로부터 광범위한 자문을 받았는데, 7천 건의 답신을 포함한 온라인 자문, 권역별로 100여 개 국가에서 800여 명의 참여자로부터 얻은 온·오프라인 자문, 그리고 다른 국제기구들로부터의 자문이 있었다. 전문가 그룹은 이러한 자문 피드백을 검토하여 8월 26일부터 30일까

14 UNESCO, Preliminary study on the technical and legal aspects relating to the desirability of a standard-setting instrument on the ethics of neurotechnology, 22 Sep. 2023.

15 UNESCO, Unveiling the neurotechnology landscape: scientific advancements innovations and major trends, 2023.

16 UNESCO, Preliminary study on the technical and legal aspects relating to the desirability of a standard-setting instrument on the ethics of neurotechnology, 22 Sep. 2023.

17 UNESCO, Composition of the Ad Hoc Expert Group (AHEG) for the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 16 Apr. 2024.

지 있었던 두 번째 회합에서 권고안을 수정하였다.[18]

수정된 초안은 2024년 9월 10일부터 회원국들에게 회람되었으며 12월 31일까지 답신을 받았다. 33개 국가에서 답신을 보냈으며 그 내용이 신중하게 검토되고 권고안에 반영되었다. 전반적인 구조에 대한 이해와 함께 '번영(flourishing)', '인지적 생체 인식 데이터(cognitive biometric data)', '인지적 자유(cognitive liberty)', '인지적 상태(cognitive state)' 등 용어의 명료한 의미를 묻는 질문이 많았다. 신경기술이 아닌 생체 인식 데이터 또한 권고안 대상이 되어야 하는지에 대해서도 문의가 있었다. 그 외 지식재산권 섹션이 국제 무역관련 지식재산권에 관한 협정(TRIPS: Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights) 내용과 배치될 수 있음이 지적되어 그 내용이 재배치되었다. '향상'과 관련된 이슈는 전문가들 사이에서도 논쟁이 많아 기본적인 합의 수준에서 재조정되었다.[19]

권고안 초안에 대한 회원국의 답신과 자문에 관한 결과가 2025년 3월 보고되었다. 이후 회원국이 지정한 전문가들의 정부간 특별 전문위원회(intergovernmental meeting of experts)가 5월 12일부터 16일까지 열렸으며 여기에 수정된 권고안이 제출되었다. 전문위원회는 80개국의 대표 전문가들과 함께 20명의 관찰자가 참여하였다. 논의 결과 '인지 상태(cognitive state)' 대신 '정신 상태(mental state)'가 보다 권고안에 적절한 용어라는 데 의견이 모아졌으며, 권고안이 신경기술이 수집한 데이터와 생체 인식 데이터 모두를 다루어야 한다는 데 동의가 이루어졌다. 프라이버시는 정신적 프라이버시를 포괄해야 하는 용어로 명확하게 하였으며 이것이 새로운 권리로 이해되지 않도록 하였다. 아동과 청소년에게 기술이 남용되지 않아야 함에 대해서는 큰 공감이 있었으나 그 규제 수위에 관해서는 이견이 커서 별도의 문구 도출이 필요하였다.[20]

5월 16일 전문위원회에서 마련된 최종안은 7월 회원국들에게 다시 회람되었으며 10월 30일부터 11월 13일까지 개최된 유네스코 제43차 총회에 안건으로 상정, 최종 채택되었다.[21] 권고는 신경기술 자체에 대해서 국제사회에서 최초로 채택한 윤리 권고로서 각국뿐 아니라 기업, 연구계에서 활용할 수 있는 윤리 규범을 국제사회가 마련했다는 점에서 그 의미가 크다.

---

18 UNESCO, Final report on the draft Recommendation on the Ethics of Neurotechnology. 31 Mar. 2025, Annex I, 2-3쪽.

19 UNESCO, Final report on the draft Recommendation on the Ethics of Neurotechnology. 31 Mar. 2025, Annex I, 4-6쪽.

20 UNESCO, Draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology. 11 Jul. 2025. Final Oral Report of the Rapporteur. 1-4쪽.

21 UNESCO, "Towards an International Instrument". https://www.unesco.org/en/ethics-neurotech/recommendation (Accessed 23 Aug. 2026)

Ⅲ. 권고의 구조와 내용

아래에서는 권고의 내용을—초안, 수정안, 최종안의 구조와 내용이 어떠한 배경적 논의와 논거들을 기반으로 형성되고 변경되었는지를 순차적으로 살펴봄으로써—각 구조와 내용 간의 유기적 관계 중심으로 파악하기로 한다.

1. 권고안 초안(2024년 5월)의 배경과 구조

(1) 초안 구성의 배경

우선 권고안 초안을 마련하기 위해 모인 전문가 그룹(AHEG: Ad Hoc Experts Group)은 신경기술의 세 가지 특별한 점을 유의사항으로 논의하였다. 첫째, 과학과 공상과학을 구분하여 국제 윤리 및 규제 시스템은 현재 당면한 과제와 가까운 미래에 발생할 가능성이 있는 문제들을 다루어야 한다. 이 기술이 먼 미래에 무엇을 실현할 수 있을지에 대한 비현실적 고려를 피하고 허구적 시나리오에 얽매이지 않아야 한다. 둘째, 개인의 정체성을 정의함에 있어 뇌나 신경계에 특별한 지위를 부여하는 신경중심주의를 경계한다. 신경계가 통합된 전체 유기체와 그 환경, 그리고 물질적 문화와 사회적 상호작용도 개인의 정체성과 인간성을 형성하는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 이해를 기초로 하여 신경기술을 과대평가하지 않는 것, 반대로 일반원칙만 언급함으로써 구체적인 사안을 다루지도 않는 것 사이에서 중도적인 접근방식을 취한다. 셋째, 신경기술이 제기하는 윤리적, 법적 문제를 해결하기 위해 대두되고 있는 '신경권(neurorights)'이란 새로운 권리의 도입에는 신중할 필요가 있다. 새로운 권리의 구성, 정의, 범위에 대해 현재까지 의견이 일치하지 않으며, 기존 권리로도 새로운 문제들을 포괄할 수 있기 때문이다. 게다가 새로운 권리의 도입은 결과적으로 불필요한 과잉 규제를 불러올 수도 있다. 따라서 신경기술이 제기하는 새로운 윤리적, 법적 과제에 주목하되, 우선 이를 기존 인권과 윤리 원칙을 통해 다루기로 한다. 유네스코는 이전에도 유전체와 유전 데이터를 다루면서 유사한 상황에 직면하였는데, 이때도 새로운 권리를 도입하는 대신 관련된 사례들에서 인권의 적용 조건을 명시함으로써

이 문제에 대처하였다.[22] 덧붙여서 신경기술 윤리 규범은 인공지능 기술과의 융합을 반영해야 한다고 하면서 **최근 유네스코가 2021년에 채택한 「인공지능 윤리 권고」를 참조할 것을 강조하였다.** 즉, 신경기술 윤리 규범도 핵심 가치와 원칙을 설정하고, 이를 실행 지향적 정책으로 전환하면서 모든 이해관계자가 인권에 기반한 접근방식을 취할 수 있도록 하는 도구로서 개발해야 한다는 것이다.[23]

이어서 전문가 그룹은 권고안의 기초가 되는 핵심 개념과 윤리 원칙을 어떻게 정의할 것인가를 논의하였다. 권고안은 기존의 국제인권체계를 기반으로 성별을 포함한 차별과 편견을 지양하고, 다양성을 존중하면서 누구도 기술 발전의 혜택으로부터 소외되지 않도록 구성되어야 한다. 이를 위해 전문가 그룹은 **IBC 보고서의 신경기술 정의와 5개 원칙**을 소개한다. IBC 보고서는 신경기술을 크게 두 가지로 구분한다: 뇌와 신경계의 활동을 측정·기록·분석하는 관찰 도구(observational tools), 그리고 신경계 활동을 변화시키거나 조절하는 개입 도구(interventional tools). 전문가 그룹은 이 구분에 동의하면서 관찰 기술의 경우 규범 문서에 포함되기 전에 '뇌 데이터(brain data)'의 범위를 명확히 고려하고, 개입 기술의 경우 약리학적 개입이 이 범위에 포함되는지 여부와 뇌에 대한 개입을 사회적 상호작용을 포함하는 더 넓은 관점에서 고려할 수 있다고 밝혔다. 덧붙여서 기존의 침습적 기술과 비침습적 기술의 구분도 언급하였는데, 이보다는 이식형 기술과 착용형 혹은 휴대형 기술의 구분이 더 실질적일 수 있다고 설명한다. 전문가 그룹은 IBC 보고서의 5개 원칙을 소개하면서 이 원칙의 범주가 반드시 '신경 권리'와 일치하지는 않는다고 보면서도 **새로운 권리로서 제안되고 있는 신경권의 도입에 대해서는 소극적인 태도를 보였다.** 결국 권고안에서는 신경기술이 왜 기존의 인권을 위협하는지 명확히 설명하는 윤리 원칙을 두면서, 이에 대한 정책적 권고에 중점을 둘 것임을 분명히 한다. 그러면서 4가지 주요 개념 혹은 윤리 원칙으로서 온전성(integrity), 자율성(autonomy), 프라이버시(privacy), 정의(justice)를 제시하고, 이 원칙들이 새로운 신경권보다 더 광범위하고 고전적이며 합의된 버전이라고 해석한다. 이어서 7개의 적용 분야—의료·보건, 연구, 교육, 사법·법률, 군사, 직장·사적 계약, 여가·상업·디지털 영역—를 제시하고, 이 분야 어디에도 속하지 않으나 언급할 가치가 있는 횡단적 권고 사항 6개—젠더, 인공지능과 신경기술, 아동의 이익, 소통·

22 1997년 유네스코 인간 게놈 및 인권에 관한 세계 선언, 2003년 유네스코 인간 유전 데이터에 관한 국제 선언 참조.

23 UNESCO, Towards a draft text of a Recommendation on the Ethics of Neurotechnology: working document, 17 Apr. 2024, 8쪽 이하.

교육·인식 제고, 거버넌스, 권리 부여[24]—를 제안한다.[25]

(2) 구조와 용어 정의

이와 같은 회의 결과를 바탕으로 전문가 그룹은 2024년 5월에 권고 초안을 발표하였다.[26] 이 초안은 서문, 정의 및 적용 범위, 우리의 접근방식, 가치/원칙 및 권리, 정책 실행 분야, 이행, 본 권고안의 홍보 및 최종 규정 순으로 구성되어 있으며 기본 틀은 최종안과 유사하다. 하지만 다음과 같이 각 구조 내의 세부 틀과 내용은 이후의 수정 과정들을 통해 변경되었다.

첫째, **정의 및 적용 범위**에서 신경기술(neurotechnology), 신경 데이터(neural data), 전체 수명 주기(whole life cycle)의 정의가 다소 다르다. 초안도 이후의 변경된 안들과 같이 신경기술을 크게 관찰 기술과 개입 기술로 이원화하여 구분하고, 이에 대한 예시 기술들을 열거하였다. 하지만 초안에는 이후의 개정안부터 제시되는 '신경계(nervous system)'에 대한 정의 부분이 없다.27 특히 (앞으로의 지속적인 변경 양상을 고려할 때) 초안에 담긴 신경기술의 범위를 우선 주목하여 기억해 둘 필요가 있다. 초안은 '시선 추적, 비디오 안구 추적, 음성 인식, 보행 분석 등의 바이오센서 기술'을 신경기술의 예로 제시하고, 데이터를 신경 데이터와 인지적 생체 인식 데이터(cognitive biometric data)로 양분하여 정의한다. 이때 후자의 데이터는 전자의 데이터를 포함하고, 다른 바이오센서 데이터 처리를 통해 도출된 정신 상태에 대한 추론도 후자인 인지적 생체 인식 데이터에 포함된다고 정의하였다. 끝으로 전체 수명 주기에 대한 정의는 이때부터 있었는데, 이후의 수정안들에 비하면 전체 수명 주기 내의 개별 단계들은 아주 구체적으로 세분화되지는 않았다.

둘째, **가치와 원칙** 부분은 초안의 내용이 이후의 수정안들과 크게 다르지 않다. 이후의 수정 과정에서 내용의 변경에 따라 용어도 몇 가지 변경되거나 두세 개의 원칙이 더 추가되었고, 이것이 큰 의미 있는 변화로 보이지는 않는다.

---

24 지금은 기존의 인권 적용과 그 구체화에 중점을 두겠지만, 새로운 권리의 도입 여부는 계속 검토하겠다고 한다.

25 UNESCO, Towards a draft text of a Recommendation on the Ethics of Neurotechnology: working document, 17 Apr. 2024, 13쪽 이하.

26 이하의 내용은 UNESCO, Outcome document of the first meeting of the AHEG first draft of a Recommendation on the Ethics of Neurotechnology (first version), 9 May 2024 참조.

27 이후의 개정안들은 신경기술을 정의하기 앞서서 "신경계"에 대한 정의 규정을 두고 있다.

셋째, **정책 실행 분야**는 초안에서 다음과 같이 14개로 제시된다: 1) 특정한 수혜 대상 및 활용 사례(specific receptor and use cases) – 아동·청소년·청년(children·youths·young adults), 노년층 및 고령자(older and elderly persons), 여성 및 젠더(women and gender), 신체 장애가 있는 사람들(people with physical disabilities), 정신 건강 장애가 있는 사람들(people with mental health disabilities) 2) 보건 3) 연구 윤리 4) 신경 및 인지적 생체 인식 데이터 정책 5) 향상/증강 6) 소통 및 정보 7) 교육 환경 8) 노동 9) 소비자 직접 판매용 상업 제품 10) 상업적 너징, 인지 형성, 조작에 대한 윤리적 고려사항 및 위험성 11) 지식재산권 12) 정부의 투자 및 활용 13) 경제 및 투자/인센티브(경제적 인센티브와 인간의 번영) 14) 안전 및 사이버 보안. 논의 초기에 언급되었던 군사와 법률은 이 14개의 분야에서 제외되었다. 다만 법률 영역의 내용은 '정부의 투자 및 활용'에서 간략하게 언급되었다. 그리고 초안은 14개의 각 분야를 병렬적으로 나열하여 제시하였는데, 이는 앞서 초안의 구성에 대해 논의하면서 7개의 적용 분야와 6개의 횡단적 권고 사항을 제안했음을 감안하면 다소 다른 안이다.

2. 권고 초안 개정안(2024년 8월)의 구조와 내용

위 권고안 초안은 같은 해 8월에 개정된 버전을 통하여 다음과 같이 제시된다.[28] 우선 개정안은 중대한 인권적 과제를 파악하고, 권고안의 **범위**를 결정하며, 신경기술 윤리란 주제의 복잡성을 포괄할 수 있는 구체적인 **정의**를 마련하고자 하였다. 개정안에서는 신경기술을 '신경계의 구조, 활동, 기능 또는 의도(언어, 운동)를 이해, 영향, 회복 또는 예측하기 위해 신경계에 직접 접근, 모니터링, 분석, 예측 또는 조절하는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 포괄하는 장치, 시스템 및 절차'라고 정의함으로써 향후에도 광범위한 신경기술 도구에 적용될 수 있도록 정의를 가능한 한 폭넓게 설정하고자 하였다. 실제로 이 정의는 최종안이 확정되기까지 유사하게 반영된다. 또한 개정안은 초안에는 없던 '신경계의 정의'를 신경기술을 정의하기 이전에 정의하는 방식을 취한다. 개정안은 뇌를 넘어 중추 신경계와 말초 신경계를 포함하는 신경계 전체에 주목한다. 실제로 신경기술은 척수 자극을 통해

28 UNESCO, First draft of a Recommendation of the Ethics of Neurotechnology (revised version), 27 Aug. 2024 참조.

마비나 운동 장애 환자의 기능을 회복시키는 데 활용될 수 있다. 정신 상태를 추론할 수 있는 바이오 센서 기술에도 주목하지만, 초안에서와 달리 이 기술은 신경기술이 아님을 분명히 하기도 한다. 여전히 데이터는 신경 데이터와 인지적 생체 인식 데이터로 구분하지만, 후자에 대한 정의는 다소 달라져 '신경 데이터가 비신경 생체 기술로 수집된 데이터와 함께 처리되어 정신 상태를 추론할 수 있을 때'를 인지적 생체 인식 데이터라고 칭한다. 초안에서보다 넓어진 정의와 접근방식에 따라 전체 수명 주기의 단계도 '원자재 채굴, 시제품 제작, 연구, 설계 및 개발의 초기 단계부터 유지보수, 운영, 거래, 자금 조달, 모니터링 및 평가, 검증, 사용 종료, 해체, 폐기 및 재활용을 포함한 배포 및 사용 단계에 이르기까지' 더 폭넓게 세분화된다. 이때 인공지능과 같은 다른 융합 기술과의 교차점도 고려하여 '신경기술의 전체 수명 주기에는 다른 기술과의 융합 및 각 단계에 관여하는 다양한 주체들이 포함된다'고 본다.

가치 및 원칙 부분은 초안과 개정안이 크게 다르지 않다. 이 부분은 유네스코 「인공지능 윤리 권고」(2021)에서 이미 확립된 가치들을 출발점으로 삼아, 이를 신경기술의 특수성에 부합하도록 추가적으로 논의하고 정교화했다고 한다.[29] 개정안에서 제시된 가치들은 다음과 같다: 1) 인권, 기본적 자유 및 인간의 존엄성에 대한 존중, 보호 및 증진 2) 인간의 건강과 복지 증진 3) 다양성, 포용성, 차별 금지 및 공정성의 보장 및 존중 4) 인간의 지식과 그 공유에 대한 문화 간 관점의 고려 5) 평화롭고 공정하며 정의로운 사회에서 살아가기 6) 글로벌 연대 7) 지속 가능성, 해명책임, 대응성. 이 가치들은 신경기술에서 적용될 윤리 원칙과 관련된 권리로서 다음과 같이 구체화되었다: 1) 선행, 비례성 및 해악금지의 원칙 2) 자기결정권 및 사상의 자유 3) 정신적 프라이버시와 신경 데이터의 보호 4) 신뢰성 5) 인식적 정의 및 세계적 정의 6) 아동의 최선의 이익과 미래 세대의 보호 7) 과학기술 발전과 그 응용의 혜택 누리기.

다음으로, 개정안에서는 초안의 **정책 실행 분야**를 구조적으로 재배열하였고, 이를 통해 최종안과 유사한 장 구조가 만들어졌다. 개정안에서는 1) 정부의 투자, 활용 및 규제[30] 2) 데이터 정책, 지식재산권 및 안전 3) 소통 참여 및 정보 4) 아동 및 청소년 5) 노인 6) 여성과 젠더 7) 신체 장애가 있는 사람 8) 정신 건강 문제, 인지 및 심리사회적 장애를 지닌 사람들이 앞으로 배열되고, 9) 보건 10) 연구 윤리가 '보건 및 연구 윤리' 분야로

29 UNESCO, Preliminary report on the first draft of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 23 Sep. 2024, 5쪽.

30 초안에 존재했던 경제 및 투자/인센티브 분야는 여기로 통합되었다.

서 뒤를 잇고, 11) 교육 환경 12) 노동 13) 여가 및 상업 분야 14) 향상/증강(enhancement/augmentation)이 '건강 분야 외의 구체적인 적용 영역'으로서 마지막에 배치된다. 개정안은 여러 정책 실행 분야를 규명하면서 교육 환경, 노동 및 고용, 소비자 직접 판매 및 상업 등 지금까지 규제가 상대적으로 미흡했던 영역을 포함하여 분야별로 구체적인 실행 방안을 제안하였다. 회원국들에게는 신경기술의 개발 및 사용과 관련된 잠재적 인권 침해로부터 인권을 보호할 수 있는 정책을 적극적으로 시행할 것을 촉구한다. 아울러 신경계의 구조와 활동 및 기능에 관한 데이터, 즉 신경 데이터가 의료적 맥락 밖에서 수집될 경우에도 이를 민감한 데이터로 간주해야 함을 인정한다. 현재 대부분의 개별 국가에서는 의료적 맥락 내에서 수집된 데이터만을 민감한 데이터로 인정하고 있으므로, 이러한 내용은 다양한 환경에서의 사전 동의 절차 및 데이터 처리에 영향을 미칠 것으로 예상한다. 그 외에도 신경 및 인지적 생체 인식 데이터, 정책, 지식재산권, 사이버 보안을 대상으로 한 조치 목록이 상세히 제시되었다. 특히 아동, 노인, 신체 장애인, 정신 건강 문제를 겪는 사람들 등 특별한 배려가 필요한 신경기술 최종 사용자에 대한 관심을 요구하며, 이와 독자적으로 여성과 젠더에 관한 사항도 기술하였다.[31]

마지막으로, 초안에 제목만 있고 그 내용은 아직 작성되지 않았던 이행 계획이 수정안에서 제시되었다. 여기서는 유네스코 「인공지능 윤리 권고」(2021) 이행을 위해 수립된 프로그램을 바탕으로 신경기술 윤리에 관한 프로그램을 제안한다. 이 프로그램에는 회원국이 준비 과정의 특정 시점에서 자국의 현황을 파악할 수 있도록 지원하는 '준비도 평가 방법론(readiness assessment methodology)'과 엄격한 과학적 연구를 바탕으로 하고 국제 인권법에 근거한 신경기술의 '윤리적 영향 평가 방법론(EIA: Ethical Impact Assessment)'이 포함될 수 있다. 이 도구들은 신경기술 윤리에 관한 연구 프로그램을 통해 뒷받침되며, 유네스코 관측소를 통해 통합되어 모범 사례와 혁신에 대한 지식과 인식을 공유하는 공동의 기반이 되는 것을 목표로 한다. 또 다른 핵심 요소는 신기술 윤리에 관한 글로벌 포럼의 맥락에서 장관급을 포함한 글로벌 정책 대화를 촉진하기 위해 회원국 및 이해관계자 간의 의미 있는 교류를 장려하고 협력을 용이하게 하는 협력 플랫폼을 구축하는 것이다. 이러한 노력을 지원하기 위해 유네스코의 모든 지역 그룹은 균형 있게 대표되는 신경 기술 윤리 전문가 네트워크를 구축해야 한다.[32]

31 UNESCO, Preliminary report on the first draft of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 23 Sep. 2024, 5쪽.

32 이 단락의 내용은 최종안까지 그대로 이어진다.

3. 권고 수정안(2025년 3월)의 구조와 내용

유네스코는 초안 개정안에 대한 각 회원국의 의견과 견해를 반영하여 2025년 3월 권고 수정안을 제시하였다.[33] 초안에 대해 대다수의 회원국과 참관인은 강력한 지지를 표명하였고, 대부분의 의견은 문언을 더욱 간결하게 하고 구조를 개선하며, 특정 용어와 개념을 명확히 하는 데 집중되었다. 권고 수정안의 내용은 다음과 같다.

(1) 용어의 사용

미세한 변경이기는 하나, 초안 전반의 내용에서 기술된 '**번영(flourishing)**'과 정책 실행 분야에서 언급된 '**안녕(well-being)**'이란 용어의 사용이 다소 감소하였다. 일부 회원국들이 이 두 용어 간의 차이에 대해 질의하며 본문에 나온 '번영'을 '건강과 안녕'으로 대체할 것을 제안했다. 하지만 유네스코는 '번영'은 역동적이며 미래의 상태를 지향하는 반면, '안녕'은 현재 상태와 관련이 있는 용어로 상호 교환이 가능하지 않다고 판단하였다. 그 결과 인간의 '번영'은 서문과 정의 및 적용 범위에서 간략하게 언급되고, 안녕은 가치 및 원칙 부분에서 "인간의 건강과 안녕 증진"이란 가치로 기술되었다.[34]

(2) 정의 및 적용 범위

정의 및 적용 범위에서 우선 '**인지적 생체 인식 데이터**'를 '**생체 인식 데이터**'로 수정하고, 이를 '**인지 상태를 추론할 수 있는 비신경 데이터**'로 정의하였다(제6조). 이러한 변경은 신경 데이터와 비신경 데이터를 더 명확히 구분하고, 여러 회원국에서 문제를 제기했던 '비신경 생체 기술(non-neural biometric technologies)'이란 용어의 사용을 피하기 위함이다.[35]

33 UNESCO, Final report on the draft Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 31 Mar. 2025 참조.

34 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 4쪽.

35 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 4쪽.

수정안은 '**인지 상태(cognitive state)**'와 '**정신 상태(mental state)**'의 구분도 명확히 하였다. 전자는 구체적으로 사고 및 정보 처리와 관련된 정신 기능을 의미하는 반면, 후자는 감정, 심리적 상태, 전반적인 정신적 안녕을 포함하는 더 광범위한 개념으로 보았다.[36] 이에 따라 인지 상태는 '비신경 데이터'를 설명하는 부분에서만 사용되고(제6조), 그 외 부분에서는 정신 상태로 기술되었다. 예를 들어, "신경계는 인지, 정서, 의지 상태를 포함하는 정신 상태의 기초"가 되며(제1조), "신경 데이터는 신경생물학적 수준에서 정신 상태와 가장 직접적으로 연관된 요소를 의미한다"고 규정한다(제5조).

마지막으로, 수정안은 "**건강은 물론 비의료적 소비자 직접(DTC) 분야**를 포함한 다양한 분야에서 모든 사람을 대상으로 신경기술의 전체 수명 주기를 고려하며, 신경기술이 활용될 수 있는 다양한 상황을 다룬다(제10조)"고 기술하면서, 이 권고안이 규제가 엄격한 의료 분야와 규제가 거의 없는 비의료 분야 모두를 적용 범위로서 다루고 있다는 점을 강조하였다.[37] 결론적으로 인권의 측면에서 비침습적 기술 사용이 침습적 기술 사용과 동일한 위험 및 윤리적 우려를 낳을 수 있다고 보며, 많은 침습적 개입이 향후 비침습적으로 전환될 가능성이 있다고 예상한다.

(3) 가치와 원칙

가치와 원칙 부분에서도 몇 가지 변화가 있었다. 우선 '**자기결정권**'이란 용어는 '**자율성**'으로 수정되었다. 전자의 용어가 종종 민족이 자신의 정치적 지위를 결정하고 경제적, 사회적, 문화적 발전을 추구할 권리를 지칭하는 데 사용된다는 이유로 몇몇 우려가 표명되었고, 잠재적 오해를 방지하기 위해 수정되었다.[38]

다음으로 '자율성과 사고의 자유' 원칙 아래 추가 단락을 삽입하여 기존의 국제 기준에 부합하도록 사전에 자유로우면서도 정보에 입각한 동의의 개념 및 절차를 간략히 설명하였다(제46조). 여기에는 동의 능력이 저하되거나 없는 사람의 경우, 혹은 아동 및 청소

36 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 4쪽.

37 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 5쪽.

38 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 5쪽.

년의 경우에 대한 찬성의 개념 및 동의 철회 권리 등이 포함된다. 한편, 초안에서는 '신경기술은 폭력, 강압 또는 인지적 자유(cognitive liberty)를 침해하는 기타 수단을 통해 부당한 영향력을 행사하거나 조종하는 데 절대 사용되어서는 안 된다'고 기술되었는데, 여기서 '인지적 자유'의 의미에 대해 의문이 제기되었고 유네스코는 이를 '자율성과 사고의 자유'로 대체하였다(제47조). 인지적 자유란 개인의 인지 기능과 과정이 변경·감시·조작으로부터 보호받는 것을 의미하며, 해당 개념을 지지하는 측에서는 개인의 마음을 바꾸고 이를 위한 수단을 선택할 수 있는 권리의 인정과 증진을 포함한다고 주장하나, 현재 이 권리는 국제인권법상 인정되고 있지 않다고 보았다.[39]

마지막으로, '선행, 비례성, 해악 금지 원칙'을 개정하여 **비례성(proportionality)** 개념이 신경기술 사용과 관련됨을 명확히 하였고,[40] 국제 인권 체계에 부합하도록 집단의 권리에 대한 언급을 삭제하였다.

(4) 정책 실행 분야

정책 실행 분야에서도 다음과 같은 변화가 있었다. 우선, 지식재산권 분야는 폐지되었다. 많은 회원국들은 **지식재산권(intellectual property)**에 대한 상세한 정책 실행을 포함할 경우 「무역 관련 지식재산권 협정(TRIPS 협정)」의 기존 조항과 불일치가 발생할 수 있다고 경고하며 해당 분야를 **삭제**할 것을 권고했다.[41] 이에 따라 지식재산권에 대한 기술은 별도의 정책 실행 항목 없이 '정부의 투자, 활용 및 규제(제80조, 제82조)', '데이터 정책(제90조)', '보건(제107조)' 분야에서 적절하게 수정되어 본문에 반영되었다.

일부 회원국은 신경기술의 군사적 활용 문제를 다루는 것이 중요하다고 강조했다. 실제로 초안 개정안의 적용 범위에는 '신경기술의 평화적 이용을 장려하며, 신경기술의 **군사(military) 및 안보적 응용**에 수반되는 중대한 윤리적 도전과 위협에 대한 인식을 제

39 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 4쪽.

40 수정안 제42조는 다음과 같다: 비례성, 균형 및 정당성의 원칙은 신경기술과 이를 통해 확보된 데이터의 사용을 규율하여, 그 사용이 다음을 충족하도록 보장해야 한다: (a) 의료 및 비의료 분야 모두에서 달성하고자 하는 목적과 기대되는 이익에 적절하고 비례적이어야 하며; (b) 본 권고의 기초적 가치와 모순되지 않아야 하며; (c) 맥락과 대상 사용자 집단에 적합해야 하며; (d) 안전 원칙과 엄격한 과학적 증거에 기초해야 한다.

41 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 5쪽.

고하고자 한다' 고 기술되었다.[42] 그러나 대다수의 의견은 신경기술의 군사적 적용에 대한 명시적 언급이 초안의 범위를 벗어난다고 판단하였다. 이러한 악의적 사용은 전쟁에 국한되지 않으므로, 신경기술이 다른 악의적 목적으로 사용되는 경우 관련이 매우 높은 '이중 사용'에 대한 언급을 통해 이를 포함할 것을 제안하였고,[43] 이에 따라 '군사 및 안보적 응용'이란 문구는 삭제하고 그 자리를 '**이중 사용(dual-use)**' 문구로 대체하였다(제19조).

정책 실행 분야의 구조도 다소 변경되었다. 초안 개정안에서 독립된 분야로 앞부분에 병렬적으로 배열되었던 특정 사용자에 대한 부분을 '건강 분야 외의 구체적 적용 영역'에 대한 부분 뒤로 이동시켰다. 그리고 이를 '**특정 사용자에 대한 고려 사항(consideration for specific users)**'이라는 큰 제목으로 묶은 뒤 하위 항목에서 아동 및 청소년(children and adolescents), 노인(older persons), 장애인(persons with disabilities), 정신 건강 문제를 겪는 사람들(persons with mental health conditions)로 특정 사용자를 구분하였다. 초안 개정안에서 기술되고 있는 특정 사용자에 대한 부분이 중복된다는 우려가 제기되었고, 식별된 집단과 직접적으로 관련된 문제에 더 집중하고자 했기 때문이다. 이 분야는 다른 장에서 충분히 다루지 않은 신경기술 응용의 문제와 윤리적 함의를 더 잘 다루기 위해 재검토되었다. 일부 회원국들은 신체 장애인을 다루는 부분을 정신 건강 문제를 겪는 사람들과 통합할 것을 제안하였다. 그 결과, 전자의 제목은 모든 유형의 장애를 지닌 사람들을 포괄하도록 '장애인'으로 수정되었다. 그러나 유네스코는 모든 정신 건강 문제가 「유엔 장애인 권리 협약」에 따라 장애에 해당하거나 장애로 분류될 수 있는 것은 아니므로 정신 건강 문제를 겪는 사람들을 위한 별도의 기술을 유지하는 것이 중요하다고 강조하였다. 그리고 여기에는 분쟁으로 인한 정신 건강 문제 외에도 자연재해, 성폭력 등 모든 형태의 트라우마와 폭력의 피해자 및 생존자가 포함된다고 보았다. 이 과정에서 특정 사용자로서 함께 기술되었던 '여성과 젠더'는 특정 사용자의 범주에 포함시키지 않는 대신 정책 실행 분야의 앞에서 독립된 정책 실행 분야로 재편되었다. 이러한 접근방식을 반영하기 위해 제목은 '**성평등(gender equality)**'으로 변경되었고, 관련 단락이 수정되었다.[44]

일부 회원국들은 초안 본문의 여러 곳에서 '증거 기반(evidence-based)'이라는 용어를 '과학 기반(science-based)'으로 대체할 것을 제안하며, 전자는 의학적 맥락에서 특정한

42 최초의 초안에는 '군사'에 대한 언급이 전혀 없었으나, 초안 개정안에는 이 한 문장이 추가되었다.

43 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 5쪽.

44 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 5쪽 이하.

의미를 지니기 때문에 후자가 더 정확할 수 있다고 주장했다. 서로 다른 관점을 가진 회원국 간의 합의를 도모하기 위해 해당 부분에서는 두 용어, 즉 '**과학 기반 및 증거 기반**'을 모두 사용하였다. 나아가 증거 기반 접근법은 결정과 실행이 신뢰할 수 있는 데이터와 연구를 통해 정당화되어야 함을 요구한다. 유네스코는 심각하거나 돌이킬 수 없는 위해의 위험이 있을 때, 이러한 접근법이 신중을 기하고 자제를 촉구하는 사전예방 원칙이 제기하는 주요 우려 사항 중 일부를 해소한다고 본다.[45]

마지막으로, **향상(enhancement)**에 대해 수많은 의견이 제기되었다. 유네스코는 이 사실 자체가 향상은 여전히 논란의 여지가 있다는 것을 보여 준다고 판단하였다. 향상은 아래와 같이 한 단락으로 기술되었다. '의학적 필요를 넘어 기억력, 주의력 또는 인간의 정신적 수행 능력의 다른 측면을 향상시키기 위해 신경기술을 사용하는 것은 추가적인 복잡한 윤리적·사회적·법적 과제를 야기하며, 이는 글로벌 사회에서 새로운 유형의 불평등을 초래할 수 있다. 이러한 맥락에서 신경기술이 사용될 때, 형평성, 동의, 개인 및 공동체의 자율성, 그리고 신경계 강화의 본질에 관한 중대한 의문이 제기된다. 회원국들은 이러한 맥락에서 신경기술의 전체 수명 주기를 규율하는 모든 정책, 법률 및 규제 체계가 사회적 불평등을 악화시키거나 차별로 이어지지 않도록 보장하고, 잠재적 위험(가역성, 침습성, 자율성에 대한 위험 등 포함)을 해결하며, 인간의 존엄성을 수호하고 국제인권법을 포함한 국제법을 준수하도록 보장해야 한다(제150조).' 이러한 문언의 기술방식 이면에는 규범적이지 않으면서도 근본적인 공통점을 포착하여 합의를 도모하는 한편, 회원국들이 이와 관련하여 추가적인 조치를 취하는 것을 배제하지 않으려는 의도가 있다.

4. 권고 최종안(2025년 7월)의 구조와 내용

권고 최종안은 2025년 11월 제43차 유네스코 총회에서 채택된 권고와 동일한 내용이다. 권고 최종안의 구조와 내용은 아래와 같다.[46]

45 UNESCO, Final report on the draft text of the Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 9 Apr. 2025, 5쪽.

46 UNESCO, Draft Recommendation of the Ethics of Neurotechnology, 24 Jul. 2025 참조.

(1) 정의 및 적용 범위

여기에는 신경계(제1조), 신경기술(제2조), 신경기술의 범위(제3조) 및 구체적 예시(제4조), 신경 데이터(제5조), 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터(제6조), 전체 수명 주기(제7조), 본 권고가 건강뿐 아니라 비의료적 소비자 직접(DTC) 적용 분야에도 적용됨을 밝히는 내용(제10조) 등이 포함되어 있다.

최종안을 확정하는 과정에서 주요하게 논의된 쟁점은 다음과 같다. 직전의 권고 수정안에서는 '인지 상태'와 '정신 상태'를 구분하였는데, 최종안에서는 모두 '정신 상태'로 통일되었다. 정신 상태가 인지 상태보다 더 포괄적이며 권고의 의도를 더 잘 반영한다고 합의되었기 때문이다. 또한 최종안에서는 신경기술로 수집된 데이터뿐만 아니라, 신경 활동을 간접적으로 알려주는 다른 기술로 수집된 생체 인식 데이터도 모두 다루기로 합의하였다. 이 과정에서 생체 인식 데이터의 정의가 다소 변경되었는데, 권고 전반에 걸쳐 '신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터(neural data as well as indirect neural data and non-neural data allowing mental states inferences)'로 명시되었다. 다음으로, 권고 전반에서 '정신적 프라이버시를 포함한 프라이버시(privacy, including mental privacy)'라는 표현을 사용하기로 합의하고, 이를 새로운 권리의 도입으로 이해하지 않을 것을 분명히 하였다. 마지막으로 필요에 따라 '잠재적인 이중 사용, 오용, 악용(potential dual-use, misuse or malicious use)'이란 문구를 사용하기로 했다.[47]

(2) 가치와 원칙

최종안은 **7개의 가치**—1) 인권, 기본적 자유 및 인간 존엄성의 존중, 보호 및 증진 2) 인간의 건강과 안녕 증진 3) 다양성과 공정성 보장 및 존중 4) 인간의 지식과 그 공유에 대한 문화 간 관점 고려 5) 글로벌 연대와 국제 협력 6) 지속가능성 7) 온전성과 책임—와 **9개의 원칙**—1) 선행, 비례성 및 해악 금지 2) 자율성과 사고의 자유 3) 정신 상태 추론이 가능한 간접 또는 비신경 데이터와 신경 데이터의 보호 4) 차별 금지 및 포용성 5) 해명책임 6) 신뢰

47 UNESCO, Final oral report of the rapporteur: intergovernmental meeting of experts (category II) related to a draft Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 16 May 2025, 2쪽.

성과 투명성 7) 인식적 정의, 포용적 참여 및 공중의 역량 강화 8) 아동의 최선의 이익과 미래 세대 보호 9) 과학적 진보와 그 응용의 혜택을 누리는 데 있어서의 글로벌 및 사회적 정의—으로 구성된다.

최종안 확정 과정에서 광범위하게 논의된 쟁점은 크게 두 가지이다. 첫째, 차별 금지 및 포용성 원칙에서 '신경전형성(neurotypicality)'과 '신경다양성(neurodiversity)'이란 용어의 사용에 대해 논의되었고, '신경다양성을 존중한다'는 문구에 합의하였다(제52조). 둘째, 아동의 최선의 이익과 미래 세대 보호 원칙에서 신경기술 사용과 관련하여 아동 및 청소년을 보호하는 것의 중요성에 대해서는 압도적인 합의가 이루어졌다. 그러나 이 목표를 달성하는 최선의 방법에 있어 이 기술의 사용을 어디까지 제한해야 하는지에 대해서는 의견이 나뉘었다. 결국 아동(18세 미만)에 대한 신경기술 사용은 의학적·치료적 목적으로 제한되어야 하고, 아동의 최선의 이익에 부합함이 명백히 입증될 수 있는, 과학적으로 검증된 타당한 적용으로 제한되어야 함을 명시하였다(제64조).[48]

(3) 정책 실행 분야

여기서 광범위한 논의가 있던 정책 분야는 '교육'과 '향상'이다.[49] 교육 정책에서 회원국들은 "비치료적 성과 최적화를 목적으로 하는 신경기술은 세계보건기구(WHO)가 정의한 바와 같이 완전한 건강 및 인지 기능을 갖춘 아동(18세 미만)에게 사용되어서는 안 된다(제118조)"는 내용에 동의하였다. 이에 대해 일부 국가는 현실적으로 '건강 및 인지 기능이 정상인 아동'을 정의하는 것이 매우 어렵다는 우려를 표명하기도 했다. 향상 정책에서는 각 회원국이 신경기술에 의한 향상이 중대한 윤리적 문제를 제기한다는 점을 인정하고, "개인은 물론 사회 전체에 미치는 잠재적 위험과 중대한 윤리적 함의에 관한 연구를 장려해야 한다(제156조)"라고 명시하였다.

최종적으로 정책 실행 분야는 총 12개의 영역으로 구분되었다. 우선 1) 정부의 투자, 활용 및 규제 2) 데이터 정책 3) 보안 4) 의사소통, 참여 및 정보 5) 성평등이 앞에 배치되고, 다음으로 '보건 및 연구 윤리'란 제목 아래 6) 보건 7) 연구 윤리가 열거되며, 마지막으

48 UNESCO, Final oral report of the rapporteur: intergovernmental meeting of experts (category II) related to a draft Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 16 May 2025, 3쪽.

49 UNESCO, Final oral report of the rapporteur: intergovernmental meeting of experts (category II) related to a draft Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 16 May 2025, 3쪽 이하.

로 '건강 분야 외 적용의 구체적인 영역'이란 제목 아래 8) 교육 9) 노동 및 고용 10) 소비자 및 상업 분야 11) 특정 사용자에 대한 고려사항 – 아동 및 청소년, 노인, 장애인, 정신 건강 문제를 겪는 사람들 12) 향상이 제시되었다. 각 정책 실행 분야의 구체적인 내용은 다음 장에서 기술하기로 한다.

Ⅳ. 권고의 주요 쟁점

초안부터 최종안까지 권고가 확정되기까지 주요하게 논의되었던 쟁점들은 아래와 같이 크게 7가지로 구분될 수 있다.

1. 새로운 권리론에 대한 입장

유네스코는 2024년 권고 초안을 마련할 당시부터 새로운 권리론의 도입에는 신중해야 한다는 입장을 분명하게 피력하였다. 신경기술이 기존의 권리만으로는 충분히 보호될 수 없는 새로운 침해 가능성을 갖고 있음을 인정하면서도 'neurorights, cognitive liberty, mental integrity'와 같은 새로운 권리 개념을 만드는 데는 소극적인 태도를 보였다. 새로운 권리의 정의나 범위에 대해 현재까지 회원국이나 전문가 간 의견이 일치하지 않을 뿐만 아니라, 기존 권리로도 이 새로운 문제들을 다룰 수 있다고 판단하였다. 즉, 신경기술의 발달과 함께 발생하는 새로운 문제들은 자율성, 사고의 자유, 정신적 프라이버시, 데이터 보호, 차별 금지, 아동의 최선의 이익 등의 기존 권리를 더 구체적으로 해석함으로써 해결할 수 있다고 본다. 이러한 배경에서 권고 초안을 구성할 당시의 전문가 그룹은 새로운 권리를 만드는 것이 오히려 불필요한 과잉 규제를 초래할 수 있다는 우려를 표명하기도 했다.

결과적으로 최종 권고에서는 새로운 권리와 관련된 용어와 개념은 모두 반영되지 않았다. 권고 전반에서 '정신적 프라이버시를 포함한 프라이버시'라는 표현이 사용되기는 하나, 이것은 새로운 권리의 창설과는 무관함을 분명히 하기도 하였다.

2. 데이터 정의 및 보호 범위의 변화

데이터 정의와 보호 범위는 권고가 확정되기까지 논의가 가장 많이 되었고, 가장 빈번하게 변화가 된 부분이다. 초안에서는 데이터를 '신경 데이터'와 '인지적 생체 인식 데이터'

로 구분해 정의하면서, 다른 바이오센서 데이터 처리를 통해 도출된 정신 상태에 대한 추론이 후자에 포함된다고 보았다. 하지만 초안 개정안에서는 후자를 '신경 데이터가 비신경 생체 기술로 수집된 데이터와 함께 처리되어 정신 상태를 추론할 수 있는 데이터'라고 정의했다. 권고 수정안에서는 인지적 생체 인식 데이터를 '생체 인식 데이터'로 수정하고, 이를 인지 상태를 추론할 수 있는 비신경 데이터로 정의하였다. 마지막으로 권고 최종안에서는 신경기술로 수집된 데이터와 신경 활동을 간접적으로 알려주는 다른 기술로 수집된 생체 인식 데이터도 모두 다루기로 하면서, 기존의 생체 인식 데이터의 정의가 다소 변경되었다. 그 결과 데이터의 정의는 '신경 데이터와 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터'로 확정되었고, 이 데이터 모두가 보호받아야 할 민감한 개인 데이터로 간주되었다. 즉, 신경 데이터와 무관하더라도 정신 상태를 추론할 수 있는 데이터라면 신경 데이터와 같은 정도로 보호받아야 함을 명확히 하였다.

3. 자율성의 개념과 내용

권고 초안의 원칙 중 하나로 '자기결정권과 사고의 자유'가 제시되었는데, 권고 수정안부터는 '자기결정권'이란 용어가 '자율성'으로 대체되었다. 이는 자기결정권이 특정 민족에 의해 정치적 지위를 결정하고 경제적·사회적·문화적 발전을 추구할 권리를 지칭하는 데 사용될 수 있다는 우려를 불식시키기 위함이다. 권고 최종안에서는 자율성이 개인적 차원과 관계적 차원 모두를 포괄하는 개념임을 분명히 하면서, 개인의 자기결정권뿐만 아니라 그 선택을 지지하고 의미를 부여하는 공동체적 유대 관계를 반영한다고 설명하였다.

또한 권고 수정안부터는 '자율성과 사고의 자유' 원칙에 하위 단락을 추가하여 사전에 자유롭게, 충분한 정보에 기반한 동의의 개념 및 절차를 설명하였다. 여기에는 동의를 할 수 없는 사람의 경우 법률상 대리인이나 후견인의 승인을 받아야 한다는 점, 아동·청소년 및 취약한 상황에 있는 개인에게는 특별한 주의가 필요하다는 점, 언제든지 충분한 정보에 의한 동의를 철회할 수 있다는 점 등이 포함된다. 덧붙여서 '신경기술은 강압, 강요, 불이익 인식, 사회적 압력을 통해서든 자율성과 사고의 자유를 침해하는 기타 수단을 통해서든, 부당한 영향력 행사나 조작에 절대 사용되어서는 안 된다.'는 문장에서 '인지적 자유'란 표현이 '자율성과 사고의 자유'로 대체되었다. 이는 위에서 언급했듯 새로운 권리론에 대한 소극적 입장이 반영된 결과이다.

4. 보호 대상자의 재편성

권고 초안에서 '아동·청소년·청년, 노년층 및 고령자, 여성 및 젠더, 신체장애가 있는 사람들, 정신 건강 장애가 있는 사람들'은 '특정한 수혜 대상 및 활용 사례(specific receptor and use cases)'라는 틀로 묶여 정책 실행 분야에서 언급되었다. 초안에서는 이들에 대한 특별한 배려를 요구하였지만, 'specific receptor and use cases'라는 표현 자체가 이들을 수동적인 수용자로 이해하고 있음을 보여 준다.

그러나 권고 수정안부터는 '특정 사용자(specific users)'로 용어를 변경하고 그 아래에 아동 및 청소년, 고령자, 장애인, 정신 건강 문제를 겪는 사람들로 보호 대상자를 재구성하였다. 이는 타당한 용어의 수정으로 보인다. 이들은 문언의 의미 그대로 특별한 배려가 필요한 사용자일 뿐, 수동적인 수혜의 대상은 아니기 때문이다. 이 과정에서 초안의 '신체장애가 있는 사람'은 모든 유형의 장애를 지닌 사람을 포괄하도록 '장애인'으로 변경되었다. 그러나 모든 정신 건강 문제가 있는 사람이 장애에 해당하거나 장애로 분류될 수 있는 것은 아니므로 '정신 건강 문제를 겪는 사람들'은 별도의 기술로 유지되었다.

특히, 이러한 수정 과정에서 특정한 사용자로 함께 기술되었던 '여성과 젠더'는 이 범주에 포함되지 않고, 정책 실행 분야의 앞부분에서 독립된 분야로 재편되었다. 이러한 접근방식을 반영하기 위해 제목도 '성평등(gender equality)'으로 변경되고 관련 내용도 수정되었는데, 이 역시 타당한 수정이라고 본다. 왜냐하면 성평등은 특정 집단의 문제가 아니며, 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 다양한 양상의 구조적인 문제로 내재되어 있거나 이로 인해 관련 문제가 발현될 수 있기 때문이다.

5. '향상' 관련 단락의 압축

'향상'은 권고 초안 단계부터 매우 논쟁적인 주제였던 것으로 보인다. 초안과 초안 개정안에서도 향상을 기술하는 제목은 통일되지 못한 채 '향상/증강(enhancement/augmentation)'으로 제시되었다. 이 제목은 권고 수정안부터 '향상(enhancement)'으로 확정되었다. 또한 향상/증강을 기술하는 단락들은 초안에는 꽤 있었지만 초안 개정안부터 축소되더니, 수정안부터는 한 단락으로 압축되어 최종 권고로 확정되었다.

향상의 내용은 최종안에서 한 단락으로 압축되었는데, 핵심은 향상에 대한 간략한

개념 정의와 향상이 초래할 수 있는 문제 제시로 볼 수 있다. 즉, 향상은 "의학적 필요를 넘어 정신적(예: 기억력, 주의력) 또는 신체적(예: 제어 가능한 BCI 기반 의수족 또는 장치) 인간 능력을 향상시키기 위해 신경기술을 사용하는 것"으로 문헌 속에서 정의되며, 이로 인해 새로운 유형의 불평등을 초래할 수 있다고 본다. 이러한 배경에서 신경기술이 사용될 때 형평성, 동의, 개인과 공동체의 자율성, 사회적 영향 및 신경계 강화의 본질에 관한 중대한 의문이 제기된다고도 기술한다. 이어서 향상이 초래할 수 있는 불평등의 문제에 집중하여 이에 대응하는 법적, 정책적 규제 시스템이 필요함을 짧게 강조하며 단락이 마무리된다.

향상의 내용과 관련해 초안에는 '삶의 질을 향상시키고 안녕 증진에 기여하는 신경기술의 연구 및 개발을 지원해야 한다는 점, 향상 거버넌스에서 자율성과 자기결정권 원칙이 우선되도록 보장해야 한다는 점, 신경기술 향상이 사회적 불평등을 심화시키거나 개인에 대한 차별로 이어지지 않도록 보장하는 정책을 채택해야 한다는 점, 통제된 환경에서 신경기술의 안전성을 시험하기 위한 샌드박싱을 장려하고 인센티브를 제공해야 한다는 점'이 기술되어 있었으나, 이는 모두 반영되지 않았다. 그만큼 향상은 여전히 논란의 여지가 있는 쟁점임을 알 수 있다. 최종안에서는 향상에 대한 다양한 의견 가운데 근본적인 공통점만 포착하여 회원국 간 합의를 도모하고, 각 회원국이 국가 내에서 별도의 조치를 취하는 것을 배제하지 않으려는 의도를 담는 선에서 관련 내용이 확정되었다.

6. 정책 실행 분야(AREAS OF POLICY ACTIONS)의 조정

이번 유네스코 권고는 무엇보다도 각 회원국에 신경기술의 개발 및 사용과 관련된 잠재적 인권 침해로부터 인권을 보호할 수 있는 정책을 분야별로 적극적으로 시행할 것을 촉구한다. 초안에서부터 분야별로 여러 정책적 조치가 권고되었는데, 이때 소비자 직접 판매용 상업 제품, 상업적 너징 및 인지형성·조작, 지식재산권, 정부의 투자 및 활용, 경제 및 투자/인센티브, 안전 및 사이버 보안 등이 대등하게 나열되어 제시되었다. 최종안에서는 이 중 일부는 독립된 분야로 유지하고, 일부는 여타 관련 장에 포함시켰다. 특히 수정안에서 이와 같은 변화가 눈에 띄는데, 지식재산권과 군사적 사용이 그러하다. 지식재산권은 기존의 「무역 관련 지식재산권 협정(TRIPS 협정)」 조항과 불일치할 수 있다는 우려 하에 독립된 분야로 남기는 대신 정부의 투자 및 규제, 데이터 정책, 보건 분야 등에 적절하게 수정

되어 반영되었다. 군사적 사용의 경우는 초안에서 독립된 분야로 기술되지는 않았지만 이에 대한 언급은 존재하였다. 그러나 수정안에서는 신경기술의 군사적 적용에 대한 언급 자체가 삭제되었다. 신경기술의 악의적 사용은 전쟁에 국한되지 않는다고 판단하여 군사적 사용과 관련된 문구를 '이중 사용'으로 대체하였다.

최종안을 통해 확정된 각 정책 실행 분야의 대략적 내용은 다음과 같다.

(1) 정부의 투자, 활용 및 규제에서는 회원국이 공익을 위한 책임 있는 신경기술의 연구개발과 활용을 적극 지원하고, 인권과 법치주의를 보장하는 규제 및 감독 체계를 구축할 것을 요구한다. 이를 위해 신경기술의 전 생애주기에 걸친 윤리·인권 실사와 기술영향 평가를 실시하고, 사법 분야에서의 활용은 엄격한 인권 기준과 과학적 근거에 따라 제한해야 한다. 사회 통제나 고문 등 인권 침해 목적의 사용을 금지하고, 정부와 기업의 투명성 및 책임성을 강화하며, 공정한 접근성과 개방 과학, 위험 기반 규제, 원주민 권리 보호 등을 통해 혁신과 인권 보호가 조화를 이루는 거버넌스를 구축할 것을 권고한다.

(2) 데이터 정책에서는 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태를 추론할 수 있는 간접 신경 데이터와 비신경 데이터까지 민감 정보로서 보호하는 포괄적인 데이터 거버넌스 체계를 구축할 것을 요구한다. 이를 위해 데이터 수집·이용·공유 전 과정에서 명시적이고 정보에 입각한 동의를 원칙으로 하고, 개인정보 보호와 목적 제한, 데이터 최소화, 타겟 광고 등의 부적절한 활용 금지, 설계 단계부터 개인정보 보호를 반영하는 기술 개발을 강조한다. 안전한 데이터 저장소와 국경 간 데이터 공유를 위한 국제적 기준 및 상호운용성을 마련하고, AI 개발 과정에서도 신경 데이터의 윤리적 활용과 투명성을 확보하며 개인과 공동체의 권리와 지식재산권을 보호하도록 권고한다.

(3) 보안에서는 신경기술 전반에 적용되는 포괄적인 사이버 보안 체계를 구축하기 위해 국제적으로 통일된 보안 기준과 표준 프레임워크를 마련할 것을 권고한다. 이를 위해 신경 데이터와 간접 신경 데이터의 기밀성·무결성·가용성을 보장하는 하드웨어·소프트웨어·데이터 보안 조치를 강화하고, '설계 단계에서의 보안(Security by Design)' 접근 방식을 적용하여 기술 발전과 새로운 사이버 위협에 지속적으로 대응해야 한다. 위험평가, 데이터 암호화, 개인정보 보호 규정 준수 등을 포함한 보안관리 체계를 구축하고, 정기적인 레드팀(Red Team) 훈련을 통해 보안 취약점을 사전에 점검·개선함으로써 신경기술 시스템의

안전성과 복원력을 강화할 것을 제안한다.

(4) 의사소통, 참여 및 정보에서는 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 연구자, 개발자, 이용자, 언론 및 일반 대중 간의 개방적이고 포용적인 소통과 참여를 촉진하여 사회적 신뢰를 구축할 것을 권고한다. 이를 위해 과학적 근거에 기반한 교육자료와 정보 제공을 확대하고, 대중과 다양한 이해관계자, 특히 소외계층이 정책과 기술 개발 과정에 실질적으로 참여할 수 있는 절차를 마련해야 한다. 신경기술의 기능과 한계, 위험에 대한 정확하고 이해하기 쉬운 정보를 제공하여 과장되거나 오해를 불러일으키는 주장을 방지하고, 최종 사용자와 연구자·개발자가 지속적으로 협력하는 사용자 중심의 혁신을 통해 안전성과 효용성 및 접근성을 높일 것을 강조한다.

(5) 성평등에서는 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 성평등을 실현하기 위해 연구와 기술개발 및 정책에 성인지적 관점을 체계적으로 반영할 것을 권고한다. 이를 위해 성별 특성을 고려한 연구와 성별 분리 데이터의 수집·분석을 확대하고, 젠더에 민감한 기술 설계와 교육을 지원하며, 성별에 따른 차별과 괴롭힘이 없는 연구 및 근무 환경을 조성해야 한다. 교육·멘토링, 네트워킹, 리더십 개발, 창업 지원 등을 통해 여성의 참여와 대표성을 확대하고, 신경기술 분야에서 성별 격차를 해소하기 위한 지속적인 정책과 제도적 지원을 마련할 것을 강조한다.

이어서 '보건 및 연구 윤리'라는 제목 아래에 다음과 같이 보건과 연구 윤리의 내용이 제시된다.

(6) 보건에서는 신경 및 정신 건강 분야의 미충족 의료 수요를 해결하고 신경기술의 의료적 활용을 확대하기 위한 정책을 추진할 것을 권고한다. 이를 위해 조기 진단 및 예방, 보조, 재활 용도를 위한 신경기술의 개발과 접근성을 지원하고, 국제 협력을 통해 의료서비스가 국제 인권기준과 의학적 기준에 부합하도록 보장해야 한다. 신경기술 기기의 장기적인 안전성·기능성·효과성을 지속적으로 평가·관리하고, 장기추적 조사와 이상사례보고 체계, 국가 등록부 및 국제 데이터베이스 구축 등을 통해 사후관리 체계를 강화하는 한편, 환자의 개인정보와 데이터 보안, 지식재산권 보호를 강조한다.

(7) 연구 윤리에서는 신경기술 연구가 인간의 존엄성과 권리를 존중하는 윤리적 기준에

따라 수행되도록 연구 참여자 보호와 연구의 책임성을 강화할 것을 권고한다. 이를 위해 연구 참여자의 자발적이고 충분한 정보에 기반한 동의를 보장하고, 장기적 위험과 부수적 발견에 대한 적절한 정보 제공, 취약계층 보호, 독립적인 연구윤리 심의와 정기적인 감사·모니터링을 실시해야 한다. 연구의 이중 사용과 AI 편향 등 잠재적 위험을 관리하고, 국제 공동연구와 공통 기준 마련, 임상시험의 전체 수명 주기 관리 및 장기 추적연구를 통해 신경기술의 안전성·공정성·투명성을 확보하는 한편, 개인과 사회에 미치는 장기적 영향까지 포괄적으로 고려하는 연구를 촉진할 것을 강조한다.

마지막으로 '건강 분야 외 적용의 구체적인 영역'이란 제목 아래에 다음과 같은 정책들이 제시된다.

(8) 교육 분야에서 신경기술의 활용은 학습 지원 등 정당한 교육 목적에 한하여 허용되어야 하며, 특히 건강한 아동·청소년에 대한 비치료적인 향상 목적의 사용은 금지되어야 한다고 강조한다. 신경기술은 과학적 근거와 비례성 원칙에 따라 기존 교육을 보완하는 수단으로 활용되어야 하며, 학생의 전인적 발달과 정신 건강, 창의성 및 비판적 사고를 증진하는 방향으로 사용되어야 한다. 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의와 윤리적 감독 체계를 마련하고, 학생과 교육자의 성과 평가에 신경기술을 사용하는 것을 금지하며, 장기적인 안전성 평가와 지속적인 연구를 수행해야 한다. 아울러 교육과 전문성 개발 과정에 신경기술의 윤리적·사회적 쟁점을 포함하여 관련 주체들의 책임 있는 활용 역량을 강화해야 한다.

(9) 노동 및 고용에서는 직장에서 신경기술을 활용하는 경우 근로자의 인권, 사생활, 자율성 및 안전을 최우선으로 보호하는 규제 체계를 마련할 것을 강조한다. 신경기술의 사용은 정당한 목적과 과학적 근거에 기반하여 자발적이고 정보에 입각한 동의를 전제로 이루어져야 하며, 성과 평가와 징계 조치, 프로파일링 허용, 차별 등 근로자의 권리를 침해하는 목적으로는 사용되어서는 안 된다. 신경 데이터와 정신 상태를 추론할 수 있는 데이터의 수집·이용·보관·삭제에 관한 엄격한 개인정보 보호 기준을 마련하고, 근로자의 정보 접근권과 의사결정 참여를 보장하며, 채용과 고용 과정에서 신경기술이 착취나 차별의 수단으로 이용되지 않도록 공정하고 투명한 제도와 감독 체계를 구축해야 한다.

(10) 소비자 및 상업 분야에서는 소비자와 상업 영역에서 신경기술이 혁신을 촉진하는 동

시에 개인의 권리와 복지를 침해하지 않도록 포괄적인 규제 체계를 마련할 것을 권고한다. 이를 위해 소비자용 신경기술의 효과와 위험에 대한 정확한 정보 제공과 과학적 검증, 자발적이고 정보에 입각한 동의, 신경 데이터의 보호 및 제3자 제공 제한을 의무화하고, 스포츠·예술 등 경쟁 분야에서는 공정성과 자율성을 보장해야 한다. 추천 시스템, 프라이밍 및 너징, 수면 및 꿈 속 마케팅, 뉴로마케팅, 폐쇄형 환경 등에서 신경 데이터를 이용한 조작적·기만적 활용을 엄격히 제한하고, 중독과 과소비를 유발하는 소비자 대상 신경기술의 남용을 방지하며, 사용자가 신경기술 기능을 쉽게 통제하거나 비활성화할 수 있는 장치를 마련함으로써 자율성과 사생활 및 정신적 자유를 보호해야 한다.

(11) 특정 사용자에 대한 고려 사항에서는 신경기술의 혜택이 모든 사람에게 돌아가야 하며, 특히 아동·청소년, 노인, 장애인, 정신 건강 문제를 겪는 사람들처럼 특별한 보호나 지원이 필요한 집단에 대해 맞춤형 정책을 마련할 것을 권고한다. 아동·청소년의 경우 강압적 사용과 상업적 조작을 금지하고 최선의 이익과 동의·찬성 절차를 보장해야 하며, 노인을 위해 건강한 노화와 자율적 의사결정을 지원하는 접근 가능한 기술 설계가 요구된다. 장애인의 경우 접근성, 비용 부담 완화, 참여 보장 및 자립성 증진이 강조되며, 정신 건강 문제를 겪는 사람에 대해서는 치료 가능성과 장기 안전성을 신중히 평가하고, 당사자 참여와 충분한 정보 제공을 통해 낙인과 차별이 심화되지 않도록 해야 한다.

(12) 향상에서는 의학적 치료를 넘어 기억력, 주의력, 신체 기능 등 인간의 능력을 향상시키기 위한 신경기술의 사용이 새로운 윤리적·사회적·법적 문제와 불평등을 초래할 수 있음을 지적한다. 회원국은 신경기술의 전 수명 주기에 걸쳐 형평성, 자율성, 충분한 정보에 기반한 동의, 인간의 존엄성과 국제인권법을 보장하는 정책과 규제 체계를 마련하고, 향상 기술이 사회적 차별이나 불평등을 심화시키지 않도록 잠재적 위험을 관리해야 한다. 아울러 향상 목적의 신경기술이 개인과 사회에 미치는 장기적 영향과 윤리적 함의에 관한 연구를 적극 지원할 것을 권고한다.

7. 이행 체계의 완성

'이행' 관련 장은 권고 초안에서 미완성이었지만 초안 개정안부터는 어느 정도 완성된 형

태로 그 내용이 제시되었다. 이를 기초로 확정된 권고에서는 회원국과 모든 이해관계자가 신경기술의 윤리적 가치와 원칙을 실제 제도와 정책에 반영하도록 요구하는 집행 메커니즘을 제시한다. 각 회원국에 신경기술 규제를 총괄하는 국가 기구 설치를 요구함으로써 국가 차원에서 거버넌스를 구축할 의무를 부여하며, 더 나아가 정부뿐만 아니라 기업, 연구 기관, 시민사회, 취약계층이 참여하는 다중 이해관계자 거버넌스를 요구하기도 한다. 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 윤리적 영향 평가(EIA: Ethical Impact Assessment)가 이루어지도록 요구함으로써 사전예방적 규제체계도 강조한다. 마지막으로 정책의 효과를 사전과 사후에 모두 평가하고, 정책에 대한 연구 및 증거 기반 분석과 보고를 강화함으로써 규제의 책임성과 지속적인 개선을 제도화하고자 한다.

이행 장의 대략의 내용은 다음과 같다. 회원국은 각국의 법제와 통치 체계에 부합하는 규제 체계를 마련하고, 정책의 지속적인 모니터링과 평가를 수행하며, 정부 기관의 전문성과 역량을 강화하여 인권을 존중하는 신경기술의 개발과 활용을 보장해야 한다. 특히 신경기술의 규제·감독을 총괄하는 국가조정기구를 설치하거나 지정하여 기관 간 협력을 촉진하고, 윤리기준과 국제인권 규범이 신경기술의 전체 수명 주기에 걸쳐 일관되게 적용되도록 할 것을 요구한다. 정부, 국제기구, 기업, 연구기관 및 시민사회가 함께 참여하는 다중 이해관계자 거버넌스를 강조하며, 유네스코는 회원국의 이행을 지원하기 위해 준비정도 평가(RAM: Readiness Assessment Methodology), 윤리적 영향 평가(EIA: Ethical Impact Assessment), 정책평가 방법론 등의 개발과 보급을 담당한다. 대표성이 부족한 집단을 포함한 폭넓은 참여와 위험 기반 접근에 기초한 지속적인 모니터링 및 평가를 요구하고, 그 과정에서 개인정보 보호와 국제인권법의 준수를 핵심 원칙으로 제시함으로써 신경 기술 거버넌스의 책임성과 지속 가능성을 확보하고자 한다.

Ⅴ. 제언: 정책적 과제

1. 국내 신경기술의 현황과 윤리적·사회적 영향

신경기술은 신경계의 구조와 기능을 측정·분석하는 기술에서부터 신경계의 활동을 직접 변화시키거나 외부 장치와 연결하는 기술에 이르기까지 매우 넓은 범위를 포괄한다.[50] 국내에서도 뇌영상, 뇌파, 뇌자극, 뇌-컴퓨터 인터페이스, 신경보철 및 인공지능 기반 신경 데이터 분석 기술이 빠르게 발전하고 있으며, 의료·재활뿐 아니라 인지능력 평가, 정신 건강, 웨어러블 기기 및 인간-기계 상호작용으로 적용 범위가 확대되고 있다. 이러한 발전은 질병의 조기 진단과 치료, 감각 및 운동 기능의 회복, 장애인의 의사소통 지원 등 중요한 사회적 편익을 제공할 수 있다. 동시에 신경계 활동과 정신 상태에 관한 데이터가 개인의 가장 내밀한 특성에 접근할 가능성이 높아지면서 기존의 개인정보 보호를 넘어서는 새로운 윤리적·사회적 문제를 제기한다.

뇌파, 구조 및 기능적 자기공명영상, 양전자 방출 단층 촬영과 같은 비침습적 신경 신호 측정 및 뇌영상 기술은 이미 오래전부터 국내 여러 대학병원과 연구기관을 중심으로 임상 진단, 뇌질환 연구, 인지 및 정서 연구에 폭넓게 활용되고 있다. 다른 신경기술들과 같이 임상 현장에 넓게 보급되지는 않았지만 기능적 근적외선 분광법과 같이 상대적으로 최근 개발된 측정 기술도 인지 및 정서, 특히 발달기 유아와 소아의 연구에 널리 사용되고 있다. 이와 같이 다양한 뇌신경 측정 기술은 개인의 행동 의도나 인지 상태를 추정하고 지능 등과 같은 개인의 인지적 특성이나 정신질환 혹은 신경계 질환 증상과 높은 상관관계를 나타내는 특성을 추출하는 기술의 개발에도 사용된다.

특히 EEG(뇌전도)는 상대적으로 휴대성과 실시간성이 높아 BCI(뇌-컴퓨터 인터페이스), 웨어러블 신경기술 및 일상 환경에서의 뇌 상태 모니터링에 적합하다. 국내 연구기관들은 EEG 기반 운동의도 및 인지상태 해독, 시각·운동 상상 기반 BCI, 보조공학기기와의 연결 등을 활발히 연구하고 있다. BCI 기술로 해독된 개인 사용자의 인지심리 상태와

50 UNESCO, Recommendation on the Ethics of Neurotechnology, 11 Nov. 2025, 3쪽 이하.

운동 의도는 각종 애플리케이션으로의 연결 가능성이 제시되었다.[51] 예컨대 고전적 BCI 애플리케이션인 키보드 타이핑을 넘어서서 증강현실(AR: Augmented Reality) 안경과의 접목을 통해 일상 생활에서 가전기기 조작, 외골격 로봇 제어에 활용할 가능성이 제시되었다. BCI 연구 중 환자들을 대상으로 진행되고 있는 침습적 BCI 연구는 주로 대학 및 병원의 연구실 단위로 진행되어 왔다. 이와 대조적으로 EEG BCI와 같은 비침습적 BCI는 대학 연구실에서 개발된 기술을 중심으로 상용화가 추진되고 있다. BCI기술의 사업화와 상용화에는 산업통상자원부, 한국산업기술평가관리원(KEIT) 등을 중심으로 추진된 산업기술 개발 및 실증을 위한 정부지원사업(예: 산업기술 알키미스트 프로젝트 'Brain to X'[52])이 있고, 과학기술정보통신부는 2026년 발표한 '뇌 미래산업 국가 연구개발(R&D) 전략'에서 BCI를 'K-문샷'의 핵심 임무로 선정했다.[53] 딥러닝과 AI의 발전과 함께 신경 신호로부터 추정할 수 있는 의도나 인지 상태의 복잡도가 높아지고 다양성도 커지고 있지만 아직은 연구실 단위의 개발 내용이 대부분이며 더 넓은 대상으로의 일반화와 실용화를 위해서는 지속적인 연구개발이 필요한 상황이다.

신경계의 활동을 변화시키는 기술도 국내에서 임상 및 연구 분야 모두에서 활용되고 있다. 대표적으로 DBS(심부뇌자극)는 파킨슨병 등 특정 신경계 질환의 치료에 사용되고 있으며, TMS(경두개자기자극)와 tES(경두개전기자극)는 우울증, 통증, 운동기능 및 인지기능과 관련된 치료와 연구에 활용되고 있다. 초음파 기반 신경조절 및 약물전달 기술 역시 국내외에서 연구가 확대되고 있다. 이러한 기술은 단순히 신경 활동을 관찰하는 것을 넘어 신경계의 기능을 직접 조절한다는 점에서 자극의 장기적 영향과 개인의 자율성에 대한 새로운 문제를 제기한다. 향후 EEG나 기타 생체신호를 이용해 현재의 뇌 상태를 실시간으로 추정하고 그 결과에 따라 자극을 자동 조절하는 폐쇄루프(closed-loop) 시스템이 발전할 경우, 치료적 효과와 함께 개인의 정신 상태에 대한 외부 개입 가능성도 커질 수 있다.

국내에서는 신경기술과 인공지능의 융합도 빠르게 진행되고 있다. AI 적용 분석기술들은 뇌파와 뇌영상 및 기타 생체신호에서 인간이 식별하기 어려운 패턴을 추출하여 질병 진단, 위험 예측, 개인 맞춤형 치료 및 행동 상태 추정에 활용될 수 있다. 실제로 AI 기반

51 Lee, Jongmin, et al. "A comprehensive dataset for home appliance control using ERP-based BCIs with the application of inter-subject transfer learning." Frontiers in Human Neuroscience 18 (2024), 1320457.

52 산업통상자원부. 「알키미스트 프로젝트 통해 미래기술이 현실로!」. 산업통상자원부 보도자료, 2024년 2월 14일.

53 과학기술정보통신부. 「뇌 미래산업 국가 연구개발(R&D) 전략」. 2026년 3월 18일.

으로 뇌영상과 PET 영상을 분석하여 파킨슨병의 조기 진단을 하는 기술이 개발[54]되는가 하면, 진단 보조를 넘어서 알츠하이머병의 치료제를 지원하는 소프트웨어가 국내 기업을 중심으로 상용화되었다.[55] 국내 기업의 자체 개발 기술을 중심으로 뇌혈관 영상을 분석하거나 뇌출혈 진단을 보조하는 기술 등은 2021년 경 식품의약품안전처로부터 의료기기 허가를 받은 바 있다.[56,57]

인공지능의 발전과 함께 뇌파나 뇌영상과 같은 신경계 데이터를 활용하지 않더라도 행동이나 면담 데이터의 분석을 통해 심리 상태나 개인의 인지적 특성 분석이 가능해지고 있다. 실제로 2024년 식품의약품안전처는 면담기록 데이터를 인공지능으로 분석하여 우울증 진단을 보조하는 AI 의료기기를 국내 최초로 허가하였으며[58] AI 기반 의료기기의 허가와 심사 체계를 지속적으로 정비하고 있다. 이러한 움직임은 병원에서 수집된 데이터를 넘어 일상생활에서의 행동 패턴 등의 데이터를 분석함으로써 개인의 정신 상태를 예측·진단하는 디지털 치료기기[59] 및 이를 기반으로 뇌와 신경계 자극을 제공하는 전자약 개발로 이어지고 있다.[60] 이는 신경기술이 단순한 연구 도구를 넘어 실제 의료 의사결정과 일상생활에 직접 영향을 미치는 단계로 진입하고 있음을 보여준다.

이와 같이 신경기술의 발전은 기존의 개인정보 보호만으로는 충분히 다루기 어려운 윤리적 문제를 야기한다. 신경 데이터는 뇌의 구조와 활동에 대한 직접적인 정보뿐 아니라, 경우에 따라 주의, 정서, 피로, 통증, 기억, 의사결정 또는 정신질환과 관련된 상태를 추론하는 데 사용될 수 있다. 뇌파나 뇌영상과 같이 신경계 정보를 직간접적으로 측정하는 신경기술뿐만 아니라 시선 추적, 음성 분석, 타이핑 동역학, 보행, 피부전도도, 심박변이도, 수면 중 움직임, 얼굴 표정 분석 등도 개인의 정신 상태를 간접적으로 추론하는 데 이용될 수 있다. 이러한 데이터는 전통적인 생체정보와 구별되는 높은 민감성을 가질 수 있

54 Won, Jongjun, et al. “Enhancing 3D dopamine transporter imaging as a biomarker for Parkinson’s disease via self-supervised learning with diffusion models.” Cell Reports Medicine 6.7 (2025).

55 뉴로핏. 「Neurophet AQUA AD: 알츠하이머병 종합 이미징 바이오마커 솔루션」. 뉴로핏. 2026.

56 SK(주) C&C. 「AI 뇌출혈 영상판독 솔루션 ‘메디컬 인사이트 플러스 뇌출혈’, 식품의약품안전처 3등급 의료기기 품목허가 획득」. 2021년 8월 29일.

57 코어라인소프트. 「AI 뇌출혈 진단 솔루션 ‘AVIEW NeuroCAD’, 식품의약품안전처 3등급 의료기기 허가 획득」. 2021년 12월 28일.

58 식품의약품안전처. 「우울증 진단 보조 인공지능 의료기기 국내 최초 허가」. 식품의약품안전처 보도참고자료. 2024년 12월 23일.

59 Cho, Chul-Hyun. “The beginning of the era of digital therapeutics in Korea: challenges and opportunities.” Journal of Korean medical science 38.21 (2023).

60 한국연구재단. 「전자약」. NRF R&D Brief, 2024-17호, 2024년 4월 29일.

으며, 단순한 신원 확인을 넘어 개인의 내적 상태와 성향을 추론하는 데 사용될 수 있다는 점에서 특별한 보호가 필요하다고 볼 수 있다.

다만 현재의 신경 데이터 분석은 개인 간 차이와 상황적 변동성이 크고, 예측 모델의 오류와 편향 가능성도 존재한다. 특정 정신 상태를 신경 데이터로부터 정확하게 '읽어낸다'는 인식 자체가 과도한 확신을 초래할 수 있다. 따라서 국내 신경기술의 발전은 기술 개발과 규제 사이의 균형을 필요로 한다. 의료 목적의 신경기술에 대해서는 안전성 및 유효성 검증과 함께 신경학적 영향을 평가해야 하며, 연구 및 상업적 활용에서는 명확한 목적 제한, 데이터 최소화, 독립적인 동의, 안전한 데이터 관리가 보장되어야 한다.

2. 국내 법·제도 및 가이드라인

현재 뇌과학 신경기술 규제에 기여하는 국내 법·제도 및 가이드라인은 다음과 같다.

(1) 법·제도

가. 「뇌연구촉진법」

「뇌연구촉진법」은 1998년에 제정된 뒤 현재까지 수차례 개정되어 이어져 온 뇌연구 촉진의 기반 법률이다. 뇌은행, 뇌연구, 뇌연구자원, 뇌융합기술 등이 해당 법률의 적용을 받는 영역으로 설정되어 있다. 과학기술정보통신부장관을 중심으로 뇌연구촉진기본계획 및 시행계획(제5조, 제6조)을 수립하도록 되어 있고, 정부에 연구 및 기술 협력의 의무(제10조), 공동연구 및 학술활동 촉진의 의무(제11조)를 부과하여 정부가 뇌연구 촉진을 위한 노력을 기울이도록 규정하고 있다. 특히 2023년 개정에서 정부에 뇌 연구와 관련하여 '국내외 환경변화에 맞게 제도나 규정을 마련하여야 한다'고 의무를 부과하였으며(제12조의2), 규제 발굴 및 개선방안 검토 사항을 대통령령으로 정하도록 규정하였다. 이는 본 유네스코 권고에 맞춘 정부 규제 개선 의무의 법적 근거가 될 수 있다. 차후에 정부 차원의 규제안을 마련할 때 통일된 원칙과 거버넌스를 입안할 수 있는 근거도 될 수 있다.

그러나 '촉진'이라는 명칭에서 알 수 있듯이 해당 법은 산업화 촉진에 치우쳐 있다는

지적이 있으며, 규제 개선에 관한 조항(제12조의 2) 역시 '불필요한 규제를 완화하거나 해소'하는 것을 조항 신설의 목적으로 두고 있어 별도의 뇌연구기술 윤리 원칙을 삽입하고 규제 거버넌스를 입안하는 것이 법의 취지와 맞지 않는다는 이견도 있을 수 있다. 이에 대해서 국제법 규제 수준에 맞게 신경윤리 원칙을 포괄할 수 있도록 「뇌연구촉진법」을 개정하는 작업이 필요할 수 있다.

나. 「개인정보 보호법」

유네스코 권고는 별도로 신경 데이터에 관한 용어를 정의하고 그 윤리적 활용 방향을 담고 있다. 특히 신경기술을 통해 수집된 신경 데이터뿐 아니라 신경활동을 간접적으로 알려주는 생체 인식 데이터 역시 정신 상태를 해석하거나 예측할 수 있는 정보를 생성하는 데 사용할 경우 윤리적·인권적 문제가 생길 수 있다고 보고 있으며, 이는 「개인정보 보호법」의 규제 영역에 해당될 수 있다.

개인정보위원회는 현재 생체정보를 '개인의 신체적, 생리적, 행동적 특징에 관한 정보'로 정의하고 생체인식정보는 '생체정보 중 특정 개인을 인증 식별할 목적으로 일정한 기술적 수단을 통해 처리되는 정보'로 규정하고 있다.[61] 생체정보 및 생체정보를 통해 생성된 생체인식정보는 개인정보이며 기술적으로 생성된 특징정보는 민감정보에 해당된다. 현재 개인정보위원회에서는 생체정보와 생체인식정보의 개인정보 보호 조치를 단계별·수위별로 규정하고 있으나, 개인식별 가능성 외에 정신 상태 추론이 가능한 경우에 별도 프라이버시 보호 필요성은 언급하지 않는다. 국내에서 뇌신경 데이터의 법적 지위에 관하여 연구한 논문에 따르면, 현재 개인정보 보호법에서는 뇌신경 데이터가 민감정보에 해당되는지 여부가 불분명하며, 정신적 프라이버시 보호를 위한 별도 규제 방안도 갖추지 못한 편이다.[62]

유네스코 권고는 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터와 비신경 데이터를 민감한 개인 데이터로 간주해야 한다고 명시하고 있다(제85조). 또한 회원국은 이들 데이터에 대한 엄격한 보호조치를 마련하고 상품 및 서비스 이용을 이에 연계하는 관행을 금지해야 하며, 데이터 공유 및 표적 광고 활용에는 동의를 요구해야 한다고 보고 있다(제86조). 권고에 제시된 바에 따르고자 한다면, 현행 「개인정보 보호법」을

61 개인정보위원회. 「생체정보 안내서」. 2024년 12월. 8쪽.

62 양지현. 「뇌신경 데이터의 법적 규율과 뇌신경권에 관한 소고」. 「의료법학」, 21.3 (2020), 145-178.

개정하거나 별도 가이드라인을 입안하여 뇌신경 데이터의 법적 지위를 별도로 규정하고 그 상품화 및 연계를 제한하는 별도 규정 및 대응 방안이 필요하다.

다. 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」

「생명윤리 및 안전에 관한 법률(이하 '생명윤리법')」은 인간과 인체유래물 등을 연구할 때 인권과 존엄이 침해되는 것을 방지하고 연구 윤리를 증진하기 위해 입법되었다. 「생명윤리법」은 인간대상연구와 인체유래물연구를 관장하는데, 뇌신경 세포 조직을 이용한 연구나 뇌은행의 연구 역시 「생명윤리법」 소관 사항이다. 개인정보를 이용한 연구는 개인정보 보호법뿐 아니라 「생명윤리법」에 따른 규제 대상이 된다. 뇌클러스터 전문포털에는 「뇌은행 윤리강령」이 게시되어 있는데, 뇌은행 윤리위원회의 설치·운영, 개인정보를 포함한 뇌연구 자원의 보존, 기증자의 권리 등의 내용이 담겨 있어 뇌은행 연구자들의 기본적 연구지침이 되고 있다. 그러나 뇌신경 데이터에 관한 별도의 윤리 내용은 포함되어 있지 않다.

본 법에서는 익명화된 개인정보의 제공 및 활용은 기관위원회 심의를 거치도록 하고 있어서(제18조) 뇌신경 데이터의 연구 목적 제공 및 활용 역시 기관위원회 심의를 거쳐야 한다. 그러나 기관위원회 심의에 참고할 수 있는 뇌신경 데이터 연구 심의 가이드라인이나 기준은 현재 마련되어 있지 않다. 「생명윤리법」에 따라 관장을 받는 공용기관생명윤리위원회의 경우 개인정보 이용 및 제공에 관한 내용이 담겨 있으며 연구자들이 연구대상자 개인정보 보호 대책에 관한 사항을 기재하도록 되어 있으나, 뇌신경 데이터의 경우에 대해서는 별도로 언급하지 않는다. 뇌신경과학 연구의 경우 별도 참고할 만한 IRB 심의 가이드라인이 필요할 수 있다. 특히 비의료적 소비자에게 적용되는 신경기술 영역의 연구는 참고할 만한 지침이 부재하다.

라. 「의료기기법」

「의료기기법」은 의료기기의 제조, 수입 및 판매를 관장하며 뇌자극기를 포함한 뇌신경기술 의료기기 역시 「의료기기법」 적용 대상이 된다. 그러나 이 법에서는 신기술 의료기기의 등급 품목을 명확하게 분류하기 어렵다. 뿐만 아니라 의료 목적이 아닌 집중력 향상과 같은 비침습적 뇌자극기 같은 경우 규제 대상이 되는지도 불명확하다. 연구에 따르면 뇌자극기는 식약처 고시에 따라 이학 진료용 기구에 해당되며, 의료용 목적으로 뇌에 자극을 주는 것은 3등급, 유사 목적이라도 뇌심부를 자극하는 것은 4등급, 개인용 전기자극기는 2등급

으로 분류된다. 비침습적 뇌자극기기인 tDCS(경두개직류자극)기기에 대한 규제 기준은 현재 명확하지 않으며 미국 규제 현황에 비해 일반적 웰니스 제품까지 의료기기로 규제한다는 비판이 있다.[63]

유네스코 권고에 따르면 이식형 신경기술 기기는 표준 프로토콜이 마련되어야 하고 임상시험 설계 시 신경기술의 전체 수명 주기를 고려해야 한다. 아직 식약처 임상시험 설계 및 연구 승인 단계에서 신경기술의 참여자 데이터 보안 방안 등은 충분히 검토되어 있지 않으며 시험 종결 이후의 관리 역시 마찬가지이다. 식약처의 「심리요법용 뇌용전기자극장치 평가 가이드라인」(2015.12.)은 일반적인 임상시험 기준을 준용하고 있고 뇌신경 데이터에 관한 사항과 수명 주기에 관한 사항은 다루지 않는다. 또 다른 식약처 가이드라인 「디지털 의료기기 제조 및 품질 관리 기준 가이드라인」(2025.11.)도 소프트웨어 의료기기의 지원 데이터 비활성화 및 제거를 수반하며 수명 종료를 중요하게 다루고 있으나,[64] 뇌신경 데이터에 관해서는 별도로 다루지 않는다.

권고는 신경기술 연구자들에게 임상적으로 중요하고 실행 가능한, 우발적 발견 사항을 참가자에게 전달하기 위한 명확하고 투명한 프로토콜을 수립하도록 요구한다. 따라서 국내에서도 신경과학기술의 건강상의 우려에 대한 체계적인 분석 및 보고가 필요하며, 이를 전달할 수 있는 투명한 경로가 필요함을 강조하면서 전체적인 신경기술기기의 수명 주기 거버넌스 체계를 수립할 필요가 있다. 또한 권고는 부작용을 추적하고 대응하는 포괄적인 신경기술 의료기기 보고 시스템을 개발하고 신경기술을 구체적으로 포함하도록 하고 있다. 아울러 신경기술 중재에 대한 국가 등록부 설립도 고려하도록 제안하고 있어(제109조) 관련된 통합적인 보고 시스템 구축이 이루어질 필요가 있다.

마. 「인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법(AI기본법)」(2026년 1월 시행)

「인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법(이하 'AI기본법')」은 인공지능 개발 및 이용에 있어 안전성과 신뢰성을 담보할 목적으로 제정된 법이다. 신경기술이 개발, 출시, 적용 과정에 인공지능을 이용할 경우 해당 법의 적용을 받을 수 있다. 법은 고영향 AI 사업자 책무, AI 영향 평가 등의 내용을 담고 있어 뇌신경기술과 인공지능이 결합될 경우 여기에 적

63 박정연. 「뇌자극기에 대한 FDA 규제와 시사점- 국내 의료기기 규제와의 비교법적 고찰」. 「생명윤리정책연구」. 16.3.(2023), 153-195.

64 식품의약품안전처. 「디지털 의료기기 제조 및 품질 관리 기준 가이드라인」. 2025년 11월. 89-90쪽.

용될 수 있으나 신경기술에 관한 특정 규제를 법안 내에 담고 있지는 않다. 유네스코 「인공지능 윤리 권고」(2021)는 신경기술 및 뇌-컴퓨터 인터페이스용 인공지능 기반 시스템과 관련된 윤리적 문제를 다루고 있으며, 본 권고는 다른 인공지능 데이터 역시 신경 데이터 등과 연결될 때의 문제점을 경고하고 있다. 인공지능 사용과 연결된 사이버 보안 문제, 투명성 부족, 프라이버시, 개인 정체성에 대한 위험 역시 신경윤리 영역에서 특별히 주의되어야 할 부분이다. 권고는 특히 인공지능 알고리즘의 편향성을 다루고 있으며, 뇌신경기술과 결합될 때 파괴적 효과를 경고하고 있다. 인공지능과 신경기술이 결합될 때 유의해야 할 사항을 향후 시행령 및 시행규칙 제정에 담아낼 필요가 있다. 이를테면 제34조(고영향 인공지능과 관련한 사업자의 책무)의 하위 법령에 신경기술과 인공지능 결합을 확인하는 내용이 포함될 수 있을 것이다.

(2) 가이드라인

가. 국내 신경윤리 가이드라인 (유상호·최민영 외)[65]

본 가이드라인은 과학기술정보통신부의 재원과 한국연구재단 바이오·의료기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구의 일환으로 개발되었다. 유네스코 IBC의 「신경기술의 윤리적 쟁점」 보고서를 참고하여 12가지 항목을 바탕으로 내용을 정리하였다. 쟁점은 1) 인간성 또는 인간존엄성 2) 개인의 개성과 정체성 3) 사회적 정의 4) 안전 5) 사회문화적 편견과 공공 커뮤니케이션 6) 기술 오용 7) 신경과학 및 기술 사용에 대한 책임 8) 신경기술 사용 목적에 따른 특수성 9) 자율성 10) 사생활 및 개인정보 11) 연구 12) 향상의 내용으로 요약되며, 본 권고가 제시하는 신경윤리의 쟁점 및 유의할 사항을 가장 잘 정리하고 있다고 볼 수 있다. 물론 가이드라인의 제정 목적은 쟁점 별 검토 및 유의할 사항을 정리하는 것으로, 신경기술의 도전에 대해 회원국이 갖추어야 할 기본적인 사항을 담은 유네스코 권고와는 그 목적이 다르다. 그러나 쟁점 별로 권고의 내용과 가이드라인의 내용을 비교하는 것은 향후 국내 신경기술 윤리 가이드라인 개정을 고려할 때 필요할 수 있다. 내용을 살펴보면 권고와 가이드라인 사이에 미묘한 차이가 존재한다. 본 해설서에서 모든 내용을 다

65 Yoo, Sang-Ho, et al. “Development of Korea neuroethics guidelines.” Journal of Korean Medical Science 38.25 (2023).e193.

루기는 어렵지만 몇 가지만 예를 살펴보면 다음과 같다.

가) 인간성 및 인간존엄성: 가이드라인은 인간성 및 인간존엄성 항목에서 '신경과학 및 신경기술이 단기간 내에 인간의 인지 능력을 직접 향상시키거나 감정을 긍정적인 방향으로 변화시킬 수 있다면, 이러한 변화는 기존의 인지 및 감정에 영향을 미치는 방식과는 달라질 것이다. 따라서 신경과학 및 신경기술이 인간성에 미치는 영향을 재검토하고, 그 영향의 수준과 범위를 평가해야 한다'라고 적고 있다. 한편, 권고는 제24조에서 '신경기술은 취약한 상황에 처한 사람들을 포함하여 어떠한 개인의 존엄성이나 권리도 훼손하는 방식으로 결코 사용되어서는 안 된다'고 함으로써 신경기술에 대한 규제의 필요성을 훨씬 강하게 언급한다.

나) 안전성: 가이드라인은 신경기술을 인간에게 적용할 때 그 위험성과 장·단기적 영향을 반드시 고려하며, 신경과학 연구 및 신기술 활용 과정에서 인간 연구대상자의 신체적, 심리적, 정서적 안전을 보장해야 한다고 적고 있다. 이는 인간 대상 연구에 국한된 측면이 없지 않은데, 권고는 안전성을 선행, 비례성, 해악 금지로 통합(III.2.1)하고, 신경과학기술의 위험성을 전체 수명 주기와 관련된 위험으로 평가하며(제80조 (c)항), 개인의 프라이버시권에 미치는 위험과 윤리적 위험 및 경제적·사회적 측면과 인권 전반에 미치는 영향을 학제적으로 평가하도록 하고 있다. 장기 추적, 시판 후 감독, 의료기기 보고 시스템 구축도 요구하고 있다(제109조). 이러한 접근은 추상적인 위험성에 대한 접근이 아닌, 제품의 수명 주기와 실질적 위험 기반 규제를 가능케 할 수 있다.

다) 신경과학 및 기술 사용에 대한 책임: 가이드라인은 신경기술 사용 관련 책임의 다중 주체(연구자, 개발자, 제조사, 의료진, 국가 등)를 인정하고 인과관계 입증 부담 완화의 시스템을 입안할 것을 요구하고 있다. 즉, 가이드라인이 사후적 책임 해석에 치중하고 있다면 권고는 해명책임(accountability)을 독립 원칙으로 명시하고(제55-56조) 잠재적 해를 예방·주의하는 조치를 모든 행위자의 의무로 부과함으로써 주의 의무를 강하게 제시하고 있다. 권고가 국내 가이드라인보다 위험의 예방 의무와 피해자 구제에 보다 치중하고 있다고 볼 수 있다.

라) 사생활 및 개인정보: 가이드라인은 신경정보 관련 새로운 권리(neuroprivacy)의 필요성에 관한 사회적 논의를 촉구하는 수준이다. 반면 권고는 신경정보의 데이터를 신경 데

이터, 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터로 구분하고, 이에 대한 구체적인 정책 조치를 규정하여 실질적 규제 프레임워크를 제시하는 편이다.

마) 연구: 국내 가이드라인에 비해 권고는 연구에 관한 별도 챕터를 제시하면서 기본적인 연구 윤리 외에 잠재적 이중 사용 가능성, 인공지능 편향성 완화, 우발적 발견 사항 전달 프로토콜, 종단연구 권장 등의 내용을 추가적으로 제시하고 있다.

이러한 내용상의 차이는 국내 가이드라인이 연구자와 정책전문가, 윤리전문가, 일반인, 임상의 등 주요 행위자들 사이의 논의와 합의에 기반하여 주요 쟁점을 다룬 자율적인 가이드라인인 데 반해, 유네스코 권고는 이를 넘어서 신경기술의 도전에 대한 회원국의 정책적 의무를 명시하며 거버넌스 구축을 위한 구체적인 실행 방안들을 제시하는 목적을 갖고 있다는 데 기인한 것으로 여겨진다. 이러한 가이드라인과 권고 간의 차이는 유네스코 권고의 규제 제안에 관하여 국내에서 새로운 규제를 도입할 부분이 많음을 시사한다.

3. 대한민국 규제 현황에 대한 함의 및 대응 방안

유네스코 권고의 채택을 계기로 대한민국 규제 현황에 대한 함의 및 대응 방안은 크게 세 가지 축으로 요약될 수 있다.

첫째는 「뇌연구 촉진법」을 개정하여 단지 뇌연구 발전과 산업화 촉진에만 중점을 두는 것이 아니라 신경기술의 거버넌스 관점을 도입하고 신경기술연구와 비의료적 뇌신경기술의 상업적 활용을 규율할 수 있도록 균형을 맞추는 것이다. 「뇌연구 촉진법」 전문에 윤리 관련 조항을 삽입하고 전체적인 신경기술 규제의 법적 근거를 마련할 필요가 있다.

둘째는 「개인정보 보호법」에서 신경 데이터를 민감정보로 명문화하고 별도의 규제 가이드라인을 마련하는 것이다. 2024년 미국 콜로라도 주는 뇌파 등 신경 데이터를 법적으로 보호받는 '민감한 개인정보' 범위에 포함시키는 법안을 통과시켰고, 캘리포니아 주 역시 유사하게 신경 데이터를 민감정보로 간주하는 「프라이버시 보호법」 개정안을 통과시켰다. 이러한 해외 입법 규제 동향은 신경 데이터를 민감한 개인 데이터로 간주해야 한다는 유네스코 권고 내용과 일치한다. 국내에서도 「개인정보 보호법」 시행령 제18조가 다루는 민감정보의 범위인 유전정보, 범죄정보, 개인의 신체적·생리적·행동적 특징에 관한 정보,

인종 및 민족에 관한 정보에 추가로 신경 데이터를 포함시킬 필요가 있다.

셋째는 범부처 신경기술 윤리 거버넌스 체계의 구축이다. 유네스코 권고는 관련 정부 기관 전반에 걸쳐 신경기술 규제 감시 및 감독을 총괄하는 국가 기구를 설립하거나 지정할 것을 권고하고 있다(제160조). 현재 국내에서는 관련 소관이 과학기술정보통신부(뇌연구, AI), 보건복지부(의료, 임상), 개인정보 보호위원회(데이터), 식약처(의료기기)로 분산되어 단일 조정 기구가 없는 상황으로, 권고에 따른 조정 협의 시스템을 마련하는 것이 급선무이다.

권고는 회원국이 신경기술의 인권 영향 평가, 경제적·사회적 영향 평가, 이익-위험 평가, 프라이버시 영향 평가, 윤리적 평가 등 크게 다섯 가지 영역에서 평가를 필요로 한다면서 이를 국제기구와 더불어 실시할 것을 권고한다(제80조). 아울러 AI·공간 컴퓨팅 등 융합 기술에 대응하기 위한 민첩하고 위험 기반의 단계적 규제 프레임워크를 채택하고(제83조), 부작용을 추적하고 대응하는 포괄적인 신경기술 의료기기 보고 시스템도 개발하도록(제109조) 권고한다. 권고는 기술 등록 규제뿐만 아니라 신경기술 기업 활동에 대한 규율 역시 제시한다. 신경기술 기업에 대해서는 「기업과 인권에 관한 유엔의 지도 원칙」을 적용하는 한편 기업 감독 메커니즘 수립 의무까지 명시하고 있어(제78조) 피해자에 대한 효과적 구제 의무가 국가에 있음을 분명히 하고 있다.

즉, 국내에서 유네스코 권고에 의거한 신경기술 윤리 거버넌스 체계 입안이 시급하며, 이를 위해 다부처로 분산되어 있는 규제 내용을 조율하고 일원화하는 한편, 총괄적인 신경기술 영향 평가 의무화와 민간 감독 메커니즘도 마련할 필요가 있다. 유네스코는 이를 지원하기 위한 준비도 평가 방법론(RAM)과 신경기술 윤리적 영향 평가(EIA)를 개발할 것을 약속하고 있으므로(제163조) 향후 해당 분야에 국가적 차원의 기여와 협력이 필요할 수 있다.

유네스코 신경기술 윤리 권고

국문 번역 및 해설

번역 | 최경석
해설 | 최은경·정동일·최민영
기획·편집 | 임시연·이소현·전우휘

펴낸이 | 홍현익·류호균
펴낸날 | 2026년 9월 9일
펴낸곳 | 유네스코한국위원회·국가생명윤리정책원

주소
유네스코한국위원회 | 서울특별시 중구 명동길(유네스코길) 26 유네스코회관
국가생명윤리정책원 | 서울특별시 광진구 능동로 400 보건복지행정타운

홈페이지
유네스코한국위원회 | www.unesco.or.kr
국가생명윤리정책원 | www.nibp.kr

ISBN
979-11-90615-80-8

이 책에 수록된 유네스코 「신경기술 윤리 권고」는 UNESCO가 2026년 발간한 Recommendation on the Ethics of Neurotechnology의 국문 번역이며, 원문과 동일한 CC BY-NC-SA 3.0 IGO 라이선스에 따라 이용할 수 있습니다.

비매품/무료
95470
9 791190 615808
ISBN 979-11-90615-80-8 (PDF)



유네스코 신경기술 윤리 권고

국문 번역 및 해설