

2025년 제3호

유네스코 이슈 브리프



2025 UNESCO ISSUE BRIEF

**유네스코 「신경기술 윤리 권고」의
함의 및 국제 협력 방안**

유네스코 이슈 브리프는
유네스코와 관련된 다양한 주제에 대한
정책 제언 및 논의 확산을 위해
유네스코한국위원회가 발간하며,
집필자의 의견은 유네스코한국위원회의
공식 입장과 다를 수 있습니다.

이 글은 원고 중간 발표회에서 제시된 여러 의견을
참고하여 집필자가 작성하였습니다.

중간 발표회 2025년 9월 16일

토론 | 이승희 (한국과학기술원 부교수)

토론 | 정성진 (한국뇌연구원 책임연구원)

토론 | 최민영 (강남대학교 법행정세무학부 부교수)

2025년 제3호

유네스코 이슈브리프

2025 UNESCO ISSUE BRIEF

유네스코 「신경기술 윤리 권고」의 함의 및 국제 협력 방안

최경석

이화여대 법학전문대학원 생명윤리정책 협동과정 교수
전 유네스코 국제생명윤리위원회(IBC) 위원

I. 서론 / 문제제기

II. <신경기술 윤리 권고>의 내용과 함의

1. 권고의 작성 과정과 유네스코 권고의 역할
2. 권고에 담긴 주요 내용 소개 및 해설

III. 국내 가이드라인과의 차이점

IV. 정책적 함의와 국제 협력 방안

I. 서론 / 문제제기

유네스코는 새로운 기술의 발달이 인류에 미칠 위험을 미리 예견하고, 논의하고, 의견을 수렴해 왔고, 해당 주제에 대한 주요한 보고서, 가이드라인, 선언 등을 발표해 왔다. 이러한 보고서, 가이드라인, 선언 등은 회원국들에게 관심을 촉구하고, 협력을 구하고, 때론 국제법적 수준의 준수를 권고하면서, 각국의 실정법 제정 및 개정에도 영향을 미치고 있다.

신경과학기술의 발달이 야기하는 윤리적, 법적, 사회적 문제에 대한 관심은 상당 기간 지속되었다. 이런 상황에서 유네스코는 신경과학기술의 발달에 대해서도 2021년 유네스코 IBC(International Bioethics Committee, 국제생명윤리위원회) 보고서인 <신경기술의 윤리적 쟁점>(Ethical Issues of Neurotechnology)을 발간한 바 있고, 그 후속 과제로 <신경기술 윤리 권고>(Recommendation on the Ethics of Neurotechnology)가 준비되었으며, 2025년 11월 5일, 제43차 유네스코 총회에서 최종 채택되었다.

이 글에서는 <신경기술 윤리 권고>의 내용을 분석하고, 그 함의를 논의하고자 한다. 분석을 위해 우선 권고의 내용을 소개하고, 주목해야 할 부분을 강조할 것이다. 권고의 내용을 소개할 때 괄호 안에 등장하는 번호는 해당 권고의 내용을 시작할 때 부여된 번호이며, 강조체로 표시된 부분은 필자가 강조한 것이다. 이 글에서는 유네스코 권고와 우리나라의 신경윤리 가이드라인과의 차이점도 소개할 것이다. 끝으로 권고를 통해 우리나라가 정책적 차원에서 어떤 활동을 전개하고 조치를 취해야 하는지, 나아가 국제적으로 어떤 협력을 펼쳐나갈 필요가 있는지에 대해서도 간단히 논의할 것이다.

II. <신경기술 윤리 권고>의 내용과 함의

1. 권고의 작성 과정과 유네스코 권고의 역할

가. <신경기술 윤리 권고> 작성 과정

유네스코의 <신경기술 윤리 권고>가 마련되기까지 여러 전문가들의 노력이 있었는데, 무엇보다도 필자가 위원으로 참여했던 유네스코의 IBC는 <신경기술의 윤리적 쟁점>이라는 보고서를 준비하였고, 2021년 12월 최종 출판하였다. 이 보고서가 권고를 작성하는 데 기여한 것은 분명하다.

IBC의 <신경기술의 윤리적 쟁점> 보고서는 기술 현황을 소개하고, 간단하게 윤리 원칙을 밝힌 후, 여러 쟁점들을 몇 가지 주제어를 중심으로 검토하는 작업을 담고 있다. 끝으로 정책 제언을 하고, 신경기술과 관련된 사람들, 정부, 연구자, 언론 등에 대해서도 특별히 별도로 나누어 권고하는 방식으로 구성되어 있다. 반면, <신경기술 윤리 권고>는 유네스코의 <인공지능 윤리 권고>[Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence](#)와 유사한 방식으로, 가치와 원칙을 제시하고, 분야별로 권고 내용을 제시하고 있다. 특히 회원국을 행위의 주체로 명시하며 제시하는 내용이 많다. 이것은 권고가 유네스코 회원국에서 말하는 권고임을 명확히 한 것이다.

나. 유네스코의 보고서나 권고가 지닌 의의

민간 학자들을 중심으로 한 여러 선언들, 예를 들어, 헬싱키 선언이나 ISSCR [International Society for Stem Cell Research](#) 가이드라인과 같은 전문가 집단의 자발적인 가이드라인 작성과 시행 노력은 생명윤리의 영역에서 매우 중요한 역할을 해 왔다. 유네스코의 권고 역시 중요한 역할을 수행해 왔고 그 영향력이 적지 않다. 왜냐하면 비록 권고가 강제력을 지닌 것은 아니지만, 실질적으로는 국제 사회의 표준을 제시하는 매우 중요한 역할을 수행해 왔기 때문이다. 보고서, 가이드라인, 권고 등 유네스코가

발간하는 문서는 국가 차원의 노력과 협력을 촉구하면서, 국가별 법규나 가이드라인 또는 정책 수립에서, 최소한의 기준이나 표준이 무엇인지 확인해 주는 역할을 수행함으로써 각국의 실정법 제정이나 개정에 실질적으로 크게 기여해 왔다. 예를 들어, 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」의 제3조 제6항의 “생명윤리와 안전을 확보하기 위하여 필요한 국제 협력을 모색하여야 하고, 보편적인 국제기준을 수용하기 위하여 노력하여야 한다.”는 규정은 유네스코 〈생명윤리와 인권에 관한 보편선언〉에 명시된 “이 선언에 명시된 원칙들을 국제 인권법에 따라 실행하기 위해, 각국은 입법적, 행정적 또는 기타 모든 적절한 조치를 취해야 한다.”는 규정을 반영한 것이다.

2. 권고에 담긴 주요 내용 소개 및 해설

가. 주요 용어와 권고의 목표

유네스코의 〈신경기술 윤리 권고〉(이하 “권고”)는 신경기술을 다음과 같이 정의하고 있다.

신경기술은 신경계의 구조, 활동 및 기능을 이해하고, 영향을 미치며, 복원시키거나 예측하기 위해, 신경계를 직접 측정, 접근, 모니터링, 분석, 예측 또는 조절하는 장치, 시스템 및 절차(하드웨어와 소프트웨어 모두 포함)를 의미한다.”(#2)

덧붙여, “신경기술은 신경과학, 공학, 재료과학, 컴퓨팅 등의 요소들과 결합한다.”고 설명한다.(#2) 위 인용문에서 “신경계”를 측정하거나 조절한다는 것은 단순히 물리적인 신경계 차원만을 의미하지 않고, 정신 상태를 측정하거나 조절한다는 것도 의미한다. 그리고 이런 활동을 수행하는 신경기술은 의료와 비의료 분야 모두에 걸쳐 적용되며, 다음과 같이 신경기술은 폭넓게 사용될 수 있다.

신경기술은 의료 및 비의료 분야에 걸쳐 적용되며, **정신 상태**뿐만 아니라, 신경계 활동을 측정·추론·조절하는 도구를 포함하는데, 이런 측정·추론·조절은 신경계와의 직접적 상호작용(침습적·비침습적 방식 모두)을 통해서 또는 장치

와 시스템을 이용한 신경계와의 인터페이싱을 통해 이루어진다.(#3)

위와 같은 상호작용이 개입되기 때문에 신경기술의 사용은 “물리적 과정과 정신적 과정에 영향을 미치고 지연된 효과를 초래할 수 있어 복잡한 윤리적 문제를 야기한다.”(#3)고 평가된다.

신경기술은 “신경계의 구조와 관련된 그리고 신경계로부터 나오는 기능 신호와 관련된 물리적(예를 들어, 음향, 전기, 광학, 자기 및/또는 기계적) 신호, 화학적 신호 그리고 생물학적 신호를 측정하고 분석하는 기술도구(세포 치료 및 유전자 치료 포함)”를 포함하며, 이 기술 도구에 국한되지 않는다.(#4(a))

그래서 구체적으로는 “뇌-기계 인터페이스(BMI)”, 흔히 “뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI)”로도 불리는 기술도구를 사용하거나, “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”(#4(a)) 등의 기술도구도 사용한다.

신경계의 활동을 변화시키는 기술적 또는 중재적 도구로는 “인공와우”나 “이식형 미세전극, BMI 뇌-기계 인터페이스, 심부뇌자극술(DBS), 광유전학적 광자극, 경두개 전기 자극(tES), 경두개 자기 자극(TMS) 또는 초음파 표적 약물 전달” 등이 있는데, 이런 도구들은 “신경계의 기능을 조절하고, 음향적, 전기적, 자기적, 초음파적 또는 광학적 자극을 적용하여 신경계에 직접 신호를 전달하기 위한 것”이다.(#4(b)) 이처럼 신경기술에서는 매우 다양한 방식의 도구들이 사용된다.

신경 데이터 역시 중요한 개념인데, 다음과 같이 정신 상태와 상관관계에 있기 때문이다.

신경 데이터는 본 권고에서 정의된 신경기술을 통해 수집된 신경계의 구조, 활동 및 기능에 관한 정성적·정량적 데이터를 포함한다. 이는 신경계 상태에 대한 가장 직접적인 측정이나 관찰인데, 이 측정이나 관찰의 다수는 정신 상태와

상관관계에 있다.(#5)

몇몇 기술은 “신경 활동을 간접적으로 알려주는 생체 인식 데이터(biometric data)를 수집”하는데, 이 데이터는 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터이고, 이러한 기술이 신경 기술 그 자체는 아니더라도, 이 데이터를 통해 정신 상태를 추론할 수 있어, “신경 기술과 유사한 윤리적·인권적 문제를 제기”한다고 권고는 지적한다.(#6)

권고는 “중요한 윤리적 관련성을 지닌, 신경기술의 특징들을 다루는 데 목적이 있다”(#8)고 밝히면서, 윤리적 문제를 다루는 이유를 다음과 같이 설명한다.

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 때문에 **신경기술의 전체 수명주기**와 관련된 윤리적 문제를 다룬다(#9)

위 인용문에서 주목해야 할 용어는 “신경기술의 전체 수명주기”인데, 그 의미는 다음과 같다.

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 수명주기에는 다른 기술과의 융합과 각 단계에 관여하는 다양한 행위자들을 포함한다.(#7)

따라서 우리가 고려해야 하는 윤리적 문제는 전체 수명주기를 고려할 때 매우 다양하다. 또한 권고는 “신경기술 시스템의 성능과 비용을 개선하는 인공지능과 신경기술의 통합을 다룬다.”(#18)고도 명시하고 있어, 신경기술과 다른 기술과의 융합, 특히 인공지능 기술과의 결합 역시 고려 대상으로 삼고 있다.

권고의 “목적 및 목표”는 다음과 같이 분명하게 제시되어 있다.

(a) 신경기술의 전체 수명주기 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) 신경기술 수명 주기의 모든 단계에서 윤리 원칙과 국제 인권법이 준수되도록 보장하기 위해, 회원국, 개인, 집단, 공동체, 기관, 연구 기관, 민간 기업 및 관련된 모든 여타 주체의 행동을 가이드하는 것;

(c) 혁신적인 의료 [healthcare](#)와 가능한 최상의 진단 및 치료 옵션을 제공하기 위해, 신경기술의 책임 있는 개발과 사용을 촉진하는 것;

(d) 전체 수명 주기에서 신경기술이 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 평가 되도록 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 폭넓은 다양한 이해당사자와 다학제적이고 다원적인 대화 및 합의 형성을 촉진하는 것;

(g) 최빈국 [LDCs](#), 내륙개발도상국 [LLDCs](#), 소도서개발도상국 [SIDS](#)을 포함한 저소득·중간소득국 [LMICs](#)의 요구와 기여에 각별히 주의하면서, 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 보장하고, 신경기술의 오용을 방지하고 인권, 기본적 자유 및 윤리적 표준을 수호하기 위해 해명책임 [accountability](#)을 보장하는 것.(#21)

나. 가치와 원칙

위 목표에서 (a)는 이 권고가 지향하는 가치(와 원칙)를 일부 드러내고 있다. 권고는 “가치는 정책 조치와 법적 규범을 형성하는 데 동기를 부여하는 이상”(#22)이고 “원칙의 기초를 이루”(#22)는 것이라고 설명한다. 권고는 지향하는 가치를 다음과 같이 명시한다.

- 인권, 기본적 자유 및 인간 존엄성의 존중, 보호 및 증진(#24)
- 인간의 건강과 안녕 증진(#25, 26)
- 다양성과 공정성 보장 및 존중(#27, 28, 29, 30)
- 인간 지식과 그 공유에 대한 문화 간 관점 고려(#31, 32)
- 글로벌 연대와 국제 협력(#33)
- 지속가능성(#34, 35)
- 진정성과 책임(#36, 37)

위 가치들은 제목만으로도 어떤 내용을 담고 있는지 쉽게 이해할 수 있다. 다만, 몇 가지 주목할 만한 설명이 있는데, ‘인간의 건강과 안녕 증진’이란 가치와 관련하여 “책임 있는 자원 배분”을 강조하고 있으며, “취약한 계층을 위한 우선적 배분”에 대해 다음과 같이 강조한다.

26. 신경기술에 대한 책임 있는 자원 배분은 가장 많은 사람들에게 혜택을 주는 예방적, 진단적, 치료적, 보조적 및 재활적 목적을 우선시해야 한다. 또한 신경기술 자원은 의료 서비스가 부족한 지역과 가장 취약한 계층을 위해 우선적으로 배분되어야 한다.

“다양성과 공정성 보장 및 존중”이란 가치에서도 신경기술에 대한 공평한 접근이 강조된다. 그래서 “저소득 및 중간소득 국가^{LMICs}, 자원이 제한된 환경은 물론 다양한 집단, 연령, 문화 체계, 언어, 공동체, 취약 계층, 장애인, 신경 장애 및 정신 건강 상태를 가진 사람들의 특별한 요구에 특별한 주의를 기울여야 한다.”(#29)고 권고한다. 또한 다음과 같이 불평등, 사회적 결속력 약화, 공존에 대한 위협을 경계한다.

30. 신경기술의 사용은 특히 세심하게 검토되어야 하며, 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 용도를 피해야 한다.

“글로벌 연대와 국제 협력”이란 가치와 관련하여, “신경기술이 국제법(국제 인권법 포함)을 위협·위반·남용하는 방식으로 사용될 수 있는 경우 책임성을 요구해야 한다.”(#33)고 하여, 국제 인권법을 포함한 국제법의 준수를 강조하고, “신경기술과 관련된 국경을 넘는 문제를 해결하기 위해서는 국제 협력이 필수적”이라고 언급한다. 각국의 법률이 달라 발생하는 다양한 문제들을 해결하기 위해 유네스코가 그동안 지향해 온 가치나 원칙을 어기지 않도록 국제적 협력이 필요함을 강조한 것이다.

“지속가능성”이란 가치에서는 “신경기술은 환경 관리에 대한 깊은 존중을 바탕으로 개발 및 사용되어야” 함을 언급하고, “자원과 에너지의 과도한 소비 및 폐기물 발생을 피해야” 함을 언급하고 있다.(#34)

“진정성”이란 우리나라 사람들에게는 다소 생소할 수 있는 가치이지만 “진정성이란 신경기술의 전체 수명주기에서 모든 행위자가 윤리적 기준을 준수하고, 자신의 행동에 책임을 지며, 그 결과에 대해 책임을 다하고, 필요시 시정 조치를 취함을 의미한다.”(#36)고 설명하고 있다.

“원칙은 그 밑바탕에 깔린 가치를 보다 구체적으로 풀어내어 정책 선언과 행동에서 가치가 보다 쉽게 운용될 [operationalized](#) 수 있도록 한다”(#22)고 권고는 설명한다. 권고는 윤리 원칙으로 다음을 열거하고 있다.

- 선행, 비례성 및 해악 금지(#39-42)
- 자율성과 사고의 자유(#43-47)
- 정신 상태 추론이 가능한 간접 또는 비신경 데이터와 신경 데이터의 보호(#48-50)
- 차별 금지 및 포용성(#51-54)

- 해명책임 [accountability](#)(#55-56)
- 신뢰성과 투명성(#57-58)
- 인식적 정의, 포용적 참여 및 공중의 역량 강화(#59-62)
- 아동의 최선의 이익과 미래 세대 보호(#63-65)
- 과학적 진보와 그 응용의 혜택을 누리는 데 있어서의 글로벌 및 사회적 정의(#66-69)

자율성과 관련하여 “신경기술 사용에 대한 암묵적·명시적 강압으로부터 보호하는 것이 중요하다. 특히 아동·청소년 및 취약한 상황에 있는 개인에게 특별한 주의가 기울여져야 한다.”(#45)고 언급하고 있다. 자율성과 함께 “사고의 자유”를 언급하고 “사고의 자유에 대한 권리의 보호 및 증진이 보장”되어야 한다고 한 것은 주목할 만하다. 덧붙여, 사고의 자유와 관련하여 다음 권고를 주목할 필요가 있다.

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

데이터의 보호 역시 중요한 윤리 원칙이다. 여기서 데이터는 신경 데이터뿐만 아니라 정신 상태에 대한 데이터 역시 포함하는데, 이런 데이터는 민감한 정보이므로 “프라이버시 보호 권리와 관련된 문제를 제기”(#48)한다. 권고는 “정신적 프라이버시를 포함하여, 프라이버시는 개인의 정체성과 주체성 [agency](#), 그리고 인간 존엄성 보호를 위한 근본적 권리”(#49)라고 천명한다. 필자는 이 부분이 좀 더 강조될 필요가 있다고 본다. 왜냐하면 프라이버시는 처음에는 공간적 차원에서 출발한 개념이었지만, 정보 차원의 개념으로 확대되었고, 이제는 개인의 정신적 차원의 개념으로까지 확장되고 있기 때문이다. 공권력으로부터 지켜져야 하는 프라이버시 개념에서 타인으로부터 보호되어야 하는 프라이버시의 개념으로 확대되었다. 그런데 이런 프라이버시가 개인의 정체성과 주체성뿐만 아니라 인간의 존엄성 보호를 위해 근본적인 권리라는 이해를 권고는 보여주고 있다. 따라서 이미 정착된 동의 획득이란 절차는 다음과 같이 매우 중요한 것으로 강조된다.

신경 데이터, 간접 신경 데이터 및 정신 상태 추론이 가능한 비신경 데이터의 수집, 처리, 수정 및 공유는 국제적 틀에서 인정된 생명을 위협하는 의료적 응급 상황을 제외하고, 국제법(국제 인권법 포함) 및 본 권고에 명시된 가치와 원칙을 보호하고 존중하는 방식으로, 관련 당사자의 사전적 정보에 기반한 자유로운 동의를 필요로 한다.(#49)

아울러 “데이터의 수집, 오용, 무단 접근 또는 처리에 대한 명확한 안전장치가 마련”되어야 하고, “특히 해당 데이터가 다른 출처와 통합될 수 있는 상황에서 더욱 그러하다”고, 즉 안전장치가 잘 마련되어야 한다고 강조한다.(#50)

권고는 차별금지뿐만 아니라 다음과 같이 “포용성”[inclusivity](#)이란 원칙도 강조한다.

52. 신경기술의 개발 및 표준 정의는 인간의 존엄성을 보존하고 문화적·집단적 정체성의 보호를 보장하며, 균질화를 방지하고 신경다양성[neurodiversity](#)을 존중하기 위해 포용적이어야 한다. 신경기술을 사용하지 않거나 사용을 거부한다는 이유로 누구도 차별받아서 안 된다.

뿐만 아니라, 신경다양성의 존중을 위한 포용성 때문에 “정부나 기타 이해당사자를 통해 추진되는 필수 서비스용 신경기술 솔루션에 대해서는 신중한 평가가 이루어져야”(#54) 함에 유념할 필요가 있다. 왜냐하면 타인을 위하는 선의를 지닌 정책으로 이해하고 추진하는 필수 서비스가 오히려 다양성을 침해하고 포용성을 저해하는 결과를 초래할 수 있기 때문이다.

해명책임은 매우 중요한 원칙으로 자리잡고 있기에, 다음 권고도 주목할 필요가 있다.

55. (중략) 신경기술의 전체 수명주기에 참여하는 모든 주체는 유해한[adverse](#) 영향을 식별, 예방, 완화하고 이 영향을 어떻게 해결하고 시정할지 **해명하기 위한** 적절한 주의 의무 조치[due diligence steps](#)를 취할 것을 약속해야 한다. 또한 새로운 증거나 윤리적 우려에 대응하여 업무관행[practice](#)을 조정할 것을 약속하여, 피드백에 개방적이며, 명확하고 투명한 의사소통을 유지해야 한다.

아울러 피해 발생시 다음과 같이 조치해야 한다.

56. 회원국들은 신경기술로 인해 피해를 입은 사람들이 적시에, 사법에 접근 [access to justice](#)할 수 있도록 하고 효과적인 구제를 받을 수 있도록 보장해야 한다. 이들은 모든 이해당사자와 협력하여 이러한 피해에 대해 책임이 있는 자들이 **해명책임**을 지도록 보장해야 한다.

신뢰성과 관련하여 “신뢰성을 위한 필수 요건은 모든 이해관계자가 적절히 신경기술의 전체 수명주기를 모니터링하는 것이다.”라고 언급한다.(#57) 사전예방 원칙이 과거 생명윤리의 영역에서 강조되었던 원칙이었지만, 이 권고에서 주목할 만한 것은 사전예방 원칙은 언급되지 않고 모니터링이 강조되고 있다는 것이다.^[1]

또한 다음과 같이 모든 활동이 그동안 축적된 국제적 원칙에 부합할 것을 권고한다.

58. 신경기술의 전체 수명주기에 걸쳐 모든 행위자는 (중략) 자신의 활동이 투명하고 안전하며 보안이 유지되고 과학적 증거에 기반하며 책임 있는 행위와 과학적 온전성 [integrity](#)에 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.**

과학기술에 대한 지식 역시 공정하고 공평하게 분배되고 창출되어야 하며, 이런 점에서 공중의 역량 강화를 위해 다음과 같이 권고한다.

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

1 이 글의 중간발표회에 참여하였던 토론자들께서 이 점에 대해 주목하게 해 주셨다. 토론자분들께 감사드린다.

아동의 최선의 이익 보호는 대단히 중요한데, “신경계는 태아기부터 아동기를 거쳐 급속히 진화하며, 특히 청소년기에 중대한 변화를 겪”기 때문이다.(#64) 그래서 “18세 미만 아동에 대한 신경기술 사용은 의학적·치료적 목적 및 아동 최선의 이익에 부합함이 입증된 과학적으로 타당한 기타 적용 사례로 제한되어야 한다”(#64)고 권고한다.

끝으로 과학적 진보와 그 응용의 혜택을 누리는 데 있어 “글로벌 차원의 정의 및 사회적 차원의 정의”라는 원칙이 적용되어야 한다. 과학기술의 발전은 불평등을 심화시킬 수 있기 때문이다. 그래서 권고는 “신경기술 발전은 특히 자원이 제한된 환경에서 글로벌 보건 불평등을 줄이고 삶의 질을 향상시키는 데 활용되어야 한다.”(#67)고 강조하고 있으며, 특별히 다음과 같은 국가들을 위한 국제협력을 강조한다.

68. 특히 저소득·중간소득국가LMICs, 최빈국LDCs, 내륙개발도상국LLDCs, 소도서개발도상국SIDS에서 지역사회에 영향을 미치는 필수 기술·의료 인프라, 교육·기술, 윤리·법적 체계의 부재를 극복하도록, 그리고 이런 부재를 절대 악용하지 않도록, 국제협력을 포함한 노력이 기울여져야 한다.

다. 분야별 정책

이상의 가치를 지향하고 원칙을 사용하면서, 어떤 정책을 마련해야 하는지 12개 분야로 나누어 하나씩 권고하고 있다.

- 정부의 투자, 활용 및 규제(#71-84)
- 데이터 정책(#85-92)
- 보안(#93-95)
- 의사소통, 참여 및 정보(#96-100)
- 성평등(#101-103)
- 보건(#104-109)
- 연구 윤리(#110-117)
- 교육(#118-123)

- 노동 및 고용(#124-131)
- 소비자 및 상업 분야(#132-140)
- 특정 사용자 고려사항(#141-155)
- 향상^{enhancement}(#156)

상기한 분야의 정책과 관련하여 주목해야 할 내용은 다음과 같다.

“정부의 투자, 활용 및 규제”와 관련하여 “공공의 이익”을 강조하며, 신경기술 자체 뿐만 아니라 신경기술에 대한 ELSI^{Ethical, Legal, and Social Implications, 윤리적·법적·사회적 함의} 연구의 지원을 다음과 같이 강조한다.

71. 회원국, 국가 및 국제 기관, 민간 행위자들은 공공의 이익을 위한 책임 있는 신경기술의 고품질 과학 기반 개발, 보급 및 활용 연구를 적극 지원해야 한다. (중략) 여기에는 신경기술 혁신을 진전시킬 뿐만 아니라 해당 기술의 윤리적, 안전 및 보안적, 법적, 사회적, 심리적, 환경적, 그리고 문화적 함의를 연구하고 기술 시제품의 구현 및 임상 적용을 지원하는 학제간 연구에 대한 자금 지원이 포함되어야 한다. (이하 생략)

사법 절차에서 사용되는 신경기술에 대해서는 감독 메커니즘이 마련되어야 한다고 지적한다.

74. (생략) 사법 절차에서 신경기술을 사용할 경우, 데이터 보호, 프라이버시, 동의 및 사고의 자유 보호, 공정한 재판 또는 청문, 인권 표준을 포함한, 강력하고 견고한 감독 메커니즘이 마련되어야 한다.

또한 다음과 같이 강력한 독립적 감독 메커니즘이 마련되어야 함을 재차 권고한다.

76. 회원국은 국제 인권법을 존중하면서, 이러한 제한 사항의 준수를 촉진하고 모든 개인의 정신적 프라이버시와 사고의 자유를 포함한 프라이버시를 보호하는 강력한 독립적인 감독 메커니즘 하에서 책임감 있게 신경기술이 개발되고 보급되도록 보장해야 한다.

아울러 기술 평가로서 “인권 영향 평가”, “경제적·사회적 영향 평가”, “이익-위험 평가”, “프라이버시 영향 평가”, “윤리적 평가”를 수행할 것을 권고한다.(#80)

정부 규제와 관련하여, “다른 기술과의 융합에 대응하기 위한 규제 샌드박스 **신경기술의 설계, 개발, 시험, 평가, 검증 및 유효성 확인을 위한 통제된 환경** 활용을 포함”하여 “회원국들은 민첩하고 위험 기반의 단계적 규제 프레임워크 채택을 고려해야 한다.”고 권고하며, “이러한 프레임워크는 기술적·윤리적 발전에 부합하는 정기적 모니터링, 평가 및 동적 정책 조정 메커니즘을 통합함으로써 혁신 촉진, 윤리적 데이터 처리 보장, 피해 방지 및 권리 보호를 도모해야 한다.”고 권고한다.(#83) 여기서 주목해야 하는 것은 “단계적 규제 프레임워크”와 “정기적 모니터링”이다.

데이터 정책과 관련해서 다음과 같이 규제 및 법적 체계 마련을 권고한다.

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 규제 및 법적 체계를 마련**해야 한다. 신규 및 기존 체계는 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터와 비신경 데이터뿐만 아니라 신경 데이터를 **민감한 개인 데이터로 간주**해야 한다.

여기서 핵심은 무엇을 민감한 데이터로 간주해야 하는지 분명히 권고하고 있다는 점이다.

데이터의 처리 및 저장이 지속 가능성을 유지하면서 가능해야 하므로 “데이터의 처리 및 저장에 사용되는 대규모 데이터 센터 및 컴퓨팅 자원에 관한 정책을 마련해야 한다.”(#87)고 권고하면서, 이 정책과 관련해서 다음과 같이 데이터 최소화 및 불필요한 환경적 영향의 최소화를 강조한다.

87. (생략) 이러한 정책은 **데이터 최소화**를 강조하여 필요한 양의 데이터만 수집 및 처리되도록 보장하고, 신경기술의 **비례적 사용**을 촉진하여 실제 필요에 부합하도록 배치하며 **불필요한 환경적 영향을 최소화**해야 한다. 해당 정책에는 **에너지 효율 최적화, 재생 가능 에너지원 활용, 신경기술 관련 장비의 재활**

용 및 지속 가능한 폐기 촉진, 영향을 받은 환경의 복원 보장 등이 포함되어야 한다.

아울러 “회원국은 (중략) 데이터에 대한 안전하고 보안이 확보된 데이터 저장소를 구축함으로써 **데이터 공유를 장려**해야” 하며(#90), “데이터 관리 및 유지보수를 위한 적절한 **자금 조달 메커니즘**을 마련하고, 데이터 **거버넌스 프로세스를 간소화**해야 한다.”고 권고한다.(#90) 다소 상충하는 가치들이 조화롭게 추구될 것이 요청되고 있지만, 데이터 공유를 장려하고 있다는 점에 주목할 필요가 있다.

끝으로 “인공지능의 개발과 연구에서 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터뿐만 아니라 신경 데이터의 윤리적 사용을 위한 구체적인 지침을 고려해야 한다.”고 권고하고 있다.(#92)

보안과 관련하여, 국제적인 협력(#93)도 강조하고 있으며, “적대적 시나리오를 통해 **보안 시스템의 효능을 시험하는 레드팀**red-teaming 훈련을 적절히 장려하고 지원해야 한다.”(#95)고 권고한 것은 주목할 만하다.

의사소통, 참여 및 정보 분야와 관련해서는 “접근성 높고 흥미로운 교육 자료를 개발·확산하고, 가능한 사회적·개인적 부작용을 공중에게 알릴 투명한 **플랫폼을 구축**해야 한다.”(#97)고 권고한다. 아울러 이러한 프로그램은 “신경기술 사용에 대한 윤리적 성찰을 가능하게 하는 것을 목표로 해야 한다.”(#97)고 덧붙이고 있다.

뿐만 아니라, 공중의 참여를 강조하고, 심지어 공중의 참여를 통해 투자 우선순위를 설정하고 기술 도입이 공공의 이익과 가치에 부합하도록 해야 한다고 다음과 같이 권고한다.

98. 회원국들은 신경기술의 전체 수명주기에 걸쳐 진정한 상호 학습과 협력을 촉진하는 **공중의 참여 및 공동체의 참여** 절차를 시행해야 한다. 이러한 절차에는 다양한 주체들과의 **정기적이고 포용적인 협의**가 포함되어야 한다. 이러한 참여의 목적은 정책 개발에 정보를 제공하고, 윤리 지침을 수립하며, 대중의 인식과 이해를 증진시키고, 투자 우선순위를 설정하며, 신경기술의 도입이 공

공의 이익과 가치에 부합하도록 보장하는 데 있어야 한다. 기술 정책 결정 과정에서 전통적으로 소외된 집단의 참여를 특별히 고려함으로써 신경기술 분야의 책임 있는 혁신을 촉진해야 한다.

위 권고는 공중과 소통하는 플랫폼 구축을 통해 어떤 목표하에서 어떤 성격의 일까지 의제로 논의할 수 있는지 알려주는 것이어서, 주목할 만한 가치가 크다.

아울러 의사소통에서 경계해야 할 것이 무엇인지 다음과 같이 권고한다.

99. (중략) 규제 체계는 수면, 주의력, 기억력, 감정 조절 등 모든 응용 분야를 포함하되 이에 국한되지 않는 과장된 주장을 방지하기 위해, 모든 응용 분야에 걸쳐 능력, 위험 및 한계에 대한 **사기성 또는 오도적인 보고**를 다루어야 한다. 회원국은 모든 신경기술 응용 분야의 초기 연구 단계 및 능력, 위험, 한계에 대해 언론을 포함한 **증거 기반 의사소통을 장려**해야 한다.

성평등과 관련하여 “성평등에 부응하는 기술 설계를 장려해야 한다.”고 권고하면서 (#101), “신경기술 분야의 성별 격차를 해소하기 위한 정책과 계획이 포함되어야 하며, 이러한 조치의 효과를 평가하기 위한 지표 개발도 포함되어야 한다.”고 권고한다. (#103)

보건과 관련해서는 “신경계 및 정신 건강 서비스 제공에서 충족되지 않은 의료 수요를 위한 보건 애플리케이션 개발을 지원해야”하고, “신경계 치료에서 확인된 격차 해소를 목표로 하는 연구 프로그램의 수립 및 지원이 포함되어야 한다” (#104)고 권고한다.

유네스코 권고에서 가장 주목해야 하는 것은 다음과 같은 감독 메커니즘의 구축에 대한 권고이다.

106. 회원국은 **신경기술 장치의 장기적 사용**이 신체적·정신적 건강에 미치는 영향과 사회화 효과(특히 신경기술 개입의 침습성과 가역성, 침습적 신경기술 제거로 인한 잠재적 피해)를 평가하기 위한 **감독 메커니즘**을 아직 마련하지 않

은 경우 이를 구축해야 한다. 이를 위해 승인된 신경기술 장치에 대한 장기 추적 연구를 의무화하는 규제 조치를 시행하고, 해당 연구 결과를 바탕으로 승인을 지속하기 위한 명확한 기준을 마련해야 한다.

이러한 감독 메커니즘은 연구에 대한 것이 아니라, 장기적 사용을 평가하기 위한 것임에 주목해야 한다.

아울러 부작용을 추적하고 대응하는 보고 시스템 개발과 국제 데이터베이스 구축에의 기여, 국가 등록부 설립에 대해 다음과 같이 권고한다.

109. 회원국은 부작용을 추적하고 대응하는 포괄적인 신경기술 의료기기 보고 시스템을 개발하거나 기존 시스템을 강화해야 한다. (중략) 이러한 시스템은 상호 운용 가능해야 하며, 국가 법률이 허용하는 경우 국제기구와 협력하여 관리되고 대중의 지식, 감독 및 연구를 위해 접근 가능한 중앙 집중식 공개 투명 국제 데이터베이스 구축에 기여해야 한다. (중략) 회원국은 정책 및 인프라 메커니즘으로 지원되는 신경기술 중재에 대한 국가 등록부 설립을 고려해야 한다.

부작용 보고 시스템을 포함한 국가 차원의 등록부를 어떻게 운용할 것인지, 어떤 내용을 보고하도록 하고 무엇을 관리감독할 것인지, 나아가 이 등록 부처가 다른 국가의 등록 부처와 국제적으로 어떻게 공조할 것인지 등에 대해서는 추후 추가적인 지침 수립과 국내 논의가 필요하다고 판단된다.

연구윤리 분야의 권고로는 다음과 같이 연구자의 자격 요건에 대해 언급한다.

111. 회원국들은 연구가 신경계 구조에 대한 적절한 지식(뇌 장애 정보 포함)과 연구 수행 지역 사회에 대한 이해를 갖춘 전문가에 의해 수행되고, 적절한 연구 환경에서 진행되도록 보장하기 위해 필요한 자격 요건을 정의하는 명확한 지침이나 정책을 채택해야 한다.

아울러, 회원국은 “특히 이식형 신경기술 장치에 대한 상호운용성을 위해 공통의 보고 표준 및 프로토콜을 개발하기 위한 국제 협력을 촉진해야 한다.”고 권고한다.(#112) 상호운용 가능한 장치의 개발을 위한 국제적 표준 개발은 사용자의 편의

성을 고려한 것이라 하겠다.

또한 임상시험과 관련하여 다음과 같은 등록 및 보고 시스템 도입을 권고한다.

113. (생략) 회원국은 임상시험이 관련 국가적 또는 국제적으로 승인된 등록부에 포함될 수 있도록 요건을 수립하고, 지역사회 및 참가자 등록부를 갖춘 등록을 장려해야 한다. 또한, 시험은 회원국 내에서 개발된 적절한 의료기기 보고 시스템에 보고해야 한다.

인공지능 알고리즘 사용과 관련하여 “기술 개발자들은 신경기술 연구에서 **인공지능 알고리즘의 검증 과정에 편향성에 대한 엄격한 테스트 및 모니터링**을 포함시켜야”(114) 한다고 권고한다.

신경기술의 특이성과 관련하여 생물학적인 위험 이외에 “자기 인식, 의식, 행위 주체성, 대인 관계 측면에 미칠 수 있는 영향을” 연구하고, “장기적 영향에 대한 중단 연구를 장려하고 지원해야 한다.”고 권고한다.(115)

아울러 “신경기술 연구자들에게 임상적으로 중요하고 실행 가능한, 우발적 발견 사항 **clinically significant and actionable incidental findings**을 참가자에게 전달하기 위한 명확하고 투명한 프로토콜을 수립하도록 요구”해야 하고, “사전 동의 절차는 이러한 발견이 무엇을 의미할 수 있는지, 참가자가 해당 발견에 대해 통보받기를 원하는지 여부를 선택할 수 있는 옵션을 명료하게 개략적으로 알려주어야” 한다고 명시한다.(117) 이러한 문제는 유전자 검사에서도 발생하는 문제이기에 신경기술 연구에만 등장하는 쟁점은 아니다. 중요한 것은 이런 내용이 사전 동의 절차에 포함되어 있어야 한다는 점이다.

권고는 비치료적 목적의 신경기술이 18세 미만의 건강한 아동에게 사용되는 것을 다음과 같이 금지한다.

118. **비치료적 성과 최적화를 목적으로 하는 신경기술은 세계보건기구(WHO)가 정의한 바와 같이 완전한 건강 및 인지 기능을 갖춘 아동, 즉 18세 미만 개인에**

게 사용되어서는 안 된다.

교육 분야에서 신경기술이 사용될 때, “그 활용이 과학과 증거에 기반하고 사전 평가를 거치며 교육 목표와 부합하고 전통적 학습 방법을 보완하도록 보장”해야 하고, “학업 성취도뿐만 아니라 정신 건강, 웰빙 및 전반적인 관심사에 초점을 맞춰 학생들의 전인적·포용적 발달을 촉진하는 데 중점을 두어야 한다.”고 권고한다.(#119)

하지만, 교육 분야에서의 신경기술 사용은 다음과 같이 연령별 지침과 신경기술 영향에 대한 정기적 평가를 요구하고 있음에 주목해야 한다.

120. 포용성을 보장하기 위해 회원국들은 인지 발달과 학습 요구의 개인차를 고려하여 다양한 교육 단계에 걸친 **신경기술 사용에 대한 연령별 지침**을 마련해야 한다. 정신 및 뇌 건강을 포함한 학생 발달에 대한 신경기술의 영향이, 기술의 보급을 감독하기 위한 **윤리적 검토** 절차와 함께, **정기적으로 평가되어야** 한다. 주요한 초점은 학업 성취도 향상이나 노동 시장의 특정 요구에 따른 젊은이들의 엄격한 지도보다는 **비판적 사고, 창의성 및 사회정서적 역량의 함양**에 주어져야 한다.

위 내용에서 누가 신경기술의 영향을 정기적으로 평가할 것인지는 앞서 언급된 감독 메커니즘의 구축과 함께 논의될 필요가 있다.

교육 분야에서의 신경기술의 사용은 미성년자를 대상으로 하기에 “미성년자에 대한 동의 및 동의 절차에는 아동, 청소년, 부모, 보호자 및 필요한 모든 주체가 참여해야 한다.”고 하면서, 윤리적 감독 메커니즘뿐만 아니라, “충분한 정보에 의한 동의의 **정기적인 갱신**과 동의 철회 시 신경기술 사용의 **즉각적 중단**이 포함되어야” 한다고 권고한다.(#121) 여기서 “참여”는 미성년자가 동의권자임을 의미하는 것은 아니라고 보아야 한다. 통상 연구에서 미성년자에게 부여되었던 “찬성”과 같은 윤리적 권한을 부여하는 것으로 이해할 수 있다. 핵심은 교육에서도 연구에서도 같이 이런 권한을 미성년자에게 부여하고 있다는 점이다. 아울러 교육에서의 신경기술 사용에 대한 윤리적 감독 메커니즘 구축을 권고하고 있다는 점에 유의해야 한다.

교육 환경에서의 감독 체계의 구축은 다음 권고에서 확인할 수 있듯이, 매우 중요한 역할이 부여되어 있다.

122. 회원국들은 **교육 환경의 모든 수준에서 신경기술 사용에 대한 통합적이고 강력하며 독립적인 감독 체계를 구축해야 한다.** 여기에는 정기적인 감사, 공공 및 지역사회 피드백, 문화적 적합성과 안전, 인권 및 윤리 기준에 대한 엄격한 준수가 포함되어야 하며, **신경계에 대한 가역성 평가도 포함되어야 한다.** 이러한 기술의 단기적·장기적 심리적·인지적 영향을 평가하기 위한 **지속적인 연구**가 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.**(이하 생략)

노동과 고용 분야에서 신경기술이 도입될 수 있지만, **“삼자적 접근을 통해 국제노동기구^{ILO}의 원칙 및 수단에 부합”**하는 것이어야 하고, **“모든 신경기술의 도입이 증거 기반이며 과학적으로 검증되어 근로자의 건강과 복지를 증진”**하는 것이어야 하며, **“(기술의) 보급은 반드시 엄격히 자발적이어야”** 하며, **“남용 사례를 신고할 수 있어야 한다.”**고 권고한다.(#124) 그런데 동의와 관련하여 **“원칙적으로 동의 자체는 신경기술을 활용한 침습적 처리의 충분한 단독 법적 근거가 될 수 없다.”**고 권고한다.(#124) 이것은 동의 획득이 면책을 보장하는 것이 아님을 강조하기 위한 것이라 하겠다.

또한 작업장에서의 신경기술 사용과 관련하여, **정당한 목적의 사용으로 제한하고, 성과 평가 등에의 사용을 다음과 같이 금지하고 있다.**

124. (생략) 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.

또한 신경기술이 사용될 경우 고용주가 준수해야 하는 정보 제공의 의무와 정보 주체의 권리에 대해 다음과 같이 권고한다.

126. 회원국은 신경기술이 사용될 경우, 고용주가 노동자와 구직자에게 다음 사항에 대해 포괄적인 **교육과 정보를 명확히 제공하도록** 요구해야 한다: 예를 들어, 작업장에서 사용되는 신경기술의 작동 방식, 제공하는 혜택, 수집되는 데이터의 투명성, 데이터 사용 방법 및 접근 권한 보유자 등. 또한 사용 시 발생할 수 있는 **잠재적 위험을 명확히 공개**해야 한다. 근로자는 **개인**과 관련된 수집된 데이터의 사용을 거부할 수 있어야 한다.

또한 직장에서 신경기술을 사용할 때, “생산성 향상이나 근로자의 존엄성 및 건강(특히 정신·뇌 건강)을 희생시키는 목적으로 사용되어서는 안 된다.”고 권고한다.(#130) 뿐만 아니라, 신경기술이 채용과 고용유지를 위해 사용될 때 그리고 프로파일을 위한 사용과 관련하여 다음 규정을 마련할 것을 권고한다.

131. 회원국은 **채용 및 고용 유지 목적의 신경기술 사용**을 정당한 목적으로 제한하고, **정신 상태 추론이 가능한** 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터와 신경 데이터를 직장 내 **프로파일링을 위해 사용하는 것에 대해 기존 규정을 개정하거나 신규 규정을 마련함으로써** 노동자와 구직자에 대한 착취 및 차별을 방지해야 한다.

소비자 및 상업 분야에서 권고는 다음과 같이 라벨링과 소비자 보호법 강화를 권고한다.

133. 회원국은 오해의 소지가 있는 주장을 방지하고 투명성을 보장하기 위해 상업적 신경기술 제품에 대한 **명확한 라벨링**을 포함하여 그 효과, 한계 및 위험을 상세히 기술하고, 사용에 대한 상세한 지침을 제공하도록 포괄적인 **소비자 보호법**을 강화해야 한다.

그리고 소비자 보호법에는 다음의 내용이 포함되어야 함을 명확히 제시하고 있다.

133. (생략) **상품이나 서비스 이용 조건으로** 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터와 신경 데이터의 공개를 요구하거나 ‘**묵음 판매**’

하는 관행을 금지하고, 명확하고 이해하기 쉬운 정보에 기반한 적극적인 동의 옵션 없이 제3자 데이터 공유 또는 이러한 데이터 사용을 금지하는 것을 포함해야 한다.

비의료 신경기술의 사용과 관련해서는 다음을 권고하고 있다.

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

스포츠나 예술에서의 신경기술 사용에 대해서는 회원국 및 국제기구가 **“새로운 불평등을 초래할 가능성을 고려해야”** 하고, **“장애인의 포용을 촉진하는 데** 신경기술 적용이 수행할 수 있는 긍정적 역할을 고려”하고, **“모든 종류의 경쟁 활동에서 신경기술 사용을 완전히 공개하도록** 요구하는 체계의 구축을 장려해야 한다.”(#135)고 권고한다.

소비자에게 미칠 신경기술의 오남용과 관련하여, 국가와 관련 주체들에게 다음과 같은 매우 중요한 기본 원칙을 권고한다.

138. 회원국 및 기타 관련 주체들은 소비자를 대상으로 한 신경기술의 오용 또는 남용을 방지하기 위한 정책을 채택해야 하며, 특히 도파민 보상 체계를 악용하거나 문제적이고 건강에 해로운 사용 및 과도한 소비를 유도하려는 신경 게임, 도박 및 기타 장치에 대한 규제가 필요합니다. 이러한 규제는 위험에 대한 명확한 표시와 신경계에 미치는 영향에 대한 공개를 의무화하고, 게임 디자인 기준과 안전성, 개인정보 보호 및 연령에 적합한 디자인 기준을 시행하여, 특히 어린이를 대상으로 건강한 균형 잡힌 사용을 촉진하고, 신경기술과 결합된 게임 또는 디지털 레크리에이션 플랫폼에 대한 **강박적 사용이나 중독**으로 이어질 수 있는 개인의 신체적, 정신적, 정서적 취약성을 악용하는 것을 방지해야 한다.

“XR 안경이나 신경 센서가 장착된 **스마트 이어버드와 같이 다중 기능을 수행할 수 있**

는 기기에 대해”서는 매우 구체적으로 권고하는데, “**신경기술 기능을 선택적으로 비활성화**할 수 있는 하드웨어 기반 제어 장치를 포함하도록 **보장**해야” 하고, “**옴트아웃 기능이 접근 가능하고 간단**”해야 한다고 권고한다.(#139)

또한 “회원국은 추천 시스템, 프라이밍 및 너징, 수면 및 꿈 속 마케팅, 뉴로마케팅, 폐쇄형 환경 등”의 맥락에서 “신경기술이 제기하는 자율성, 동의, 프라이버시 및 조작 가능성과 관련된 심오한 윤리적·인권적 문제를 해결하기 위해” 몇 가지 포괄적인 정책 및 규제를 채택해야 한다며 다음과 같이 권고(#140)하는데, 맥락별로 무엇을 유의해야 하는지 주목할 필요가 있다.

(a) **추천 시스템** : 정치적, 의료적, 상업적 맥락을 포함하여 조작적 또는 기만적 목적으로 추천 시스템에서 **정신 상태 추론이 가능한** 간접적 신경 데이터 및 비신경 데이터와 신경 데이터의 사용을 명시적으로 **금지**한다.(이하 생략)

(b) **프라이밍 및 너징** : 프라이밍 및 너징(개인의 의사 결정이나 행동에 영향을 미치는 행위, 대개 명시적 인식이나 이해 없이 이루어짐)을 위해 **정신 상태 추론이 가능한** 간접적 신경 데이터 및 비신경 데이터 그리고 신경 데이터의 사용을 규제한다. (중략) 또한 **명시적으로 공개된 목적 외의 데이터 사용은 엄격히 제한**되어야 한다.

(c) **수면 및 꿈 속 마케팅** : 수면 중 마케팅 및 꿈 속 마케팅과 같이 수면 중 개인에게 영향을 주거나 조작하는 신경기술의 사용을 금지한다. (이하 생략)

(d) **소비자 행동의 의사결정 신경과학**(일반적으로 “뉴로마케팅”이라 칭함) : 뉴로마케팅 활동이 투명하게 수행되고 참가자의 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 동의 하에 이루어지도록 **포괄적 공개를 요구**하는 등, 뉴로마케팅 분야의 **비윤리적 목적 및 관행으로부터 보호**해야 한다. (이하 생략)

(e) **폐쇄형 환경** : **정신 상태 추론이 가능한** 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터 그리고 감지된 신경 데이터를 기반으로 경험을 조정하는 몰입형 컴퓨팅 장치와 같은, **폐쇄형 환경의 설계 및 사용에 관한 명확한 규제 지침**을 마련한다. (이하 생략)

권고는 신경기술의 사용 대상이 아동과 청소년일 가능성이 높다는 점에 유의하여 “특정 사용자 고려사항”이란 별도의 분야를 두고 있으며, “회원국 및 기타 이해관계자는 아동과 청소년이 신경기술 사용에 대한 암묵적·명시적 강요로부터 보호받도록 해야” 하고, “**아동의 의견, 권리 및 최선의 이익을 존중**하고 (중략) 충분한 정보에 의한 자유로운 사전 **동의 및 찬성**assent을 통해 아동과 청소년의 자율성에 주의를 기울여야 한다.”(#142)고 권고한다.

장애를 가진 아동과 청소년에 대해서는 “맞춤화된 사용자 친화적이고 위험이 완화된 **보조 신경기술 개발**에 초점을 맞춘 **연구 및 개발 보조금을 지원**해야 한다.”(#143)고 권고한다.

특히 아동과 청소년으로부터 수집한 “**정신 상태 추론이 가능한** 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터 그리고 신경 데이터를 기반으로 하는 마케팅 기법(신경마케팅, 생체 감정 분석, 몰입형 광고, 가상 또는 증강 현실 광고 등)의 사용을 **방지하기 위한 구체적인 규정을 제정**해야 한다.”고 권고하고, “아동 및 청소년의 **뇌가 발달 중이라는 점을 고려**하여, 이러한 규정은 **아동 및 청소년에게 영향을 미치거나 그들을 착취하기 위해 그러한 데이터를 사용하는 어떤 관행도 명시적으로 금지**해야 한다.”(#145)고 권고한다.

노인과 관련해서는 신경기술이 “건강한 노화를 촉진하고 노년층을 지원해야 한다.”고 하면서 “회원국들은 이러한 신경기술 프로그램에 대한 접근이 공평하게 이루어지도록 보장하고, 사회경제적 및 기타 기존 불평등을 악화시키지 않도록 해야 한다.”(#146)고 권고한다.

장애인에 대해서는 “회원국들은 장애인이 겪는 장벽을 제거하고 지원을 제공함으로써 신경기술의 잠재력을 활용하는 정책을 채택하여 **인권의 완전한 향유를 달성하는데 기여**해야 한다.”고 하면서 “장애인의 요구와 선호를 우선시하기 위해 **장애인의 참여와 협의를 보장하는 규제 체계를 시행**해야 한다.”(#149)고 권고한다.

장애인을 위한 신경기술의 개발 및 도입을 촉진하기 위해 인센티브로서 “**세제 혜택, 연구 보조금 및 신속 규제 심사**”(#150)가 포함될 수 있다고 언급한다. 아울러 “회원

국은 첨단 신경기술을 지불 가능한 가격으로 **affordable** 제공하고, (중략) **장애인 대상 국가 건강보험 및 기타 보상 제도에** 신경기술 적용 범위를 통합하기 위해 노력해야 한다.”(#151)고 권고한다.

권고는 정신 건강 문제를 가진 사람들을 위한 “신경기술의 관련성” 연구를 촉진해야 한다고 하며(#152), “회원국은 신경기술 개입의 침습성과 가역성에 특별한 주의를 기울여 장기적 옹호 및 효능 연구, 시판 후 감독, 단계적 심사를 위한 자금 배정을 고려해야 한다.”고 권고한다.(#153)

권고는 신경기술이 정신 장애의 연구나 치료에 적용될 때, “사회적 차별을 심화시키지 않도록 신중하게 접근해야” 한다(#155)고 하며, 정신 건강 문제를 지닌 사람들의 “삶의 질과 일상 기능을 개선”을 위해 회원국은 “지불 가능한, 신경기술의 개발 및 보급을 지원해야” 하며, 이 기술에는 “증상 관리, 인지 기능 향상, 가정·직장·지역사회·사회 전반에서의 정서적 지원 제공을 돕는 기술이 포함되어야 한다.”(#154)고 권고한다.

권고는 끝으로 증강 분야를 다루는데, “의학적 필요를 넘어 정신적(예: 기억력, 주의력) 또는 신체적(예: 제어 가능한 BCI 기반 의수족 또는 장치) 인간 능력을 향상시키기 위한 신경기술의 사용”은 “**새로운 유형의 불평등을 초래**할 수 있다.”고 하면서 “신경기술의 전체 수명주기를 규율하는 **모든 정책, 법률 및 규제 체계**가 사회적 불평등을 악화시키거나 차별을 초래하지 않도록” 해야 하고, “**잠재적 위험과 중대한 윤리적 함의에 관한 연구를 장려**해야 한다.”(#156)고 권고한다.

이상과 같이 여러 분야에서의 정책에 대한 권고를 제시하면서, 권고는 인간대상연구에서 축적된 여러 생명의료윤리의 원칙과 규범을 재확인해 주었고, 감독 메커니즘의 구축을 강조했다. 취약한 집단의 사람들을 위해 회원국은 재정적으로 지원해야 함을 강조했고, 특히 아동과 청소년을 대상으로 신경기술의 오남용이 발생하지 않도록 여러 권고를 제시하고 있으며, 증강을 위한 신경기술의 사용에는 우려를 분명히 드러내고 있음을 권고에서 확인할 수 있었다.

라. 이행 및 최종 권고

이행(#157-164)과 관련해서 회원국은 “권고의 이행을 효과적으로 실현하기 위해 모든 적절한 조치를 취해야 한다.”(#157)는 원칙을 밝히고, 회원국은 “**신경기술 윤리를 신뢰성 있고 투명하게 발전시켜야**” 하고, “신경기술 및 그 윤리와 관련된 **정책, 프로그램 및 메커니즘을 모니터링하고 평가**해야 한다.”(#158)고 권고한다.

이행과 관련하여 주목할 것은 다음과 같은 국가기관의 설립 또는 지정이다.

160. 회원국은 관련 정부 기관 전반에 걸친 **신경기술의 규제, 감시 및 감독을 총괄하고 조정할 국가 기관을 설립하거나 지정**해야 한다. 이러한 조정 기구는 법적·규제적 프레임워크가 일관되게 적용되고, 공중 보건 및 안전이 보호되며, **신경기술의 전체 수명주기에 걸쳐 윤리적 기준과 인권이 준수**되도록 보장하는 임무를 부여받아야 한다. 여기에는 기관 간 **협력 촉진**, 국내 및 국제 기준 준수 모니터링, 의사 결정 및 정책 개발을 위해 다양한 규제 영역의 **데이터 및 통찰력의 효과적 공유 보장** 등이 포함된다. 또한 이러한 기구는 **공중과 공동체의 참여를 조정**하는 데도 기여해야 한다.

위 권고에서는 규제, 감시 및 감독 총괄 임무를 수행하는 국가기관이 어떤 임무를 수행해야 하는지도 구체적으로 권고하고 있음에 유의해야 한다.

또한 시민사회에 대한 유네스코의 임무도 밝히는데, “시민사회는 공공 부문의 이익을 대변하는 중요한 주체가 될 것이므로, 유네스코는 시민사회의 정당성을 보장하고 증진해야 한다.”(#161)고 권고하며, “**유네스코는 모든 가능한 수단을 통해 본 권고를 널리 홍보 및 보급**”(#162)해야 한다고 권고한다. 아울러 회원국의 권고 이행을 위해 다음과 같이 유네스코의 구체적인 지원을 언급하고 있다.

(a) 회원국이 차원의 연속성continuum을 따라가며 준비 과정readiness trajectory의 특정 시점에서 자신의 현황을 파악할 수 있도록 지원하는, 유네스코 **준비정도 평가 방법론readiness assessment methodology, RAM**을 개발하고;

(b) 엄격한 과학적 연구에 기반하고 국제 인권법에 근거한 **신경기술 윤리적 영향 평가**(Ethical Impact Assessment, EIA)를 위한 유네스코 방법론을 개발하고, 신경기술 전체 수명주기에서의 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 자료**를 마련할 것;

(c) 정의된 목표 대비 신경기술 **윤리 정책 및 인센티브의 사전·사후 효과성 및 효율성을 평가**하기 위한 유네스코 방법론 개발;

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

(e) 기존 이니셔티브를 포함한 다양한 경로를 통해 신경기술 정책 관련 진전 상황, 혁신 사례, 연구 보고서, 과학적 출판물, 데이터 및 통계를 수집·확산하여 **모범 사례 공유와 상호 학습을 지원**하고 본 권고의 이행을 촉진할 것.(#163)

여기서 ‘유네스코’는 유네스코 본부를 의미하는 것으로 이해되지만, 개별 회원국에서의 방법론 사용 및 보고, 권고의 이행 현황 보고 등의 업무는 각국의 유네스코국가 위원회가 담당할 가능성이 높다.

끝으로 유네스코 권고는 최종 규정으로서 “권고가 전체적으로 이해”되어야 하고, 제시된 “가치와 원칙을 상호 보완적이고 상호 연관된 것으로 이해”되어야 한다(#165)고 언급한 후, 권고의 내용을 해석함에 있어 다음과 같이 국제법 준수의 우선성을 밝히고, 인권, 자유, 인간 존엄과 환경 및 생태계 배려의 가치의 우선성을 강조한다.

166. 본 권고의 어떠한 내용도 **국제법(국제인권법을 포함함)**에 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 배려**에 반하는 어떠한 활동에 참여하거나 행위를 수행하는 것을 승인하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

III. 국내 가이드라인과의 차이점

우리나라는 민간차원에서 이미 가이드라인을 개발한 바 있다. 국내에서 개발한 “한국 신경윤리 가이드라인”은 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단 바이오·의료기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구의 일환으로 개발되었다. 이 과제에 참여하고 있던 유상호(한양대 의대), 최민영(강남대)과 필자 등이 개발한 것으로, 개발과정과 가이드라인의 내용을 소개한 영어 논문이 *Journal of Korean Medical Science*에 게재되었다.^[2] 개발 당시 현재의 권고가 마련된 상황이 아니었기에, 유네스코 IBC의 <신경기술의 윤리적 쟁점> 보고서를 참고하였고, 그 내용을 보다 심도 있게 발전시켜 작성하였다. 이 가이드라인은 총 12개의 쟁점을 중심으로 내용을 정리하였고, 국내 전문가, 정책 입안자, 일반 대중을 포함한 이해당사자들이 공청회에 참여하며 제시한 의견을 반영하여 최종안이 개발되었다. 유네스코 권고를 기준으로 볼 때, 권고에서 주목하지 않고 있거나 언급하지 않고 있는 내용이지만 주목해야 하는 내용을 간단히 소개하면 다음과 같으며, 인용한 문장의 뒤에 해당 논문의 페이지 번호를 괄호안에 넣어 표시하였다.

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, 그리고 (12) 향상을 다루고 있다.

국내 가이드라인 역시 신경과학은 “뇌를 포함한 모든 신경계의 분자, 세포, 발달, 구조, 기능, 진화, 컴퓨터 연결 및 의학적 측면을 연구한다.”(2면)고 정의하고, 신경기술은 “뇌 신경계 영상, 신경조절 기술, 뇌-기계 인터페이스^{BMI}, 신경정보 또는 관련 정보의 수집, 저장 및 처리와 같은 분야를 포함한다”(2면)고 정의한다. “기존의 국제적 지침들은 대체로 너무 추상적이거나 특정 기술에 국한되어 있다. 따라서 윤리적, 법

2 Sang-Ho Yoo, Kyungsuk Choi, et al., “Development of Korea Neuroethics Guidelines,” *Journal of Korean Medical Science*, 2023 Jun 26;38(25):e193.

적, 사회적 측면에서 신경과학 및 신경기술의 특성을 보다 세밀하게 검토할 필요가 있다”(3면)고 밝히면서, 가이드라인이 개발된 의도를 밝히고 있다. “향후 지침은 이러한 연구를 참고하여 실제 법률과 제도에 반영될 수 있는 현실적 근거를 마련해야 한다.”(13면)고 함으로써 이 가이드라인은 법률과 제도 개선을 우선적 목표로 삼은 것은 아님을 드러내고 있기도 하다.

이 가이드라인은 쟁점별로 검토하거나 유의해야 할 사항을 정리하고 있기에, 유네스코의 권고가 회원국이 정책 분야별로 무엇을 고려하거나 구체적으로 어떤 조치를 취해야 하는지를 제시하는 것과는 차이가 있다. 쟁점별로 주목할 만한 주요 내용은 다음과 같다.

“인간성 또는 인간존엄성”과 관련하여, “인간 존엄성의 기초로 일반적으로 제시되는 이성이나 자율성은 적절한 인지, 감정, 의지 및 행동을 전제로 하므로, 이러한 기능에 영향을 미치는 요인들은 이성이나 자율성의 변화로도 이어질 수 있다.”(5면)는 우려를 제시하고, “신경과학과 신경기술이 기존 인간성 또는 인간 존엄성에 대한 개념과 이해에 영향을 미칠 수 있다면, 사회문화적 갈등이나 이해관계 충돌이 발생할 수 있다. 따라서 이러한 갈등을 적절히 중재하기 위한 의사소통 절차가 마련되어야 한다.”(5면)고 해결책을 제시한다.

“개인의 개성과 정체성”과 관련하여, “신경기술이 개인의 정체성이나 행위 능력에 영향을 미칠 때, 그 정체성이나 행위자성^{agency}이 본인의 것으로 인정되어야 하는지 여부를 판단해야 한다”(6면)고 지적하면서, “전문가들은 전문적 양심에 따라 신기술이 개인 정체성에 미치는 영향을 객관적으로 평가해야 한다. 그 영향이 중대하다고 판단될 경우, 신경기술은 사전 설정된 절차에 따라 재평가되어야 한다.”(6면)고 권고하고, “특정 신경기술이 인간 정체성에 영향을 미칠 경우, 규제 당국과 관련 산업은 해당 신경기술의 허가제를 채택하거나 상용화를 신중히 고려해야 한다.”(6면)고 권고한다.

“안전성”에 대해, “인간 대상자에게 신경과학 및 신경기술을 적용할 때는 안전성을 최우선으로 고려”(6면)해야 하며, “신경과학 연구 및 신기술 사용 과정에서 인간 대상자의 신체적, 심리적, 정서적 안전을 보장하는 것이 최우선 과제여야 한다.”(6면)

고 함으로써 안전성에서는 단지 신체적 안전성만이 아니라 심리적, 정서적 안전성 역시 보장되어야 함을 분명히 하고 있다.

“사회문화적 편견과 공공 커뮤니케이션”에 대해, “대중과 새로운 진보에 대해 소통할 때 오해를 유발하지 않도록 주의해야 하며, 지나친 일반화로 인한 오류도 피해야”(7면) 한다고 권고하고, “대중이 새로운 발전을 이해할 수 있도록 시민 참여형 교육 프로그램을 마련해야 한다”(7면)고 권고한다. “관련 전문가들은 왜곡이나 과장을 초래할 수 있는 방식으로 미디어에 조언을 제공해서는 안 된다. 연구자들은 미디어를 통해 자신의 성과를 부당하게 홍보해서는 안 된다. 또한 미디어는 신경과학 및 신경기술 분야의 성과를 왜곡이나 과장 없이 보도할 책임이 있다”(7면)는 권고는 주목할 만하다. “신경다양성을 고려하여 사회적·문화적 편견을 피해야 한다”(7면)고 한 후, “소위 ‘정상’으로 간주되는 뇌 기능은 다양할 수 있으므로, 정상적인 뇌 기능이 고정된 것으로 여겨져서는 안 되며, 정상에서 벗어난 뇌 기능이 비정상적인 것으로 간주되어서도 안 된다.”(7면)는 중요한 지적을 한다.

“신경과학 및 기술 사용에 대한 책임”에 대해, 매우 중요한 내용을 다음과 같이 제시하고 있다.

신경기술 사용과 관련된 책임 문제를 논의하기 전에, 신경과학과 신경기술이 책임 개념을 변화시키고 있는지 논의할 필요가 있다. **법적 책임이라는 규범적 개념의 기본 틀과 요건은 신경과학 및 기술의 발전과 함께 변하지 않을 것이다.** 그러나 신경과학 및 신경기술은 규범적 판단 과정에서 책임 귀속을 위한 **강력한 증거로 활용될 수 있으며, 판단을 위한 구체적 기준은 지속적으로 재검토되어야 한다.**(7면)

이상의 내용은 유네스코 권고에서는 언급되고 있지 않지만 매우 중요한 내용이라 주목할 만한 가치가 있다.

뿐만 아니라, “신경기술 사용 시 발생하는 문제에 대해서는 해당 기술의 연구자, 개발자, 제조업체를 포함한 다양한 당사자들이 책임을 져야 한다.”(7면)고 밝힘으로써 누가 책임의 주체인지를 분명히 밝히고 있다. 덧붙여 다음과 같이 입증 부담에 대해 언

급한다.

책임이 환자나 소비자에게 있지 않을 경우, **소비자에게 책임이 없다면**, 책임 소재를 규명하는 과정뿐만 아니라 타인의 책임 회피로 인해 피해받지 않도록 **인과관계 입증 부담을 경감하거나 그들의 관점에서 이를 입증하는 제도를 고려할 필요가 있다.**(8면)

아울러, “사용자의 방어적 태도를 방지하기 위해 예상치 못한 피해나 부작용에 대한 새로운 보험 제도를 마련해야 한다.”(8면)도 권고한다. 책임과 입증 부담에 대한 내용은 국제 가이드라인 개발시 참고할 만한 내용이라 하겠다.

“신경기술 사용 목적에 따른 특수성”과 관련하여, 우선 의료 목적에 대해, “신경기술이 표준 의료 치료에 부합하지 않고 인도적 목적으로 사용될 경우, 의료진은 계속해서 환자에게 사용법을 설명하고, 사전 동의를 얻으며, 의료 기기의 사용 및 관리에 주의를 기울여야 한다. 특히 다른 선택지가 없는 절박한 환자의 경우, 그들에게 가해질 수 있는 해악을 고려하지 않고 무분별하게 치료를 시도해서는 안 된다.”(8면)고 권고한다.

상업적 목적으로 사용될 경우, “개발자, 제조사 및 판매자는 적용된 기술의 안전성과 효능을 과장해서는 안 된다.”(8면) 그리고 “제조사나 판매자가 뒷받침하는 과장된 주장에 대해 적절한 규제와 관리가 필요하다.”(8면)고 권고한다.

군사적 활용에 대해, “연구수행시 인권 침해 요소를 포함하는 신경기술을 연구하거나 사용할 경우, 그러한 사용을 금지하는 법적 체계가 마련되어야 한다.”(8-9면)고 권고한다.

교정 목적의 사용에 대해, “신경기술은 불가역적이지 않아야 하며 그 효능은 과학적으로 입증되어야 한다”(9면)고 권고한 후, “이러한 신경기술 사용의 목적이 재범 방지와 범죄자 교정에 있기 때문에, 이러한 사용은 입법 및 집행 과정에서 비례성의 원칙을 준수해야 한다.”(9면)고도 권고한다.

아울러 “신경기술을 어떠한 목적으로든 사용한 후에는 기록을 작성·보관하고, 부작용을 추적·모니터링하며, 개인정보를 관리·보호해야 한다. 부작용 완화 및 개인정보 보호를 위한 관리·감독 체계를 마련해야 한다.”(9면)고 권고하고 있어 관리, 감독 체계의 마련은 유네스코의 권고와 마찬가지로 시급이 마련되어야 하는 사항임을 확인할 수 있다.

“자율성”과 관련하여, “인지, 감정, 의지에 영향을 미칠 때 개인의 자율성과 의사결정 능력도 영향을 받을 수 있다.”(9면)고 지적한 후, “따라서 신경과학과 신경기술이 지속적으로 발전함에 따라 개인의 자율성의 형태와 내용에 대한 근본적인 접근과 검토가 필요하다.”(9면)는 지적을 하고 있어, 주목할 만하다.

아울러 자율성 행사의 기본 조건인 의사결정능력과 관련하여 다음과 같이 매우 중요한 내용을 권고하고 있다.

전문가들은 연구 대상자나 환자가 의사소통이 불가능하거나 미성년자이거나 의사결정 능력이 저하된 경우, 그들의 동의 능력을 신중하게 평가해야 한다. **의사결정 능력은 기존 질환이나 일시적 상태만을 근거로 평가해서는 안 된다. 대신, 단일 평가가 아닌 능력을 최대화하는 다양한 방법을 통해 종합적으로 평가해야 한다.**(9면)

“관련 전문가 및 학자들은 개인의 자율성에 영향을 미치는 신경기술로부터 발생할 수 있는 윤리적, 법적, 사회적 문제들을 식별하고 논의해야 한다. 또한 사회적 합의를 바탕으로 한 대응 체계를 구축해야 한다.”(10면)는 내용에서 확인할 수 있듯이, 우리나라 가이드라인은 신경기술이 “자율성” 개념에 영향을 미칠 수 있다는 점에 유의하며, 관련 문제 발생의 식별 및 대응 체계 구축도 권고하여 있다는 점이 주목할 만하다. 대응 체계 구축과 관련하여, 유네스코는 ‘규제, 감시 및 감독 총괄 임무를 수행하는 국가기관’의 설립 또는 지정을 권고했음을 앞에서 확인하였다.

“프라이버시 및 개인정보”와 관련해서, “뇌 자극 적용을 통해 개인의 특정 인지, 감정 또는 의지에 변화를 유도하는 것이 가능해질 수 있다.”(10면)고 지적한 후, “개인이 자신의 정신 상태에 대한 접근을 원하지 않을 경우, 그러한 접근을 거부할 수 있도록

신경 프라이버시를 적절히 보호하는 체계와 방법이 개발되어야 한다.”(10면)고 지적한다. 아울러 “신경기술을 통해 개인의 인지 없이 뇌 신호를 측정하고 해석할 수 있다면, 타인의 접근이나 간섭을 통제할 수 있다는 전제 하에 확립된 사생활과 사생활 보호 개념을 철저히 재검토할 필요가 있다.”(10면)고 지적한다.

“사회적 정의”에 대해, “신경과학과 신경기술의 발전은 새로운 불평등을 초래하거나 기존 불평등을 악화시킬 수 있지만, 동시에 기존 불평등을 완화할 수도 있다.”(11면)고 지적하여 불평등 완화를 위한 기술 사용을 기대하고 있다. 물론 “사회적 편견, 낙인, 차별과 같은 불이익을 초래할 수 있는 연구 수행이나 신경기술 사용은 피해야 한다.”(11면)는 원칙을 분명히 지적하고 있다. 또한 “공공 자금으로 수행되는 신경과학 연구 및 신경기술 개발의 결과와 활용은 그 본질상 공개되어야 한다. 따라서 공공 자금으로 개발된 신경기술은 사회 구성원 모두가 공정하게 접근할 수 있어야”(11면)한다고 지적한다.

“기술의 오용” 및 이중 사용 **dual use**, 즉 기술이 개발된 본래 목적 외로 사용되는 것과 관련하여, “이러한 기술의 오용은 신경기술도 반드시 피해야 한다.”(11면)고 권고한 후, “특히 군사적 목적의 신경기술 사용은 오용 또는 남용 가능성을 신중히 고려하여 제한되어야 한다. 국가 및 국제적 차원에서 관리 및 감시 **monitoring** 체계를 구축해야 한다.”(11면)고 지적한다.

“연구”에 대해, “신경과학과 기술의 급속한 발전으로 인해, 기존 법률 및 그 하위 규정은 일부 신약, 의료 기기 등에 관한 연구를 적절히 규제하지 못하고 있다.”(11면)고 지적한 후, “의료 기기 및 의료 개입. 따라서 관련 법률 및 하위 규정을 재구성”(11면)할 것을 요청하고 있다. 특히 “신경과학 연구를 위해 개발된 인간 뇌 모델(예: 뇌 오가노이드)의 도덕적 지위 역시 재검토되어야 한다.”(12면)고 우려를 표명하고 있다.

끝으로 “증강”에 대해, “치료와 향상을 명확히 구분하기는 어렵다. 따라서 신경과학 연구에서 치료와 향상 사이의 유동적인 관계를 고려해야 하며, 향상을 목적으로 한 신경기술의 사용 역시 신중히 검토되어야 한다.”(12면)고 지적한다. 아울러 “향상 목적으로 신경과학과 신경기술을 사용하는 것이 사회 내 개인 간 불평등 문제를 완화할 수 있지만, 불평등이 더욱 악화될 수도 있다.”(12면)고 지적한다. “더욱이 강화는 개

인의 정체성과 성격은 물론 인류 종의 정체성까지 변화시킬 잠재력을 지닌다. 따라서 강화 목적으로 신경과학 및 신경기술을 활용하는 것은 다양한 관점에서 지속적이고 광범위한 사회적 논의가 필요하다.”(12면)고 지적한다.

국내 가이드라인은 쟁점별로 주의해야 할 사항을 지적하고 있고, 해당 분야의 연구자나 정부 정책 담당자, 언론 등을 청자로 상정하고 있다. 반면, 유네스코 권고는 쟁점 중심으로 논의를 전개하기보다, 정책이 수립되어야 할 분야를 기준으로 특히 회원국이 어떤 조치를 취해야 하는지를 중심으로 구성되어 있다. 물론, 의사소통, 개인정보 및 프라이버시, 연구, 증강은 양쪽의 분류가 겹치는 부분이다. 하지만 내용을 구성하는 관점에는 차이가 있다. 국내 가이드라인은 해당 쟁점과 관련하여 어떤 우려 사항이 있고, 어떤 대책을 마련해야 할지 제시하는 것이 중심이다. 반면, 유네스코 권고는 자신이 제시한 가치와 원칙을 적용하여 최소한 준수되거나 마련되어야 하는 것이 무엇인지 제시하는 데 우선적인 목적이 있다고 판단된다.

IV. 정책적 함의와 국제 협력 방안

유네스코의 권고는 통상 회원국들에게 해당 내용이 자국에서 실현되도록 입법적 조치를 취할 것을 요구하는 내용을 다음과 같이 포함한다.

2. 회원국들이 유네스코 사무국의 지원을 받아 각국의 헌법적 관행 및 통치 구조에 부합하는 방식으로, 국제법(국제 인권법 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 권고한다.**(서문 #2)

또한 권고가 실질적으로 실현될 수 있도록 각계각층의 노력, 특히 이해당사자와 학계, 정부와 시민단체의 노력을 다음과 같이 강조한다.

3. 또한 회원국들이 본 권고 이행 과정에서 각자의 역할을 수행하도록 다중의 이해당사자 공동체를 참여시키고, 본 권고를 국제·지역·국가 차원으로 기관 및 단체, 연구·학술 기관, 공공·민간·시민사회 부문의 신경기술 관련 기관 및 단체에 주지시켜, 신경기술의 개발과 활용이 건전한 과학적 연구와 윤리적 분석 및 평가에 의해 지도를 받도록 할 것을 권고한다.(서문 #3)

권고에서는 회원국이 무엇을 수행해야 하는지 분명히 제시하고 있다는 점에서 여타의 문헌과 차별성을 지닌다. 필자는 국내 상황을 고려하며, 분야별 권고를 바탕으로 권고의 이행을 위해 어떤 활동이 필요한지 아래와 같이 정리해 보았다.

가. 정부가 해야 할 일

- 신경기술 연구 및 신경기술에 대한 ELSI 연구 지원 (#71) : 한국연구재단을 포함하여 교육부나 과학기술정보통신부 그리고 보건산업진흥원을 포함한 보건복지부 등의 정부 부처는 신경기술 연구를 지원하고, 지원시 ELSI 연구 또한 지원해야 한다.

- 독립적인 감독 메커니즘 수행 국가기관 설치 및 지정(#76) : 프라이버시 보호, 인권 영향 평가, 경제적 사회적 영향 평가, 이익-위험 평가, 프라이버시 영향 평가, 윤리적 평가 등 다양한 기술 평가(#80), 정기적 모니터링, 정책 조정 등의 기능(#83), 장기적 사용에 대한 평가(#106), 동의의 정기적 갱신, 동의 철회에 따른 즉각적 중단, 익명 피드백 등을 보장하는 윤리적 감독 메커니즘(#121), 정기적인 감사를 포함하여 교육 환경의 모든 수준에서 신경기술 사용에 대한 감독 기능(#122)을 수행할 기구가 설치될 필요가 있다. 신경기술은 여러 분야에서 사용될 가능성이 높아, 교육부, 과학기술정보통신부, 보건복지부 등 다양한 부처가 협력하여 운영되는 통합기구로서 설치될 필요가 있다. 하나의 안은 대통령 산하 국가생명윤리심의위원회 산하 전문위원회가 설치되어 관련 정책을 제안하거나 수립하고, 국가생명윤리심의위원회의 활동을 지원하는 사무국 역할을 수행하는 국가생명윤리정책원에서 감독 기능을 수행하는 기구를 설치하는 방안이다. 또 다른 안은 민간영역에서 감독 기능을 수행할 통합 기구를 설치하는 방안이다. 유네스코 권고는 국가기관의 설치 또는 지정을 권고했으므로, 국내 여건을 고려하여 위와 같은 기능을 수행하는 기구를 어떻게 설립하고 운영할지 조만간 논의를 거쳐 결정해야 할 것이다. 이런 성격의 기관 설치나 지정이 중요한 것은 모니터링 체계의 도입에 있다. 앞서 언급했듯이 사전예방 원칙을 적용할 경우, 위험한 경우 일체의 연구 활동은 중지된다. 하지만 모니터링 체계를 강조할 경우, 일정 범위의 위험이 있더라도 모니터링으로 대응할 수 있다면, 연구 및 기술 적용은 제한된 범위 내에서라도 가능하다는 새로운 대응 체계의 도입과 관련이 있다. 이론적 측면에서 유네스코의 권고에서 주목할 부분은 바로 이 부분이라 판단된다.

- 데이터 저장소 구축(#90) : 데이터 저장소와 관련해서는 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」에 연구용뿐만 아니라 상업용 데이터은행에 대한 설치 및 운영 규정을 추가하는 방안을 모색하거나 데이터은행에 대한 별도의 법률을 제정할 필요가 있다.

- 보안 시스템의 효능을 시험하는 레드팀red-teaming 훈련 및 지원(#95) : 상기한 통합기구로서의 독립적인 감독 메커니즘을 수행하는 국가기관에서 레드팀을 운영하거나 과학기술정보통신부 산하에 유사한 역할을 하는 레드팀이 있다면, 해당 기능을 추가하여 운영하는 방법이 고려될 수 있다.

- 신경윤리 플랫폼 구축(#97) : 신경기술의 사용에 대한 윤리적 성찰을 목표로 하는 교육 자료의 개발 및 확산, 부작용을 공중에 알리는 역할을 수행할 플랫폼 구축. 민간 영역 지원을 통한 플랫폼 구축이 필요하다. 보건복지부는 「생명윤리 및 안전에 관한 기본 정책」을 2020년 발표하면서 국가생명윤리심의위원회가 “사회 구성원의 생명윤리에 관한 공적 숙의를 확대하기 위한 다양한 활동 지원 및 기반 제공의 역할”을 수행해야 한다고 함으로써, 국가위원회가 생명윤리 정책과 관련된 의사소통의 플랫폼 역할을 수행하여 공중의 공적 참여가 활성화되는 데 기여해야 한다는 이해를 드러낸 바 있다.^[3] 여러 부처의 이해관계를 통합하며 교육자료 개발과 의사소통의 플랫폼 역할의 수행은 대통령 소속 국가생명윤리심의위원회가 담당하는 것이 적절해 보인다.
- 부작용 보고 시스템을 포함한 국가 등록 부처 설립 (#109) : 기존 시스템을 강화하여 운용 가능하지만, 부작용 보고 시스템 운용, 국제기구와 협력할 신경기술 중재에 대한 국가 등록 부처 설립을 추진할 필요가 있다. 앞선 언급한 통합기구로서의 독립적 감독 메커니즘을 수행하는 국가기관이 보고 시스템과 등록 업무를 수행하는 방안을 고려하거나 등록 업무는 해당 신경기술을 허가한 기관에서 처리하되, 등록부를 독립적 감독 메커니즘을 수행하는 국가기관과 공유하도록 하는 방안도 고려해 볼 수 있다.
- 연구자의 자격 요건을 정의하는 명확한 지침이나 정책을 채택(#111) : 민간 전문가 중심으로 기준을 마련하여, 임상시험 관련 규정을 포함하여 신경기술 연구에 관련 있는 법률이나 지침에 해당 기준을 반영할 필요가 있다.
- 인지 발달과 학습 요구의 개인차를 고려하여 다양한 교육 단계에 걸친 신경기술 사용에 대한 연령별 지침을 마련해야 하고, 학생 발달에 대한 신경기술의 영향을 정기적으로 평가해야 한다.(#120) : 이 지침의 개발은 교육부나 앞서 언급한 독립적 감독 메커니즘을 수행하는 국가기관에서 마련하고, 정기적 평가를 수행할 필요가 있다.

3 보건복지부, 생명윤리 및 안전에 관한 기본 정책, 2020, 9-10면.

- 아동 및 청소년을 위한 신경기술 개발에 초점을 맞춘 연구 및 개발 보조금을 지원해야 한다.(#143) ; 이 권고의 내용은 연구비를 지원하는 교육부, 과학기술정보통신부, 보건복지부에서 R&D 예산을 편성할 때 고려해야 할 사항이다.

나. 법령 개선

- 사법 절차에서 신경기술 사용시 감독 메커니즘 마련 (#74) (데이터 보호, 프라이버시, 동의 및 사고의 자유 보호, 공정한 재판 또는 청문, 인권 표준 포함) : 개인정보보호법, 생명윤리법, 형사소송법, 행정법 등 다양한 개별 법률에서 신경기술이 사용될 경우를 대비하여 권고가 언급한 사항에 대한 법규 정비 및 개선 작업을 수행해야 할 것이다. 어떤 법률 규정이 제정되거나 개정되어야 할지에 대해서는 독립적인 감독 메커니즘 기능을 수행하는 국가기관가 검토해야 할 것이다. 아울러 관련 학술단체에서는 법규 정비 및 개선 작업을 위한 세미나, 학술대회 개최 등을 통해 연구를 촉진할 필요가 있다.
- 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터뿐만 아니라, 신경 데이터의 수집, 처리, 공유 및 기타 모든 이용을 적절히 규율하기 위한 규제 및 법적 체계 마련(#85) : 개인정보보호법의 개정을 고려할 필요가 있다. 특히 직장 내 프로파일링을 위해 앞서 언급된 데이터를 사용할 때 착취와 차별을 방지하도록 법률을 정비하거나 제정(#131)할 필요가 있다.
- 신경기술 제품에 대한 명확한 라벨링을 포함하여 효과, 한계 및 위험에 대한 상세한 기술, 사용에 대한 상세한 지침을 제공하도록 소비자 보호 관련 법 강화(#133) : 신경기술 제품이 공산품인 경우, 산업통산자원부가 관장하는 법률을 개정할 필요가 있고, 의료기기인 경우에는 식품의약품안전처가 관장하는 「의료기기법」에 해당 내용을 반영할 필요가 있다. 또한 「소비자기본법」에도 반영해야 하는지 검토할 필요가 있다.
- 소비자를 대상으로 한, 신경기술 오남용을 방지하고, 해로운 사용이나 과도한 소비를 유도하는 장치에 대한 규제 마련(#138) : 앞서 언급한 법률들을 검토하여 조항

설치 및 개정 여부를 검토할 필요가 있다.

- 아동 및 청소년으로부터 수집된 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경 데이터 그리고 신경 데이터를 기반으로 하는 마케팅 기법(신경마케팅, 생체 감정 분석, 몰입형 광고, 가상 또는 증강 현실 광고 등)의 사용을 방지하거나 아동 및 청소년의 착취 목적의 상기 데이터 사용 관행을 금지하는 규정 제정(#145) : 앞서 언급한 데이터은행 관련 법률의 제정에 반영하거나 개인정보보호법에 반영하는 방안을 고려할 수 있다.
- 장애인의 요구와 선호를 우선시하기 위해 장애인의 참여와 협의를 보장하는 규제 체계 시행(#149) : 「장애인복지법」 등 관련 법률에 해당 내용을 반영하는 방안을 고려할 수 있다.
- 장애인을 위한 신경기술의 개발 또는 도입을 촉진하는 인센티브 프로그램(세제 혜택, 연구 보조금 및 신속한 규제 검토 등 포함) 시행(#150) : 「장애인복지법」이나 세제 관련 법률에 반영하는 것을 고려할 수 있다.
- 정신 건강 문제를 지닌 사람들을 위해 신경기술의 개발 및 보급 지원(#154) : 「정신건강증진 및 정신질환자 복지서비스 지원에 관한 법률」이나 관련 법률에 개발 및 보급의 지원에 대한 사항이 반영되도록 고려할 수 있다.
- 상기한 바와 같이 법률 및 하위법령의 개선은 여러 분야의 법률을 검토하는 작업을 요구한다. 따라서 우선은 학술단체를 중심으로 민간에서 학자들이 논의를 촉발시키고, 어느 정도 법률 개선에 대한 연구가 축적된 후에는 관련 부처별로 개선 작업을 추진하되, 앞서 언급한 독립적 감독 메커니즘을 수행하는 국가기관에서 해당 내용의 진척을 점검하고 법령 개선을 촉구할 필요가 있다.

다. 학계나 시민사회 등 민간 영역에서 해야 할 일

- 인공지능의 개발과 연구에서 정신 상태 추론이 가능한 간접 신경 데이터 및 비신경

데이터뿐만 아니라 신경 데이터의 윤리적 사용을 위한 구체적인 지침 마련(#92) : 법률 개선 작업에 앞서 관련 분야의 학계에서는 자발적으로 지침이나 강령을 마련할 필요가 있다. 앞서 언급한 우리나라의 가이드라인 마련은 하나의 예가 되겠다. 이제 보다 구체적인 분야에 적용될 수 있는 상세하고 구체적인 지침이나 가이드라인이 제정될 필요가 있다.

- 법령의 개선은 사실 해당 분야의 전문가들이 자발적으로 마련한 가이드라인을 반영하는 것이 바람직하다. 윤리적 차원의 자발적인 노력이 선행하고, 이를 바탕으로 법령이 제정될 때, 이미 관행적으로 수행하고 있던 것들이 법령에 반영되는 것이므로 규정에 대한 수용도가 높고, 규정에 대한 이해도 역시 높을 것이기 때문이다. 헬싱키 선언이나 ISSCR 가이드라인은 바로 이런 방식으로 관련 규정의 입법화에 앞서 제정되었고, 관련 법규정의 제정을 이끌었던 대표적이고 모범적인 사례이다.

라. 유네스코가 해야 할 일

유네스코의 권고에서는 #162와 #163에서 유네스코가 어떤 업무를 수행해야 하는지 구체적으로 언급하고 있어 여기서 다시 정리할 필요는 없어 보인다. 다만, 유네스코 IBC 보고서나 우리나라의 가이드라인을 참고할 때, 유네스코는 다음과 같은 활동을 향후 추진할 필요가 있다.

- 현재의 권고가 지닌 추상적 부분들이 이행 과정에서 축적된 경험을 바탕으로 구체화될 필요가 있다. 유네스코가 정기적으로 이행을 점검하겠다고 했으니 그 내용을 공유할 때, 필요한 경우 구체화 작업을 수행할 필요가 있다.
- 쟁점별로 유네스코 IBC 보고서나 국내 가이드라인에서 제시된 우려 사항에 주의를 기울이고, 이행 점검시 해당 우려 사항을 해결하기 위한 기준 제시나 대응 방안을 고려하여 추가적인 조치에 대한 지침을 유네스코는 제시할 필요가 있다.
- 회원국의 국가위원회나 시민 등 여타의 기관들이 신경기술과 관련하여 어떤 역할을 수행하면 좋을지 권고하는 내용을 유네스코는 구체화하여 제시하고, 공중의 공

적 참여에 기여할 수 있는 유용한 보고서나 교육자료를 배포할 필요가 있다.

마. 국제 협력 방안

- 민간 영역에서만 아니라 정부와 유네스코한국위원회는 다양한 방식의 국제협력 방안을 모색할 필요가 있다.
- 특히 유네스코한국위원회와 유네스코의 IBC, IGBC, COMEST의 한국 위원은 국내 정책 수립과 시행의 경험을 유네스코의 국제 회의에서 공유할 필요가 있다. 구체적으로는, 독립적인 감독 메커니즘을 수행하는 국가기관의 설치나 지정 여부, 그 운영 경험에 대한 정보를 공유할 필요가 있고, 신경윤리 플랫폼 구축 여부와 그 운영 경험에 대한 정보와 법령 개선 현황에 대한 정보를 공유할 필요가 있다.
- 유네스코한국위원회는 유네스코가 개발하겠다고 한 다양한 평가 방법론이나 지원 (#162) 등이 우리나라에서 어떻게 운용되었는지 보고할 수 있도록 독립적인 감독 메커니즘을 수행하는 국가기관과 협조하여, 준비정도 평가 방법론 이행 결과, 신경기술 윤리적 영향 평가, 신경기술 윤리 정책 및 인센티브의 사전·사후 효과성 및 효율성 평가, 신경기술 관련 정책에 대한 연구 및 증거 기반 분석과 보고, 신경기술 정책 관련 모범 사례 공유와 상호 학습 지원 현황 등에 대해 유네스코 본부나 관련 위원회에 보고할 수 있도록 해야 할 것이다.
- 뿐만 아니라, 권고 내용의 이행과정 시 발생하는 문제에 대응하는 경험을 바탕으로 유네스코의 후속 노력으로 무엇이 필요한지 제언하고, 필요시 추가적인 지침이나 교육 자료 등이 마련될 수 있도록 국제 협력을 전개할 필요가 있다.

참고문헌

- Sang-Ho Yoo, Kyungsuk Choi, et. al., "Development of Korea Neuroethics Guidelines," Journal of Korean Medical Science, 2023 Jun 26;38(25):e193.
<https://doi.org/10.3346/jkms.2023.38.e193>
- UNESCO, *Draft Recommendation on the Ethics of Neurotechnology*, 2025.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394861?posInSet=1&queryId=911b6e7a-fefb-42ad-ae36-eea351b0f1c9>
(최신 접속일 2025.10.19.)
- UNESCO IBC(International Bioethics Committee), *Ethical Issues of Neurotechnology*, 2021.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383559?posInSet=1&queryId=bddd4a86-6754-4712-8ba3-16acc3540d2c>
(최신 접속일 2025.10.19.)
- UNESCO, *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*, 2021
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137?posInSet=7&queryId=c0de8cb4-6345-4afa-a3ae-a09cc576538c>
(최신 접속일 2025.10.19.)
- 보건복지부. 생명윤리 및 안전에 관한 기본 정책. 2020.
https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10401000000&bid=0008&tag=&act=view&list_no=362801
(최신 접속일 2025.10.19.)

유네스코 이슈 브리프 – 2025년 제3호
유네스코 「신경기술 윤리 권고」의
함의 및 국제 협력 방안

기 획	유네스코한국위원회
지 은 이	최경석
편 집	김은영 김지은
발 간 일	2025년 11월 14일
퍼 낸 곳	유네스코한국위원회
디 자 인	수카디자인
주 소	서울특별시 중구 명동길(유네스코길) 26
전자우편	ap.center@unesco.or.kr

간행물 등록번호
IR-2025-RP-3

유네스코 이슈 브리프는
교육부의 지원으로 발간되었습니다.

www.unesco.or.kr

2025
UNESCO ISSUE BRIEF
유네스코 이슈 브리프

