

## Neurocybernetic Manipulation: From Mental Determinism to the Crisis of Causality and Its Role in Determining Criminal Responsibility

Mahmoud Habibitabar

Assistant Professor, Department of Criminal Law and Criminology, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran

### Abstract

Neurocybernetic manipulation refers to direct interventions in the brain's neural processes through cybernetic technologies. These may include transcranial magnetic stimulation, deep brain stimulation, or brain-computer interfaces, designed to alter an individual's cognitive or behavioral functions. Such technologies raise profound questions regarding mental determinism. If a criminal act results from external stimulation and direct brain manipulation, can the individual still be considered to possess free will in committing it? These ambiguities fundamentally challenge the traditional concept of free will, long regarded as the cornerstone of criminal responsibility. Another major concern is the causality crisis. Legal systems require a causal relationship between the act and the individual's intent in order to establish responsibility. Yet, in cases of neurocybernetic manipulation, causality becomes problematic. Is the true cause of the criminal act the manipulated brain, or the external technology that initiated the stimulation? Such dilemmas complicate the attribution of liability and necessitate a re-examination of conventional doctrines of causation in criminal law. The findings of this research suggest that essential legal and philosophical concepts—free will, mental determinism, causality, and criminal responsibility—must be reconsidered in the light of direct brain interventions. This reconsideration may inevitably result in either non-responsibility or at least a mitigation of liability when criminal conduct arises from manipulated neural processes. Ultimately, the study, employing a descriptive-analytical method, aims to examine the challenges posed by these emerging technologies and to propose innovative approaches for addressing their impact on the determination of criminal responsibility.

**Keywords:** Neurocybernetics, Mental Determinism, Criminal Responsibility, Crisis of Causality

\*Citation (APA): Habibitabar, M. (2025). Neurocybernetic Manipulation: From Mental Determinism to the Crisis of Causality and Its Role in Determining Criminal Responsibility. *Cyberspace legal studies*, 4(14), 69 - 85



## دستکاری نروسایبرنتیک: از جبر ذهنی تا بحران علیت و نقش آن در تعیین مسئولیت

### کیفری

محمود حبیبی تبار

گروه حقوق جزا و جرم شناسی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران

#### چکیده

دستکاری نروسایبرنتیک به هرگونه مداخله مستقیم در فرآیندهای عصبی مغز با استفاده از فناوری‌های سایبرنتیک گفته می‌شود. این دستکاری‌ها می‌توانند شامل تحریک مغناطیسی مغز، تحریک عمیق مغز یا رابط‌های مغز-رایانه باشند که با هدف اصلاح عملکرد شناختی یا رفتاری فرد انجام می‌شوند. این فناوری‌ها پرسش‌های عمیقی را درباره جبر ذهنی مطرح می‌کنند. اگر یک رفتار مجرمانه نتیجه تحریک خارجی و دستکاری مستقیم مغز باشد، آیا می‌توان فرد را صاحب اراده آزاد در ارتکاب آن عمل دانست؟ این ابهامات مفهوم سستی اراده آزاد را که سنگ بنای مسئولیت کیفری است به چالش می‌کشد. بحران علیت نیز از دیگر مسائل کلیدی است. در نظام‌های حقوقی برای تعیین مسئولیت، باید یک رابطه علی میان عمل مجرمانه و قصد فرد وجود داشته باشد. اما در مورد دستکاری نروسایبرنتیک، عامل علیت پیچیده‌تر می‌شود. علت عمل مجرمانه، مغز دستکاری شده است یا تکنولوژی خارجی که آن را تحریک کرده است؟ این پرسش‌ها روابط علیت در حقوق کیفری را به چالش می‌کشد و نیازمند بازنگری در مفاهیم سستی آن است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که مفاهیم کلیدی همچون اراده آزاد، جبر ذهنی، بحران علیت و مسئولیت کیفری در پرتو دستکاری‌های مستقیم مغزی، نیازمند بازنگری و بازتعریف هستند و این امر لاجرم به عدم مسئولیت یا لااقل کاهش مسئولیت کیفری در فرض دستکاری مغزی منجر می‌شود. در نهایت، پژوهش حاضر با روش توصیفی-تحلیلی با هدف بررسی و تحلیل چالش‌های این فناوری‌ها و نقش آن در تعیین مسئولیت کیفری به ارائه راهکارهای نوین در این زمینه می‌پردازد.

واژگان کلیدی: نروسایبرنتیک، جبر ذهنی، مسئولیت کیفری، بحران علیت

\*استاندا دهی (APA): حبیبی تبار، محمود. (۱۴۰۴). دستکاری نروسایبرنتیک: از جبر ذهنی تا بحران علیت و نقش آن در تعیین مسئولیت

کیفری. مطالعات حقوقی فضای مجازی، ۴(۱۵)، ۶۹ - ۸۵

## مقدمه

پیشرفت‌های خیره‌کننده در حوزه علوم اعصاب و سایبرنتیک، مرزهای دیرینه‌ای را که میان ذهن، ماشین، اراده و جبر وجود داشت، درهم شکسته است. ظهور نورو سایبرنتیک به عنوان دانشی بین‌رشته‌ای نویدبخش درمانی برای بسیاری از اختلالات عصبی و شناختی است؛ اما همزمان چالش‌های فلسفی و حقوقی عمیقی را نیز مطرح می‌کند که بنیادهای مفاهیم اخلاقی و حقوقی ما را به لرزه درآورده است. پژوهش حاضر به بررسی این چالش‌ها با تمرکز بر سه مفهوم کلیدی می‌پردازد: جبر ذهنی<sup>۱</sup>، علیت<sup>۲</sup> و مسئولیت کیفری<sup>۳</sup>. تاریخ فلسفه مملو از بحث‌هایی درباره ماهیت اراده آزاد است. از دیدگاه سنتی، انسان‌ها موجوداتی خودمختار هستند که قادر به اتخاذ تصمیمات آگاهانه و مسئولیت‌آورند. این دیدگاه، سنگ بنای نظام‌های حقوقی مدرن است که مسئولیت کیفری را بر مبنای "قصد مجرمانه" و "عمل مجرمانه" استوار کرده است. فرض بر این است که یک فرد، به واسطه اراده آزاد خود، تصمیم به ارتکاب جرم می‌گیرد و بنابراین، باید پاسخگوی اعمال خود باشد. با این حال نروسایبرنتیک این فرض را زیر سوال می‌برد. زمانی که یک رابط مغز-رایانه<sup>۴</sup>، تحریک عمیق مغز<sup>۵</sup> یا یک مداخله نورونی دیگر، به طور مستقیم بر فرآیندهای فکری و رفتاری فرد تأثیر می‌گذارد، مرز میان تصمیم آگاهانه فرد و تحریک بیرونی توسط یک فناوری مبهم می‌شود. اینجاست که این پرسش بنیادین مطرح می‌گردد: آیا فردی که به واسطه یک دستکاری سایبرنتیکی مرتکب جرم می‌شود، همچنان دارای اراده آزاد بوده و باید مسئول شناخته شود؟

این ابهامات ما را به دومین چالش بزرگ، یعنی بحران علیت سوق می‌دهد. در حقوق کیفری، برای اثبات گناهکاری، دادگاه باید یک رابطه علی مستقیم و بی‌شبهه میان عمل فرد و نتیجه مجرمانه برقرار سازد. به عبارت دیگر، عمل مجرمانه باید مستقیماً ناشی از اراده و تصمیم فرد باشد. اما در دنیای نروسایبرنتیک زنجیره علیت پیچیده‌تر می‌شود. آیا علت اصلی یک عمل مجرمانه، مغز فرد است یا نرم‌افزاری که آن را کنترل می‌کند؟ آیا مسئولیت باید متوجه فردی باشد که دستگاه را در مغز خود دارد، یا برنامه‌نویسی که الگوریتم‌های آن را طراحی کرده، یا حتی پزشکی که آن را نصب نموده است؟ این پرسش‌ها نه تنها زنجیره سنتی علیت را مختل می‌کنند، بلکه نشان می‌دهند که مفاهیم فعلی ما از مسئولیت برای در برگرفتن این پیچیدگی‌های فنی ناکافی هستند.

این بحران‌ها مستقیماً بر روی مفهوم مسئولیت کیفری تأثیر می‌گذارند. اگر نتوانیم به طور قاطعانه اراده آزاد و علیت را در یک عمل مجرمانه دستکاری شده تشخیص دهیم، چگونه می‌توانیم حکم به زندان، جریمه یا هرگونه مجازات دیگری دهیم؟ آیا باید یک دستکاری نروسایبرنتیک را به عنوان یک "عامل کاهنده مسئولیت" در نظر گرفت، مشابه اختلالات روانی؟ یا باید به کل از چارچوب‌های سنتی خارج شده و چارچوب‌های جدیدی برای تعریف مسئولیت ایجاد کنیم؟

پژوهش حاضر تلاش دارد تا با بررسی دقیق این مفاهیم، زمینه‌ای برای بحث درباره پیامدهای آینده دستکاری‌های نروسایبرنتیک فراهم آورد. این پژوهش نشان می‌دهد که برای مواجهه با این چالش‌ها، نیازمند یک بازنگری عمیق در فلسفه حقوق و اخلاق هستیم. تعامل بین‌رشته‌ای میان متخصصان علوم اعصاب، حقوقدانان و متخصصان فناوری اطلاعات ضروری است تا بتوانیم چارچوبی اخلاقی و قانونی ایجاد کنیم که هم از پیشرفت‌های علمی بهره‌بردار و هم از حقوق اساسی افراد و عدالت در جامعه محافظت نماید.

1. Mental algebra
2. Causality
3. Criminal Responsibility
4. Brain.computer interface
5. Deep Brain Stimulation

## ۱- مبانی نظری و مفهوم شناسی

بحث درباره پیامدهای اخلاقی و حقوقی دستکاری‌های نوروسایبرنتیک، مستلزم یک رویکرد دقیق به مبانی نظری و مفهوم‌شناسی است. در وهله اول، نوروسایبرنتیک را می‌توان به عنوان یک حوزه بین‌رشته‌ای تعریف کرد که از ترکیب علوم اعصاب<sup>۱</sup> و سایبرنتیک<sup>۲</sup> پدید آمده است. این حوزه با دستکاری مستقیم فرآیندهای عصبی مغز از طریق فناوری‌های پیشرفته سر و کار دارد. مفاهیم کلیدی همچون جبر ذهنی، به عنوان عدم توانایی فرد برای اتخاذ تصمیمات آگاهانه و مستقل و علیت، به عنوان رابطه میان علت و معلول در یک عمل مجرمانه، از جمله مبانی نظری اساسی این بحث هستند. بازتعریف این مفاهیم در پرتو پیشرفت‌های نوروسایبرنتیک، نه تنها یک ضرورت فلسفی، بلکه یک الزام حقوقی برای مواجهه با چالش‌های پیش رو در زمینه مسئولیت کیفری است. این بحث به دنبال روشن کردن این نکته است که چگونه این فناوری‌ها می‌توانند مفروضات سنتی ما درباره اراده و عمل را تغییر داده و در نتیجه، بازنگری در سیستم‌های حقوقی ما را ضروری سازند.

### ۱-۱- نوروسایبرنتیک و حوزه‌های کاربرد آن

نوروسایبرنتیک یک حوزه بین‌رشته‌ای در حال توسعه است که به مطالعه سیستم‌های کنترلی و ارتباطی در سیستم‌های عصبی بیولوژیکی و سیستم‌های مصنوعی می‌پردازد. این علم با ترکیب اصول علوم اعصاب و سایبرنتیک، به دنبال درک چگونگی عملکرد مغز و سپس استفاده از این دانش برای طراحی فناوری‌ها و سیستم‌های هوشمند است. یکی از برجسته‌ترین کاربردهای نوروسایبرنتیک توسعه دستگاه‌هایی است که به افراد دارای فلج کامل یا اختلالات حرکتی شدید کمک می‌کنند تا تنها با استفاده از امواج مغزی خود، پروتزها، ویلچرهای رباتیک یا رایانه‌ها را کنترل کنند. این فناوری به بهبود کیفیت زندگی این افراد کمک شایانی می‌کند (Leblong et al: 2021.18). همچنین نوروسایبرنتیک به طراحی ربات‌هایی کمک می‌کند که قادر به یادگیری، تصمیم‌گیری و تعامل با محیط به شیوه‌ای شبیه‌تر به سیستم‌های عصبی بیولوژیکی هستند. این رویکرد به ویژه در توسعه ربات‌های کمکی و ربات‌های خودران کاربرد دارد (Delmas et al: 2021.67). از دیگر کاربردهای مهم نوروسایبرنتیک، تشخیص و درمان اختلالات عصبی است. با استفاده از مدل‌سازی سیستم‌های عصبی، محققان به درک عمیق‌تری از مکانیسم‌های بیماری‌هایی مانند پارکینسون، آلزایمر و افسردگی دست یافته‌اند. این مدل‌ها به شناسایی الگوهای غیرعادی فعالیت مغزی کمک می‌کنند و امکان طراحی روش‌های درمانی هدفمندتر مانند تحریک عمیق مغز را فراهم می‌آورند. در حال حاضر، تلاش‌ها بر روی بهینه‌سازی این روش‌ها با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی و داده‌های عصبی در زمان واقعی متمرکز شده است (Higgins: 2021. 45-48). در حوزه هوش مصنوعی و رباتیک، نوروسایبرنتیک نقش اساسی در توسعه سیستم‌های نورومورفیک ایفا می‌کند. این سیستم‌ها از ساختار و عملکرد مغز انسان الگوبرداری می‌کنند تا پردازش اطلاعات را با سرعت و کارایی بیشتری انجام دهند. تراشه‌های نورومورفیک مصرف انرژی بسیار پایینی دارند و می‌توانند برای کاربردهایی مانند خودروهای خودران و ربات‌های خودمختار که نیاز به پردازش سریع و یادگیری مستمر دارند، بسیار مفید باشند. این فناوری نویدبخش هوش مصنوعی‌ای است که بسیار انعطاف‌پذیرتر و کارآمدتر از مدل‌های محاسباتی سنتی است (Rallapalli: 2023. 112-115).

### ۱-۲- جبر ذهنی: فلسفه جبرگرایی در تقابل با اختیارگرایی

بحث جبر ذهنی یکی از چالش‌برانگیزترین مفاهیم در تاریخ فلسفه است که به عدم توانایی انسان برای انتخاب و تصمیم‌گیری مستقل اشاره دارد. این مفهوم در کانون مناقشات میان جبرگرایی<sup>۳</sup> و اختیارگرایی<sup>۴</sup> قرار دارد. جبرگرایی یک دیدگاه فلسفی است

6. Neuroscience  
7. Cybernetic  
8. Determinism  
9. Libertarianism

که معتقد است تمام وقایع، از جمله تصمیمات و اعمال انسان، به وسیله علل قبلی خود به طور کامل تعیین شده‌اند و هیچ چیز غیرمترقبه یا تصادفی نیست. به عبارت دیگر، حالت فعلی جهان نتیجه ضروری حالت قبلی آن است و هیچ انتخابی وجود ندارد که بتواند از این زنجیره علت و معلولی خارج شود.

جبر ذهنی دیدگاهی در فلسفه ذهن است که بیان می‌کند تمام رویدادهای ذهنی ما، از جمله افکار و تصمیمات، به طور کامل توسط علل پیشین تعیین شده‌اند و از قوانین فیزیکی طبیعت تبعیت می‌کنند. این دیدگاه در تضاد مستقیم با اختیارگرایی قرار می‌گیرد که معتقد است انسان‌ها دارای اراده آزاد هستند و می‌توانند بدون اجبار قبلی، مسیر عمل خود را انتخاب کنند. از دیدگاه جبر ذهنی، اراده آزاد صرفاً یک توهم است. این دیدگاه با تکیه بر یافته‌های علوم اعصاب، استدلال می‌کند که تصمیمات ما در مغز و پیش از آگاهی ما از آن‌ها شکل می‌گیرند. مطالعات جدید در زمینه علوم اعصاب شناختی نیز این فرضیه را تقویت می‌کنند که الگوهای فعالیت عصبی در مغز، پیش از آنکه ما آگاهانه به تصمیمی برسیم، آن را پیش‌بینی می‌کنند (Smith, A. J., & Williams, L. R: 2025. 142). این تقابل پیامدهای عمیقی برای مفاهیمی مانند مسئولیت اخلاقی به دنبال دارد. اگر انتخاب‌ها از پیش تعیین شده باشند، چگونه می‌توان افراد را برای اعمالشان مسئول دانست؟ طرفداران جبرگرایی معتقدند که ما باید مسئولیت را بر اساس پیامدهای اعمال و نه بر اساس یک اراده آزاد خیالی، تعریف کنیم. با این حال اختیارگرایان همچنان بر این باورند که بدون اراده آزاد، نظام اخلاقی و حقوقی ما بی‌معنا خواهد بود.

### ۳-۱- مفهوم اختیار و قصد در پرتو نوروساینس

مفهوم اختیار و قصد که در فلسفه و حقوق به عنوان ستون‌های مسئولیت‌پذیری اخلاقی و کیفری شناخته می‌شوند، در پرتو یافته‌های علوم اعصاب با چالش‌های جدی مواجه شده‌اند. نوروساینس به ما نشان می‌دهد که فرآیندهای مغزی منجر به عمل، پیش از آگاهی ما از تصمیم‌گیری رخ می‌دهند و این امر، دیدگاه سنتی ما درباره اراده آزاد و قصد را زیر سؤال می‌برد.

یکی از مهم‌ترین آزمایش‌ها در این زمینه، توسط بنجامین لیبت در دهه ۱۹۸۰ انجام شد. لیبت نشان داد که یک پتانسیل آمادگی<sup>۱</sup> یا فعالیت مغزی مربوط به آمادگی برای یک عمل ارادی، چند صد میلی‌ثانیه پیش از اینکه فرد به صورت آگاهانه قصد انجام آن عمل را گزارش کند، در مغز آغاز می‌شود (Frith & Haggard: 2017. 333). این یافته، این پرسش بنیادین را مطرح کرد: اگر مغز ما پیش از آگاهی ما تصمیم به عمل می‌گیرد، پس نقش اراده آزاد و قصد آگاهانه در این فرآیند چیست؟ آیا آگاهی ما از تصمیم‌گیری تنها یک "خوانش" از یک فرآیند از پیش تعیین‌شده در مغز است و نه علت واقعی آن؟

آزمایش‌های اولیه لیبت نشان دادند که فعالیت مغز برای یک عمل، مانند حرکت انگشت، پیش از آگاهی فرد از قصد خود برای انجام آن آغاز می‌شود، که این امر به بحث‌های گسترده‌ای در مورد توهم بودن اراده آزاد دامن زد. با این حال، تحقیقات جدیدتر، نشان می‌دهد که این آزمایش‌های کلاسیک ممکن است دارای محدودیت‌های روش‌شناختی باشند و لزوماً به این معنا نیست که اراده آزاد وجود ندارد. این تحقیقات جدیدتر استدلال می‌کنند که پتانسیل آمادگی، که در آزمایش‌های لیبت مشاهده می‌شود، لزوماً نشان‌دهنده یک تصمیم نهایی نیست، بلکه می‌تواند بخشی از آمادگی کلی مغز برای انجام یک عمل باشد. به عبارت دیگر مغز برای مجموعه‌ای از اقدامات آماده می‌شود اما تصمیم نهایی برای عمل یا عدم عمل همچنان می‌تواند تحت کنترل آگاهانه باشد (Haggard: 2024. 22). به این ترتیب در حالی که یافته‌های اولیه نوروساینس به چالشی جدی برای مفهوم اراده آزاد تبدیل

شدند، تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که این داستان می‌تواند پیچیده‌تر باشد. اکنون، بحث به سمت این پرسش سوق یافته که آیا اختیار یک توهم کامل است یا یک ظرفیت پیچیده و چندوجهی که در سطح بالاتر از فعالیت‌های عصبی اولیه عمل می‌کند.

بر این اساس مفهوم قصد به عنوان یک عنصر کلیدی در مسئولیت کیفری،<sup>۱</sup> در نوروساینس نیز مورد بررسی قرار گرفته است. همانگونه که برخی حقوقدانان اشاره کرده‌اند حقوق سنتی، قصد را به عنوان یک حالت ذهنی آگاهانه و از پیش برنامه‌ریزی شده یا همان کوشش و کشش اراده برای رسیدن به هدف معلوم در نظر می‌گیرد که فرد را مسئول عمل خود می‌سازد (اردبیلی، ۱۳۹۸، ۱۷۲). این تمایز برای حقوق کیفری حیاتی است. اگر بتوان با استفاده از شواهد نورویولوژیک ثابت کرد که یک عمل مجرمانه ناشی از یک اختلال در فرآیندهای تصمیم‌گیری بوده و نه از یک قصد آگاهانه و آزاد، می‌توان مسئولیت کیفری فرد را کاهش داد. با این حال، حقوق‌دانان هشدار می‌دهند که نمی‌توان به سادگی یافته‌های علمی را به چارچوب‌های حقوقی منتقل کرد و نیاز به یک رویکرد میان‌رشته‌ای در این خصوص وجود دارد (Morse: 2016.286).

## ۲- دستکاری‌های نوروسایبرنتیک و چالش‌های حقوقی

با گسترش روزافزون فناوری‌های نوروسایبرنتیک، مرزهای میان جسم، ذهن انسان و تکنولوژی در حال محو شدن است. این فناوری‌ها، که در ابتدا با هدف درمان اختلالات عصبی مانند پارکینسون یا افسردگی شدید توسعه یافتند، اکنون به مرحله‌ای رسیده‌اند که می‌توانند به صورت مستقیم بر فرآیندهای شناختی و رفتاری انسان تأثیر بگذارند. از این رو بحث در مورد دستکاری‌های نوروسایبرنتیک دیگر محدود به حوزه پزشکی و مهندسی نیست و پای آن به حوزه‌های فلسفی، اخلاقی و حقوقی باز شده است.

این مداخله مستقیم در مغز، چالش‌های حقوقی بی‌سابقه‌ای را مطرح می‌کند. از جمله مهم‌ترین این چالش‌ها، زیر سوال رفتن مفهوم بنیادین مسئولیت کیفری است. حقوق کیفری سنتی، بر اساس این اصل بنا شده که انسان‌ها دارای اراده آزاد و قصد آگاهانه هستند و به همین دلیل، باید پاسخگوی اعمال مجرمانه خود باشند. اما اگر یک عمل مجرمانه، نه از یک اراده آزاد، بلکه از یک دستکاری مستقیم نوروسایبرنتیک ناشی شده باشد، آیا باز هم می‌توان فرد را مسئول شناخت؟ آیا می‌توان مسئولیت را به سازنده دستگاه یا پزشک منتقل کرد؟ این بخش به بررسی این چالش‌های پیچیده حقوقی خواهد پرداخت و نشان خواهد داد که چگونه نوروسایبرنتیک، با تغییر در درک ما از اراده، قصد و علیت، بازنگری در مبانی حقوق کیفری و قانونگذاری برای تنظیم این حوزه را ضروری می‌سازد.

### ۲-۱- تأثیر بر اراده و عاملیت

اراده بی تردید از ارکان مسئولیت کیفری است و مفهوم اراده آزاد به عنوان قابلیت منحصر به فرد انسان‌ها در اعمال نوعی از کنترل بر رفتارهای آنها است (نوبهار، ۱۳۹۶، ۸۹). اراده آزاد و عاملیت که به معنای حس مالکیت و کنترل بر اعمال خویش است، از جمله مفاهیمی هستند که با ظهور دستکاری‌های نوروسایبرنتیک به شدت تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. این فناوری‌ها به طور مستقیم در مکانیسم‌های عصبی دخالت می‌کنند و مرزهای میان عمل خودخواسته و عمل ناشی از تحریک خارجی را محو می‌سازند.

تحریک عمیق مغز در برخی موارد می‌تواند حس عاملیت فرد را تغییر دهد. در بیمارانی که برای درمان بیماری پارکینسون تحت نظر قرار گرفته‌اند، مواردی مشاهده شده که فرد احساس می‌کند اعمالش به صورت خودکار و بدون کنترل او انجام می‌شود، یا

حتی توسط دستگاه کنترل می‌شود (Haggard: 2017.222). مطالعات جدید در زمینه نوروساینس، نگاه ما به مفاهیم سنتی اراده و عاملیت را به طور فزاینده‌ای به چالش کشیده‌اند. این حوزه تحقیقاتی نشان می‌دهد که این مفاهیم بیش از آنکه یک پدیده کاملاً آگاهانه و مستقل باشند، نتیجه‌ای از فعالیت‌های پیچیده و ناخودآگاه مغزی هستند. یکی از بحث‌برانگیزترین یافته‌ها این است که تصمیمات ما برای عمل، از جمله اعمال ارادی، ممکن است پیش از آنکه ما آگاهانه به آن‌ها فکر کنیم، در مغز ما شکل بگیرند. این امر با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته تصویربرداری مغز مانند FMRI و EEG<sup>12</sup> که قادر به اندازه‌گیری فعالیت عصبی در زمان واقعی هستند، تأیید شده است. حس عاملیت (احساس مالکیت بر اعمال خود) ناشی از پیش‌بینی‌های مغز درباره پیامدهای حرکات ماست. وقتی مغز ما یک حرکت را برنامه‌ریزی می‌کند، پیش‌بینی‌هایی را درباره نتایج آن عمل انجام می‌دهد. اگر نتایج واقعی با این پیش‌بینی‌ها مطابقت داشته باشند، ما حس عاملیت را تجربه می‌کنیم. این فرآیند، اراده را به یک مکانیسم پیش‌بینی کننده عصبی تبدیل می‌کند، نه یک نیروی اسرارآمیز و مستقل (Frith, C. D., & Haggard: 2023). این دیدگاه نوروساینس، اراده و عاملیت را به عنوان فرآیندهای عصبی - شناختی قابل مطالعه و دستکاری در نظر می‌گیرد.

این شواهد، نظریه قصد آگاهانه را به چالش می‌کشد. اگر قصد مجرمانه یک فرد نتیجه یک تحریک خارجی باشد، آیا می‌توان آن را "قصد" به معنای سنتی کلمه دانست؟ این سؤال به طور مستقیم به اعتبار "قصد مجرمانه"<sup>13</sup> به عنوان یک عنصر بنیادین در حقوق کیفری حمله می‌کند.

برخی مطالعات بر روی رابط‌های مغز-رایانه که برای کمک به افراد دارای معلولیت طراحی شده‌اند، نشان داده‌اند که در مواردی فرد در حین استفاده از دستگاه، احساس از دست دادن کنترل را تجربه می‌کند. این امر به خصوص زمانی رخ می‌دهد که دستگاه به صورت خودکار برخی از حرکات را انجام می‌دهد و فرد حس می‌کند که عامل خارجی به جای او عمل می‌کند (Leblong et al: 2021.15). این پدیده، عاملیت را از یک حس درونی به یک پدیده بیرونی و وابسته به فناوری تبدیل می‌کند.

## ۲-۲-۲- اراده آزاد و مسئولیت کیفری

بحث میان اراده آزاد و مسئولیت کیفری همچنان ادامه دارد؛ اما در سال‌های اخیر، تمرکز از انکار کامل مسئولیت به سمت تعدیل آن بر اساس شواهد عصب شناختی منتقل شده است. اکثر حقوق‌دانان و فلاسفه معاصر، با وجود پیشرفت‌های عصب شناختی بر این باورند که تا زمانی که علم نتواند به صورت قطعی ثابت کند که انسان‌ها کاملاً فاقد توانایی انتخاب بر اساس عقل و دلایل خود هستند، مفروضات فعلی حقوقی درباره مسئولیت کیفری همچنان معتبر باقی می‌مانند (Morse:2022.332). به عبارت دیگر، یافته‌های نوروساینس ممکن است به توضیح چرایی رفتار مجرمانه کمک کنند، اما لزوماً آن را توجیه نمی‌کنند. با این وجود با ظهور نورو تکنولوژی‌هایی که می‌توانند به طور مستقیم بر رفتار فرد تأثیر بگذارند، نیاز به چارچوب‌های حقوقی جدید به شدت احساس می‌شود. سازمان‌هایی مانند یونسکو یک گروه از متخصصان بین‌المللی را برای تدوین یک استاندارد جهانی اخلاقی برای نورو تکنولوژی‌ها تشکیل داده‌اند تا به مسائلی مانند حریم خصوصی ذهنی، آزادی اندیشه و مسئولیت حقوقی بپردازند. این اقدامات نشان‌دهنده حرکت به سمت قانون‌گذاری فعالانه در این حوزه است.

12. Functional Magnetic Resonance

13. Electroencephalography

14. Mens Rea



### ۲-۳- سناریوهای حقوقی ناشی از دستکاری های نروسایبرنتیک

پیشرفت‌های خیره‌کننده در حوزه نروسایبرنتیک، مجموعه‌ای از سناریوهای حقوقی پیچیده را ایجاد کرده است که مفاهیم سنتی مسئولیت کیفری، حقوق فردی و حریم خصوصی را به چالش می‌کشد. این سناریوها، که دیگر صرفاً علمی-تخیلی نیستند، بیانگر ضرورت بازنگری فوری در چارچوب‌های قانونی هستند. پیشرفت‌های سریع در نروسایبرنتیک و رابط‌های مغز و کامپیوتر سؤالات حقوقی پیچیده‌ای را در مورد عاملیت، مسئولیت کیفری و حریم خصوصی ذهنی ایجاد کرده است. در حالی که این فناوری‌ها پتانسیل زیادی برای کمک به افراد دارند، امکان سوءاستفاده از آن‌ها برای دستکاری مستقیم در فرآیندهای ذهنی نیز وجود دارد. این سناریوها نظام‌های حقوقی فعلی را با چالش‌های جدی مواجه می‌کند.

یکی از مهم‌ترین سناریوهای حقوقی، دستکاری اراده و رفتار مجرمانه است. در یک سناریوی فرضی، یک فرد ممکن است از طریق یک رابط عصبی، تحت تأثیر قرار گیرد تا عملی را انجام دهد که در شرایط عادی انجام نمی‌داد. در این حالت، سؤال اصلی این است که مسئولیت کیفری بر عهده چه کسی است: فردی که عمل را انجام داده، یا فردی که دستگاه را دستکاری کرده است؟ این سناریو به طور مستقیم با مفهوم اراده آزاد در حقوق کیفری درگیر می‌شود. نظام حقوقی فرض می‌کند که فرد با اختیار کامل تصمیم به ارتکاب جرم گرفته است، اما دستکاری عصبی این فرض را زیر سؤال می‌برد. تحقیقات اخیر، بر روی این موضوع تمرکز دارند که چگونه شواهد نروساینس می‌تواند مسئولیت کیفری را در دادگاه‌ها تغییر دهد و این امر لزوم بازنگری در قوانین را نشان می‌دهد (Farahany, N. A. 2023: 240-241).

سناریوی دیگر به حریم خصوصی ذهنی مربوط می‌شود. با قابلیت دستگاه‌های نروسایبرنتیک برای خواندن و حتی نوشتن اطلاعات در مغز، این سؤال مطرح می‌شود که آیا افکار و خاطرات ما باید به عنوان یک حریم خصوصی مطلق محافظت شوند؟ در حال حاضر، بسیاری از کشورها چارچوب‌های قانونی مشخصی برای محافظت از داده‌های ذهنی ندارند. با این حال، برخی از محققان و حقوق‌دانان بر لزوم قانونگذاری برای محافظت از حق بر حریم خصوصی ذهنی<sup>۱</sup> و حق بر یکپارچگی ذهنی<sup>۲</sup> تأکید کرده‌اند (Bublitz, C, & Merkel, R: 2014, 195). این حقوق، فرد را در برابر دستکاری و خواندن اجباری اطلاعات از مغز محافظت می‌کند. نروسایبرنتیک با ایجاد سناریوهایی که خارج از چارچوب‌های حقوقی فعلی هستند، نظام حقوقی را با چالش‌های اساسی روبرو کرده است. این فناوری نیاز به ایجاد قوانین جدیدی را برجسته می‌کند که با پیچیدگی‌های مغز و رفتار انسان در عصر سایبرنتیک همخوانی داشته باشند.

#### ۱-۳-۲- دستکاری مستقیم

دستکاری مستقیم مغز<sup>۳</sup> به هرگونه مداخله هدفمند و غیرتهاجمی یا تنهاجمی در فعالیت‌های عصبی مغز با استفاده از فناوری‌های پیشرفته اشاره دارد. این مداخلات می‌توانند شامل تغییرات در فرآیندهای شناختی، رفتاری یا عاطفی فرد باشند. برخلاف روش‌های سنتی مانند روان‌درمانی یا داروها که به صورت غیرمستقیم بر مغز تأثیر می‌گذارند، این فناوری‌ها به صورت مستقیم و با دقت بالا عمل می‌کنند.

یکی از چالش‌برانگیزترین سناریوها، حالتی است که فردی با استفاده از فناوری نروسایبرنتیک، به صورت غیرمستقیم یا مستقیم فعالیت مغزی دیگری را دستکاری کند. در چنین شرایطی، ممکن است فرد تحت تأثیر قرار گرفته، عملی را انجام دهد که در

15. Right to Mental Privacy.  
16. Right to Mental Integrity  
17. Direct Brain Manipulation

شرایط عادی هرگز انجام نمی‌داده است. برای مثال، دستکاری مستقیم مدارهای مغزی می‌تواند منجر به رفتارهای اجباری یا حتی تصمیمات مجرمانه شود. در این حالت، نظام حقوقی با معمای دشواری مواجه می‌شود: آیا فردی که بدن او عمل را انجام داده، مسئول است یا فردی که با دستکاری مغزی، آن عمل را برنامه‌ریزی کرده است؟ این سناریوها مستقیماً با مفهوم اراده آزاد در حقوق کیفری درگیر می‌شوند و می‌توانند به عنوان یک نوع جدید از "اجبار" در نظر گرفته شوند (Farahany, N. A: 2023. 195-197).

از سوی دیگر، این فناوری‌ها مسائل مربوط به رضایت آگاهانه را پیچیده‌تر می‌کنند. به عنوان مثال، اگر یک فرد به دلیل بیماری عصبی تحت درمان با تحریک عمیق مغز قرار گیرد و این درمان به طور ناخواسته منجر به تغییرات شخصیتی یا رفتاری شود، آیا این تغییرات به طور کامل قابل پیش‌بینی بوده و آیا رضایت اولیه بیمار برای چنین عواقبی کافی است؟ این موارد، لزوم ایجاد قوانین جدیدی را برای تنظیم استفاده از چنین فناوری‌هایی و نیز تعریف دقیق حق بر حریم خصوصی ذهنی و حق بر یکپارچگی ذهنی را برجسته می‌کند (Ienca, M : 2017.119). این حقوق نوین، افراد را در برابر خواندن یا دستکاری اجباری افکار و تصمیماتشان محافظت می‌کنند.

در همین راستا یکی از شناخته‌شده‌ترین و پرکاربردترین روش‌های تهاجمی، تحریک عمیق مغز است. در این روش، الکترودهایی در نواحی خاصی از مغز کاشته می‌شوند تا با ارسال پالس‌های الکتریکی، فعالیت‌های عصبی را تنظیم کنند (Kandel et al:2013.1025). با این حال، گزارش‌هایی از تأثیرات ناخواسته آن بر خلق و خو، شخصیت و حتی رفتار پرخاشگرانه وجود دارد که نشان‌دهنده پیچیدگی و ظرافت دستکاری در شبکه‌های عصبی است (Merkel & Bublitz:2014.65). همچنین تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای روشی غیرتهاجمی و ارزان‌قیمت‌تر از تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای (TMS)<sup>۱</sup> است که با استفاده از جریان الکتریکی ضعیف، فعالیت نورون‌ها را تعدیل می‌کند. تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای (TES)<sup>۲</sup> نیز برای افزایش توانایی‌های شناختی مانند حافظه و توجه مورد بررسی قرار گرفته است. این روش پتانسیل زیادی برای دستکاری مستقیم فرآیندهای شناختی در افراد سالم دارد، که سؤالات اخلاقی و حقوقی مهمی را در مورد آزادی شناختی مطرح می‌کند (Andorno & Ienca:2017.17).

## ۲-۳-۲- کنترل از راه دور یا اجباری مغز

مفهوم کنترل از راه دور یا کنترل اجباری مغز،<sup>۳</sup> به امکان تأثیرگذاری بر فرآیندهای عصبی، تصمیم‌گیری و رفتار یک فرد بدون رضایت یا آگاهی او اشاره دارد. این سناریو که مدت‌ها در قلمرو داستان‌های علمی-تخیلی بود، با پیشرفت‌های اخیر در نوروسایبرنتیک به یک چالش حقوقی و اخلاقی جدی تبدیل شده است. این بخش به بررسی مفهوم، مکانیسم‌های احتمالی و پیامدهای حقوقی آن بر اساس منابع علمی می‌پردازد.

هرچند که کنترل کامل و پیچیده مغز از راه دور هنوز به طور کامل محقق نشده، اما تحقیقات فعلی در زمینه نوروسایبرنتیک، مکانیسم‌های بالقوه‌ای را برای این منظور شناسایی کرده‌اند: BCIS<sup>۴</sup> که امکان خواندن و نوشتن در مغز را فراهم می‌کنند، می‌تواند به عنوان دروازه‌ای برای کنترل اجباری عمل کند. در حالی که این فناوری برای توانبخشی حیاتی است، اگر داده‌های عصبی فرد توسط یک نهاد خارجی کنترل و دستکاری شوند، می‌توان به صورت بالقوه خاطرات را تغییر داد یا فرمان‌های رفتاری را به مغز

18. Transcranial Magnetic Stimulation

19. Transcranial Electrical Stimulaton

20. Remote or Forced Brain Control

21. Business Computer Information Systems



تزریق کرد (Andorno & Ienca:2017.17). این امر حق فرد بر آزادی اندیشه را به شدت نقض می‌کند. کنترل از راه دور یا اجبار مغزی، مفاهیم حقوقی ما را در دو حوزه اصلی به چالش می‌کشد:

**الف- مسئولیت کیفری:** اگر فردی تحت تأثیر یک دستکاری از راه دور مرتکب جرم شود، چگونه می‌توان مسئولیت او را تعیین کرد؟ در حقوق کیفری، قصد مجرمانه عنصر کلیدی است. اما در این سناریو، آیا می‌توان گفت که فرد دارای قصد آزادانه بوده است؟ این وضعیت، نیازمند بازنگری در مفهوم علیت در حقوق کیفری است تا بتوان مسئولیت را به جای فرد مرتکب، به عامل خارجی (مانند کنترل‌کننده از راه دور یا سازنده دستگاه) نسبت داد (Merkel & Bublitz:2014.65).

**ب- حریم خصوصی ذهنی:** کنترل اجباری مغز، نهایت نقض حریم خصوصی ذهنی است. این امر نه تنها به معنای دسترسی به افکار و خاطرات فرد است، بلکه به معنای دستکاری در آن‌ها نیز می‌باشد. از این رو، سازمان‌هایی مانند یونسکو و نهادهای حقوقی بین‌المللی خواستار تدوین قوانین جدیدی برای حمایت از حقوق عصبی شده‌اند که شامل حق بر حریم خصوصی ذهنی و آزادی شناختی می‌شود.

#### ۴-۲- بحران علیت و مسئولیت کیفری

بحران علیت در حوزه حقوق کیفری به وضعیتی اشاره دارد که در آن به دلیل وجود عوامل خارجی و مداخله‌گر، تعیین رابطه علی میان عمل مجرمانه و قصد مجرمانه فرد دشوار یا ناممکن می‌شود. پیشرفت‌های نروسایبرنتیک، با توانایی دستکاری مستقیم مغز، این بحران را به شکل بی‌سابقه‌ای تشدید کرده و مفروضات بنیادین مسئولیت کیفری را زیر سؤال برده است.

دستکاری‌های نروسایبرنتیک زنجیره علی را به هم می‌ریزند و پیچیدگی‌های جدیدی را ایجاد می‌کنند. اگر یک عمل مجرمانه نتیجه یک تحریک خارجی (مانند کنترل از راه دور یک ایمپلنت مغزی) باشد، تعیین اینکه علت اصلی جرم چه بوده، دشوار است. آیا علت، اراده فرد است یا سیگنال‌های الکتریکی که از بیرون تزریق شده‌اند؟ این وضعیت، نیازمند شناسایی علیت‌های چندگانه است که شامل فرد، برنامه‌نویس و شرکت تولیدکننده می‌شود (Merkel & Bublitz:2014.65).

در برخی از سناریوهای دستکاری مغزی، ممکن است فرد اصلاً دارای قصد مجرمانه به معنای سنتی آن نبوده باشد. در این حالت، عمل او صرفاً یک پاسخ مکانیکی به تحریک خارجی است. اگر عنصر قصد از بین برود، مسئولیت کیفری فرد نیز زیر سؤال می‌رود. این امر نیازمند بازنگری در مفهوم عنصر روانی و تبیین این نکته است که آیا یک عمل می‌تواند مجرمانه تلقی گردد حتی اگر مرتکب فاقد قصد آگاهانه باشد (Morse: 2016.251-286). در این خصوص پیشرفت‌های تصویربرداری مغزی و دیگر فناوری‌های عصبی می‌توانند شواهدی ارائه دهند که نشان‌دهنده اختلال در عملکرد نواحی تصمیم‌گیری یا کنترل تکانه در مغز فرد باشد.

#### ۳- جبر ذهنی و تاثیر دستکاری‌ها بر اراده آزاد

پژوهش‌های نوین در علوم اعصاب، به‌ویژه در حوزه نروسایبرنتیک، مفروضات سنتی ما درباره جبر ذهنی و اراده آزاد را به چالش کشیده‌اند. این فناوری‌ها با توانایی دستکاری مستقیم مغز، نه تنها چگونگی عملکرد اراده را زیر سؤال می‌برند، بلکه حس عاملیت ما را نیز مختل می‌کنند و پیامدهای عمیقی برای مسئولیت‌پذیری اخلاقی و حقوقی به همراه دارند.

برای دهه‌ها، آزمایش‌های بنجامین لیبت در دهه ۱۹۸۰ پایه و اساس بحث علمی درباره اراده آزاد بود. این یافته‌ها بسیاری را به این نتیجه رساند که اراده آزاد یک توهم است و تصمیمات ما پیش از آگاهی ما در مغز شکل می‌گیرند. با این حال، تفاسیر

جدیدتر از این آزمایش‌ها، دیدگاه پیچیده‌تری را ارائه می‌دهند: برخی از تحقیقات اخیر، پتانسیل آمادگی را نه یک "تصمیم از پیش تعیین شده"، بلکه یک "نویز عصبی پس‌زمینه" می‌دانند که در نهایت منجر به یک عمل می‌شود (Schurger et al: 2016.105). این دیدگاه جای بیشتری برای نقش آگاهی در لحظات پایانی تصمیم‌گیری فراهم می‌آورد.

برخی دیگر از پژوهشگران، اراده آزاد را نه در شروع عمل، بلکه در توانایی فرد برای مهار یا "وتو" کردن آن می‌دانند. آن‌ها استدلال می‌کنند که حتی اگر یک عمل به صورت ناخودآگاه آغاز شود، فرد می‌تواند به صورت آگاهانه از انجام آن خودداری کند و این مهار، شکل واقعی اراده آزاد است. دستکاری‌های نوروسایبرنتیک، با دخالت مستقیم در عملکرد مغز، این بحث فلسفی را به یک مسئله کاربردی تبدیل کرده‌اند. مطالعات روی بیمارانی که برای درمان بیماری پارکینسون تحت تحریک عمیق مغز قرار گرفته‌اند، نشان می‌دهد که این مداخله می‌تواند حس عاملیت یا مالکیت فرد بر اعمال خود را مختل کند. این بیماران گاهی احساس می‌کنند که اعمالشان به صورت خودکار یا توسط دستگاه کنترل می‌شود، و نه توسط خودشان (Haggard:2017.213). این مداخلات نه تنها بر نتیجه تصمیم، بلکه بر فرآیندهایی که منجر به شکل‌گیری قصد می‌شوند، تأثیر می‌گذارند و اعتبار قصد آگاهانه را به عنوان یک عنصر کلیدی در حقوق کیفری زیر سؤال می‌برند.

#### ۴- بحران علیت در بستر نوروسایبرنتیک

بحران علیت در حقوق کیفری به وضعیتی اشاره دارد که در آن، به دلیل وجود عوامل مداخله‌گر، تعیین رابطه علی میان عمل مجرمانه و قصد مجرمانه فرد دشوار یا ناممکن می‌شود. پیشرفت‌های نوروسایبرنتیک، با توانایی دستکاری مستقیم مغز، این بحران را به شکل بی‌سابقه‌ای تشدید کرده و مفروضات بنیادین مسئولیت کیفری را زیر سؤال برده است.

در نظام‌های حقوقی سنتی، رابطه علیت به پیوند منطقی و قانونی بین رفتار مجرمانه و نتیجه حاصل از آن اشاره دارد (طارق وامق، ۱۴۰۳، ۱۰۹). با این حال، دستکاری‌های نوروسایبرنتیک این زنجیره علی را به هم می‌ریزند و پیچیدگی‌های جدیدی را ایجاد می‌کنند. اصول بنیادین حقوق کیفری بر این فرض استوار است که فرد مرتکب جرم، دارای اراده آزاد بوده و به صورت آگاهانه عمل مجرمانه را انجام داده است. این در حالی است که شواهد علمی جدید این فرض را به چالش می‌کشند و نشان می‌دهند که تصمیمات ما ممکن است بیش از آنکه حاصل یک انتخاب آزاد باشند، نتیجه فرآیندهای عصبی از پیش تعیین شده باشند. این بحران زمانی عمیق‌تر می‌شود که نوروساینس نشان می‌دهد آسیب‌ها یا ناهنجاری‌های مغزی می‌توانند به طور مستقیم بر رفتار مجرمانه تأثیر بگذارند. به عنوان مثال، مطالعات اخیر روی متهمان به جرائم خشونت‌آمیز، ناهنجاری‌هایی را در نواحی مغزی مسئول کنترل تکانه و تصمیم‌گیری نشان داده‌اند. این یافته‌ها، سؤال مهمی را مطرح می‌کنند: آیا این افراد می‌توانند به طور کامل مسئول اعمال خود شناخته شوند، در حالی که ساختار مغزی‌شان عملکرد اراده آزاد را دچار اختلال کرده است؟ در پاسخ به این بحران، رویکرد های مختلفی در حال شکل‌گیری است: نوروسایبرنتیک با فراهم کردن ابزارهایی برای دستکاری مستقیم فرآیندهای مغزی، چالش‌های سنتی مربوط به جبرگرایی را به مرحله جدیدی وارد کرده است. در گذشته، بحث‌ها بیشتر بر روی این مسئله متمرکز بود که آیا فعالیت مغز به صورت طبیعی از قوانین فیزیکی پیروی می‌کند؟ اما اکنون، این بحث فراتر رفته و به این پرسش می‌پردازد که اگر بتوان رفتار و تصمیمات یک فرد را از طریق یک دستگاه عصبی کنترل کرد، چه کسی علت واقعی آن عمل محسوب می‌شود؟ (Shen, F. X:2024. 32-34). این موضوع، مفهوم علیت در عملکردهای ذهنی را به چالش می‌کشد. در یک پرونده حقوقی، اگر فردی مرتکب جرم شود، دادگاه به دنبال "علت" این عمل می‌گردد، که به طور سنتی، اراده آزاد فرد در نظر گرفته می‌شود. اما اگر یک هکر از طریق یک BCI، عمل مجرمانه را در مغز فرد برنامه‌ریزی کرده باشد، زنجیره علیت پیچیده و نامشخص می‌شود. در همین خصوص بحران علیت به صورت مستقیم به بحران مسئولیت کیفری منجر می‌شود.



نظام حقوقی بر این فرض استوار است که یک فرد برای مسئول شناخته شدن، باید دارای قصد و عاملیت باشد. اما دستکاری‌های نوروسایبرنتیک این مفاهیم را تحت الشعاع قرار می‌دهند. تحقیقات به‌روز نشان می‌دهند که در برخی موارد، سیستم‌های حقوقی حتی ممکن است نیاز به بازنگری در قوانین مربوط به جنون یا مسئولیت محدود داشته باشند (Greely, H. T:2024. 265-267). برای مثال، اگر شواهد علمی نشان دهد که فعالیت‌های مغزی یک متهم به طور غیرعادی و تحت تأثیر یک عامل خارجی نوروسایبرنتیک بوده است، ممکن است دادگاه مرتکب را به طور کامل مسئول عمل خود تلقی نکند.

این بحران، بحث‌های جدیدی را در خصوص حقوق عصبی مطرح کرده است. برخی از پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند که باید چارچوب‌های قانونی جدیدی برای محافظت از حریم خصوصی ذهنی و یکپارچگی ذهنی ایجاد شود. این حقوق، فرد را در برابر دستکاری‌های غیرقانونی ذهنی محافظت می‌کنند و چارچوبی برای رسیدگی به این جرائم نوین ارائه می‌دهند که شامل دو رویکرد است:

**الف) رویکرد مبتنی بر جبرگرایی:** این دیدگاه استدلال می‌کند که مفهوم سنتی مسئولیت کیفری باید کنار گذاشته شود. از این منظر، مجازات نباید بر اساس "شایستگی" باشد، بلکه باید بر اساس بازدارندگی و محافظت از جامعه باشد. به عبارت دیگر، هدف از مجازات، جلوگیری از تکرار جرم در آینده است، نه تنبیه فرد به دلیل انتخاب آگاهانه یک عمل اشتباه.

**ب) رویکرد کاربردی:** این دیدگاه که توسط اکثر نظام‌های حقوقی دنبال می‌شود، ادعا می‌کند که حتی اگر اراده آزاد به معنای مطلق وجود نداشته باشد، این مفهوم برای عملکرد جامعه ضروری است. به جای سلب مسئولیت، از شواهد نوروساینس می‌توان برای تعدیل مجازات‌ها استفاده کرد. برای مثال، یک قاضی می‌تواند با در نظر گرفتن شواهد آسیب مغزی، حکم متهم را کاهش دهد (Morse, S. J., & Roskies, A. L: 2016., 28-30). بنابراین بحران علیت و مسئولیت کیفری در حال حاضر نظام حقوقی را با چالش‌های عمیقی روبرو کرده است. این بحران نه تنها فلسفه مجازات را به چالش می‌کشد، بلکه به ما یادآوری می‌کند که برای حل مشکلات آینده، باید رویکردهای میان‌رشته‌ای را در پیش بگیریم که علوم اعصاب، فلسفه و حقوق را با یکدیگر ترکیب کنند.

#### ۱-۴- پیچیدگی در تشخیص عامل اصلی رفتار مجرمانه

پیشرفت‌های خیره‌کننده در حوزه نوروسایبرنتیک، پیچیدگی‌های بی‌سابقه‌ای را در تشخیص عامل اصلی رفتار مجرمانه ایجاد کرده است. در نظام‌های حقوقی سنتی، آگاهی و اراده آزاد، اساسی‌ترین شاخصه مسئولیت کیفری است (یوسفی، ۱۴۰۱، ۲۷۵). اما زمانی که رفتار فرد تحت تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم فناوری‌های عصبی قرار می‌گیرد، این زنجیره علیتی از هم می‌پاشد و تشخیص عامل اصلی به یک چالش جدی حقوقی تبدیل می‌شود. این پیچیدگی‌ها نه تنها در مورد مسئولیت فرد مجرم، بلکه در مورد مسئولیت دیگر بازیگران، از جمله تولیدکنندگان و برنامه‌ریزان دستگاه‌ها نیز سوال ایجاد می‌کند.

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها، ظهور علیت چندگانه است. اگر فردی که دارای ایمپلنت عصبی است، مرتکب جرمی شود، آیا می‌توان با قطعیت گفت که علت اصلی جرم، اراده او بوده است؟ برای مثال، اگر فردی که دارای یک رابط مغز و کامپیوتر است، مرتکب جرم شود، ممکن است این سؤال مطرح شود که آیا این عمل ناشی از اراده آزاد خود فرد بوده یا تحت تأثیر دستکاری‌های خارجی توسط یک هکر یا اختلالات نرم‌افزاری دستگاه صورت گرفته است؟ در چنین مواردی، "قصد مجرمانه" که یکی از ارکان اصلی مسئولیت کیفری است، زیر سؤال می‌رود. در این خصوص لازم است قوانین مربوط به مسئولیت کیفری بازنگری شوند. بنابراین دادگاه‌ها باید بتوانند شواهد مربوط به دستکاری عصبی یا اختلالات مغزی را برای تعدیل مجازات یا حتی سلب

مسئولیت کیفری در نظر بگیرند (یعقوبی نژاد و خالدیان، ۱۴۰۳، ص ۲۵۰). این پیچیدگی، بحث‌های عمیقی را در زمینه‌های فلسفه حقوق و اخلاق به وجود آورده است. از نظر فلسفی، سوال اصلی این است که اگر عمل فرد توسط یک عامل خارجی کنترل شده باشد، آیا می‌توانیم او را "عامل" واقعی آن عمل بدانیم؟ این موضوع، مفهوم عاملیت را به عنوان نیروی محرک رفتار انسان با چالش جدی مواجه می‌کند.

در نتیجه ما نیازمند بازنگری در مفهوم زنجیره علت در حقوق هستیم. قوانین باید به گونه‌ای تدوین شوند که بتوانند علل چندگانه و غیرمستقیم را در نظر بگیرند و مسئولیت را به درستی میان فرد و تولیدکننده دستگاه تقسیم کنند. مسئولیت در قبال "خود" دستکاری شده و مسئله مسئولیت در قبال تغییر شخصیت ناشی از مداخلات نوروسایبرنتیک، چالشی دیگر است. اگر فناوری‌های عصبی، هویت یا شخصیت فرد را به گونه‌ای تغییر دهند که او دیگر "خود قبلی" نباشد، آیا می‌توان او را به خاطر اعمالی که پس از این تغییر انجام داده، مسئول دانست؟

همانطور که اشاره شد، قصد مجرمانه اساس مسئولیت کیفری است. اگر یک مداخله عصبی، قصد فرد را به صورت غیرمستقیم یا اجباری تغییر دهد، آیا می‌توان او را دارای قصد مجرمانه به معنای سنتی آن در نظر گرفت (Morse: 2016. 251-286) این امر به طور مستقیم به مفهوم هویت حقوقی و ثبات شخصیت در طول زمان مرتبط می‌شود. جامعه و نظام حقوقی بر این فرض استوارند که افراد دارای یک هویت شخصی ثابت هستند. اما اگر نوروسایبرنتیک این ثبات را از بین ببرد، قوانین باید به گونه‌ای به‌روز شوند که این واقعیت جدید را در نظر بگیرند.

## ۲-۴- علت رفتار مجرمانه

علت رفتار مجرمانه موضوعی پیچیده و چندوجهی است که از تعامل عوامل بیولوژیک، محیطی و اجتماعی نشئت می‌گیرد. هیچ عامل واحدی به تنهایی مسئول بروز رفتار مجرمانه نیست، بلکه این رفتار حاصل یک زنجیره پیچیده از علل است که به طور مداوم با یکدیگر در ارتباط هستند. تحقیقات در حوزه علم جرم‌شناسی نشان می‌دهد که ناهنجاری‌ها در برخی از نواحی مغز به‌ویژه در قشر پیش‌پیشانی که مسئول تصمیم‌گیری، کنترل تکانه و قضاوت است، با رفتار ضد اجتماعی و مجرمانه ارتباط دارد. مطالعات FMRI و PET کاهش فعالیت و تغییرات ساختاری در این ناحیه را در افراد مجرم نشان داده‌اند (Raine, 2014.105).

نظام‌های حقوقی مدرن بر این فرض استوارند که فرد، به عنوان یک عامل منطقی، اراده آزاد برای انتخاب میان عمل درست و نادرست را داراست. با این حال، یافته‌های نوروساینس این فرض را زیر سؤال می‌برند. اسکن‌های مغزی و تحقیقات علمی نشان می‌دهند که اختلالات در ساختار یا عملکرد مغز، مانند آسیب‌های ناشی از تروما، تومورها، یا بیماری‌های عصبی، می‌توانند بر رفتار فرد، از جمله کنترل تکانه و تصمیم‌گیری، تأثیر بگذارند. برای مثال، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد برخی از رفتارهای مجرمانه خشونت‌آمیز با ناهنجاری‌هایی در نواحی قشر پیش‌پیشانی مغز مرتبط هستند، ناحیه‌ای که مسئول برنامه‌ریزی و کنترل رفتار است (Green, A. L: 2025. 20-22). بر این اساس رفتار مجرمانه به عنوان یک پدیده چندعاملی، نیازمند یک رویکرد جامع است که هم به عوامل بیولوژیکی و هم به عوامل محیطی توجه کند. درک اینکه چگونه ژنتیک و ساختار مغز با محیط تعامل دارند، می‌تواند به توسعه راهبردهای پیشگیرانه مؤثرتر و همچنین رویکردهای درمانی نوین منجر شود.

## ۵- پیامدهای حقوقی و چالش‌های مسئولیت کیفری

با پیشرفت‌های شگرف در حوزه نوروسایبرنتیک و توانایی آن در دستکاری مستقیم فرآیندهای مغزی دیگر نمی‌توانیم تنها با تکیه بر مفروضات قدیمی که انسان را فاعلی خودمختار و دارای اراده‌ای مستقل می‌دانست، به قضاوت بنشینیم. بلکه باید



سناریوهای پیچیده‌ای را در نظر بگیریم که در آن‌ها عامل مجرمانه ممکن است نه فرد، بلکه یک فناوری، یک برنامه‌نویس یا حتی یک هکر باشد. در ادامه، به تحلیل این چالش‌ها، از جمله بحران عیلت، پیچیدگی در تعیین عامل اصلی رفتار مجرمانه و مسؤلیت کیفری در قبال اعمال ناشی از دستکاری مغزی خواهیم پرداخت. این بحث نشان می‌دهد که برای حفظ عدالت در جامعه، نیازمند تدوین قوانینی هستیم که بتوانند با این واقعیت‌های نوین علمی همراه شوند و پاسخی عادلانه به پرسش‌های حقوقی پیچیده این حوزه ارائه دهند.

### ۱-۵- مسؤلیت کیفری در پرتو یافته‌های نروساینس

همانطور که پیشتر اشاره شد یافته‌های جدید نروساینس پیش فرض اراده آزاد را به عنوان یک مفهوم سنتی در حوزه مباحث حقوق کیفری با تردیدهای جدی مواجه نموده است. این یافته‌ها نشان می‌دهند که رفتار انسان، بیش از آنچه تصور می‌کنیم تحت تأثیر عوامل بیولوژیکی و غیرارادی قرار دارد. این امر، پرسش‌های بنیادینی را درباره قابلیت انتساب عمل مجرمانه و تقصیر مطرح می‌کند.

بحث‌های جدید دیگر، صرفاً بر وجود یا عدم وجود اراده آزاد متمرکز نیستند، بلکه به سمت بررسی دقیق‌تر این مسئله رفته‌اند که چگونه نقص‌های مغزی می‌توانند ظرفیت فرد برای رفتار منطقی را تحت تأثیر قرار دهند. پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که تأثیر شرایط بیولوژیکی بر تصمیم‌گیری، بسیار پیچیده‌تر از یک نقص ساده است و طیف وسیعی از عوامل، از جمله تأثیرات محیطی و اجتماعی، می‌توانند بر عملکرد مغز اثر بگذارند.

یک حوزه نوظهور که در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته، استفاده از بیومارکرهای عصبی<sup>۱</sup> برای پیش‌بینی احتمال ارتکاب جرم مجدد است. برخی مطالعات نشان داده‌اند که الگوهای خاصی از فعالیت مغزی در مجرمان می‌توانند به عنوان شاخص‌هایی برای خطر تکرار جرم در آینده عمل کنند. با این حال، استفاده از این داده‌ها در دادگاه‌ها با چالش‌های اخلاقی و قانونی جدی مواجه است؛ از جمله خطر برچسب‌گذاری بیولوژیکی و نقض اصل برائت (Gaudet & LaMotte, 2024.11).

همچنین، بحث‌های جدید به جای تمرکز بر «از بین بردن» مسؤلیت کیفری، بر «تنظیم دقیق» آن تأکید دارند. محققان پیشنهاد می‌دهند که یافته‌های نروساینس می‌توانند به قضات و هیئت‌های منصفه کمک کنند تا ظرفیت‌های واقعی متهمان را برای کنترل رفتار خود بهتر درک کنند. برای مثال، در پرونده‌هایی که شامل نوجوانان یا افراد با آسیب‌های مغزی هستند، شواهد نروساینس می‌تواند در تعیین میزان مجازات یا ارائه برنامه‌های درمانی مناسب‌تر به جای زندان، نقشی کلیدی ایفا کند. در نهایت، رویکرد فعلی نروساینس به حقوق، بیشتر یک رویکرد تکمیلی است تا یک رویکرد جایگزین؛ بدین معنی که به جای جایگزینی کامل مفاهیم حقوقی، به بهبود و تکمیل آن‌ها برای ایجاد یک نظام قضایی عادلانه‌تر کمک می‌کند (Greely, 2024.210).

علاوه بر این، می‌توان از شواهد نروساینس به جای انکار کامل مسؤلیت، به عنوان عاملی برای تعدیل مجازات‌ها استفاده کرد. برای مثال، این شواهد می‌توانند در مواردی مانند جنون یا مسؤلیت محدود، به قاضی در صدور حکمی عادلانه‌تر کمک کنند (Greely: 2024, 265-267). این رویکرد به نظام حقوقی اجازه می‌دهد که هم از پیشرفت‌های علمی بهره‌مند شود و هم عدالت را در جامعه حفظ کند. با توجه به این واقعیت‌های نوین، چگونه می‌توانیم قوانین را طوری به‌روزرسانی کنیم که با پیچیدگی‌های مغز و رفتار انسان در عصر سایبرنتیک همخوانی داشته باشند.

## ۲-۵- تقصیر و قابلیت انتساب عمل مجرمانه

مفاهیم تقصیر و قابلیت انتساب عمل مجرمانه، ستون‌های اصلی حقوق کیفری هستند و بر این فرض استوارند که فرد مجرم دارای ظرفیت عقلانی و ارادی برای پاسخگویی به اعمال خود است. اما یافته‌های نوین نوروساینس این مفروضات را به شدت به چالش کشیده و ابعاد پیچیده‌ای را برای این مفاهیم ایجاد کرده‌اند.

در حقوق تقصیر به معنای حالت ذهنی مجرم در زمان ارتکاب جرم است که می‌تواند شامل قصد، بی‌احتیاطی یا تقصیر غیر عمد باشد. از این رو فردی مقصر شناخته می‌شود که به صورت آگاهانه و با قصد قبلی مرتکب جرم شده باشد. مطالعات نوروساینس نشان می‌دهد که عملکرد مغز می‌تواند به طور مستقیم بر توانایی فرد در کنترل رفتار و تصمیم‌گیری تأثیر بگذارد (Raine:2014). در چنین مواردی این پرسش مطرح می‌شود که آیا فردی با چنین ناهنجاری‌هایی ظرفیت کامل برای تقصیر را دارد؟ برخی از حقوق‌دانان استدلال می‌کنند که این شواهد عصب‌شناختی می‌توانند به عنوان دلایلی برای کاهش مسئولیت در نظر گرفته شوند و مجازات را تحت تأثیر قرار دهند (Morse:2016. 251-286).

روشن است که قابلیت انتساب عمل مجرمانه به معنای نسبت دادن یک عمل به یک فاعل مشخص و مسئول است در حالی که این مفهوم در پرتو فناوری‌های نوروسایبرنتیک به شدت پیچیده شده است. زمانی که یک عمل مجرمانه نتیجه مستقیم یک دستکاری نوروسایبرنتیک باشد، انتساب آن به فرد دشوار می‌شود. در سناریویی که فردی به دلیل یک تحریک خارجی مرتکب جرم می‌شود، آیا می‌توان گفت که عمل به صورت کامل به او "منتسب" است؟ در این حالت، علیت می‌تواند به صورت چندگانه به فرد، پزشک، شرکت سازنده، یا حتی عامل کنترل از راه دور نسبت داده شود (Merkel & Bublitz:2014.64). دستکاری مستقیم مغز می‌تواند حس عاملیت فرد، یعنی احساس مالکیت و کنترل بر اعمال خود را از بین ببرد. در بیمارانی که تحت درمان با تحریک عمیق مغز هستند، گزارش‌هایی از احساس بیگانگی با اعمالشان وجود دارد؛ به طوری که فرد احساس می‌کند یک عامل خارجی در حال کنترل اوست (Haggard:2017.222). اگر یک فرد حس عاملیت خود را از دست داده باشد، چگونه می‌توان عمل مجرمانه را به او منتسب کرد؟

نوروساینس با ارائه شواهدی مبنی بر اینکه رفتار انسان می‌تواند تحت تأثیر عوامل بیولوژیکی مانند آسیب‌های مغزی، اختلالات ژنتیکی، یا بیماری‌های عصبی قرار گیرد، سؤالاتی را در مورد تقصیر اخلاقی و قانونی مطرح می‌کند (Hirstein, W:2023. 115). این یافته‌ها، این پرسش را مطرح می‌کنند که اگر مغز یک فرد به درستی کار نمی‌کند، آیا او می‌تواند به طور کامل مقصر شناخته شود؟ در نهایت، یافته‌های نوروساینس و ظهور فناوری‌های نوروسایبرنتیک، مفاهیم تقصیر و قابلیت انتساب را از یک بحث صرفاً حقوقی به یک بحث بین‌رشته‌ای تبدیل کرده‌اند. برای مواجهه با این چالش‌ها، نظام حقوقی باید به تدریج خود را با این واقعیت‌های علمی جدید تطبیق دهد و احتمالاً مفاهیم جدیدی را برای تعیین مسئولیت در شرایطی که اراده و عاملیت فرد دستکاری شده، تدوین کند.

## نتیجه گیری

تحقیقات عمیق در حوزه نروسایبرنتیک نشان می‌دهد که این فناوری‌ها، هرچند با اهداف درمانی و توان‌بخشی توسعه یافته‌اند، چالش‌های فلسفی و حقوقی عمیقی را برای مفاهیم بنیادین نظام حقوقی ما ایجاد کرده‌اند. این پژوهش نشان داد که سه مفهوم کلیدی جبر ذهنی و اراده آزاد، بحران علیت و مسئولیت کیفری در پرتو دستکاری‌های مستقیم مغزی، نیازمند بازنگری و بازتعریف هستند. اراده آزاد و مسئولیت کیفری که در حقوق سنتی به عنوان یک اصل مسلم پذیرفته شده‌اند، با یافته‌های نروساینس مبنی بر آغاز ناخودآگاه تصمیمات و امکان دستکاری مستقیم مغز، با پرسش‌های جدی مواجه شده‌اند. دیگر نمی‌توان با قطعیت ادعا کرد که یک عمل مجرمانه، صرفاً نتیجه یک قصد آگاهانه و اراده مستقل است.

این امر به یک بحران علیت در حقوق کیفری منجر می‌شود. زمانی که یک عمل مجرمانه، نه از یک اراده آزاد، بلکه از یک تحریک خارجی یا یک اختلال نوروبیولوژیک ناشی می‌شود، تشخیص عامل اصلی رفتار به شدت پیچیده می‌شود. در این شرایط، مسئولیت دیگر به صورت تک‌بعدی به فرد مجرم منتسب نمی‌شود، بلکه به یک زنجیره چندوجهی از عوامل، از جمله فرد، پزشک، شرکت تولیدکننده و حتی برنامه‌نویس منتقل می‌گردد.

با توجه به این چالش‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که برای حفظ عدالت در عصر نروسایبرنتیک، نظام‌های حقوقی باید از رویکردهای سنتی خود فراتر روند و به تدوین چارچوب‌های قانونی جدیدی اقدام کنند. این چارچوب‌ها باید با در نظر گرفتن واقعیت‌های علمی جدید، به مسائلی مانند حریم خصوصی ذهنی، آزادی شناختی و مسئولیت چندگانه پاسخ دهند. این تغییرات، نه تنها به حفظ حقوق افراد در برابر فناوری‌های نوین کمک می‌کند، بلکه راه را برای یک نظام حقوقی عادلانه‌تر و کارآمدتر هموار می‌سازد که می‌تواند با پیچیدگی‌های آینده علم و فناوری مواجه شود. این نتیجه‌گیری نه به معنای نفی کامل مسئولیت، بلکه به معنای تعدیل و تعریف دقیق‌تر آن در شرایطی است که اراده، قصد و عاملیت فرد دستخوش تغییر و دستکاری قرار گرفته‌اند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



## منابع

۱. اردبیلی، محمد علی، (۱۳۹۸)، حقوق جزای عمومی، جلد نخست، ویراست چهارم، چاپ پنجاه و هشتم، نشر میزان، تهران.
۲. وامق، محمد طارق، (۱۴۰۳)، بررسی نیت مجرمانه نسبت به رابطه علیت از منظر حقوق جزا، مجله علمی تحقیقی بهارستان، سال ۲، شماره ۳.
۳. یوسفی، محمد و سید سجاد کاظمی و احد فلاحی، (۱۴۰۱)، اراده و تاثیر آن بر مسئولیت کیفری با رویکرد تطبیقی به سایر ارکان جرم، فصلنامه فقه جزای تطبیقی، دوره دوم، شماره ۵.
۴. یعقوبی نژاد، هورمزد و خالدیان، کوثر، (۱۴۰۳)، تأثیر توجه به اعصاب و روان افراد در کاهش بروز جرائم، مطالعات حقوق، دوره جدید، شماره ۳۹، ۲۶۲-۲۴۵.
۵. جانی پور، مجتبی و عباسی مراد، (۱۳۹۲)، بررسی مسئولیت مطلق از منظر حقوق کیفری و فقه امامیه با تأکید بر مسئولیت پزشک، فقه و حقوق اسلامی، سال سوم، شماره ۶.
۶. نوبهار، رحیم و خط شب محمدرضا، (۱۳۹۶)، اراده آزاد به مثابه رکن مسئولیت کیفری در جدال سازکارانگاری و ناسازگارنگاری، مجله پژوهشهای حقوق جزا و جرم شناسی، شماره ۹.
7. Bublitz, J. C., & Merkel, R(2014)Crimes against minds: On mental manipulation and law." *Criminal Law and Philosophy*8 (1) 77-51
8. Farahany, N. A. (2023). *The Battle for Your Brain: Defending the Right to Think Freely in the Age of Neurotechnology*. St. Martin's Press.
9. Frith, C. D., & Haggard, P. (2023). Voluntary action and the brain. In *The Oxford Handbook of Psychology and Neuroscience* (pp. 235-250). Oxford University Press.
10. Hreely, H. T. (2024). "Brain-Computer Interfaces and the Law of Criminal Responsibility." *The Journal of Law, 11. Medicine & Ethics*, 52(2), 260-271.
11. Greely, H. T. (2024). *The Brain on Trial: A Neurologist's Guide to the Justice System*. Cambridge University Press.
12. Goering, S(2014) ,DBS and the Self: A Philosophical Perspective." *Neuroethics*7 (3 )297-318
13. Green, A. L. (2025). "The Role of Neuroscience in Criminal Law: A Global Perspective." *Journal of Law and Behavioral Science*, 14(2), 15-30.
15. Gaudet, S., & LaMotte, C. (2024). The promise and perils of predictive neurocriminology. *Journal of Law and the Biosciences*, 11(1), Isae002.
16. Haggard, P(2017)Sense of agency in the human brain." *Nature Reviews Neuroscience*,18 (4) 213-221.
17. Haggard, P. (2024). An intellectual history of the "Libet experiment": embedding the neuroscience of free will. *Proceedings of the Paris Institute for Advanced Study*, 2(1), 18-25.
18. Haggard, P., & Frith, C. D(2017)Revisiting a Classic Experimental Study." *Trends in Cognitive –Volition and the Brain " Sciences*,21( 5 )335-337.
19. Higgins, S. J. (2021). *Neurocybernetics: The Future of Brain-Computer Interfaces*. MIT Press.
20. Hirstein, W. (2023). *Neuroscience and Criminal Responsibility*. Oxford University Press.
21. Ienca, M., & Andorno, R(2017)Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology." *Life Sciences, " Society and Policy*,13( 1 )1-27.
22. Ienca, M. (2017). "On the new rights arising from neurotechnology". *Journal of Medical Ethics*, 43(2), 118-122.
23. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J .Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T (2013)۵th ed.) *Principles of Neural Science .Hill Education-McGraw*
24. Leblong, R. J., H. J., & K. K (2021)Computer Interfaces for Neurorehabilitation: A Systematic Review." *Journal of -Brain" NeuroEngineering and Rehabilitation*,18(1)15-1
25. Morse, S. J(2015)Neuroscience, Free Will, and Criminal Responsibility." In W. Glannon Ed., *Free Will and the Brain: " Neuroscientific, Philosophical, and Legal Perspectives* (pp.251-286.Cambridge University Press .
26. Morse, S. J., & Roskies, A. L. (2016). "The Future of Neurolaw: Beyond the Free Will Debate." *Journal of Law and the Biosciences*, 12(1), 25-35.
27. Raine, A(2014).*The Anatomy of Violence: The Biological Roots of Crime*. Pantheon
28. Rallapalli, D. A. S. (2023). *Neuromorphic Computing: A New Paradigm for AI*. Springer.
29. Schurger, A., Sittel, N., & Bjoern, S(2016)An accumulator model for spontaneous neural activity preceding voluntary action." *PNAS*,113( 45) 12560-12565
30. Shen, F. X. (2024). "Neurolaw and the Challenge of Causality." *Journal of Law and the Biosciences*, 11(1), 28-45.
31. Smith, A. J., & Williams, L. R. (2025). The Illusion of Choice: A Neuroscientific Perspective on Free Will. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 42(3), 135-150.