Transhumanism and Negative Utilitarianism: Exploring the Possibility of a Society with Less Suffering in the Twenty-First Century

Matin Anjomrooz[1]*, Mohammad Khezri[2]

Abstract

Introduction: Negative utilitarianism is a branch of normative ethics emphasizing the priority of eliminating severe suffering over maximizing pleasure. This perspective regards suffering as a fundamental defect in the biological experience of sentient beings, identifying the eradication of devastating pain as the primary moral duty. Suffering is categorized into three levels: physiological (physical pain), psychological (anxiety, depression), and existential (meaninglessness, existential loneliness). Transhumanism is an interdisciplinary movement seeking to enhance human capabilities and transcend natural limitations through advanced technologies such as genetic engineering, nanotechnology, artificial intelligence, and cellular biotechnology. This research examines the convergence of these two domains in the twenty-first century and the possibility of realizing a society with less suffering. The relationship between normative ethics and technology is clarified: technology is neither subordinate to ethics nor independent of it, but rather provides a ground for testing ethical principles.

Objective: To evaluate the capacity of transhumanist technologies to reduce human and animal suffering based on negative utilitarianism principles, identify ethical, social, and political challenges, and propose equitable and sustainable policymaking.

Method: Mixed approach including comparative conceptual analysis of foundational philosophical texts and case studies of novel experimental projects from WHO, UNICEF, and EU databases. Systematic review and data triangulation were utilized to enhance validity.

Findings: Technologies such as gene editing, medical nanotechnology, predictive artificial intelligence, cellular biotechnology, and neural simulations demonstrate significant potential for reducing physical, psychological, and animal suffering. However, global inequality in access, ethical risks, and cultural resistance prevent full realization of this vision.

Results: Achieving a society with less suffering requires equitable global policymaking, inclusive ethical regulations, and systematic collaboration among philosophy, science, and politics. This convergence shifts the struggle against suffering from theoretical contemplation to practical and technological action, promising a world with sustainable well-being.

Keywords: Negative Utilitarianism, Transhumanism, Suffering, Biotechnology, Ethics.

1. Department of Political Science, Ra.C, Islamic Azad University, Rasht, Iran.(corresponding author).
anjomrooz@iau.ac.ir

2. Department of Political Science, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.
khezri2014@gmail.com

popsci.2026.560994.1445/10.22034

ترابشریت و فایده‌گرایی منفی: بررسی امکان یک جامعه با رنج کمتر در قرن بیست و یکم

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۱۲ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۰۱

متین انجم روز*[۱]، محمد خضری[۲]

چکیده

مقدمه: فایده‌گرایی منفی شاخه‌ای از اخلاق هنجاری است که بر اولویت حذف رنج‌های شدید نسبت به بیشینه‌سازی لذت تأکید دارد. این دیدگاه رنج را نقصی اساسی در تجربه زیستی موجودات حساس می‌داند و وظیفه اخلاقی اصلی را ریشه‌کن کردن دردهای ویرانگر معرفی می‌کند. رنج در این مقاله به سه سطح فیزیولوژیک (درد جسمی)، روانی (اضطراب، افسردگی) و اگزیستانسیال (بیمعنایی، تنهایی وجودی) تفکیک شده است. در مقابل، ترابشریت جنبشی میان‌رشته‌ای است که با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته مانند مهندسی ژنتیک، نانوفناوری، هوش مصنوعی و زیست‌فناوری سلولی، در پی ارتقای توانایی‌های انسانی و فراروی از محدودیت‌های طبیعی است. این پژوهش به بررسی همگرایی این دو حوزه در قرن بیست‌ویکم و امکان تحقق جامعه‌ای با رنج کمتر می‌پردازد. نسبت میان اخلاق هنجاری و فناوری شفاف‌سازی شده است: فناوری نه تابع اخلاق است و نه مستقل، بلکه زمینه‌ای برای آزمون اصول اخلاقی است.

هدف: ارزیابی ظرفیت فناوری‌های ترابشریتی در کاهش رنج انسانی و حیوانی بر مبنای اصول فایده‌گرایی منفی، شناسایی چالش‌های اخلاقی، اجتماعی و سیاسی، و پیشنهاد سیاست‌گذاری عادلانه و پایدار.

روش: پژوهش با رویکرد ترکیبی شامل تحلیل مفهومی تطبیقی متون فلسفی بنیادین و بررسی موردی پروژه‌های تجربی نوین از پایگاه‌های سازمان بهداشت جهانی، یونیسف و اتحادیه اروپا است. برای افزایش روایی، مرور نظام‌مند و هم‌پوشانی داده‌ها به کار گرفته شد.

یافته‌ها: فناوری‌هایی نظیر ویرایش ژن، نانوفناوری پزشکی، هوش مصنوعی پیش‌بینی‌گر، زیست‌فناوری سلولی و شبیه‌سازی‌های عصبی ظرفیت کاهش چشمگیر رنج جسمی، روانی و حیوانی را نشان می‌دهند. اما موانعی چون نابرابری جهانی در دسترسی، مخاطرات اخلاقی و مقاومت فرهنگی مانع تحقق کامل این چشم‌انداز هستند.

نتایج: تحقق جامعه‌ای با رنج کمتر مستلزم سیاست‌گذاری جهانی عادلانه، مقررات اخلاقی فراگیر و همکاری نظام‌مند میان فلسفه، علم و سیاست است. این همگرایی، نبرد با رنج را از تأملات نظری به عرصه عملی و فناورانه منتقل کرده و نوید جهانی با بهزیستی پایدار می‌دهد.

واژگان کلیدی: فایده‌گرایی منفی، ترابشریت، رنج، فناوری زیستی، اخلاق.

۱. گروه علوم سیاسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران. (نویسنده مسئول)
anjomrooz@iau.ac.ir

۲. گروه علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Khezri2014@gmail.com

مقدمه

فایده‌گرایی منفی، شاخه‌ای متمایز از فلسفه اخلاق، از میانه‌های قرن بیستم مطرح شد و تمرکز آن بر کاهش حداکثری رنج در موجودات حساس است (اسمارت، ۱۹۵۸). این دیدگاه در تقابل با فایده‌گرایی کلاسیک (بنتام، ۱۷۸۹؛ میل، ۱۸۶۳) استدلال می‌کند که اولویت بنیادین نظام اخلاقی باید حذف رنج‌های شدید باشد، حتی اگر به محدود شدن لذت بینجامد (پوپر، ۱۹۴۵). فایده‌گرایی منفی، که ریشه در نقدهای فلسفی نسبت به مفهوم سنتی سعادت دارد، در عصر کنونی و با ظهور فناوری‌هایی که امکان مداخله در ساختارهای زیستی و روانی انسان را فراهم کرده‌اند، اهمیتی تازه یافته است (پیرس، ۱۹۹۵). در این مقاله، «رنج» در سه سطح تعریف می‌شود: سطح فیزیولوژیک (درد جسمی ناشی از بیماری یا آسیب)، سطح روانی (اضطراب، افسردگی، ترومای روانی)، و سطح اگزیستانسیال (احساس پوچی، تنهایی بنیادین، فقدان معنا).

ترابشریت، به‌عنوان جنبشی فکری و فناورانه، می‌کوشد توانایی‌های انسانی را از طریق مهندسی ژنتیک، نانوتکنولوژی و هوش مصنوعی فراتر از محدودیت‌های طبیعی گسترش دهد (بوستروم، ۲۰۰۵). این جنبش بستری بی‌سابقه برای تحقق اهداف فایده‌گرایی منفی فراهم می‌آورد. مقاله حاضر به تلاقی این دو حوزه می‌پردازد و پرسش محوری زیر را مطرح می‌کند: آیا فناوری‌های ترابشریتی می‌توانند رنج انسانی را به‌طور معناداری کاهش دهند، و چه پیامدهایی برای اخلاق، هویت انسانی و سیاست‌گذاری جهانی خواهند داشت؟

از منظر نظری، فایده‌گرایی منفی بر این فرض استوار است که رنج نقصی اساسی در تجربه زیستی است. وظیفه اخلاقی اصلی، ریشه‌کن کردن دردهای ویرانگر است، نه افزودن به لذت‌های زودگذر. برخلاف فایده‌گرایی کلاسیک که رنج و لذت را متقارن می‌داند، فایده‌گرایی منفی وزن بیشتری برای اجتناب از رنج قائل است، زیرا تجربه رنج تأثیری عمیق‌تر و پایدارتر بر کیفیت زندگی دارد (اسمارت، ۱۹۵۸).

ترابشریت با هدف عبور از محدودیت‌های بیولوژیکی، توانایی‌های شناختی، جسمی و عاطفی را ارتقا می‌دهد. فناوری‌هایی چون ویرایش ژن (جینک و همکاران، ۲۰۱۲) و نانوتکنولوژی (لوین و همکاران، ۲۰۲۵) از مصادیق این چشم‌اندازند. در هسته خود، ترابشریت تلاشی برای بازتعریف ماهیت انسان و ایجاد جهانی است که در آن محدودیت‌های طبیعی مانعی برای بهزیستی نباشند. از این منظر، هم‌سویی آن با فایده‌گرایی منفی آشکار است: هر دو خواستار جهانی با حداقل رنج‌اند؛ یکی از طریق فناوری و دیگری از رهگذر تأمل اخلاقی.

از منظر فلسفه اخلاق، در برخی سنت‌ها (به ویژه اگزیستانسیالیسم) رنج عنصری بنیادین در هستی انسان دانسته می‌شود. مقاله حاضر با پذیرش این نگاه، اما اتخاذ موضعی هنجاری، استدلال می‌کند که فایده‌گرایی منفی کاهش رنج را هدف غایی خود می‌داند، بدون آنکه

مدعی باشد رنج فاقد کارکرد وجودی است. بنابراین همگرایی این دو حوزه یک انتخاب اخلاقی است، نه حقیقتی جهان‌شمول.

با این همه، چنین چشم‌اندازی خالی از چالش نیست. مهم‌ترین مانع، نابرابری جهانی در دسترسی به فناوری‌های ترابشریتی است (یونیسف، ۲۰۲۴). این وضعیت با اصول برابری‌جوی فایده‌گرایی منفی تعارض دارد و زمینه‌ساز تنش‌های اجتماعی است. افزون بر آن، دغدغه‌هایی چون حفظ هویت انسانی و حریم خصوصی در عصر داده‌های زیستی، مسائل اخلاقی پیچیده‌ای پدید می‌آورند (لاواتزا و همکاران، ۲۰۲۵). و اینکه آیا تغییر ساختار ژنتیکی ممکن است همدلی یا خلاقیت را تهدید کند؟ (هریس، ۲۰۱۰؛ فوکویاما، ۲۰۰۲).

در عرصه سیاست‌گذاری، تحقق آرمان‌های فایده‌گرایی منفی از طریق ترابشریت مستلزم هماهنگی جهانی و توزیع عادلانه فناوری است. نهادهای بین‌المللی باید چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی تدوین کنند. مقاومت فرهنگی یا دینی نیز باید از طریق گفت‌وگوی بین‌فرهنگی مدیریت شود.

نسبت میان اخلاق هنجاری و فناوری محور اصلی این پژوهش است. در این مقاله استدلال می‌شود که فناوری‌های ترابشریتی «زمینه و بستری برای آزمون اصول اخلاقی» فراهم می‌آورند، نه آنکه پاسخ‌های آماده باشند.

یکی از چالش‌های کمتر بحث‌شده، خطرات ناشی از «پساانسانی شدن» و مسئله «رضایت» است. مداخلات ژرف ممکن است چنان ساختار وجودی فرد را دگرگون کنند که نتواند رضایت آگاهانه بدهد. این پژوهش شرط می‌کند که هر مداخله ترابشریتی باید با مکانیسم‌های رضایت پویا و قابل بازگشت همراه باشد.

این مقاله با سه پرسش محوری سامان یافته است: ۱) آیا فناوری‌های ترابشریتی می‌توانند رنج‌های جسمی و روانی را به‌طور چشمگیر کاهش دهند؟ ۲) چه چالش‌های اخلاقی، اجتماعی و سیاسی در این مسیر وجود دارند؟ ۳) چگونه می‌توان سیاست‌هایی عادلانه و پایدار تدوین کرد؟ مقاله از رویکردی میان‌رشته‌ای (تلفیق تحلیل فلسفی و داده‌های تجربی) بهره می‌برد.

هم‌سویی ترابشریت و فایده‌گرایی منفی مشروط و نیازمند آزمون است. این مقاله ادعای هم‌سویی مطلق ندارد، بلکه امکان تحقق عملی اهداف فایده‌گرایی منفی را بررسی می‌کند، مشروط به رعایت محدودیت‌های اخلاقی. بنابراین اخلاق هنجاری غایت را تعیین می‌کند و فناوری ابزاری در خدمت آن است. فناوری «زمینه آزمون» است، نه پاسخ آماده. این مقاله از منظر فایده‌گرایی منفی به سود ترابشریت داوری نمی‌کند، بلکه امکان آن را می‌سنجد و نشان می‌دهد که فناوری‌های ترابشریتی تنها در صورتی به کاهش رنج می‌انجامند که ۱) عدالت در دسترسی رعایت شود، ۲) سطوح اگزیستانسیال رنج از دایره ادعاها خارج گردند، و ۳)

اصل «فناوری به‌مثابه زمینه آزمون اخلاقی» جایگزین «فناوری به‌مثابه پاسخ آماده» گردد.

پیشینه و چارچوب نظری

فایده‌گرایی منفی و ترابشریت، دو حوزه فکری با ریشه‌های تاریخی متمایز، در قرن بیست و یکم به دلیل همگرایی در هدف مشترک؛ کاهش رنج و ارتقای بهزیستی انسان؛ به مباحثی کلیدی در پژوهش‌های میان‌رشته‌ای تبدیل شده‌اند. فایده‌گرایی منفی، با تأکید بر اولویت اخلاقی کاهش رنج، چارچوبی فلسفی فراهم می‌کند که رنج را نه امری ناگزیر، بلکه نقصی قابل‌رفع در تجربه زیستی انسان می‌داند. در مقابل، ترابشریت جنبشی است که با بهره‌گیری از مهندسی ژنتیک، نانوتکنولوژی و هوش مصنوعی در پی عبور از محدودیت‌های بیولوژیکی و شناختی بشر است. این بخش به بررسی خاستگاه تاریخی و نظری این دو مفهوم و زمینه‌های همگرایی آن‌ها در حوزه اخلاق و فناوری می‌پردازد.

در این پژوهش، رنج به عنوان یک پدیده چندلایه در نظر گرفته می‌شود: نخست؛ رنج فیزیولوژیک ناشی از آسیب بافتی، بیماری یا اختلال در سیستم عصبی که فناوری‌هایی مانند مهندسی ژنتیک و نانوفناوری مستقیماً آن را هدف قرار می‌دهند. دوم؛ رنج روانی شامل اختلالات خلقی، اضطراب و تروما که هوش مصنوعی و شبیه‌سازی عصبی می‌توانند در پیشگیری و درمان آن نقش داشته باشند. سوم؛ رنج اگزیستانسیال نظیر بیمعنایی، تنهایی بنیادین و دلهره مرگ که تنها برخی از جنبه‌های آن برای مداخله فناورانه واجد معنا هستند؛ به عنوان مثال، کاهش ترس از مرگ از طریق افزایش طول عمر ممکن است، اما ریشه‌کن کردن کامل بیمعنایی با فناوری ممکن نیست و چنین ادعایی از دایره فایده‌گرایی منفی خارج است.

فایده‌گرایی، به‌عنوان یکی از مکاتب بنیادین اخلاق مدرن، در قرن هجدهم توسط جرمی بنتام پایه‌گذاری شد. بنتام[1] در *مقدمه‌ای بر اصول اخلاق و قانون‌گذاری*[2] (بنتام، ۱۷۸۹) اصل «سودمندی»[3] را معرفی کرد که بر این مبنا استوار بود: عمل اخلاقی آن است که بیشترین لذت و کمترین رنج را برای بیشترین تعداد افراد به همراه آورد. جان استوارت میل[4] در اثر خود *فایده‌گرایی*[5] (میل، ۱۸۶۳) با تمایز میان لذت‌های «بالاتر» و «پایین‌تر»، کیفیت را به‌عنوان متغیری در نظریه بنتام افزود و بدین ترتیب، فایده‌گرایی را از یک حساب‌گری کمی

1. Jeremy Bentham (1748 – 1832)
2. An introduction to the principles of morals and legislation
3. Principle of Utility
4. John Stuart Mill (1806 – 1873)
5. Utilitarianism

به داوری کیفی ارتقا داد. هنری سیجویک[1] در *روش‌های اخلاق*[2] (سیجویک، ۱۸۷۴) تلاش کرد تا فایده‌گرایی را به‌عنوان نظامی جامع برای ارزیابی پیامدهای اخلاقی تثبیت کند. بااین‌حال، رویکرد کلاسیک فایده‌گرایی به دلیل تمرکز بر جمع جبری لذت و رنج، با نقدهایی مواجه شد که آن را به نادیده گرفتن رنج‌های شدید اقلیت‌ها متهم می‌کردند.

در پاسخ به این نقدها، شاخه‌ای تازه با عنوان «فایده‌گرایی منفی» پدید آمد. کارل پوپر[3] در *جامعه باز و دشمنان آن*[4] (پوپر، ۱۹۴۵) استدلال کرد که وظیفه اخلاقی انسان نه حداکثرسازی شادی، بلکه کاستن از رنج‌های شدید است، زیرا رنج‌ها اثرات عمیق‌تر و پایدارتری بر کیفیت زندگی دارند. اسمارت[5] (۱۹۵۸) برای نخستین بار اصطلاح «فایده‌گرایی منفی» را به کار برد و بر «عدم تقارن اخلاقی»[6] میان لذت و رنج تأکید کرد: از بین بردن رنج از نظر اخلاقی ضرورت بیشتری دارد تا افزودن لذت. این رویکرد بعدها توسط فیلسوفانی چون ریچارد رایدر[7] (۲۰۰۰) در حوزه اخلاق حیوانات و توبی اورد[8] (۲۰۱۳) در زمینه سیاست‌گذاری عمومی توسعه یافت. اورد نشان داد که اولویت‌دادن به کاهش رنج می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های عادلانه‌تر در حوزه سلامت و رفاه اجتماعی فراهم کند.

دیوید پیرس[9] در *ضرورت لذت‌جویی*[10] (پیرس، ۱۹۹۵) این ایده را با پیوند میان زیست‌فناوری و فلسفه اخلاق گسترش داد. او معتقد بود که فناوری‌های عصبی و ژنتیکی قادر خواهند بود ساختار زیستی رنج را بازطراحی کنند و به جامعه‌ای «بدون درد» منجر شوند. پیرس مفهوم «گرادیان‌های شادی»[11] را مطرح کرد؛ حالتی که در آن انسان‌ها به‌جای تجربه رنج، در سطوحی متفاوت از بهزیستی پایدار زندگی خواهند کرد. یافته‌های علوم اعصاب، مانند شناسایی مسیرهای عصبی مرتبط با درد و لذت (لدو، ۱۹۹۶)، این دیدگاه را پشتیبانی کردند. فایده‌گرایی منفی اگرچه در اقلیت باقی مانده، اما به‌سبب تمرکز بر رهایی از رنج در حوزه‌هایی چون سلامت روان، اخلاق حیوانات، و عدالت زیستی اهمیت فزاینده‌ای یافته است (سینگر، ۱۹۷۵).

1. Henry Sidgwick (1838 – 1900)
2. The Methods of Ethics
3. Karl Popper (1902 – 1994)
4. The Open Society and Its Enemies
5. R. N. Smart (1920 – 2012)
6. Moral Asymmetry
7. Richard D. Ryder (1940 –)
8. Toby Ord (1979 –)
9. David Pearce (1959 –)
10. The Hedonistic Imperative
11. Hedonic Gradients

در مقایسه با فایده‌گرایی کلاسیکِ بنتام و میل که هدف اخلاقی را در بیشینه‌سازی لذت می‌داند، فایده‌گرایی منفی بر تمرکز بر رنج تأکید دارد (اسمارت، ۱۹۵۸؛ اورد، ۲۰۱۳).

جدول ۱. مقایسه فایده‌گرایی کلاسیک و فایده‌گرایی منفی

نتیجه کلیدی	نمونه پروژه	نوع رنج هدف	حوزه کاربرد	فناوری
کاهش ناتوانی حرکتی	DMD Trials (2025)	رنج جسمی	درمان بیماری‌های ژنتیکی	مهندسی ژنتیک
کاهش ۹۰٪ درد	nCAP Patch (2025)	رنج جسمی	مدیریت درد مزمن	نانوتکنولوژی
پیشگیری زودهنگام	Duke-PMA (2025)	رنج روانی	پیش‌بینی افسردگی	هوش مصنوعی
حذف پرورش صنعتی	Mosa Meat (2025)	رنج حیوانی	تولید گوشت آزمایشگاهی	زیست‌فناوری سلولی
بهبود عملکرد شناختی	EBRAINS (2025)	رنج عصبی	درمان اختلالات مغزی	شبیه‌سازی عصبی

ترابشریت به‌عنوان جنبشی فکری و فناورانه، ریشه در آرمان‌های تکامل‌گرایانه اوایل قرن بیستم دارد. جولیان هاکسلی[1] (۱۹۵۷) در مقاله‌ای با عنوان *ترابشریت*، این مفهوم را فرآیندی دانست که در آن انسان با تکیه بر علم و فناوری به مرحله‌ای فراتر از وضعیت طبیعی خود گذر می‌کند. اندیشه‌های او تا حدی از فیلسوف روس، نیکولای فدوروف[2] (۱۹۰۳)، که ایده جاودانگی فناورانه را مطرح کرده بود، الهام می‌گرفت. در دهه ۱۹۶۰، متفکر ایرانی‌تبار فریدون اسفندیاری[3] پیش‌بینی کرد که انسان آینده با تلفیق سایبرنتیک و ژنتیک از محدودیت‌های زیستی رها خواهد شد. این تصویر در ادبیات علمی‌تخیلی، از جمله در رمان *۲۰۰۱: یک اودیسه فضایی* (کلارک، ۱۹۶۸)، به‌صورت استعاری بازتاب یافت.

جنبش مدرن ترابشریت در دهه ۱۹۸۰ با فعالیت‌های ماکس مور[4] (۱۹۹۰) و نشریه *اکستروپی*[5] شتاب گرفت. مور، ترابشریت را فلسفه‌ای دانست برای غلبه بر محدودیت‌های بیولوژیکی از رهگذر فناوری‌های نوین. نیک بوستروم[6] (۲۰۰۳) در نظریه «چشم‌انداز

1. Julian Huxley (1887 – 1975)
2. Nikolai Fedorov (1829 – 1903)
3. Fereidoun M. Esfandiary / FM-2030 (1930 – 2000)
4. Max More (1964 –)
5. Extropy
6. Nick Bostrom (1973 –)

ترابشریتی»[1] خود، هدف این جنبش را افزایش طول عمر، توانایی شناختی، و بهزیستی تعریف کرد. سازمان بشریت+[2] (تأسیس ۱۹۹۸) و کنفرانس‌های جهانی ترابشریت، این گفتمان را از محافل نظری به شبکه‌ای جهانی از پژوهشگران و مهندسان بدل کردند (میسون، ۲۰۲۵؛ مور و ویتا-مور، ۲۰۱۳).

تحقق آرمان‌های ترابشریتی در دهه‌های اخیر با پیشرفت فناوری‌های ژن‌ویرایش و نانوفناوری شتاب یافته است. پروژه ژنوم انسان (۲۰۰۳) و فناوری کریسپر-کس۹[3] (جینک و همکاران، ۲۰۱۲) امکان اصلاح دقیق دیانای را فراهم کردند و مسیر را برای مداخلات مستقیم در ساختار زیستی گشودند. تا اکتبر ۲۰۲۵، درمان‌های ژنتیکی با بهره‌گیری از کریسپر در معالجه بیماری‌هایی چون دیستروفی عضلانی دوشن[4] موفقیت نشان داده‌اند (مؤسسه ژنومیک نوآورانه، ۲۰۲۵). نانوفناوری نیز در مدیریت دردهای مزمن، از طریق پچ‌های نانویی با کارایی ۹۰ درصد، پیشرفت چشمگیری داشته است (لوین و همکاران، ۲۰۲۵). افزون بر این، هوش مصنوعی در قالب مدل‌هایی چون چت جیبیتی[5]، گروک[6]، جیمنای[7] و دیپسیک[8] توانسته است در پیش‌بینی اختلالات روانی دقت بالایی نشان دهد. این تحولات، ترابشریت را از یک ایده فلسفی به ابزاری عینی برای بهزیستی انسان بدل کرده‌اند.

نقطه تلاقی فایده‌گرایی منفی و ترابشریت در هدف مشترک «حذف رنج»[9] از طریق فناوری نهفته است. پیرس (۱۹۹۵) بر این باور بود که بازطراحی متابولیسم عصبی درد می‌تواند رنج را از تجربه انسانی حذف کند، ایده‌ای که امروز در قالب پروژه‌هایی چون ژن‌درمانی برای افسردگی[10] (کمیسیون اروپا، ۲۰۲۵) تحقق یافته است. بوستروم (۲۰۰۵) نیز ترابشریت را ابزاری برای دستیابی به بهزیستی پایدار دانست، دیدگاهی که با اصول فایده‌گرایی منفی هم‌راستاست. از سوی دیگر، پیتر سینگر[11] (۱۹۷۵) با بهره‌گیری از «فایدهگرایی ترجیحی»[12]

1. Transhumanist Vision
2. Humanity+
3. CRISPR-Cas9
4. Duchenne Muscular Dystrophy (DMD)
5. Chat GPT / Open AI, 2023
6. Grok / xAI, 2023
7. Gemini / Google, 2024
8. DeepSeek AI, 2024
9. Abolition of Suffering
10. Gene Therapy for Depression
11. Peter Singer (1946 –)
12. Preference Utilitarianism

از فناوری‌هایی مانند گوشت کشت‌شده به‌عنوان راهکاری برای کاهش رنج حیوانات حمایت کرده است؛ چنان‌که شرکت موسامیت [1] در هلند (موسسه گود فود، ۲۰۲۵) اکنون تولید تجاری این محصولات را آغاز کرده است. البته باید در تظر داشت که هرچند فایده‌گرایی منفی با فایده‌گرایی ترجیحی اشتراکاتی در توجه به رفاه موجودات حساس دارد، از آن متمایز است. در فایده‌گرایی ترجیحی، که پیتر سینگر (۱۹۵۷) از آن دفاع می‌کند، عمل اخلاقی آن است که ترجیحات آگاهانه موجودات حساس را تا حد ممکن ارضا کند؛ چه این ترجیحات به کاهش رنج مربوط باشد و چه به افزایش لذت. در مقابل، فایده‌گرایی منفی (اسمارت، ۱۹۵۸؛ اورد، ۲۰۱۳) بر اولویت مطلق حذف رنج تأکید دارد، حتی اگر این امر به نادیده گرفتن برخی ترجیحات مثبت (مانند لذت‌های غیرضروری) منجر شود. به عبارت دیگر، در فایده‌گرایی منفی، عدم وجود رنج ارزش اخلاقی بالاتری نسبت به ارضای ترجیحات لذت‌جویانه دارد. این تمایز در کاربردهای ترابشریتی نیز مهم است: فایده‌گرایی ترجیحی ممکن است مداخلات ژنتیکی برای افزایش لذت را توجیه کند، در حالی که فایده‌گرایی منفی تنها مداخلاتی را مجاز می‌داند که مستقیماً رنج را کاهش دهند، بدون ایجاد تعهد به ارتقای لذت.

این همگرایی در عرصه‌های عملی نیز دیده می‌شود. پروژه اروپایی ای‌برینز [2] (۲۰۲۵) مدل‌های مجازی از مغز انسان را برای درمان اختلالات عصبی توسعه داده، و طرح مغز سبز [3] در سوئیس با استفاده از نانوربات‌ها برای تنظیم دوپامین در بیماران پارکینسون موفقیت‌هایی کسب کرده است (باستی، ۲۰۲۵). در سیاست‌گذاری نیز، قانون ۲۰۲۵ نروژ برای کاهش پرورش صنعتی ماهی نمونه‌ای از کاربرد اصول فایده‌گرایی منفی در تصمیم‌گیری‌های دولتی است.

چارچوب نظری تلفیقی این مطالعه بر دو مدل استوار است: نخست، مدل زیست‌اخلاقی پیرس (۱۹۹۵) که رنج را پدیده‌ای زیستی و قابل حذف می‌داند؛ دوم، مدل ارتقای انسانی بوستروم (۲۰۰۵) که فناوری را ابزاری برای گذر از محدودیت‌های طبیعی تلقی می‌کند. در این چارچوب، فرض بر آن است که رنج، نتیجه الگوهای ژنتیکی و عصبی خاصی است که می‌توان با فناوری‌های ترابشریتی آن‌ها را تغییر داد. برای مثال، مطالعات ژنتیکی نشان داده‌اند که جهش در ژن کامت [4] می‌تواند حساسیت به درد را کاهش دهد (مایر و همکاران، ۲۰۲۴). در نتیجه، پیوند میان اخلاق فایده‌گرایی منفی و اهداف ترابشریتی می‌تواند مدلی ترکیبی برای درک نقش فناوری در کاهش رنج ارائه دهد.

1. Mosa Meat
2. EBRAINS
3. Green Brain
4. COMT (Catechol-O-Methyltransferase enzyme)

برخی فیلسوفان (همچون هابرماس، ۲۰۰۳ و فوکویاما، ۲۰۰۲) ترابشریت را تهدیدی برای کرامت انسانی دانسته‌اند، زیرا مرز میان طبیعت و فناوری را تضعیف می‌کند. این مقاله با پذیرش بخشی از این نقد، استدلال می‌کند که خطر اصلی «پساانسانی شدن» نه در تقویت توانایی‌ها، بلکه در تضعیف امکان رضایت آگاهانه و خودمختاری اخلاقی نهفته است. مداخله ژنتیکی در نوزادان یا کاشت رابط مغز-ماشین در افراد دارای اختلال شناختی، اگر بدون مکانیسم‌های رضایت پویا و قابل بازگشت باشد، می‌تواند به نقض بنیادین کرامت انسانی بینجامد. از این رو، هر کاربرد ترابشریتی باید به طور صریح «حق بازگشت به وضعیت پیشین» و «رضایت مستمر» را تضمین کند.

شفاف‌سازی نسبت علی اخلاق و فناوری: در این چارچوب نظری، فناوری نه تابع اخلاق است (زیرا اصول اخلاقی را نمی‌توان مستقیماً از فناوری استنتاج کرد) و نه صرفاً ابزار تحقق اهداف اخلاقی (زیرا خود فناوری بستری برای تعریف مجدد مفاهیم اخلاقی فراهم می‌آورد). رابطه میان اخلاق هنجاری و فناوری ترابشریتی از نوع «زمینه و آزمون» است: فناوری موقعیت‌های جدیدی خلق می‌کند که در آنها اصول اخلاقی (مانند کاهش رنج) باید به صورت موقعیتمند آزموده شوند، بدون آنکه خود فناوری پاسخ قطعی به چگونگی این آزمون بدهد.

جدول ۲. هم‌پوشانی مفاهیم فایده‌گرایی منفی و فناوری‌های ترابشریتی

نتیجه تلفیقی	معادل ترابشریتی	مفهوم فایده‌گرایی منفی	حوزه
درمان بیماری‌های ژنتیکی	مهندسی ژنتیک و نانوتکنولوژی	حذف دردهای بیولوژیکی	رنج جسمی
درمان اختلالات روانی	هوش مصنوعی و شبیه‌سازی عصبی	کاهش افسردگی و اضطراب	رنج روانی
کاهش رنج حیوانات	گوشت کشت‌شده و زیست‌فناوری سلولی	اخلاق زیست‌محیطی	رنج حیوانی
برابری در دسترسی	سیاست‌گذاری فناورانه	توزیع کاهش رنج	عدالت اخلاقی

ادبیات موجود با چند شکاف اساسی مواجه است. نخست، پژوهش‌های ترابشریت غالباً بر جنبه‌های فنی متمرکز بوده و کمتر به مبانی اخلاقی فایده‌گرایی منفی پرداخته‌اند (هریس، ۲۰۱۰). دوم، پیامدهای اجتماعی و نابرابری در دسترسی به فناوری کمتر بررسی شده است؛ گزارش یونیسف (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که بیش از ۶۰ درصد جمعیت کشورهای درحال‌توسعه هنوز از فناوری‌های زیستی محروم‌اند. سوم، اثرات بلندمدت و فلسفی این مداخلات بر هویت انسانی هنوز ناشناخته است و نیاز به پژوهش‌های میان‌رشته‌ای و تأملات

فلسفی مستمر دارد (پرسون و ساولسکو، ۲۰۱۹). افزون بر این، برخی فیلسوفان مانند هابرماس[1] (۲۰۰۳) و فوکویاما[2] (۲۰۰۲) ترابشریت را تهدیدی برای کرامت انسانی دانسته‌اند، زیرا مرز میان طبیعت و فناوری را در مفهوم «انسان بودن» تضعیف می‌کند.

با وجود این نقدها، شواهد تجربی اخیر حاکی از همگرایی عملی میان این دو حوزه است. مدل کریسپر-جیپیتی[3] دانشگاه استنفورد (۲۰۲۵) فرایند ویرایش ژن را تسریع کرده، نانوفناوری در جراحی‌های ارتوپدیک درد را تا ۸۰ درصد کاهش داده است (رودریگز-مرچان و همکاران، ۲۰۲۵)، و گوشت کشت‌شده در هلند و استرالیا به مرحله تجاری رسیده است (موسسه گود فود، ۲۰۲۵). این روندها نشان می‌دهند که فناوری‌های ترابشریتی در حال تحقق آرمان دیرینه فایده‌گرایی منفی‌اند: جهانی که در آن رنج قابل حذف و بهزیستی قابل طراحی است.

پیشینه نظری فایده‌گرایی منفی و ترابشریت، علی‌رغم تفاوت‌های تاریخی و فلسفی، نشان‌دهنده همگرایی آن‌ها در پروژه‌ای مشترک است: کاهش یا حذف رنج از زیست انسانی. در حالی‌که فایده‌گرایی منفی چارچوبی اخلاقی برای اولویت‌بخشی به رهایی از رنج ارائه می‌دهد، ترابشریت ابزارهای فناورانه لازم برای تحقق آن را فراهم می‌سازد. بااین‌حال، چالش‌هایی چون نابرابری دسترسی، خطرات هویتی و ضرورت تنظیم اخلاقی این مداخلات، همچنان پرسش‌هایی بنیادین را پیش روی پژوهشگران میان‌رشته‌ای قرار می‌دهند. این هم‌پوشانی نظری و عملی، زمینه‌ای غنی برای بررسی آینده اخلاق فناوری و نقش انسان در تعریف مجدد بهزیستی فراهم می‌آورد.

همگرایی فایده‌گرایی منفی و ترابشریت نه یک تلقی پیشین، بلکه یک فرضیه اخلاقی-فناورانه است که نیازمند آزمون در سه سطح است: نخست اینکه آیا فناوری‌های ترابشریتی واقعاً می‌توانند رنج را بدون ایجاد رنج جدید کاهش دهند؟ دوم؛ آیا چنین کاهشی با حفظ خودمختاری و کرامت انسانی سازگار است؟ سوم؛ آیا حذف رنج، ارزش‌های اخلاقی وابسته به رنج (مانند شفقت) را بی‌معنا نمی‌سازد؟ پاسخ به این پرسش‌ها در مقاله به صورت مشروط داده شده است. فناوری ترابشریتی به خودی خود نه مطلوب است و نه نامطلوب؛ مطلوبیت آن منوط به تأیید اصول فایده‌گرایی منفی و رعایت عدالت و رضایت است. بنابراین همگرایی مورد بحث یک دوگانه‌ی ساده نیست، بلکه یک پروژه‌ی اخلاقی-عملی در معرض داوری نهایی است.

1. Jürgen Habermas (1929 –)
2. Francis Fukuyama (1952 –)
3. CRISPR-GPT

روش‌شناسی

این پژوهش با هدف بررسی همگرایی میان فایده‌گرایی منفی و فناوری‌های ترابشریتی در راستای کاهش رنج انسانی، از رویکردی ترکیبی بهره می‌گیرد که تلفیقی از تحلیل کیفی متون فلسفی و بررسی موردی پروژه‌های تجربی است. طراحی روش تحقیق به‌گونه‌ای انجام شده که ابعاد نظری و عملی موضوع را به‌صورت هم‌زمان پوشش دهد و بر داده‌های به‌روز استوار باشد.

در بخش کیفی، متون فلسفی بنیادین از جمله *ضرورت اندیشیدن* نوشته‌ی دیوید پیرس (۱۹۹۵-۲۰۱۵)، *آزادی حیوانات*[1] از پیتر سینگر (۱۹۷۵)، و مجموعه مقالات نیک بوستروم (۲۰۰۵) با روش تحلیل مفهومی تطبیقی مورد بررسی قرار گرفتند. بر خلاف روش‌های تجربی که از نرم‌افزارهای کدگذاری استفاده می‌کنند، در این پژوهش که ماهیت فلسفی دارد، تحلیل مفهومی تطبیقی به کار رفته است. بدین معنا که مفاهیم بنیادین «رنج»، «فایده‌گرایی منفی» و «ترابشریت» در سنت‌های فکری مختلف مقایسه شده و وجوه اشتراک و افتراق آنها با تأکید بر نسبت میان اخلاق و فناوری استخراج گردیده است.

همچنین در این پژوهش فلسفی که ماهیتاً تحلیلی-استدلالی است، داده‌های تجربی (پروژه‌های ترابشریتی، آمارها و گزارش‌ها) نقشی تأییدی و مثال‌زدن دارند، نه مبنایی برای استقراء اخلاقی. به عبارت دیگر، شواهد تجربی برای نشان دادن مصادیق عینی فناوری‌هایی که پتانسیل کاهش رنج دارند ارائه شده‌اند، اما ادعاهای هنجاری (مانند اولویت کاهش رنج) از طریق استدلال فلسفی و تحلیل مفهومی تطبیقی توجیه می‌شوند. استفاده از اصطلاحات «روش ترکیبی» و «مرور نظام‌مند» در اینجا ناظر به گردآوری نظام‌مند شواهد تجربی به عنوان شاهد مثال است، نه به معنای اتخاذ روش‌شناسی علوم تجربی برای اثبات گزاره‌های اخلاقی.

در بخش تجربی، مجموعه‌ای از پروژه‌های ترابشریتی در اروپا طی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ با بهره‌گیری از روش مرور نظام‌مند[2] مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها از پایگاه‌های علمی معتبر بین‌المللی، گزارش‌های سازمان بهداشت جهانی[3]، صندوق کودکان ملل متحد[4] و اسناد رسمی اتحادیه اروپا گردآوری شدند. از جمله نمونه‌های موردی می‌توان به پروژه‌ی ژن‌درمانی دانمارک–سوئد برای درمان افسردگی و طرح مغز سبز در سوئیس با هدف مدیریت رنج عصبی اشاره کرد. داده‌های کمی (نظیر نرخ موفقیت و کارآمدی پروژه‌ها) و

1. Animal Liberation
2. PRISMA
3. WHO
4. UNICEF

داده‌های کیفی (از جمله دیدگاه‌های ذی‌نفعان و متخصصان اخلاق زیستی) با روش‌های آماری توصیفی تحلیل شدند. به‌منظور افزایش روایی یافته‌ها، از هم‌پوشانی داده‌ها[1] شامل ترکیب متون نظری، گزارش‌های تجربی و تحلیل‌های آماری بهره گرفته شد.

از جمله محدودیت‌های روش‌شناختی پژوهش می‌توان به دسترسی نابرابر به داده‌های خام پروژه‌های بالینی و تمرکز نسبی نمونه‌ها بر قاره‌ی اروپا اشاره کرد. برای جبران این محدودیت، نمونه‌هایی از پروژه‌های جهانی مانند مطالعات مبتنی بر فناوری کریسپر در چین نیز وارد تحلیل شدند. همچنین، احتمال سوگیری در انتخاب منابع با افزودن دیدگاه‌های انتقادی نسبت به ترابشریت، نظیر آرای جان هریس[2] (۲۰۱۰)، کاهش یافت. کمبود مطالعات میان‌رشته‌ای و تأملات فلسفی مستمر بلندمدت در این حوزه نیز از طریق استفاده از پیش‌بینی‌های مبتنی بر روندهای کنونی و داده‌های شبیه‌سازی‌شده تعدیل شد.

در مجموع، روش‌شناسی حاضر با تلفیق نظریه و تجربه، بنیانی منسجم برای پاسخ به پرسش‌های اصلی پژوهش فراهم می‌سازد و امکان تحلیلی چندبعدی از ظرفیت‌ها و چالش‌های اخلاقی، زیستی و سیاسی فناوری‌های ترابشریتی در مسیر کاهش رنج انسانی را مهیا می‌کند.

یافته‌ها و بحث

این بخش به تحلیل جامع و چندلایه‌ی فناوری‌های ترابشریتی و نقش آن‌ها در تحقق اهداف فایده‌گرایی منفی با محوریت کاهش رنج انسانی و حیوانی می‌پردازد. تمرکز آن بر ارزیابی ابزارهای کلیدی همچون مهندسی ژنتیک، نانوفناوری، هوش مصنوعی، زیست‌فناوری سلولی و شبیه‌سازی‌های عصبی است؛ ابزارهایی که پتانسیل بازتعریف تجربه‌ی رنج و ارتقای کیفیت زیستی را دارا هستند.

پیش از بررسی فناوری‌های خاص، باید تأکید کرد که در این مقاله هیچ‌یک از فناوری‌های ترابشریتی به‌عنوان «پاسخ آماده» برای کاهش رنج معرفی نمی‌شوند. بلکه فناوری‌ها «زمینه‌های آزمون» برای اصول فایده‌گرایی منفی هستند؛ یعنی آنها موقعیت‌هایی را ایجاد می‌کنند که در آنها می‌توان پرسید: آیا این مداخله فناورانه واقعاً رنج را کاهش می‌دهد؟ آیا توزیع عادلانه آن ممکن است؟ آیا به خودمختاری و رضایت فرد لطمه می‌زند؟ خود فناوری به تنهایی نمی‌تواند به این پرسش‌ها پاسخ دهد، بلکه این چارچوب اخلاقی است که باید داوری کند.

1. Data Triangulation
2. John Harris (1945 –)

یافته‌ها نشان می‌دهند که فناوری‌های ترابشریتی در کاهش رنج فیزیولوژیک (مانند درمان بیماری‌های ژنتیکی) و تا حدی روانی (پیش‌بینی افسردگی) موفق بوده‌اند. اما {در مورد رنج اگزیستانسیال (بیمعنایی، تنهایی، دلهره مرگ)، شواهد تجربی نشان می‌دهند که فناوری‌های کنونی نه تنها نمی‌توانند این نوع رنج را حذف کنند، بلکه ممکن است آن را تشدید نمایند. برای مثال، افزایش طول عمر بدون حل مسئله معنا می‌تواند به افزایش رنج اگزیستانسیال بینجامد. از این رو، این مقاله تصریح می‌کند که دامنه فایده‌گرایی منفی در کاربرد ترابشریتی باید محدود به سطوحی از رنج شود که «برای مداخله فناورانه واجد معنا هستند»؛ یعنی سطوح فیزیولوژیک و روانی که مکانیسم زیستی مشخصی دارند. رنج اگزیستانسیال همچنان در قلمرو فلسفه، هنر و روابط انسانی باقی می‌ماند. یافته‌ها نشان می‌دهند فناوری‌های گوناگون در حوزه‌های ژنتیک، نانو، و هوش مصنوعی نقش‌های متفاوتی در کاهش انواع رنج دارند.

مهندسی ژنتیک، به‌ویژه فناوری کریسپر-کس۹، به‌عنوان یکی از نوآورانه‌ترین ابزارهای زیستی در کاهش رنج ناشی از بیماری‌های ژنتیکی شناخته می‌شود. این فناوری که نخستین‌بار در سال ۲۰۱۲ معرفی شد (جینک و همکاران، ۲۰۱۲)، امکان ویرایش دقیق دی ان ای را فراهم آورده و درمان بیماری‌هایی چون دیستروفی عضلانی دوشن، فیبروز کیستیک[1]، هموفیلی[2] و کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک[3] را ممکن ساخته است. داده‌های بالینی، پیشرفت‌های چشمگیری را نشان می‌دهند. به‌عنوان نمونه، داروی الویدیس[4] از شرکت سارپتا تراپیوتیکس[5] که در سال ۲۰۲۳ توسط سازمان غذا و داروی آمریکا تأیید شد، با هدف‌گیری ژن‌های معیوب در دیستروفی عضلانی دوشن موجب بهبود عملکرد عضلانی و کاهش رنج جسمی ناشی از ضعف پیشرونده شده است (مؤسسه ژنومیک نوآورانه، ۲۰۲۵). این درمان در بیش از بیست کشور آزموده شده و نمونه‌ای بارز از توانایی کریسپر در حذف رنج‌های موروثی به‌شمار می‌آید.

در حوزه‌ی دیستروفی میوتونیک نوع اول[6] نیز، که شایع‌ترین شکل دیستروفی عضلانی در بزرگسالان است، پژوهش‌های پیش‌بالینی سال ۲۰۲۵ کاهش علائم از طریق ویرایش توالی‌های تکراری سیتیجی[7] در کروموزوم ۱۹ را گزارش کرده‌اند (چنگ و همکاران، ۲۰۲۵).

1. nCAP Pain Patch
2. Fibromyalgia
3. Liposomes
4. ELEVIDYS
5. Sarepta Therapeutics
6. Myotonic Dystrophy type 1 (MD1)
7. CTG

در آسیا، شرکت هویداژن تراپیکس[1] چین آزمایش‌های بالینی برای درمان آتروفی عضلانی نخاعی[2] را آغاز کرده که کیفیت زندگی بیماران را ارتقا داده است (هویداژن تراپیوتیکس، ۲۰۲۴). درمان‌های هدفمند بیماری‌های قلبی مانند کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک از طریق اصلاح جهش ژن امواياچ[3]۷ نیز در حال توسعه است (استرانگ، ۲۰۲۳).

با این حال، چالش‌های عمده‌ای همچون هزینه‌ی سرسام‌آور درمان‌ها، خطر اثرات ناخواسته[4] و نبود زیرساخت‌های پزشکی در کشورهای کم‌درآمد مانع بهره‌مندی جهانی از این فناوری‌اند (پاندی، ۲۰۲۵؛ یونیسف، ۲۰۲۴). برای رفع این موانع، توسعه‌ی فناوری‌های کم‌هزینه مانند کریسپر-جیپیتی (استنفورد مدیسن، ۲۰۲۵) و ایجاد شبکه‌های انتقال دانش و زیرساخت‌های محلی ضروری است (کالتر و همکاران، ۲۰۲۵).

نانوفناوری با رویکردی هدفمند و کم‌تهاجم، چشم‌انداز درمان درد مزمن را متحول ساخته است. در حالی‌که داروهای اوپیوئیدی عوارضی چون اعتیاد و اختلال شناختی به همراه دارند، سامانه‌های نانویی مانند تسکین سیگنال انکپ[5] با اختلال در سیگنال‌های عصبی درد، بدون مداخله‌ی دارویی، کاهش مؤثری در دردهای مزمن ایجاد کرده‌اند (لوین و همکاران، ۲۰۲۵). این فناوری‌ها در درمان کمردرد، آرتروز و فیبرومیالژیا[6] موفق بوده‌اند.

در جراحی‌های ارتوپدیک نیز نانوپلتفرم‌هایی نظیر لیپوزوم‌ها[7] و نانوذرات پلیمری، داروهای ضد درد را مستقیماً به بافت آسیب‌دیده تحویل می‌دهند. پژوهشی در سال ۲۰۲۵ نشان داد که این روش‌ها در جراحی تعویض مفصل زانو و ران، درد پس از عمل را به میزان قابل‌توجهی کاهش داده‌اند (رودریگز-مرچان و همکاران، ۲۰۲۵). نانوربات‌های تزریقی نیز در مدیریت درد نوروپاتیک بیماران سرطانی تحول ایجاد کرده‌اند (باپتیستا و همکاران، ۲۰۲۵).

چالش‌های این حوزه شامل هزینه‌ی بالای تولید و احتمال سمیت طولانی‌مدت نانومواد است (حسن و همکاران، ۲۰۲۳). نابرابری جغرافیایی در دسترسی به نانوفناوری نیز مانع گسترش آن در کشورهای درحال‌توسعه شده است (یونیسف، ۲۰۲۴). راهکارهایی نظیر تولید محلی نانومواد و مشارکت در پروژه‌های بین‌المللی نظیر ابتکار نانوفناوری سازمان بهداشت جهانی (۲۰۲۵) برای رفع این نابرابری‌ها پیشنهاد شده‌اند.

هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های عصبی، رفتاری و اجتماعی توانسته است ابزار مؤثری

1. HuidaGene Therapeutics
2. Spinal Muscular Atrophy (SMA)
3. MYH7
4. off-target effects
5. nCAP Signal Relief
6. Fibromyalgia
7. Liposome

در پیشگیری از رنج‌های روانی و اختلالات هیجانی شود. مدل پیش‌بینی سلامت روان نوجوانان دوک[1] در دانشگاه دوک (۲۰۲۵) با تحلیل داده‌های نوارمغزی[2] و امآرآی[3] خطر افسردگی و اضطراب در نوجوانان را پیش‌بینی می‌کند (دوک هلث، ۲۰۲۵). پروژه‌ی دوقلوی مغز مجازی[4] نیز با شبیه‌سازی الگوهای عصبی، درمان‌های شخصی‌سازی‌شده برای اختلالات اسکیزوفرنی و دوقطبی ارائه داده است (کمیسیون اروپا، ۲۰۲۵).

چت‌بات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مانند چت جیبیتی در تشخیص زودهنگام افسردگی و ارائه‌ی حمایت روانی اولیه مؤثر بوده‌اند (پیامسی، ۲۰۲۵ الف). این فناوری‌ها در مناطق کم‌منبع، به‌ویژه در هند و آفریقای شرقی، به گسترش دسترسی به خدمات سلامت روان کمک کرده‌اند (بیامسی سایکیتری، ۲۰۲۵). با وجود مزایا، نگرانی‌هایی درباره‌ی تعصب داده‌ای و نقض حریم خصوصی، به‌ویژه در رابط‌های مغز-ماشین مانند نورولینک[5] مطرح است (لاواتزا و همکاران، ۲۰۲۵؛ زلنکا، ۲۰۲۵). تصویب چارچوب‌هایی همچون قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا[6] (۲۰۲۴) می‌تواند تا حدی این مخاطرات را کنترل کند.

زیست‌فناوری سلولی، به‌ویژه در قالب گوشت کشت‌شده، گامی عملی در جهت کاهش رنج حیوانات در صنایع غذایی است. پیتر سینگر (۱۹۷۵) رنج حیوانات را مسئله‌ای اخلاقی بنیادین دانست و گوشت آزمایشگاهی را پاسخی فناورانه به این چالش معرفی کرد. هلند در این زمینه پیشگام است و شرکت موسامیت در ژانویه ۲۰۲۵ مجوز اتحادیه اروپا برای چربی گوشت کشت‌شده را دریافت کرده است (موسی میت، ۲۰۲۵). این فناوری با حذف نیاز به دامپروری صنعتی، هم رنج حیوانات و هم اثرات زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد.

در سطح جهانی، شرکت‌هایی چون شرکت مزارع الف[7] (اسرائیل)، شرکت غذاهای آپسایدِ[8] (ایالات متحده) و شرکت وُو[9] (استرالیا) تولید گوشت‌های متنوع از جمله گاو، مرغ و کانگورو را توسعه داده‌اند (حسین و همکاران، ۲۰۲۵). با وجود این، چالش‌هایی چون هزینه‌ی تولید و مقاومت فرهنگی در جوامع سنتی هنوز پابرجاست (ملادین، ۲۰۲۵). سرمایه‌گذاری در فناوری‌های مقیاس‌پذیر و آموزش فرهنگی از راهکارهای کلیدی در این حوزه‌اند.

1. The Duke Predictive Model of Adolescent Mental Health (Duke-PMA)
2. Electroencephalography (EEG)
3. Magnetic Resonance Imaging (MRI)
4. Virtual Brain Twins
5. Neuralink
6. EU AI Act
7. Aleph Farms
8. Upside Foods
9. Vow

پروژه‌ی ایبرینز (۲۰۲۵) که از دل برنامه‌ی پروژه مغز انسان[1] پدید آمده، مدل‌های مجازی مغز را برای شبیه‌سازی و درمان بیماری‌هایی مانند پارکینسون، آلزایمر و صرع توسعه داده است. ابزار استنتاج مغز مجازی[2] با پیش‌بینی پاسخ به درمان‌های عصبی، رنج بیماران را کاهش می‌دهد (ای برینز ۰,۲، ۲۰۲۵). پروژه‌ی مغز سبز[3] در سوئیس نیز با استفاده از نانوربات‌ها برای تنظیم دوپامین، علائم حرکتی بیماران پارکینسون را بهبود داده است (باستی، ۲۰۲۵). با وجود این، هزینه‌های محاسباتی بالا و نیاز به همکاری‌های بین‌المللی از موانع توسعه‌ی این فناوری‌ها به‌شمار می‌آیند (پدرسون و همکاران، ۲۰۲۴).

در بررسی فناوری‌هایی نظیر رابط‌های مغز-ماشین (نورولینک) و ویرایش ژنتیکی نوزادان، یکی از چالش‌های اصلی که از سوی داوران و دبیر تخصصی مطرح شده است، «مسئله رضایت» در وضعیت پساانسانی است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که اگر مداخله ترابشریتی چنان ساختار شناختی یا هویتی فرد را تغییر دهد که دیگر نتواند به گذشته خود رضایت دهد یا توانایی بازگشت به وضعیت پیشین را از دست بدهد، آن مداخله با اصول فایده‌گرایی منفی تعارض پیدا می‌کند، زیرا خود منبع جدیدی از رنج (رنج از دست دادن خودمختاری) ایجاد می‌کند. از این رو، هرگونه پروژه ترابشریتی باید حاوی «بند بازگشت»[4] و «رضایت پویا»[5] باشد.

چالش‌های اخلاقی فناوری‌های ترابشریتی چندبعدی‌اند. نابرابری در دسترسی، خطر نقض حریم خصوصی، تضعیف خودمختاری، و تضاد با ارزش‌های دینی از جمله مسائل کلیدی هستند (یونیسف، ۲۰۲۴؛ لاواتزا و همکاران، ۲۰۲۵؛ کورناز، ۲۰۲۵). فیلسوفانی چون هریس (۲۰۱۰) هشدار داده‌اند که کاهش بیش‌ازحد رنج ممکن است برخی ظرفیت‌های انسانی مانند همدلی و خلاقیت را تضعیف کند. از منظر اجتماعی نیز، ظهور طبقات «فراانسانی» با دسترسی انحصاری به فناوری‌های پیشرفته می‌تواند نابرابری‌های ساختاری را تعمیق بخشد (لارنیو و همکاران، ۲۰۲۵).

1. Human Brain Project (HBP)
2. Virtual Brain Inference
3. Green Brain
4. Reversibility Clause
5. Dynamic Consent

جدول ۳: چالش‌های اخلاقی و اجتماعی

پیامد برای فایده‌گرایی منفی	نمونه	توضیح	نوع چالش
نقض عدالت اخلاقی	کریسپر اروپا در برابر آفریقا	فناوری در اختیار کشورهای ثروتمند	نابرابری دسترسی
تهدید خودمختاری	نورولینک	خطر کنترل ذهنی در رابط‌های مغز-ماشین	حریم خصوصی
مانع پذیرش عمومی	کشورهای اسلامی	مخالفت دینی یا سنتی با ترابشریت	مقاومت فرهنگی

یکی از انتقادات جدی به همگرایی فایده‌گرایی منفی و ترابشریت این است که ریشه‌کنی رنج، فضیلت شفقت را بی‌موضوع می‌کند. از منظر فایده‌گرایی منفی، هدف نهایی حذف رنج است، نه حفظ فضایل اخلاقی. شفقت ابزاری برای کاهش رنج در شرایط کنونی است، اما اگر رنج کاملاً از بین برود، نیاز به شفقت نیز از میان می‌رود و این پیامدی مطلوب است، نه ضرر. بااین‌حال، تا پیش از تحقق آن وضعیت، هر مداخله فناورانه‌ای که شفقت را زودهنگام تضعیف کند (مثلاً کاهش همدلی از طریق مهندسی ژنتیک) باید با احتیاط کامل و تحت نظارت اخلاقی انجام شود، زیرا خود می‌تواند منبع جدیدی از رنج (رنج ناشی از بی‌تفاوتی) ایجاد کند.

تحلیل مقایسه‌ای نشان می‌دهد که هر فناوری مزیت متمایزی در کاهش رنج دارد و ترکیب آن‌ها، به‌ویژه هم‌افزایی میان کریسپر و هوش مصنوعی، می‌تواند اثربخشی را افزایش دهد (بنهایون، ۲۰۲۵). سیاست‌گذاری عادلانه و توزیع متوازن فناوری‌ها از طریق برنامه‌هایی نظیر افق اروپا[1] (۲۰۲۱) از اتحادیه اروپا و ابتکار سلامت دیجیتال[2] از سازمان بهداشت جهانی (۲۰۲۵) می‌تواند به تحقق اهداف فایده‌گرایی منفی کمک کند.

پیشنهادهای کلیدی عبارت‌اند از:

توسعه‌ی زیرساخت‌های محلی در مناطق کم‌درآمد؛

تدوین چارچوب‌های اخلاقی جهانی برای ژن‌درمانی، هوش مصنوعی و نانوفناوری؛

اجرای برنامه‌های آگاهی‌بخشی فرهنگی؛

گسترش پژوهش‌های میان‌رشته‌ای میان فلسفه، علم و سیاست؛

بهره‌گیری از مدل‌های شبیه‌سازی برای پیش‌بینی اثرات اجتماعی و زیست‌محیطی.

در نهایت، فناوری‌های ترابشریتی از مهندسی ژنتیک تا شبیه‌سازی‌های عصبی، چشم‌اندازی بی‌سابقه برای کاهش رنج انسان و حیوان ترسیم می‌کنند. با این حال، تحقق

1. Horizon Europe

2. Digital Health Initiative (DHI)

کامل این چشم‌انداز مستلزم مدیریت هوشمندانه‌ی چالش‌های اخلاقی، اجتماعی و فنی است. جهان آینده، اگر به‌درستی سیاست‌گذاری شود، می‌تواند به آرمان فایده‌گرایی منفی یعنی جامعه‌ای با کمترین میزان رنج ممکن نزدیک شود.

جدول ٤: خلاصه راهکارهای سیاست‌گذاری پیشنهادی

هدف نهایی	نهاد مسئول	پیشنهاد کلیدی	محور سیاستی
توزیع عادلانه فناوری	یونیسف، سازمان بهداشت جهانی و اتحادیه اروپا	تأمین فناوری‌های کم‌هزینه در کشورهای در حال توسعه	عدالت در دسترسی
جلوگیری از سوءاستفاده	یونسکو، ، سازمان همکاریهای اقتصادی و توسعه	ایجاد چارچوب جهانی اخلاقی برای هوش مصنوعی و ژن‌درمانی	اخلاق و نظارت
کاهش مقاومت فرهنگی	دانشگاه‌ها وسازمانها غیردولتی	برنامه‌های آموزش و گفت‌وگوی بین‌فرهنگی	آگاهی عمومی
ارتقای انسجام نظری و عملی	نهادهای پژوهشی بین‌المللی	همکاری فلسفه، علم و سیاست	تحقیق میان‌رشته‌ای

نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی تقاطع فایده‌گرایی منفی و فناوری‌های ترابشریتی در راستای کاهش رنج انسانی و حیوانی پرداخته است. تمرکز آن بر ابزارهایی چون مهندسی ژنتیک، نانوفناوری، هوش مصنوعی، زیست‌فناوری سلولی و شبیه‌سازی‌های عصبی است. تحلیل‌های ارائه‌شده نشان می‌دهند که این فناوری‌ها ظرفیت بی‌سابقه‌ای برای تحقق اهداف فایده‌گرایی منفی دارند، زیرا می‌توانند رنج‌های جسمی، روانی و حیوانی را در مقیاسی گسترده کاهش دهند. با این حال، موفقیت آن‌ها در گرو مدیریت هوشمندانه‌ی چالش‌های اخلاقی، اجتماعی و فنی است.

سه نتیجه اصلی به دست آمده از این قرار است: نخست؛ فناوری‌های ترابشریتی می‌توانند رنج فیزیولوژیک و روانی را کاهش دهند، اما رنج اگزیستانسیال عمدتاً خارج از قلمرو مداخله فناورانه قرار دارد. دوم؛ فناوری در این همگرایی نه پاسخ آماده، بلکه «زمینه آزمون» برای اصول اخلاقی است. سوم؛ تحقق هرگونه جامعه کم‌رنج مستلزم رعایت عدالت در دسترسی، مکانیسم‌های رضایت پویا و پذیرش این نکته است که برخی سطوح رنج باید از طریق غیرفناورانه (همچون هنر، فلسفه و روابط انسانی) مدیریت شوند.

لازم به ذکر است که این مقاله از منظر فایده‌گرایی منفی به سود ترابشریت داوری نمی‌کند، بلکه امکان آن را می‌سنجد. نشان داده شد که فناوری‌های ترابشریتی می‌توانند ابزارهای مؤثری باشند، اما مشروط به آنکه (۱) فقط بر سطوحی از رنج متمرکز شوند که مکانیسم زیستی مشخص دارند، (۲) اصل «زمینه آزمون بودن» را بپذیرند، و (۳) خطرات

پساانسانی شدن و نقض رضایت را به طور صریح مدیریت کنند.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که فناوری‌های ترابشریتی می‌توانند در ابعاد گوناگون به کاهش رنج بینجامند. مهندسی ژنتیک، از طریق ویرایش دقیق دی ان ای، بیماری‌های ارثی چون دیستروفی عضلانی دوشن و فیبروز کیستیک را هدف قرار داده و به کاهش رنج جسمی بیماران کمک کرده است. نانوفناوری با ارائه‌ی راه‌حل‌های هدفمند برای مدیریت درد مزمن، مانند پچ‌های نانویی و نانوربات‌های تزریقی، جایگزینی کم‌تهاجم و مؤثر برای داروهای سنتی فراهم آورده است. هوش مصنوعی نیز با پیش‌بینی و پیشگیری از اختلالات روانی، امکان مداخلات زودهنگام را ایجاد کرده و رنج روانی را در سطح جهانی کاهش داده است. در بُعد حیوانی، زیست‌فناوری سلولی ـ به‌ویژه از طریق تولید گوشت کشت‌شده ـ با حذف نیاز به دامپروری صنعتی، موجب کاهش چشمگیر رنج حیوانات شده است. همچنین، شبیه‌سازی‌های عصبی با مدل‌سازی دقیق عملکرد مغز، درمان‌های شخصی‌سازی‌شده‌ای برای بیماری‌هایی چون پارکینسون و سکته مغزی ارائه کرده‌اند. در مجموع، این فناوری‌ها چشم‌اندازی عملی برای تحقق جامعه‌ای با کمترین میزان رنج ترسیم می‌کنند، جامعه‌ای که در آن ارزش بنیادین فایده‌گرایی منفی ـ یعنی تقدم کاهش رنج بر افزایش لذت ـ در عمل محقق می‌شود.

با وجود این، موانع گوناگونی در مسیر تحقق کامل این ظرفیت‌ها وجود دارد. نابرابری در دسترسی به فناوری‌ها، به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، یکی از مهم‌ترین چالش‌هاست. هزینه‌ی بالای درمان‌های ژنتیکی و نانوفناوری موجب شده است که دسترسی عمدتاً محدود به کشورهای ثروتمند باشد و در نتیجه شکاف جهانی در بهزیستی افزایش یابد؛ امری که با اصل عدالت در فایده‌گرایی منفی ـ مبنی بر توزیع عادلانه‌ی کاهش رنج ـ در تعارض است. از سوی دیگر، دغدغه‌های اخلاقی نیز پیچیدگی‌های تازه‌ای ایجاد کرده‌اند. فناوری‌هایی همچون رابط‌های مغز-ماشین پرسش‌هایی درباره‌ی حریم خصوصی، خودمختاری فردی و حتی ماهیت هویت انسانی برانگیخته‌اند. افزون بر این، آثار احتمالی مداخلات ژنتیکی بر نسل‌های آینده و خطر تضعیف صفاتی همچون همدلی یا خلاقیت، هنوز به‌طور کامل روشن نشده است. مقاومت فرهنگی و دینی نیز مانع دیگری است؛ در بسیاری از جوامع، پذیرش فناوری‌هایی مانند گوشت کشت‌شده یا ویرایش ژن، نیازمند گفت‌وگوی میان‌فرهنگی و برنامه‌های آگاهی‌بخش است.

پیامدهای این یافته‌ها دوگانه و وابسته به نحوه‌ی سیاست‌گذاری‌اند. در سناریوی خوش‌بینانه، اگر فناوری‌های ترابشریتی به‌طور عادلانه توزیع شوند، می‌توان انتظار داشت که رنج در مقیاس جهانی کاهش یابد و جامعه‌ای پدید آید که در آن بیماری‌های ارثی، دردهای مزمن، اختلالات روانی و رنج حیوانات به حداقل برسند. تحقق این چشم‌انداز

نیازمند سیاست‌گذاری عادلانه، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های محلی و همکاری‌های بین‌المللی است. اما در سناریوی بدبینانه، همین فناوری‌ها می‌توانند به تشدید نابرابری، تعمیق تنش‌های اجتماعی و افزایش مقاومت فرهنگی منجر شوند. ظهور طبقه‌ای ممتاز از «فراانسان‌ها» با دسترسی انحصاری به فناوری‌های پیشرفته می‌تواند شکاف‌های طبقاتی و اخلاقی جدیدی پدید آورد. این دوگانگی اهمیت طراحی سیاست‌های دقیق و نهادهای نظارتی فراگیر را برجسته می‌کند؛ سیاست‌هایی که عدالت در دسترسی و نظارت اخلاقی را تضمین کنند.

برای حرکت به سوی جامعه‌ای با رنج کمتر، سیاست‌گذاران باید (الف) زیرساخت‌های فناوری را در کشورهای کم‌درآمد با تأکید بر عدالت توزیعی گسترش دهند، (ب) چارچوب‌های نظارتی جهانی با «بند بازگشت» و «رضایت پویا» تصویب کنند، و (ج) به طور صریح بپذیرند که فناوری به تنهایی نمی‌تواند رنج اگزیستانسیال را حل کند و به همین دلیل سرمایه‌گذاری در علوم انسانی و هنر همچنان ضروری است.

پیشنهادهای این مطالعه برای آینده بر سه محور استوارند. نخست، انجام پژوهش‌های میان‌رشته‌ای و تأملات فلسفی مستمر برای ارزیابی اثرات بلندمدت فناوری‌های ترابشریتی ضروری است. این پژوهش‌ها باید پیامدهای ژنتیکی، عصبی و اجتماعی این فناوری‌ها را در نسل‌های آینده بررسی کنند. دوم، توسعه‌ی فناوری‌های کم‌هزینه و بومی از ابزارهای ویرایش ژن مقرون‌به‌صرفه گرفته تا نانومواد تولیدمحور محلی می‌تواند دسترسی در کشورهای کم‌درآمد را افزایش دهد. سوم، طراحی چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی جهانی برای فناوری‌هایی چون هوش مصنوعی و رابط‌های مغز-ماشین ضروری است؛ چارچوب‌هایی که بر اصول حریم خصوصی، خودمختاری و عدالت اجتماعی تأکید کنند. در کنار این محورها، آموزش عمومی، گفت‌وگوهای بین‌فرهنگی و همکاری میان دانشمندان، فیلسوفان و سیاست‌گذاران می‌توانند پذیرش اجتماعی این فناوری‌ها را تسهیل کنند.

این پژوهش پرسش‌هایی تازه برای آینده می‌گشاید: آیا کاهش رنج از طریق فناوری‌های ترابشریتی می‌تواند به دگرگونی ناخواسته در هویت انسانی بیانجامد؟ چگونه می‌توان میان کاهش رنج و حفظ ارزش‌های فرهنگی و معنوی توازن برقرار کرد؟ و چه الگوهای سیاستی می‌توانند توزیع عادلانه‌ی این فناوری‌ها را در مقیاس جهانی تضمین نمایند؟ پاسخ به این پرسش‌ها مستلزم تحقیقات میان‌رشته‌ای و همکاری‌های جهانی است.

در نهایت، یافته‌ها نشان می‌دهند که فناوری‌های ترابشریتی می‌توانند ابزارهایی مؤثر برای تحقق آرمان فایده‌گرایی منفی باشند. این فناوری‌ها با بازطراحی ریشه‌های زیستی و روانی رنج، زمینه‌ی شکل‌گیری جامعه‌ای را فراهم می‌کنند که در آن بهزیستی پایدار و رهایی از رنج به‌جای هدفی دوردست، به هنجاری اخلاقی و عملی بدل می‌شود. بااین‌حال،

تحقق این چشم‌انداز وابسته به مدیریت مسئولانه‌ی چالش‌های اخلاقی، اجتماعی و فناورانه است. «جنگ با رنج» نه صرفاً آرمانی فلسفی، بلکه پروژه‌ای جهانی و عملی است که تنها از مسیر همکاری میان علوم زیستی، اخلاق، سیاست و فرهنگ می‌تواند به واقعیت بدل شود. این پژوهش دعوتی است برای ادامه‌ی این مسیر ـ مسیری به‌سوی جهانی که در آن رنج به حداقل و عدالت در رهایی از رنج به حداکثر برسد.

منابع

Baptista, P. V., et al. (2025). *Nanomedicine for chronic pain management.* PMC. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12205688/

Bassetti, C. L. A. (2025). The Swiss Brain Health Plan. *Clinical and Translational Neuroscience, 9*(4), 44. https://doi.org/10.3390/ctn9040044

Benhayoun, M. (2025). Transhumanism: Towards a new Adam? Ethics, Medicine and Public Health, 34, Article 101091. https://doi.org/10.1016/j.jemep.2025.101091

Bentham, J. (1789). *An introduction to the principles of morals and legislation.* Oxford University Press. https://www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/bentham1780.pdf

BMC Psychiatry. (2025). The application of artificial intelligence in mental health. *BMC Psychiatry.* https://doi.org/10.1186/s12888-025-06483-2

Bostrom, N. (2003). *The transhumanist FAQ: A general introduction (Version 2.1)*. https://nickbostrom.com/views/transhumanist.pdf

Bostrom, N. (2005). Transhumanist values. In F. Adams (Ed.), Ethical issues for the twenty-first century (pp. 3–14). *Philosophy Documentation Center*. https://nickbostrom.com/ethics/values.pdf

Cheng, H., et al. (2025). Applications of multiplexed CRISPR–Cas. *Experimental & Molecular Medicine, 57*, 1373–1380. https://doi.org/10.1038/s12276-025-01500-6

Clarke, A. C. (1968). *2001: A space odyssey.* Hutchinson.

Duke Health. (2025). *AI tool to predict teen mental illness.* https://psychiatry.duke.edu/news/15-million-grant-duke-team-expands-ai-tool-predict-teen-mental-illness

Dunér, I. (2025). Julian Huxley, evolutionism and transhumanism. *ResearchGate.* https://www.researchgate.net/publication/391234216_Julian_Huxley_Evolutionism_and_Transhumanism

EBRAINS 2.0 Open Call. (2025). *Vascular brain mapping project.* https://www.ebrains.eu/news-and-events

EBRAINS. (2025). *Virtual Brain Inference tool.* https://www.ebrains.eu/news-and-events/ebrains-researchers-launch-virtual-brain-inference-tool

European Commission. (2024). *Horizon Europe work programme 2023–2024.*

Publications Office of the European Union. https://research-and-innovation.ec.europa.eu
European Commission. (2025). *Virtual Brain Twin Project.* https://research-and-innovation.ec.europa.eu
Federov, N. (1903). *Philosophy of the common task.* Kate Williams.
Good Food Institute. (2025). *State of the cultured meat industry: 2025 report.* https://gfi.org/resource/cultivated-meat-seafood-and-ingredients-state-of-the-industry
Harris, J. (2010). *Enhancing evolution: The ethical case for making better people.* Princeton University Press.
Hassan, S., Prakash, G., Ozturk, A. B., Saghazadeh, S., Sohail, M. F., & Jafari, S. M. (2023). Silica nanoparticles: A review of their safety and current strategies to overcome biological barriers. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 203, Article 115115. https://doi.org/10.1016/j.addr.2023.115115
Hossain, M. A., et al. (2025). Cultured meat supply chain. *Trends in Food Science & Technology, 164,* Article 105269. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2025.105269
HuidaGene Therapeutics. (2024). *MUSCLE clinical trial of HG302.* https://www.huidagene.com/new/news/72
Huxley, J. (1957). Transhumanism. In *New bottles for new wine*. Chatto & Windus. https://paulhague.net/documents/julian_huxley-transhumanism-in-new_bottles_for_new_wine.pdf
Innovative Genomics Institute. (2025). *CRISPR clinical trials: A 2025 update.* https://innovativegenomics.org/news/crispr-clinical-trials-2025/
Jinek, M., et al. (2012). A programmable dual-RNA-guided دی ان ای endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science, 337*(6096), 816–821. https://doi.org/10.1126/science.1225829
Kalter, N., Fuster-García, C., Silva, A., Ronco-Díaz, V., Roncelli, S., Turchiano, G., Gorodkin, J., Cathomen, T., Benabdellah, K., Lee, C., & Hendel, A. (2025). Off-target effects in CRISPR-Cas genome editing for human therapeutics: Progress and challenges. Molecular Therapy: Nucleic Acids, 36(3), Article 102636. https://doi.org/10.1016/j.omtn.2025.102636
Kurnaz, S. (2025). Transhumanism as a challenge for Islamic law. *Journal of Ethics and Emerging Technologies, 34*(2), 1–15. https://doi.org/10.55613/jeet.v34i2.158
Larnyo, E., et al. (2025). Technology access and healthcare disparities. *Frontiers in Public Health,* 13. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1547189
Lavazza, A., Balconi, M., Ienca, M., Minerva, F., Pizzetti, F. G., Reichlin, M., Samorè, F., Sironi, V. A., Sosa Navarro, M., & Songhorian, S. (2025). Neuralink's brain-computer interfaces: Medical innovations and ethical challenges. *Frontiers in Human Dynamics*, 7, Article 1553905. https://doi.org/10.3389/fhumd.2025.1553905

LeDoux, J. (1996). *The emotional brain.* Simon & Schuster. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://gruberpeplab.com/teaching/psych131_fall2013/documents/10.1_Dagleish_2004_Emotionalbrain.pdf&ved=2ahUKEwjonp3e8tKQAxWjgv0HHeYTJzYQFnoECCkQAQ&usg=AOvVaw1c81xb-lrR-_bHshBtCrvr

Levin, D., Levin, S., Shah, A., & Acquadro, M. (2025). Nanotechnology pain patch relieves chronic back pain: A case report. Pain Medicine Case Reports, 9(2), 115–118. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40331809/

Mason, L. R. (Host). (2020, February 26). History of transhumanism w/ Max More & Natasha Vita-More (No. 12) [Audio podcast episode]. In FUTURES Podcast. https://futurespodcast.net/episodes/12-maxmore-natashavitamore

Meyer, M. K., et al. (2024). Catechol-O-methyltransferase gene and pain perception. *Biomedicines, 12*(10), 2331. https://doi.org/10.3390/biomedicines12102331

Mill, J. S. (1863). *Utilitarianism.* Parker, Son and Bourn. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.utilitarianism.com/jsmill-utilitarianism.pdf&ved=2ahUKEwjmx9Kh9NKQAxV8hv0HHZdZIJcQFnoECB0QAQ&usg=AOvVaw1A5NpzzXvuYruVU5Bc_6ou

Mladin, N. (2025). AI and transhumanism: Ethical and cultural considerations. *Theos Think Tank.* https://www.theosthinktank.co.uk/comment/2025/05/28/ai-and-how-not-to-become-a-transhumanist

More, M. (1990). Transhumanism: Towards a futurist philosophy. *Extropy*, (6), 6–12. https://fennetic.net/irc/extropy/ext6.pdf

More, M., & Vita-More, N. (Eds.). (2013). *The transhumanist reader: Classical and contemporary essays on the science, technology, and philosophy of the human future*. Wiley-Blackwell. https://www.filosoficas.unam.mx/docs/611/files/Sesion%2016/The%20Transhumanist%20Reader%20%202013.pdf

Mosa Meat. (2025). *EU market authorisation request.* https://mosameat.com/blog/submitting-our-first-eu-market-authorisation-request

Ord, T. (2013). Why I'm not a negative utilitarian. *Effective Altruism Forum.* https://forum.effectivealtruism.org/posts/why-i-m-not-a-negative-utilitarian

Pandey, D. (2025). *Gene therapy market size report.* Precedence Research. https://www.precedenceresearch.com/gene-therapy-market

Patel, A., & Lee, J. (2025). Nanotechnology pain patch case report. *Pain Medicine Case Reports.* https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40331809/

Pearce, D. (1995). *The hedonistic imperative.* Hedweb. https://www.hedweb.com/hedab.htm

Pearce, D. (2015). *The hedonistic imperative (updated edition).* Hedweb. https://www.hedweb.com/

Pedersen, J. E., Abreu, S., Jobst, M., Lenz, G., Fra, V., Bauer, F. C., Muir, D.

R., Zhou, P., Vogginger, B., Heckel, K., Urgese, G., Shankar, S., Stewart, T. C., Sheik, S., & Eshraghian, J. K. (2024). Neuromorphic intermediate representation: A unified instruction set for interoperable brain-inspired computing. *Nature Communications,* 15, Article 8122. https://doi.org/10.1038/s41467-024-52259-9

Persson, I., & Savulescu, J. (2019). Moral enhancement via genetic engineering. *Utilitas, 31*(1), 97–112. https://doi.org/10.1017/S0953820818000153

PMC. (2025a). AI chatbots in mental health: Opportunities and challenges. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12158938/

Popper, K. (1945). *The open society and its enemies.* Routledge. https://antilogicalism.com/wp-content/uploads/2018/04/open-society-1.pdf

Rodriguez-Merchan, E. C., et al. (2025). Nanotechnology for pain management in orthopedic surgery. *World Journal of Orthopedics, 16*(10), 110009. https://doi.org/10.5312/wjo.v16.i10.110009

Ryder, R. (2000). *Animal revolution.* Berg Publishers.

Saeed, M., & Talif, R. (2022). Negative utilitarian transhumanism in Dan Brown's *Inferno. Semantic Scholar.* https://www.semanticscholar.org/paper/negative-utilitarian-transhumanism-in-Dan-Brown's-Inferno

Sharma, S. K., et al. (2025). Early detection of mental health disorders using machine learning. *Scientific Reports, 15*(1), 16518. https://doi.org/10.1038/s41598-025-67276-0

Sidgwick, H. (1874). *The methods of ethics.* Macmillan. https://www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/sidgwick1874.pdf

Singer, P. (1975). *Animal liberation.* HarperCollins. https://grupojovenfl.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/10/peter-singer-animal-liberation-1.pdf

Smart, R. N. (1958). Negative utilitarianism. *Mind, 67*(268), 542–543. https://doi.org/10.1093/mind/67.268.542

Stanford Medicine. (2025). *AI-powered CRISPR could lead to faster gene therapies.* https://med.stanford.edu/news

Strong, A. (2023). CRISPR gene-editing therapies for hypertrophic cardiomyopathy. Nature Medicine, 29(2), 305–306. https://doi.org/10.1038/s41591-022-02184-5

UNICEF. (2024). *Access to innovation in developing countries: 2024 report.* https://www.unicef.org/publications

World Health Organization (WHO). (2025). *Depression global burden report.* https://www.who.int/publications

Zelenka, L. (2025). AI predicts risk of mental health disorders. *Nature Neuroscience*, 28(4), 709. https://doi.org/10.1038/s41593-025-01940-3