



Transhumanism As a Futuristic Movement and the Necessity of Futures Study Researches

Khadijeh Ghorbani Sisakht –, Mohammad Hassan Karimi —

Babak Shamshiri —, Farhad Khorrmaei —

Abstract

Transhumanism has emerged as a modern scientific and intellectual-cultural movement with futuristic approach relying on its scientific researches to propose biological enhancement for human beings and to increase life quality. This research is aimed at elucidating the scientific and futuristic aspects of this movement, and highlighting the significance of conducting futuristic studies in this field. The study follows a qualitative research approach employing documentary-interpretive method. The main finding of this study is to explain the framework and scope of scientific and futuristic research which transhumanists focus on. In this way, some of the issues and challenges following the fulfillment of the notions of this movement, are identified, which are in need of future studies. Although there is a long way to achieve the ultimate goals of this movement, indeed it seems impossible to achieve them, some steps have been taken in this way, and we can observe a degree of transhumanism. The realization of some part of the ultimate goals of this movement will surely bring about great outcomes in various aspects of human life. Hence, it is of special importance to address transhumanism from the viewpoint of futures study and its different interdisciplinary aspects.

Keywords: *Transhumanism, technology, human transcendence, futures study.*

– PhD candidate in philosophy of education, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shiraz University, Iran

— Assistant professor of philosophy of education at the Department of Fundamentals of Education, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shiraz University, Iran

— Associate professor of philosophy of education at the Department of Fundamentals of Education, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shiraz University, Iran

— Associate professor of Educational Psychology at the Department of Educational Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shiraz University, Iran

شاپا چاپی: ۲۶۷۴ - ۲۷۱۷
شاپا الکترونیکی: ۳۶۶۶ - ۲۷۱۷

نشریه علمی
آینده پژوهی انقلاب اسلامی
(زمستان ۱۳۹۹، سال ۱، شماره ۳: ۵۷ - ۳۱)



تراانسان گرایی جنبشی آینده گرا و ضرورت شکل گیری تحقیقات آینده پژوهانه

خدیجه قربانی سی سخت^۱، محمدحسن کریمی^۲، بابک شمشیری^۳، فرهاد خرمایی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۰

چکیده

تراانسان گرایی یک جنبش نوظهور علمی است که رویکردی آینده گرا دارد و با اتکا به تحقیقات علمی خود درصد ارتقای بیولوژیکی و افزایش کیفیت زندگی بشر است. هدف این پژوهش، تبیین وجوه علمی و آینده گرایانه این جنبش و اهمیت شکل گیری تحقیقات آینده پژوهانه در این حوزه است که با رویکرد کیفی و به روش تحلیلی - تفسیری انجام شده است. دستاورد اصلی این مقاله، تبیین چارچوب و حیطه تحقیقات علمی و آینده گرایانه ای است که ترانسان گرایان بر آن متمرکز شده اند. از این رهگذر برخی از مسائل و چالش هایی که در صورت تحقق ایده های این جنبش پدید خواهد آمد و نیازمند تحقیقات آینده پژوهانه است، آشکار شد. هرچند راه تا غایت اهداف ترانسان بسیار طولانی و غیرممکن به نظر می آید، لیکن قدم در این راه گذاشته شده است و درجاتی از ترانسان گرایی را می توان متصور بود. حتی با محقق شدن کسری از اهداف نهایی تفکرات این جنبش، به حتم شاهد اثرات بسیار بزرگی بر جنبه های مختلف زندگی بشر خواهیم بود. از این رو، پرداختن به ترانسان گرایی از منظر آینده پژوهی و وجوه مختلف میان رشته ای آن، از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

کلیدواژه ها: ترانسان گرایی؛ فناوری؛ ارتقای انسان؛ آینده پژوهی

— نویسنده مسئول: دانشجو دکتری فلسفه تعلیم و تربیت، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
khghsisakht@gmail.com

— استادیار گروه مبانی تعلیم و تربیت، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
mhkarimi@rose.shirazu.ac.ir

— دانشیار گروه مبانی تعلیم و تربیت، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
bshamshiri@rose.shirazu.ac.ir

— دانشیار گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
khormaei@rose.shirazu.ac.ir

مقدمه

معمای پس از مرگ و تلاش برای رسیدن به جاودانگی، از آغاز خلقت بشر تاکنون همواره یکی از دغدغه‌های انسان بوده است. از این رو، تمنای جاودانگی و فرار از مرگ، اقوام و ملل مختلف را به جهد در این راستا، واداشته است. این راز جاودانگی، در گیلگمش^۱ یکی از قدیمی‌ترین و نامدارترین آثار حماسی ادبیات دوران تمدن باستان، بروز و ظهور یافته و تحت عنوان گیاه جاودانگی معرفی شده است؛ پیشکشی که قرار بوده جوانی و نیرومندی را به پهلوان حماسه، بازگرداند. این آرزوی انوشکی در نهاد تمامی نسل بشر و به‌ویژه پادشاهان و فرماندهان اقوام و ملل مختلف وجود داشته است و همین امر باعث شد که میل به نامیرایی در اساطیر سایر ملل نیز راه یابد.

از این رو، نسل بشر از دیرباز برای بهبود و پیشرفت خود تلاش کرده است تا بتواند قابلیت‌های خود را گسترش داده و از محدودیت‌ها بکاهد. برای بهبود عملکرد خود، ابزارهای مختلفی ایجاد نموده است؛ از ساطور سنگی گرفته تا چکش، از خنجر تا ماشین حساب و رایانه. انسان از شیشه بهره گرفت تا بتواند دوربین یا میکروسکوپ را ساخته و به وسیله آن ظرفیت بصری خود را بهبود بخشید. میکروفن و تلفن را اختراع نمود تا بتواند از قابلیت‌های صوت بهتر استفاده کند. ارائه فهرست بسیار وسیعی از نمونه‌های پیشرفت انسان را می‌توان ادامه داد، اما ارائه چنین نمونه‌هایی از شیوه‌های بهبود ظرفیت‌های واقعی انسان، صرفاً به معنای استفاده بیرونی از ابزارها، دستگاه‌ها یا اشیاء است (دنکاک^۲، ۲۰۱۷: ۶۰). امروزه کمتر جنبه‌ای از وجود و زندگی بشری را می‌توان یافت که تحت تأثیر فناوری‌های جدید قرار نگرفته باشد. همه امور از صنعت گرفته تا پزشکی و حتی اینکه چگونه به فعالیت و کار پردازیم، توسط فناوری‌هایی که در نیمه دوم قرن بیستم ظهور یافتند، از اساس و بنیان شکلی تازه به خود گرفته‌اند. توسعه و پیشرفت فناوری‌هایی جدید مثل نانو، بیوفناوری و نوروفناوری می‌تواند قدرت انسان را در مورد ویژگی‌های بیولوژیکی‌اش افزایش دهد و فرصت‌های جدیدی را برای پرورش انسان معاصر، ایجاد نماید.

1. Gilgamesh
2. Dancák

همچنین، فناوری قادر است در نهاد و طبیعت انسان‌ها نیز تحول ایجاد کند و بسیاری از جنبه‌های دینی، اخلاقی، تعلیمی و تربیتی آنان را تحت تأثیر قرار دهد. تا یکی دو سده پیش، باور بسیاری از مردمان ملل مختلف بر این بود که تلاش‌ها برای غلبه بر ظرف محدود توان و عمر بشر، اموری واهی هستند و معمای کندنمودن روند پیری، صرفاً امری ذهنی و خیالی است و به‌هیچ‌وجه باورپذیر نبود. اما خیز آشکار در فناوری‌های مذکور، ظرفیت را برای نوع دیگری از مداخله در نسل بشر ایجاد نمود که آن را تراانسان^۱ می‌نامند. تراانسان، تلاشی هدف‌مند برای متحول کردن ماهیت انسان است؛ ماهیتی که مبدل به نوعی ماده شده که مثل دیگر اجزای طبیعت، روی آن کار می‌شود.

طبق تعریف انجمن جهانی تراانسان‌گرایان، تراانسان‌گرایی فلسفه‌ای است که اساس آن مبتنی بر استفاده از فناوری جهت غلبه بر محدودیت‌های بیولوژیک بشر و ارتقای شرایط زندگی بشری است. منظور از این غلبه و بهبودبخشی، آزادساختن انسان از بیماری، کهولت سن و دستیابی به حالت سرور و شادی تمام و کمال و همچنین جایگزین کردن بسیاری از ارگان‌های انسانی با عناصر مصنوعی است؛ به‌صورتی که کارآیی بهتری نسبت به ارگان‌های اصلی داشته باشد (کلیچووسکی^۲، ۲۰۱۵: ۴۳۲). طرفداران این جنبش بر بهره‌گیری از این فناوری‌ها برای از بین بردن یا کندنمودن روند پیری و نیز توانمندسازی قدرت‌های بشری تأکید دارند. ایدئال تراانسان براساس تجدیدنظر در مورد تکامل است، اما این تکامل نه از طریق جهش زیستی، بلکه به‌وسیله علم و فناوری رخ می‌دهد (گاگنون^۳، ۲۰۱۲: ۴۰۲).

درحقیقت تراانسان‌گرایی جنبشی علمی و آینده‌گراست که تلاش می‌نماید عمیقاً دریابد اجزای اساسی سازنده بشر چیست و چگونه می‌تواند از قالب محدودیت‌های طبیعی شناخته‌شده خارج شود. رویکرد این تفکر، رهیافتی میان‌رشته‌ای برای درک و ارزیابی فرصت‌هایی است که شرایط زندگی بشری را با دستاویزی به نام فناوری‌ها ارتقا می‌بخشد (بستر^۴، ۲۰۰۵: ۱۰). به‌رغم

1. Transhuman
2. Klichowski
3. Gagnon
4. Bostrom

اندک‌بودن پیروان این جنبش، ایده‌های آنان در حال طی نمودن مراحل اولیه‌ی عینی شدن است. توجه این جنبش هم معطوف به فناوری‌های فعلی مثل مهندسی ژنتیک و فناوری اطلاعات و هم معطوف به فناوری‌های پیش‌بینی شده آتی از جمله فناوری نانومولکولی و هوش مصنوعی است (ساموئلسون^۱، موسمن^۲، ۲۰۱۲: ۲۹).

تراانسان‌گرایی به‌عنوان یک جنبش فناورانه با رویکردی آینده‌گرایانه و با اتکا بر تحقیقات علمی تصویری چندوجهی از آینده‌های محتمل را در فراروی ما ترسیم می‌کند. آنچه پرده از خیالی بودن ترانسان کنار می‌زند و جامه واقعیت بر تن آن می‌پوشاند، مسیر علمی است که این جنبش در حال طی نمودن آن است. علومی که بازنمای آینده‌ای حیرت‌انگیز و بعضاً دلهره‌آور برای بشر است! این علوم اکثراً نوپا هستند و به تبع آن در حال تکمیل شدن می‌باشند. گام‌های شگرفی علمی که ترانسان‌گرایان در راستای به‌عینیت پیوستن اندیشه آینده‌گرایانه خود برداشته‌اند، ثابت می‌کند در دنیای کنونی با هر تفکر، ملیت، دین و مذهبی نمی‌توان از آنچه حادث شده است، چشم پوشید و آن را صرفاً زائیده خیال بشری دانست. هدف از پژوهش حاضر فهم و واکاوی ترانسان‌گرایی و وجوه آینده‌گرایانه این جنبش و ضرورت نگاه آینده‌پژوهانه به این موضوع در حیطه علوم انسانی و مطالعات میان‌رشته‌ای است.

مبانی نظری و پیشینه تاریخی

از منظر فلسفی ترانسان‌گرایی براساس این دیدگاه شبه‌ارسطویی که بیان می‌دارد: همه چیز به‌طور طبیعی گرایش به تکامل دارد، بنا شده است. بنمایه ایده ترانسان‌گرایی درباره کمال این فرض است که امکان استفاده از فناوری به‌گونه‌ای وجود دارد که بیولوژی انسانی اجازه می‌دهد به‌طور رادیکال دچار تغییر شود (کلیچووسکی، ۲۰۱۵: ۴۳۲). از سوی دیگر ترانسان‌گرایی به‌نوعی خوانشی مجدد و افراطی از فلسفه جدید در بعد علمی آن است. تیروش ساموئلسون معتقد است رنسانس قرن شانزدهم، انقلاب علمی قرن هفدهم و روشنگری قرن هجدهم، ریشه‌های تاریخی

1. Samuelson
2. Mossman

تراانسان‌گرایی محسوب می‌شوند (تیروش ساموئلسون، ۲۰۱۲). جیمز هیوز^۱ استاد جامعه‌شناسی دانشگاه شیکاگو از پیشگامان جنبش تراانسان‌گرایی است که در آثارش بر پیوند میان اندیشه روشنگری و تراانسان تأکید می‌کند. از نظر وی، تراانسان‌گرایی یعنی این باور که علم می‌تواند برای فراتر رفتن از محدودیت‌های بدن و مغز انسان مورد استفاده قرار گیرد، نوعی زائیده ایدئولوژی روشنگری است و لذا مبانی فلسفی آن ذیل فلسفه روشنگری قرار می‌گیرد (جو ترند^۲، ۲۰۱۰: ۶۱۶).

برخی از تراانسان‌گرایان فلسفه نیچه را از منابع الهام‌بخش این جنبش می‌دانند. نیچه در دیدگاه‌های فلسفی خود در کتاب «چنین گفت زرتشت» مفهوم ابرانسان را معرفی نموده است. از نظر نیچه انسان اکنون به مرحله‌ای رسیده است که می‌تواند کنترل سرنوشت خود را به دست گیرد و نیازمند خدا نیست! دین نیز به پایان کار خود رسیده است و به آن هم نیازی نیست. انسان به مرحله‌ای رسیده است که می‌توان او را رشدیافته نام نهاد. وی موجودی را که به مرحله نهایی این رشد دست یافته و قرار است به‌عنوان گونه‌ای کامل و مبرای از خطا و نجات دهنده مابقی نسل بشر ظاهر شود، «ابرانسان» می‌نامد (آشوری، ۱۳۸۹: ۲۲). تراانسان‌گرایی از برخی جهات متأثر از ابرانسان نیچه است. تراانسان و ابرانسان هر دو بازتاب امکانات و مشروعیت تخطی کردن از محدودیت‌های فرهنگی و بیولوژیکی هستند. محدودیت‌هایی که الزام و اعتبار جهانی‌شان را از دست داده‌اند. هر دو به‌شدت وام‌دار انسان‌شناسی پویا و ماده‌گرایانه و تکاملی هستند که به‌صورت مفهومی در خدمت از بین بردن محدودیت‌های جسمانی و فرهنگی عمل می‌کند (لیپویکس^۳، ۲۰۱۸: ۸).

تشابه کارکردی که بین ابرانسان نیچه و تراانسان وجود دارد، باعث شده است که برخی از پیشگامان تراانسان‌گرایی مانند ماکس مور^۴ تحت تأثیر افکار نیچه باشند، اما همان‌گونه که بستر بیان می‌کند، میان مفهوم پسانسان نیچه و تراانسان‌گرایی، اختلاف نظرهایی وجود دارد. ابرانسان

1. James Huges
2. Jotterand
3. Lipowicz
4. Max More

ویژگی‌هایی مختص به خود را دارد که آن را به پسانسان یا ابرانسان نیچه تبدیل می‌نماید (بستم، ۲۰۰۵: ۴). برای ابرانسان رسیدن به کمال از رهگذر خودشکوفایی قابل دستیابی است و الزامی بر بهره‌گیری از فناوری برای نیل به این هدف وجود ندارد، درحالی که کمال ترانسان مبتنی بر فناوری است.

در سده پیشین، فیلسوفی روسی به نام نیکولای فدروف^۱ جنبشی به نام کیهان‌گرایی^۲ را بنا نهاد که براساس تفکر آنان انسان به مرور بر شرارت و مرگ غلبه خواهد نمود. از این رو، در برخی از متون علمی، ریشه ترانسان‌گرایی را در تفکرات این جنبش می‌بینند و فدروف را پایه‌گذار اصلی آن می‌دانند (پائورا^۳، ۲۰۱۶: ۳۱).

جولیان هاکسلی، جان دزموند برنال، جی.بی.اس هالدین سه پیام‌آور ترانسان‌گرایی نامیده می‌شوند. از نظر سیر تاریخی در به‌کارگیری عبارات و مفاهیم مختص به این جنبش، به‌نظر می‌آید جولیان هاکسلی^۴، برای اولین بار ترانسان‌گرایی را به شکل فعلی‌اش به کار برده است (گاگنون، ۲۰۱۲: ۴۰۵ - ۳۹۳). جولیان هاکسلی را می‌توان «پیام‌آور» ترانسان‌گرایی دانست، نه تنها به دلیل آنکه این اصطلاح را مطرح کرد، بلکه بدین خاطر که فلسفه او درباره ترانسان‌گرایی چارچوبی فکری برای اندیشیدن به امکان عصر پسانسانی را فراهم می‌آورد. هاکسلی «ترانسان‌گرایی» را «مفهومی کلیدی» می‌دانست که «در صدر سازمان تفکر قرار می‌گیرد، الگویی را بدان تحمیل می‌کند و سایر آرمان‌های کمتر مسلط را سر جای خود نشاند و آنها را در ارتباط با الگوی کلی اصلاح می‌کند» (تیروش سامونلسون، ۲۰۱۲: ۵۶ - ۵۷).

جالب توجه است که یکی از پیشگامان جنبش ترانسان‌گرایی شخصیتی ایرانی به نام فریدون اسفندیاری است که با نام «FM-2030» شناخته می‌شود. این آینده‌پژوه و نظریه‌پرداز ترانسان‌گرا شهرت خود را بیش‌تر مدیون چاپ کتابی است با نام «آیا شما یک ترانسان هستید؟: پیشرفت و کنترل رشد فردی در یک دنیای پر تغییر» (اسفندیاری، ۱۹۸۹). اسفندیاری ادعا می‌کند که نام (ها) و

1. Nikolai Fyodorov
2. Cosmism
3. Paura
4. Julian Huxle

نام(های) خانوادگی منجر به بازسازی نظام‌های فرهنگی اجداد انسان می‌شود و ما را با صفات اجدادمان یا طبقات اجتماعی آنها نشان می‌دهد. در نتیجه، کلیشه‌های فرهنگی را تقویت می‌کند و باعث می‌شود انسان زندانی سنت باشد. او خواستار رهاشدن از نام و نام خانوادگی است، به طوری که هر کسی بتواند برای خود تصمیم بگیرد که چه علامتی، هویت او را شکل دهد (کلیچووسکی، ۲۰۱۵: ۴۳۷). در همین راستا، وی نام اختصاری «FM-2030» را برای خود برگزید. نظریات FM-2030 زمینه‌ساز اندیشه‌های ماکس مور فیلسوف بریتانیایی شد که در دهه نود میلادی اصول فلسفه تراانسان را به‌عنوان یکی از شاخه‌های آینده‌پژوهی بنیان نهاد. ماکس مور اندیشمندی است که برای اولین بار اصطلاح "تراانسان" را به‌معنای مدرنی که امروزه شناخته می‌شود، در مقاله‌اش تحت عنوان "تراانسان‌گرایی: رو به سوی فلسفه آینده‌پژوهی" به کار گرفته است. وی تراانسان‌گرایی را در شمار فلسفه زندگی می‌داند که به‌دنبال تداوم و تسریع تکامل زندگی هوشمند، فراتر از شکل فعلی انسان و محدودیت‌های انسانی است. این فلسفه زندگی قرار است با استفاده از علم و فناوری و به کمک و هدایت اصول و ارزش‌های ارتقادهنده زندگی به آنچه ذکر شد، دست یابد (بستر، ۲۰۰۵: ۱۲).

روش پژوهش

روش پژوهش به‌عنوان منطقی پژوهش، چارچوب و مسیری را که پژوهشگر از شکل‌گیری مسئله تا حصول نتیجه طی می‌نماید، ترسیم می‌سازد. پارادیم پژوهش حاضر کیفی و رویکرد پژوهش تحلیلی - تفسیری است. گردآوری داده‌ها نیز با بهره‌گیری از روش کتابخانه‌ای و اسنادی بوده است. برای رسیدن به هدف اصلی پژوهش با گسستن از قضاوت‌های شخصی یا پیش‌فرض‌های ذهنی و نظری، باتکیه بر داده‌ها و اطلاعات کتابخانه‌ای، پایگاه‌های داده‌های علمی و آرشیوهای الکترونیکی مجلات سعی نمودیم فهم صحیح و واقع‌بینانه‌ای از موضوع پژوهش ارائه نمایم. برای گردآوری داده‌ها و منابع در این زمینه به‌شیوه زیر عمل شده است:

۱. از آنجاکه تراانسان‌گرایی به‌عنوان واقعیتهای در حال تحقق، موضوع نسبتاً جدیدی است، در

این پژوهش آخرین و تازه‌ترین مجله‌های پژوهشی از زمان حاضر تا به گذشته مورد مطالعه قرار گرفتند؛ چراکه هرچه به زمان حاضر نزدیک می‌شویم، مقالات بیشتری در این حوزه به رشته تحریر درآمده است؛ به عبارتی، مطالعات پژوهش از حال حاضر به گذشته صورت گرفته است.

۲. در این زمینه بیش از ۸۰ مقاله پژوهشی و کتاب، مورد مطالعه مقدماتی قرار گرفتند و از آن‌میان در نهایت نزدیک به ۳۷ مقاله و کتاب مورد تحلیل و تفسیر قرار گرفتند. از خلال این مقالات چند درونمایه به‌عنوان محور یا وجوه بارز عملی - تحقیقاتی ترانسان‌گرایی تشخیص داده شدند، بدین صورت که: برای این کار ابتدا مروری بر مقالات صورت گرفت و یک فهم کلی و اولیه نسبت به ترانسان‌گرایی شکل گرفت و در گام بعدی هر مقاله بارها مورد مطالعه قرار گرفت تا مضامین اصلی هر مقاله در زمینه ترانسان‌گرایی فهم شود و در آخر هم جزئیات بیشتری نسبت به فهم اولیه حاصل شد. عمده محورها یا وجوه بارز آینده‌گرایی که کشف و فهم شدند عبارتند از: ژن‌درمانی (آر.ان.ای. مداخله‌گر)^۱، هوش عمومی مصنوعی^۲، فناوری نانو و ساخت مولکولی^۳، سرمازیستی^۴، بارگذاری ذهن^۵، همانندسازی خودکار^۶ و سکنی‌گزینی فضایی^۷. براساس این وجوه تلاش شد تا تصویری از آینده جوامع بشری و چالش‌های پیش رو (اعم از امکانات، محدودیت‌ها و تعارض‌ها) ترسیم و شرح و تفسیر داده شود.

یافته‌های پژوهش

ژن‌درمانی، آر.ان.ای. مداخله‌گر

اولین و احتمالاً بارزترین نشانه‌ای که بر تبدیل تدریجی بشر به ترانسان دلالت دارد، به علم مهندسی ژنتیک برمی‌گردد. یکی از اهداف اصلی فناوری‌های مربوط به این علم، دست‌یافتن به

1. Gene therapy/ RNA interference
2. Artificial general intelligence
3. Molecular manufacturing
4. Cryonics
5. Mind uploading
6. Autonomous self-replicating robots
7. Space colonization

موضوع ارتقای بیولوژیک و در نتیجه غلبه بر عوامل زمینه‌ساز بیماری، کند نمودن روند پیری و در نهایت مهار کامل ژن‌های پیری است.

اسید ریبونوکلیک^۱ که با مخفف آر.ان.ای.^۲ شناخته می‌شود، همراه با دی.ان.ای.^۳ و پروتئین‌ها، سه مولکول بزرگ و اصلی هستند که وجود آنها برای همه گونه‌های شناخته‌شده زیستی، ضروری است. در علم ژنتیک، آر.ان.ای. ساختاری شبیه به دی ان ای دارد که وجود آن برای تقسیم سلولی و حیات سلول اجتناب‌ناپذیر است. در واقع، آر.ان.ای. به صورت یک واسطه برای ساختن پروتئین‌ها از روی دی ان ای عمل می‌نماید (آلبرتس^۴ و دیگران، ۱۳۸۷). سال ۱۹۹۸ کشف بسیار مهمی در حوزه ژنتیک اتفاق افتاد که جایزه نوبل ۲۰۰۶ پزشکی را برای کاشف آنان به همراه داشت. براساس این پژوهش، نوع خاصی از آر.ان.ای. با نام آر.ان.ای. مداخله‌گر با ورود به یاخته‌های فیزیولوژیک به هدف مورد نظر چسبیده و با فعال‌نمودن نوعی آنزیم از تشکیل پروتئین‌های نامطلوبی که نهایتاً منجر به بیماری‌هایی چون سرطان می‌شوند، جلوگیری می‌نماید (فایر^۵ و دیگران، ۱۹۹۸). مزیت بسیار بزرگ این روش از درمان که ژن‌درمانی نامیده می‌شود، این است که استفاده از آر.ان.ای. مداخله‌گر به صورت کاملاً هدف‌مند و برنامه‌ریزی شده به صورتی سرکوب‌کننده از تکثیر پروتئین‌های نامطلوب جلوگیری نموده و پروتئین‌های سالم و بی‌عیب را دست‌نخورده باقی می‌گذارد و یا آنکه به صورت مهارشده‌ای به تولید پروتئین‌های خاصی منجر می‌شوند. در علم ژنتیک، این پیشرفت را می‌توان جهش بسیار بزرگی به حساب آورد؛ چراکه غایت آن محافظت از ویژگی‌های ژنی مطلوب و بی‌نقص بوده و چه بسا به لحاظ تئوریک این امید به وجود آمده است که در آینده نه‌چندان دور، امکان مهار ژن پیری و افزایش طول عمر فراهم خواهد شد (بورزینسکی^۶؛ ۲۰۰۵: ۲۰۱ - ۲۰۸). هرچند تا این هدف آرمانی راه درازی در پیش است، ولی سرمایه‌گذاری‌های بسیار زیادی در این رابطه در سراسر دنیا انجام گرفته است و بعید

1. Ribonucleic acid
2. RNA
3. DNA
4. Alberts
5. Fire
6. Burzynski

نیست که در همین قرن انسان بتواند به این توانمندی دست یابد. این سرمایه گذاری های فناورانه که چشم انداز غایی ذکر شده را دنبال می کنند، در مسیر خود به موفقیت های شایانی دست یافته اند که به جنبش ترانسان گرایی جانی تازه بخشیده اند.

در راستای اثبات این ادعا که بشر به صورت تدریجی و ناخود آگاه و با هدایت گری دانشمندان ترانسان گرا در حال تبدیل شدن به ترانسان است، می توان به فعالیت های انجام شده اخیر در قبال کنترل ویروس کرونا (کووید ۱۹) که یکی از دغدغه های جدی جامعه بین الملل در یک سال و نیم اخیر بوده است، اشاره نمود. آنچه که گزارش ها نشان می دهد، به دلیل نرخ بالای همه گیری این ویروس، تهیه واکسن مناسب به یکی از برنامه های اصلی مراکز پژوهشی - پزشکی تبدیل شده است. اما آنچه در این میان حایز اهمیت است، به کارگیری شیوه ای جدید در تولید واکسن در کنار شیوه های مرسوم است. در روش های مرسوم با وارد نمودن ویروس ضعیف شده به بدن باعث فعال شدن سیستم ایمنی می شوند. اما بر اساس شیوه جدید که مبتنی بر مهندسی ژنتیک است با استفاده از آر.ان.ای های مداخله گر ذکر شده، سلول های بدن را به شیوه ای مهار شده مجبور می نمایند تا قبل از ورود ویروس به بدن همان پروتئین هایی را بسازند که توسط ویروس بعد از ابتلا به بیماری در بدن تولید می شود (لین^۱ و دیگران، ۲۰۲۰). به این ترتیب، با نوعی دستکاری ژنتیکی سیستم ایمنی بدن به نوعی ارتقای ژنتیکی کنترل شده دست پیدا می کند و بدن فرد آماده مقابله با ویروس می شود. جالب اینکه این شیوه جدید واکسیناسیون اکنون دست کم توسط دو شرکت معروف واکسن سازی دنیا فایزر^۲ و مدرنا^۳ ارائه شده است و در حال حاضر تزریق آنها شروع شده است (همان). این امر را می توان به وضوح یک گام ملموس دیگر در راستای ترانسان شدن بشر پنداشت؛ چرا که با اتکا به فناوری به ارتقا دست یافته است.

از دیگر آثار مترتب بر این موضوع که ممکن است در آینده به عنوان یک راهبرد (عملی و مبتنی بر تحقیقات علمی) از طرف کشورهای پیشرو در این امر اتخاذ شود، مسئله ژن گزینی یا

1. Lin
2. Pfizer
3. Moderna

جهش‌زنی نژادی با هدف به‌سیطره‌درآوردن و غلبه بر دیگر نژادهاست که موضوعی بس مهم و غیرقابل‌چشم‌پوشی است. رؤیایی که برخی از نژادهای خاص در جهان همچون صهیونیسم براساس عقایدشان آن را مجاز می‌شمارند. این نوع نگاه و بهره‌برداری از تحقیقات علمی در جهت تسلط بر بشر و یا تحقق عینی نگاه نژادپرستانه و برتری نژادی این نکته مهم را به ما گوشزد می‌کند که نمی‌توان به این دست از پیشرفت‌ها صرفاً از منظر علمی و فواید پزشکی نگریست، و پیوستار سیاسی، اقتصادی و فرهنگی - اجتماعی را که در پس‌زمینه آنها مستتر است، نادیده گرفت. لذا، از منظر آینده‌پژوهی، تعیین راهبرد مطلوب از طرف کشور ما در قبال این ظرفیت علمی به‌وجود آمده و آثار مثبت و منفی آن، بسیار حیاتی به‌نظر می‌رسد.

هوش عمومی مصنوعی

با آهنگ‌رشدی که در فناوری امروزی شاهد هستیم، می‌توان تصور نمود در آینده ماشین هوشمندی داشت که قادر باشد هر کار فکری قابل‌انجام توسط انسان را نیز انجام دهد. در چنین وضعیتی، هوشمندی ماشین را هم‌ارز هوش انسانی می‌پنداریم و نوعی هوش عمومی مصنوعی به ماشین بخشیده شده است (گرتزل^۱ و دیگران، ۲۰۱۲: ۱۲۳ - ۱۴۴). زمانی که صرفاً از هوش مصنوعی صحبت می‌شود منظور این است که یک ماشین در مواجهه با یک یا چند وظیفه محدود - به‌عنوان مثال در بازی شطرنج - می‌تواند هوشمند عمل نموده و تصمیم‌گیری‌های درست اتخاذ نماید. اما زمانی که از هوش عمومی مصنوعی سخن به‌میان می‌آید، منظور آن است که ماشین موردنظر به درجه‌ای از هوشمندی رسیده است که قادر به حل وظایف مختلف به بهترین نحو ممکن باشد. این مرحله از هوشمندی را در واقع می‌توان مرحله‌های قبل‌تر از مرحله فراهوشمندی پنداشت که در آن هوش مصنوعی از هوش انسانی پیشی خواهد گرفت. در این مرحله ماشین موردنظر می‌تواند مسائل بسیار فراتر از ذهن انسان را حدس زده و برای بشر قابل دسترس نماید (لوترباخ^۲، ۲۰۱۹). اگرچه هوش عمومی مصنوعی در حال حاضر به‌مثابه کودک نوپایی است که در حال یادگیری راه رفتن است؛ اما این حرکت علمی دیگر برای دلگرمی جنبش

1. Goertzel
2. Lauterbach

ترانسان‌گرایی است که بهره‌مندی از آن را برای رسیدن به اهداف خود ضروری می‌دانند. هوش مصنوعی و آثاری که ظهور و بروز آن بر آینده امور فردی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی می‌گذارد، از زوایای متفاوتی قابل بحث است. یکی از سناریوهای محتمل در بخش اقتصادی اثرات هوش مصنوعی از نگاه آینده‌پژوهانه به این صورت خواهد بود: بعد از گذار به عصر هوش مصنوعی اکثر ابزارهای هوش مصنوعی با سیاست‌ها از قبل برنامه‌ریزی شده و به تدریج، در دست شرکت‌هایی قرار گرفته است که در تلاش برای سودآوری برای خویشتن هستند یا در اختیار دولت‌هایی است که در تلاش برای دستیابی به قدرتند. در این وضعیت دیجیتالی، ارزش‌ها و اخلاق غالباً به‌عنوان مؤلفه‌های تعیین‌کننده لحاظ نخواهند شد و همه سیستم‌ها به‌صورت جهانی شبکه‌بندی شده‌اند و بازتنظیم و یا نصب مجدد آنها کار ساده‌ای نیست. این چشم‌انداز آینده‌نگرانه درباب اقتصادی این نکته مهم را به ما گوشزد می‌کند که ممکن است در جهانی که گذر به این مرحله اتفاق می‌افتد، اساساً از قبل و بدون تصمیم‌گیری در سیر مذکور وارد شویم و برون‌رفتی برای بازیابی وجود نداشته باشد.

با فرض آنکه بسترهای موردنیاز برای گذار به این مرحله در کشور ما نیز مقارن با بازه زمانی پیش‌بینی شده برای کشورهای پیشرو باشد، آنگاه از منظر آینده‌پژوهی دو دیدگاه کاملاً متناقض درخصوص نتایج مترتب بر ویژگی‌های فردی به ذهن متبادر می‌شود:

- دیدگاه نخست که نظر غالب است، تأکید دارد هوش مصنوعی تقویت‌کننده ظرفیت‌های انسانی خواهد بود.

- دیدگاه دوم که عکس دیدگاه نخست است، معتقد است که وابستگی عمیق مردم به شبکه‌های ماشین - محور باعث خواهد شد توانایی آنها برای فکرکردن درباره خویشتن، انجام اعمال مستقل از سیستم‌های خودکار و تعامل مؤثر با دیگران کاملاً تحت‌الشعاع قرار گیرد. تمایل جامعه به‌سوی هرکدام از این دو دیدگاه با چالش‌ها و تبعاتی همراه خواهد بود که نیازمند تحقیقات آینده‌پژوهانه است.

ازسوی دیگر درباب ساختارهای سیاسی و اجتماعی نیز سناریوی پیش‌بینی فرسایش بیشتر

ساختارهای اجتماعی - سیاسی و احتمال ازدست‌رفتن جان تعداد زیادی از افراد به دلیل رشد سریع برنامه‌های نظامی مستقل یا خود سامان و متکی به هوش مصنوعی نیز محتمل است. چالش‌هایی از این دست نیز باید به‌عنوان تهدیدات هوش مصنوعی در قالب نگاهی آینده‌گرایانه مورد توجه قرار گیرد.

فناوری نانو و ساخت مولکولی

امروزه اغلب مردم با عبارت فناوری نانو^۱ آشنایی دارند و با کاربردهای مختلف آن کم‌وبیش آگاهی یافته‌اند. سرآغاز فعالیت‌های این حوزه از علم به زمانی برمی‌گردد که ریچارد فاینمن^۲ فیزیکدان شهیر و برنده جایزه نوبل دیدگاه‌های خود را درباره فیزیک مقیاس کوچک در یک سخنرانی علمی مهم تحت عنوان «در پایین‌ترین مقدار هم فضای زیادی وجود دارد» (فاینمن، ۱۹۶۰) مطرح نمود. وی در آن سخنرانی به سرنخ‌های زیادی در ارتباط با این شاخه از علم اشاره نمود که هر کدام اکنون به شاهرهی از این علم تبدیل شده‌اند. امروزه شاهد آن هستیم که فناوری نانو با انبوهی از کاربردهای قابل طرح، به سرعت در حال ظهور و بروز در زمینه‌های مختلف است و فعالیت‌های گسترده‌ای از سوی دانشمندان، مهندسان، پزشکان، سازمان‌های دولتی، و سرمایه‌داران علاقه‌مند به فناوری‌های نوین در این حوزه شکل گرفته و با سرمایه‌گذاری‌های بسیار سنگینی همراه شده است.

برخی از زمینه‌های فعال تحقیقاتی در این حوزه شامل مواد نانو متخلخل^۳، نانوروباتیک^۴، ابزار نانو^۵، پودرهای نانو^۶، نانو کامپیوتر^۷، کاتالیزورهای نانو ساختار^۸، لایه‌های نانو^۹، داروها و نانو زیست‌شناسی^{۱۰}، نانو برش‌کاری^{۱۱}، و در نهایت ساخت مولکولی یا نانوفناوری مولکولی است

1. Nanotechnology
2. Richard Feynman
3. Nanoporous materials
4. Nanorobotics
5. Nanodevices
6. Nanopowders
7. Nanocomputers
8. Nanostructured catalysts
9. Nano-layers
10. Medicines and nano-biology
11. Nanolithography

(مبارک و دیگران، ۲۰۲۰: ۳۳۹). ترانسان‌گرایی همه این شاخه‌های ذکر شده را با اهداف تعریف شده خود همسو می‌بیند. لیکن، موردی که در کانون توجه آنان است، فناوری ساخت مولکولی است. تفاوت مهم این فناوری با اغلب موارد مذکور در آن است که ساخت مولکولی شیوه‌ای مبتنی بر روش پایین به بالا^۱ است، درحالی‌که سایرین نوعاً مبتنی بر روش بالا به پایین^۲ هستند (اکبال^۳ و دیگران، ۲۰۱۲). در روش پایین به بالا هدف آن است که با گردآوری تک‌مولکول‌ها در کنار هم به شیوه‌ای مهارشده، ویژگی خاصی برای مجموعه‌ی حاصل شده ایجاد نمود. درحالی‌که در روش بالا به پایین با کوچک‌سازی یک ماده ماکروسکوپی و رساندن ابعاد آن به مقیاس نانومتر، خواص جدیدی را که به واسطه مهم شدن اصول فیزیک کوانتوم در این مقیاس پدیدار می‌شوند، جستجو می‌نمایند. بنابراین، اهمیت ویژه در نانوفناوری مولکولی در به فرمان‌درآوردن مولکول‌ها و اتم‌ها برای نشان‌دادن رفتاری به شیوه مطلوب ماست.

براساس این نظریه انسان قادر است با استفاده از تغییرات مولکولی، زنجیره‌هایی مولکولی در مقیاس نانو به وجود بیاورد که به‌طور خودمختار قادر به ایجاد تولیدات تعیین شده باشند (زاک^۴، ۲۰۰۲). در ارتباط با این دانش، اگر ربات‌های هوشمند و خودتکثیرشونده را بتوان غایت نهایی دانش روباتیک انگاشت، نانوتکنولوژی مولکولی نیز هدف نهایی دانش ساخت مولکولی به حساب می‌آید. این فرمان‌پذیری و مهارشوندگی نانومولکول‌ها نوعی خلق‌پذیری است که سطحی از آفرینندگی را در اختیار ترانسان‌ها قرار خواهد داد. برای نمونه، فرض نمایید با استفاده از این فناوری در عرصه پزشکی نانو بتوان اعضای آسیب‌دیده، بافت‌های بیمار و یا از بین رفته یک عضو بدن را بدون نیاز به جراحی و فقط با توسل به ابزارهای نانوفناوری و فرمان‌پذیری فراهم آمده از سوی نانومولکول‌ها ترمیم نموده و یا حتی و به وسیله این ابزارآلات عضو آسیب‌دیده را در صورت لزوم بازتولید نمود. از این رو، ساخت مولکولی در زمره علوم بسیار مهم از منظر جنبش ترانسان‌گرایی است؛ چراکه بلوغ دانش نانوفناوری مولکولی، این امکان را فراهم می‌آورد که

1. Bottom-up
2. Top-down
3. Iqbal
4. Csaki

انسان بتواند شرایط فیزیولوژیک خود را تغییر دهد. دست‌یافتن به این درجه از آفرینندگی را می‌توان در چارچوب نگاه اومانستی تراانسان (که صورت رادیکال به خود می‌گیرد) نگریست. گرچه دانش ساخت مولکولی به آن کمال موردنظر تراانسان‌گرایان نرسیده است و برخی نیز عقیده دارند که احتمال غیرممکن بودن آن را نیز باید در نظر گرفت (آمبرلو^۱، ۲۰۱۸: ۶۳). لیکن فارغ از اینکه این فناوری در آینده به سرانجام برسد یا نه، سؤال مهمی که در ارتباط با این دست از فناوری‌ها پیش می‌آید، این است که مجموعه فعالیت‌های آینده‌نگرانه مأخوذشده توسط ما برای رویارویی و مهار کردن آنها چگونه خواهد بود؟ نانوفناوری پیشرفته و به‌ویژه زیرشاخه تولید نانو مولکولی به طرز بی‌سابقه‌ای مزایا و تهدیداتی را با خود به‌ارمغان خواهد آورد که لزوم نگاه آینده‌نگرانه در این خصوص را دو چندان می‌نماید. یکی از ضرورت‌های پژوهشی در این عرصه تعریف حوزه‌های میان‌رشته‌ای نوین با رویکرد آینده‌پژوهانه در حیطه فلسفه علم و فلسفه دین است که به‌خوبی بتوانند آینده‌های احتمالی را که تحقق این علوم برای بشر رقم می‌زند، ترسیم کند. در نگاه آینده‌پژوهانه به چنین علمی از منظر فلسفه علم و دین مزایا و معایب علمی، انسانی، همچنین بحران‌های اخلاقی و دینی، تحقق این علوم به‌خوبی آشکار می‌شود و به‌تبع آن فرصت کنش‌گری مناسبی را در سطوح مختلف فراهم می‌کند.

سرمازیستی

در سال ۱۹۶۷م برای اولین بار بیماری را که در اثر نوعی سرطان لاعلاج فوت نموده بود، در نیتروژن مایع و طی فرایند خاصی به حالت انجماد عمیق^۲ درآوردند. این اتفاق درحقیقت شروع دانشی نوین بود که امروزه تحت عنوان دانش سرمازیستی شناخته می‌شود. این علم یکی از چالش‌برانگیزترین علمی بوده که تاکنون بشر در راه آن قدم برداشته است. سرمازیستی فرایندی است که پس از مرگ فرد یا موجودی زنده، مغز یا جسد آن به طرز ویژه‌ای منجمدشده و در دمای ۱۹۶- درجه سلسیوس که دمای سرمازیستی نام دارد، نگهداری می‌شود. در فرایند سرمازیستی مسئله حیاتی (علاوه بر اقدامات اصولی در برابر فساد سلولی) این است که به‌منظور بقای سلولی

1. Umbrello
2. Deep-freezing

حین انجماد از تشکیل کریستال‌های یخ جلوگیری شود. به این منظور با تزریق نوعی ضدیخ مخصوص در سیستم گردش خون و جایگزینی آن، از آنچه که ذکر شد ممانعت به عمل آورده و سپس به مدت دو هفته به تدریج و با آهنگ کاملاً آرام جسد سرد شده و به دمای سرما زیستی می‌رسد (ورشیر^۱، ۲۰۱۹: ۱-۳). بعد از رسیدن به وضعیت مورد نظر، جسد یا بافت مورد نظر درون محفظه‌های مخصوص برای نگهداری طولانی مدت در انتظار فناوری‌های آینده و به امید برگشت به زندگی قرار می‌گیرد. مهم‌ترین مرکز رسمی در این زمینه آلکور^۲ نام دارد که در کشور امریکا واقع است (کیسلن^۳، ۲۰۱۹: ۷۵). شایان ذکر است که تاکنون بیش از سیصد جسد و مغز در وضعیت سرمازیستی در حال نگهداری بوده و بیش از هزار نفر نیز در نوبت قرارگیری در وضعیت سرمازیستی بعد از مرگ هستند (ورشیر^۴، ۲۰۱۹: ۴). در ادامه دو مورد از مهم‌ترین تحقیقاتی که تاکنون در ارتباط با علم سرمازیستی انجام گرفته و نتایج مهمی دربر داشته است، به اختصار بیان می‌شود:

- کرم سی - الگانس^۵

این نوع کرم به دلیل در دسترس بودن کامل نقشه ژنی و کوچک بودن سیستم عصبی آن یکی از بهترین گزینه‌ها برای مطالعات است. در مقاله مهمی که در سال ۲۰۱۵م چاپ شد، اولین مشاهدات حاکی از محفوظ ماندن حافظه نوعی کرم الگانس تعلیم داده شده بعد از گذشت زمان دوهفته نگهداری در وضعیت سرمازیستی، به اثبات رسید (مور^۵، بارانکو^۶، ۲۰۱۵: ۳۰). این یافته دارای اهمیتی فوق‌العاده است؛ چراکه می‌تواند یکی از گام‌های بلند در راستای اهداف ترانس‌انسان‌گرایی محسوب شده و ترانس‌انسان‌گرایی را از خیال به سوی واقعیت سوق دهد. دلیل این ادعا چنانکه در بخش بعد به آن خواهیم پرداخت این است که با بسترهای به وجود آمده علمی، دور از انتظار نیست که با استفاده از فناوری‌های آینده، انتقال حافظه یک موجود زنده

1. Verschuer
2. Alcor
3. Kyslan
4. C-elegans worm
5. More
6. Barranco

تربیت‌شده به حافظه موجود همسانی که وقتی برای تعلیم و تربیت آن گذاشته نشده است، میسر شود. نتیجه این امر یعنی اساساً مبانی تعلیم و تربیت و آموزش و بسیاری دیگر از وجوه علوم انسانی زیر سؤال رفته و به نوعی با رشد بی‌حد و حصر فناوری یا تکنیکی فناوری^۱ مواجه خواهیم بود که در جنبه‌های مختلف با ابهامات جدی روبه‌روست.

- سرمایه‌ست گونه‌های پستاندار

برای نخستین بار در سال ۲۰۱۶م در دانشگاه ام آی تی امریکا مغز یک خرگوش به عنوان یک موجود پستاندار تحت شرایط خاصی به حالت سرمایه‌یستی رفت و بعد از مدتی دوباره گرم شد (مکینتایور^۲، فاهی^۳، ۲۰۱۶). عدم آسیب به نقشه اتصالات عصبی مغز^۴ یکی از حیاتی‌ترین عوامل برای باقیماندن حافظه و ویژگی‌های شخصیتی محسوب می‌شود (اسپورنز^۵، ۲۰۱۱). تصویربرداری‌های میکروسکوپ الکترونی^۶ که از روش‌های بسیار دقیق ارزیابی بافت‌های بیولوژیک نیز به حساب می‌آید، ثابت نمود که اتصالات میان اعصاب مغز خرگوش در برش‌های مختلف از آن کاملاً دست‌نخورده باقی مانده است (مکینتایور^۷، فاهی^۸، ۲۰۱۶). نتیجه این پژوهش روی یک موجود پستاندار و بسیار پیشرفته‌تر از کرم الگانس، آن هم تنها با فاصله حدود یک سال، یعنی آنچه که در مورد پیش‌بینی انتقال ذهن در بخش قیل ذکر شد، برای انسان غیرقابل تصور نیست. به تعبیر دیگر، این امر ما را یک گام دیگر به چشم‌اندازی از بقای حافظه و ویژگی‌های شخصیتی مغز انسان در شرایط سرمایه‌یستی، نزدیک می‌کند و این پیشرفت بسیار بزرگی محسوب می‌شود؛ چراکه در این پژوهش ثابت شده است نقشه اتصالات عصبی یک موجود پستاندار را تحت شرایط سرمایه‌یستی با امکانات علمی امروز می‌توان حفظ نمود و این خود یکی دیگر از مطلوب‌های جنبش تراانسان‌گرایی است.

1. Technological singularity
2. McIntyre
3. Fahy
4. Connectome
5. Sporns
6. Electron microscope
7. McIntyre
8. Fahy

ترسیم آینده‌ای که در آن با استفاده از علم سرمایه‌یستی بتوان بار دیگر افراد را به زندگی برگرداند از منظر فلسفی، دینی و اخلاقی مسئله‌ای نیست که به‌سادگی بتوان از کنار آن گذشت و آن را نادیده گرفت. وقوع چنین امری بسیاری از باورهای ما درباره پدیده خلقت و آفرینش، حقیقت زندگی، مرگ، معاد و... را به‌چالش می‌کشد و زمینه‌ساز بحث‌های فراوانی در این حیطه خواهد بود. ترانس‌انگرای رویکردی کاملاً علمی دارد و نگاهش به انسان نگاهی فناورانه با سودای ارتقای بیولوژیکی و فناورانه است که از برخی جهات نیز این نگاه صورتی رادیکالی به‌خود می‌گیرد. نتیجه طبیعی چنین تفکری نادیده‌انگاری و بی‌توجهی نسبت به سرمایه‌های اخلاقی و معنوی بشر است. تحقق عینی این علوم در کنار تمام مزایا و فرصت‌هایی که برای انسان به‌همراه خواهد داشت، می‌تواند بحران‌های معرفت‌شناختی عمیقی را در حوزه‌های اخلاقی و اجتماعی به‌ویژه در جوامع دینی رقم بزند. بنابراین، آینده‌پژوهی در این عرصه از منظر فلسفی، دینی و اخلاقی در کشور ما امری ضروری است.

بارگذاری ذهن

تصور نمایید ذهن یک موجود زنده را که شامل مجموعه‌ای از حافظه‌ها و ویژگی‌های شخصیتی و اجتماعی خاص است، بتوان از بستر بیولوژیکی اصلی خود به یک بستر رایانه‌ای مصنوعی منتقل نمود؛ به این عمل، بارگذاری ذهن یا انتقال ذهن گفته می‌شود. اگر چنین امری در آینده به‌واقعیت پیوندد، فرایند سایبورگ‌شدن جسم انسانی به نقطه تکامل نهایی خود رسیده است؛ چراکه در آن نقطه تمام اجزای فیزیولوژیکی بدن را می‌توان با استفاده از بارگذاری ذهن در یک بستر غیر فیزیولوژیک که محدودیت کمتری دارد، جایگزین نمود (هوسکلر^۱، ۲۰۱۲). گرچه هنوز سؤالات بنیادین فلسفی و چالش‌های مهم علمی در امکان‌پذیری این امر مطرح است، اما در این راه قدم‌های عملی مستندی برداشته شده است که نمی‌توان از آنها چشم پوشید. از این رو، توجه جدی به این مقوله و جنبه‌های مختلف آن موضوعی ضروری به‌نظر می‌رسد.

به‌عنوان نمونه‌ای از اولین گام‌های موفق در این زمینه می‌توان به پروژه بین‌المللی کرم باز^۲

1. Hauskeller
2. OpenWorm

اشاره نمود؛ پروژه‌ای که جهت پیشبرد اهداف خود از سراسر دنیا در حال گرفتن حمایت‌های مالی بوده تا بتواند به هدف تعریف‌شده‌اش در آینده نزدیک جامه عمل بپوشاند. براساس هدف این پروژه، قبل از آنکه دانشمندان بخواهند سراغ سازوکار عملکردی بسیار پیچیده مغز یک حیوان هوشمند و یا انسان بروند، ابتدا به دنبال شبیه‌سازی کامل سیستم عصبی کرم الگانس هستند (زیبیتی^۱ و دیگران، ۲۰۱۴: ۱).

براساس آخرین پیشرفت‌های علمی حاصل‌شده در این زمینه، دانشمندان توانسته‌اند با شبیه‌سازی عصبی برخی از رفتارهای این نوع کرم هنگام مواجهه با یک موقعیت خاص (مانند واکنش به غذا یا رسیدن به یک مانع) و انتقال نتایج حاصله روی یک تراشه به دستاورد جدیدی برسند که بسیار مهم است. دلیل اهمیت موضوع در آن است که دانشمندان در مرحله بعدی تراشه را درون یک ربات کار گذاشته‌اند و توانسته‌اند به این موفقیت دست پیدا کنند که بدون هیچ‌گونه برنامه‌ریزی قبلی و تعریف‌شده‌ای، ربات مذکور در مواجهه موقعیت‌ها دقیقاً براساس رفتار کرم الگانس تصمیم‌گیری می‌نماید (مکدونالد، ۲۰۱۵). این رفتار مشاهده‌شده از ربات موردنظر را می‌توان یک پیشرفت شگرف در این زمینه تلقی نمود، لیکن درک جامعی از اینکه چطور رفتار کرم را می‌توان به فرایندهای روان‌شناسانه بنیادین مربوط ساخت، هنوز روشن نیست. دست‌یافتن به کرم الگانس مجازی کامل که در آن بارگذاری کامل ذهن کرم واقعی با تمام ویژگی‌هایش انجام گرفته باشد، نوعی بلندپروازی علمی است که راه زیادی تا رسیدن به آن در پیش روست و این امر مستلزم داده‌ها و تجربیات بسیار بیشتری می‌باشد (زیبیتی و دیگران، ۲۰۱۴: ۶). لیکن آنچه را تاکنون اتفاق افتاده است، می‌توان مصداقی از بارگذاری ذهن در ساده‌ترین شکل آن پنداشت و این یعنی یکی از بسترهای علم سرمایه‌داری آنچنان‌که اشاره شد، در حال هموارشدن است؛ پیشرفتی که می‌توان آن را یکی از علوم مطلوب طرفداران تراانسان‌گرایی در جهت نیل به اهدافشان تلقی نمود. با توجه به شتاب موجود در پیشرفت‌های علمی، هدف غایی این پروژه در آینده نزدیک محتمل خواهد بود. از سوی دیگر بارگذاری ذهن به همراه واقعیت مجازی از

1. Szigeti

فناوری‌هایی هستند که می‌توانند به شدت روش‌ها و نظام‌های آموزشی را تحت تأثیر قرار دهند. دانشمندان ترانسان معتقدند در چند دهه آینده با پیشرفت در این علوم با بارگذاری ذهن از طریق تراشه‌های نانوالکترونیک و همچنین نانوربات‌های عصبی می‌توان نقشی را که حافظه انسان در طول سال‌های متمادی و بعضاً به صورت ناقص در یادگیری ایفا می‌کند، با بهترین کیفیت و در کم‌ترین زمان ممکن انجام داد. تحقق این امر تحول عظیمی را در آموزش و پرورش انسان رقم خواهد زد و چالش‌های بسیاری را هم در بُعد آموزشی و هم در بُعد پرورشی آن پدید خواهد آورد؛ چراکه ترانسان‌گرایان به طور کلی نگاهی کاملاً فنی به تعلیم و تربیت دارند و سرمایه‌های فرهنگی، اخلاقی و معنوی بشر در این حیطه را نادیده می‌گیرند. همین امر شکل‌گیری آینده پژوهی‌های بومی در این حوزه را به امری ضروری مبدل می‌کند.

ربات‌های همانندساز خودکار

مفهوم ماشین‌های همانندساز بیش از پنجاه سال قبل توسط جان نیومان^۱ مطرح شده است. سالیان درازی مردم وجود چنین کارخانه‌هایی را که قادر به تکثیر همانند خودشان باشند، متصور بوده‌اند (ساتاکورن^۲ و دیگران، ۲۰۰۳: ۱۳۴). هدف از این فرض، یافتن روشی برای تولید بیشتر در برابر هزینه و زمان کمتر بوده است. برای روشن شدن مطلب فرض کنید ابتدا تعدادی محدود از ربات‌های هوشمند خودتکثیرشونده را بتوان به سیاره‌ای دیگر فرستاد، سپس به آنها اجازه داد تا در همان محیط با بهره‌گیری از مواد خام موجود در همانجا در یک فرصت تعریف‌شده، موجودی همانند خود را به صورت خودکار ساخته و آزمایش نمایند. تحقق این امر می‌تواند به رشد انفجارگونه‌ی تعداد ربات‌هایی که قرار است وظیفه خاصی را انجام دهند، منجر شود و به شدت هزینه اصلی و زمان صرف‌شده را کاهش دهند. در اواخر دهه ۱۹۵۰م پنروز^۳ اولین اثبات عملی از یک ماشین تکثیرشونده را که اجزای بسیار ساده‌ای داشت، ارائه نمود (پنروز، ۱۹۵۹). طی دهه گذشته قدرت محاسباتی رایانه‌ها به شدت رشد نموده است و همان‌طور که ذکر شد علاقه محققان

1. John Neumann
2. Suthakorn
3. Penrose

را برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در ربات‌ها افزایش داده است. اکنون این هوش مصنوعی در ربات‌ها به مرحله‌ای رسیده است که می‌تواند از انسان در موقعیت‌های رقابتی خاص برتر باشد. به‌عنوان یک مثال جذاب می‌توان به ماشین‌های خودران شرکت گوگل اشاره نمود که با بهره‌گیری از هوش مصنوعی بیشتر از سه میلیون کیلومتر را تنها با چند تصادف جزئی طی نموده است (دُرنبرگر^۱، ۲۰۱۸: ۲۶۶). با این توضیحات، می‌توان ادعا نمود که هوش مصنوعی هر روز در حال پیدا کردن کاربردهای بیشتری است و با دراختیار گرفتن مجموعه وظایف وسیع‌تر در یک موقعیت عملکردی به نسبت پیچیده، نقش انسانی را هر روز کم‌رنگ و کم‌رنگ‌تر می‌نماید. آنگاه که بتوان نقش انسانی را کاملاً حذف نموده و به خودکار بودن مطلق در وظیفه محوله دست یافت، ربات‌ها با یک چالش بزرگ توسعه‌ای مواجه خواهند بود که به آن خودتکثیری می‌گویند. بدیهی است که یکی از اصلی‌ترین قدم‌ها در این راه آن است که روبات مذکور با کاوش در محیط اطراف خود بتواند مواد اولیه یا اجزای اولیه برای خودتکثیری را فراهم آورد. تاکنون تلاش‌های زیادی در این زمینه شده است که بسیاری از آنها ناموفق بوده است. اما نمونه‌های اولیه‌ای نیز ساخته شده‌اند که با استفاده از اصل بینایی رایانه‌ای^۲ توانسته‌اند اجزای تشکیل‌دهنده خود را که به‌صورت تصادفی در ابعاد گوناگون، جنس‌های متفاوت و رنگ‌های مختلف در محیط پیرامونی پخش شده‌اند، به‌درستی تشخیص دهند و سپس اطلاعات هر کدام را و اینکه به کدام بخش از خودش مربوط می‌شود، نمایش دهد (دُرنبرگر، ۲۰۱۸: ۲۶۷ - ۲۶۹). این تلاش‌ها در مقابل آنچه که غایت این شاخه از علم بیان می‌شود، بسیار ناچیزند. اما هیچ بعید نیست که با رشد روزافزون اطلاعات و پیشرفت‌های حیرت‌انگیز اخیر بتوان در چند دهه آینده به نمونه‌ی کاملی دست یافت که بتواند به‌صورت کاملاً خودکار در خدمت بشریت قرار گیرد. ترسیم آینده‌ای که ربات‌های خودکار پدید می‌آورند، میزان تأثیرگذاری این دست از ربات‌ها بر ابعاد گوناگون زندگی بشر، مشاغلی که در پرتو حضور ربات‌های خودکار ماهیت کارکردی خود را ازدست می‌دهند و به نوعی بی‌معنا می‌شوند، الویت‌یافتن برخی از تخصص‌های آکادمیک و به‌حاشیه‌رفتن پاره‌ای از

1. Dornberger
2. Computer vision

تخصص‌ها، دستیابی به ربات‌های خودسامان در حوزه نظامی، تأثیر ربات‌های خودکار بر رشد جمعیت انسانی و بسیاری دیگر از مزایا و معایب این ربات‌ها هر کدام مسئله‌ای است که نیازمند پژوهش‌هایی با رویکرد آینده‌پژوهانه است.

سکنی‌گزینی فضایی

یکی از علومی که ترانسان‌گرایان برای آینده‌های دورتر از هم‌اکنون بدان توجه دارند و ممکن است از منظر بسیاری از افراد یک خیال‌پردازی بلندپروازانه و بعید به نظر آید، سکنی‌گزینی فضایی است. چالش‌های بیولوژیکی و ابهامات بسیار زیادی در این زمینه و اینکه آیا اساساً انسان توانایی گذر از مشکلات سکنی‌گزینی در آنجا را خواهد داشت، مطرح است (زوسیگ، ۲۰۱۶)؛ لیکن ممکن است یک ترانسان‌گرای افراطی پاسخش این باشد که با ترانسان‌شدن بشر، محدودیت‌هایی فیزیولوژیکی که امروزه در ارتباط با سکنی‌گزینی از آنها صحبت می‌شود، در آن زمان اساساً معنای خود را از دست داده است! آنچه در بحث سکنی‌گزینی فضایی حائز اهمیت است، تحقق یا عدم تحقق این امر نیست، بلکه انگیزه‌های آینده‌نگرانه در توجه به این موضوع است؛ مسائلی مانند: تغییرات آب و هوایی، امنیت غذایی، کمبود و اتمام منابع انرژی تجدیدناپذیر و... . توجه به این انگیزه‌ها پرداخت‌های آینده‌پژوهانه پیرامون این موضوعات را به امری ضروری مبدل می‌کند.



شکل ۱. نظریه مالتوس، برگرفته از (تکینر دوگان، ۲۰۱۲)

بر اساس نظریه رشد جمعیتی مالتوس^۱، در درازمدت و به‌طور متوسط رشد جمعیت انسانی به‌صورت تصاعدی بوده، در حالی که تولید غذا به‌صورت خطی رشد می‌نماید (مالتوس، ۱۷۹۸). مطابق با شکل ۱، با گذشت زمان در یک نقطه مقدار غذای مورد نیاز از مقدار غذای تولیدشده پیشی گرفته که به آن نقطه بحرانی اصطلاحاً تله مالتوس^۲ گفته می‌شود (تکینردوگان^۳، ۲۰۱۷). گرچه بر اساس آخرین پیش‌بینی‌های جمعیتی مبتنی بر آمار و احتمالات، نظریه‌ی مالتوس ایراداتی دارد (لوتز^۴ و دیگران، ۲۰۰۸)، ولی، برخی از مصادیق موضعی این نظریه در کشورهای افریقای از نظر آماری به‌اثبات رسیده است (کورتایف^۵، زینکینا^۶، ۲۰۱۵). علاوه بر مسئله افزایش جمعیت، تغییرات آب و هوایی نیز در تعادل میان تولید و تقاضای غذا تأثیر زیادی خواهد داشت. از طرفی، منابع محدود انرژی و غیرقابل برگشتی که هر روز در حال کاهش است، باعث می‌شود برخی از محققان معتقد باشند در مقیاس متوسط جهانی در حال نزدیک شدن به تله مالتوس هستیم و لذا، هشدارها در زمینه بحث امنیت غذایی در آینده را باید کاملاً جدی بگیریم. بنابراین، لزوم توجه ویژه با رویکردی آینده‌پژوهانه به این موضوع و تنظیم سیاست‌های درست از طرف مسئولین کشور از دو منظر بسیار حیاتی به نظر می‌رسد:

اول آنکه به‌منظور جلوگیری از گرفتار شدن کشور در این تله و یا لاقبل به تأخیر انداختن وقوع این امر تا یافتن راه‌حل‌های فناورانه و الگوهای مدیریتی نو تعریف، از همین الان باید به‌صورت جدی و آینده‌نگرانه‌ای برنامه‌ریزی نمود.

دوم آنکه به‌هر روی، یکی از سناریوهای محتمل در صورت عدم راه‌حل‌های فناورانه، افتادن در تله مالتوس است. این امر یعنی اینکه در صورت وجود شواهدی بر نزدیک شدن به نقطه و پیدانشدن حل جامعی برای برون‌رفت از آن، جوامع پیشرفته‌تر برای بقای خود تصمیم به فنای جوامع ضعیف‌تر و به‌چنگ آوردن منابع آنها خواهند گرفت. از نظر نویسندگان این مقاله یکی از

1. Malthus
2. Malthus trap
3. Tekinerdogan
4. Lutz
5. Korotayev
6. Zinkina

ریشه‌های بنیادین، تنظیم سیاست از طرف بنیادهای فکری کشورهای ابرقدرت برای حضور مستمر در مناطقی مانند خاورمیانه و امریکای لاتین از این امر نشئت می‌گیرد. این نظریه، خود به شدت لزوم تقویت بنیه داخلی برای عدم اجازه حضور کشورهای ابر قدرت در کشور و منطقه ما را از منظر آینده‌پژوهی توجیه می‌نماید.

نتیجه‌گیری

تراانسان‌گرایی، نگاره‌ای است که اجزای آن با گذر زمان در حال واقعی شدن و پیوند با یکدیگرند تا بر آن جامه عینیت پوشانند. رویکرد آینده‌گرایانه این جنبش گاهی اوقات شائبه خیال‌پردازانه بودن آن را پدید می‌آورد، اما گام‌های علمی - تحقیقاتی که تراانسان‌گرایان در چند دهه اخیر در راستای اهداف خود برداشته‌اند، امری نیست که بتوان از آن چشم‌پوشی نمود. باید این واقعیت روشن را بپذیریم که اگرچه پیروان این جنبش محدودند؛ لیکن اجزای اولیه تفکر آنان از نظر تجربی در حال عینی شدن است. پس به طور قطع سزاوار توجه است و جنبه‌های مختلف آن باید مورد بحث و مطالعه قرار گیرد.

اینکه آینده‌ای را که تراانسان‌گرایان با اتکا بر تحقیقات تجربی برای بشر متصورند، تماماً محقق می‌شود یا نه! امری نیست که بتوان در مورد آن نظری قطعی داد، اما آنچه با قطعیت می‌توان بیان نمود این است که با توجه به ماهیت تجربی تراانسان‌گرایی و نگاه رادیکالی آنها به ماهیت انسان، پاره‌ای از ابعاد انسانی، دینی، اخلاقی، اجتماعی و فرهنگی در رویکردهای این جنبش نادیده گرفته می‌شود که در گذر زمان آثار سوء این نادیده‌انگاری آشکار خواهد شد. این امر بیانگر وظیفه خطیر علوم انسانی در پرداختن به این موضوع و شکل‌گیری تحقیقاتی با رویکردهای آینده‌پژوهانه در حوزه تخصصی آینده‌پژوهی و علوم میان‌رشته‌ای است. با تصویر و ترسیم آینده‌های احتمالی که این دست از آینده‌گرایی‌های علمی برای بشر رقم می‌زند، می‌توان آسیب‌شناسی خوبی از معضلات و آثار سوء این جنبش‌های افراطی که در لایه‌های و زوایای پنهان آنها مستتر است، ارائه نمود. فراتر از این توجه و پرداخت به موقع به جنبش‌های علمی

آینده‌گرا در حوزه‌ها مدیریتی، می‌تواند ما را از رویکردهای واکنش‌زده و واکنش‌گرا رها سازد و عامل مؤثری در دستیابی به مدیریت پیش‌نگرانه و فعال در عرصه‌های علمی، اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی و سیاسی باشد.

باجستجو و پژوهش در منابع علوم انسانی موجود در کشور، فقدان متون پژوهشی دقیق در این زمینه محسوس است. مسئله مهمی که وجود دارد این است که چرا با وجود درهم‌تنیدگی و ارتباط میان‌رشته‌ای چنین علومی با وجوه مختلف علوم انسانی نظیر فلسفه، تعلیم و تربیت، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی، مدیریت، اقتصاد و...، هنوز در کشور ما چنین موضوعاتی حتی در سطح نظری، برای جامعه علوم انسانی ناآشناست! مهم‌تر آنکه هرچند از منظر علوم تجربی، به‌دلایل محدودیت‌های فناورانه و یا اخلاقی هنوز در کشور ما در این راستا گامی برداشته نشده است، لیکن در دنیای کنونی نمی‌توان برای پیشرفت‌های علمی تجربی و فناورانه مرز قائل بود و در صورت به‌عینت‌رسیدن هر پیشرفتی از این دست، با آثار مثبت یا منفی آن روبه‌رو خواهیم بود. لذا، توجه جدی به اینکه اساساً جایگاه ما چیست و راهبردهایی که باید در قبال این‌گونه موارد داشته باشیم، مورد سؤال جدی است.

منابع

آلبرتس، بروس (۱۳۸۷)، مبانی زیست‌شناسی سلولی، ترجمه حسین بهاروند، تهران: خانه زیست‌شناسی.
نیچه، فردریش (۱۳۸۹)، چنین گفت زرتشت/ کتابی برای همه کس و هیچ کس، ترجمه داریوش آشوری، تهران: نشر آگه.

- Bostrom, N. (2005). A History of Transhumanist Thought. 1(April), 1–25.
Burzynski, S. R. (2005). Aging: gene silencing or gene activation? Medical
Csáki, A., Maubach, G., Born, D., Reichert, J., & Fritzsche, W. (2002). DNA-based molecular nanotechnology. *Single Molecules*, 3(5–6), 275–280.
Dancák, P. (2017). Homo Perfectus versus Educatio. *Filozoficne refleksje na temat transhumanizmu i edukacji. Studia Paedagogica Ignatiana*, 20(1), 57.
Dornberger, R. (2018). *Business Information Systems and Technology 4.0: New Trends in the Age of Digital Change (Vol. 141)*. Springer.
Esfandiary, F. M., & FM-2030. (1989). *Are You a Transhuman? Monitoring and Stimulating Your Personal Rate of Growth in a Rapidly Changing World*. Warner.
Feynman, R. P. (1960). *There's plenty of room at the bottom*. California Institute of

Technology, Engineering and Science Magazine.

- Fire, A., Xu, S., Montgomery, M. K., Kostas, S. A., Driver, S. E., & Mello, C. C. (1998). Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans*. *Nature*, 391(6669), 806.
- Gagnon, P. (2012). The Problem of Transhumanism in the Light of Philosophy and Theology. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*, 393–405.
- Goertzel, B., Ikl'e, M., & Wigmore, J. (2012). The architecture of human-like general intelligence. In *Theoretical Foundations of Artificial General Intelligence* (pp. 123–144). Springer.
- Hauskeller, M. (2012). My brain, my mind, and I: some philosophical assumptions of mind-uploading. *International Journal of Machine Consciousness*, 4(01), 187–200.
- Iqbal, P., Preece, J. A., & Mendes, P. M. (2012). Nanotechnology: The Top-Down and Bottom-Up Approaches. *Supramolecular Chemistry: From Molecules to Nanomaterials*.
- Jotterand, F. (2010). At the roots of transhumanism: From the enlightenment to a post-human future. *Journal of Medicine and Philosophy*, 35(6), 617–621.
- Klichowski, M. (2015). Transhumanism and the idea of education in the world of cyborgs. *Adam Mickiewicz University Press*, 430–438.
- Korotayev, A., & Zinkina, J. (2015). East Africa in the Malthusian trap? *Journal of Developing Societies*, 31(3), 385–420.
- Kyslan, P. (2019). Transhumanism and the issue of death Peter Kyslan 1. *Ethics & Bioethics*, 9, 71–80
- Lauterbach, A. (2019). Artificial intelligence and policy: quo vadis? *Digital Policy, Regulation and Governance*.
- Lin, C.-J., Mecham, R. P., & Mann, D. L. (2020). RNA Vaccines for COVID-19: Five Things Every Cardiologist Should Know. *Basic to Translational Science*, 5(12), 1240–1243.
- Lipowicz M. (2018). Overcoming Transhumanism: Education or Enhancement Towards the Overhuman? *Journal of Philosophy of Education*, 53(1), 200–213.
- Lutz, W., Sanderson, W., & Scherbov, S. (2008). The coming acceleration of global population ageing. *Nature*, 451(7179), 716.
- Malthus, T. R. (1986). An essay on the principle of population. 1798. *The Works of Thomas Robert Malthus*, London, Pickering & Chatto Publishers, 1, 1–139.
- Mcintyre, R. L., & Fahy, G. M. (2015). Cryobiology Aldehyde-stabilized cryopreservation. *Cryobiology*, 71(3), 448–458.
- Mubarak, N. M., Khalid, M., Walvekar, R., & Numan, A. (2020). Contemporary Nanomaterials in Material Engineering Applications. Springer.
- Paura, R. (2016). Singularity believers and the new utopia of transhumanism. *Im@ Go. A Journal of the Social Imaginary*, 7, 23–35.
- Penrose, L. S. (1959). Self-reproducing machines. *Scientific American*, 200(6), 105–117.
- Sporns, O. (2011). The human connectome: a complex network. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224(1), 109–125.
- Suthakorn, J., Cushing, A. B., & Chirikjian, G. S. (2003). An autonomous self-replicating robotic system. *Proceedings 2003 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM 2003)*, 1, 137–142.

- Szigeti, B., Gleeson, P., Vella, M., Khayrulin, S., Palyanov, A., Hokanson, J., ... Larson, S. (2014). OpenWorm: an open-science approach to modeling *Caenorhabditis elegans*. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 8, 137.
- Szocik, K., Lysenko-Ryba, K., Banaś, S., & Mazur, S. (2016). Political and legal challenges in a Mars colony. *Space Policy*, 38, 27–29.
- Tekinerdogan, B. (2017). *Engineering connected intelligence: a socio-technical perspective*. Wageningen University & Research.
- Tirosh-Samuels, H., & Mossman, K. L. (2012). *Building better humans?: Refocusing the debate on transhumanism*. Peter Lang Frankfurt.
- Gagnon, P. (2012). The Problem of Transhumanism in the Light of Philosophy and Theology. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*, 393–405.
- MacDonald, F. (2015). A robot has just passed a classic self-awareness test for the first time. *Science Alert*, 17.
- Verschuer, F. Von. (2019). Freezing lives , preserving humanism : cryonics and the promise of Dezoefication Freezing lives , preserving humanism : cryonics and the. *Distinktion: Journal of Social Theory*, 0(0), 1–19.
- Vita-more, N., Barranco, D., & Vita-more, N. (2015). Persistence of Long-Term Memory in Vitrified and Revived *C. elegans*. 1–38.

