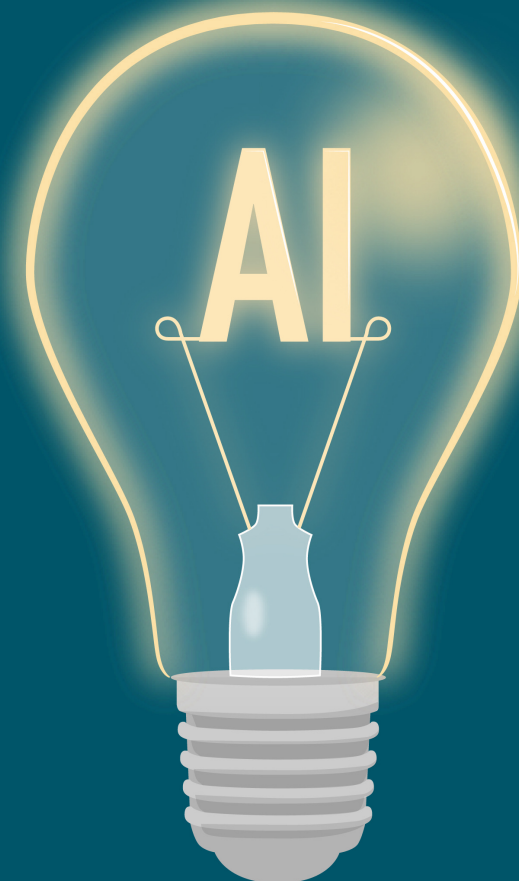


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

هوش مصنوعی و آینده‌اندیشی نهاد علم در ایران

محمد حسینی مقدم

تیرماه 1401، مؤسسه مطالعات فرهنگی و اجتماعی
نشست آینده‌اندیشی فرهنگ، آموزش و هوش مصنوعی



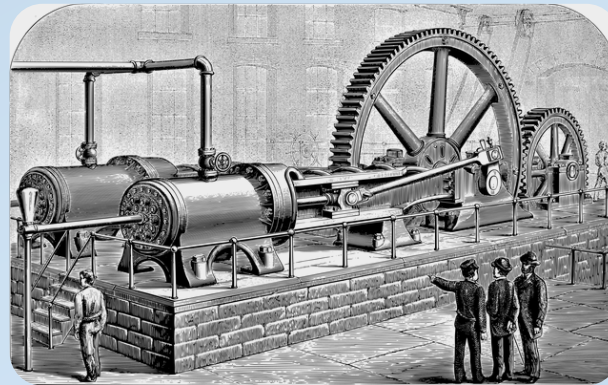
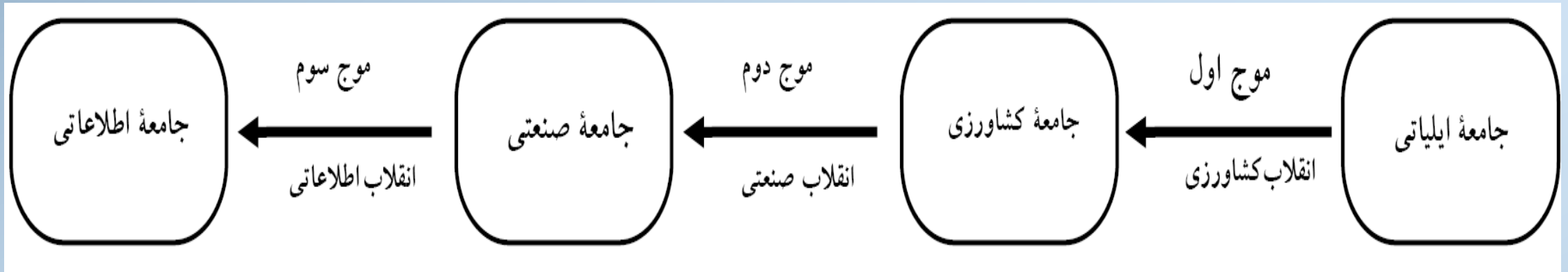
رئوس مطالب

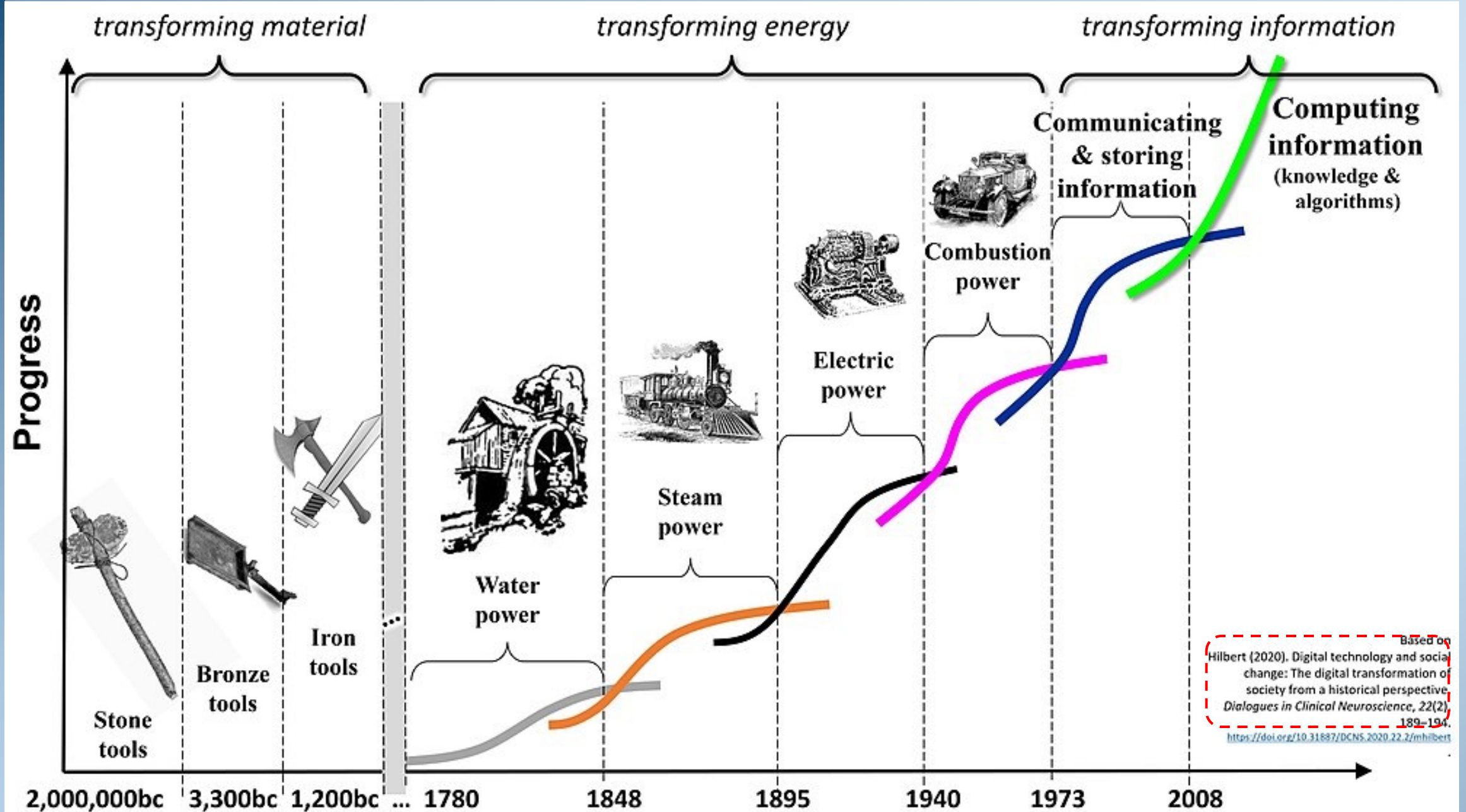
- مفروضات: جامعه‌شناسی تاریخی نقش تکنولوژی / بدبینی‌ها و خوش‌بینی‌ها
- نظم نوین جهانی
- بررسی نقش AI بر متحول ساختن کارکردهای نهاد علم و فناوری
- مروری بر روندهای جهانی هوش مصنوعی در علم و فناوری
- جمع‌بندی

بخش اول:

مفروضات نظری

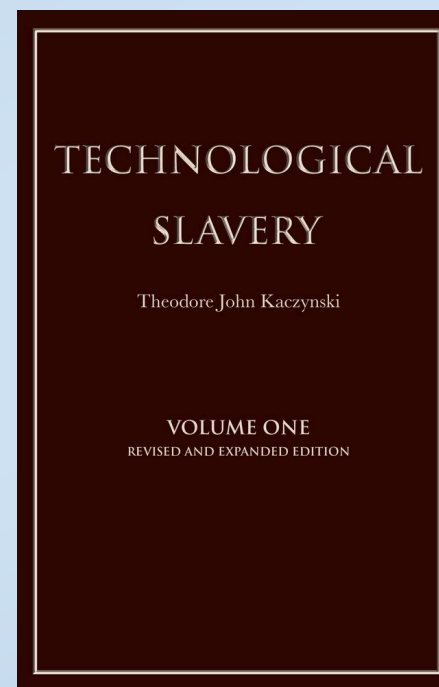
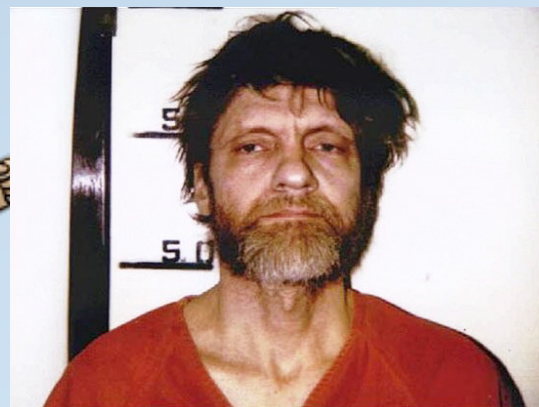
سپهر فنی





سویه‌های پیشرفت فناوری

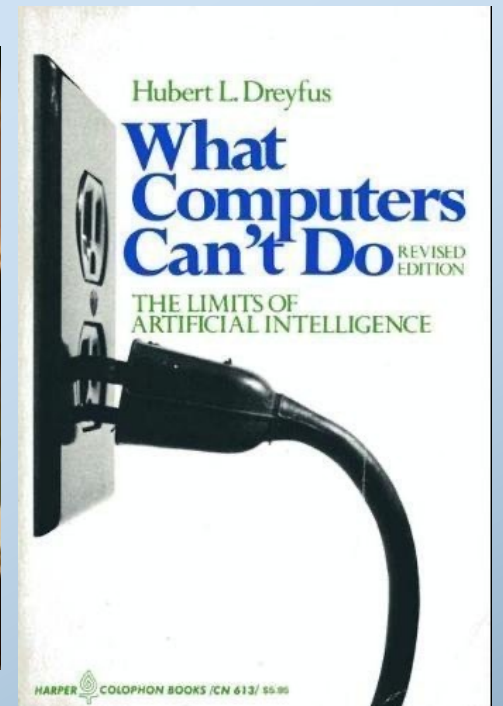
• فن‌هراسی



سویه‌های پیشرفت فناوری

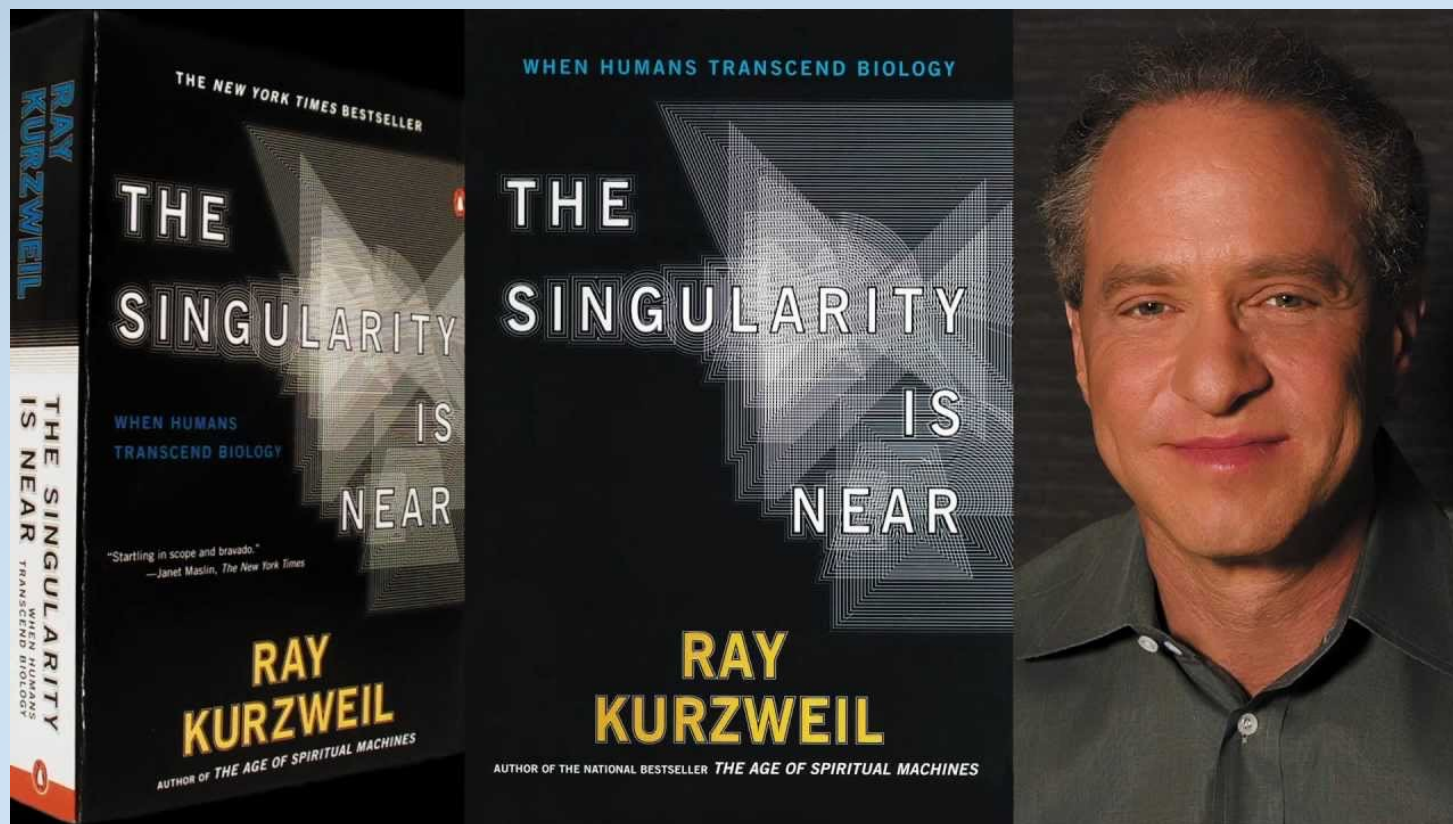
• نگاه فلسفی

- Dreyfus' four assumptions of artificial intelligence research
 - biological
 - Psychological
 - epistemological
 - ontological



سویه‌های پیشرفت فناوری

- فن‌دوستی



نظم نوین جهانی



Henry A.
Kissinger



Eric
Schmidt



Daniel
Huttenlocher

AI will change our relationships with:

+ knowledge + politics + the societies in which we live

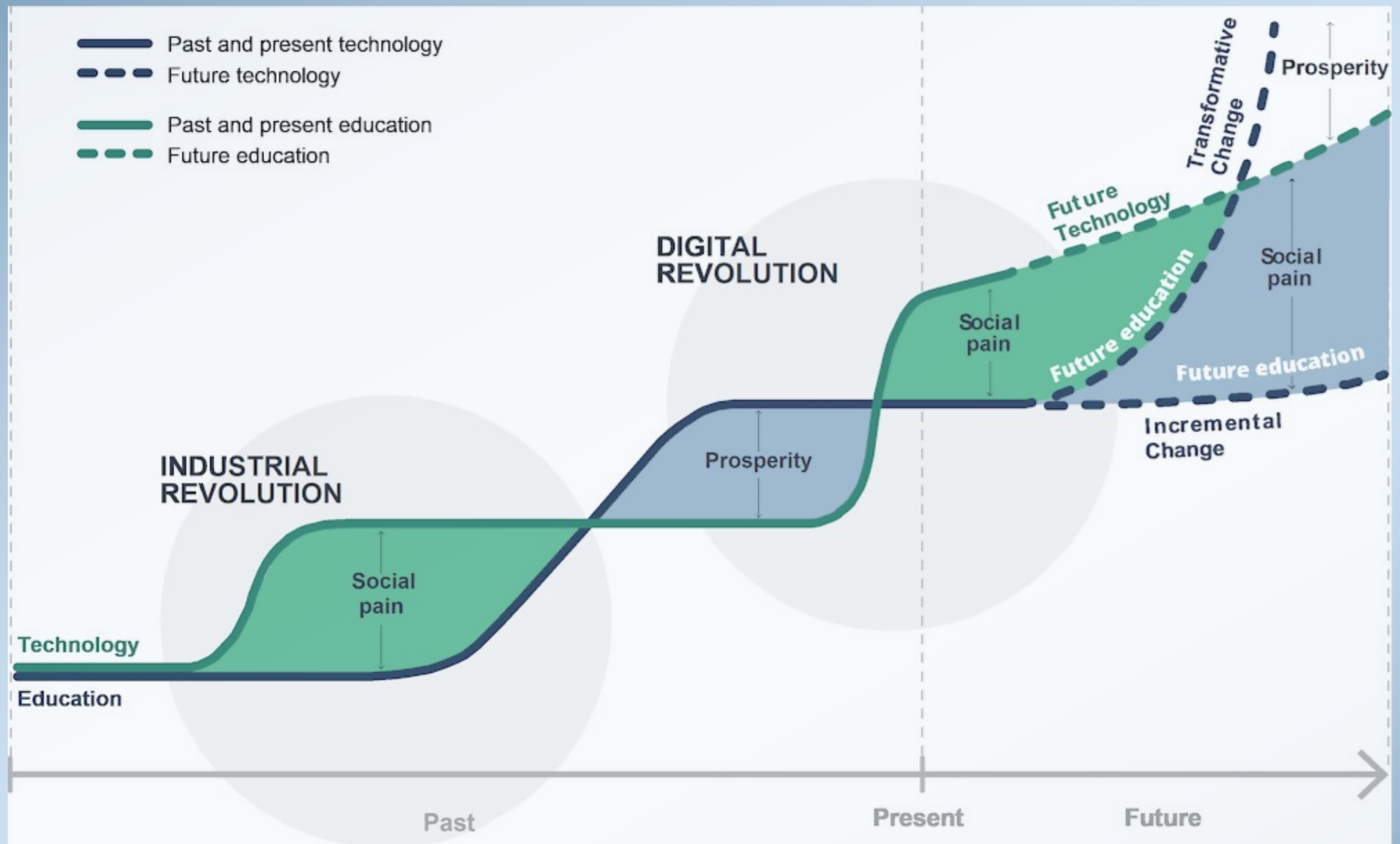


بخش دوم:

AI و تحول در علم و فناوری

تحول در نهاد علم، آموزش و پژوهش





بخش سوم:

تحول در فرایندهای توسعه علم

ستون‌های تحول در AI

- قانون مور (ظرفیت پردازنده) / قانون کرایدرز (تراکم حافظه) و قانون کوپر (سرعت ارتباط) ← **رشد نمایی** قدرت محاسبات / ذخیره‌سازی و سرعت ارتباطات

- الگوریتم‌های هوش مصنوعی ← GPT 3 شرکت Open AI

- توسعه نرم افزارها

- توسعه سخت افزارهای محاسباتی (CPU, GPU, TPU) ← سخت‌افزار بلادرنگ

- دسترسی به داده‌ها

- همگرایی میان این حوزه‌ها



ارکان توسعه علم

- سرمایه‌های انسانی: کادر علمی، پژوهشی و مدیریتی
- سرمایه‌های فیزیکی: آزمایشگاه‌ها، امکانات و تجهیزات پژوهشی
- منابع مالی پژوهش
- برنامه‌های پژوهشی
- زمان پژوهش
- روش‌ها و ابزارهای پژوهش
- اداره امور پژوهش
- ارزیابی پژوهش
- دستاوردهای پژوهش (بروندادها، پیامدها و آثار)
- همکاری‌های علمی بین‌المللی
- نظام حکمرانی پژوهش: سیاست‌ها، قوانین و مقررات حاکم بر پژوهش

تحول در کشف علمی با کمک AI

- مقیاس داده: افزایش حجم داده‌ها (پتا بایت / اگزابایت / زتا بایت)
- ادغام داده‌ها از منابع مختلف در پلتفرم‌های متفاوت
- احصای رویدادهای غیرمعمول و غیرعادی از میان کلان داده‌ها
- سرعت بخشیدن به پردازش و تحلیل اطلاعات
- گذار از سوال درست به موضوع کارایی
 - محدودیت زمان و منابع
- تبعیت از قاعده **سرنوشتی** در توسعه علم
 - نقش تصادف در کشف علمی
 - نقش AI در استفاده از محاسبات برای تولید و آزمون مستمر فرضیات
 - امکان منسوخ شدن نقش شهود در اکتشافات علمی

مدیریت داده‌ها

- در سال ۲۰۱۹ آزمایشگاه‌های ملی آرگون، اوک ریج و برکلی:
 - میزبان چهار جلسه برای بررسی نقش AI در علوم بودند
 - مشارکت ۱۳۰۰ دانشمند از ۱۷ آزمایشگاه ملی، ۳۹ شرکت و بیش از ۹۰ دانشگاه
 - بررسی همگرایی:
 - هوش مصنوعی، داده‌های بزرگ و محاسبات با کارایی بالا (HPC) در مدیریت داده و توسعه علم
 - گذار دانشمندان از تمرکز بر مدیریت داده به تجزیه و تحلیل داده‌ها

روندهای توسعه AI در علم

- کشف علمی سریعتر، آزمایش علمی ارزانتر، بهره‌وری بیشتر و آموزش آسانتر
 - آموزش دانشمند انسانی و دانشمند رباتیک (۲۰ سال در برابر ؟)
- افزایش چشمگیر محاسبات در مقیاس بالا (exascale) و ابررایانه های آینده
 - برخورددهنده هادرونی بزرگ (LHC)
 - در سال ۲۰۱۷ داده‌های حاصل از شبیه‌سازی انجام شده ۲۰۰ پتا بایت معادل ۳ هزار سال پخش ویدیو با کیفیت Ultra HD
 - ابر رایانه شرکت HP به نام Frontier
 - محاسبه داده ها در مقیاس اگزا بایت 10^{18}
 - بهره‌مندی از شبیه‌سازی و داده‌کاوی برای کشف علمی به جای انجام آزمایش‌های فیزیکی
 - DENDRAL در شیمی / AM در ریاضی
 - شفافیت‌پذیری در فرایندهای توسعه علم (اهداف، فرضیه‌ها، نتیجه‌گیری‌ها) به کمک AI
 - ربات‌های آدم و حوا در موسسه آلن تورینگ → خودکارسازی اجرای روش‌های آزمایشی، استدلال، تصمیم‌گیری و مدیریت اطلاعات

روندهای توسعه AI در علم

- **تقابل ربات دانشمند و دستیاران علمی**

- ارائه فرضیه‌ها

- اکتشاف و نوآوری علمی

- داشتن دانش پیشنی در کشف علمی

- **ماشین‌ها می‌توانند در رقابت‌های علمی فیزیکدانان نظری شکست دهند و مسائل پیچیده را**

- همچون دانشمندان حل کنند اما با این تفاوت که **سریعتر** این کار را انجام می‌دهند

- در مجله **Physical Review** ماشین موفق به مسأله‌ای پیچیده علمی در طول چند هفته شد که

- برآورد شده بود دانشمندان برای حل همان مساله به شش سال زمان نیاز دارند

Subscribe

Latest Issues

SCIENTIFIC
AMERICAN®

Cart

0

Sign In

Coronavirus

Health

Mind & Brain

Environment

Technology

Space & Physics

Video

Podcasts

Opinion

Store

Digital & 4-Year Archive

Subscribe

ARTIFICIAL INTELLIGENCE | OPINION

We Asked GPT-3 to Write an Academic Paper about Itself—Then We Tried to Get It Published

An artificially intelligent first author presents many ethical questions—and could upend the publishing process

By Almira Osmanovic Thunström on June 30, 2022

روندهای توسعه AI در علم

- فرهنگ علم Culture of science
 - شیوه ارزیابی اثر علمی محدود به شمارش انتشارات و استنادها نخواهد بود (Bypass Citations)
- روش‌های مرور آثار و منابع مرتبط با موضوع علم (Literature Review Tools)
- گسترش شناخت علمی میان‌رشته‌ای
- تهیه فهرستی دقیق از آثار مرتبط با موضوع پژوهش علمی
 - Narrow down to a precise list
 - Select include/exclude concepts /topics
 - Paper Digest ← کاهش زمان مطالعه یک مقاله به ۳ دقیقه
- همگام شدن محققان با سرعت گسترش دانش
- هر دانشمند در سال حدود ۲۵۰ مقاله می‌خواند، در سال ۲۰۱۵ بیش از ۲۶ میلیون مقاله تنها در علم زیست پزشکی در دسترس بوده است

چالش‌های پیش روی توسعه علم در سایه AI

- فقدان رویکردهای نظری برای یکپارچه‌سازی داده‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی در تحلیل کلان‌داده‌ها
- آموزش نسل جدیدی از دانشمندان و مهندسان
- ابزارها و روش‌های هوش مصنوعی همیشه برای علم مناسب نیستند
- شکاف در دسترسی به داده‌ها، الگوریتم‌ها، سخت‌افزارها و نیروی انسانی
 - تقویت فرهنگ سلبریتی در علم
- حکمرانی بنگاه‌ها در پیشرفت علمی (De-democratization of AI)

چالش‌های پیش روی توسعه علم در سایه AI

- **انحصارگرایی** در محاسبات، داده‌ها و سرمایه انسانی در تحقیقات هوش مصنوعی

- **شکاف محاسباتی:**

- دسترسی نابرابر شرکت‌های خاص و دانشگاه‌های نخبه به توان محاسباتی در **دوران نوین AI** (۲۰۱۲ به بعد) و دوبرابر شدن قدرت محاسبات هر ۳ ماه یکبار

- **انحصار گسترش سخت‌افزارهای تخصصی** در اختیار شرکت‌های بزرگ (همچون TPU)

- **افزایش مشارکت علمی شرکت‌های بزرگ** در توسعه یادگیری عمیق در برابر دانشگاه‌های نخبه

چالش‌های پیش روی توسعه علم در سایه AI

- جذب استعدادها با دستمزد بالا:

- جذب و استخدام متخصصان دانشگاهی در بنگاه‌ها
- بین سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۸ شرکت‌های بزرگ ۱۸۰ عضو هیات علمی دانشگاه‌های امریکا را جذب کردند
- خرید استارت‌آپ‌ها با هدف جذب استعدادها
- گوگل در سال ۲۰۱۹ مبلغ ۳۵ میلیون صرف آموزش AlphaGo Zero کرد
- در همین سال بودجه بزرگترین آزمایشگاه رباتیک جهان در دانشگاه کارنگی ملون ۹۰ میلیون دلار

جمع‌بندی

- مسئولیت‌پذیری نهاد علم و فناوری
- پاسخگویی اجتماعی نهاد علم و فناوری
 - مشخص کردن تصویر آینده
 - تعیین پیشران‌ها، توانمندسازها، مشوق‌ها، موانع و چالش‌ها
 - صورت‌بندی ارتباط نهاد علم و جامعه- صنعت در AI
- گسترش همکاری‌های بین‌المللی
- تربیت و جذب نیروهای متخصص، ماهر، آموزش دیده و مستعد
- اعتلا بخشی به فرهنگ داده‌مداری در نظام تصمیم‌گیری نهادهای علمی