



پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری  
کارشناسی ارشد سیاست‌گذاری علم و فناوری

درس فناوری و اجتماع

*(Technology and Society)*

نیم‌سال اول ۱۴۰۱ - ۱۴۰۰

محمود مختاری

(استادیار فلسفه علم و فناوری)

## فهرست

۲	..... "رابطه فناوری و اجتماع"	درآمدی بر نظریه‌های
۲	.....	مقدمه
۴	.....	طرح مسئله
۵	.....	برساخت‌گرایی اجتماعی قوی
۷	.....	برساخت‌گرایی اجتماعی معتدل
۸	.....	جبرگرایی سخت
۹	.....	جبرگرایی نرم
۱۰	.....	نظریه کشگر-شبکه
۱۲	.....	نظریه‌های زمانمند سیستمی

## درآمدی بر نظریه‌های "رابطه فناوری و اجتماع"

### مقدمه

● ۳ ویژگی هر فناوری (از ساده‌ترین پیچ گوشتی تا پیشرفته‌ترین هواپیما):

- کارکرد اصلی: آنچه که برای آن ساخته شده (قصد طراح)،
- نقشه کاربری (طرح کاربرد / دستورالعمل): نحوه تحقق کارکرد،
- امکان ارزیابی: ارزیابی میزان تحقق کارکرد.

● کارکرد اتفاقی: علاوه بر کارکرد اصلی فناوری، کاربر می‌تواند کارکرد(های)

دیگری نیز برای آن در نظر بگیرد:

○ پیچ گوشتی برای بازکردن در قوطی (و نه صرفاً باز و بسته کردن پیچ)

○ هواپیمای مسافربری برای تخریب برج (و نه صرفاً جابجایی مسافر)

• بنابراین کارکرد فناوری تابع دو پارامتر (عامل) است:

○ قصد طراح یا کاربر: چه کاری می‌خواهد (نمی‌خواهد) با آن انجام دهد،

○ قیود (ویژگی‌های) فیزیکی: چه کاری با آن می‌توان (نمی‌توان) انجام داد.

طرح مسئله

در نهایت، کدام عامل، کارکرد فناوری را معین می‌کند؟

## برساخت‌گرایی اجتماعی قوی

- کارکرد و محتوای هر فناوری، برساخته اجتماعی و تماماً محصول قصد و تفسیر طراح یا کاربر است. یک فناوری، قیود (ویژگی‌های) ثابت ندارد.
- هر فناوری به عنوان "راه حلی برای یک مشکل یا نیاز"، طراحی می‌شود و "مشکل یا نیاز" فقط از منظر افرادی که آن مشکل یا نیاز برایش مطرح است معنا دارد. در نتیجه گروه‌های مختلف، راه حل‌ها و لذا طراحی‌ها و ساختارهای با ویژگی‌های فیزیکی متفاوتی برای یک فناوری، خواهند داشت.

- گروه‌های اجتماعی مختلف بر سر تعابیر مختلف از یک فناوری، به بحث و گفتگو یا مجادله می‌پردازند تا مناقشه، از طریق توافق یا تسلط، خاتمه یابد.
- پس از تثبیت یک تعبیر خاص از یک فناوری، تغییر آن سخت می‌شود و بنابراین به نظر می‌رسد که جزو اساسی و ثابت آن فناوری است.
- افراد با نسبت دادن تعبیرهای خاص به فناوری‌ها، موجب می‌شوند که فناوری‌ها به گونه‌ای به نظر برسند که گویی قدرت و عاملیت دارند.

## برساخت‌گرایی اجتماعی معتدل

- نباید اثرات فناوری را صرفاً از طریق ارجاع به انتخاب‌های اجتماعی توضیح داد و می‌توان نقش عوامل غیراجتماعی را در تغییرات فناورانه پذیرفت.
- می‌توان به فناوری‌ها، ویژگی‌ها و نقش‌هایی نسبت داد گرچه این ویژگی‌ها و تأثیرات، در واقع تجسم ویژگی‌ها و تأثیرات اجتماعی (جهت‌گیری‌ها و سیاست‌های گروه‌های اجتماعی) است.



## جبرگرایی سخت

- ویژگی‌های فیزیکی و ساختار فناوری‌ها، علت تغییرات اجتماعی است.
- بنابراین فناوری‌ها به خودی خود، و در هر زمینه و موقعیت اجتماعی که مورد استفاده قرار بگیرند، قدرت ایجاد تغییر دارند.
- فرماندهی متمرکز و غیردمکراتیک در کشتی، هواپیما، نیروگاه هسته‌ای، بمب اتمی و ...
- پل‌های ضدنژادی لانگ آیلند (نیویورک)

## جبرگرایی نرم

- ویژگی‌های فیزیکی فناوری‌ها گرچه محدودیت‌هایی بر انسان و اجتماع، اعمال می‌کنند این قیود در موقعیت‌های اجتماعی مختلف، تأثیر متفاوتی دارد.
  - صنعت پوشاک (یا کیف و کفش، گوشی همراه، خودرو، ...) و تأثیر طرح و رنگ لباس (یا ...) در مردانه یا زنانه بودن آن
  - پل‌های لانگ‌آیلند و نقش وضعیت اقتصادی سیاهان آن زمان و مکان در ضدنژادی شدن پل‌ها

## نظریه کنشگر-شبکه

- همه کنشگران شبکه، اعم از طبیعی، تکنیکی، انسانی و غیرانسانی، همسان و با واژگانی یکسان، در تحلیل وارد می‌شوند و نقش تبیینی متقارنی دارند.
- این رویکرد به جای تمایز انسان و فناوری، شبکه‌ای ترکیبی از کنشگران را در نظر می‌گیرد. عاملیت و نیز کارآیی هر کنشگر در شبکه، فقط از طریق تحلیل کلّ موقعیتی که در آن عمل می‌کند قابل انتساب است و از قبل، قابل تعیین نیست. (مثال: شبکه اتومبیل‌ها، رانندگان، چراغ راهنمایی، قوانین، و ...)

- در شبکه کنشگران، هر کنشگری که نقش مورد انتظار از آن را (خواه به صورت قید فیزیکی خواه نمادین و اجتماعی) ایفا کند، عاملیت دارد.
- هر کنشگری که نتواند به نقش مورد انتظار از آن، پاسخ مثبت دهد از آن شبکه کنشگران کنار گذاشته می‌شود و عاملیت نخواهد داشت.

## نظریه‌های زمانمند سیستمی

● نقد اساسی وارد بر رویکردهای قبلی:

○ رابطه فناوری و اجتماع مستقل از این بود که فناوری در چه مرحله‌ای

از توسعه فنی و نیز اجتماعی شدن است.

○ رابطه فناوری و اجتماع فارغ از نگاه سیستمی بود.

● نیاز به مفاهیم جدید: تکانه (مومنتوم) فناورانه، سیستم فناورانه (یا سیستم

فنی-اجتماعی)

● نگاهی به ایدهٔ تکانهٔ فیزیکی: بردار ناشی از ضرب جرم در بردار سرعت

$$P = m \times v$$

جسم

○ هر چه جرم و/ یا سرعت یک جسم بیشتر باشد تکانه آن بیشتر است.

○ اگر بخواهیم جسم دارای تکانه اولیه  $P$  را متوقف کنیم:

$$P_i = P \quad ; \quad P_f = 0$$

$$\Delta P = P_f - P_i = 0 - P_i = -P_i = -m \times v$$

$$\Delta P / \Delta t = -P_i / \Delta t = -m \times \Delta v / \Delta t = -m \times a = -F$$

$$P_i = F \times \Delta t$$

○ هر چه تکانه جسم بیشتر باشد، متوقف کردن آن مستلزم نیرو یا زمان

بیشتری است. هنگامی که سیستم‌های فناورانه (فنی-اجتماعی)، تکانه

فناورانه بدست می‌آورند، نمی‌توان آنها را به سادگی متوقف کرد.

○ فناوری‌ها در مراحل ابتدایی ابداع و توسعه، تکانه اندکی دارند و عاملیت آنها کمتر است. بنابراین رابطه فناوری و اجتماع، در دوره طفولیت فناوری، توسط نظریه برساختگرایی اجتماعی معتدل بهتر توصیف و تبیین می‌شود.

○ فناوری‌ها در مرحله بلوغ و تثبیت شان، تکانه زیادی دارند و عاملیت آنها بیشتر است. بنابراین رابطه فناوری و اجتماع، در دوره بلوغ فناوری، توسط نظریه جبرگرایی نرم، بهتر توصیف و تبیین می‌شود.



● سیستم فناورانه (یا فنی-اجتماعی):

- مصنوعات یا ماشین‌ها
- ساختارهای فیزیکی سامان یافته
- فرایندهای معطوف به هدف مشخص سیستم
- بوروکراسی و نظام سازمانی
- مهارت و دانش کسب شده

- سیستم فناورانه (یا فنی-اجتماعی) شامل مصنوعات فیزیکی، افراد و سازمان‌ها، بخش‌های علمی (کتابها، مقالات، برنامه‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه)، قوانین، منابع طبیعی و ... است.
- بنابراین سیستم فناورانه، فراتر از بخش صرفاً فنی است. بخش اجتماعی، هر چیزی غیر از سخت‌افزار و نرم‌افزارهای فنی است که می‌تواند شامل گروه‌ها و طبقات یا نیروهای اجتماعی-سیاسی، مؤسسات، و نیز ارزش‌های اجتماعی-فرهنگی و ... باشد.

- توصیف فلاسفه مکتب هلندی از سیستم فنی-اجتماعی:
- سیستم ترکیبی (یا دورگه) فنی-اجتماعی، دارای دو دسته مؤلفه است:
  - مؤلفه‌های فنی از قوانین طبیعت پیروی می‌کنند و توسط علوم طبیعی و مهندسی توصیف یا طراحی می‌شوند.
  - مؤلفه‌های انسانی-اجتماعی، قوانین و هنجارها را درک و از آنها متابعت می‌کنند (یا نمی‌کنند) و توسط علوم اجتماعی و انسانی توصیف یا طراحی می‌شوند.

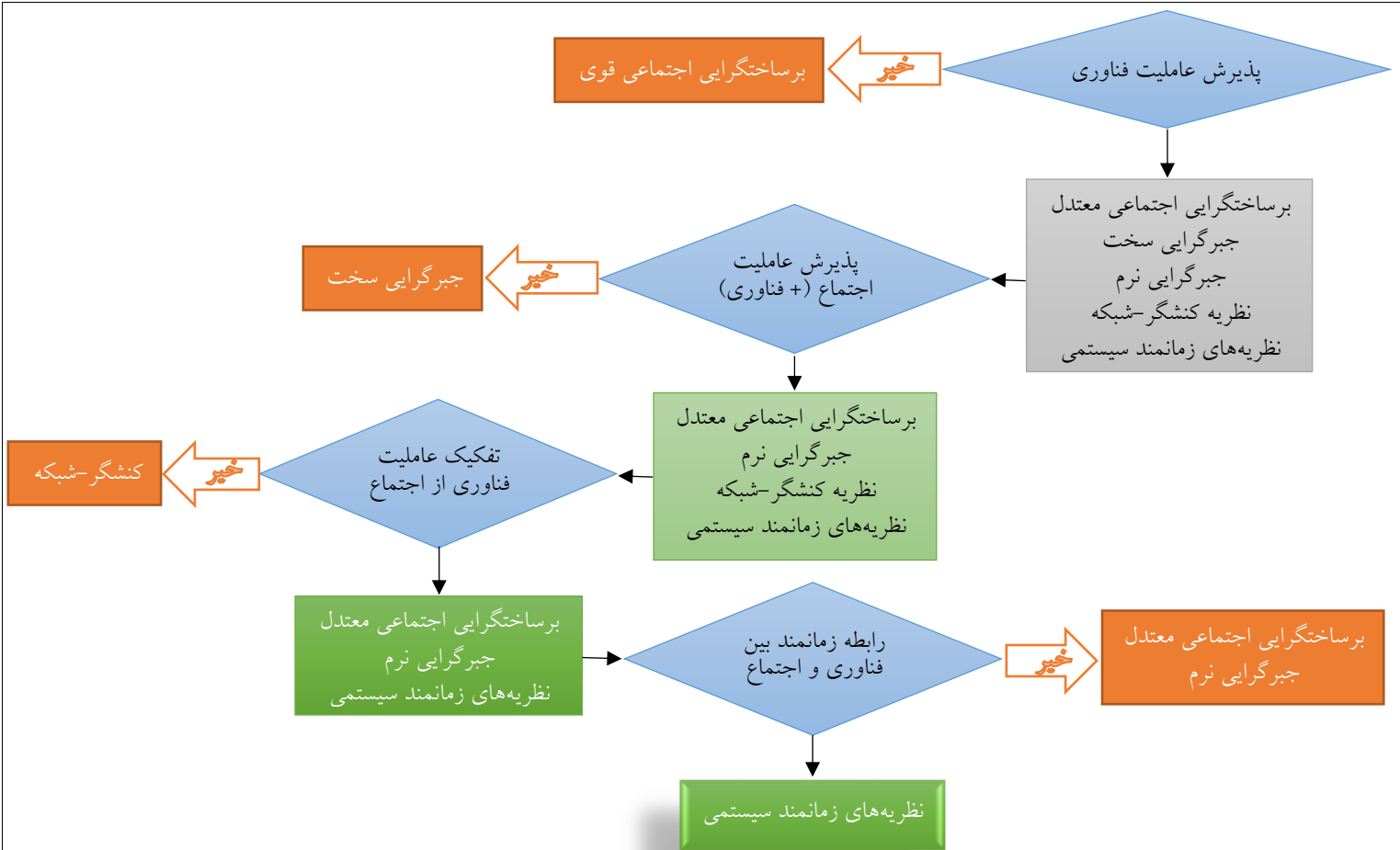
● مثال‌هایی از نگاه جامع نظریه سیستمی:

○ سیستم جلوگیری از تصادف هوایی (ACAS/TCAS<sup>۱</sup>)

○ سیستم کنترل نمایش برنامه‌های تلویزیونی (V-Chip)

---

<sup>۱</sup> Airborne Collision Avoidance System (ACAS)/Traffic Collision Avoidance System (TCAS)



فناوری

جبرگرای  
سخت

جبرگرای  
نرم

نظریه  
کنشگر-  
شبکه

نظریه‌های  
زمانمند  
سیستمی

برساختگرایی  
اجتماعی  
معتدل

برساختگرایی  
اجتماعی  
قوی

اجتماع