

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



## آینده پژوهی در نوآوری: شناسایی روندهای تحقیقاتی نوظهور سلامت برای خلق اختراعات آینده



مدرس:

دکتر موسی بامیر



# کارگاه آموزشی

آینده پژوهی در فناوری:  
شناسایی روندهای تحقیقاتی  
نوظهور سلامت برای خلق اختراعات آینده

مدرس: جناب آقای دکتر موسی بامیر

جامعه هدف: اعضای هیئت علمی، کتابداران  
دانشجویان، علاقمندان به پژوهش

زمان: دوشنبه ۱۴۰۵/۳/۴  
ساعت: ۱۱ تا ۱۲:۳۰

مکان: سالن شجاع پور



افق ۲۰۳۵، نوآوری دیگر فقط "ساخت فناوری جدید" نیست، بلکه "بهینه‌سازی بقای بشری" در محیطی با منابع محدود است و برندگان کشورهای هستند که **دارای الگوی توسعه** اقتصاد سبز دیجیتال، اقتصاد چرخشی و اقتصاد گیگ یا مشاغل نوظهور باشد و در سطح **سلامت**، بر پزشکی شخصی‌سازی شده، پزشکی دقیق و پزشکی پیش‌دستانه تمرکز کرده باشند و چشم‌انداز همگرایی عمیق فناوری‌های سخت‌افزاری و بیولوژیکی داشته باشند.

آشنایی با:

- ❖ مفهوم آینده‌پژوهی
- ❖ ابزارهای اصلی آن (شناسایی روندها، عدم قطعیت‌ها، ترندها و سناریو)
- ❖ نشانه‌های آینده به ایده‌های نوآورانه و اختراع محور حوزه سلامت

به طور خلاصه؛

این کارگاه، سفری است به ژرفای چشم‌انداز آینده سلامت؛ پرده از روندهای نوظهور در تحقیقات سلامت برای خلق نوآوری‌های آینده

- ✓ دنیایی که با شتابی خیره‌کننده، شاهد تحولات **پارادایمیک** در علم و فناوری است، شناسایی روندهای تحقیقاتی نوظهور در حوزه سلامت و **فرصت‌های بکر** برای پاسخگویی به چالش‌های پیچیده بهداشتی آینده در مقیاس جهانی، یک **لازمه‌ای انکارناپذیر** است.
- ✓ در **تلاقی** دانش، خلاقیت و پیش‌بینی، **آینده‌پژوهی**، چراغ راهی است که مسیر خلق نوآوری تحول‌آفرین فردا را روشن می‌سازد.
- ✓ آینده‌پژوهی به ما کمک می‌کند، **پیش از فراگیر شدن تغییرات**، شناسایی **پیش‌دستانه** انجام دهیم و سیگنال‌های اولیه تغییرات را پیش از آنکه به طوفان بدل شوند، تشخیص دهیم.
- ✓ آینده‌پژوهی در حوزه سلامت، کلید گشودن **روندهای نوظهور** متحول‌کننده سلامت در سال‌های پیش رو است.
- ✓ این رویکرد **آینده‌نگرانه**، نه تنها به ما امکان می‌دهد تا از قافله تحولات **عقب** نمانیم، بلکه نوآوری‌های آینده را **هدمندتر** و با **ریسک** کمتر طراحی کنیم.
- ✓ آیا **تاکنون فکر کرده اید!** کدام روندهای نوظهور در تحقیقات سلامت، قرار است **معماری** مراقبت‌های بهداشتی و درمانی آینده را دگرگون سازند؟ و چگونه می‌توانیم از هم‌اکنون، خالق آن دگرگونی‌ها باشیم؟

- ✓ امروز در نقطه‌ای ایستاده‌ایم که سلامت، فناوری و آینده‌پژوهی یک **اکوسیستم** شده اند و به هم **گره** خورده‌اند و یک حوزه **ایستا** نیستند؛ یک میدانی **پویا و پرشتاب** هستند که دارای پتانسیل های **نامحدودی** هستند.
- ✓ در دنیای شتاب روزافزون کنونی، نوآوری دیگر فقط به معنای ساختن یک محصول جدید **نیست**؛ بلکه فهمیدن این که علم به کدام سو می‌رود؟ نیازهای درمان و مراقبت به چه سمتی تغییر می‌کند؟ و کدام روندهای نوظهور اختراعات آینده را تشکیل می‌دهند؟ مواجهه است.
- ✓ مطابق با گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت در سال **۲۰۲۴**، با تغییرات ساختاری در دسترسی به خدمات و استانداردهای سلامت مواجه هستیم که خود، حاصل تحولات **انفجاری و تصاعدی** است. اما سوال اصلی این است: چگونه می‌توانیم جریان جاری روندهای تحقیقاتی را تحلیل کنیم؟ تا به جای واکنش به آینده، خالقِ اختراعاتِ آن باشیم؟
- ✓ براساس گزارشات **WIPO** فناوری‌های مرتبط با پیش‌بینی، تشخیص، پایش و حفاظت، یکی از حوزه‌های در حال رشد و تحول سریع در ثبت اختراعات و تحلیل پتنت است که از دریچه **آینده پژوهی** می‌گذرد.

آینده پژوهی، بررسی نظام‌مند نشانه‌ها، روندها و نیروهای مؤثر بر آینده برای اینکه بتوانیم برای آینده‌های **محتمل، ممکن و مطلوب** آماده شویم، تا بتوان در برابر تغییرات، **آماده‌تر و هوشمندانه‌تر** عمل کنیم.

✓ مجموعه‌ای از آینده‌های ممکن را تصور کنیم و برای مواجهه با هر یک، آمادگی کسب نماییم.

✓ آینده‌پژوهی پیشگویی نیست، بلکه آماده شدن برای **فردای نامعلوم و قلمروهای ناشناخته** است.

✓ آینده **واحد و قطعی** وجود ندارد، بلکه کاوش در **ژرفای احتمالات** و شناسایی آینده‌های **محتمل** است.

✓ هدف، فهم گزینه‌های مختلف آینده است، نه پیش‌بینی قطعی **یک مسیر** از پیش تعیین شده

✓ خلاصه، آینده‌پژوهی هنرِ حدس زدن آینده نیست؛ هنرِ ساختن آمادگی برای **چند** آینده‌ی ممکن است.

✓ آینده‌پژوهی در نوآوری سلامت یعنی قبل از آن که یک نیاز به بحران تبدیل شود، آن را ببینیم؛ قبل از آن که یک فناوری فراگیر شود، اثرش را تحلیل کنیم؛ و قبل از آن که یک فرصت از دست برود، آن را به اختراع تبدیل کنیم.

مقدمه

آینده پژوهی

**الف) روند (Trend)**

✓ یک حرکت یا تغییر تدریجی و نسبتاً پایدار در طول زمان.

✓ یک جهت یا الگوی تغییر مداوم و قابل مشاهده است که در طول زمان اتفاق می‌افتد و نشان‌دهنده حرکت رو به جلو در یک حوزه خاص هستند.

➤ چه چیزی در حال رشد است؟

مثال:

افزایش استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و صنعت سلامت

ویژگی:

- جهت‌دار: دارای یک مسیر مشخص (افزایش، کاهش، تغییر).
- قابل مشاهده: می‌توانیم شواهدی برای آن پیدا کنیم (آمار، داده‌ها).

**ب) ترند (emerging trend)**

- ✓ ترند یعنی یک موج یا گرایش نوظهور و پرننگ
- ✓ چیزی که در حال رشد است و آینده را با نوظهوری تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- ✓ یک گرایش نوظهور، نوآورانه و رو به رشد گفته می‌شود که هنوز در مراحل اولیه خود است اما پتانسیل تبدیل شدن به یک روند بزرگ و اثرگذار در آینده را دارد.

**ویژگی‌ها:**

- نوظهور و نوآورانه: اغلب جدید هستند و رویکردهای متفاوتی را معرفی می‌کنند.
- پتانسیل رشد بالا: هنوز در مقیاس بزرگ رایج نیستند اما سریعاً در حال رشد هستند.
- اغلب مرتبط با فناوری‌های جدید: با فناوری‌های نوظهور گره خورده‌اند.
- ممکن است در ابتدا کوچک و حاشیه‌ای به نظر برسند.

مثال: غذاهای دارویی که با طراحی دقیق مولکولی، به درمان بیماری‌های خاص کمک می‌کنند.

استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی مولد برای نوشتن گزارش‌های بالینی اولیه یا خلاصه‌سازی سوابق بیمار. (هنوز در مراحل اولیه پذیرش است اما پتانسیل عظیمی دارد).

## ج) پیشران (Driver)

- ✓ نیروها و عواملی که تغییر را به حرکت درمی‌آورند.
- ✓ پیشران‌ها، نیروهای اساسی و پایه‌ای هستند که محرک تغییرات در یک سیستم هستند. آن‌ها دلیل اصلی وقوع تغییراتند و معمولاً در لایه‌های عمیق‌تر و بنیادی‌تر قرار دارند.
- ✓ پیشران‌ها می‌توانند تحت تغییرات فناوری، سیاست، اقتصاد، فرهنگ، اجتماعی، قانونی و زیست‌محیطی باشند (چارچوب **PESTLE**)

### ویژگی‌ها:

- بنیادی و ریشه‌ای: علت‌العلل تغییرات هستند.
- تأثیرگذار: قدرت ایجاد تغییرات بزرگ و ساختاری را دارند.
- چندبعدی: معمولاً در تعامل با یکدیگر عمل می‌کنند.

مثال: تغییرات اقلیمی، پیری جمعیت، افزایش هزینه (تحریم)، هوش مصنوعی، افزایش آگاهی عمومی، تغییر قدرت سیاسی

## (د) عدم قطعیت (Uncertainty)

- ✓ موضوعی که آینده آن روشن نیست و می‌تواند به چند مسیر مختلف برود.
- ✓ عدم قطعیت به موضوعات یا عوامل ناشناخته‌ای اشاره دارد که آینده آن‌ها روشن نیست و می‌توانند به مسیرهای متفاوتی ختم شوند. این‌ها نقاطی هستند که آینده از حالت یکنواخت خارج شده و به شاخه‌های مختلفی تقسیم می‌شود.

ویژگی:

- ابهام در آینده: نمی‌توان به طور قطع پیش‌بینی کرد که چه اتفاقی خواهد افتاد.
- پیامدهای متعدد: یک عدم قطعیت می‌تواند به نتایج بسیار متفاوتی منجر شود.

مثال:

- آینده قوانین مربوط به هوش مصنوعی یا استفاده از داده‌های زیستی
- آیا نسل بعدی حسگرهای پوشیدنی سلامت به دقت کافی برای تشخیص پزشکی دست خواهند یافت یا صرفاً ابزارهای سرگرمی باقی می‌مانند؟

## ه) سناریو (Scenario)

✓ سناریو، یک تصویر منسجم، منطقی، مختلف و محتمل از آینده‌ای محتمل است که بر اساس ترکیب پیشران‌ها، روندها و مهم‌تر از همه، عدم قطعیت‌های کلیدی ساخته می‌شود. سناریوها ما را وادار می‌کنند تا فراتر از تفکر خطی برویم و برای طیف وسیعی از احتمالات آماده شویم.

✓ سناریوها پیش‌بینی نیستند، بلکه داستان‌هایی درباره چگونگی ممکن است آینده اتفاق بیفتد، هستند.

ویژگی‌ها:

- تصویرهای مختلف از آینده: معمولاً ۲ تا ۴ سناریو (مثل خوش‌بینانه، بدبینانه، متعادل) ساخته می‌شوند.
- منسجم و باورپذیر: باید منطقی به نظر برسند و بر اساس نشانه‌ها و تحلیل‌ها ساخته شده باشند.
- داستان‌گونه: معمولاً به صورت روایی بیان می‌شوند تا قابل درک باشند.

مثال:

- آینده خوش‌بینانه (مطلوب)
- آینده میانه
- آینده چالش‌دار

مقدمه

مفاهیم کلیدی  
آینده‌پژوهی

## 4) تفاوت روند، پیشران، ترند، عدم قطعیت و سناریو

مفهوم	تعریف ساده	نقش در آینده پژوهی
پیشران	عامل ایجاد تغییر	علت حرکت آینده
روند	تغییر تدریجی و پایدار	نشان دهنده مسیر حرکت
ترند	گرایش نوظهور و مهم	نشانه فرصت‌های جدید
عدم قطعیت	چیزی با آینده نامعلوم	عامل تفاوت در سناریوها
سناریو	تصویر ممکن از آینده	ابزار تصمیم‌گیری

- ✓ تفاوت روند با پیشران: پیشران علت است و روند معلول یا نتیجه آن. پیشران AI (علت) منجر به روند استفاده بیشتر از AI در تشخیص (نتیجه) می شود.
- ✓ تفاوت ترند با روند: روند یک پدیده کلی و پایدارتر است (مثل افزایش استفاده از سلامت دیجیتال)، در حالی که ترند یک نوآوری خاص و رو به رشد در دل آن روند است (مثل استفاده از AI مولد در سلامت دیجیتال).
- ✓ پیشرانها باعث ایجاد روندها می شوند.
- ✓ ترندها نشانه‌های اولیه و نوظهور از روندهای آینده هستند.
- ✓ عدم قطعیتها نقاطی هستند که آینده می توانند به مسیرهای مختلفی بروند.
- ✓ سناریوها، داستان‌های باورپذیر از چگونگی رقم خوردن آینده بر اساس پیشرانها، روندها و عدم قطعیتها هستند.

## حوزه مورد بررسی:

### "سلامت دیجیتال و پایش از راه دور"

- **پیشران‌ها:** گسترش اینترنت و شبکه ارتباطی، ارزان شدن سنسورها، نیاز به کاهش هزینه‌ها، تقاضا برای راحتی، شخصی سازی خدمات، هوش مصنوعی.
- **روند:** افراد بیشتر حاضرند سلامت خود را در خانه پایش کنند. پزشکان به داده‌های مداوم نیاز دارند. گذار از مراقبت واکنشی به مراقبت پیشگیرانه و مداوم، افزایش استفاده از دستگاه‌های پوشیدنی برای رصد فعالیت
- **عدم قطعیت:** دقت و قابلیت اطمینان سنسورها، امنیت و حریم خصوصی داده‌ها، پذیرش و سواد دیجیتال
  - **ترند:** دستگاه‌های پوشیدنی پیشرفته، سلامت دیجیتال مبتنی بر رفتار
  - **سناریوی اول:** سلامت توانمند - سناریوی خوش‌بینانه
  - **سناریوی دوم:** شکاف دیجیتال سلامت - سناریوی میانه/بدبینانه
  - **سناریوی سوم:** کند و بدبین

مقدمه

مثال

مقدمه

مثال

- ایده‌های اختراع:

دستگاه پوشیدنی همه‌کاره با سنسورهای نوری برای پایش علائم حیاتی غیرتهاجمی (فشار خون، قند خون، اشباع اکسیژن) با دقت کلینیکی.

پلتفرم نرم‌افزاری AI که داده‌های پایش از راه دور بیماران مزمن را تحلیل کرده و هشدارهای زودهنگام برای پزشک و بیمار ارسال کند..

ربات پرستار خانگی کوچک و هوشمند برای یادآوری دارو، کمک به تحرک اولیه و برقراری ارتباط تصویری با پزشک

مقدمه

چگونه روندهای  
نوظهور را شناسایی  
کنیم؟

## مرحله ۱: مشاهده نشانه‌ها

- خبرها
- مقالات
- گزارش‌ها
- تغییرات بازار
- رفتار کاربران

## مرحله ۲: استخراج پیشران‌ها

- هوش مصنوعی
- اینترنت اشیا
- کمبود منابع
- سالمندی جمعیت
- تغییر سبک زندگی

مقدمه

چگونه روندهای  
نوظهور را شناسایی  
کنیم؟

### مرحله ۳: شناسایی روندها و ترندها

- چه چیزی در حال رشد است؟
- چه چیزی تکرار می شود؟
- چه چیزی به زودی مهم تر می شود؟

### مرحله ۴: تشخیص عدم قطعیت ها

- چه چیزهایی قطعی نیست؟
- کدام عوامل می توانند آینده را به چند مسیر متفاوت ببرند؟

### مرحله ۵: ساخت سناریو

- اگر این اتفاق بیفتد، چه می شود؟
- اگر آن اتفاق نیفتد، چه می شود؟

### مرحله ۶: تبدیل به ایده نوآورانه

- حالا بر اساس سناریوها، مسئله و فرصت تعریف کن
- بعد به سمت اختراع یا راه حل برو

## آینده‌پژوهی در نوآوری سلامت برای خلق اختراعات آینده

مقدمه

آینده‌پژوهی در  
نوآوری

مرحله ۱: شناسایی پیشران‌های کلیدی تغییر در سلامت

این‌ها نیروهایی هستند که باعث تغییرات بزرگ در آینده سلامت می‌شوند. باید این‌ها را بشناسیم و تحلیل کنیم:

- فناوری‌های نوظهور:
- هوش مصنوعی و یادگیری ماشین: در تشخیص بیماری‌ها، کشف دارو، شخصی‌سازی درمان، تحلیل داده‌های سلامت، ربات‌های جراح، دستیارهای سلامت مجازی.
- زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک: ویرایش ژن، پزشکی بازساختی، درمان‌های سلولی و واکسن‌ها
- اینترنت اشیا و حسگرها: دستگاه‌های پوشیدنی رای پایش سلامت، سنسورهای خانگی، مانیتورینگ از راه دور بیمار.
- واقعیت افزوده و واقعیت مجازی: در آموزش جراحان، درمان دردهای مزمن، توانبخشی، شبیه‌سازی جراحی.
- فناوری نانو: دارورسانی، تشخیص زودهنگام بیماری، ابزارهای جراحی دقیق.
- بلاک‌چین: برای مدیریت امن داده‌های سلامت، ردیابی زنجیره تامین دارو.

## ۲. تغییرات دموگرافیک و اجتماعی:

- پیری جمعیت: افزایش بیماری‌های مزمن، نیاز به مراقبت‌های طولانی‌مدت، تقاضا برای سالمند-محور کردن خدمات.
- تغییر سبک زندگی: افزایش بیماری‌های مرتبط با سبک زندگی (دیابت، چاقی، بیماری‌های قلبی)، تقاضا برای سلامت پیشگیرانه و تندرستی
- شهرنشینی و فشردگی جمعیت: نیاز به راهکارهای سلامت در مقیاس کلان، مدیریت سلامت در بحران‌ها.
- نابرابری‌های سلامت: شکاف دسترسی به خدمات درمانی، نیاز به راه‌حل‌های مقرون‌به‌صرفه و در دسترس.

## ۳. اقتصاد و سیاست‌گذاری:

- مقرون‌به‌صرفه بودن مراقبت‌های سلامت: فشار برای کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری، راه‌حل‌های مقرون‌به‌صرفه.
- قوانین و مقررات: تأثیر قوانین بر پذیرش فناوری‌های جدید (مثل AI، ژن‌درمانی)، حریم خصوصی داده‌ها.
- مدل‌های جدید ارائه خدمات: سلامت از راه دور، سلامت در خانه، کلینیک‌های سیار.
- تأکید بر سلامت پیشگیرانه و تندرستی

#### ۴. محیط زیست و تغییرات اقلیمی:

- بیماری‌های ناشی از تغییرات اقلیمی: بیماری‌های تنفسی، بیماری‌های منتقله از طریق آب و حشرات.
- سلامت روان در مواجهه با بحران‌های زیست‌محیطی.
- نیاز به راه‌حل‌های سلامت پایدار

#### مرحله ۲: شناسایی روندهای نوظهور (Emerging Trends)

روندها، نشانه‌هایی از تغییرات پایدارتر هستند که از ترکیب پیشران‌ها شکل می‌گیرند. در حوزه سلامت، این ترندها می‌توانند شامل موارد زیر باشند:

- پزشکی شخصی‌سازی شده
- سلامت دیجیتال و تله‌مدیسین
- مدیریت بیماری‌های مزمن
- مراقبت‌های بهداشتی در منزل
- سلامت روان
- زنجیره تأمین دارو و تجهیزات پزشکی

مقدمه

آینده پژوهی در  
نوآوری

### مرحله 3: شناسایی عدم قطعیت‌های مهم

عدم قطعیت‌ها جاهایی هستند که آینده می‌تواند به مسیرهای مختلفی برود و این‌ها فرصت‌های بزرگی برای نوآوری هستند.

- سرعت پذیرش فناوری: چقدر طول می‌کشد تا AI یا ویرایش ژن در درمان‌های روتین پذیرفته شوند؟
- قوانین و مقررات: چه تغییراتی در قوانین مربوط به داده‌های سلامت، AI، یا درمان‌های ژنتیکی رخ خواهد داد؟
- مقرون به صرفه بودن: آیا اختراعات جدید واقعاً برای سیستم سلامت و بیمار مقرون به صرفه خواهند بود؟
- پذیرش اجتماعی: چقدر مردم به فناوری‌های جدید (مثل ربات‌های جراح یا تراشه‌های کاشته شده) اعتماد خواهند کرد؟
- حریم خصوصی داده‌ها: چگونه می‌توان از داده‌های حساس سلامت محافظت کرد و همزمان از آن‌ها برای نوآوری استفاده نمود؟

مقدمه

آینده پژوهی در  
نوآوری

مرحله ۴: تبدیل روندهای نوظهور و عدم قطعیت‌ها به ایده‌های اختراع  
حالا این تحلیل‌ها را به ایده‌های عملی تبدیل کنیم.

۱. ترکیب پیشران‌ها و روندها:

- ترکیب هوش مصنوعی (پیشران) با مدیریت بیماری‌های مزمن (روند) می‌تواند منجر به ایده‌ای مثل سیستم **AI** برای پیش‌بینی حملات قلبی در بیماران مبتنی بر داده‌های پوشیدنی شود.

۲. پاسخ به عدم قطعیت‌ها:

- اگر عدم قطعیت در مورد قوانین حریم خصوصی داده‌ها زیاد است، می‌توان روی اختراعی کار کرد که پردازش داده‌های سلامت را به صورت غیرمتمرکز و امن (با حفظ حریم خصوصی) انجام دهد.

۳. پر کردن شکاف‌ها:

- اگر متوجه شویم که دسترسی به مراقبت‌های سلامت روان در مناطق دورافتاده یک شکاف بزرگ است (با توجه به روند سلامت روان و پیشران فناوری دیجیتال)، می‌توان ایده‌هایی برای کلینیک‌های مجازی سلامت روان با پشتیبانی **AI** طراحی کرد.

۴. کشف نیازهای برآورده نشده آینده:

- با توجه به پیری جمعیت، نیاز به دستگاه‌های هوشمند برای کمک به استقلال سالمندان در منزل یک نیاز آینده‌محور است.

مقدمه

نتیجه گیری

آینده پژوهی در حوزه نوآوری سلامت، با شناسایی فعالانه روندهای تحقیقاتی نوظهور، نقشی حیاتی در خلق اختراعات آینده ایفا می کند.

این رویکرد امکان می دهد تا با درک عمیق تر از جهت گیری های علمی و فناوری، منابع به سمت حوزه هایی هدایت شود که پتانسیل بالایی برای حل چالش های پیش روی سلامت و ایجاد راه حل های نوآورانه و تأثیرگذار دارند.

تمرکز بر این روندها، نه تنها به پیش بینی نیازهای آتی کمک می کند، بلکه بسترساز نوآوری های پیشگامانه خواهد بود که آینده مراقبت های بهداشتی را دگرگون می سازند.

# Thank You

مقدمه

تشکر و قدردانی