

اللَّهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ وَبَارِكْ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ



عنوان

آشنایی با انفورماتیک پزشکی
و کاربرد آن در
آزمایشگاههای تشخیص طبی

ارائه دهنده

دکتر کلثوم دلداری
دکترای تخصصی انفورماتیک پزشکی
استادیار دانشگاه علوم پزشکی شاهرود

فهرست مطالب

- مقدمه
- مفاهیم و تاریخچه
- کاربردهای انفورماتیک پزشکی
- شاخه های انفورماتیک پزشکی
- انفورماتیک آزمایشگاهی
- چالش ها و آینده پیش رو

سوال!

آیا می توان:

- ✓ فرایند تشخیص را بدون ابزارهای تصویربرداری تشخیصی مانند سی تی اسکن،
- ✓ یا اقدامات درمانی را بدون نرم افزارهای بررسی تداخلات دارویی،
- ✓ یا عدم دسترسی به پایگاه های اطلاعاتی باکیفیت برای نگارش مقالات پزشکی،
- ✓ یا عدم ثبت و دسترسی به داده های بیماران در پرونده های الکترونیکی بیمارستانی

را تصور کرد؟





مقدمه

- هدف جلسه: آشنایی با رشته انفورماتیک پزشکی و نقش آن در آزمایشگاه های

تشخیص طبی

- تاکید بر نقش مهم آن در ادغام و تجزیه و تحلیل داده ها برای اطمینان از دسترسی

به موقع و آسان به نتایج آزمایشگاهی دقیق



تعریف مفاهیم

- **انفورماتیک پزشکی:** یک رشته جوان، به معنای کاربرد فناوری اطلاعات و علوم داده برای بهینه‌سازی ثبت، ذخیره‌سازی، بازیابی و استفاده از داده‌های بهداشتی
- ماهیت بین رشته‌ای: ترکیبی از حوزه‌های مختلف علوم پزشکی، علوم رایانه، مهندسی، مدیریت اطلاعات، و علوم اجتماعی
- پاسخی به پیچیدگی روزافزون ارائه خدمات بهداشتی و نیاز به مدیریت مقادیر عظیم داده‌های بالینی

تاریخچه



- در روزهای ابتدایی، انفورماتیک پزشکی به عنوان یک رشته “Nice to have” و به عنوان یک ارکیده زیبا در باغ علم (و نه “Need to have”) در نظر گرفته می شد.
- امروزه، به عنوان یک رشته میان رشته‌ای، به یکی از پایه‌های پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی برای افزایش کیفیت و کارایی مراقبت‌های بهداشتی و نوآوری‌های زیست‌پزشکی، رایانه‌ای، بهداشتی و علمی اطلاعات تبدیل شده است.

تاریخچه



- دهه ۱۹۶۰ : تلاش‌های اولیه مانند توسعه سیستم‌های پرونده کامپیوتری بیمار
- با گذشت زمان، این حوزه نه تنها برای تصمیم‌گیری بالینی، بلکه برای سلامت عمومی، تحقیقات زیست پزشکی و آزمایشگاهی نیز گسترش یافته است.



کاربردهای مختلف انفورماتیک پزشکی



پرونده‌های الکترونیکی سلامت

- **Electronic Health Record (EHR)**

- مراجعه بیماران به دلیل مشکلات مختلف به چندین پزشک: بروز چالش سوابق کاغذی
- راهکار: دسترسی افراد مجاز به اطلاعات لازم در هر زمان و مکان از طریق پرونده‌های

الکترونیکی سلامت



پشتیبانی از تصمیم‌گیری برای بهبود مراقبت از بیماران

✓ بهبود استانداردهای درمانی در سیستم‌های بهداشتی و درمانی

✓ کمک به پردازش و بازیابی کارآمد و مؤثر داده‌ها

✓ استفاده از پروتکل‌های کامپیوتری به عنوان منبعی برای تصمیم‌گیری بهتر و حفظ کیفیت

بالای مراقبت



کاهش هزینه‌های درمانی

- استفاده از پرونده‌های الکترونیکی سلامت: کاهش اشتباهات پزشکی و هزینه‌های آن
- اتوماتیک کردن وظایف بسیار وقت‌گیر پرسنل بهداشتی و درمانی



استانداردها

- تغییر روش‌های سنتی پژوهش در زمینه سلامت عمومی و بیماری‌ها
- تحول استانداردهای فعالیت‌های بالینی
- استفاده از فناوری‌های پوشیدنی و بدون تماس برای نظارت بر بیماران
- پزشکی از راه دور (تله‌مدیسن)



زیر مجموعه های انفورماتیک پزشکی



زیرمجموعه های مهم

انفورماتیک بالینی



انفورماتیک پرستاری



انفورماتیک سلامت عمومی



انفورماتیک آزمایشگاهی



انفورماتیک تصویربرداری پزشکی





زیرمجموعه های مهم

انفورماتیک مصرف کننده



انفورماتیک ژنومیک



انفورماتیک پژوهشی



انفورماتیک دارویی



انفورماتیک دندانپزشکی





انفورماتیک بالینی

- استفاده از انفورماتیک سلامت و فناوری اطلاعات برای ارائه خدمات پزشکی به عموم مردم
- مثال: راهنمای تصمیم‌گیری پزشکی (CDSS)، ارائه اطلاعات بصری (داشبورد)، سوابق الکترونیک بیمار، سیستم‌های مدیریت نسخه، و ...
- انفورماتیک بالینی به بررسی، توسعه، یکپارچه‌سازی و ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی می‌پردازد تا کیفیت زندگی افراد را بهبود بخشد، مراقبت از بیماران را ارتقا دهد و رابطه بین پزشک و بیمار را تقویت کند.



انفورماتیک پرستاری

- Nursing Informatics

- ادغام علوم پرستاری، کامپیوتر و اطلاعات برای مدیریت و انتقال داده ها، اطلاعات،

دانش و خرد در عملکرد پرستاری

✓ مانند دستگاههای مانیتورینگ از راه دور بیماران، بارکدهای دارویی، ...



انفورماتیک تحقیقات بالینی (پژوهشی)

- **Clinical Research Informatics**

- به ارزیابی کارایی و ایمنی داروها و تجهیزات، تکنیک‌های جراحی و تشخیص‌های افتراقی کمک می‌کند.



انفورماتیک سلامت مصرف کننده

- **Consumer Health Informatics (CHI)**

- نیازهای کاربران را بررسی می کند، اطلاعات را در دسترس آنها قرار می دهد و ارتباط بین متخصصان و بیماران را مدل سازی و تقویت می نماید.
- دستگاه های بی سیم و پوشیدنی: تأثیر زیادی در توسعه این حوزه در مراحل اولیه داشته اند.
- در نقطه تلاقی انفورماتیک پرستاری، پیشرفت مراقبت های بهداشتی، و آموزش های بهداشتی
- چالش برانگیزترین و سریع ترین حوزه در حال گسترش در انفورماتیک پزشکی



انفورماتیک سلامت عمومی

- **Public Health Informatics (PHI)**

- هدف: محافظت و بهبود سلامت جامعه از طریق ارائه آموزش‌های کارآمد، سبک زندگی

سالم و همچنین پیشگیری از بیماری‌ها و آسیب‌ها

✓ مثال: ردیابی بیماران مبتلا به کووید، وب سایتها و اپلیکیشن‌های اطلاع رسانی به مردم و یا

پیامک‌های سلامتی و بهداشتی عمومی



**انفورماتیک پزشکی
در آزمایشگاه های
تشخیص طبی**

اهمیت



- آزمایشگاه‌های پزشکی برای تشخیص، درمان و نظارت بر بیماران حیاتی هستند، زیرا درصد زیادی از تصمیمات پزشکی بر اساس نتایج آزمایش‌های آزمایشگاهی اتخاذ می‌شوند.



سیستم اطلاعات آزمایشگاهی (LIS/LIMS)

- سیستم اطلاعات آزمایشگاهی (Laboratory Information System) یک راه حل نرم افزاری است که برای مدیریت جریان اطلاعات در آزمایشگاه های پزشکی، از جمع آوری نمونه ها تا گزارش نتایج طراحی شده است.
- این سیستم برای خودکارسازی و بهینه سازی جریان کاری آزمایشگاه ها بسیار حیاتی است.
- معمولاً با دیگر سیستم های بیمارستانی از جمله پرونده الکترونیک سلامت (EHR) و سیستم اطلاعات بیمارستان (HIS) مرتبط می باشد: امکان تبادل مداوم اطلاعات با سایر بخش ها



ویژگی‌ها و عملکردهای کلیدی

* مدیریت نمونه‌ها و مواد آزمایشگاهی: کاهش احتمال اشتباه در فرآیندهای آزمایشگاهی از زمان جمع‌آوری تا دفع آن‌ها

* سفارش‌دهی آزمایش و ورود نتایج: ثبت خودکار سفارش‌های آزمایش و کاهش بروز خطاهای دستی

* تأیید نتایج و کنترل کیفیت: شناسایی نتایج غیرعادی و اعلام آن به پرسنل آزمایشگاه برای حفظ استانداردهای بالای کیفیت و دقت



ویژگی‌ها و عملکردهای کلیدی

- * گزارش‌دهی و تحلیل: تولید گزارش‌های خودکار برای پزشکان و بیماران و تحلیل حجم آزمایش‌ها، زمان‌های اجرای آزمایش و سایر معیارهای عملیاتی
- * اتصال به دستگاه‌های آزمایشگاهی به طور مستقیم که امکان ثبت خودکار داده‌ها را فراهم کرده و نیاز به ورود دستی داده‌ها را کاهش می‌دهد و در نتیجه دقت و کارایی را بهبود می‌بخشد.
- * نمایش داده‌ها: استفاده از ابزارهای پیشرفته نمایش داده‌ها و تفسیر داده‌های پیچیده از طریق داشبوردها و نمایش‌های گرافیکی بصری: کمک به شناسایی سریع روندها، همبستگی‌ها و ناهنجاری‌ها کمک کرده و تصمیم‌گیری سریع‌تر و دقیق‌تر

Operations Dashboard

9th Feb, 2023 - 9th Feb, 2023

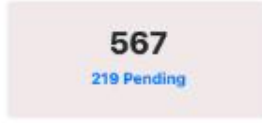
Ordered Reports



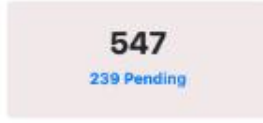
Accessed Reports



Processed Reports



Approved Reports

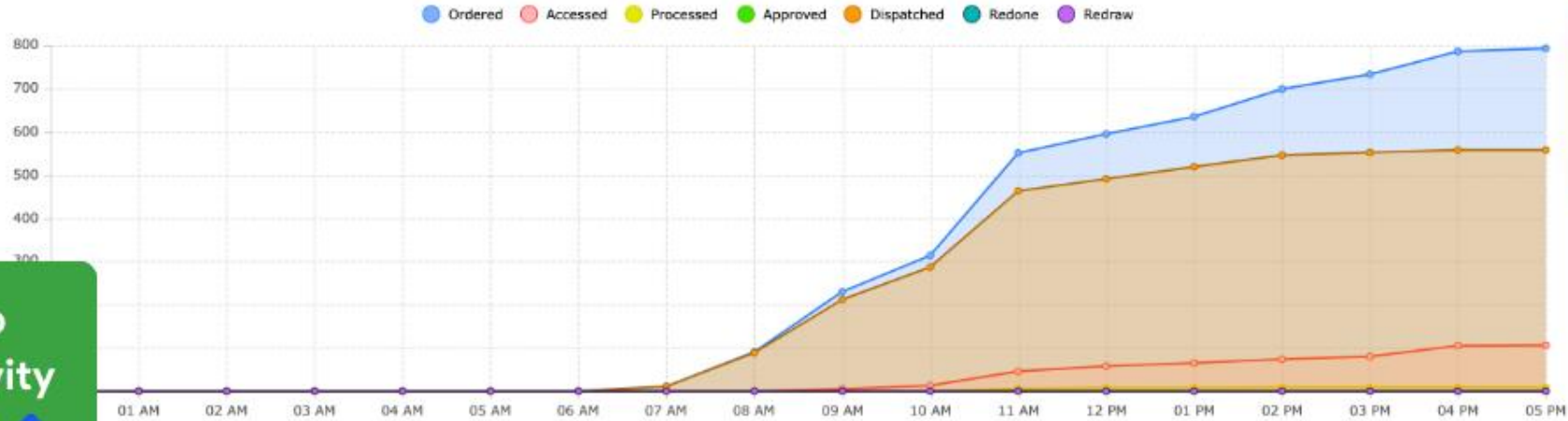


Report Exceptions



Overall Summary

[View Details](#)



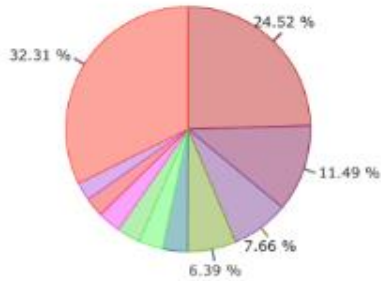
Boost Lab Productivity

Organization Wise Count

[View Details](#)

Search

Organisation	Count
Veritas Labs	50
Assure Testing	26
Claritas Diagnostics	25
Insight Labs	24
Pathfinder Diagnostics	24
Nexium Diagnostics	20



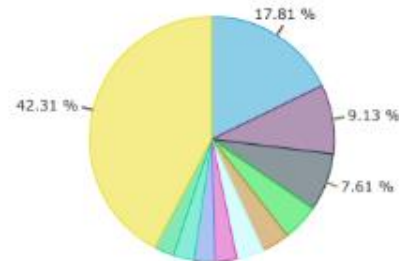
Veritas Labs	50
Assure Testing	26
Claritas Diagnostics	25
Insight Labs	24
Pathfinder Diagnostics	24
Nexium Diagnostics	20

Referral Wise Count

[View Details](#)

Search

Referral	Count
Dr. Rodriguez	32
Dr. Williams	24
Dr. David Brown	24
Dr. Sarah Green	19
Dr. Michael Jones	18
Dr. Jane Doe	18



Dr. Rodriguez	32
Dr. Williams	24
Dr. David Brown	24
Dr. Sarah Green	19
Dr. Michael Jones	18
Dr. Jane Doe	18



جهت‌گیری‌های آینده انفورماتیک پزشکی در آزمایشگاه‌ها

• ادغام روزافزون هوش مصنوعی (AI) و یادگیری ماشین (ML) برای تقلید از هوش انسانی در

فرآیندهای آزمایشگاهی: متحول کردن گردش کار و اقدامات تشخیصی

✓ تفسیر خودکار نتایج آزمایشگاهی و افزایش دقت در شناسایی الگوهای که ممکن است بلافاصله برای

تکنسین‌های انسانی آشکار نباشد.



هوش مصنوعی

- دارای دو بخش اصلی: یادگیری ماشینی (ML) و یادگیری غیرماشینی (non-ML).
- **یادگیری ماشینی**: کامپیوترها با استفاده از الگوریتم‌ها، از داده‌ها چیزهای جدیدی یاد می‌گیرند و می‌توانند وظایفی مانند شناسایی و دسته‌بندی اطلاعات را انجام دهند.
- ✓ دو زیرمجموعه: یادگیری عمیق (شبکه‌های عصبی مصنوعی) و یادگیری غیرعمیق (مانند دسته‌بندی منطق فازی و درخت‌های تصمیم‌گیری)



هوش مصنوعی

- **یادگیری غیرماشینی:** به الگوریتم‌های خود-یادگیر و وابسته به داده‌ها متکی نیستند.
- معمولاً به جای اینکه از داده‌ها درس بگیرند و به مرور زمان بهتر شوند، بر پایه قوانین ثابت و مدل‌های از پیش تعریف‌شده عمل نموده، از تحلیل‌های آماری یا مدل‌های قطعی برای پیش‌بینی و تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند.
- مانند الگوریتم‌های ژنتیک و سیستم‌های **rule-based**.



استفاده از یادگیری ماشینی

- تشخیص‌های خودکار

✓ تفسیر نتایج آزمایش‌های پیچیده مانند پاتولوژی یا ژنومیکس، با سرعت و در مقیاسی بیشتر از انسان

- تحلیل‌های پیش‌بینانه:

✓ پیش‌بینی روندهای آینده مانند شیوع بیماری‌ها یا عوامل خطر بیماران و کمک به تصمیم‌گیری موثر و

به موقع مدیران

✓ پیش‌بینی نیازهای آزمایشگاهی مانند تقاضا برای آزمایش‌های خاص و بهبود بهره‌وری آزمایشگاه



استفاده از یادگیری ماشینی

• تشخیص خطا و کنترل کیفیت

✓ شناسایی خودکار خطاهای احتمالی در نتایج آزمایشگاهی یا جریان کار، مانند نمونه‌های اشتباه یا نتایج دور از حد استاندارد

• داده‌کاوی، تشخیص الگوها و پردازش زبان طبیعی (NLP)

✓ پردازش موثر داده‌های بدون ساختار (مانند یادداشتهای بالینی) و ترکیب آنها با نتایج ساختارمند آزمایشگاهی و تامین یک دیدگاه جامع‌تر نسبت به بیمار



اینترنت اشیا (IOT) در آزمایشگاهها

- اینترنت اشیا به آزمایشگاهها امکان می دهد دستگاهها و سیستمها را به هم متصل کنند تا نظارت و خودکارسازی فرایندها را بهبود بخشند:
- نظارت بلادرنگ بر تجهیزات و دستگاههای آزمایشگاهی در زمان واقعی و ارائه هشدارهایی برای تعمیر و نگهداری، نیاز به کالیبراسیون یا خرابیها آنها - باعث کاهش خرابیها و اطمینان از عملکرد بهینه تجهیزات می شود.
- پیگیری خودکار نمونهها در سراسر جریان کار آزمایشگاهی با استفاده از برچسبهای RFID و حسگرها که خطر گم شدن یا آلودگی را کاهش می دهد.
- کنترل و سنجش عملکرد از راه دور تجهیزات مانند واحدهای ذخیره سازی حساس به دما برای اطمینان از اینکه نمونههای حیاتی حتی در زمان عدم حضور کارکنان نیز در شرایط مناسب نگهداری می شوند.



چالش‌های کلیدی در انفورماتیک آزمایشگاهی

- حجم و پیچیدگی روزافزون داده‌های آزمایشگاهی، به ویژه با ظهور فناوری‌های جدید مانند ژنومیکس
- اطمینان از قابلیت همکاری و تعامل بین سیستم‌های مختلف اطلاعات بهداشتی: پذیرش فرمت‌های پیام‌رسانی استاندارد، مانند HL7 و LOINC برای بهبود فرایند تبادل داده‌ها
- لزوم مدیریت مسائل مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها در عین دسترسی به داده‌ها توسط

متخصصان



چالش‌های کلیدی در انفورماتیک آزمایشگاهی

- اگر داده‌هایی که برای آموزش هوش مصنوعی استفاده می‌شوند، ناعادلانه یا تبعیض‌آمیز باشند، تصمیمات هوش مصنوعی نیز به همان شکل خواهند بود.
- عدم شفافیت لازم در برخی مدل‌های هوش مصنوعی؛ به این معنا که نمی‌توان به راحتی فهمید که چرا هوش مصنوعی یک تصمیم خاص را گرفته است.
- هوش مصنوعی می‌تواند در تحلیل نتایج آزمایشگاهی کمک کند، اما برای تشخیص دقیق، عواملی مثل سابقه پزشکی، علائم بالینی، و .. نیز اهمیت دارند.



نتیجه گیری

- استفاده از فناوری‌های نوین در آزمایشگاه‌ها: افزایش دقت و سرعت تشخیص
 - ✓ تشخیص الگوهای پیچیده در داده‌های آزمایشگاهی و کاهش زمان پردازش نتایج
- ادغام فناوری‌های نوین در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به‌عنوان یک عامل کلیدی در تحول نظام‌های بهداشتی و بهبود نتایج سلامت بیماران محسوب می‌شود.
 - ✓ لزوم توجه به این تحولات و در نظر گرفتن آنها به‌عنوان بخشی از استراتژی‌های آینده در ارائه خدمات بهداشتی

از توجه شما سپاسگزارم

