انفورماتیک پزشکی: مقاله مروری

شهلا نورنژاد[1]*

چکیده

انفورماتیک پزشکی به عنوان یک سری اصول و قانون، هنوز جوان و نابالغ است. امروزه، انفورماتیک پزشکی به عنوان اصول و قوانین مقطعی، پایه و اساس مراقبت های پزشکی و سلامت را تشکیل می دهد. در نتیجه، مسئولیت قابل توجهی در زمینه بهبود سلامت مردم دارد و این کار را از طریق مراقبت های پزشکی اثربخش و با کیفیت بالا ، تحقیقات نوآورانه در زیست پزشکی و علوم کامپیوتر مربوط با این موضوع انجام می دهد. موضوعات تحقیقاتی اخیر، می تواند بر طبق سازماندهی، عملکرد (کاربرد)، ارزیابی و سنجش سیستم های اطلاعاتی سلامت، ارائه و بیان دانش پزشکی، ارائه تجزیه و تحلیل داده ها و تفسیر آن ها تقسیم بندی شود. با توجه به ماهیت روان و سیال بسیاری از نیروهای پیش برنده در پیشرفت فرآیندهای پردازش اطلاعات و فناوری های آن ها و همچنین پیشرفت در زمینه ی مراقبت های پزشکی و بهداشتی و تغییر سریع نیازها، الزامات و انتظارات جامعه انسانی، می توان تغییرات زیادی در تحقیقات آتی انفورماتیک پزشکی، انتظار داشت. با تغییر و تحول علوم اساسی و پایه ای، مراقبت های پزشکی ، به شکل پیوسته در حال تغییر و تحول است. این تغییرات به شکل چشمگیری روی مراقبت های پزشکی تاثیر می گذارند و به عنوان عاملی کلیدی در مرتبط ساختن این تغییرات شناخته می شود.

کلیدواژه‌ها: انفورماتیک پزشکی، انفورماتیک سلامت، فناوری اطلاعات

۱. دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

* عهده‌دار مکاتبات:

Email: sh.noornejad@gmail.com

مقدمه

هدف اصلی این مقاله، تاکید بر جهت گیری های تحقیقاتی آینده می باشد که احتمالاً بخش مهمی از انفورماتیک پزشکی به حساب خواهد آمد، این در حالی است که همزمان، مباحث جذاب آتی که در مجامع علمی مطرح است، نیز بررسی می گردد. بدین منظور، بهتر است از جنبه های جدید و مهم این قواعد، آگاهی داشته باشیم و از تجارب گذشته، یاد بگیریم.

از نظر تاریخی و بررسی های گذشته، چند نقطه ی برجسته (نقطه عطف) تاریخی وجود دارد که در آن ها، تعدادی از مقالات با موضوعات مشخص درمجلات خاص، جمع آوری شده اند تا به شکلی دقیق، اهداف، حوزه و چالش های این قواعد را مورد بررسی قرار دهند. سه مقاله از این مقالات، بر هدف تحقیقات تمرکز دارند که در اینجا بدان اشاره می شود. در سال ۱۹۸۳، یک کارگاه با موضوع «علوم اطلاعات پزشکی» که از طرف SCAMCI پشتیبانی می شد، در واشنگتن، سوالات دیگری پیرامون «موضوعات تحقیقات اساسی» مطرح کرده و آن ها را بررسی کردند.(۱) اگر چه محدوده این تحقیقات، گسترده تر بود، اما این موضوع، شامل تعدادی از مقالات تحقیقی بود.(۲-٤) در سال ۲۰۰۱ در مادرید، کنفرانسی درباره چالش های انفورماتیک پزشکی برگزار

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

شد. که نتایج این کنفرانس نیز منتشر گردید. (۵-۱۱) در سال ۲۰۰۸، درسی وپنجمین سالگرد برنامه آموزشی Heidelberg/Heilbronn انفورماتیک پزشکی، نشستی درباره دیدگاه انفورماتیک پزشکی، برگزار شد(۱۲-۱۵).

تعریف ساده ای از انفورماتیک پزشکی

در ادبیات موجود تعاریف زیادی از انفورماتیک پزشکی بیان شده است، اما در اینجا می خواهیم تعریف ساده ای ارائه دهیم: انفورماتیک پزشکی، یک سری اصول و قواعد است که مختص به پردازش سیستماتیک داده ها، اطلاعات و دانش در پزشکی و سلامت است. (۱۶)

هدف این مقاله، بررسی نام اصول و قواعد و رشته های فرعی نیست، بلکه مباحث گسترده تری دارد و به بررسی توسعه و پیشرفت این اصول و نقش آن در مراقبت های پزشکی انسان ها، آموزش و تحقیقات می پردازد. لازم است بیان کنیم که معنی لفظی انفورماتیک پزشکی و انفورماتیک سلامت و همچنین انفورماتیک زیست شیمیایی در گروه های مختلف و نواحی جغرافیایی مختلف، فرق می کند. (۱۷) عبارت انفورماتیک پزشکی، به شکل جامع و گسترده در این مقاله استفاده می شود.

تاریخچه ی انفورماتیک پزشکی

انفورماتیک پزشکی به عنوان یک اصل و قاعده هنوز نابالغ و جوان است، مخصوصاً زمانی که آن را با اصول و قواعد دیگر پزشکی مقایسه می کنیم. البته می توانیم به ۵۰ سال گذشته نگاهی بیندازیم و رویکردهای پردازش سیستماتیک داده ها، اطلاعات و دانش در پزشکی و مراقبت های پزشکی را بررسی کنیم.

توسعه و پیشرفت اصول و قواعد، ارتباط مستقیمی با ابتکار و خلاقیت دارد و در طی دهه اخیر، با رشد سریع کامپیوترهای دیجیتال و توسعه ابزارهای ارتباطی و اطلاعاتی بر اساس این کامپیوترها مرتبط است. علاوه بر اهمیت توسعه فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی (ICT)، این ابزارها باعث توسعه و پیشرفت در متدولوژی پردازش اطلاعات نیز می گردند که این ها نیز باعث پیشرفت های بزرگتری می گردد.

در طی دهه اخیر، جوامع، از نظر عمومی و مخصوصاً پزشکی و سلامت، تغییرات اساسی داشته اند و این تغییرات به دلیل پیشرفت هایی است که بیان شد. به دلیل این تغییرات، سلامت انسان ها، تحت تاثیر قرار گرفته و بهبود یافته است. البته این پیشرفت ها و بهبود را نمی توان بدون نرم افزارها و کامپیوترها یا ابزارهای کامپیوتری مانند رباتهای جراح و یا بدون اکتساب و ذخیره داده های دقیق بیماران در نظر گرفت. در واقع، امروزه ، مراقبت های پزشکی و بهداشتی را نمی توان بدون فناوری اطلاعات و ارتباطات تصور کرد.

در سال ۲۰۰۷، IMIA، ٤٠ امین سال تاسیس خود را جشن گرفت.(۱۸-۲۲) لیست انتشارات انجمن، در تحقیقات انفورماتیک پزشکی، آموزش و آزمایشات که برای این مراسم تهیه شده بود به خوبی نشان میداد که انفورماتیک پزشکی چگونه به این صورت رشد کرده و به شکل قواعد و اصول اثربخش درآمده است.(۲۲)

پایه و اساس اولیه ی این قواعد، که شامل نام آن می شود توسط Collen مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.(۲۳) گزارش کنفرانس Reisenburg در سال ۱۹۷۲، تاثیر بسزایی در پیشرفت انفورماتیک پزشکی در آلمان داشته است و برای مدت طولانی، فقط برای خوانندگان آلمانی قابل دسترس بود.(۲٤و۲۵)

البته تلاش های زیادی برای مستندسازی موضوع مورد نظر، انجام شده است، اما هنوز تاریخچه ای جامع درباره انفورماتیک پزشکی که پیشرفت های انجام شده درهمه جای دنیا را در خود داشته باشد، وجود ندارد.

حال بهتر است نگاهی مختصر به چند سال اخیر بیندازیم تا برخی از نقاط مهم و حساس در این توسعه و پیشرفت را مشخص کنیم. در ۱۹۵۹، مقاله ی نوشته شده توسط Ledley و Lusted، در زمینه ی تصمیم گیری تشخیصی در علوم مختلف منتشر شد (۲٦) در این مقاله،

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

روش های تصمیم گیری در شرایط ریسک و عدم اطمینان بررسی می شود.

در دوره ی بین ۱۹۸٤ تا ۱۹۸۵، مقالات متعددی نوشته شدند که به شدت روی پیشرفت و توسعه ی انفورماتیک پزشکی تاثیر گذاشته است که ٤ تای آن ها به شرح زیر است:

- Van Bemmel، چارچوبی ساختاری از انفورماتیک پزشکی را ارائه می دهد که مبنایی برای درک محدوده ی دانش متدولوژیک و تکنولوژیک لازم در این اصول و قواعد می باشد.(۲)
- Reichertz، جنبه های معماری و وظیفه ای سیستم های انفورماتیک پزشکی بیمارستانی را بررسی می کند.(۲۷) در این مقاله، مسئول ارشد اطلاعات و مدیر تحقیقات و آموزش در مدرسه ی پزشکی در هانوفر با دیدگاه های خود نویسنده را کمک کردند.
- Shortliffe ویژگی های تجربی اصول و قواعد ما را به همراه جنبه های عملی و اجرایی در متدولوژی تحقیقات، برای رسیدن به اجرای علمی، بررسی می کند. (٤)این مقاله، در همان زمان در یک کارگاه آموزش پزشکی و انفورماتیک در فرانسه ، نیز منتشر شد. (۲۸)
- Willems و همکارانش، پروژه ای بین المللی را گزارش دادند. هدف این پروژه، استاندارد گردن آنالیز (تجزیه تحلیل) الکتروکاردیوگرام کامپیوتر محور بود.(۲۹) این پروژه، ارتباط زیادی با ارزیابی و سنجش سیستم های کاربردی کامپیوتر محور در تصمیم گیری های دانش محورعمومی و تخصصی داشت (از نظر مفاهیم و روش ها) . ٦ سال بعد، تحقیقات منتشر شده نشان داد که برخی برنامه های کامپیوتری در تفسیر الکتروکاردیوگرام ها به خوبی عمل می کنند مانند برنامه های قلب و عروقی در تشخیص نارسائی های قلبی. (۳۰)

در سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۰ IMIA، اولین نظریه بین المللی انفورماتیک پزشکی و آموزش را تائید و منتشر کرد.این نظریه ها به شکل گسترده ای استفاده می شود و به زبان های مختلفی ترجمه شد. این مستندات نشانه ای واضح از حضور بین المللی و بلوغ انفورماتیک پزشکی به عنوان یک سری اصول و قواعد است. آموزش در انفورماتیک پزشکی رشد کرد و در طی ۵ دهه اخیر بزرگ شد و اکنون در بسیاری از کشورها و در سطوح مختلف استفاده می شود .(۳۱-۳۳)

در سال ۱۹۹۹ Gardner و همکاران، دو دهه فعالیت در سیستم های HELP را بررسی کردند(۳٤) و پس از آن با موفقیت، نرم افزارهای تصمیم گیری دانش محور را به عنوان بخشی از سیستم اطلاعاتی بیمارستان LDS را در شهر سالت لیک اجرا کردند. هر دو انتشار، به بلوغ انفورماتیک پزشکی اشاره می کنند.

اهداف انفورماتیک پزشکی

پردازش سیستماتیک داده، اطلاعات و دانش در خدمات بهداشتی پزشکی به خودی خود وجود ندارد. انفورماتیک پزشکی، از طریق متدولوژی و تکنولوژی و همچنین به تنهایی در موارد عملی، به خوبی تعریف نمی شود. برای اکثر اصول و قواعد، اهداف عملی زیادی وجود دارد برای انفورماتیک پزشکی نیز اهداف عملی وجود دارد:

- کمک به پیشرفت علم
- کمک به خدمات پزشکی، بهداشتی با کیفیت بالا

امروزه و همچنین آینده، مراقبت های پزشکی، و سبک زندگی انسان، همپوشانی و ارتباط زیادی با هم خواهند داشت. هدف مراقبت های پزشکی با کیفیت بالا و اثربخش، کیفیت زندگی و انفورماتیک پزشکی را بهبود می بخشد، همچنین انتخاب های فردی مفید و اعتماد به نفس و استقلال را برای افرادی که عمر طولانی تری دارند، را بهبود می بخشد.

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

نقاط پیشرفت انفورماتیک پزشکی

قبل از این که درباره اهداف تحقیقات آتی بحث کنیم، بهتر است نقاط پیشرفت انفورماتیک پزشکی را یادآوری کنیم؛ نقاطی که بر جهت گیری این تحقیقات تاثیر خواهند گذاشت. نیروهایی وجود دارند که بر تحقیقات انفورماتیک پزشکی تاثیر می گذارند. اصلی ترین نیروها عبارت اند از:

- پیشرفت متدولوژی پردازش اطلاعات و فناوری اطلاعات و ارتباطات
- پیشرفت های پزشکی و بهداشت و درمان
- تغییر نیازها، الزامات و انتظارات جامعه

معمولاً در زمینه اطلاعات پزشکی، از آخرین پیشرفت های انفورماتیک و پزشکی، آگاه هستیم. همچنین می دانیم امروزه در دنیایی با ارتباطات فراوان زندگی می کنیم که از ابزارها و وسائل محاسباتی که در همه جا وجود دارند، غنی است و پیرامون ما نیز، محیطی وجود دارد که هرروز، حساسیت آن بیشتر می شود. به علاوه، سلامت و شیوه زندگی، هر روز، همپوشانی و ارتباط بیشتری با هم دارند که این ها نتیجه ی ابزارهای پردازش اطلاعات و خدماتی است که از آن ها چنین انتظاری داریم.

در آینده، دانش تحقیقات آموزش، در سطح جهانی، به اشتراک گذاشته خواهد شد. انفورماتیک پزشکی، نیز چنین روندی دارد که این روند بر محصولات و خدمات بهداشتی و پزشکی تاثیر خواهد گذاشت ، همچنین بر سازمان ها و صنایع فعالی در زمینه بهداشت و درمان و سازمان های بهداشتی ICT نیز اثر خواهد داشت. همچنین خواهیم دید علاوه بر استراتژی های ICTمحلی و ملی، اکنون، فعالیت های اساسی زیادی در سطح جهانی وجود دارند.(۳۵) اگر « جامعه اطلاعاتی » را به عنوان یک چالش و یک فرصت در نظر بگیریم، سازمان ملل متحد، در سال ۲۰۰۳، « نشست جهانی سران جوامع اطلاعات » را برگزار کرد. (۳٦) گزارشی درباره استراتژی های ملی وجود دارد که ehealth یکی از شاخه های آن است. WHO، در ۵۸ امین مجمع بهداشت جهانی در ماه مه ۲۰۰۵ یک قطعنامه بهداشتی را تصویب کرد و به اعضایش تاکید کرد « یک برنامه استراتژیک بلند مدت برای توسعه و اجرای خدمات e-health و حوزه های مختلف بخش بهداشت، داشته باشید». (۳۷) در نتیجه ، WHO، رصدخانه ای را تاسیس کرد که گزارشات پیشرفت های جهانی انتشار و توزیع انفورماتیک و تاثیر آن بر روی کیفیت و اثربخشی سلامت و بهداشت.

با توجه به تغییرات در نیازها، الزامات و انتظارات جامعه و در نتیجه تغییر نیروهای پیش برنده ، با توجه به افزایش امید به زندگی، تغییرات چشمگیری ایجاد شده است:

« در سال ۲۰۰۰، جمعیت ٦۰ ساله و یا پیرتر، بیش از ٦۰۰ میلیون نفر بودند. یعنی سه برابر تعدادی که در سال ۱۹۵۰ مشاهده شد. در سال ۲۰۰۹، تعداد افراد پیر، از ۷۰۰ میلیون نفر گذشت. در سال ۲۰۵۰، ۲ میلیارد نفر افراد سالخورده وجود خواهد داشت که در ۵۰ سال آینده، سه برابر خواهد شد.» (۳۸)

بین ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۹، نسبت پشتیبانی بالقوه (تعداد افراد بین ۱۵ تا ٦٤ سال به افراد بالای ٦۵ سال)، از ۱۲، به ۹ کاهش یافت. پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰، نسبت حمایت بالقوه، به ٤ کارگر بالقوه برای هر فرد مسن، خواهد رسید. (۳۸)

کاهش شدید این نسبت، یک شاخص از این که چند کارگر بالقوه به هر فرد مسن اختصاص می یابد، تاثیرات اقتصادی و بهداشتی مهمی بر جامعه می گذارد. همچنین این نسبت، پیشنهاد می دهد سبک زندگی، مانند مراقبت های پزشکی و بهداشتی، باید تغییر کند؛ این تغییرات از طریق ابزارها و خدمات انفورماتیک، ممکن خواهد بود.

دو دیدگاه تحقیقات آینده

چنان چه در ابتدا اشاره کردیم، هدف اصلی این مقاله، بررسی موضوعات تحقیقی انفورماتیک پزشکی در آینده است. این موضوعات تحقیقی، اصولی است که

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

تئوری ها و نظریه های جدید، مفاهیم، و متـدها و روش های جدید را معرفی می کنند. این موضوعات همچنـین، متناسب با موضوعات مربوط به مراقبت های پزشـکی و بهداشتی با کیفیت بالا و اثربخش، جهـت بهبـود کیفیـت زندگی یا پیشرفت زیست پزشـکی ، کـامپیوتر و علـوم اطلاعات و مراقبت های پزشـکی و بهداشـتی هسـتند . (۳۹)

حال، دو نقطه نظر مختلف را بیان کرده تا موضوعات تحقیقی آینده را بررسی کنیم. نقطه نظر اول، کمی قدیمی تر است و بر مبنای تحقیقات قبلی می باشد. دیدگاه دوم، جدید تر است و از دیدگاه های آینـده آغـاز مـی شـود بنابراین، کمی انقلابی تر و متغیر تر است.

دیدگاه اول : برای ارائه پیشنهادهایی درباره تحقیقات آینده، ۱۰ موضوع تحقیقاتی آتی به شرح زیر می باشد:

انفورماتیک پزشکی مربوط به مراقبت های بهداشـتی و پزشکی برای هر فرد است.

۱. ثبت کامل احوال بیماران به شکل الکترونیک کـه بـا مفاهیم مناسب ترکیب می شود تا بتوان آن هـا را بـه خوبی ارائه داد و داده هـای بهداشـتی و پزشـکی را تجسم و بدان ها دسترسی پیدا کرد.
۲. پیشرفت ها در تصـمیم گیـری هـایی کـه بـا کمـک کامپیوتر انجام می گیرد، تصـمیماتی کـه متخصصـان پزشکی برای ارائه برهـان و دانـش، آن را بـا مفـاهیم مناسب ترکیب کرند.
۳. سنجش جامع و کامل و تجسم بدن انسان
٤. مدل های رسمی برای درک بهتر عملکرد و یـا نحـوه کارکردن بدن

انفورماتیک پزشکی مرتبط با دانش پزشکی و بهداشتی

۵. پایگاه دانشی مراقبت های پزشکی و بهداشتی جامع و قابل دسترس
٦. کاوش داده ها و تجزیه تحلیـل گزارشـات پزشـکی جهت شناسایی و تشخیص دانش پزشکی
۷. کنترل واژگان پزشکی و ارتباط ان ها با مـدل هـای بیماری و سلامت

انفورماتیک پزشکی مرتبط با مراقبت های پزشکی که به خوبی سازمان دهی شده اند

۸. معماری اثربخش سیستم های اطلاعـات بهداشـتی و پزشکی برای مراقبت های بیمار و روش های مناسـب مدیریت اطلاعات
۹. فهم ماهیـت، مشخصـات ومـدیریت اطلاعـات در ساختار بیولوژیکی
۱۰. نشان دادن اثربخشی از طریـق مطالعـات ارزیـابی و سنجش

حال دیدگاه دیگری را که احتمالاً عمومی تر است نیز بررسی میکنیم:

- بحث سلامت، باید به یکی از مهـم تـرین جنبـه هـای زندگی ما تبدیل شود یعنی همواره بدان توجه کنیم نـه این که فقط زمان بیماری به سلامت خود توجه کنیم.
- انفورماتیک پزشکی، متخصصان و خود افراد را تحـت پوشش قرار می دهد.
- افراد و انسان ها در مراکز تحقیقات قرار دارنـد . البتـه انفورماتیک پزشکی می تواند از مولکول هـا شـروع و به جامعه برسد.
- تحقیقات، آمـوزش و عملکـرد هـا ممکـن اسـت در فعالیت های محلی یا جهانی، تفاوت داشته باشد.

این موضوعات تحقیقاتی کـه در بخـش قبـل، دسـته بندی شد، در دسته بندی شماره ۲، به ١٦ دسـته تقسـیم خواهد شد که به شرح زیر می باشد:

انفورماتیک پزشکی مرتبط با پزشکی و سلامت مناسب برای هر فرد

۱. تعامل بدون فاصله و بسیار نزدیک با کسب اتوماتیک داده و نگهداری و ذخیره اطلاعات مراقبت از بیمـار(تعامل انسان – انسـان، ماشـین – ماشـین و انسـان – ماشین)
۲. تصمیمات دانش محور برای تشخیص و درمان
۳. تجزیه تحلیل داده های مربوط به بیمـاران و کـاوش آن ها

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

٤. انفورماتیک تشخیص، یعنی زمانی که ابزارهای انفورماتیک بخش اصلی تشخیص باشند.
٥. انفورماتیک درمان یعنی زمانی که ابزارهای انفورماتیک بخش اصلی درمان باشند.
٦. الحاقاتی که قابلیت انفورماتیک را افزایش می دهد، قابلیت های فیزیکی و ذهنی برای مقابله با کمبودهای عملکردی

انفورماتیک پزشکی مرتبط با دانش سلامت و پزشکی

۷. سیستماتیک کردن دانش پزشکی / بهداشتی
۸. تجزیه تحلیل دانش پزشکی و بهداشتی (تولید دانش، یکپارچگی معنایی، ارزیابی کیفیت دانش)
۹. تشخیص الگوهای جدید بیماری(استفاده از اطلاعات بیمار که در دسترس است و ترکیب این اطلاعات با دانش بالینی و مولکولی)
۱۰. مدلسازی انسان مجازی،

انفورماتیک پزشکی مرتبط با مراقبت های پزشکی به خوبی سازماندهی شده

۱۱. شرح و مفاهیم برای بانک داده های سلامتی و مراقبت های پزشکی و سازمان آن.
۱۲. شرح مفاهیم برایمعماری سیستم های اطلاعات بهداشت و درمان با مرکزیت بیماران
۱۳. توصیه های بهداشتی خودکار و مختص به هر فرد و همچنین آموزش

همه این موضوعات با موارد زیر مربوط هستند

١٤. تجزیه تحلیل ، ایجاد و گسترش نظریه ها مفاهیم و متد ها
١٥. سنجش اتوماتیک و خودکار از آزمایشات آزمایشگاه فاز ۱به آزمایشات موضوع فاز٤
١٦. ایجاد و تحقیق درباره ی آزمایشگاه های زندگی یا living lab برای مراقبت های پزشکی و بهداشتی

البته باید اشاره کنیم دو لیستی از موضوعاتی که در بالا آورده شده است، لزوماً کامل و جامع نیستند. اگرچه در نگاه اول، این دو لیست با هم تفاوت دارند اما باهم سازگاری دارند. این جهت گیری های پیشنهادی برای تحقیقات، بر روی موارد زیر تاثیر خواهند گذاشت:

- اصول و قواعد دیگر پزشکی
- بیولوژی انسانی
- علوم کامپیوتر و علوم مهندسی
- علوم تجربی

به علاوه، مرزهای بین این اصول و قوانین، ممکن است تغییر کند که منجر به یکی شدن انفورماتیک پزشکی و اصول دیگر خواهد شد. مانند پزشکی، علوم بهداشت و سلامت، علوم کامپیوتر، مهندسی و اقتصاد.

این جهت گیری های مطالعاتی همچنین منجر به همکاری های نیز خواهد شد زیرا که انفورماتیک پزشکی، یک رشته بین رشته ای است و از همکاری و تداخل چند رشته بوجود امده است.

نتیجه این که، مراقبت های پزشکی و بهداشتی، مرتباً در حال تغییر است همان طور که علم و دانش در حال تغییر است.انفورماتیک پزشکی، به عنوان یک سری اصول و قواعد، تحت تاثیر این تغییرات می باشد. در بین علوم، انفورماتیک پزشکی نقش مهمی در اتصال دادن علوم اطلاعاتی و سلامت بازی می کند: دو جز ژنومی و انقلاب های پزشکی ترجمه ای.

منابع

1. B. Blum (Ed.), A framework for medical information science, Med. Inform. 9 (1984) 167–313.
2. J.H. van Bemmel, The structure of medical informatics, Med. Inform. 9 (1984) 175–179.
3. M.S. Blois, Medical information science as ‘science’, Med.Inform. 9 (1984) 181–183.

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

4. E.H. Shortliffe, The science of biomedical computing, Med. Inform. 9 (1984) 185–193.
5. J.H. van Bemmel, M.A. Musen (Eds.), Challenges for medical informatics as an academic discipline, Methods Inf. Med. 41 (2002) 1–63.
6. J.L. Talmon, A. Hasman, Medical informatics as a discipline at the beginning of the 21st century, Methods Inf. Med. 41 (2002) 4–7.
7. M.A. Musen, Medical informatics: searching for underlying components, Methods Inf. Med. 41 (2002) 12–19.
8. C.A. Kulikowski, The micro-macro spectrum of medical informatics challenges: from molecular medicine to transforming health care in a globalizing society, Methods Inf. Med. 41 (2002) 20–24.
9. F. Martin-Sanchez, V. Maojo, G. Lopez-Campos, Integrating genomics into health information systems, Methods Inf. Med. 41 (2002) 25–30.
10. M. Stefanelli, Knowledge management to support performance-based medicine, Methods Inf. Med. 41 (2002) 36–43.
11. J. van der Lei, Closing the loop between clinical practice, research, and education: the potential of electronic patient records, Methods Inf. Med. 41 (2002) 51–54.
12. P. Knaup, H. Dickhaus (Eds.), Perspectives of medical informatics: advancing health care requires interdisciplinarity and interoperability. Special topic on the occasion of the 35th anniversary of the Heidelberg/Heilbronn curriculum of medical informatics,
13. Methods Inf. Med. 48 (2009) 1–75.
14. C.A. Kulikowski, C.W. Kulikowski, Biomedical and health informatics in translational medicine, Methods Inf. Med. 48 (2009) 4–10.
15. H. Handels, J. Ehrhardt, Medical image computing for computer-supported diagnostics and therapy. Advances and perspectives, Methods Inf. Med. 48 (2009) 11–17.
A. Hasman, et al., A systematic view on medical informatics, Comput. Methods Programs Biomed. 51 (1996) 131–139.
16. W. Hersh, A stimulus to define informatics and health information technology, BMC Med. Inform. Decision Making 9 (2009) 24.
17. N.M. Lorenzi, 40 years of IMIA: shaping medical informatics worldwide, Yearb. Med. Inform. (2007) 163–164.
18. M.J. Ball, J.H. van Bemmel, S. Kaihara, IMIA presidential retrospectives on medical informatics, Yearb. Med. Inform. (2007) 165–175.
19. C.A. Kulikowski, IMIA: coalescing medical informatics worldwide for 40 years, Yearb. Med. Inform. (2007) 176–185.

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

20. S.A. Huesing, IMIA—a 40 year organizational overview, Yearb. Med. Inform. (2007) 186–191.
21. H.E. Peterson, M. Hutter, IMIA's publication history, Yearb. Med. Inform. (2007) 192–196.
22. M.F. Collen, Origins of medical informatics, West. J. Med. 145 (1986) 778–785.
23. P.L. Reichertz (Ed.), Minutes of the invitational workshop on goals, contents and methods for education in medical informatics, Yearb. Med. Inform. (2004) 210–219 (in German, translated by J.R. Moehr).
24. J.R. Moehr, The quest for identity of health informatics and for guidance to education in it—the German Reisensburg conference of 1973 revisited, Yearb. Med. Inform. (2004) 201–210.
25. R.S. Ledley, L.B. Lusted, Reasoning foundations of medical diagnosis; symbolic logic, probability, and value theory aid our understanding of how physicians reason, Science 130 (3366) (1959) 9–21.
26. P.L. Reichertz, Hospital information systems – past, present, future – key-note address during 'Medical Informatics Europe 84', 5th Congress of the European Federation for Medical Informatics, Brussels, September 10–13, 1984. Republished in Int. J. Med. Inform., 75 (2006) 282–299.
27. J.C. Pagès, A.H. Levy, F. Grémy, J. Anderson (Eds.), Meeting the Challenge: Informatics and Medical Education, North Holland, Amsterdam, 1983.
28. J.L. Willems, P. Arnaud, J.H. van Bemmel, P.J. Bourdillon, et al., Establishment of a reference library for evaluating computer ECG measurement programs, Comput. Biomed. Res. 18 (1985) 439–457.
29. J.L. Willems, C. Abreu-Lima, P. Arnaud, J.H. van Bemmel, et al., The diagnostic performance of computer programs for the interpretation of electrocardiograms, N. Engl. J. Med. 325 (1991) 1767–1773.
30. IMIA, Minutes of the General Assembly 1999, Washington, DC, November 11, 1999.
31. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on education in health medical informatics, Methods Inf. Med. 39 (2000) 267–277.
32. R. Haux, P.J. Murray, On IMIA's international activities in health and biomedical informatics education, Methods Inf. Med. 49 (2010) 305–309.
33. R.M. Gardner, T.A. Pryor, H.R. Warner, The HELP hospital information system: update 1998, Int. J. Med. Inform. 54 (1999) 169–182.
34. P. Teilhard de Jardin, Le phénomè humain, ditions du Seuil, Paris, 1955.

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]

35. http://www.un.org/en/development/dev agenda/information.shtml, last access: May 22, 2010.
36. International Telecommunication Union, National e-Strategies for development: global status and perspectives, 2010 (last access: May 22, 2010) http://www.itu.int/ITU-D/cyb/estrat/estrat2010.html.
37. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing 2009, United Nations, New York, 2009 (last access: May 22, 2010) http://www.un.org/esa/population/publications/WPA2009/WPA2009 WorkingPaper.pdf.
38. Haux R. Medical informatics: Past, present, future. Int. J. Med. Inform.2010,79.599-610.

[Downloaded from psj.umsha.ac.ir on 2026-11-23]