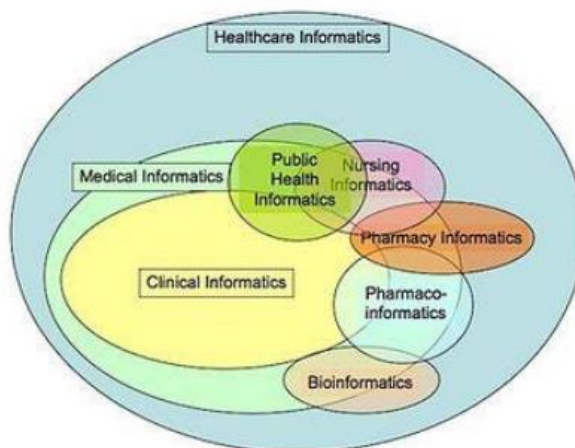


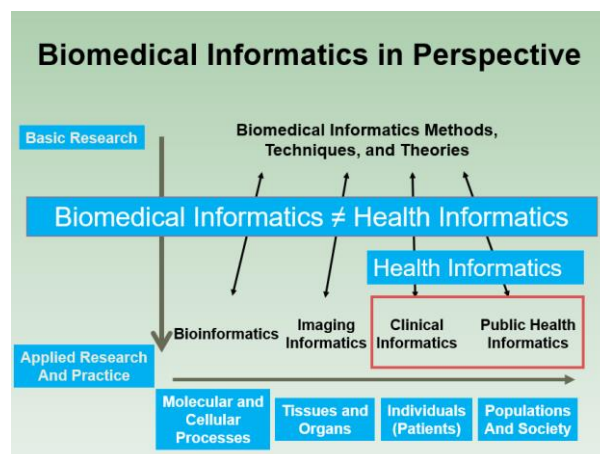
مأموریت ویژه توسعه دانش انفورماتیک بالینی یا Clinical Informatics – یک رویکرد جدید علمی

انفورماتیک بالینی (Clinical Informatics) کمتر از ۸ سال است که در کشور آمریکا و برخی نقاط دیگر دنیا با این لفظ جدید مورد وفاق قرار گرفته و عده ای در حال حرکت به سمت توسعه این دانش هستند. اقداماتی نیز در ایران انجام شده که دانشگاه علوم پزشکی کرمان، به عنوان یکی از مراکز مهم علمی کشور با تکیه بر سوابق و حضور نیروی انسانی متخصص این زمینه، عهده دار مسئولیت توسعه این دانش در قالب یک مأموریت ویژه آموزشی از جانب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی شده است.

دانش انفورماتیک بالینی در واقع زیر شاخه ای از دانش انفورماتیک پزشکی است که بیش از هر چیز برای پردازش داده های پزشکی مصداق دارد. تاریخچه این دانش به حدود پنجاه سال تحقیق و توسعه دانش کاربردی کامپیوتر در علوم پزشکی باز می گردد، یعنی زمانی که بیمارستان ها داشتند به تجهیزات اولیه کامپیوتری مجهز می شدند و پزشکان تمایل داشتند که از این ابزار برای تصمیم سازی بالینی بهره مند شوند.



اما علی رغم این قدمت نسبی، اینکه چرا رشته انفورماتیک بالینی به تازگی و در هشت سال گذشته به عنوان یک رشته تخصصی جدید مطرح شده مورد سؤال است. یکی از اصلی ترین دلایل این مسئله آن است که در زمان فعلی نفرات بسیار زیادی در حوزه های مختلف سلامت و به ویژه پزشکی به استفاده از کامپیوتر روی آورده اند و به خاطر وسعت قابل توجه هر دو رشته پزشکی و علوم انفورماتیک، به اجبار نیاز به آموزش هایی در هر دو زمینه دارند. از آنجایی که یادگیری پزشکی کاری دشوار است و زمان زیادی می طلبد، برخی از مهندسين کامپیوتر که وارد مقوله انفورماتیک پزشکی شده اند نتوانستند آنطور که انتظار می رفت این دانش را فرا گیرند. لذا موضوع به شکلی معکوس ادامه یافته و کلینیسین ها احساس کردند که خودشان باید وارد شده و مبانی انفورماتیک را فراگیرند و سپس در کار حرفه ای و تخصصی خود عملیاتی کنند. در انفورماتیک بالینی فهرستی از مطالب و مقوله های خاص وجود دارد که به هر حال با بسیاری از شاخه های دیگر انفورماتیک سلامت هم پوشانی دارند. ذیل، خلاصه مختصری از هر کدام ذکر می شود:



۱- سازمان سلامت و قوانین و مقررات و سیاست گذاری ها:

در واقع، مقررات خاص مبادله داده های پزشکی در دو بخش دولتی و خصوصی باید مورد توجه قرار گیرد. اگر در بخشی از قوانین ضعف وجود دارد باید ترمیم شود و اگر جایی قانون نوشته نشده، لازم است نگاشته شود. در نظام خاصی که کشورهای دیگر نوشته اند، از ۱۹۹۶ با قوانین HIPAA^۱ برای تنظیم استانداردهای مبادله اطلاعات سلامت تا حدود سال ۲۰۱۳ و بازنگری های اخیر این قوانین، به نام اساننامه HITECH^۲ به مباحث محرمانگی، حریم خصوصی و امنیت داده ها توجه بیشتری از پیش شده و در حال توسعه است.

۲- تصمیم گیری بالینی و بهبود فرآیندهای ارائه مراقبت

در این مقوله، موضوعاتی نظیر سیستم های اطلاعات سلامت با رویکرد حمایت از تصمیم بالینی که عمدتاً با نام کلی CDSS^۳ شناخته می شوند مورد اهمیت بیشتر قرار می گیرند. بحث های پایه نظیر اصول و مبانی ریاضی الگوریتم های کامپیوتری برای شبیه سازی تصمیم گیری در انسان، استفاده از پزشکی مبتنی بر شواهد برای سازماندهی پایگاه دانش^۴، توجه به تحلیل گردش کار بالینی^۵ در بیمارستانها به منظور ارتقاء کیفیت خدمات، تحلیل کلان داده ها^۶ و اکتشاف دانش از مخازن داده^۷، شناخت سیستم های فن آوری اطلاعات^۸، شناخت استانداردهای اختصاصی داده های سلامت و مبادله داده ها^۹، و در آخر موضوع فاکتورهای انسانی و مهندسی کامپیوتر بویژه موضوع ارتباط انسان و کامپیوتر^{۱۰} از مواردی هستند که هر یک به عنوان یک شاخه کاملاً تخصصی در رابطه با طراحی و ساخت و بهره برداری از سامانه ها و ابزارهای مختلف بایستی مورد توجه قرار گیرند. نتیجه استفاده صحیح از چنین سیستم هایی، حرکت به سمت ارتقاء کیفیت مراقبت^{۱۱} با توجه و تکیه بر ایمنی بیمار^{۱۲} و پیشگیری از انواع خطاهای پزشکی^{۱۳} و هرگونه پیامدهای ناخواسته فرآیند مراقبت یا مصرف دارو^{۱۴} می باشد.

علاوه بر این موارد، مباحث دیگری نظیر سیستم های اطلاعات رادیولوژی^{۱۵} و مباحثی نظیر پردازش تصاویر پزشکی با کامپیوتر^{۱۶}، یا استانداردهای معروف مبادله تصاویر پزشکی نظیر دایکام^{۱۷} و تکنولوژی هایی نظیر پکس^{۱۸} و رادیومیکس^{۱۹}، انفورماتیک پرستاری^{۲۰}، ثبت دستورات کامپیوتری پزشکان^{۲۱}، انفورماتیک دارویی و نسخه نویسی الکترونیکی^{۲۲}، پرونده پزشکی الکترونیکی^{۲۳}، پرونده الکترونیکی بیمار^{۲۴}، پرونده الکترونیکی سلامت^{۲۵} و انفورماتیک سلامت مشتری محور^{۲۶} نیز هر یک به نوعی ارتباطی تنگاتنگ و مستقیم با مقوله انفورماتیک بالینی دارند.

¹ Health Insurance Portability and Accountabilit Act

² Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act

³ Clinical Decision Support Systems

⁴ Knowledge Base

⁵ Clinical Workflow Analysis

⁶ Knowledge Discovery in Medical Data Repositories

⁷ Big-Data Analytics

⁸ Information Technology Systems

⁹ Healthcare Data Standards and Exchange

¹⁰ Human-Computer Interaction

¹¹ Health Care Quality Improvement

¹² Patient Safety

¹³ Medical Errors

¹⁴ Medical Process Adverse Event or Drug Adverse Effect

¹⁵ Radiology Information System

¹⁶ Computerized Medical Image Processing

¹⁷ Digital Imaging and Communication in Medicine

¹⁸ Picture Archiving and Communication System

¹⁹ Radiomics (a newly advanced technology for quantitative feature analysis of medical images)

²⁰ Nursing Informatics

²¹ Computerized Physician/Provider Order Entry

²² Pharmacy Informatics and E-Prescribing

²³ Electronic Medical Record

²⁴ Electronic Patient Record

²⁵ Electronic Health Record

²⁶ Consumer Health Informatics

البته باید این مسئله را هم در نظر داشت که موضوع انفورماتیک پزشکی به صورت کلی، ممکن است الزاماً مسئله انفورماتیک بالینی را در بر نگیرد، چرا که تمام فعالیت هایی که در حوزه پزشکی انجام می شوند و به کمک ابزارهای انفورماتیک قابل بهسازی و تسريع و تسهيل هستند، مستقیماً با داده های بالینی سر و کار ندارند و حجم بیشتر مبادله داده ای که در سامانه های رایج اطلاعات سلامت انجام می شود، داده ها و اطلاعات مدیریتی و مالی هستند که به هر حال در سامانه های اختصاصی مدیریت اطلاعات^{۲۷} و یا سیستم های اطلاعات مالی^{۲۸} نیز ساز و کارهای خاص و متفاوتی برای این قبیل امور وجود دارد. اما واضح است که انفورماتیک بالینی، یکی از مهمترین زیرمجموعه های دانش انفورماتیک پزشکی بوده و به نوبه خود، یک گرایش تخصصی در این رشته علمی می باشد.

شاید ذکر یک مثال مرتبط و ساده بتواند جنبه های الزامی برای آموزش چنین مبحثی را در طب نوین واضح تر نشان دهد. تصور کنید یک بیمار به دلیل ابتلا به یک تومور در قفسه سینه به پزشک معالج مراجعه کند. پزشک با بررسی اولیه در سامانه اطلاعاتی که در مطب در اختیار دارد، دستور بستری برای وی ثبت می کند و بیمار را به بیمارستان ارجاع می دهد (دانشبورد تبادل اطلاعات مطب و بیمارستان). در بخش پذیرش با استفاده از سیستم اطلاعات بیمارستان^{۲۹} در ابتدای ورود، اطلاعات هویتی بیمار باید ثبت شود. این کار با استفاده از ثبت کد ملی بیمار به سرعت انجام می شود (تبادل اطلاعات با سامانه ثبت احوال) و متصدی پذیرش دستور بستری پزشک معالج را نیز روی صفحه کامپیوتر ملاحظه می کند و علاوه بر بازیابی اطلاعات هویتی بیمار، اطلاعات تکمیلی درمانی نظیر کد بیمه سازمان تأمین اجتماعی یا بیمه سلامت و همچنین کد ایثارگری یا نظایر اینها نیز دریافت و هر یک در بخش ویژه خود در سامانه نمایش داده می شوند. (این بخش مدیریت اطلاعات عمومی است). در این وضعیت، هیچ نیازی به دریافت مدارک تکمیلی از بیمار نیست و ثبت ورود وی به بیمارستان نیز در زمان تأیید اطلاعات به صورت خودکار انجام شده و یک شماره پرونده الکترونیکی منحصر به فرد^{۳۰} برای بیمار تولید می شود. بیمار فقط با یک کارت کوچک شناسایی به بخش مربوطه هدایت می شود و پرستار بخش با دریافت کد بیمار، ورود وی را به بخش ثبت می کند. در این لحظه سایر دستورات بالینی (دارو و اقدامات درمانی) که پزشک معالج از طریق سامانه در مطب خود برای بیمار ثبت کرده است برای پرستار بخش نمایش داده می شود و پرستار می تواند با تأیید مشاهده دستورات، کاردکس دارویی الکترونیکی بیمار را نیز ایجاد کند. در اولین ویزیت بیمار توسط هر یک از دستیاران درمانی، شرح حال بیمار و نتیجه معاینات فیزیکی وی در سیستم ثبت می شود (نقص فعلی سیستم های ما) و علاوه بر این با درخواست الکترونیکی آزمایش های پاراکلینیک و تصویربرداری های مختلف، بلافاصله پس از تکمیل پروسه آزمایش یا تصویربرداری، می توان نتیجه آنها را روی صفحه کامپیوتر مشاهده کرد (که بخشی از این قابلیتها در سامانه های فعلی موجود است، ولی هم ناقص است و هم توسط پزشکان مورد استفاده قرار نمی گیرد). در بخش تصویربرداری، ابزار کمک تصمیم به یاری رادیولوژیست آمده و به وی کمک می کند که با پردازش صحیح تر تصویر، بهتر از چشم غیرمسلح بتواند به تشخیص برسد. اگر اموری نظیر آنژیوگرافی یا سونوگرافی نیز برای بیمار انجام شود، با تکیه بر استانداردهای تبادل اطلاعات می توان داده های گزارش تصویر برداری را که اهمیت بالینی زیادی دارند، به شکلی صحیح در قالب متون قابل درک برای کامپیوتر^{۳۱} مبتنی بر زبان نشانه گذاری توسعه یافته^{۳۲} نیز ثبت کرد. این کار سبب می شود که در قیاس با تایپ ساده متنی، بتوان از نتایج ثبت شده در آمارگیری ها و تجمیع اطلاعات به شکلی بهتر استفاده کرد. ممکن است در پروسه درمانی بیمار، نیاز به مشاوره با سایر متخصصین نیز احساس شود، در صورتی می توان چنین کاری را به خوبی انجام داد که داده های بالینی به صورتی ساده و تجمیع یافته و با قابلیت های گزارش گیری های متنوع در دسترس پزشک باشد و علاوه بر این به موضوع استانداردهای امنیتی مبادله اطلاعات نیز به درستی توجه شده باشد.

در مثال فوق، برخی از موارد به نظر خیلی ایده آل و بیش از اندازه دست نیافتنی جلوه می کند، و البته کسی منکر دشواری این کار نیست، اما علت دشوار نمودن بیش از حد، عدم آشنایی کافی پزشکان با برخی از مبانی مهم طراحی سیستم های اطلاعات است و اینکه از کامپیوتر توقعات

²⁷ Management Information Systems

²⁸ Financial Information Systmes

²⁹ Hospital Information System

³⁰ Unique Patient Identifier (UPI based on international standards)

³¹ Computer Understandable Language

³² Extensible Markup Language (XML)

زیاد و عجیب دارند. در حالی که کامپیوتر و پیشرفته ترین سیستم های مبتنی بر یادگیری ماشین و هوش مصنوعی^{۳۳} تنها به عنوان ابزارهایی برای کمک به تصمیم گیری به کار می آیند.

با عنایت به مقوله فوق، لازم است پزشکان به روشنی نسبت به آنچه در رابطه با جمع آوری، ثبت، ذخیره سازی، نگهداری، پردازش، بازیابی و انتقال استاندارد و امن داده های پزشکی، بالینی و سلامت در این قبیل سامانه ها به منظور کمک به تصمیم گیری مناسب توسط فرد مناسب در زمان مناسب و برای هر موقعیت خاص رخ می دهد، آگاهی پیدا کنند و ابهامات و تصورات اشتباه ایشان رفع شود. تنها در این صورت است که می توان امیدوار بود استفاده از سیستم های اطلاعات سلامت در حوزه پزشکی ما، توسعه منطقی و صحیح پیدا کند و پزشکانی که خود درگیر طراحی فکری و ساماندهی این ابزارها بوده اند، بهتر از قبل سیستم ها را بپذیرند و از آنها برای امور بالینی بهره ببرند.

مثال ساده ای که این مطلب را قابل دفاع می کند این است که دیده شده در برخی بیمارستان های دانشگاهی، بعضی از پزشکان خود دست به کار شده و بخش هایی از سیستم HIS را برای برخی مقاصد مثل ثبت شرح عمل یا ثبت خلاصه پرونده دستکاری کرده اند و منوها و الگوهایی برای آن درست کرده اند. از نظر فنی این الگوها کاملاً ایراد دارند و بر اساس مبانی صحیح دیتابیس طراحی نشده اند، اما از نظر عملکردی، کسانی که در طراحی اولیه آنها مشارکت داشته اند بسیار از همین سیستم راضی هستند و به خوبی از آن استفاده می کنند. در حالی که در همان HIS یا بعضی سامانه های اطلاعاتی دیگر، ابزارهای بسیار مناسب و کارآمد دیگری وجود دارد که چون پزشکان در فرآیند اولیه آن درگیر نبوده و با آن همراه نبوده اند، به آسانی قانع نمی شوند که از چنین ابزاری استفاده کنند.



یکی از اهداف بسیار مهمی که در مأموریت ویژه آموزشی انفورماتیک بالینی دنبال می شود، آموزش هدفمند و تخصصی و اصولی به پزشکان در همه سطوح تحصیلی بویژه پزشکان متخصص است، زیرا این گروه خاص با توجه به اهمیت حضورشان در عرصه پزشکی می توانند به صورت عمیق بر موفقیت یا عدم موفقیت این قبیل فعالیتها تأثیر بگذارند. لذا لازم است به شکلی متفاوت از قبل، نسبت به موضوع انفورماتیک پزشکی و بویژه انفورماتیک بالینی آموزش دیده و با ترغیب افراد علاقه مندتر به ادامه آموزش های تخصصی، بتوان در یک بازه کوتاه مدت دو الی سه ساله تیم هایی را ساماندهی نموده که نسبت به رفع اشکالات ساختاری و اساسی سیستم های اطلاعات موجود در نظام سلامت نقش کلیدی ایفا کنند.

نگارش: دکتر افشین صرّافی نژاد - ۱۳۹۷