



انفورماتیک پزشکی و بیوانفورماتیک: منابع، شاخصها

و ویژگیهای کتابخانه دیجیتالی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رمان علم علوم انسانی

* رویا پورنقی: کارشناس ارشد کتابداری و اطلاع رسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال
e-mail: poornaghe@yahoo.com

* لیلا نعمتی انارکی: کارشناس ارشد کتابداری و اطلاع رسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

چکیده:

دیجیتالی شدن همچون انقلابی همه زمینه های زندگی بشر را فراگرفته است. رقمی شدن که از رسانه های چاپی آغاز شد، اکنون به شکل های مختلف رسانه های ذخیره سازی تبدیل شده است. بیوانفورماتیک یکی از زمینه هایی است که قابلیت های دیجیتالی شدن در آن یافت می شود.

این مقاله به بررسی ویژگیهای کتابخانه دیجیتالی و نیاز به وجود چنین کتابخانه هایی و شاخصها و منابع آن در بیوانفورماتیک و انفورماتیک پزشکی می پردازد که پوشش موضوعی آن شامل: زیست شناسی مولکولی، بانکهای اطلاعاتی در زمینه پروتیین، داده های ژنتیکی، علوم کامپیوتر و ریاضیات است. همچنین به عملکرد اینترنت در رقمی شدن توجه شده است.

کلیدواژه ها: کتابخانه رقمی، کتابخانه دیجیتالی بیوانفورماتیک، پایگاههای اطلاعاتی زیست شناسی، انفورماتیک پزشکی

مقدمه:

امروزه با پیشرفت های زیادی که در علم پزشکی روی داده است، حجم داده های پزشکی رو به افزایش می باشد و به تبع آن به نظر می رسد که به کارگیری ابزارهای نوین فناوری اطلاعات به منظور جمع آوری، دسته بندی و تجزیه و تحلیل اطلاعات در این زمینه ضروری باشد.

از آنجائیکه پردازش و تحلیل اطلاعات بهداشتی به عنوان روشی مرسوم در راستای مراقبت و ارتقاء خدمات درمانی محسوب می شود بنابراین مدیکال انفورماتیک به عنوان رشته ای جدید و به

پیدایش انفورماتیک پزشکی توسط برخی افراد و با انتشار مقاله‌ای از لدلی و لوستد در مجله ساینس در سال ۱۹۵۹ به چاپ رسید که در مورد اصول استدلال در تشخیص پزشکی بود. (۳)

انفورماتیک پزشکی در ابتدا عبارت بود از فن‌آوری رایانه و اطلاعات که به مشکلات پزشکی می‌پرداخت و تا دهه ۱۹۸۰ که دیدگاه جدیدی بوجود آمد، ادامه داشت. مارسلون بلویس رایانه را یک ابزار جستجوی جدید قلمداد می‌کرد که نه تنها به مدیریت اطلاعات بلکه می‌توانست به عنوان حامی تصمیم‌گیری در کلینیک و آزمایشگاه باشد. (۴)

گریز و شورتلیف در سال ۱۹۹۰ در مجله JAMA انفورماتیک پزشکی را اینگونه تعریف کردند: رشته‌ای که به شناخت، پردازش اطلاعات و فعالیت‌های پزشکی، آموزش و تحقیقات پزشکی می‌پردازد. (۵)

انفورماتیک پزشکی یک رشته ذاتاً میان رشته‌ای است که جنبه کاربردی دارد. این تعریف بیان می‌کند که رایانه می‌تواند توانایی انسان را در مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات گسترش دهد ولی جایگزین آن نمی‌شود. امروزه انفورماتیک پزشکی تفاوت بین توانایی انسان با رایانه را مشخص می‌کند. مجموعه انفورماتیک پزشکی شامل دانش عملی و نظری لازم برای سازگار نمودن اطلاعات عمومی با حیطه زیست پزشکی است.

این مهارت‌ها متخصصان پزشکی را قادر می‌سازد تا بر روی برنامه‌های تدریس، تحقیق و مراقبت‌های بهداشتی متمرکز شوند. آن‌ها باید بتوانند درک عمیقی از نظام‌های اطلاعات زیست پزشکی بدست آورند.

امروزه با آثار الکترونیکی و نیز فراوانی اطلاعات سر و کار دارد که مانند گذشته منتشر نمی‌شوند. از این رو نظام‌های الکترونیکی و کتابخانه‌های پزشکی هستند که دسترسی به اطلاعات را افزایش می‌دهند. (۶)

فعالیت‌های سنتی کتابداران مثل ارتباطات، فراهم‌آوری و گسترش مجموعه، آموزش نگارش و خدمات اینترنت برای تحقیق در زمینه بیوانفورماتیک لازم است. اما تنوع منابع اطلاعاتی و نیازها برای گسترش دانش، تقاضاهای جدیدی را برای متخصصین اطلاعات زمینه سلامت ایجاد کرده است. آموزش مداوم متخصصین اطلاعات سلامت باعث می‌شود آنها از نقش‌های سنتی خود فراتر روند و به عنوان ترکیبی از حرف پزشکی، بیوتکنولوژیست‌ها و داروشناسان رفتار نمایند.

همچنان که اطلاعات تخصصی تر می‌شوند و اشکال جدید داده‌ها و بانکهای اطلاعاتی گسترش می‌یابد، کتابداران باید مهارت‌ها و تجربیات خود را با موقعیت‌ها و اهداف سازمان مادر هماهنگ نمایند تا بتوانند با نیازهای آینده هماهنگ باشند. (۷)

انفورماتیک زیستی

انفورماتیک زیستی علمی است که از اجتماع دو واژه Biology و تکنولوژی اطلاعات (IT) توسعه یافته است. انفورماتیک زیستی رشته بین رشته‌ای است که از علوم هم‌چون زیست‌مکولی، ژنتیک، ریاضیات و علوم کامپیوتر تشکیل شده است. امروزه تقاضا برای انفورماتیک پزشکی در دانشگاه‌ها پا به پای تقاضا در صنعت پیش می‌رود. هدف اصلی از انفورماتیک پزشکی ذخیره و تحلیل و معنی‌سازی اطلاعات خام بانکهای اطلاعات کشفیات علوم زیستی است.

محققان، دانشجویان و اعضای هیئت علمی در انفورماتیک

سرعت در حال گسترش در قلمرو ذخیره‌سازی، بازیابی داده‌ها و استفاده بهینه از تحلیل اطلاعات در جهت تصمیم‌گیری در حل مشکلات و ارتقای سیستم‌های بهداشت و درمان موثر می‌باشد. این علم ارتباط نزدیکی بین علوم پایه پزشکی و تکنولوژی جدید در حال گسترش کامپیوتر، مخابرات و ارتباطات برقرار می‌کند. در حقیقت مدیکال انفورماتیک نقطه تلاقی پزشکی و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) محسوب می‌گردد که وظیفه مدیریت اطلاعات بهداشتی، درمانی و طراحی سیستم‌ها و روشهای استفاده کارآمد از این داده‌ها را در جهت تخصیص روشهای مفید بهداشتی، درمانی، آموزشی کارآمدتر برعهده دارد. (۱)

دانش در سالهای اخیر به شیوه‌های مختلف و در ابعاد گوناگون در حال تغییر می‌باشد. پیشرفتهای جدید در علم و محیطهای تکنولوژیکی منجر به رشد گسترده متون و منابع اطلاعاتی شده است. به رغم تغییر در نیازهای اطلاعاتی جوامع اطلاعاتی، این جوامع نه تنها به منابع چاپی بلکه به منابع الکترونیکی، بانکهای اطلاعاتی، دیسکهای فشرده و ... وابسته شده‌اند. به منظور آگاهی‌رسانی به جوامع اطلاعاتی در زمینه‌های مورد نیازشان، علم اطلاع‌رسانی موظف است که ایده‌های جدید را جهت دسترسی همگانی ترکیب نماید. این کار کاربران را قادر می‌سازد مهارت‌های تحقیقاتی و دانشگاهی خود را گسترش دهند. بر اساس یکی از قوانین پنجگانه رانگانان «وقت خواننده را به هدر ندهید»، این ترکیبات باعث صرفه‌جویی در وقت خواننده می‌شود که نقش کتابخانه‌های رقومی در اینجا مشخص می‌گردد.

تعریفی که فدراسیون کتابخانه‌های رقومی برای این کتابخانه‌ها ارائه می‌دهد: کتابخانه‌های دیجیتالی سازمانهایی هستند که شامل کارکنان متخصصی می‌شود که امور انتخاب، سازماندهی، دسترس‌پذیری مجازی، ترجمه و اشاعه اطلاعات را برعهده می‌گیرند.

کتابخانه‌های دیجیتالی خدمات مختلفی شامل مدیریت مجموعه، فراهم‌آوری، پاسخگویی به سؤالات و ... را ارائه می‌دهند. با توجه به انفجار اطلاعات، نیاز به فراهم‌آوری مجموعه، مدیریت و اشاعه اطلاعات جهت سهولت دسترسی کاربران در کوتاهترین زمان ممکن بیش از پیش احساس می‌شود. با توجه به توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) تغییر نقش کتابخانه‌ها از شکل سنتی به شکل رقومی کاملاً محسوس است. خدمات بر پایه اینترنت، فعالیت‌های علمی و تکنولوژیکی را در سراسر جهان متحول کرده است. در سالهای اخیر این تغییرات باعث ایجاد ارتباط بین کتابخانه‌های دیجیتالی و سایر مراکز اطلاعاتی شده است. دسترسی جهانی به اطلاعات از طریق تکنولوژیهای رقومی تنها به جانشینان چاپی و مستند ختم نمی‌شود بلکه شامل منابع غیر چاپی نیز می‌گردد. کتابخانه‌های رقومی همانند سیستمی هستند که دسترسی به اطلاعات و دانش را برای جامعه استفاده‌کننده فراهم می‌آورند. (۲)

یکی از پیامدهای انقلاب دیجیتالی این است که اشاعه اطلاعات محدود به کتابخانه و کتابداران نمی‌شود و با تبدیل اطلاعات به محصولی جذاب و با ارزش شرایط جدیدی به وجود آمده تا کتابدار بتواند خود را با چالش‌های مداوم ناشی از تحولات فن‌آوری، اقتصادی و سیاسی سازگار سازد.

یکی دیگر از عرصه‌هایی که وارد این چالش‌ها و تحولات شده، شاخه پزشکی می‌باشد که در آن هم اطلاعات و هم فن‌آوری هر دو ضروری هستند.

انفورماتیک پزشکی ریشه اروپایی دارد و در زبان فرانسوی به صورت Informatique دیده می‌شود.

زیستی مرتباً در جستجوی اطلاعات از منابع کتابخانه‌ای در تحقیقات انفورماتیک زیستی هستند. (۸)

بیوانفورماتیک زمینه‌ای است که امکان جستجوی اطلاعات دیجیتال شده بوسیله آن وجود دارد. زمینه‌های موضوعی که پوشش می‌دهد شامل: زیست‌شناسی مولکولی، پایگاه پروتئین، اطلاعات در زمینه ژنها و علوم کامپیوتر و ریاضیات می‌باشد. (۹)

برای مثال محققان پیشینه علمی و اطلاعات تجربی از منابعی که در زیر آمده است را جمع‌آوری می‌کنند:

۱- کارگزار اطلاعاتی NCBI که از آن طریق می‌توان اطلاعات آنلاین موجود در PUBMED و (OMIM Molecular biology) را جستجو کرد.

۲- بانکهای اطلاعاتی پروتئین (Protein Data Banks) برای اطلاعات مرتبط با پروتئین.

۳- Pubmed و Medline که قادر است کلیدواژه‌های مرتبط با پیشینه‌های لازم را از مجلات مختلف جستجو نماید. (۱۰)

انفورماتیک زیستی در کتابخانه‌ها

انفورماتیک زیستی در دهه‌های اخیر از علوم مختلفی نشأت گرفته است. تعریف انفورماتیک زیستی به هیچ وجه محدود به زیست‌مولکولی و یا ساختار زیستی نمی‌شود بلکه امروزه می‌توان آن را تطبیقی از رشته‌های پروتئین‌سازی، ژنوم‌شناسی، مهندسی سوخت و ساز و به همین اندازه کامپیوتر و روشها و تکنیکهای ریاضی دانست. توسعه در این رشته‌ها بطور مستقیم با مراقبتهای بهداشتی، پزشکی، کشف داروهای جدید، محصولات کشاورزی، محصولات زیست محیطی و غیره ارتباط دارد. منابع اطلاعاتی در این رشته‌ها می‌تواند در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی به سه شکل زیر جستجو شود:

۱- سوالات اساسی: به مکانیابی منابع، طرحها و بانکهای اطلاعاتی می‌پردازد.

۲- سوالات فنی: به تعریف ابزارهای مناسب نیازهای محققان یا انجمن‌های علمی می‌پردازد.

۳- سوالات تحلیلی: به طراحی آزمایشات و تحلیل عمیق

اطلاعات می‌پردازد.

این نشان می‌دهد که کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی می‌توانند پاسخگویی سئوالات ذکر شده در بالا باشند.

هدف کتابخانه دیجیتالی گسترش حمایت به منظور توسعه خدمات انفورماتیک زیستی در سطحی منحصر به فرد است. همچنین می‌تواند خدماتی همچون جستجوی اولیه منابع، بانکهای اطلاعاتی، مدیریت دانش و ارتباطات را ارائه دهد. مجموعه این خدمات شرایطی را فراهم می‌کند که کتابخانه دیجیتالی انفورماتیک زیستی، مهارتهای حرفه‌ای حرفه‌وران انفورماتیک زیستی را به طور قابل توجهی بالا ببرد. (۱۱)

منابع اطلاعاتی در انفورماتیک زیستی

تحقیقات بر پایه ژنتیک، ژن درمانی، محصولات مهندسی زیستی، ساختار حیات و پزشکی افتراقی تنها زمینه‌های کمی از مطالعه و تحقیق را فراهم می‌آورند. پایگاههای بیوانفورماتیک و ابزارهای تجزیه و تحلیل برای درک بیشتر این ساختار و اصطلاحات مؤثرند.

اگرچه کتابداران پزشکی تاریخ همکاری با پزشکی بالینی را در مؤسسات خود دارند، تعدادی از آنها برنامه‌های تخصصی خود را جهت تحقیقات علمی گسترش داده‌اند. محققین پیوسته نیاز دارند که به متون تمام متن غیر بالینی و اطلاعاتی و نیز سایر منابع بالینی مشابه دسترسی داشته باشند. با افزایش و گسترش صفحات اینترنتی و پایگاههای اطلاعاتی ژنتیکی و ابزارهای تجزیه و تحلیل بیوانفورماتیکی، محققین راهنماها و خط‌مشی‌های بیشتری راجع به اینکه از کدام پایگاه اطلاعاتی استفاده کنند، چگونه آنها را بکار برند و ... نیاز دارند. زیرا تحقیقات علوم پایه نیاز به استفاده از ادبیات گوناگونی دارد که این متون ممکن است در مدلاین و با استفاده از سرعنوانهای موضوعی پزشکی نمایه شده باشد.

اطلاعات بسیاری در زمینه انفورماتیک زیستی قابل دسترسی است و بیشتر این اطلاعات مرتبط با روشهای جدید در داروسازی، نرم افزارهای تحلیل داده‌ها، طراحی و ساخت دارو، و تکنیکهایی که در انفورماتیک زیستی و بانکهای اطلاعاتی ارائه می‌شود، است. ایده‌ها و روشهای نوین مرتباً در مجلات، کتابها، بسته‌های نرم





به شکل دیجیتالی درآمده‌اند و منشاء اولیه آنها دیجیتالی نبوده که تبدیل به دیجیتالی شده است.

با توجه به منابع بالا، هردو نوع منابع در نظام کتابخانه دیجیتالی جمع‌آوری، تحلیل شده‌اند و در یک نظام منحصر به فرد به نام کتابخانه دیجیتال انفورماتیک پزشکی قرار گرفته‌اند. که با کمک متخصصان برنامه‌نویسی کامپیوتری در قالب زبانهای کامپیوتری **SQL, HTML, Front page** و... قرار داده شده‌اند.

مجموعه‌های موثر در ایجاد یک کتابخانه دیجیتالی انفورماتیک زیستی عبارت است از:

۱- منابع جانشین که از تبدیل فرمت منابع سنتی به دیجیتالی بوجود آمده‌اند.

۲- اطلاعات مرتبط با انفورماتیک پزشکی، ژنومیک، مدل‌های سلولی - ملکولی - ساخت دارو - اطلاعات شیمیایی و ...

۳- اطلاعات مرتبط با سازمانها و انجمن‌ها و برنامه‌های مختلفی که در مسیر حرفه‌ای انفورماتیک زیستی وجود دارد.

۴- منابع الکترونیک: که توسط اینترنت صورت می‌گیرد مانند: مجلات الکترونیک، کتابهای الکترونیک، اطلاعات ثبت اختراعات الکترونیک و ...

افزایی، و از طریق فناوری اینترنت و اسناد موجود در وب و اسناد چاپی به چشم می‌خورد. با مداخله رایانه و مدل‌های شبکه‌ای توزیع اطلاعات سریعتر و کارآمدتر شده است. اطلاعات انفورماتیک زیستی از طریق سازمانهای علمی با کمک اینترنت در جهان قابل دسترسی است. (۱۲)

کتابخانه‌های ملی پزشکی منابع اولیه تحقیقات زیست پزشکی را دارند. علم اطلاعات مرتبط با ارائه، سازماندهی، توزیع، نگهداری و استفاده از اطلاعات خصوصاً در فرم‌ها و اشکال دیجیتالی است. نیاز به دسترسی وسیع به منابع اطلاعاتی در زمینه انفورماتیک زیستی به ایجاد کتابخانه دیجیتالی منجر می‌شود و فناوری اطلاعات در کتابخانه دیجیتالی توسعه پیدا می‌کند. وظایف این کتابخانه از طریق اینترنت انجام می‌شود.

به طور کلی منابع یک کتابخانه دیجیتالی شامل موارد زیر است:

۱- مجموعه یک کتابخانه دیجیتالی شامل منابعی است که در اصل دیجیتالی هستند. یعنی از ابتدا به فرمت دیجیتالی تهیه شده‌اند و فرمت دیگری نداشته‌اند.

۲- منابع دیجیتالی جانشین که در واقع منابع سنتی هستند که

۷- بانکهای اطلاعاتی پیشینه‌های تحقیقی: پیشینه‌های تحقیقی در زمینه انفورماتیک زیستی در منابع زیر قابل دسترسی است: ENTERZ: موتور جستجو در زمینه منابع علوم زیستی است و جستجوی متنی اطلاعات را در بر می‌گیرد و در بانکهای اطلاعاتی pubmed, Medline, nucleotide, protein sequence و ... جستجو می‌کند.

Pubmed: که از طریق نظام بازیابی کارگزار اطلاعاتی NCBI و همچنین کتابخانه ملی پزشکی آمریکا قابل جستجو است.

Medline: تحلیل پیشینه‌های پزشکی و سیستم بازیابی آنلاین منابع موجود در Pubmed می‌باشد. (۳)

نتیجه‌گیری

علوم اطلاعاتی با ارائه، سازماندهی، کاربرد، اشاعه و نگهداری و استفاده از اطلاعات سر و کار دارند، خصوصاً در اشکال دیجیتال. منابع، جنبه‌های مرتبط با وظایف علم اطلاعات شامل ذخیره، ارائه، بازیابی و اشاعه اطلاعات می‌باشد. کتابخانه دیجیتال انفورماتیک زیستی تلاشی است به منظور فراهم‌آوری مرکزی برای دسترسی به منابع موجود در انفورماتیک زیستی. که می‌تواند در فراهم‌آوری اطلاعات و توسعه ابزارهای جستجوی اطلاعات از قبیل جستجوی سلسله‌مراتبی و... مفید باشد. و دسترسی به منابع موجود در بانکهای اطلاعاتی اسید نوکلئیک، پروتئین، ژنوم و پیشینه‌های تحقیقی مرتبط را فراهم نماید.

۵- برخی از اطلاعاتی که در مجلات الکترونیکی مرتبط وجود دارد، در منابع زیر قابل جستجو می‌باشد:

- تحقیقات مرتبط با ژنوم: <http://www.genome.org>
 - علوم مرتبط با پروتئین: <http://www.proteinscience.org>
 - اطلاعات مربوط به RNA: <http://www.rnajournal.org>
 - اطلاعات مربوط به انفورماتیک زیستی: <http://www.bioinformatics.oxfordjournals.org>
 تحقیقات مرتبط با اسید نوکلئیک: این سایت دسترسی بالغ بر ۱۰۰ ژورنال رایگان علمی پژوهشی در این زمینه را میسر می‌سازد. <http://nar.oxfordjournals.org>

۶- بانکهای اطلاعاتی زیستی: انفورماتیک زیستی بیش از هر چیز به بانکهای اطلاعاتی زیستی وابسته است. این بانکهای اطلاعاتی مرتبط با اطلاعات اسید نوکلئیک، پروتئینها و ژنومها هستند. سازمانها و مؤسساتی وجود دارند که این اطلاعات را برای دسترسی جهانی گردآوری و فراهم می‌کنند که مهمترین آنها در زیر آمده است:
 - منابع اطلاعاتی مرتبط با پروتئین که در دانشگاه مرکزی پزشکی جرج تاون واقع است، به آدرس اینترنتی:

<http://nbrf.georgetown.edu>
 - بانک اطلاعاتی اسید نوکلئیک که نظام بازیابی آن به صورت سلسله‌مراتبی است: <http://www.srs.ebi.ac.uk>
 - EMBL <http://www.ebi.ac.uk>
 - بانک اطلاعات دی. ان. ای. ژاپن: <http://ddbj.nig.ac.jp>
 - بانک اطلاعات سلسله‌مراتبی پروتئین: <http://www.ebi.ac.uk/swissprot.etc>

منابع و مأخذ

1. <http://restim.tums.ac.ir/MedicalInformatics/fa/Default.aspx>
2. waters, D.J. what are digital libraries? CLIR issues, July/ August. url: <http://www.clir.org/pubs/issues/issues04.html>. 1998
3. Ram, S. Kataria, S. Bioinformatics Digital Library. MLAI-05, Bangalore. 2006. P.1-9.
4. Prudence W. D. The Impact of Medical Informatics on Librarianship. 68th IFLA Council and General Conference, August 18-24, 2002, 115.
5. Greenes, R. A., & Shortliffe, E. H. (1990). Medical informatics: An emerging academic discipline and institutional priority. JAMA. 263(8): 1114-1120
6. Blois, M.S. (1986). What is medical informatics? Western Journal of Medicine 145(6), 776-777
7. Lyon, J. A model for training the new bioinformatics. Journal medical library Association. 92(2): 189. 2004
8. Yarfitz, S and Ketchell, D.S. A library based bioinformatics service program. Bulletin of medical library association. 88(1): 36-48. 2000
9. (Tennant, M.R. Bioinformatics librarians: meeting the information needs of genetics and bioinformatics researchers. Reference services review. 33(1): 11. 2005
10. Singh, S. Surinker K. Pandita, N. Architecture and building medical digital library at NIC of India. What exists and what required for the medlib@NIC?. Proceeding of the international conference on digital library, New Dehli(India). 1995.
11. Mc Cray, A.T. Gallager, M.E. principles for digital library development. Communication of the ACM. 44(5):49-54.2001.
12. Bartlett, J.C. facilitating access to and use of bioinformatics resources. Information Research. 6(2). 2001.