

## راه اندازی آزمایشگاه‌های بیوانفورماتیک پزشکی در دانشگاه‌های علوم پزشکی: گزارش یک تجربه

ثریا قاسمی\*، شهرام طهماسبیان

مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی / ویژه‌نامه بسته‌های تحول و نوآوری در آموزش علوم پزشکی / ۱۳۹۶: ۱۷ (۱۳): ۱۳۴ تا ۱۳۶

### مقدمه

دستیابی به تکنولوژی‌های جدید در علوم زیستی و پزشکی، همچون توالی‌یابی نسل بعد، زمینه پیشرفت سریع‌تر از پیش مطالعات را فراهم نموده است. از این رو، حجم بسیار عظیمی از اطلاعات اولیه فراهم می‌گردد و همچنان نیز رو به افزایش است. طراحی سیستم‌های پیشرفت‌های که تلفیقی از محاسبات کامپیوتری، علم آمار، تکنولوژی اطلاعات و هوش مصنوعی باشند، جهت ذخیره، پردازش و تفسیر این اطلاعات روبه افزایش، الزامی است (۱). علوم ذکرشده با عنوان ابزارهای بیوانفورماتیکی جهت حل مسائل پیچیده زیستی و نتیجه‌گیری منطقی به خدمت گرفته می‌شوند. ژنومیک، ترانس کریپتومیک، پروتئومیک و متابولومیک، زمینه‌های اصلی مطالعات بیوانفورماتیک تلقی می‌گردند (۲).

امروزه، ابزارهای بیوانفورماتیکی متعددی به صورت دسترسی آزاد و online توسط پایگاه داده‌ها و نرم‌افزارهای تحت وب، یا به صورت قابل ذخیره و اجرا در ویندوز با عنوان نرم‌افزار دسک تاپ و یا نرم‌افزارهایی قابل خریداری در اختیار محققان قرار گرفته‌اند (۳). ظهور ابزارهای بیوانفورماتیکی و محاسبات کامپیوتری انقلابی در مطالعات زیستی و پزشکی ایجاد کرده است. این ابزارها برای ذخیره، مدیریت، پردازش و تجزیه تحلیل داده‌های خام به دست آمده از تکنیک‌های پیشرفته‌ای چون توالی‌یابی نسل بعد و نتایج مطالعات معتبرمنتشرشده توسعه یافته‌اند (۴). علاقمندی محققان سراسرجهان و رشد فزاینده دانش در این حیطه‌ی علمی، دست‌یابی به یافته‌های جدید و ظهور تکنیک‌های پیشرفته، محققان امروز را با حجم گسترده‌ای از داده‌های اولیه روبرو ساخته است. به کارگیری این داده‌های اولیه جهت سرعت بخشیدن به روند مطالعات امری اجتناب‌ناپذیر است. برقراری ارتباط و تفسیر منطقی این حجم از داده‌ها بدون کمک ابزارهای بیوانفورماتیکی امکان‌پذیر نیست. ابزارهای بیوانفورماتیکی با اهداف عملکردی متنوع و با قابلیت به‌روزرسانی‌های مداوم جهت تسهیل و سرعت بخشیدن به مطالعات و نتیجه‌گیری‌های دقیق علم فراهم گردیده‌اند. با استفاده از این ابزارها در کمترین زمان و با صرف کمترین هزینه می‌توان بر اساس نوع هدف پیشرو به نتایج معتبری دست یافت (۵). پس از معرفی ابزارهای بیوانفورماتیکی به جامعه علمی، پیشرفت سریع و گسترده‌ای در مطالعات مربوط به این زمینه به وجود آمد. ظهور این ابزارها آن‌چنان مورد استقبال محققان واقع شد که به سرعت درصد بالایی از

\* نویسنده مسؤؤل: دکتر ثریا قاسمی (استادیار)، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران. sorayya.ghasemi@gmail.com

دکتر شهرام طهماسبیان (استادیار)، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، ایران. (stahmasebian@gmail.com)  
تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۱۲/۸، تاریخ اصلاحیه: ۹۴/۱۲/۲۲، تاریخ پذیرش: ۹۴/۱/۲۰

مقالات معتبر منتشرشده به این حوزه اختصاص یافت. معرفی ابزارهای حاضر یا جدید و به کارگیری این ابزارها در مطالعات سلولی-مولکولی و ژنتیکی اصلی ترین مباحث در مقالات مربوطه هستند(۶). در حال حاضر شاهد رشد چشمگیر به کارگیری این ابزارها در انواع زمینه‌های مطالعاتی در سطح آزمایشگاه و بالین هستیم(۷). کاربرد ابزارهای بیوانفورماتیک مربوطه در آینده نزدیک، نتایج ارزنده‌ای در زمینه‌ی معرفی بیومارکرهای جدید تشخیص، درمان و تهیه‌ی پروفایل اختصاصی به منظور شخصی سازی پزشکی به دست خواهد آمد. بی‌شک بدون دانستن بانک‌های اطلاعاتی و پایگاه‌های داده، پیدا کردن ارتباطات و کاربردی سازی این حجم عظیم اطلاعات امکان‌پذیر نخواهد بود. باتوجه به این که لایسنس این نرم‌افزارها بعضاً دارای هزینه‌های زیادی است و بستر سخت‌افزاری پرهزینه‌ای که برای اجرای این نرم‌افزارها نیاز است، وجود آزمایشگاه‌های تخصصی در این حیطه را بیش از قبل ضروری می‌نماید. ازاین رو هدف بیان تجربه طراحی و پیاده‌سازی آزمایشگاه بیوانفورماتیک در دانشگاه‌های علوم پزشکی، گام‌ها و اهداف مشخص آن است.

### شرح تجربه

برای راه‌اندازی آزمایشگاه بیوانفورماتیک استاندارد، فازهای اجرایی زیر در نظر گرفته شد: شناسایی و آگاهی از نرم‌افزارهای تخصصی در حوزه بیوانفورماتیک، آماده‌سازی فضای کارگاه آموزشی برای آزمایشگاه بیوانفورماتیک، تهیه سخت‌افزار آزمایشگاه، تهیه سرویس‌دهنده‌های اختصاصی برای آزمایشگاه.

نرم‌افزارهای تخصصی در حوزه بیوانفورماتیک مجموعه نرم‌افزارهای جمع‌آوری شده به دو گروه متن باز و تجاری تقسیم شد و هر گروه بر روی رایانه‌های آموزشی و نیز سرویس دهنده‌ها نصب و مورد بهره‌برداری قرار گرفتند. همچنین سرویس‌دهنده‌های اختصاصی برای این آزمایشگاه تهیه گردید و با ساختار پیکربندی مناسب راه‌اندازی شدند. مجموعه بانک‌های اطلاعاتی تخصصی حوزه بیوانفورماتیک راه‌اندازی گردید که برای فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی مورد بهره‌برداری واقع خواهند شد.

### بحث / نکات آموخته شده:

با توجه به این که برخی دانشگاه‌های علوم پزشکی از جمله شهرکرد، تبدیل به یکی از مراکز تخصصی مرجع در حوزه ژنتیک پزشکی، ناشنوایی و نیز پزشکی ملکولی و زیست فن‌آوری‌های نوین گردیده است، راه‌اندازی این آزمایشگاه نقش اصلی در تکمیل فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی این حوزه خواهد داشت. همچنین امید است که با تهیه نرم‌افزارهای تخصصی در حوزه ژنتیک، بیولوژی سامانه‌ای و سایر رشته‌های مرتبط فعالیت این آزمایشگاه به مرور افزایش یابد. در گام‌های بعدی تهیه سخت افزارهای تخصصی تر، نرم‌افزارهای با قابلیت پردازش موازی و نیز سرویس‌دهنده‌های ذخیره‌سازی داده‌های حجیم مدنظر است. همچنین تولید محتوای آموزشی مجازی برای حوزه‌های انفورماتیک زیست‌پزشکی نیز در دستور کار قرار دارد.

### نتیجه‌گیری

از آنجا که گردآوری اطلاعات موجود در بانک‌های اطلاعاتی و نیز آنالیز و تفسیر اطلاعات موجود، نیازمند استفاده از

نرم‌افزارها و بانک‌های مربوطه و به‌کارگیری کارشناسانی مجرب در این زمینه است، لزوم تاسیس آزمایشگاه‌های بیوانفورماتیک مشخص می‌گردد. در اختیار داشتن تمامی نرم‌افزارهای مربوطه، سخت‌افزارهای حمایت‌کننده و نیز فضای مناسب برای استفاده کاربران جویای اطلاعات و تحقیق در این زمینه ضروری است. تأسیس آزمایشگاه‌های بیوانفورماتیک در سطح دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور، می‌تواند در جهت استفاده کاربردی از اطلاعات موجود در زمینه بیوانفورماتیک و تفسیر و آنالیز آنها گامی اساسی باشد که منجر به تولید حجم عظیمی از علم و مقالاتی می‌گردد که می‌توان در جهت ارتقای دانشگاه‌ها و نیز در گام بعدی، در استفاده از این اطلاعات در بالین امیدوار بود. جهت ارتقای پژوهشی دانشگاه‌ها و چاپ مقالات با هزینه‌هایی بسیار کمتر و نیز در جهت بومی‌سازی کاربرد علوم بیوانفورماتیک در کشور و نیز جهت ایجاد بستر مناسبی جهت کار برای متخصصان این رشته پیشنهاد می‌گردد تمامی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور، تا حد امکان به آزمایشگاه‌های بیوانفورماتیک تجهیز شوند. از طرفی، راه‌اندازی آزمایشگاه‌های داده‌کاوی و نیز تحلیل داده‌های زیست‌پزشکی و داده‌های حجیم نیز به عنوان مکمل آزمایشگاه بیوانفورماتیک پیشنهاد می‌گردد.

## قدردانی

از مسؤولین محترم مرکز تحقیقات علوم سلولی و مولکولی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، به خصوص جناب آقای دکترهاشم زاده، خانم دکتر فرخی و سایر همکاران تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

1. Creighton, CJ, Nagaraja AK, Hanash SM, Matzuk MM, Gunaratne PH. A bioinformatics tool for linking gene expression profiling results with public databases of microRNA target predictions. *Rna*. 2008; 14(11): 2290-2296.
2. Yousef M, Showe L, Showe M. A study of microRNAs in silico and in vivo: bioinformatics approaches to microRNA discovery and target identification. *FEBS J*. 2009; 276(8): 2150-6 3.
3. Moore AC, Winkjer JS, Tseng TT. Bioinformatics Resources for MicroRNA Discovery. *Biomark Insights*. 2015; 10(Suppl 4): 53-58.
4. Luscombe NM, Greenbaum D, Gerstein M. What is bioinformatics? An introduction and overview. *Yearb Med Inform*. 2001; (1): 83-99.
5. Walsh CJ, Hu P, Batt J, Dos Santos CC. Discovering MicroRNA-Regulatory Modules in Multi-Dimensional Cancer Genomic Data: A Survey of Computational Methods. *Cancer Inform*. 2016; 15(Suppl 2): 25-42.
6. Zheng T, Zhang X, Wang Y, Yu X. Predicting associations between microRNAs and target genes in breast cancer by bioinformatics analyses. *Oncol Lett*. 2016; 12(2): 1067-1073.
7. Wu M, Chan C. Prediction of therapeutic microRNA based on the human metabolic network. *Bioinformatics*. 2014; 30(8): 1163-1171.