

اتوماسیون آزمایشگاهی در بخش میکروبیولوژی

اتوماسیون میکروبیولوژی، کاهش هزینه‌ها، بهبود زمان چرخش و بهبود کارایی آزمایش است. اتوماسیون جامع کل فرآیند آزمایش مزایای بسیار زیادی را برای مطالعات میکروبیولوژی فراهم می‌کند و به بهبود کارایی مطالعات و بهبود ایمنی محققان کمک می‌کند. بحث کنونی در میان میکروبیولوژیست‌ها دستیابی به "اتوماسیون آزمایشگاهی کامل" است که در آن تمام مراحل در گردش کار تشخیصی از تلقیح تا نتایج نهایی خودکار می‌شوند. گردش کار یک فرآیند چند مرحله‌ای است که شامل چندین عنصر است. یک سیستم اتوماسیون آزمایشگاهی ایده آل در مطالعات تحقیقاتی میکروبیولوژیکی باید قادر به پردازش پلیت‌های مختلف آگار، محیط‌های کشت مایع، اسلایدها و ظروف نمونه باشد. نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه‌ها باید تلقیح شود و نتایج کشت باید ارزیابی و مستند شود. در صورت لزوم، کار پیگیری باید آغاز شود. در حالت ایده آل، ثبت نمونه‌ها از هنگام ورود به آزمایشگاه تا گزارش نتایج باید خودکار باشد. خواندن خودکار را می‌توان با خواندن چندین نمونه به طور همزمان به دست آورد که در غیر این صورت برای محققان بالینی وقت‌گیر خواهد بود و زمان مورد نیاز برای مطالعات و هزینه‌های کلی را افزایش می‌دهد.

گردش کار

گردش کار به عنوان یک الگوی فعالیت قابل تکرار تعریف می‌شود. توالی عملیات در یک گردش کار توسط نیروی انسانی، ماشین‌آلات یا هر دو انجام می‌شود. گردش کار

اتوماسیون روندی است که بر تمام حوزه‌های تحقیقات علمی تأثیر می‌گذارد و ده‌ها سال است که در آزمایشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و در واقع، هر گونه استفاده از ماشین‌آلات در آزمایشگاه را می‌توان اتوماسیون در نظر گرفت. نمونه بارز اتوماسیون که سال‌ها در آزمایشگاه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است، سانتی‌فیوژ است. اخیراً، تقاضا برای فرآیندهایی که فرآیند گردش کار کامل را خودکار می‌کنند، وجود داشته است. به عنوان مثال، تحقیقات قابل توجهی در زمینه تولید سیستم‌های خودکار که تجزیه و تحلیل کشت خون را ارائه می‌دهند، رشد کشت را به طور مداوم نظارت می‌کنند، یا تعیین حداقل غلظت بازدارنده (MIC) را ارائه می‌دهند، انجام شده است.

اجزای اصلی اتوماسیون آزمایشگاهی

دو جزو اصلی برای اتوماسیون آزمایشگاهی وجود دارد: سخت‌افزار و گردش کار. این دو اصل ذاتاً به هم مرتبط است، زیرا تنظیم گردش کار برای تحقق پتانسیل‌های اتوماسیون به درک پتانسیل اتوماسیون سخت‌افزار کمک می‌کند. یک سیستم کنترل سخت‌افزاری با ساختار مناسب و انعطاف پذیر برای اتوماسیون ضروری است.

نحوه کمک‌کردن اتوماسیون به میکروبیولوژی

آزمایشگاه‌های میکروبیولوژی در حال تغییر سریع است و تغییرات متعدد، چالش‌هایی را برای محققان ایجاد می‌کند. پیچیدگی مطالعات و هزینه‌های مرتبط با فشار دینفغان مانند پرداخت‌کنندگان تجاری و دولت‌ها بر محققان بالینی در حال افزایش است. این فشارها و چالش‌ها، نیاز به یکپارچگی و تسهیلات متمرکز را تسهیل می‌کند. از جمله اهداف فعلی



انواع نمونه خاص

چندین مطالعه مزایای یک گردش کار خودکار را برای انواع نمونه خاص گزارش کرده است. مطالعات نشان داده که یک گردش کار خودکار، می تواند زمان گزارش کشت خون را تا ۲۴ ساعت کاهش دهد. مدت درمان تجربی را می توان در مقایسه با درمان مبتنی بر شواهد و AST، ۳۲ ساعت کاهش داد. پردازش نمونه های ادرار با اتوماسیون کامل آزمایشگاهی، سرعت تشخیص پاتوژن ها را بهبود می بخشد و زمان های مشاهده شده برای گزارش را کاهش می دهد. مطالعه اخیر دیگری نشان داده است که میانه زمان مورد نیاز برای گزارش منفی MRSA را می توان از ۴۸ ساعت به ۲۴ ساعت کاهش داد. علاوه بر این، کیفیت کار با استفاده از تلقیح خودکار افزایش می یابد.

هوش مصنوعی

یکی دیگر از عناصر حیاتی اتوماسیون، استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری است. فن آوری هایی مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، فرصت های عظیمی را برای بهبود فرآیند اتوماسیون در نتیجه کارایی و کیفیت مطالعات میکروبیولوژیکی بالینی فراهم می کند. در حالی که هوش مصنوعی یک ابزار قدرتمند است، نیاز به تغییر زیرساخت آزمایشگاهی و افزایش تقاضاهای فنی محققان آزمایشگاهی دارد. با این وجود، آنها پتانسیل بزرگی برای توسعه دامنه پزشکی آزمایشگاهی در اختیار دارند. با گردش کار خودکار و پیشرفت در فناوری تجهیزات آزمایشگاهی، هوش مصنوعی به جایگزینی مراحل دستی در گردش کار تحقیقاتی کمک خواهد کرد.

منبع:

This is a translation into Farsi of an article originally published in English :Davy, Reginald, Laboratory Automation in Microbiology. Available from <https://www.news-medical.net/life-sciences>, Last Updated :May.2022, 20

کار می تواند توالی عملیاتی طولانی و کوتاه را پوشش دهد، چرخه عمر نمونه بیمار را پوشش دهد، عنصر سازمانی اولیه یک مطالعه یا فرآیند کامل از ورود نمونه تا پایان فرآیندهای تشخیصی باشد.

گردش کار ناب کمترین میزان ضایعات را تولید می کند و هدف آن رسیدن به نتیجه در کوتاه ترین زمان ممکن است. اتوماسیون می تواند کارایی فرآیند را بهبود بخشد و با حذف نیاز به مداخله انسانی، به جریان های کاری کمتری دست یابد. اصطلاح "جریان کار کلاسیک" فرآیندهای دستی را توصیف می کند که در حال حاضر در بسیاری از آزمایشگاه های میکروبیولوژی در سراسر جهان استفاده می شود. به دلیل ترکیبی از مراحل دستی و خودکار که در مطالعات میکروبیولوژی مرسوم استفاده می شود، تمایز بین گردش کار کلاسیک و خودکار چالش برانگیز است.

استفاده از اتوماسیون برای سنجش

اتوماسیون آزمایشگاهی می تواند به طور قابل توجهی کیفیت و کارایی سنجش های سنتی را که عنصر مهمی از مطالعات میکروبیولوژیکی است، بهبود بخشد. با این حال، انجام برخی از سنجش ها در سیستم های خودکار نسبت به سیستم های کلاسیک چالش برانگیزتر است.

تست های سریع، که برای هدایت کارهای بعدی در جریان های کاری کلاسیک استفاده می شود، در سیستم های خودکار بسیار زمان بر بوده و با جریان های کاری ناب سازگار نیست. به جای انجام آزمایش های سریع، شناسه های قطعی برای گردش کارهای خودکار مناسب تر است. باکتری ها را می توان در سطح گونه ای شناسایی کرد که این کار دارای مزایای جانبی است. از نظر تست های حساسیت سریع، سیستم های خودکار برای تست های حساسیت قطعی مناسب تر است که باعث افزایش کیفیت تست و جلوگیری از مثبت و منفی کاذب می شود.

اتوماسیون، کیفیت تست حساسیت را با غلبه بر مشکلات استفاده از پلیت های رقیق کننده آگار برای آزمایش سویه های متعدد بهبود می بخشد، که می تواند هنگام خواندن نتایج آزمایش ها و در حین کار پیگیری باعث سردرگمی شود. در گردش کار خودکار، پلیت ها دارای شناسه های منحصر به فرد است و به محض شناسایی، تصویر به پایگاه داده اضافه می شود. پلیت ها به طور کامل در سیستم ردیابی می شود که امکان تعریف دقیق تری از زمان انکوباسیون را فراهم می کند.