***Vinatest**: Ngày nay các phòng thí nghiệm sử dụng thông dụng các loại pipet tự động (hay pipet điện tử), vì các thuận lợi mà loại pipet tự động mang lại. Tuy nhiên cũng có nhiều vấn đề liên quan đến chọn lựa chủng loại dụng cụ định lượng phân tích này. Vinatest giới thiệu một số bài viết có liên quan.*

Manual or Automated?
Choosing the Best Method of Pipetting

Pipet thủ công hay tự động?
Lựa chọn giải pháp tốt nhất

We explore the pros and cons of manual and automated pipetting and explain how to decide which is most suitable for your lab

Chúng ta tìm hiểu các ưu và nhược điểm của pipet thủ công và tự động, đồng thời trình bày cách quyết định chọn loại nào phù hợp nhất cho PTN của bạn

Nov 30, 2021 - Aimee O'Driscoll

Lab professionals have been relying on manual pipetting methods for centuries, and they certainly have their benefits, including relatively low-cost equipment and simple techniques. However, with sample sizes decreasing and increased accuracy required, the drawbacks of manual pipetting are becoming more of an issue.

Các chuyên gia PTN đã sử dụng các phương pháp pipet thủ công hàng thế kỷ, và chắc chắn là các phương pháp đó có nhiều lợi ích, như chi phí thiết bị tương đối thấp và kỹ thuật đơn giản. Tuy nhiên, do lượng mẫu thử ngày càng nhỏ đi và yêu cầu về độ chính xác ngày càng tăng, các hạn chế của pipet thủ công đang dần trở thành vấn đề.

The logical alternative is to consider using automated pipetting equipment that can provide higher throughput and accuracy. But these solutions also come with their downsides and may not be the best option for all applications. So, how do you determine which technique to use? Here, we explore the pros and cons of manual and automated pipetting and explain how to decide which is most suitable.

Giải pháp thay thế hợp lý nhất là xem xét sử dụng pipet tự động; có năng suất và có độ chính xác cao hơn. Tuy nhiên các giải pháp này cũng có những mặt trái, và có thể không phải là lựa chọn tốt nhất cho mọi ứng dụng. Vậy, làm sao quyết định nên chọn sử dụng kỹ thuật nào? Trong bài viết này, chúng ta sẽ tìm hiểu các ưu và nhược điểm của pipet thủ công và tự động, đồng thời trình bày cách thức quyết định chọn loại nào là phù hợp nhất.

The pros and cons of manual pipetting
Ưu và nhược điểm của pipet thủ công

Having a technician carry out pipetting applications is the norm in most labs, and this method has a couple of key benefits. Waldo Lefever, field pipette calibration specialist at Eppendorf, explains that there is a low up-front cost associated with manual pipetting equipment and very little time is required to train technicians. Lab personnel can easily carry out multiple sample runs and switch between applications with minimal setup required.

Thông lệ ở hầu hết các PTN là sẽ phân công cho một kỹ thuật viên chuyên thực hiện các ứng dụng pipet, việc này có hai ưu điểm chính. Theo Waldo Lefever, chuyên gia hiệu chuẩn pipet hiện trường của hãng Eppendorf, đó là chi phí đầu tư thấp cho các dụng cụ pipet thủ công và thời gian đào tạo cho kỹ thuật viên rất ngắn. Nhân viên PTN có thể dễ dàng tiến hành thử nghiệm mẫu nhiều lần hoặc chuyển đổi giữa các ứng dụng với việc chuẩn bị ban đầu chỉ ở mức tối giản.

"It's important to consider not only the up-front purchase costs, but also the resources spent in training staff to use the equipment properly."
"Cần xem xét không chỉ chi phí đầu tư mua sắm ban đầu, mà cả nguồn lực phải bỏ ra để đào tạo nhân viên sử dụng dụng cụ một cách đúng chuẩn mực."

That said, there are several drawbacks to manual pipetting, some of which have become more pronounced as demands have changed over time. One key issue is human error. If technicians use inconsistent techniques, there's a risk of concentration variations. In turn, this can compromise data quality and even prompt costly assay reruns. Consistency and accuracy are increasingly important as modern techniques demand extremely small sample sizes and analytical instruments become more sensitive.

Tuy vậy, việc sử dụng pipet thủ công cũng có các bất lợi, một số không thuận lợi ngày càng lộ rõ hơn khi nhu cầu thay đổi theo thời gian. Một yếu tố chính là sai số do con người. Nếu các kỹ thuật viên sử dụng các kỹ thuật không nhất quán sẽ dẫn đến rủi ro về sự biến thiên nồng độ. Điều này sẽ ảnh hưởng xấu đến chất lượng của dữ liệu, thậm chí phải tốn kém khi tiến hành thử nghiệm lại. Ngày nay tính nhất quán và độ chính xác ngày càng quan trọng, do các kỹ thuật hiện đại đòi hỏi lượng mẫu thử cực nhỏ và các thiết bị phân tích có độ nhạy ngày càng tăng.

Another downside is the occurrence of repetitive strain injury, with pipetting considered one of the <u>most repetitive tasks</u> in the lab. <u>One study suggests</u> that operating pipettes could double the risk of hand ailments.

Một bất lợi nữa là hội chứng bệnh nghề nghiệp về cơ xương khớp RSI (RSI – repetitive strain injury) do thao tác lặp đi lặp lại nhiều lần – trong khi việc sử dụng pipet được xem là những thao tác lặp đi lặp lại nhiều nhất trong PTN. Một nghiên cứu cho thấy rằng việc vận hành pipet có thể tăng gấp đôi nguy cơ các bệnh lý ở bàn tay.

Deciding if automation offers a better solution
Quyết định xem việc tự động hóa có phải là giải pháp tốt hơn

Automated pipetting equipment overcomes many of the challenges faced by manual methods. "Assays are performed with significantly more accuracy and precision," explains Lefever. He notes that this is an especially important consideration in molecular applications that require accurate and consistent sample prep. Automated methods also offer improved speed and often the opportunity to leave equipment running unattended. "Researchers are able to focus on other aspects of their research instead of having to focus on repetitive tasks," says Lefever.

Thiết bị pipet tự động giúp khắc phục nhiều hạn chế của các phương pháp thủ công. Lefever giải thích: "Các thử nghiệm cho kết quả với độ chính xác và độ chụm tốt hơn hẳn." Ông cũng lưu ý đây là một cân nhắc đặc biệt quan trọng trong các ứng dụng ở cấp độ phân tử, vốn đòi hỏi việc chuẩn bị mẫu phải chính xác và nhất quán. Các phương pháp tự động cũng giúp cải thiện tốc độ thử nghiệm và cho phép thiết bị tự vận hành mà không cần giám sát. Lefever nói: "Các nhà nghiên cứu có thể tập trung vào các yếu tố khác trong quá trình nghiên cứu thay vì phải tập trung vào các thao tác lặp đi lặp lại."

Automated processes aren't without their drawbacks, however. These methods are often complex and require lengthy training periods. Apparatus can be difficult to reconfigure between runs and applications are still vulnerable to human error to some extent.

Tuy nhiên, các quá trình tự động không phải là không có nhược điểm. Những phương pháp này thường phức tạp và đòi hỏi thời gian đào tạo kéo dài. Việc cấu hình lại thiết bị giữa các lần vận hành có thể phức tạp, và các ứng dụng vẫn chứa sai số do con người ở một mức độ nhất định.

So, how do you know if the benefits of automation outweigh the drawbacks? In cases where accuracy is highly important, the decision is fairly straightforward. Lefever advises that automated pipetting is usually preferable in applications where highly sensitive analytical instruments are being used; for example, next-generation sequencing and qPCR.

Vì vậy, làm sao biết việc tự động hóa có đem lại lợi ích nhiều hơn bất lợi không? Trong trường hợp độ chính xác có tầm quan trọng lớn, quyết định là khá đơn giản. Lefever khuyên rằng việc sử dụng pipet tự động được ưa chuộng hơn trong các ứng dụng sử dụng các thiết bị phân tích có độ nhạy cao; ví dụ việc giải trình tự gen thế hệ mới và qPCR.

In other scenarios, a sensible approach is to weigh the costs of implementing an automated system against the gains. It's important to consider not only the up-front purchase costs, but also the resources spent in training staff to use the equipment properly. Then compare these to the cost savings realized by increasing throughput and productivity. Also consider the avoidance of other costs such as those associated with assay reruns and personal injury.

Trong các trường hợp khác, nên cân nhắc so sánh giữa chi phí đầu tư hệ thống pipet tự động với lợi ích sẽ thu được. Cần xem xét cả chi phí đầu tư mua sắm, lẫn nguồn lực phải bỏ ra để đào tạo nhân viên sử dụng thiết bị một cách chuẩn mực. Sau đó, so sánh với chi phí tiết kiệm được nhờ tăng công suất và năng suất. Đồng thời, cũng cần xét đến các chi phí rủi ro có thể tránh được như thử nghiệm lại và thương tật của nhân viên.

Người dịch:TV 5/2022

For additional resources on pipettes, including useful articles and a list of manufacturers, visit www.labmanager.com/pipettes

https://www.labmanager.com/product-focus/manual-or-automated-choosing-the-best-method-of-pipetting-27147