

TỪ MỞ RỘNG HẠ TẦNG ĐẾN MỨC ĐỘ KHAI THÁC CỦA NGƯỜI DÙNG: PHÂN TÍCH DỮ LIỆU VẬN HÀNH TRONG CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI THƯ VIỆN ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

● TRẦN THỊ ANH ĐÀO - NGUYỄN THỊ TUYẾT

- NGUYỄN THỊ MAI - PHẠM THỊ THU HÀ

Đại học Công nghiệp Hà Nội

DOI: <https://doi.org/10.62831/202602028>

TÓM TẮT:

Trên cơ sở dữ liệu vận hành 2022-2025 tại thư viện Đại học Công nghiệp Hà Nội, nghiên cứu phân tích chuyển đổi số theo mô hình 3 tầng (hạ tầng-nghiệp vụ-dịch vụ). Chỉ số tổng hợp về OPAC, học liệu số và tương tác trực tuyến tăng; nhưng khi chuẩn hóa theo tài khoản hoạt động, tỷ lệ hoạt động giảm còn cường độ sử dụng tăng. Kết quả cho thấy, mở rộng nền tảng số chưa đồng nghĩa với việc gia tăng mức độ khai thác của người dùng và cần kết hợp chỉ số tổng hợp với chỉ số chuẩn hóa. Dữ liệu về AI cho thấy chatbot tiếp nhận và xử lý phần lớn yêu cầu hỏi - đáp, góp phần giảm tải cho cán bộ thư viện.

Từ khóa: thư viện đại học, chuyển đổi số, dữ liệu vận hành, mức độ khai thác, trí tuệ nhân tạo.

1. Đặt vấn đề

Chuyển đổi số đang làm biến đổi giáo dục đại học, thể hiện rõ ở sự dịch chuyển của môi trường học tập (từ không gian vật lý sang môi trường số) và thay đổi hành vi tiếp cận, khai thác thông tin của người học. Trong bối cảnh AI, dữ liệu lớn và điện toán đám mây phát triển nhanh, thư viện đại học không còn chỉ vận hành như một “điểm cung cấp tài liệu”, mà được đặt trước yêu cầu tái cấu trúc theo hướng thư viện số: mở rộng dịch vụ trực tuyến, chuẩn hóa quy trình phục vụ, đồng thời tích hợp dần các công nghệ thông minh nhằm nâng cao trải nghiệm người dùng và hiệu quả vận hành (Jan et al., 2024; Xu & Loo, 2025).

Ở bình diện học thuật, các tổng quan hệ thống cho thấy AI/ML đã được nghiên cứu và đề xuất ứng dụng rộng trong hoạt động thư viện, từ hỗ trợ tìm kiếm-gợi ý tài nguyên đến tự động hóa một số khâu nghiệp vụ (Das & Ul Islam, 2021). Tuy nhiên, khi triển khai trong thực tiễn thư viện đại học, nhiều rào cản xuất hiện, nổi bật là mức độ sẵn sàng của tổ chức, điều kiện tích hợp hệ thống và năng lực vận hành công nghệ mới của đội ngũ. Những hạn chế này khiến không ít ứng dụng AI chỉ dừng ở giai đoạn thử nghiệm hoặc triển khai cục bộ, khó tạo ra tác động đồng đều lên toàn bộ hệ thống dịch vụ (Xu & Loo, 2025).

Một điểm then chốt khác là: khi thư viện số phát

sinh khối lượng lớn dữ liệu vận hành, việc đánh giá hiệu quả chuyển đổi số không nên chỉ dựa vào các chỉ số tổng hợp (như lượt truy cập, lượt tải), bởi các chỉ số này dễ bị “nhiều” bởi quy mô người dùng hoặc sự mở rộng nền tảng. Các chỉ số chuẩn hóa theo người dùng, đặc biệt chuẩn hóa theo nhóm tài khoản có hoạt động có thể cung cấp bằng chứng thực chứng hơn để phân tích hành vi sử dụng và mức độ gắn kết, qua đó làm rõ khoảng cách giữa “mở rộng hạ tầng/nền tảng số” và “mức độ khai thác thực tế của người dùng” (Kim, 2025). Tại Việt Nam, dù chuyển đổi số trong giáo dục đại học đã được đề cập trong một số nghiên cứu tổng quan (Hoàng, 2024), các nghiên cứu trường hợp dựa trên dữ liệu vận hành để đo lường quan hệ giữa mở rộng nền tảng và mức độ khai thác trong bối cảnh thư viện đại học vẫn còn tương đối hạn chế.

Xuất phát từ khoảng trống đó, bài viết phân tích trường hợp Thư viện Đại học Công nghiệp Hà Nội (HaUI) dựa trên dữ liệu vận hành giai đoạn 2022-2025, sử dụng mô hình ba tầng (hạ tầng - nghiệp vụ - dịch vụ) làm khung phân tích. Trên cơ sở này, nghiên cứu hướng tới 3 mục tiêu: (1) mô tả xu hướng sử dụng dịch vụ số thông qua các chỉ số vận hành; (2) đo lường mức độ khai thác và cường độ sử dụng bằng các chỉ số chuẩn hóa theo tài khoản bạn đọc có hoạt động; và (3) rút ra hàm ý quản trị cho triển khai, đánh giá và tối ưu dịch vụ thư viện số trong bối cảnh ứng dụng AI.

2. Tổng quan nghiên cứu liên quan

Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục đại học, thư viện đại học ngày càng được xem là một thành tố quan trọng của hệ sinh thái học tập số, với vai trò mở rộng truy cập học liệu, hỗ trợ học tập linh hoạt và cung cấp các dịch vụ thông tin trực tuyến. Các nghiên cứu gần đây nhấn mạnh chuyển đổi số thư viện không chỉ dừng ở số hóa tài nguyên, mà bao hàm sự thay đổi về mô hình tổ chức, quy trình nghiệp vụ và cách thức tương tác với người dùng trong môi trường số (Mala, J. M. 2024)

Một hướng nghiên cứu quan trọng tập trung vào đánh giá hiệu quả triển khai thư viện số thông qua các chỉ số sử dụng như lượt truy cập, lượt tải, tần suất tương tác trên nền tảng trực tuyến. Nhóm chỉ số này hữu ích để mô tả xu hướng và quy mô khai thác dịch vụ, song cũng được chỉ ra là chưa phản

ánh đầy đủ mức độ tham gia thực tế của người dùng, đặc biệt trong bối cảnh số lượng tài khoản hoặc quy mô người học tăng nhanh.

Vì vậy, chỉ số chuẩn hóa theo tài khoản hoạt động (lượt sử dụng/active) được xem là thước đo bổ sung để phản ánh cường độ sử dụng trong nhóm người dùng thực sự tham gia.

Song song với đo lường và phát triển dịch vụ số, nghiên cứu về ứng dụng AI trong thư viện đại học đang gia tăng nhanh. Các tổng quan hệ thống cho thấy AI/ML được đề xuất triển khai ở nhiều khâu, từ cải thiện truy hồi thông tin, gợi ý tài nguyên đến tự động hóa một số quy trình nghiệp vụ (Das & UI Islam, 2021). Ở góc độ triển khai, mức độ áp dụng AI phụ thuộc đáng kể vào mức sẵn sàng của tổ chức và năng lực tiếp nhận, tích hợp công nghệ, không chỉ ở hạ tầng mà cả cơ chế vận hành và quản trị (Xu & Loo, 2025). Đồng thời, năng lực AI của đội ngũ là điều kiện then chốt để bảo đảm AI được sử dụng đúng mục đích, an toàn và tạo ra hiệu quả thực chất trong cung cấp dịch vụ (Tanuri et al., 2025).

Tại Việt Nam, chuyển đổi số trong giáo dục đại học đã được đề cập ở một số nghiên cứu tổng quan (Hoàng, 2024), nhưng vẫn thiếu các nghiên cứu trường hợp dựa trên dữ liệu vận hành để phân tích đồng thời 3 khía cạnh: mức độ mở rộng nền tảng số, hành vi sử dụng của người dùng và hiệu quả vận hành khi tích hợp AI vào dịch vụ thư viện. Khoảng trống này cho thấy nhu cầu về các phân tích thực chứng, vừa mô tả xu hướng phát triển nền tảng, vừa đo lường được mức độ khai thác thực tế của người dùng trong bối cảnh vận hành cụ thể.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thiết kế nghiên cứu và kỳ đo

Nghiên cứu triển khai theo thiết kế nghiên cứu trường hợp tại Thư viện Đại học Công nghiệp Hà Nội (HaUI), sử dụng dữ liệu vận hành để phân tích biến động các chỉ số dịch vụ và hành vi sử dụng theo chuỗi thời gian giai đoạn 2022-2025. Các chỉ số được tổng hợp theo năm dương lịch (ngày 01/01 - ngày 31/12) nhằm bảo đảm tính nhất quán và khả năng so sánh giữa các năm.

3.2. Nguồn dữ liệu vận hành

Nguồn dữ liệu được trích xuất từ các hệ thống/nền tảng đang vận hành tại thư viện, gồm: (i)

hệ thống quản trị thư viện và OPAC; (ii) nền tảng học liệu số Bookworm; (iii) dữ liệu truy cập và tương tác website; (iv) kênh hỗ trợ và truyền thông số (Zalo OA, YouTube); và (v) nhật ký vận hành (log) của chatbot ứng dụng AI. Trong mô hình vận hành tại HaUI, tương tác hỏi - đáp trên Zalo OA được xử lý bởi chatbot. Do đó, chỉ số “lượt hỏi hỗ trợ trên Zalo OA” và “số câu hỏi chatbot xử lý” được trích xuất từ cùng một nguồn log, và có thể trùng nhau về giá trị; hai chỉ số được trình bày đồng thời để phục vụ hai mục đích phân tích: phản ánh nhu cầu hỗ trợ theo kênh (Zalo OA) và đánh giá hiệu quả vận hành của chatbot

3.3. Hệ chỉ số và định nghĩa “tài khoản hoạt động”

Nghiên cứu sử dụng 2 nhóm chỉ số: (i) chỉ số tổng hợp phản ánh quy mô và xu hướng khai thác dịch vụ số; (ii) chỉ số chuẩn hóa theo tài khoản hoạt động nhằm đo lường mức độ khai thác và cường độ sử dụng trong nhóm người dùng có tham gia thực tế.

Trong nghiên cứu này, tài khoản hoạt động (active) được định nghĩa là tài khoản bạn đọc phát sinh ít nhất một sự kiện sử dụng được ghi nhận trong kỳ đo trên các hệ thống lõi, gồm một trong các nhóm hành vi: (1) đăng nhập/tra cứu trên OPAC gắn với tài khoản; (2) truy cập/đọc/tải học liệu trên Bookworm gắn với tài khoản; (3) giao dịch nghiệp vụ bạn đọc trên hệ thống quản trị thư viện (trong trường hợp hệ thống ghi nhận theo tài khoản). Chỉ số “tổng số tài khoản” và “số tài khoản hoạt động” được lấy từ nhóm chỉ số người dùng trong bộ chỉ số vận hành của thư viện (Bảng 1).

Trên cơ sở đó, các chỉ số chuẩn hóa được tính theo dạng lượt sử dụng trên mỗi tài khoản hoạt động (ví dụ: OPAC/Active; Bookworm/Active), nhằm giảm thiểu do biến động quy mô tài khoản và làm rõ cường độ sử dụng trong nhóm người dùng thực sự tham gia.

3.4. Quy trình xử lý dữ liệu, làm sạch và đạo đức nghiên cứu

Dữ liệu được xử lý theo thống kê mô tả và so sánh theo chuỗi thời gian, đồng thời đối chiếu kết quả giữa nhóm chỉ số tổng hợp và nhóm chỉ số chuẩn hóa theo tài khoản hoạt động. Nghiên cứu không triển khai khảo sát/phỏng vấn; do đó, các diễn giải được giới hạn trong phạm vi dữ liệu vận hành thu thập được.

Dữ liệu được làm sạch (loại trừ tài khoản kỹ thuật, loại trùng lặp và rà soát giá trị bất thường), trình bày ở mức tổng hợp nhằm bảo đảm đạo đức nghiên cứu: không khai thác thông tin nhận dạng cá nhân; kết quả phục vụ đánh giá vận hành và đề xuất cải tiến dịch vụ.

4. Kết quả phân tích dữ liệu vận hành: từ mô hình triển khai đến hành vi sử dụng tại Thư viện HaUI

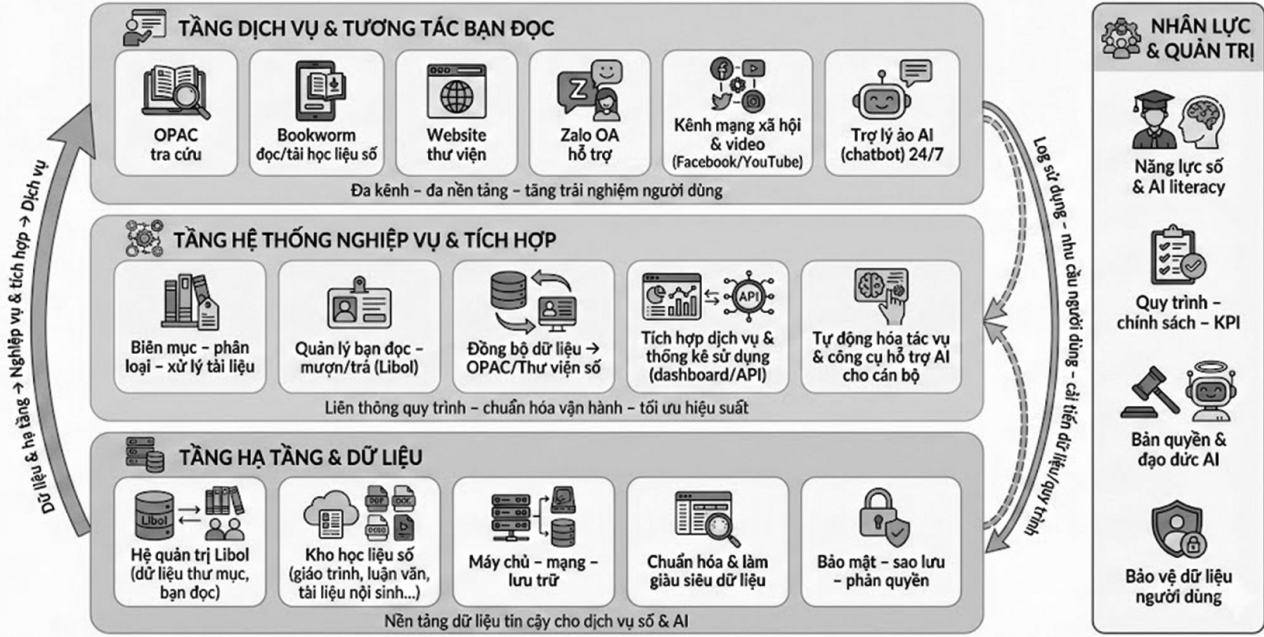
4.1. Bối cảnh triển khai và cấu trúc dữ liệu theo mô hình ba tầng (Hình 1)

Trong nghiên cứu này, mô hình 3 tầng (hạ tầng - nghiệp vụ - dịch vụ) được sử dụng như khung diễn giải nhằm đặt các chỉ số vận hành vào đúng “lớp” chức năng của thư viện. Ở hạ tầng, hệ thống quản trị thư viện, cơ sở dữ liệu thư mục và kho học liệu số tạo điều kiện truy cập và phát sinh dữ liệu. Ở tầng

Bảng 1. Các chỉ số dữ liệu vận hành sử dụng trong nghiên cứu

Nhóm chỉ số	Chỉ số	Đơn vị đo	Ý nghĩa phân tích	Nguồn dữ liệu
Sử dụng dịch vụ	Lượt truy cập OPAC	Lượt	Mức độ tra cứu tài nguyên thư viện	Hệ thống OPAC
Sử dụng dịch vụ	Lượt đọc/tải học liệu số	Lượt	Mức độ khai thác học liệu số	Bookworm
Tương tác trực tuyến	Số lượt hỏi hỗ trợ	Lượt	Nhu cầu hỗ trợ thông tin trực tuyến	Zalo OA
Người dùng	Tổng số tài khoản bạn đọc	Tài khoản	Quy mô người dùng được cấp quyền	Hệ thống thư viện
Người dùng hoạt động	Số tài khoản có hoạt động	Tài khoản	Quy mô người dùng phát sinh hành vi sử dụng	Hệ thống thư viện
Chỉ số chuẩn hóa	Lượt sử dụng/tài khoản hoạt động	Lượt/TK	Cường độ sử dụng dịch vụ số trong nhóm người dùng hoạt động	Tổng hợp

Hình 1: Mô hình hoạt động với kiến trúc 3 tầng tại Thư viện HaUI



ng nghiệp vụ, các quy trình quản lý tài nguyên, bạn đọc và hỗ trợ được tổ chức/chuẩn hóa, một phần có sự tham gia của công cụ AI ở các tác vụ chọn lọc.

4.2. Xu hướng sử dụng dịch vụ thư viện số qua các chỉ số vận hành tổng hợp

Kết quả từ các chỉ số tổng hợp cho thấy mức độ sử dụng dịch vụ số tại HaUI tăng rõ rệt trong giai đoạn 2022-2025 (Bảng 2). Lượt truy cập OPAC tăng từ 10.417 lên 17.118 lượt (tăng khoảng 64%). Lượt đọc/tải học liệu số Bookworm tăng từ 4.164 lên 13.419 lượt (tăng khoảng 222%). Đến năm 2025, lượt đọc/tải học liệu số (13.419) vượt lượt mượn tài liệu in (12.176), phản ánh sự dịch chuyển đáng kể trong kênh tiếp cận tài nguyên của người dùng.

Các kênh trực tuyến (website, Zalo OA, YouTube) đều ghi nhận xu hướng gia tăng mức độ tiếp cận.

Hơn nữa, tỷ trọng giao dịch số trong tổng hoạt động phục vụ tăng đáng kể, đặc biệt giai đoạn 2024-2025. Chỉ số này phản ánh sự dịch chuyển từ mô hình phục vụ tập trung giao dịch trực tiếp sang mô hình phục vụ lai, trong đó dịch vụ số giữ vai trò ngày càng quan trọng (Hình 2).

4.3. Tài khoản người dùng hoạt động và cường độ sử dụng dịch vụ số

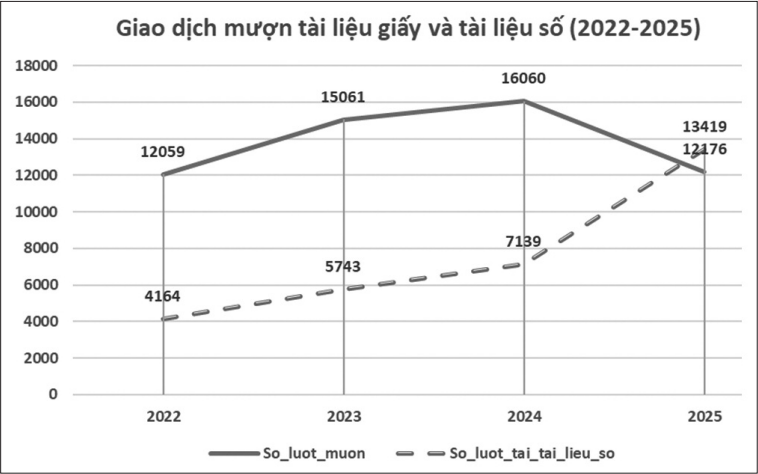
Nếu các chỉ số tổng hợp phản ánh quy mô sử dụng, thì nhóm chỉ số chuẩn hóa theo tài khoản cho thấy rõ hơn mức độ khai thác tài nguyên số. Trong giai đoạn 2022-2025, tổng số tài khoản được cấp tăng từ 27.802 lên 31.185 (tăng khoảng 12%). Tuy nhiên, số tài khoản có hoạt động giảm từ 25.299 xuống 22.142, kéo theo tỷ lệ tài khoản hoạt động giảm từ 91,0% xuống 71,0% (Bảng 3).

Ngược lại, các chỉ số cường độ sử dụng trong

Bảng 2. Chỉ số sử dụng dịch vụ và tương tác số tại Thư viện HaUI (2022-2025)

Năm	Lượt truy cập OPAC	Lượt đọc Bookworm	Mượn tài liệu in (lượt)	Tỷ trọng giao dịch số (%)	Lượt nhấp Website	Lượt Hiển thị Website	Website - CTR (%)	Lượt hỏi Zalo OA	Lượt xem YouTube
2022	10.417	4.164	12.059	25,7	69.320	1.202.400	5,77	10.987	10.118
2023	14.798	5.743	15.061	27,6	200.470	2.935.000	6,83	11.372	12.187
2024	16.439	7.139	16.060	30,8	302.700	3.747.000	8,08	15.132	18.191
2025	17.118	13.419	12.176	52,4	316.300	4.213.000	7,51	18.191	21.872

Hình 2. Sự chuyển dịch hành vi sử dụng, dịch vụ số trở thành kênh ưu tiên



nhóm tài khoản hoạt động lại tăng: OPAC/Active tăng từ 0,41 lên 0,77; Bookworm/Active tăng từ 0,16 lên 0,61. Kết quả cho thấy sự phân hóa hành vi: một bộ phận tài khoản không phát sinh/không duy trì sử dụng, trong khi nhóm người dùng đã hoạt

động có xu hướng sử dụng dịch vụ số với cường độ ngày càng cao. Đây là điểm mà các chỉ số tổng hợp đơn thuần khó phản ánh đầy đủ.

4.4. Vai trò của các công cụ AI trong hỗ trợ người dùng và vận hành thư viện

Dữ liệu về ứng dụng AI cho thấy số câu hỏi chatbot xử lý tăng theo thời gian; tỷ lệ trả lời thành công duy trì ở mức cao và số lượt chuyển tiếp cho cán bộ ở mức thấp (Bảng 4).

Ở chiều nghiệp vụ, thời gian xử lý trung bình cho một tác vụ chọn lọc có áp dụng AI giảm từ 20 xuống 8 phút/tài liệu (giảm 60%), tương ứng mức cải thiện hiệu suất 2,5 lần (Bảng 5).

Bảng 3. Chỉ số tài khoản người dùng hoạt động và cường độ sử dụng dịch vụ số theo tài khoản bạn đọc (2022-2025)

Năm	Tổng TK	TK hoạt động	Tỷ lệ TK hoạt động (%)	OPAC/Active	Bookworm/Active
2022	27.802	25.299	91,0	0,41	0,16
2023	27.491	23.398	85,1	0,63	0,25
2024	29.490	24.189	82,0	0,68	0,30
2025	31.185	22.142	71,0	0,77	0,61

Bảng 4. Tác động của AI tại Thư viện HaUI (2022-2025)

Năm	Số câu hỏi Chatbot	Số câu trả lời thành công	Tỷ lệ trả lời thành công	Số yêu cầu chuyển cho cán bộ
2022	0	0	0	
2023	572	557	97.38%	15
2024	15.132	15.098	99.78%	34
2025	18.191	18.151	99.78%	40

Bảng 5. Hiệu quả vận hành nghiệp vụ khi áp dụng AI tại Thư viện HaUI

Năm	Nội dung đánh giá	Trước AI (phút/1 tài liệu)	Sau AI (phút/1 tài liệu)	Mức giảm thời gian (%)	Hiệu suất cải thiện (lần)
2025	Thời gian xử lý một tác vụ nghiệp vụ chọn lọc có áp dụng công cụ AI hỗ trợ	20	8	60,0	2,5

5. Thảo luận

Các kết quả cho thấy, việc đánh giá chuyển đổi số thư viện đại học chỉ dựa trên các chỉ số sử dụng tổng hợp có thể dẫn đến diễn giải chưa đầy đủ về mức độ tham gia thực tế của người dùng. Khi chuẩn hóa theo tài khoản hoạt động, dữ liệu vận hành làm rõ sự khác biệt giữa độ phủ người dùng và cường độ sử dụng dịch vụ: tỷ lệ tài khoản có hoạt động giảm theo thời gian trong khi cường độ sử dụng của nhóm hoạt động tăng. Điều này gợi ý mở rộng nền tảng số chưa đủ để bảo đảm duy trì mức độ tham gia rộng, đồng thời cho thấy sự hình thành nhóm người dùng cốt lõi với mức độ gắn kết cao.

Việc sử dụng mô hình ba tầng hỗ trợ đặt các chỉ số vào đúng lớp chức năng, tránh đồng nhất mức độ hoàn thiện công nghệ với mức độ tham gia của người dùng. Trong bối cảnh ứng dụng AI, các kết quả hiện nay phản ánh hiệu quả vận hành và hỗ trợ tuyến đầu; tuy nhiên, nếu mục tiêu đánh giá mở rộng sang chất lượng học thuật và trải nghiệm người dùng, cần phát triển các thước đo phù hợp hơn (ví dụ: chất lượng trả lời, mức độ hài lòng, tỷ lệ giải quyết trọn vẹn).

6. Kết luận

Nghiên cứu phân tích chuyển đổi số tại Thư viện Đại học Công nghiệp Hà Nội giai đoạn 2022-

2025 dựa trên dữ liệu vận hành, với khung ba tầng (hạ tầng - nghiệp vụ - dịch vụ). Kết quả cho thấy mở rộng hạ tầng và nền tảng dịch vụ số gắn liền với sự gia tăng quy mô sử dụng, thể hiện qua các chỉ số truy cập, khai thác học liệu số và tương tác trực tuyến.

Đóng góp chính của nghiên cứu là làm rõ giới hạn của các chỉ số sử dụng tổng hợp trong đánh giá hiệu quả chuyển đổi số thư viện. Khi chuẩn hóa theo tài khoản bạn đọc, dữ liệu vận hành phản ánh sự khác biệt giữa xu hướng mở rộng dịch vụ và mức độ tham gia thực tế của người dùng: tỷ lệ tài khoản có hoạt động giảm theo thời gian trong khi cường độ sử dụng của nhóm hoạt động tăng. Kết quả này cho thấy việc đánh giá chuyển đổi số thư viện cần kết hợp chỉ số tổng hợp với chỉ số chuẩn hóa để phản ánh hành vi người dùng bên cạnh quy mô triển khai.

Nghiên cứu cũng ghi nhận AI tại HaUI hiện chủ yếu hỗ trợ hỏi - đáp tuyến đầu và một số tác vụ nghiệp vụ chọn lọc, góp phần tăng hiệu suất xử lý. Về tổng thể, nghiên cứu khẳng định giá trị của dữ liệu vận hành và chỉ số chuẩn hóa trong đánh giá thư viện số, đồng thời cung cấp cơ sở thực chứng cho các nghiên cứu tiếp theo về đo lường và quản trị chuyển đổi số thư viện đại học ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

Hoàng Trọng Nghĩa. (2024). Chuyển đổi số trong giáo dục đại học Việt Nam: Thực trạng và định hướng. Thư viện Việt Nam. <https://thuvienso.quochoi.vn/handle/11742/104173>

Das, R. K., & Ul Islam, M. S. (2021). Application of artificial intelligence and machine learning in libraries: A systematic review. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2112.04573>

Jan, S. U., Khan, M. S. A., & Khan, A. S. (2024). Organizational readiness to adopt artificial intelligence in the library and information sector of Pakistan. *Evidence Based Library and Information Practice*, 19(1), 58–76. <https://doi.org/10.18438/eblip30408>

Kim, J. (2025). Academic library with generative AI: From passive information providers to proactive knowledge facilitators. *Publications*, 13(3), 37. <https://doi.org/10.3390/publications13030037>

Mala, J. M. (2024). From Dewey to Deep Learning: Exploring the intellectual renaissance of libraries through artificial intelligence. *Journal of Information and Knowledge*, 61(1), 29–38. <https://doi.org/10.17821/srels/2024/v61i1/171001>

Tanuri, Z. A. M., Rahman, A. L. A., Arif, Z., & Khusaini, N. A. (2025). AI literacy in academic librarianship: Comprehensive literature review and emerging trends. *Journal Information and Technology Management (JISTM)*, 10(40). <https://doi.org/10.35631/JISTM.1040013>

Xu, C., & Loo, S. (2025). A review of artificial intelligence applications in libraries in Southeast Asia: Where are we now? *Reference Services Review*, 53(1), 66-91. <https://doi.org/10.1108/RSR-06-2024-0027>

Ngày nhận bài: 4/12/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 25/12/2025

Ngày chấp nhận đăng bài: 05/01/2026

**FROM INFRASTRUCTURE EXPANSION
TO USER ENGAGEMENT:
AN OPERATIONAL DATA ANALYSIS
OF DIGITAL TRANSFORMATION AT THE HANOI
UNIVERSITY OF INDUSTRY'S LIBRARY**

● TRAN THI ANH DAO¹

● NGUYEN THI TUYET¹

● NGUYEN THI MAI¹

● PHAM THI THU HA¹

¹Hanoi University of Industry

ABSTRACT:

Drawing on operational data from 2022 to 2025 at the Hanoi University of Industry Library, this study examines digital transformation through a three-tier framework encompassing infrastructure, operations, and services. The findings show an overall increase in the composite index for the online public access catalog (OPAC), digital learning resources, and online interaction. However, when standardized by the number of active user accounts, overall activity rates declined despite a rise in usage intensity. These results indicate that expansion of digital platforms does not automatically translate into higher user engagement and underscore the need to interpret composite indices alongside standardized metrics. In addition, AI-driven data reveal that chatbots handle the majority of question-and-answer interactions, substantially alleviating the workload of library staff.

Keywords: university library, digital transformation, operational data, data mining level, artificial intelligence.