

KIẾN TẠO HỆ SINH THÁI TRI THỨC SỐ PHỤC VỤ ĐỔI MỚI HOẠT ĐỘNG ĐÀO TẠO, NGHIÊN CỨU KHOA HỌC TẠI ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

ThS Nguyễn Thị Thu Thủy

Liên chi hội Thư viện đại học khu vực phía Bắc

ThS Phạm Thị Thành Tâm

Khoa Thông tin-Thư viện Trường Đại học Văn hóa Hà Nội

Tóm tắt: Bài viết hệ thống hóa những vấn đề cơ sở lý luận về hệ sinh thái tri thức số trong giáo dục đại học: Khái niệm, thành phần, vai trò của hệ sinh thái tri thức số; Phân tích thực trạng hệ sinh thái tri thức số tại Đại học Bách khoa Hà Nội từ các phương diện: Hạ tầng hệ thống và nền tảng số, tài nguyên tri thức số, dịch vụ hỗ trợ đào tạo nghiên cứu; Đề xuất một số khuyến nghị nhằm hoàn thiện hệ sinh thái tri thức số.

Từ khóa: Hệ sinh thái tri thức số; Đại học Bách khoa Hà Nội.

Building a digital knowledge ecosystem to support innovation in education and scientific research at Hanoi University of Science and Technology

Abstract: This article synthesizes the theoretical foundations of digital knowledge ecosystems in higher education, focusing on their concepts, components, and roles; analyzes the current state of the digital knowledge ecosystem at Hanoi University of Science and Technology from three perspectives: digital infrastructure and platforms, digital knowledge resources, and support services for education and research; proposes several recommendations for further developing and improving the digital knowledge ecosystem.

Keywords: Digital knowledge ecosystem; Hanoi University of Science and Technology.

MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ, giáo dục đại học toàn cầu đang chứng kiến sự chuyển dịch sâu sắc từ mô hình quản lý thông tin truyền thống sang mô hình quản trị tri thức dựa trên nền tảng số. Trong xu thế đó, mô hình hệ sinh thái tri thức số nổi lên như một hướng tiếp cận quan trọng, cho phép kết nối các nguồn lực tri thức, công nghệ và con người trong một môi trường thống nhất, tạo điều kiện cho sự tương tác liên tục và đồng sáng tạo giá trị. Mô hình này không chỉ nâng cao hiệu quả hoạt động đào tạo và nghiên cứu mà còn góp phần thúc đẩy đổi mới sáng tạo và phát triển bền vững trong các cơ sở giáo dục đại học.

Tuy nhiên, thực tiễn triển khai tại nhiều trường đại học, đặc biệt ở các quốc gia đang phát triển, cho thấy các hệ thống số như hệ quản lý học tập, thư viện số và cơ sở dữ liệu nghiên cứu vẫn vận

hành rời rạc, thiếu tính liên thông và tích hợp. Sự phân mảnh này làm hạn chế khả năng khai thác tri thức, giảm hiệu quả sử dụng tài nguyên và chưa đáp ứng được yêu cầu của môi trường học tập, nghiên cứu hiện đại. Tại Việt Nam, mặc dù chuyển đổi số trong giáo dục đã được thúc đẩy mạnh mẽ thông qua các chiến lược quốc gia, nhưng việc triển khai trong thực tiễn vẫn còn nhiều thách thức, đặc biệt là trong việc tích hợp hệ thống và phát huy vai trò trung tâm của thư viện đại học trong quản trị tri thức.

Đại học Bách khoa Hà Nội - một cơ sở giáo dục đại học định hướng nghiên cứu, đang đứng trước yêu cầu đổi mới mô hình quản trị tri thức nhằm nâng cao chất lượng đào tạo và năng lực nghiên cứu. Những năm gần đây, nhà trường đã từng bước xây dựng và phát triển hệ sinh thái tri thức số theo hướng tích hợp các nền tảng và nguồn tài nguyên phục vụ đào tạo, nghiên cứu. Tuy nhiên,

mức độ liên thông giữa các hệ thống còn hạn chế, khả năng khai thác dữ liệu chưa hiệu quả và vai trò điều phối tri thức chưa được phát huy đầy đủ.

Xuất phát từ thực tiễn đó, bài viết tập trung phân tích những kết quả đã đạt được trong quá trình xây dựng hệ sinh thái tri thức số tại Đại học Bách khoa Hà Nội, đồng thời đề xuất các giải pháp nhằm hoàn thiện mô hình này. Qua đó, nghiên cứu không chỉ góp phần làm rõ cách tiếp cận hệ sinh thái tri thức số trong bối cảnh giáo dục đại học Việt Nam, mà còn cung cấp những kinh nghiệm tham khảo có giá trị cho các cơ sở giáo dục đại học khác trong quá trình triển khai chuyển đổi số.

1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ HỆ SINH THÁI TRI THỨC SỐ TRONG GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

1.1. Khái niệm hệ sinh thái tri thức số

Khái niệm hệ sinh thái tri thức số (digital knowledge ecosystem) là một hướng tiếp cận liên ngành, được hình thành trên cơ sở tích hợp các lý thuyết về tri thức, công nghệ số và hệ thống thông tin. Mặc dù thuật ngữ này chưa được chuẩn hóa trong một công trình duy nhất, song nội hàm của nó đã được phát triển thông qua nhiều phương diện nghiên cứu khác nhau.

Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa Liên Hợp Quốc-UNESCO [7] xác định hệ sinh thái tri thức số là môi trường số nơi tri thức được tạo lập, chia sẻ và sử dụng một cách công bằng, mở và đa dạng, với sự tham gia của nhiều chủ thể trong xã hội. Quan điểm này nhấn mạnh phương diện truy cập mở, công bằng trong tiếp cận thông tin, tính đa dạng văn hóa và tri thức của hệ sinh thái tri thức số.

Tiếp cận từ góc độ hạ tầng tri thức số theo Christine L. Borgman [2] và các cộng sự hệ sinh thái tri thức số là một hệ thống tích hợp gồm dữ liệu, thông tin, công cụ công nghệ, con người và thể chế, được tổ chức nhằm hỗ trợ toàn bộ vòng đời tri thức, từ tạo lập, lưu trữ, tổ chức đến truy cập, chia sẻ và tái sử dụng. Cách tiếp cận này cũng nhấn mạnh vào vòng đời tri thức và xem tri thức số là kết quả của hạ tầng nghiên cứu số.

Theo Clifford Lynch [3] hệ sinh thái tri thức số là mạng lưới các hệ thống thông tin số, dịch vụ và cộng đồng người dùng, được kết nối nhằm tối ưu

hóa việc tạo lập, truy cập và chia sẻ tri thức trong môi trường số. Quan điểm này nhấn mạnh tính kết nối, vai trò của thư viện số và hạ tầng thông tin của hệ sinh thái tri thức số.

Theo Geoffrey G. Parker [4] hệ sinh thái tri thức số là một nền tảng số kết nối các bên tham gia (người tạo tri thức, người sử dụng, tổ chức trung gian), cho phép trao đổi dữ liệu và đồng sáng tạo giá trị tri thức. Quan điểm này nhấn mạnh tính tương tác đa chiều và mô hình nền tảng của hệ sinh thái tri thức số.

Theo Manuel Castells [5] hệ sinh thái tri thức số là cấu trúc mạng lưới toàn cầu của các dòng thông tin và tri thức, được hình thành và vận hành trên nền tảng công nghệ số. Quan điểm này nhấn mạnh tính động và liên kết của hệ sinh thái tri thức số, theo đó tri thức gắn với mạng lưới toàn cầu.

Luận giải về các quan điểm trên cho thấy hệ sinh thái tri thức số không chỉ là một không gian kỹ thuật, mà còn là một cấu trúc xã hội - công nghệ phức hợp, vận hành dựa trên sự kết nối và chia sẻ tri thức trong môi trường số. Ở bình diện giá trị, hệ sinh thái tri thức số được nhìn nhận như một môi trường mở, nơi tri thức được tạo lập, phân phối và khai thác trên cơ sở bảo đảm tính công bằng trong tiếp cận và tôn trọng sự đa dạng văn hóa - tri thức. Cách tiếp cận này nhấn mạnh vai trò của hệ sinh thái tri thức số như một không gian bao trùm, tạo điều kiện cho sự tham gia của nhiều chủ thể trong xã hội, từ các tổ chức, cộng đồng đến từng cá nhân. Do đó, hệ sinh thái không chỉ là nơi lưu trữ tri thức mà còn là cơ chế thúc đẩy dân chủ hóa tri thức và giảm thiểu bất bình đẳng thông tin.

Ở góc độ hạ tầng, hệ sinh thái tri thức số được cấu thành bởi một hệ thống tích hợp bao gồm dữ liệu, thông tin, công nghệ, con người và các thiết chế quản lý. Các thành tố này được tổ chức nhằm hỗ trợ toàn bộ vòng đời của tri thức, từ quá trình tạo lập, thu thập, xử lý, lưu trữ đến truy cập, chia sẻ và tái sử dụng. Cách tiếp cận này cho thấy tri thức số không tồn tại độc lập mà được hình thành và phát triển trong mối quan hệ chặt chẽ với hạ tầng công nghệ và thể chế, qua đó nhấn mạnh vai trò của các hệ thống thông tin và hạ tầng nghiên cứu trong việc sản sinh và duy trì tri thức. Xét dưới

góc độ kết nối, hệ sinh thái tri thức số được hiểu là một mạng lưới các hệ thống thông tin, dịch vụ và cộng đồng người dùng được liên thông với nhau nhằm tối ưu hóa quá trình tạo lập và lan tỏa tri thức. Trong cấu trúc này, các thiết chế thông tin như thư viện, kho dữ liệu số hay nền tảng học thuật đóng vai trò trung gian, kết nối các nguồn tri thức và người sử dụng, đồng thời đảm bảo khả năng truy cập và khai thác tri thức một cách hiệu quả. Tính liên thông và khả năng tương tác giữa các hệ thống là yếu tố cốt lõi giúp hệ sinh thái vận hành một cách linh hoạt và bền vững.

Tiếp cận theo mô hình nền tảng số nhấn mạnh hệ sinh thái tri thức số như một không gian tương tác đa chiều, nơi các chủ thể tham gia có thể trao đổi dữ liệu, hợp tác và đồng sáng tạo giá trị tri thức. Trong mô hình này, tri thức không chỉ được truyền tải một chiều mà được hình thành thông qua quá trình tương tác liên tục giữa các bên liên quan. Điều này làm nổi bật vai trò của công nghệ nền tảng trong việc thúc đẩy đổi mới sáng tạo và gia tăng giá trị của tri thức thông qua cơ chế kết nối và cộng tác. Ở phạm vi rộng hơn, hệ sinh thái tri thức số còn được đặt trong bối cảnh của cấu trúc mạng lưới toàn cầu, nơi tri thức được lưu chuyển như các dòng thông tin trong không gian số xuyên biên giới. Đặc trưng của cách tiếp cận này là tính động, tính mở và khả năng liên kết liên tục giữa các hệ thống và chủ thể trên quy mô toàn cầu. Tri thức, do đó, không còn bị giới hạn trong các không gian địa lý cụ thể mà trở thành một nguồn lực có tính lưu động cao, phụ thuộc vào mức độ kết nối của các mạng lưới số.

Tổng hợp các quan điểm trên trong bài viết này xác định hệ sinh thái tri thức số là một hệ thống mạng lưới mở và tích hợp, bao gồm các hạ tầng công nghệ, dữ liệu, thiết chế và các chủ thể tham gia, được kết nối trên nền tảng số nhằm hỗ trợ toàn bộ vòng đời của tri thức - từ tạo lập, tổ chức, lưu trữ đến chia sẻ và tái sử dụng - đồng thời thúc đẩy tương tác đa chiều, đồng sáng tạo và lưu chuyển tri thức trong phạm vi toàn cầu trên cơ sở bảo đảm tính công bằng, đa dạng và khả năng tiếp cận rộng rãi.

Hệ sinh thái tri thức số hội tụ một số đặc trưng

cơ bản như: (i) tính mở và công bằng trong tiếp cận tri thức; (ii) cấu trúc hạ tầng tích hợp hỗ trợ toàn bộ vòng đời tri thức; (iii) tính kết nối và liên thông giữa các hệ thống thông tin; (iv) khả năng tương tác và đồng sáng tạo giữa các chủ thể; và (v) tính mạng lưới toàn cầu của dòng chảy tri thức trong môi trường số.

1.2. Các thành phần của hệ sinh thái tri thức số

Hệ sinh thái tri thức số là một cấu trúc phức hợp, bao gồm nhiều thành phần có mối quan hệ tương tác chặt chẽ nhằm tạo lập, lưu trữ, chia sẻ và khai thác tri thức trên nền tảng số. Các thành phần này không tồn tại độc lập mà vận hành trong một chỉnh thể thống nhất, tạo nên giá trị gia tăng thông qua quá trình kết nối và cộng tác.

Theo UNESCO [6] các thành phần cốt lõi hệ sinh thái tri thức số gồm: Con người (người tạo lập và sử dụng tri thức); Nội dung tri thức số; Hạ tầng số; Môi trường pháp lý - đạo đức; Cơ chế đảm bảo công bằng tiếp cận.

Theo Clifford Lynch [7] hệ sinh thái tri thức số được cấu thành bởi: Hạ tầng công nghệ thông tin; Kho tri thức số; Chuẩn dữ liệu và siêu dữ liệu; Cộng đồng người dùng và học giả.

Theo Yochai Benkler [8] các thành phần chính của hệ sinh thái tri thức số gồm: Nguồn lực thông tin mở; Nền tảng công nghệ số; Cộng đồng cộng tác; Cơ chế pháp lý (bản quyền, giấy phép mở). Quan điểm này nhấn mạnh vai trò của tính mở và hợp tác xã hội trong sản xuất tri thức.

Theo Manuel Castells [9] hệ sinh thái tri thức số là một phần của không gian dòng chảy. Nó bao gồm các thành phần: Mạng lưới công nghệ thông tin; Dòng thông tin và tri thức; Các chủ thể (cá nhân, tổ chức); Thiết chế xã hội và kinh tế. Điểm nổi bật của quan điểm này là nhấn mạnh tính mạng lưới và động của tri thức.

Theo Carlota Perez [10] hệ sinh thái tri thức số bao gồm: Công nghệ nền tảng; Doanh nghiệp và tổ chức đổi mới; Hệ thống giáo dục - nghiên cứu; Chính sách và thể chế. Quan điểm của Carlota Perez nhấn mạnh sự tương tác giữa tri thức, công nghệ và đổi mới kinh tế.

Từ các luận giải trên, có thể rút xác định cấu

trúc của hệ sinh thái tri thức số không phải là một tập hợp các yếu tố rời rạc, mà là một hệ thống tích hợp gồm nhiều lớp thành phần. Xem xét gắn với cơ sở giáo dục đại học hệ sinh thái tri thức số được cấu thành bởi các yếu tố sau:

Trước hết, hạ tầng công nghệ số đóng vai trò nền tảng, bao gồm các hệ thống mạng, trung tâm dữ liệu, điện toán đám mây và các nền tảng phần mềm phục vụ quản lý và khai thác thông tin. Đây là điều kiện tiên quyết đảm bảo cho việc vận hành thông suốt của toàn bộ hệ sinh thái, cho phép các thành phần khác được kết nối và tương tác hiệu quả trong môi trường số.

Thứ hai, dữ liệu và tài nguyên tri thức số là thành phần cốt lõi của hệ sinh thái. Bao gồm học liệu số, cơ sở dữ liệu khoa học, bài báo, luận văn, luận án, cũng như các bộ dữ liệu nghiên cứu. Những tài nguyên này không chỉ là đầu vào cho hoạt động học tập và nghiên cứu mà còn là sản phẩm được tạo ra, lưu trữ và tái sử dụng trong hệ sinh thái, góp phần hình thành dòng chảy tri thức liên tục.

Thứ ba, các nền tảng và hệ thống ứng dụng đóng vai trò trung gian kết nối, cho phép tổ chức và khai thác tri thức một cách hiệu quả. Có thể kể đến các hệ thống quản lý học tập, hệ thống quản lý học liệu, thư viện số, kho lưu trữ số, cũng như các nền tảng cộng tác và chia sẻ tri thức trực tuyến. Các hệ thống này hỗ trợ người dùng truy cập, tương tác và đồng sáng tạo tri thức trong môi trường số.

Thứ tư, con người và cộng đồng tri thức là chủ thể trung tâm của hệ sinh thái. Bao gồm giảng viên, sinh viên, nhà nghiên cứu, chuyên gia và các nhà quản lý. Họ vừa là người tạo ra tri thức, vừa là người sử dụng và lan tỏa tri thức. Mức độ tham gia, năng lực số và khả năng cộng tác của các chủ thể này có ảnh hưởng quyết định đến hiệu quả vận hành của hệ sinh thái.

Thứ năm, cơ chế chính sách và quản trị giữ vai trò định hướng và điều phối hoạt động của hệ sinh thái. Bao gồm các quy định về quản lý dữ liệu, chia sẻ tri thức, sở hữu trí tuệ, bảo mật thông tin và tiêu chuẩn kỹ thuật. Một hệ thống chính sách phù hợp sẽ tạo điều kiện thúc đẩy sự phát triển bền vững và đảm bảo tính minh bạch, an toàn của hệ sinh thái.

Cuối cùng, môi trường kết nối và hợp tác là yếu tố thúc đẩy sự phát triển mở của hệ sinh thái tri thức số. Thông qua việc liên kết giữa các cơ sở giáo dục, viện nghiên cứu, doanh nghiệp và các tổ chức xã hội, hệ sinh thái được mở rộng cả về quy mô lẫn phạm vi ảnh hưởng, tạo điều kiện cho việc chia sẻ nguồn lực, hợp tác nghiên cứu và đổi mới sáng tạo.

Tổng thể, các thành phần trên cấu thành một hệ sinh thái tri thức số mang tính mở, linh hoạt và thích ứng, trong đó giá trị được tạo ra không chỉ từ từng yếu tố riêng lẻ mà chủ yếu từ sự tương tác, kết nối và cộng hưởng giữa chúng.

1.3. Vai trò của hệ sinh thái tri thức số trong giáo dục đại học

Hệ sinh thái tri thức số trong giáo dục đại học có thể được hiểu là một cấu trúc tích hợp gồm các nền tảng công nghệ, nguồn tài nguyên tri thức, chủ thể tham gia và các cơ chế vận hành nhằm hỗ trợ toàn diện cho hoạt động đào tạo, nghiên cứu và phục vụ cộng đồng. Trong bối cảnh chuyển đổi số, hệ sinh thái này không chỉ đóng vai trò hỗ trợ mà đã trở thành yếu tố nền tảng, định hình lại cách thức vận hành của các trường đại học. Vai trò của nó có thể được luận giải trên một số phương diện chủ yếu sau:

Thứ nhất, thúc đẩy đổi mới phương thức dạy và học

Hệ sinh thái tri thức số tạo điều kiện phát triển các mô hình giáo dục linh hoạt như học tập trực tuyến, học tập kết hợp, lớp học đảo ngược. Nhờ đó, người học có thể tiếp cận tri thức mọi lúc, mọi nơi, cá nhân hóa lộ trình học tập và nâng cao tính chủ động. Đồng thời, giảng viên có thể sử dụng dữ liệu học tập để điều chỉnh phương pháp giảng dạy theo hướng lấy người học làm trung tâm.

Thứ hai, mở rộng khả năng tiếp cận và chia sẻ tri thức

Thông qua các thư viện số, kho học liệu mở, cơ sở dữ liệu học thuật và nền tảng truy cập mở, hệ sinh thái tri thức số giúp giảm rào cản về không gian và thời gian, tạo điều kiện để người học và nhà nghiên cứu tiếp cận nguồn tri thức phong phú, đa dạng. Điều này góp phần thúc đẩy bình đẳng trong tiếp cận giáo dục và tri thức.

Thứ ba, hỗ trợ và nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học

Hệ sinh thái tri thức số cung cấp các công cụ hỗ trợ nghiên cứu như cơ sở dữ liệu khoa học, phần mềm phân tích dữ liệu, nền tảng cộng tác nghiên cứu trực tuyến. Nhờ đó, quá trình tìm kiếm thông tin, xử lý dữ liệu, công bố và lan tỏa kết quả nghiên cứu được thực hiện nhanh chóng và hiệu quả hơn, đồng thời tăng cường khả năng hợp tác liên ngành và quốc tế.

Thứ tư, tăng cường liên kết giữa các chủ thể trong hệ sinh thái giáo dục

Hệ sinh thái tri thức số tạo ra môi trường kết nối giữa nhà trường, giảng viên, người học, doanh nghiệp và cộng đồng. Sự tương tác này giúp gắn kết đào tạo với nhu cầu thực tiễn, thúc đẩy chuyển giao tri thức và đổi mới sáng tạo, đồng thời nâng cao khả năng thích ứng của giáo dục đại học với thị trường lao động.

Thứ năm, hỗ trợ quản trị đại học thông minh

Dữ liệu lớn và các hệ thống quản lý học tập, quản lý tri thức giúp các trường đại học nâng cao hiệu quả quản trị, từ quản lý đào tạo, nghiên cứu đến dịch vụ người học. Việc ra quyết định dựa trên dữ liệu góp phần nâng cao tính minh bạch, hiệu quả và chất lượng quản lý.

Thứ sáu, góp phần hình thành năng lực số và học tập suốt đời

Hệ sinh thái tri thức số không chỉ cung cấp tri thức mà còn giúp người học phát triển các kỹ năng số, kỹ năng tự học và khả năng thích ứng với môi trường biến đổi nhanh. Đây là nền tảng quan trọng để hình thành xã hội học tập và thúc đẩy học tập suốt đời.

Như vậy có thể thấy hệ sinh thái tri thức số đóng vai trò như một “hạ tầng mềm” của giáo dục đại học hiện đại, vừa là môi trường, vừa là động lực thúc đẩy đổi mới sáng tạo, nâng cao chất lượng đào tạo và nghiên cứu, đồng thời góp phần định hình mô hình đại học trong kỷ nguyên số.

2. THỰC TRẠNG HỆ SINH THÁI TRI THỨC SỐ TẠI ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

Trong những năm gần đây, Đại học Bách khoa Hà Nội đã từng bước hình thành hệ sinh thái tri thức số thông qua việc triển khai và vận hành

nhiều hệ thống, nền tảng phục vụ đào tạo, nghiên cứu và quản trị đại học. Hệ sinh thái này bao gồm các nhóm thành phần cơ bản như: (i) hạ tầng và hệ thống số (LMS/eHUST, thư viện số, hệ thống quản lý nghiên cứu, cổng thông tin điện tử); (ii) tài nguyên tri thức số (học liệu, dữ liệu nghiên cứu, tài nguyên học thuật); (iii) dịch vụ hỗ trợ người dùng; và (iv) cộng đồng người sử dụng gồm giảng viên, sinh viên và cán bộ quản lý. Sự hiện diện của các thành phần này đã bước đầu tạo lập môi trường số phục vụ hoạt động học tập, nghiên cứu và chia sẻ tri thức trong nhà trường.

2.1. Hạ tầng hệ thống và nền tảng số

2.1.1. Hệ thống quản lý học tập (LMS)

Hệ thống Quản trị Đại học trực tuyến của Đại học Bách khoa Hà Nội được thiết kế như một nền tảng tích hợp, hỗ trợ quản lý tổng thể các hoạt động đào tạo, nghiên cứu, nhân sự và cơ sở vật chất trong nhà trường. Hệ thống được thiết kế theo kiến trúc phân hệ, bao phủ toàn bộ vòng đời đào tạo từ lập kế hoạch, tổ chức giảng dạy đến đánh giá và theo dõi kết quả học tập.

Trong lĩnh vực đào tạo, hệ thống cung cấp các chức năng cốt lõi như quản lý học phần và chương trình đào tạo, xây dựng và theo dõi thời khóa biểu, phân công giảng dạy, quản lý lớp học, điểm danh và đánh giá kết quả học tập. Đối với đào tạo sau đại học, hệ thống hỗ trợ quản lý toàn bộ quy trình thực hiện đồ án, luận văn, luận án, bao gồm phân công hướng dẫn, quản lý đề tài, theo dõi tiến độ và tổ chức đánh giá. Đồng thời, các chức năng hỗ trợ sinh viên như đăng ký học phần, tra cứu kết quả học tập, đăng ký nguyện vọng đồ án cũng được tích hợp, góp phần số hóa các quy trình học vụ truyền thống.

Trong lĩnh vực nghiên cứu khoa học, hệ thống cho phép quản lý các sản phẩm và hoạt động khoa học như bài báo, đề tài nghiên cứu, bằng sáng chế, sách xuất bản, chuyển giao công nghệ và hồ sơ khoa học của cán bộ, góp phần hình thành cơ sở dữ liệu nghiên cứu tập trung của nhà trường.

Đối với quản lý cơ sở vật chất, hệ thống cung cấp các chức năng quản lý tài sản, không gian sử dụng, báo cáo sự cố, điều chuyển và thanh lý tài sản, đồng thời hỗ trợ thống kê và báo cáo phục vụ công tác quản trị.

Trong lĩnh vực quản lý cán bộ, hệ thống hỗ trợ quản lý hồ sơ nhân sự, lịch công việc, kê khai khối lượng giảng dạy, giao kết và các chế độ liên quan, đồng thời tích hợp chức năng phân quyền và quản lý đơn vị.

Ngoài ra, hệ thống còn tích hợp các chức năng phục vụ hợp tác đối ngoại, bao gồm quản lý đối tác, chương trình trao đổi, dự án hợp tác, hội thảo, thực tập và các hoạt động đào tạo quốc tế.

Hệ thống được tổ chức theo mô hình phân quyền người dùng, với các giao diện và chức năng được thiết kế phù hợp cho từng nhóm đối tượng như giảng viên, sinh viên và cán bộ quản lý. Bên cạnh phiên bản web, hệ thống còn được triển khai trên nền tảng di động thông qua ứng dụng eHUST, góp phần nâng cao khả năng truy cập và sử dụng trong môi trường số linh hoạt.

Như vậy, việc triển khai hệ thống LMS/eHUST đã tạo nền tảng quan trọng cho quá trình số hóa hoạt động đào tạo tại nhà trường, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, tính minh bạch và khả năng kiểm soát thông tin. Đặc biệt, việc tích hợp nhiều phân hệ trong cùng một nền tảng cho thấy bước tiến trong chuyển đổi từ mô hình quản lý phân tán sang mô hình quản trị tập trung, tạo tiền đề cho việc hình thành hệ sinh thái số.

Tuy nhiên, xét dưới góc độ hệ sinh thái tri thức số, hệ thống hiện vẫn chủ yếu tập trung vào chức năng quản trị và điều hành, trong khi vai trò hỗ trợ học tập và khai thác tri thức chưa được phát huy đầy đủ. Các chức năng nâng cao như phân tích dữ liệu học tập (learning analytics), theo dõi hành vi người học, cá nhân hóa nội dung học tập hoặc gợi ý tài nguyên học liệu chưa được tích hợp một cách rõ nét. Điều này làm hạn chế khả năng chuyển đổi từ “quản lý đào tạo” sang “hỗ trợ học tập thông minh”.

Bên cạnh đó, mặc dù hệ thống đã tích hợp nhiều phân hệ nội bộ, nhưng mức độ liên thông với các hệ thống tri thức khác như thư viện số, kho học liệu hoặc cơ sở dữ liệu nghiên cứu vẫn còn hạn chế. Dữ liệu học tập, tài nguyên học liệu và kết quả nghiên cứu chưa được kết nối thành một dòng chảy tri thức thống nhất, dẫn đến việc người dùng phải truy cập nhiều nền tảng khác nhau để tìm kiếm và khai thác thông tin.

Từ những phân tích trên có thể thấy, LMS/eHUST đã đóng vai trò là hạ tầng số quan trọng trong quản trị đại học, nhưng để trở thành một thành phần trung tâm của hệ sinh thái tri thức số, hệ thống cần được phát triển theo hướng mở rộng chức năng học tập thông minh, tăng cường liên thông dữ liệu và tích hợp sâu hơn với các nền tảng tri thức khác trong nhà trường.

2.1.2. Hệ thống thư viện số và cơ sở dữ liệu khoa học

Song song với hệ thống quản lý đào tạo, Đại học Bách khoa Hà Nội đã phát triển hệ thống thư viện số như một cấu phần quan trọng trong hạ tầng tri thức số. Nền tảng này do Trung tâm Truyền thông và Tri thức số vận hành, cung cấp môi trường truy cập tập trung tới các tài nguyên học thuật và dịch vụ thông tin của nhà trường.

Giao diện hệ thống được thiết kế theo hướng thân thiện, tích hợp các chức năng tra cứu và khai thác tài nguyên thông qua thanh tìm kiếm theo từ khóa, danh mục thư viện và các bộ sưu tập số. Người dùng có thể truy cập tới nhiều loại hình tài nguyên như sách, giáo trình, tài liệu tham khảo, luận văn, luận án, cũng như các tài liệu khoa học chuyên ngành. Bên cạnh đó, hệ thống còn cung cấp các tài nguyên điện tử và liên kết tới các cơ sở dữ liệu học thuật phục vụ nghiên cứu.

Ngoài chức năng cung cấp tài nguyên, thư viện số còn triển khai nhiều dịch vụ hỗ trợ người dùng như hướng dẫn sử dụng, đăng ký cung cấp thông tin theo yêu cầu, quy trình nộp luận văn - luận án, cũng như các tiện ích liên quan đến quản lý bạn đọc. Đặc biệt, hệ thống tích hợp các nội dung truyền thông và phát triển văn hóa đọc thông qua các chương trình như giới thiệu sách, sự kiện học thuật và các hoạt động cộng đồng (ví dụ: “Bách khoa Talks”, ngày sách và văn hóa đọc).

Hệ thống cũng bước đầu triển khai các chức năng thống kê (như đếm lượt truy cập, theo dõi sử dụng tài nguyên), góp phần hỗ trợ công tác quản lý và đánh giá hiệu quả khai thác tài nguyên tri thức.

Có thể thấy, hệ thống thư viện số đã hình thành một nền tảng quan trọng trong việc cung cấp và phổ biến tri thức học thuật, đồng thời góp phần xây dựng môi trường học tập và nghiên cứu số trong

nhà trường. Việc tích hợp đa dạng tài nguyên và dịch vụ cho thấy sự chuyển dịch từ mô hình thư viện truyền thống sang thư viện số hiện đại.

Tuy nhiên, xét dưới góc độ hệ sinh thái tri thức số, hệ thống vẫn tồn tại một số hạn chế. Trước hết, mức độ tích hợp giữa thư viện số với các hệ thống khác như LMS và hệ thống quản lý nghiên cứu còn chưa cao, dẫn đến việc tài nguyên chưa được khai thác theo ngữ cảnh sử dụng (gắn với học phần hoặc đề tài nghiên cứu cụ thể). Bên cạnh đó, các chức năng tìm kiếm và khai thác tài nguyên chủ yếu vẫn dựa trên từ khóa cơ bản, chưa ứng dụng mạnh các công nghệ tìm kiếm ngữ nghĩa hoặc gợi ý thông minh.

Ngoài ra, mặc dù đã có các hoạt động phát triển văn hóa đọc và hỗ trợ người dùng, hệ thống vẫn thiên về cung cấp tài nguyên hơn là đóng vai trò điều phối và tạo lập tri thức. Các dịch vụ giá trị gia tăng như hỗ trợ nghiên cứu chuyên sâu, phân tích dữ liệu khoa học, quản lý dữ liệu nghiên cứu hay tích hợp hồ sơ học thuật cá nhân chưa được phát triển đầy đủ.

Những hạn chế này cho thấy hệ thống thư viện số hiện mới dừng ở mức nền tảng cung cấp tài nguyên, và cần được nâng cấp theo hướng tích hợp, thông minh và định hướng người dùng hơn để trở thành một thành phần trung tâm trong hệ sinh thái tri thức số của nhà trường.

2.1.3. Hệ thống quản lý nghiên cứu

Đại học Bách khoa Hà Nội đã xây dựng hệ thống quản lý nghiên cứu khoa học và đổi mới sáng tạo như một cấu phần quan trọng trong hệ sinh thái số, nhằm hỗ trợ tổ chức, lưu trữ và công bố thông tin khoa học công nghệ của nhà trường. Hệ thống được tích hợp trên cổng thông tin điện tử, cung cấp dữ liệu tương đối toàn diện về hoạt động nghiên cứu, bao gồm các sản phẩm khoa học (bài báo, sách, sáng chế, giải pháp hữu ích), đề tài nghiên cứu các cấp, cũng như các hoạt động chuyển giao công nghệ.

Cổng thông tin nghiên cứu thể hiện rõ định hướng phát triển khoa học công nghệ của nhà trường gắn với các chiến lược quốc gia, đặc biệt là Nghị quyết 57-NQ/TW, thông qua việc xác định năm lĩnh vực nghiên cứu ưu tiên: trí tuệ nhân tạo

và công nghệ dữ liệu; khoa học và công nghệ sức khỏe; vật liệu mới; năng lượng và môi trường bền vững; và hệ thống thông minh. Các lĩnh vực này đồng thời được đặt trong mối liên hệ với các công nghệ chiến lược của quốc gia như AI, điện toán đám mây, blockchain, bán dẫn, robot và công nghệ sinh học.

Hệ thống cũng tích hợp các chỉ số phản ánh năng lực nghiên cứu như số lượng công bố khoa học quốc tế, số trích dẫn và chỉ số tác động (FWCI), cùng với thống kê về số lượng văn bằng sở hữu trí tuệ, sáng chế và các sản phẩm khoa học công nghệ có tiềm năng thương mại hóa. Bên cạnh đó, thông tin về các tạp chí khoa học của trường, các viện nghiên cứu, phòng thí nghiệm và hoạt động hợp tác nghiên cứu được tổ chức tương đối đầy đủ, góp phần hình thành cơ sở dữ liệu nghiên cứu tập trung.

Có thể thấy, hệ thống quản lý nghiên cứu đã góp phần quan trọng trong việc công khai hóa và chuẩn hóa thông tin khoa học công nghệ, đồng thời thể hiện rõ định hướng chiến lược và năng lực nghiên cứu của nhà trường. Việc tích hợp các chỉ số nghiên cứu và dữ liệu về sản phẩm khoa học là một bước tiến quan trọng hướng tới quản trị dựa trên dữ liệu.

Tuy nhiên, xét dưới góc độ hệ sinh thái tri thức số, hệ thống hiện vẫn chủ yếu đóng vai trò là nền tảng cung cấp và trình bày thông tin, chưa phát triển đầy đủ các chức năng khai thác và kết nối tri thức. Dữ liệu nghiên cứu tuy phong phú nhưng còn phân tán giữa các phân hệ, chưa được liên thông chặt chẽ với hệ thống đào tạo và thư viện số, dẫn đến hạn chế trong việc khai thác tri thức theo chuỗi giá trị từ học tập đến nghiên cứu và đổi mới sáng tạo.

Bên cạnh đó, các công cụ phân tích dữ liệu nghiên cứu như đánh giá hiệu quả khoa học, phân tích trích dẫn, nhận diện xu hướng nghiên cứu hay hỗ trợ ra quyết định chiến lược còn chưa được triển khai đầy đủ. Việc thiếu các cơ chế tích hợp hồ sơ học thuật cá nhân và liên kết với các cơ sở dữ liệu quốc tế cũng làm hạn chế khả năng lan tỏa và hội nhập của tri thức nghiên cứu.

Những hạn chế này cho thấy hệ thống quản lý nghiên cứu của nhà trường hiện đang ở giai đoạn chuyển tiếp từ “quản lý thông tin khoa học” sang “khai thác và quản trị tri thức”, đòi hỏi các giải pháp tích hợp, phân tích dữ liệu và kết nối hệ thống nhằm nâng cao hiệu quả của toàn bộ hệ sinh thái tri thức số.

2.2. Tài nguyên tri thức số

Tại Đại học Bách khoa Hà Nội, tài nguyên tri thức số được hình thành từ nhiều nguồn khác nhau, phản ánh tương đối đầy đủ các hoạt động đào tạo, nghiên cứu khoa học và đổi mới sáng tạo của nhà trường. Trên cơ sở tổ chức và khai thác thông tin tại cổng thư viện số và hệ thống Dspace (dlib.hust.edu.vn), tài nguyên hiện nay có thể được phân thành ba nhóm chính: tài nguyên khoa học quốc tế, tài nguyên nội sinh và học liệu số.

Đối với tài nguyên khoa học quốc tế, nhà trường đã tổ chức khai thác và cung cấp quyền truy cập tới các cơ sở dữ liệu học thuật và nguồn tài liệu điện tử toàn văn phục vụ giảng dạy và nghiên cứu. Các cơ sở dữ liệu như ScienceDirect, ProQuest cùng các bộ sưu tập ebook quốc tế là nguồn thông tin quan trọng, được sử dụng thường xuyên trong học tập và nghiên cứu. Việc duy trì và khai thác hiệu quả các nguồn tài nguyên này góp phần đảm bảo tính cập nhật của tri thức, nâng cao chất lượng đào tạo và hỗ trợ hoạt động công bố khoa học của giảng viên, nghiên cứu sinh và học viên cao học.

Đối với tài nguyên nội sinh, hệ thống thư viện số Dspace đang lưu trữ một khối lượng lớn các sản phẩm khoa học của nhà trường, bao gồm luận văn, luận án, đồ án tốt nghiệp và các kết quả nghiên cứu. Dữ liệu cho thấy hệ thống đã tích lũy hàng nghìn tài liệu theo các giai đoạn khác nhau, với hơn 30.000 tài liệu và tiếp tục được cập nhật. Các bộ sưu tập được tổ chức theo ngành/chuyên ngành (ví dụ: Công nghệ thông tin, Cơ khí, Dệt may,...), cho phép người dùng tra cứu theo nhiều tiêu chí như tác giả, năm công bố, chủ đề hoặc người hướng dẫn. Mỗi tài liệu đều được mô tả với các trường metadata cơ bản (nhân đề, tác giả, từ khóa, tóm tắt...), đồng thời cung cấp thống kê truy cập và tải xuống, cho thấy mức độ quan tâm và

khai thác của người dùng đối với từng tài liệu. Tuy nhiên, phần lớn tài liệu hiện vẫn ở chế độ truy cập hạn chế, người dùng cần đăng nhập hoặc gửi yêu cầu để được cấp quyền khai thác.

Đối với học liệu số, các bài giảng điện tử, tài liệu học tập và danh mục tài liệu theo học phần đã được giảng viên xây dựng và cung cấp thông qua hệ thống LMS và thư viện số. Trên cổng thư viện, học liệu được tổ chức theo hướng hỗ trợ trực tiếp cho chương trình đào tạo, giúp người học tiếp cận tài liệu theo từng học phần cụ thể. Bên cạnh đó, thư viện còn triển khai các hoạt động hỗ trợ như giới thiệu sách, tổ chức các chương trình học thuật và phát triển văn hóa đọc, góp phần mở rộng không gian học tập từ chính khóa sang tự học và học tập suốt đời.

Nhìn chung, tài nguyên tri thức số của nhà trường đã được hình thành với quy mô tương đối lớn, có cấu trúc tổ chức rõ ràng và bao phủ nhiều lĩnh vực đào tạo. Tuy nhiên, trong quá trình quản lý và khai thác vẫn còn một số tồn tại. Các nguồn tài nguyên hiện đang phân tán trên nhiều hệ thống khác nhau (thư viện số Dspace, OPAC, hệ thống đào tạo, cổng thông tin nghiên cứu), chưa được tích hợp trong một kiến trúc thống nhất, dẫn đến việc tìm kiếm và khai thác tổng hợp còn gặp khó khăn. Bên cạnh đó, việc chuẩn hóa metadata giữa các hệ thống chưa đồng bộ, thiếu các cơ chế liên kết theo ngữ cảnh (gắn với học phần, lĩnh vực nghiên cứu hoặc nhu cầu người dùng), làm hạn chế khả năng khai thác theo chiều sâu. Các công cụ tìm kiếm hiện chủ yếu vẫn dựa trên từ khóa, chưa hỗ trợ hiệu quả cho việc gợi ý thông tin hoặc cá nhân hóa trải nghiệm người dùng.

Thực tế này cho thấy, mặc dù nguồn tài nguyên tri thức số của nhà trường tương đối phong phú và có giá trị, nhưng chưa được khai thác tương xứng với tiềm năng. Do đó, trong thời gian tới, cần tiếp tục hoàn thiện việc tích hợp hệ thống, chuẩn hóa dữ liệu và phát triển các công cụ hỗ trợ khai thác tri thức nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên trong toàn bộ hệ sinh thái tri thức số.

2.3. Dịch vụ hỗ trợ đào tạo và nghiên cứu

Song song với việc phát triển hạ tầng và tài nguyên tri thức số, Đại học Bách khoa Hà Nội đã

từng bước triển khai các dịch vụ hỗ trợ đào tạo và nghiên cứu trên nền tảng số, đáp ứng nhu cầu ngày càng đa dạng của người dùng trong môi trường học tập và nghiên cứu hiện đại.

Đối với hoạt động đào tạo, các dịch vụ hỗ trợ chủ yếu được triển khai thông qua hệ thống quản lý học tập (LMS/eHUST) và cổng thư viện số. Người học có thể tra cứu tài liệu, tiếp cận học liệu theo học phần, theo dõi tiến độ học tập và sử dụng các tài nguyên phục vụ tự học. Thư viện đồng thời cung cấp các dịch vụ hướng dẫn sử dụng tài nguyên, hỗ trợ tra cứu thông tin và cung cấp tài liệu theo yêu cầu, góp phần nâng cao hiệu quả khai thác nguồn học liệu số trong quá trình học tập.

Đối với hoạt động nghiên cứu khoa học, nhà trường đã cung cấp các dịch vụ hỗ trợ tra cứu thông tin khoa học, khai thác cơ sở dữ liệu quốc tế, cũng như truy cập các nguồn tài nguyên nội sinh thông qua thư viện số và các hệ thống quản lý nghiên cứu. Bên cạnh đó, thư viện còn tham gia hỗ trợ giảng viên, nghiên cứu sinh trong việc tìm kiếm tài liệu, xây dựng danh mục tài liệu tham khảo và tiếp cận các nguồn thông tin chuyên sâu phục vụ công bố khoa học.

Ngoài ra, một số dịch vụ hỗ trợ bổ trợ cũng đã được triển khai như cung cấp thông tin theo yêu cầu, hướng dẫn sử dụng thư viện, tổ chức các hoạt động phát triển văn hóa đọc và các chương trình học thuật. Các dịch vụ này góp phần tạo môi trường học tập tích cực, hỗ trợ người dùng nâng cao kỹ năng khai thác và sử dụng thông tin.

Tuy nhiên, xét trên tổng thể, các dịch vụ hỗ trợ hiện nay vẫn chủ yếu tập trung vào chức năng cung cấp và hỗ trợ khai thác tài nguyên, chưa phát triển mạnh theo hướng dịch vụ tri thức thông minh. Việc ứng dụng các công nghệ như phân tích dữ liệu người dùng, gợi ý tài nguyên, cá nhân hóa dịch vụ hay hỗ trợ nghiên cứu nâng cao (như quản lý dữ liệu nghiên cứu, hỗ trợ công bố) còn hạn chế. Đồng thời, mức độ liên kết giữa các dịch vụ trong toàn bộ hệ sinh thái chưa cao, chưa hình thành được chuỗi dịch vụ tích hợp, xuyên suốt giữa đào tạo và nghiên cứu.

Thực tế này cho thấy, mặc dù các dịch vụ hỗ trợ đã được triển khai tương đối đầy đủ, nhưng

vẫn cần tiếp tục được hoàn thiện theo hướng tích hợp, thông minh và lấy người dùng làm trung tâm, nhằm nâng cao hiệu quả hỗ trợ trong hệ sinh thái tri thức số của nhà trường.

3. ĐÁNH GIÁ VÀ KHUYẾN NGHỊ

Từ các phân tích về hạ tầng hệ thống, tài nguyên và dịch vụ, có thể thấy hệ sinh thái tri thức số tại Đại học Bách khoa Hà Nội đã được hình thành bước đầu với đầy đủ các thành phần cơ bản. Các hệ thống phục vụ đào tạo, nghiên cứu và quản lý đã được triển khai tương đối đồng bộ; nguồn tài nguyên tri thức số ngày càng được mở rộng về quy mô và loại hình; các dịch vụ hỗ trợ cũng từng bước được phát triển nhằm đáp ứng nhu cầu của người dùng trong môi trường số.

Tuy nhiên, xét trên tổng thể, hệ sinh thái hiện vẫn đang ở giai đoạn phát triển chuyển tiếp, bộc lộ một số hạn chế chính. Trước hết, các hệ thống số (LMS, thư viện số, hệ thống nghiên cứu, cổng thông tin) còn vận hành tương đối độc lập, thiếu cơ chế tích hợp và chia sẻ dữ liệu, dẫn đến tình trạng phân mảnh thông tin. Thứ hai, tài nguyên tri thức số mặc dù phong phú nhưng chưa được tổ chức theo hướng liên kết và chuẩn hóa thống nhất, làm hạn chế khả năng khai thác tổng hợp và tái sử dụng. Thứ ba, các dịch vụ hỗ trợ chủ yếu vẫn dừng ở mức cung cấp và hỗ trợ truy cập thông tin, chưa phát triển theo hướng dịch vụ tri thức thông minh, chưa khai thác hiệu quả dữ liệu người dùng để cá nhân hóa trải nghiệm.

Những hạn chế trên cho thấy hệ sinh thái tri thức số của nhà trường mới dừng ở mức số hóa và tin học hóa các hoạt động riêng lẻ, chưa đạt đến mức tích hợp và vận hành như một hệ sinh thái tri thức hoàn chỉnh. Điều này đặt ra yêu cầu cần xây dựng một mô hình tổng thể, hướng tới tích hợp các hệ thống, chuẩn hóa dữ liệu và phát triển các dịch vụ thông minh, qua đó nâng cao hiệu quả quản trị và khai thác tri thức trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục đại học.

Từ việc nghiên cứu cơ sở lý luận và phân tích thực tiễn hệ sinh thái tri thức số tại Đại học Bách Khoa Hà Nội tác giả đưa ra một số khuyến nghị sau:

Thứ nhất, cần đổi mới kiến trúc tổng thể cho hệ

sinh thái tri thức số theo hướng tích hợp, đảm bảo khả năng kết nối và chia sẻ dữ liệu giữa các hệ thống hiện có.

Thứ hai, cần chú trọng chuẩn hóa dữ liệu và metadata nhằm nâng cao khả năng liên thông và khai thác tài nguyên tri thức.

Thứ ba, cần đẩy mạnh ứng dụng các công nghệ số như trí tuệ nhân tạo và phân tích dữ liệu trong phát triển các dịch vụ tri thức thông minh, hướng tới cá nhân hóa trải nghiệm người dùng.

Thứ tư, cần xác định và tăng cường vai trò của thư viện đại học như trung tâm điều phối tri thức, đồng thời đầu tư nguồn lực phù hợp để nâng cao năng lực triển khai các dịch vụ số.

Thứ năm, cần xây dựng các cơ chế, chính sách hỗ trợ chia sẻ dữ liệu và phát triển tài nguyên truy cập mở nhằm thúc đẩy lan tỏa tri thức trong cộng đồng học thuật.

KẾT LUẬN

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ, việc xây dựng và phát triển hệ sinh thái tri thức số đã trở thành một yêu cầu tất yếu đối với các cơ sở giáo dục đại học. Thông qua việc phân tích cơ sở lý luận và khảo sát thực trạng tại Đại học Bách khoa Hà Nội, bài viết cho thấy các thành phần của hệ sinh thái tri thức số đã từng bước được hình thành, bao gồm hạ tầng hệ thống, tài nguyên tri thức và các dịch vụ hỗ trợ đào tạo, nghiên cứu. Tuy nhiên, các thành phần này vẫn chủ yếu vận hành theo hướng phân tán, thiếu tính tích hợp và chưa khai thác hiệu quả giá trị của dữ liệu trong việc hỗ trợ ra quyết định và cá nhân hóa hoạt động học tập, nghiên cứu.

Để hoàn thiện mô hình hệ sinh thái tri thức số, Đại học Bách khoa Hà Nội cần tiếp tục có những đổi mới kiến trúc hệ sinh thái tri thức số theo hướng tích hợp, bảo đảm kết nối và chia sẻ dữ liệu; đồng thời chuẩn hóa dữ liệu và metadata để tăng khả năng liên thông, khai thác. Bên cạnh đó, cần đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số như AI và phân tích dữ liệu nhằm phát triển dịch vụ tri thức thông minh, cá nhân hóa người dùng. Thư viện đại học cần được xác định là trung tâm điều phối tri thức với nguồn lực phù hợp, cùng với việc hoàn

thiện cơ chế, chính sách thúc đẩy chia sẻ dữ liệu và phát triển tài nguyên truy cập mở trong cộng đồng học thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Carlota Perez (2015). Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages; Edward Elgar Publishing.
2. Christine L. Borgman (2018) Digital Data Archives as Knowledge Infrastructures: Mediating Data Sharing and Reuse; Published Web Location; Truy cập tại: <https://escholarship.org/uc/item/9qv3x7cx>
3. Clifford Lynch (2013). The Institutional Repositories: Essential Infrastructure For Scholarship In The Digital Age; Truy cập tại: https://www.researchgate.net/publication/215993581_Institutional_Repositories_Essential_Infrastructure_For_Scholarship_In_The_Digital_Age
4. Geoffrey G. Parker (2016). Platform revolution: how networked markets are transforming the economy and how to make them work for you; New York : W. W. Norton & Company
5. Manuel Castells (2010). The Information Age: Economy, Society, and Culture; A John Wiley & Sons, Ltd., Publication; United Kingdom.
6. UNESCO (2021). Recommendation on Open Science; Truy cập tại: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>
7. UNESCO (2005). Towards knowledge societies: UNESCO world report; Truy cập tại: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141843>
8. Yochai Benkler (2017). The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom. Truy cập tại: https://www.researchgate.net/publication/227620958_Yochai_Benkler_The_Wealth_of_Networks_How_Social_Production_Transforms_Markets_and_Freedom

Ngày Tòa soạn nhận được bài: 15-11-2025;

Ngày phản biện đánh giá: 18-4-2026;

Ngày chấp nhận đăng: 10-7-2026