THƯ VIỆN TRONG KỶ NGUYÊN CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

TS Vũ Duy Hiệp
Trường Đại học Vinh

Tóm tắt: *Giới thiệu những đặc trưng chủ yếu liên quan trực tiếp đến hoạt động thông tin-thư viện của cách mạng công nghiệp 4.0: Cyber-Physical Systems (CPS), Internet vạn vật (IoT), Dữ liệu Lớn (Big Data). Đối chứng sự phát triển của thư viện qua các cuộc cách mạng công nghiệp, thông qua việc phác hoạ mô hình hoạt động của thư viện và các loại sản phẩm và dịch vụ đặc trưng của mỗi thời kỳ. Phân tích các đặc điểm cơ bản của nguồn tin trong giai đoạn cách mạng công nghiệp 4.0, đặc biệt là phân tích mối quan hệ dữ liệu đặc biệt phức tạp của các tài liệu cấu thành Dữ liệu Lớn, làm cơ sở thiết lập các thuật toán giải quyết các vấn đề liên quan tới trắc lượng thư mục, đánh giá khoa học… Nhận diện hình ảnh sơ bộ và một số đặc trưng của thư viện kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0: thư viện số thông minh, khả năng đáp ứng linh hoạt mọi loại nhu cầu tin trên nền tảng nguồn tin trực tuyến, các loại dịch vụ đa dạng, khả năng cá thể hóa của dịch vụ, hoạt động của thư viện tích hợp với các hoạt động của người dùng,…*

Từ khóa: Cách mạng công nghiệp 4.0; thư viện đại học; thư viện số thông minh; Internet vạn vật; hệ thống không gian số-thực thể; dữ liệu Lớn; dịch vụ thư viện; nguồn tin trực tuyến.

Library in the era of Industry 4.0

Abstract: *The article introduces key features of Industry 4.0 that directly impact information-library activities, including: Cyber-Physical Systems (CPS), Internet of Things (IoT), Big Data. The article also compares the development of library in different industrial revolutions by outlining the activity model of library and its typical products and services in each period. It also analyzes fundamental characteristics of the information resources in Industry 4.0, especially the complex data relationships of the component documents of Big Data in order to establish the algorithm to solve problems related to bibliometric, scientific assessment... Moreover, it identifies the preliminary image and features of the Industry 4.0 library, including: digital smart library, capacity to respond to all types of information demands based on online resource foundation, diversified services, service customization, library activity integrated with user activities, ...*

Keywords: Industrial Revolution 4.0; university library; digital smart library; Internet of things; entity-digital environment system; Big Data; library services; online resources.

1. Nhìn nhận khái lược về cách mạng công nghiệp 4.0

Từ khóa *Cách mạng công nghiệp* (CMCN) *4.0* đã trở nên rất phổ biến hiện nay. Cuộc cách mạng này đang thâm nhập sâu rộng vào mọi lĩnh vực của đời sống xã hội. Trong

bối cảnh toàn cầu hóa, sự lan tỏa của nó diễn ra lại càng nhanh chóng. Hoạt động thông tin-thư viện (TT-TV) cùng với những lĩnh vực liên quan mật thiết khác như: nghiên cứu, đào tạo, truyền thông, xuất bản,... cũng đã tác động đến và chịu sự tác động bởi cuộc cách mạng này một cách sâu sắc. Xét từ khía cạnh tương tác, có thể nhận thấy một số đặc trưng mang tính bản chất, cốt lõi nhất của CMCN 4.0 là:

Hoạt động của các lĩnh vực kể trên được diễn ra thông qua một phức thể mới xuất hiện: các hệ thống tương tác cùng vận động giữa các thực thể và hình ảnh của chúng trong không gian số, mà ngày nay người ta gọi là *Cyber - Physical Systems* (CPS)[1]. Môi trường truyền thông tin đóng vai trò hệ tuần hoàn của các hoạt động trên là mạng Internet kết nối vạn vật (*Internet of Things -IoT*) [7]. Sự xuất hiện khối lượng cực lớn các dữ liệu- Dữ liệu Lớn (*Big Data*) - bảo đảm để các hoạt động trên có thể thực hiện được, đồng thời hệ quả các hoạt động đó là sản sinh ra dữ liệu được tích hợp vào khối dữ liệu hiện có - và cứ như thế, nguồn dữ liệu đầu vào và đầu ra liên tục tăng trưởng với gia tốc lớn, tạo thành một không gian thông tin chung.

Theo cách tiếp cận khác, *Bortolini M.* và các cộng sự đã xác định Dữ liệu Lớn, IoT, Điện toán đám mây, CPS, Học máy,... cấu thành nền tảng công nghệ của nền công nghiệp 4.0 [1, p 5703].

K. Santos và các cộng sự đã chỉ ra 2 trụ cột chính của nền công nghiệp 4.0 bao gồm Mô hình hoạt động và Nền tảng công nghệ [16, p. 1360]. Trong đó, đáng chú ý trong các trụ cột này, có các bộ phận chưa xuất hiện trước đây như: Sản phẩm thông minh (*Smart Products*), Dịch vụ thông minh (*Smart Services*)- được hiểu để mô tả ứng dụng, nền tảng và giải pháp cơ sở hạ tầng được cung cấp dưới dạng các dịch vụ qua mạng (công cộng hoặc tư nhân) trên cơ sở quan hệ thị trường; Community (Cộng đồng) được lý giải bao gồm các dịch vụ cấp cao nhằm tạo môi trường và kích thích sự cộng tác của thành viên (ví dụ, trong thư viện), để nâng cao tính năng động, sự tương tác lẫn nhau, hoàn thiện sự kết nối với bên ngoài (ví dụ, người dùng tin...). Ở đây, khía cạnh nhân văn của môi trường công nghiệp kết nối mạng được tạo điều kiện và nâng cao thông qua cộng đồng, [16, p. 1360-1361],... Ngoài ra, các tác giả [1, 7], 23]... cũng đưa ra những hình ảnh đối với thực thể đang được tạo nên bởi cuộc CMCN 4.0- nền công nghiệp 4.0 theo các cách tiếp cận khác nhau.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày một số nội dung chính liên quan tới hình ảnh và hoạt động của các cơ quan TT-TV (gọi chung là TV), trong kỷ nguyên CMCN 4.0.

2. Sự phát triển của thư viện qua các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây

Các tác giả Hồ Tú Bảo [7], R. Neugebaeur [10], F. Rennung, etc [14] đã giới thiệu khái lược về trình độ phát triển, mức độ phức tạp của 4 cuộc CMCN đã và đang diễn ra trong lịch sử nhân loại từ cuối thế kỷ 18 đến nay. Trên cơ sở các nghiên cứu đối chứng giữa lịch sử TV[2] và tiến trình các cuộc CMCN từ trước đến nay, có thể đưa ra các thông tin trong bảng dưới đây.

1 Giáo sư Hồ Tú Bảo,phụ trách phòng thí nghiệm về Khoa học Dữ liệu tại Viện Khoa học và Công nghệ Tiên tiến Nhật Bản (Japan Advanced Institute of Science and Technology), sử dụng thuật ngữ tiếng Việt tương ứng là " Các hệ kết nối không gian số-thực thể". Ở đây chúng tôi sử dụng thuật ngữ gốc, chưa dịch sang tiếng Việt.

2 Trong báo cáo này chỉ giới hạn trong phạm vi các TVĐH, TV trực thuộc các tổ chức R&D hoặc tương tự.

Bảng 1. *Đối chiếu tiến trình CMCN và sự phát triển thư viện*

TT	CÁC CUỘC CMCN: *Thời gian*	THƯ VIỆN		GHI CHÚ
		Mô hình hoạt động	*SP&DV đặc trưng*	
1	CMCN lần thứ 1: Sản xuất cơ khí sử dụng nước và động cơ hơi nước: *Từ cuối TK 18*	Xuất hiện các TV có bộ sưu tập tài liệu dạng in lớn: TVĐH, TVQG ... Hoạt động chủ yếu là thủ công, tự trị.	Mục lục, Thư mục, Tạp chí tóm tắt. Mượn, đọc tài liệu tại TV. Tìm tài liệu trong TV	TV gần giống kho lưu trữ tài liệu
2	CMCN lần thứ 2: Sản xuất hàng loạt dựa trên phân công lao động và sử dụng điện năng: *Từ đầu TK 20*	TVĐH, TVQG có tại hầu hết các nước. Đã xuất hiện phương thức cơ khí hóa, tự động hóa trong hoạt động TV.	Mục lục, Mục lục liên hợp, Thư mục, Tạp chí tóm tắt; Mượn, mượn liên TV, Bảng Chỉ dẫn trích dẫn. SDI, Sử dụng phiếu đục lỗ (E 1247...). Ở Mỹ xuất hiện CSDL thư mục (TM).	Xuất hiện biên mục tại nguồn; Tiêu chuẩn ISBD, AACR; Chỉ số tác động IF
3	CMCN lần thứ 3: Điện tử và CNTT được sử dụng để tự động hóa sản xuất: *Từ đầu những năm 1970*	Ra đời và phổ biến các loại CSDL: CSDL TM, CSDL dữ kiện, CSDL toàn văn, các website TV, TV số sử dụng PC, Internet trong các TV. Khai thác tài liệu qua mạng	CSDL TM, OPAC Sao chụp, truyền dữ liệu, Tìm tin online, truy cập mạng; CSDL TM tích hợp với CSDL toàn văn, CSDL trích dẫn khoa học...	Sự tích hợp với xuất bản online; Xuất hiện MARC, Doublin Core
4	CMCN lần thứ 4: dựa trên CPS: *HIỆN TẠI*	***THEO BẠN???***	***THEO BẠN???***	***???***

Từ những đối chứng ở Bảng 1, có thể nhận thấy hoạt động TV có những thay đổi rất rõ nét. Chỉ riêng đối với phương pháp tìm tin tự động hóa, kể từ khi ra đời (khoảng đầu những năm 1980) cho đến nay, đã có những bước cải tiến rõ rệt. Trong thời kỳ đầu, tìm tin trên các máy tính cá nhân, chỉ giới hạn trong việc tìm tin trong CSDL, trong thư mục, trong các tệp,... được lưu giữ ngay tại máy tính đó. Sang giai đoạn đầu tìm tin trên Internet thông qua các trang web, thì ở thế hệ Web 1.0 (the WorldWideWeb), người dùng tìm tin theo danh mục, sử dụng từ khóa để thực hiện việc tìm kiếm thông tin. Bước sang giai đoạn Web 2.0 (the Social Web), việc tìm tin được thực hiện qua các thẻ - nguồn tin được gắn thẻ để chuẩn bị cho việc tìm tin. Trong thế hệ Web 3.0, tức là loại web ngữ nghĩa (the Sematic Web) thì việc tìm tin được thực hiện thông qua ngôn ngữ tự nhiên, tìm tin theo ngữ nghĩa. Bước vào thế hệ Web 4.0 (đang bắt đầu diễn ra) - the Smart Web, thì việc tìm tin dựa trên cơ sở

các phép suy đoán (Reasioning) [23, p. 789]. Ví dụ trên cho thấy, hoạt động của TV nói chung luôn chịu sự chi phối của các điều kiện bên ngoài và cần phải đổi mới để đáp ứng.

3. Nguồn tin - thành phần cốt lõi của thư viện trong kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0

Chúng tôi cho rằng, về bản chất, hoạt động của TV luôn gắn liền tới thông tin và có tác động vô cùng to lớn với việc tổ chức cung cấp thông tin đáp ứng được mọi loại nhu cầu của Người dùng tin một cách có hiệu quả và lâu dài. Như vậy, một trong số các thành phần cốt lõi của TV chính là *nguồn tin* - nền tảng thiết yếu để triển khai hoạt động của TV [2]. Trong kỷ nguyên CMCN 4.0 thì nguồn tin có những điểm tương đồng cũng như khác biệt đáng kể so với các kỷ nguyên đã qua.

Điểm tương đồng có thể nhận thấy rõ nét đó là, nguồn tin của TV chính là sản phẩm, kết quả của các hoạt động nghiên cứu, đào tạo. Đặc tính này là xuyên suốt đối với TV ngay từ cuộc CMCN lần thứ nhất (cuối thế kỷ 18) cho đến các TV hiện nay - các TV trong kỷ nguyên CMCN 4.0.

Điểm khác biệt căn bản của nguồn tin hiện nay là chúng tạo thành một khối Dữ liệu Lớn - BIG DATA - chúng tạo thành một không gian thông tin thống nhất, bao trùm đối với mọi tài liệu khoa học [11]. Trong khối Dữ liệu Lớn, tất cả các tài liệu được hình thành không hoàn toàn biệt lập với các tài liệu khác: giữa chúng đều có mối liên kết dữ liệu, phản ánh các quan hệ trích dẫn qua lại với nhau. Với một tài liệu khoa học (luận án, báo cáo khoa học, sách, bài tạp chí,…) cùng thông tin về tác giả, ngôn ngữ, nơi xuất bản, năm xuất bản,.. trong khối Dữ liệu Lớn đó, có thể xây dựng được thuật toán để thực hiện việc tìm tin thông thường. Ngoài ra, còn cung cấp các thông tin liên quan đến nguồn tài liệu trích dẫn: nó đã trích dẫn những tài liệu nào? các tài liệu có cùng chủ đề với từng tài liệu mà nó đã trích dẫn? có những tài liệu nào đã trích dẫn đến nó? ….

Khi phân tích về Dữ liệu Lớn, có thể đề cập tới cách thức liên kết các dữ liệu để sao cho các CSDL, như: Thomson Reuters, Scopus … luôn có thể cung cấp cho người dùng *chỉ số tác động* (Impact Factor- IF), chỉ số trích dẫn cũng như nhiều loại chỉ số khác (H-Index..) về các tạp chí khoa học, tài liệu khoa học cũng như các chủ thể khoa học khác (cá nhân, cộng đồng…). Như đã biết, IF là chỉ số phản ánh tỷ lệ giữa các tài liệu đã trích dẫn tới các công bố trên một tạp chí và tổng số các tài liệu đã được công bố trên tạp chí đó trong một khoảng thời gian xác định (1, 2, 3,… năm). Chỉ số này được E. Garfield - Viện trưởng Viện Thông tin khoa học Hoa Kỳ xây dựng năm 1962 với mục đích làm công cụ giúp Viện có cơ sở để lựa chọn, bổ sung tạp chí khoa học cho mình. Sau này, vượt xa mục đích ban đầu, IF trở thành đại lượng đo lường giá trị, uy tín khoa học của các tạp chí trên thế giới được các tổ chức đánh giá, xếp hạng khoa học trên thế giới sử dụng. Một tạp chí khoa học hội nhập với nguồn tin khoa học chung trên thế giới khi và chỉ khi nó đã được xác định chỉ số IF và điều đó có nghĩa là dữ liệu của tạp chí đó đã gia nhập vào Dữ liệu Lớn của cộng đồng khoa học trên thế giới [3], [17].

Mối quan hệ phức tạp giữa các tài liệu được thể hiện qua quan hệ trích dẫn giữa các tài liệu và một số loại quan hệ khác. Quan hệ trích dẫn bao gồm liên kết thư mục (bibliographic coupling)- là sự cùng xuất hiện các tài liệu giống nhau trong thư mục tham khảo của những tài liệu khác nhau - và liên kết cùng trích dẫn (co-citation) - là sự xuất hiện của tài liệu này trong danh sách tài liệu tham khảo của những tài liệu khác nhau [3]. Quan hệ phức tạp giữa các tài liệu đã làm cho chỉ từ một tài liệu cụ thể, có thể *suy ra* rất nhiều tài liệu khác từ những mối quan hệ này. Ví dụ: Trong CSDL Proquest Central, từ bài báo *"Libraries as coworking spaces Understanding user motivations and perceived barriers to social learning"* của các tác giả M. Bilandzic và *M. Foth* có

thể truy cập tới: 11 tài liệu trích dẫn tới bài báo đó; 41 tài liệu được bài báo đó trích dẫn; 12.398 tài liệu liên quan tới các tài liệu trích dẫn tới và được luận án trích dẫn trong tài liệu tham khảo; 184.542 tài liệu có liên quan về nội dung đối với bài báo. Như vậy, từ một bài báo cụ thể này, trên cơ sở các phân tích trích dẫn, có thể truy cập tới trên 195.000 tài liệu (đều có trong CSDL Proquest Central) có liên quan ở những mức độ và theo các cách thức khác nhau[3].

Có thể khẳng định, mô hình cấu trúc dữ liệu của nguồn tin lúc này cần phải có những khác biệt căn bản so với các kỷ nguyên trước đây thì mới có thể xác định được thuật toán trên. Tính chất phức tạp, đa dạng của quan hệ giữa các tài liệu được phản ánh qua mối quan hệ dữ liệu chằng chịt giữa chúng cũng đã được nêu trong các nghiên cứu về TV thế hệ 4.0. Ở đây, cả dữ liệu của tài liệu chủ và cả các dữ liệu có liên quan cùng được thể hiện và chịu sự tác động của người dùng tin cũng như chuyên gia tạo lập nên thông tin một cách có kiểm soát [23, p. 793]. Ví dụ, khi một người dùng truy cập và trích dẫn đến tài liệu trong một nghiên cứu của mình, thì dữ liệu về sự tác động đó trong tài liệu được trích dẫn lập tức được thay đổi (bổ sung) để chỉ số tác động (IF) của tài liệu chủ được cập nhật *một cách tự động* và *trong chế độ thời gian thực.* Như vậy, đương nhiên, cùng với sự tồn tại vốn có của các tiêu chuẩn như Doublin Core, chắc chắn sẽ xuất hiện các phương pháp xử lý thông tin mới, các tiêu chuẩn siêu dữ liệu thế hệ mới dành cho các hoạt động TT-TV, xuất bản trực tuyến… sao cho ngay khi mỗi tài liệu khoa học được xuất bản, chúng luôn sẵn sàng hội nhập vào khối Dữ liệu Lớn chung, vào không gian thông tin chung mà thuật toán kể trên xem tài liệu đó là đối tượng để xử lý. Chính các tiêu chuẩn này sẽ mang đến cho tài liệu trong Dữ liệu Lớn cấu trúc dữ liệu mới. Hệ quả của một trữ lượng dữ liệu khổng lồ cùng cấu trúc mới của nó đã dần làm cho các TV thế hệ 4.0 không còn cần tới các sản phẩm dạng tạp chí tóm tắt (Abstract Journal, ra đời từ cuối TK 18), cũng như nhu cầu phải xác định danh mục tạp chí hạt nhân để bổ sung cho từng TV (xuất hiện khoảng những năm 1940); cũng như không cần các Bảng chỉ dẫn trích dẫn (Citation Index, ra đời từ những năm 1950) - những sản phẩm đặc trưng đã tồn tại và là ưu thế của nhiều thế hệ TV khác nhau. Đấy là sự phát triển của TV dưới tác động trực tiếp bởi sự phát triển của công nghệ, yếu tố căn bản tạo nên sự thay đổi trong phương thức thu thập, bổ sung, lưu giữ, bảo quản và cung cấp nguồn tin- thành phần cốt lõi của các TV.

Trong phạm vi các thư viện đại học (TVĐH), các vấn đề về nguồn tin cần được đặc biệt quan tâm bởi lẽ vai trò của chúng trong việc tạo sự liên kết, hội nhập của nguồn tin khoa học nội sinh (được tạo nên từ các hoạt động nghiên cứu, đào tạo của chủ thể) với nguồn tin bên ngoài trên tất cả các phạm vi [11]. Chức năng này của TVĐH trong kỷ nguyên CMCN 4.0 được hiểu chính là việc tạo ra một khối lượng dữ liệu cụ thể để gia nhập vào không gian khổng lồ của Dữ liệu Lớn chung của nhân loại, đồng thời còn mang ý nghĩa TV tham gia trực tiếp vào quá trình quản trị tri thức tại các tổ chức nghiên cứu, đào tạo nói chung. Rất tiếc, cho tới lúc này, ở nước ta vấn đề này lại chưa được nhìn nhận và giải quyết theo như cách cần phải có[4]. Vì thế, sự cát cứ giữa các bộ phận khác nhau của nguồn tin nói chung mà TV phải quan tâm vẫn còn là vấn đề chưa có giải pháp thống nhất và đồng bộ. Thậm chí, điều này còn

3 Nguồn:https://db.vista.gov.vn:2352/central/docview/1398001666/fulltextPDF/7C44D88FDF5D4C1BPQ/8accountid=47774.,<13/11/2017>.
4 Từ năm 2014, nước ta mới có dữ liệu của 2 tạp chí khoa học của Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam (Nano Sciences and Technologies và Mathematics) được tích hợp vào Scopus.

tồn tại ngay ở phương diện nhận thức, tại nhiều TV, sự cát cứ trên còn chưa được coi là vấn đề cần sớm giải quyết.

4. Thư viện số thông minh - Thư viện trong kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0

Năm 2015, Ban Nghiên cứu và kế hoạch của Hiệp hội các thư viện Đại học và Thư viện nghiên cứu (ACRL) biên soạn báo cáo về các khuynh hướng đặc trưng trong hoạt động của TVĐH [15]. Báo cáo phác họa 7 khuynh hướng nổi bật. Khuynh hướng rõ rệt nhất liên quan tới quy mô phát triển cũng như mối quan hệ chằng chịt của các dữ liệu trong khối Dữ liệu Lớn với tính chất là nền tảng duy trì hoạt động của TV, điều đã được chúng tôi nêu lên ở phần trên. Một lưu ý ở đây là báo cáo nhấn mạnh tới xu hướng tăng cường sự phối hợp và liên kết chặt chẽ giữa TV với các nhà xuất bản trong việc phát triển và quản trị nguồn dữ liệu này. Tiếp đó, báo cáo đề cập tới khuynh hướng TV sử dụng khai thác hệ thống thiết bị có chức năng xử lý, lưu giữ, kết nối, truyền dữ liệu để phát triển hoạt động, cung cấp dịch vụ thông tin, trong đó phải kể tới các thiết bị đặc trưng nhất hiện nay dành cho NDT (end user): Smartphone, các Iphone, Ipad... - các thiết bị mobile và mạng kết nối wifi nói chung.

Các khuynh hướng thể hiện sự kết nối, phối hợp chặt chẽ, linh hoạt giữa TV với các hoạt động nghiên cứu đào tạo cũng được phân tích đầy đủ để qua đó có thể thấy được tính chất của loại hình TV số thông minh- khuynh hướng thể hiện rõ tính mục tiêu trong hoạt động của TV thế hệ 4.0. Ví dụ, khuynh hướng để hoạt động TV có thể giúp NDT có cơ hội học tập, nghiên cứu dựa trên năng lực của bản thân, kết quả hoạt động của TV phải gắn chặt với sự thành công của người học. TV cần chú trọng tới việc đưa ra các trắc lượng để giúp NDT có cơ sở xây dựng các đánh giá mang tính định lượng đối với mọi thông tin khi cần. Ngoài ra, hoạt động của TV cần phải mang các giá trị nhân văn đến NDT, tạo nên sự giao thoa, hài hòa giữa các phương pháp nghiên cứu, học tập mang tính truyền thống với các hoạt động của con người gắn chặt với môi trường và thiết bị công nghệ hiện đại nhất.

Như đã biết, trong môi trường IoT, mọi thực thể, trong đó có cả các tri thức đều được phản ánh trong một không gian số - vì thế mới hình thành nên CPS- đòi hỏi các TV không thể đứng ngoài nhiệm vụ quản lý tri thức, bởi lúc này, quản lý tri thức tức là quản lý động thái của nguồn dữ liệu phản ánh tri thức. Cũng vì thế, *M. Koloniari*và *K. Fassoulis* đã xác định TVĐH giai đoạn hiện nay có chức năng quản lý tri thức. Để thực hiện chức năng này, TV có thể triển khai một số dịch vụ như: dịch vụ phổ biến thông tin chọn lọc, các dịch vụ có liên quan tới hệ thống dữ liệu về nguồn nhân lực của trường đại học, các dịch vụ và phương tiện duy trì việc trao đổi thông tin trên mọi phạm vi ... [8, p. 137-138].

Điểm then chốt của TV số thông minh là khả năng đáp ứng linh hoạt nhu cầu của NDT (cá nhân, cộng đồng) trên nền tảng nguồn tin và các dịch vụ thông tin trực tuyến. Ở đây, TV số được phát triển theo hướng hỗ trợ tích cực cho quá trình phát triển hoạt động nghiên cứu, đào tạo trên môi trường số. TV số thông minh lúc này chính là một bộ sưu tập trực tuyến được kết nối với các nguồn tin khác nhau trong một hệ thống liên thông, hầu như không bị giới hạn (không gian thông tin chung) và các nhà quản lý cung cấp các dịch vụ cho NDT theo hướng chú trọng tới các dịch vụ cá thể hóa (*personalised services*), nhằm tạo ra các sản phẩm dành riêng cho mỗi người (*tailored*). Mặt khác, ngoài việc phát triển các dịch vụ gắn liền với nền tảng là nguồn tin trực tuyến, thì các dịch vụ hướng

tới hỗ trợ người dùng trong việc tiến hành việc trao đổi, chia sẻ thông tin trong nghiên cứu, đào tạo; các dịch vụ trực tiếp hỗ trợ quá trình giao lưu khoa học cũng đang trở thành xu hướng nổi bật của TV [13,15, 23].

Các dịch vụ của TV số thông minh bao gồm: Trích xuất dữ liệu từ các tài liệu số: tạo giá trị cho siêu dữ liệu, nhập giá trị và kiểm tra tính toàn vẹn của dữ liệu[5]; tạo biểu ghi siêu dữ liệu phù hợp; lập chỉ số biểu ghi siêu dữ liệu: duy trì chỉ số của siêu dữ liệu; quản lý dữ liệu: nhận diện nội dung, lưu trữ, bảo quản và xóa dữ liệu; xếp hạng dữ liệu: so sánh tài liệu dựa trên trắc lượng[6]; chọn lọc dữ liệu: đối chiếu độ chính xác với nội dung tìm; tìm tin: mã hóa và sử dụng tri thức ngành, xếp hạng và tìm kiếm; nhận diện và sử dụng: nhận diện bản sao, chia sẻ và tái sử dụng nội dung; trao đổi, chia sẻ...: sao chụp, tải và truyền tải nội dung; phân phối, phân đoạn: chuyển dữ liệu từ nơi này sang nơi khác; theo dõi bổ sung: cung cấp số liệu thống kê như phần mềm, mô hình và tính hữu dụng của nội dung; hỗ trợ, kích thích: cung cấp các báo cáo đến từng chủ thể đóng góp nội dung số, các phần mềm ...[9, p. 474].

Có thể nói, hệ thống dịch vụ đa dạng, đủ phủ kín mọi loại nhu cầu của NDT đã trở thành *hồn cốt* của TV kỷ nguyên CMCN 4.0. Một trong các phương tiện được sử dụng tích cực nhất trong TV kỷ nguyên này chính là các thiết bị di động và đường kết nối mạng không dây. Các tác giả *Wei-Hsiang Hung, Lih-Juan ChanLin* trên cơ sở các thống kê của mình đã chỉ ra: ngày nay, hầu hết các sinh viên đều rất hài lòng khi sử dụng mạng di động để khai thác, truy cập, tìm kiếm, trao đổi thông tin [20, p. 264].

Kết luận

Trên thực tế, do mới được hình thành (khoảng từ 2015) nên chưa tồn tại một định nghĩa chính xác, chặt chẽ giúp nhận diện rõ chân dung, hình hài của TV thế hệ 4.0. Tuy vậy, để gợi mở về bản chất, nội dung của TV kỷ nguyên CMCN 4.0, một số nhà nghiên cứu cho rằng, gắn liền với TV lúc này là các từ khóa: TV số thông minh, Nguồn tin mở (Open Source), Dữ liệu Lớn, Các dịch vụ đám mây (Cloud Service), Hiển thị tức thì (State-of-the-Art Display), Cập nhật tức thì (Augmented Reality)[7], Công nghệ nhận thức cảm ngữ cảnh (Context-Aware Technology), TV - không gian kích thích sáng tạo (MakerSpace), cán bộ TV thế hệ 4.0 [23, p. 795].

Tiếp cận từ kết quả hoạt động của TV mang lại cho người dùng, chúng tôi cho rằng, TV kỷ nguyên CMCN 4.0 sẽ tham gia/tích hợp vào mọi hoạt động của cộng đồng NDT, nhằm đáp ứng được mọi loại nhu cầu tin phong phú và đa dạng của họ. Với việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông một cách mạnh mẽ, các TV trong kỷ nguyên CMCN 4.0 tạo nên thế giới phẳng - một thế giới giúp NDT bình đẳng trước các cơ hội, điều kiện tiếp nhận, sử dụng thông tin và kết nối lẫn nhau. Hy vọng, chúng tôi cũng sẽ nhận được quan điểm của các đồng nghiệp về thế hệ TV mới này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bortolini M., etc, (2017), Assembly system design in the Industry 4.0 era: a general framework .// *IFAC PapersOnLine* Vol. 50, Issue 1, pp. 5700-5705

2. Breeding M. (2015), "Introduction and Concepts: Chapter 1 Library Services Platforms: A Maturing Genre of Products", *Library Technology Reports*, May/June 2015, pp.1-19.

5 Các dịch vụ ở nhóm này cho phép khả năng cá thể hóa, chọn lọc thông tin phù hợp với nhu cầu của mỗi cá nhân người dùng.
6 Ở đây có sử dụng các phương pháp nghiên cứu trong Trắc lượng thư mục (Bibliometrics), Trắc lượng web (Webometrics)
7 Ý muốn nói tới sự thay đổi về thông tin diễn ra trong thời gian thực dưới tác động của việc tạo lập, khai thác, sử dụng thông tin của mọi chủ thể và hệ thống có kiểm soát.

3. Cao Minh Kiểm, Trần Mạnh Tuấn, Nguyễn Hữu Viêm (2009). Những thông tin cơ bản về trắc lượng thư mục.// *Thông tin & Tư liệu*. 2009. Số 2. Tr. 2-20.

4. Günther S., etc(2014), Collaboration Mechanisms to increase Productivity in the Context of Industrie 4.0: Robust Manufacturing Conference (RoMaC 2014)// *Procedia CIRP*,Vol. 19, pp. 51 - 56.

5. Hệ thống trắc lượng thư mục hỗ trợ nghiên cứu khoa học./ Nguyễn Tú Quyên d. Nguồn:http://www.site.vjol.info/index.php/VJIAD/article/view/29767/25389, <2/11/2017>

6. Hofmann E., Rüsch M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics.// *Computers in Industry*, Vol. 89, pp. 23-34.

7. Hồ Tú Bảo (2017). *Hiểu về cách mạng công nghiệp lần thứ 4.* Nguồn:https://vnexpress.net tin-tuc/khoa-hoc/hieu-ve-cach-mang-cong-nghiep-lan-thu-4-3574624.html.

8. Koloniari M.,Fassoulis K.(2017). Knowledge Management Perceptions in Academic Libraries.// *The Journal of Academic Librarianship* , Vol. 43, pp. 135-142.

9. Leidig J.P., Fox E.A., (2014). “Intelligent digital libraries and tailored services”, *Journal of Intelligent Information System*, Vol. 43, pp. 463-480.

10. Neugebaeur R., etc (2016). Industrie 4.0 - From the respective of applied research: 49th CIRP Conference on Manufacturing Systems (CIRP -CMS 2016).// *Procedia CIRP*, Vol. 57, pp.2-7.

11. Nguyễn Hữu Hùng (2014). Hình thành và phát triển không gian thông tin khoa học và công nghệ ở Việt Nam.//*Thông tin & Tư liệu*. 2014. Số 1. tr. 4-13

12. Oliff H., Ying Liu (2017) .Towards Industry 4.0 Utilizing Data-Mining Techniques: a Case Study on Quality Improvement: The 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems.// *Procedia CIRP*, Vol. 63 ,pp. 167 - 172

13. Redefining the Academic Library: Managing the Migration to Digital Information Services (2011). Advisory Board Company, McMaster University, Ontario.

14. Rennung F., etc, (2016). Service Provision in the Framework of Industry 4.0: SIM 2015 / 13th International Symposium in Management// *Procedia - Social and Behavioral Sciences* , Vol. 221 , pp. 372 - 377.

15. Research Planning and Review Committee (ACRL) (2015). *2014 Top Trends in Academic Libraries: A review of the trends and issues affecting academic libraries in higher education*. Nguồn:*http://crln.acrl.org/content/75/6/294.short?rss =1&ssource =mfr* ,truy cập ngày 20/4/2015.

16. Santos K., etc (2017). Opportunities Assessment of Product Development Process in Industry 4.0: 27th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, FAIM2017, 27-30 June 2017, Modena, Italy// *Procedia Manufacturing*, Vol. 11, pp. 1358-1365.

17. Trần Mạnh Tuấn (2015). Trắc lượng thư mục: Các chỉ số phổ biến - Việc ứng dụng và vấn đề đào tạo ngành thông tin-thư viện.// *Thông tin& Tư liệu*. 2015, Số 1, tr. 13-22.

18. Tương lai của các thư viện-khởi đầu sự dịch chuyển lớn./ Nguyễn Thị Hạnh d. Nguồn: http://www.site.vjol.info/index.php/VJIAD/article/view/24948/21342,<2/11/2017>.

19. Vũ Duy Hiệp (2016). Hướng tới thư viện số thông minh.// Kỷ yếu hội thảo khoa học trung tâm TTTV Đại học Quốc gia Hà Nội, 2017, tr32.

20. Wei-Hsiang Hung, Lih-Juan ChanLin, (2015). Development of Mobile Web for the Library: 7th World Conference on Educational Sciences, (WCES-2015), 05-07 February 2015, Novotel Athens Convention Center, Athens, Greece.// *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 197, pp. 259 - 264.

21. Weyer S,etc,(2015), Towards Industry 4.0 - Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems // *IFAC-PapersOnLine*, Vol.48, Issue 3, pp.579-584.

22. Zezulka F.,etc, (2016). Industry 4.0 - An Introduction in the phenomenon ,// *IFAC-PapersOnLine*, Vol 49, Issue 25 , pp.8-12.

23. Younghee Noh, (2015). Imagining Library 4.0: Creating a Model for Future Libraries.//*The Journal of Academic Librarianship*, Vol. 41, pp.786-797.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 24-5-2018; Ngày phản biện đánh giá: 10-7-2018; Ngày chấp nhận đăng: 15-8-2018).