

CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 VÀ VAI TRÒ CỦA INTERNET KẾT NỐI VẠN VẬT (IIOT) TRONG TRIỂN VỌNG ỨNG DỤNG VÀO HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC THƯ VIỆN Ở VIỆT NAM

Trương Minh Hòa

Trường Chính sách công và Quản lý, Đại học Fulbright Việt Nam (FUV)

Tóm tắt: Điểm lại quá trình định hình và phát triển của các cuộc cách mạng công nghiệp trong lịch sử, đặc biệt cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ Tư (CMCN 4.0), diễn ra trên thế giới, trong đó nhấn mạnh vai trò quan trọng của Internet kết nối vạn vật (IIOT) trong lĩnh vực thư viện. Thông qua đó, đưa ra một số triển vọng trong việc ứng dụng IIOT vào hoạt động của các thư viện ở Việt Nam.

Từ khóa: Cách mạng công nghiệp; Internet; IIOT; thư viện.

Industry 4.0 and the role of Internet of Things (IIOT)

Abstract: The article provides overview on the establishment and development of industrial revolutions in the world, especially Industrial Revolution 4.0 (Industry 4.0). It then analyzes the important role of Internet of Things (IIOT) and the prospect of IIOT application in library activities in Vietnam.

Keywords: Industrial Revolution; Internet; IIOT; library.

1. Giới thiệu

Trong vài năm trở lại đây, thuật ngữ Cách mạng Công nghiệp 4.0 (gọi tắt là CMCN 4.0) đang trở thành từ khóa phổ biến trong các biểu thức tìm tin và là chủ đề thời sự cho những thảo luận cả về chuyên môn lẫn đại chúng, đặc biệt là từ sau Diễn đàn Kinh tế Thế giới (WEF) được tổ chức tại Davos-Klosters (Thụy Sĩ) với chủ đề "Cuộc CMCN lần thứ 4". Tìm kiếm trên Google cho thấy, thuật ngữ này có tới hơn 81 triệu kết quả đối với tiếng Việt và hơn 144 triệu đối với tiếng Anh¹, điều này đã chứng tỏ mức độ quan tâm đáng kể của người dân không chỉ ở các nước phát triển như Hoa

Kỳ, châu Âu và một phần châu Á mà ngay cả các nước đang phát triển như Việt Nam. Theo Schwab (2015), tốc độ đột phá của CMCN 4.0 hiện nay là không có tiền lệ lịch sử, đang tiến triển theo một hàm số mũ chứ không phải tốc độ tuyến tính; phá vỡ hầu hết ngành công nghiệp ở mọi quốc gia; và báo trước sự chuyển đổi của toàn bộ hệ thống sản xuất, quản lý và quản trị. CMCN 4.0 đã, đang và sẽ diễn ra trên ba lĩnh vực chính là: Công nghệ sinh học, Kỹ thuật số và Vật lý. Trong đó, những yếu tố cốt lõi của lĩnh vực Kỹ thuật số chính là Internet kết nối vạn vật (Internet of Things - IIOT), Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI),

1 Kết quả tìm trên Google vào ngày 15/6/2017 khi gõ cụm từ "CN 4.0" và "4.0 industry".

và Dữ liệu lớn (Big Data). Khái niệm IoT từ khi được Kevin Ashton đưa ra lần đầu tiên vào năm 1999, gắn liền với công nghệ Nhận dạng tần số vô tuyến (Radio Frequency Identification- gọi tắt là RFID) [Ashton, 2009] đã được ứng dụng rộng rãi trong một số lĩnh vực từ sản xuất, giao thông, logistic, chăm sóc sức khỏe,... đến lĩnh vực thư viện. Hiện nay, IoT đang mở ra những tiềm năng to lớn để ứng dụng vào các hoạt động của thư viện, nó đã trở thành một trong những chủ đề ưa thích đối với cộng đồng những người làm nghề thư viện [ALA, 2017]. IoT còn mang lại ý nghĩa cho những người làm thư viện muốn học tập công nghệ mới này, đợi đến khi công nghệ được chấp nhận rộng rãi, được áp dụng và sẵn sàng để triển khai tốt hơn trong các thư viện [Pujar, 2015, tr. 190]. Bài nghiên cứu điểm lại quá trình định hình của các cuộc cách mạng công nghiệp trong lịch sử, đặc biệt cuộc CMCN 4.0 đã làm thay đổi toàn diện xã hội con người; tập trung phân tích vai trò của IoT; và triển vọng của việc ứng dụng vào các hoạt động của thư viện Việt Nam.

2. Quá trình định hình các cuộc Cách mạng Công nghiệp trong lịch sử và khái niệm Internet kết nối vạn vật (Internet of Things - IoT)

2.1. Các cuộc Cách mạng Công nghiệp (CMCN)

Nói đến CMCN là nói đến “sự thay đổi mang tính đột biến và triệt để” mà nó mang lại trong các lĩnh vực kinh tế-xã hội, văn hóa và khoa học kỹ thuật. Quá trình định hình mỗi cuộc cách mạng trong từng giai đoạn đã phản ánh những đặc trưng căn bản trong sự thay đổi về bản chất của phương thức sản xuất và tư liệu sản xuất, từ đó làm “thay đổi sâu sắc trong hệ thống kinh tế

và kết cấu xã hội” [Cục TT KH&CN QG, 2017, tr. 2]. Những thập niên đầu thế kỷ 21, nhân loại đang đứng trước cơ hội của một cuộc CMCN mà về cơ bản, quy mô, phạm vi và sự phức tạp của nó sẽ thay đổi cách thức chúng ta sống, làm việc và liên hệ với nhau. Sự chuyển đổi đó sẽ không giống với bất kỳ sự chuyển đổi nào mà nhân loại đã từng trải qua [Schwab, 2015].

• Cách mạng Công nghiệp lần thứ Nhất (CMCN 1.0)

Cuộc CMCN 1.0 kéo dài từ cuối thế kỷ 18 đến nửa đầu thế kỷ 19 đã châm ngòi cho sự bùng nổ của nền công nghiệp lan rộng từ Anh đến châu Âu và Hoa Kỳ, mở ra một kỷ nguyên mới trong lịch sử nhân loại - kỷ nguyên sản xuất cơ khí. CMCN 1.0 đánh dấu bằng việc sử dụng nước và năng lượng hơi nước để cơ giới hóa sản xuất. Phát minh ra động cơ máy hơi nước và sau đó là động cơ đốt trong chạy bằng than đá, xây dựng các tuyến đường sắt để mở rộng giao thương. Đây là giai đoạn quá độ từ nền sản xuất nông nghiệp sang nền sản xuất cơ khí dựa trên cơ sở khoa học [Đăng Khoa, 2017].

• Cách mạng Công nghiệp lần thứ Hai (CMCN 2.0)

Cuộc CMCN 2.0 diễn ra từ nửa sau thế kỷ 19 đến đầu thế kỷ 20 khi có sự phát triển của ngành điện, vận tải, hóa học, sản xuất thép, và đặc biệt là sản xuất và tiêu dùng hàng loạt, được tích lũy qua quá trình phát triển 100 năm của các lực lượng sản xuất dựa trên cơ sở của nền sản xuất đại cơ khí và sự phát triển của KHKT [Cục TT KH&CN QG, 2017, tr. 2]. Máy phát điện, đèn điện và động cơ điện ra đời giúp con người chuyển sang nền sản xuất dựa trên sự kết hợp giữa điện và cơ khí để tự động hóa sản xuất cục bộ (tự động hóa một

phần), biến khoa học thành một ngành lao động đặc biệt, tạo tiền đề cho sự ra đời của dây chuyền lắp ráp và sản xuất công nghiệp hàng loạt [Cục TT KH&CN QG, 2017, tr. 2].

• *Cách mạng Công nghiệp lần thứ Ba (CMCN 3.0)*

Cuộc CMCN 3.0 xuất hiện từ những thập niên 60 của thế kỷ 20, với sự ra đời và lan tỏa mạnh mẽ của công nghệ thông tin (CNTT), kết hợp điện tử và CNTT để tự động hóa sản xuất. CMCN 3.0 còn được gọi là CM máy tính hay CM số, sử dụng các chất bán dẫn, siêu máy tính, máy tính cá nhân và mạng Internet [Cục TT KH&CN QG, 2017, tr. 3]. Điểm khác biệt chính của CMCN 3.0 so với hai cuộc CMCN trước đó là việc sử dụng KH&CN hiện đại để thay thế chức năng lao động trí óc và chân tay của con người bằng máy móc tự động hóa trong quá trình sản xuất nhất định. Với việc phát minh ra năng lượng hạt nhân và năng lượng nhiệt hạch làm cho lực lượng sản xuất thay đổi theo hai hướng chủ yếu: 1) Về chức năng, vị trí của con người trong sản xuất, dịch chuyển từ nền tảng điện-cơ khí sang cơ-điện tử và cơ-vi điện tử, 2) Sản xuất dựa trên các ngành có hàm lượng công nghệ cao như: công nghệ nano, công nghệ vật liệu, công nghệ sinh học, công nghệ vũ trụ,... có tính bền vững và thân thiện với môi trường [Cục TT KH&CN QG, 2017, tr. 3].

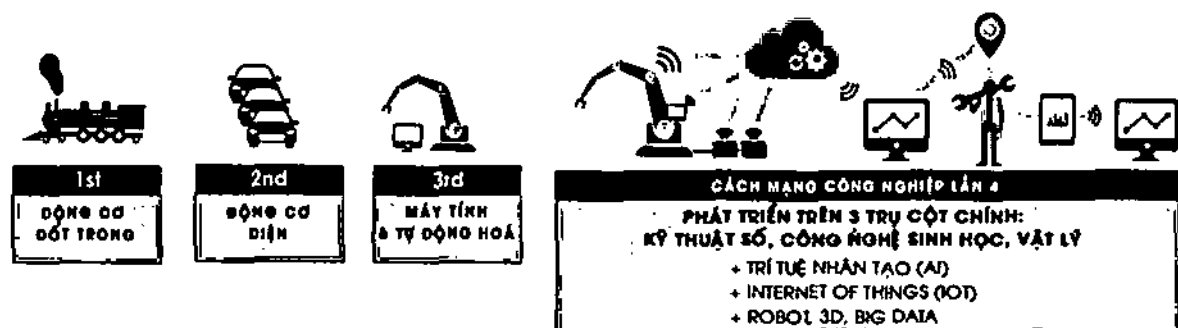
• *Cách mạng Công nghiệp lần thứ Tư (CMCN 4.0)*

Cuộc CMCN 4.0 định hình vào những năm đầu thế kỷ 21, dựa trên nền tảng và những tiến bộ công nghệ của CMCN 3.0.

Thuật ngữ “công nghiệp 4.0” (tiếng Đức là Industrie 4.0) bắt nguồn từ một dự án Chiến lược Công nghệ cao (the High-Tech Strategy) của chính phủ Đức để khuyến khích thúc đẩy tin học hóa sản xuất và lần đầu được sử dụng tại Hội chợ Hannover². Theo Schwab (2015), CMCN 4.0 là một thuật ngữ bao gồm một loạt các công nghệ tự động hóa hiện đại, trao đổi dữ liệu và chế tạo. CMCN 4.0 được định nghĩa là “một cụm thuật ngữ cho các công nghệ và khái niệm của tổ chức trong chuỗi giá trị” đi cùng với hệ thống vật lý trong không gian ảo, Internet kết nối vạn vật (IoT) và Internet của các dịch vụ (IoS) [Cục TT KH&CN QG, 2017, tr. 6]. CMCN 4.0 sẽ diễn ra trong 3 lĩnh vực chính là: Công nghệ sinh học, Kỹ thuật số và Vật lý. Chúng dung hợp và tương tác với nhau làm mờ đi ranh giới giữa 3 lĩnh vực này. Bản chất của CMCN 4.0 là dựa trên sự kết hợp giữa nền tảng công nghệ thực (máy móc) với công nghệ ảo (mạng Internet) để tối ưu hóa quy trình và phương thức sản xuất trong các “nhà máy thông minh” hay “nhà máy số” [Cục TT KH&CN QG, 2017, tr. 6]. Khác biệt lớn nhất của CMCN 4.0 so với 3 cuộc CMCN trước đó là ở: 1) *Tốc độ* (tiến triển với một tốc độ theo cấp lũy thừa, chứ không phải là tốc độ tuyến tính), 2) *Phạm vi và chiều sâu* (CMCN 4.0 dựa trên CMCN 3.0 và kết hợp nhiều công nghệ dẫn đến những thay đổi chưa có tiền lệ trong mô hình kinh tế, kinh doanh, xã hội và cá nhân), và 3) *Tác động hệ thống* (CMCN 4.0 bao gồm sự chuyển đổi của toàn bộ hệ thống, trên khắp (và giữa) các quốc gia, các công ty, các ngành công nghiệp và toàn thể xã hội [Schwab, 2016, tr. 8-9].

² Hội chợ hàng đầu thế giới về công nghệ và công nghiệp, là sự kiện lớn nhất và quan trọng nhất của ngành, được tổ chức thường niên bởi công ty Deutsche Messe AG (CHLB Đức).

LỊCH SỬ 4 CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP



Internet of Things (IoT)

Hình 1. Internet of Things (IoT)

Nguồn: Khương Nha - Duy Tín, 2017 [10].

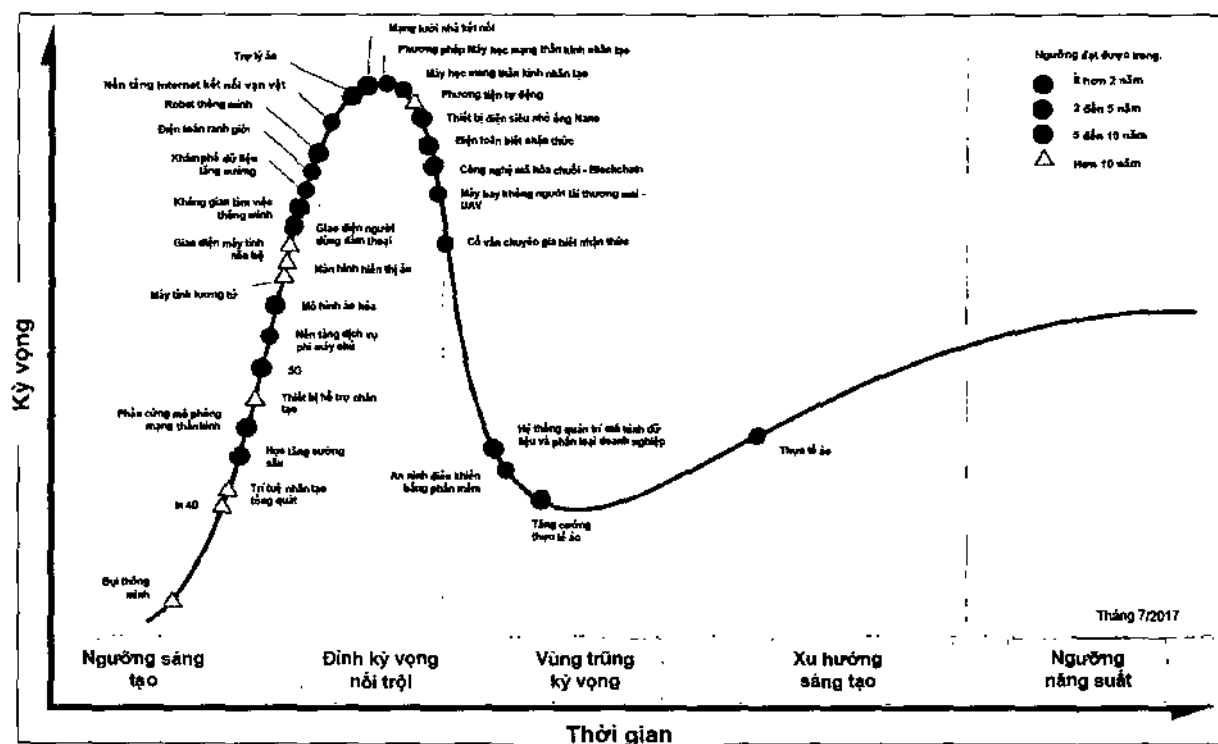
2.2. Khái niệm Internet kết nối vạn vật - IoT

Ngày nay, Internet đóng một vai trò cực kỳ quan trọng và gần như không thể thiếu trong mọi lĩnh vực của cuộc sống con người, đặc biệt là trong bối cảnh cuộc CMCN 4.0 đang diễn ra trên khắp toàn cầu. Mức độ ứng dụng và phạm vi kết nối đến tất cả các vật thể với mạng Internet ngày càng sâu rộng, giúp tiết kiệm chi phí và thời gian trong hầu hết các lĩnh vực, như: logistics, bảo hiểm, chăm sóc sức khỏe, ngân hàng, nông nghiệp, khách sạn,... và trong cả lĩnh vực thư viện thông qua các ứng dụng trên điện thoại thông minh (smartphone). Theo Hiệp hội Thư viện Hoa Kỳ [ALA, 2017], dự báo đến năm 2025 sẽ có khoảng từ 25 tỷ đến 50 tỷ thiết bị khác nhau kết nối với Internet, như: điện thoại di động, đồng hồ thông minh, máy tính bảng, sách báo, xe hơi, máy giặt, máy lạnh, đèn, giày dép, quần áo,... được gắn các thiết bị nhận dạng, các cảm biến (sensors), có thể giao tiếp với

nhau thông qua mạng Internet để tương tác với con người, và người ta gọi đó là Internet kết nối vạn vật - Internet of Things (IoT). Theo Panetta (2017), tương lai của các ứng dụng trên nền tảng IoT thật sự chỉ mới bắt đầu. Trong 5-10 năm tới, IoT sẽ chạm đến đỉnh của ngưỡng triển vọng ứng dụng nền tảng này vào thực tế (Hình 2).

Hiện tại, việc đưa ra một định nghĩa thống nhất về IoT là một thách thức, một mặt là do sự mới mẻ của lĩnh vực này, mặt khác, có quá nhiều các dịch vụ và ứng dụng khác nhau về IoT mà các kỹ sư công nghệ có thể dự báo được [Hahn, 2017, tr. 5].

Theo Từ điển Công nghệ mở Techopedia (2017): "IoT là một khái niệm về máy tính mô tả ý tưởng về các vật thể vật lý hàng ngày được kết nối với mạng Internet và có thể nhận dạng được chính nó với các thiết bị khác. Thuật ngữ này được đồng nhất với công nghệ RFID như một cách truyền tin, bao gồm công nghệ cảm biến, công nghệ không dây và mã QR khác".



Hình 2. Chu kỳ tăng trưởng của các công nghệ mới nổi, 2017

Nguồn: Gartner (05/2018)

https://blogs.gartner.com/smarterwithgartner/files/2017/08/Emerging-Technology-Hype-Cycle-for-2017_Infographic_R6A.jpg

Từ điển Oxford (2017) cho rằng: “IoT là sự kết nối của các thiết bị máy tính với các vật thể hàng ngày cho phép chúng gửi và nhận dữ liệu với nhau thông qua mạng Internet”.

Theo trang TechTarget³ (2017): “IoT là một hệ thống các thiết bị máy tính tương quan với nhau, máy móc cơ khí và kỹ thuật số, các vật thể, động vật hay con người được cung cấp các nhận dạng duy nhất và khả năng truyền dữ liệu thông qua một mạng lưới kết nối mà không cần sự tương tác giữa con người - con người hay con người - máy tính”.

Theo Business Insider: “IoT là một mạng lưới các vật thể được kết nối với

mạng Internet có thể thu thập và trao đổi dữ liệu bằng cách gắn các cảm biến” [Meola, 2016]. Bách khoa toàn thư mở Wikipedia (2017) đã viết: “IoT là sự liên kết các thiết bị vật lý, các phương tiện (còn được gọi là “thiết bị kết nối” và “thiết bị thông minh”), các công trình kiến trúc, và các vật khác gắn với điện tử, phần mềm, cảm biến, thiết bị điều tiết (actuator), và kết nối mạng cho phép các vật thể này thu thập và trao đổi dữ liệu”.

Có thể thấy rằng, các định nghĩa về IoT dù có những sự khác biệt nhất định nhưng cùng khái quát được 03 nội dung cốt lõi, đó là 1) **một vật thể thông thường** được gắn với 2) **một thiết bị nhận dạng** để 3)

3 Mạng giao thông trực tuyến uy tín hàng đầu thế giới của những người mua sắm công nghệ, mục tiêu hướng đến nội dung và các nhà cung cấp công nghệ trên khắp toàn cầu.

truyền và nhận dữ liệu thông qua kết nối mạng Internet. Trong bài viết này, vai trò và ứng dụng của IoT vào các hoạt động của thư viện cũng sẽ đề cập dựa trên các nội dung đó.

3. Vai trò của Internet of Things (IoT) và triển vọng ứng dụng vào hoạt động của các thư viện ở Việt Nam

Trong xu hướng CMCN 4.0, vai trò của IoT đã có mặt ở hầu hết các lĩnh vực quan trọng trong sản xuất, kinh doanh, vận tải, khoa học, giải trí và cả cuộc sống hàng ngày của con người. Nó cũng mở ra một triển vọng đáng kể cho ngành TV-TT, đặc biệt là ứng dụng vào hoạt động của các thư viện. Trên thực tế, các thư viện chính là không gian lý tưởng để kết hợp và ứng dụng IoT vào việc quản lý các tài nguyên hữu hình như: sách, báo, băng đĩa ghi âm - ghi hình, máy in, máy photocopy, máy scan, kệ sách, máy tính, trang thiết bị hỗ trợ khác,... Các thư viện sẽ được hưởng lợi từ các ứng dụng này để làm tăng thêm giá trị cho các dịch vụ thư viện, từ đó mang lại những trải nghiệm mới cho người sử dụng. Hiện nay, việc sở hữu smartphone được cài đặt các ứng dụng di động (mobi-apps) đã trở nên phổ biến hơn đối với bạn đọc. Thông qua IoT, người dùng tin có thể tìm kiếm tài liệu, lựa chọn các dịch vụ mượn - trả, gia hạn tài liệu, hay truy cập vào các tài nguyên số của thư viện,... Đối với thư viện, vai trò của IoT trong quản lý có thể giúp tăng hiệu quả trong các khâu chọn lọc, bổ sung, thanh lọc vốn tài liệu, lưu trữ - bảo quản tài liệu, tìm tin - phổ biến thông tin, quản lý chặt chẽ việc kiểm kê kho và tài sản, đẩy mạnh lưu hành tài liệu, marketing sản phẩm và dịch vụ thông tin thư viện, chia sẻ thông tin/học liệu, đồng thời tạo ra môi trường tiện ích nhất để khuyến khích họ đến với thư viện và sử dụng các dịch vụ thư viện nhiều hơn. Do đó, triển vọng ứng dụng của IoT vào một số hoạt động của thư viện sẽ góp phần nâng cao chất lượng dịch vụ của các thư viện ở Việt Nam trong một số lĩnh vực:

a. Dịch vụ định vị, truy cập vào thư viện và các dịch vụ thư viện

IoT cho phép người sử dụng, thông qua các ứng dụng di động chạy trên smartphone, kết nối với hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) để lấy và phân tích dữ liệu, từ đó cung cấp chính xác vị trí của các tòa nhà thư viện gần nhất mà người đọc có thể tiếp cận đến nhanh nhất [Hahn, 2017, tr. 8]. Các thư viện cũng có thể tạo ra một "thẻ thư viện ảo" cho phép người đọc sử dụng thư viện, truy cập vào các dịch vụ và tài nguyên có sẵn tại đây. Ứng dụng này sẽ cung cấp một bản đồ hướng dẫn xác định vị trí của các tài nguyên đó hoặc tự điều hướng tới một dịch vụ khác được cung cấp bởi một bên thứ ba. Đó có thể là các nhà cung cấp các ấn phẩm sách, báo, tạp chí, phim ảnh, thiết bị điện tử,... mà người đọc đang tìm kiếm hoặc muốn sử dụng. Nó còn cung cấp cho họ thông tin chi tiết về các sản phẩm này, giúp họ đưa ra các quyết định thay thế có nên tiếp tục mượn hoặc mua hay không. Người đọc tại nhà, hoặc tại nơi làm việc cũng có thể lựa chọn các danh mục tài liệu mà mình quan tâm và gửi yêu cầu đặt chỗ trước tới thư viện. Sau đó, khi người đọc vào thư viện để tìm kiếm thì ứng dụng trên điện thoại sẽ kết nối với các kệ sách số thông minh (smart digital shelves) để báo cho họ biết chính xác các tài liệu đó đang được xếp ở đâu trên kệ. Do đó, cả người dùng và thư viện sẽ tiết kiệm được thời gian, chi phí và xa hơn là thư viện cải thiện được dịch vụ để phục vụ tốt hơn cho người dùng tin [Pujar & Satyanarayana, 2015, tr. 189].

b. Quản lý vốn tài liệu

IoT còn được áp dụng vào hoạt động quản lý vốn tài liệu bằng cách gắn các thẻ RFID (RFID tags) vào các tài liệu có trong thư viện. Các thư viện ở Việt Nam có lẽ đã trở nên quen thuộc với công nghệ RFID ra đời cách đây hơn 40 năm. Nó cho phép các thư viện quản lý, giám sát và lưu thông vốn

tài liệu từ xa dựa trên dữ liệu được lưu trữ khi thẻ RFID được gắn vào tài liệu và được giải mã dựa trên một thiết bị đọc chuyên dụng. Sự kết hợp giữa công nghệ RFID và IoT sẽ giúp tối ưu hóa các hoạt động lưu thông tài liệu, giảm thiểu rủi ro mất mát, thất lạc trong quá trình kiểm kê tài sản, thanh lọc - bổ sung và quản lý vốn tài liệu. Với thẻ thư viện có gắn RFID, người đọc sẽ được thông báo cho biết một tài liệu nào đó có bị trễ hạn hay không, trễ bao nhiêu ngày, với mức phí phạt là bao nhiêu,... mà không cần đến trực tiếp quầy lưu hành. Các kệ sách số thông minh cũng có thể cung cấp một số nội dung cơ bản của các tài liệu mà bạn đọc đang quan tâm dựa trên lịch sử tìm kiếm của người đó hoặc các giao dịch trong phiếu mượn - trả tài liệu [Pujar & Satyanarayana, 2015, tr. 188]. Bên cạnh đó, khi đăng nhập vào tài khoản trên Facebook, Twitter hoặc LinkedIn đã được xác thực, người đọc có thể nhận được thông báo trên smartphone các tài liệu mà họ đang tìm kiếm có bao nhiêu cuốn, đã được mượn hay chưa [Pera, 2014], cũng như giúp thư viện dễ dàng xác định được các tài liệu bị xếp nhầm vị trí.

c. Nâng cao năng lực thông tin

Trong CMCN 4.0, không chỉ người làm nghề TT-TV mà cả những người dùng tin sẽ phải đối mặt với xu thế bùng nổ thông tin và các nguồn dữ liệu lớn (Big Data). Xu thế này đòi hỏi họ phải có năng lực thông tin để nắm rõ nhu cầu thông tin của mình, từ đó vạch ra cách thức tìm kiếm, tổ chức lưu trữ, đánh giá và sử dụng thông tin một cách hiệu quả. Việc tìm kiếm thông tin có thể được thực hiện dựa vào hai hình thức, tìm trong môi trường vật lý, hoặc tìm trong môi trường số. Thông qua IoT, các thư viện có thể hướng dẫn cho người đọc trải nghiệm các "tour ảo tự hướng dẫn" (self-guided

virtual tours). Thư viện sẽ lắp đặt các đèn báo hiệu (beacons)⁴ ở một số điểm chính xung quanh thư viện, khi họ đến từng vị trí cụ thể, điện thoại của họ sẽ tự động phát ra các đoạn video, hình ảnh hoặc âm thanh, cung cấp thêm thông tin để họ biết và tận dụng tối đa các tiện ích mà khu vực đó mang lại. IoT cũng làm phong phú thêm các trải nghiệm thú vị khác khi bạn đọc muốn tiếp xúc với các bộ sưu tập đặc biệt, bị hạn chế tiếp cận như: các bản thảo chép tay, tài liệu cổ độc bản, các tác phẩm, tranh ảnh quý hiếm,... được trưng bày và bảo quản trong các hộp kính. Khi bạn đọc đến gần, toàn bộ nội dung của bộ sưu tập này sẽ hiển thị trên màn hình smartphone, hoặc máy tính bảng dưới định dạng số để họ tham khảo và trải nghiệm [Porter, 2014]. IoT còn được dùng để tải xuống các thông tin cập nhật của người sử dụng như trạng thái cảm xúc, thời gian biểu, nhật ký, các chủ đề quan tâm,... từ smartphone của họ, dựa vào đó, thư viện sẽ giới thiệu các khóa đào tạo phù hợp sau khi tổng hợp và phân tích thông tin, dữ liệu thu được [Wójcik, 2015, tr. 411].

d. Marketing sản phẩm và dịch vụ thông tin thư viện trên nền tảng IoT

IoT cũng mang lại tiềm năng to lớn trong việc marketing sản phẩm và dịch vụ thông tin thư viện đến với người dùng. Thông qua việc theo dõi và phân tích lịch sử tìm tin, dựa trên dữ liệu, biểu thức tìm, các từ khóa trong các máy tìm kiếm, thư viện có thể thiết lập một danh sách các chủ đề, tài liệu mà bạn đọc quan tâm để tổ chức tìm, tổng hợp và cung cấp thông tin, dữ liệu đúng với nhu cầu của người dùng. Bên cạnh đó, nếu không có nguồn thông tin, dữ liệu phù hợp, thư viện có thể tư vấn cho người đọc chuyển sang chọn lựa các nguồn tài liệu thay thế khác. IoT còn giúp các thư viện giới thiệu danh mục tài liệu mới, các dịch

4 Beacon là thiết bị không dây sử dụng giao thức Bluetooth 4.0 (BLE-Bluetooth Low Energy) để phát các tín hiệu vô tuyến nhỏ xung quanh nó, cho phép Bluetooth 4.0 kích hoạt các thiết bị khác "giao tiếp" với nó trong phạm vi khoảng từ 7.6 cm lên đến 45 m (Mishra, R. (2014), "The Game-Changing Nature of Beacons", UX Magazine, truy cập ngày 19/06/2017 tại địa chỉ: <http://uxmag.com/articles/the-game-changing-nature-of-beacons>).

vụ phổ biến thông tin có chọn lọc (SDI) và dịch vụ tìm tin theo yêu cầu, hoặc hợp tác với các thư viện khác thông qua dịch vụ mượn liên thư viện (ILL), giới thiệu đến các nhà cung cấp để tìm phương án hỗ trợ người dùng tiếp cận tối đa đến các nguồn tài liệu này. IoT còn có thể tối đa hóa các quy trình công việc nội bộ của thư viện và phát triển các mô hình kinh doanh sáng tạo để đảm bảo thư viện là nơi thật sự lý tưởng, thu hút người sử dụng và các đối tác. Việc sử dụng sáng tạo các kỹ thuật marketing dựa trên IoT để quảng bá thư viện và tổ chức các sự kiện có thể giúp các thư viện xây dựng được hình ảnh như là một trung tâm thông tin hiện đại trong xu hướng mới [Wójcik, 2015, tr. 411].

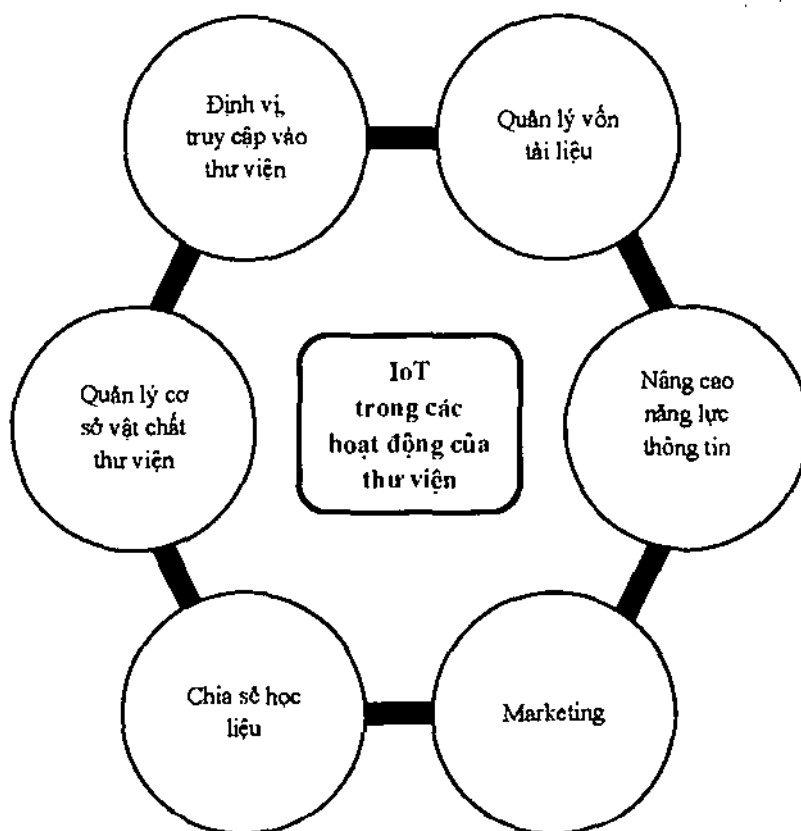
e. Chia sẻ thông tin/học liệu

Chia sẻ thông tin/học liệu đang trở thành một xu hướng hợp tác, thu hút sự quan tâm không chỉ giữa các thư viện mà còn ở cấp quốc gia, và thậm chí vượt ra khỏi ranh giới một quốc gia. IoT đã, đang và sẽ thúc đẩy cho quá trình này diễn ra một cách mạnh mẽ, nhanh chóng và hiệu quả hơn. Các thư viện hiện nay đang nỗ lực cùng hợp tác để tạo ra các cổng thông tin và các CSDL dùng chung. Hoạt động này thể hiện những nỗ lực trong việc mở rộng khả năng đáp ứng các nguồn thông tin đặc thù, đắt đỏ mà một thư viện hoặc người dùng đơn lẻ không có khả năng làm được [Walden, 1999, trích trong Ali, 2010]. Thông qua IoT, các thiết bị di động như điện thoại thông minh, máy tính bảng kết hợp với điện toán đám mây, điện toán di động và mạng không dây tạo ra mô hình “điện toán đám mây di động” (mobile cloud computing - MCC). MCC lại kết hợp với “yếu tố địa lý” tạo ra một mô hình mới là “điện toán đám mây di động phân bố theo địa lý” (Geo-Distributed Cloud Computing - GMCC). Nền tảng GMCC này cho phép kết nối đến các trung tâm dữ liệu dùng chung và tài nguyên đám mây phân bố theo khu vực địa lý trở nên dễ dàng hơn, đáp ứng cho nhu cầu kết nối

cùng lúc của nhiều người sử dụng di động trong một khu vực rộng lớn [Delicato, 2017, tr. 49]. Nhờ đó, cộng đồng người dùng tin và các thư viện ở những khu vực địa lý xa xôi có thể kết nối để cùng nhau đóng góp, chia sẻ và khai thác thông tin một cách hiệu quả, giúp giảm chi phí, qua đó thúc đẩy hợp tác, nâng cao hơn nữa nhận thức và trách nhiệm của cộng đồng.

f. Quản lý trang thiết bị, cơ sở vật chất của thư viện

IoT cho phép bạn đọc sở hữu thiết bị di động (bao gồm cả smartphone) khả năng tương tác với thư viện và sử dụng các trang thiết bị, cơ sở vật chất trong thư viện một cách dễ dàng. Thông qua ứng dụng di động, thư viện có thể cung cấp cho bạn đọc một thẻ thư viện ảo để mượn - trả sách, hoặc ra vào thư viện. Có lẽ trong tương lai, bạn đọc sẽ trở nên quen thuộc với việc nhận được các thông báo cho biết các tài liệu mà họ quan tâm hiện có trong thư viện hay không [Rouillard, 2013]. IoT cũng giúp cho việc quản lý và sử dụng các trang thiết bị trong thư viện dễ dàng hơn, giúp thư viện và người dùng biết được tình trạng của các máy in, máy photocopy, máy scan, máy tính, máy chiếu, phòng đọc sách, phòng multimedia, số lượng chỗ ngồi còn trống và thậm chí kiểm soát ánh sáng của đèn hoặc máy điều hòa nhiệt độ,... từ đó giúp thư viện hướng dẫn người dùng lựa chọn các thiết bị có sẵn cho nhu cầu của họ. Các ứng dụng còn có thể giúp bạn đọc kiểm tra hoặc khuyết tật tìm thấy các khu vực có các trang thiết bị và tiện ích chuyên biệt dành cho họ [Porter, 2014]. Trong tương lai, với sự phổ biến của máy in 3D và máy in Espresso Book Machine (EBM), IoT sẽ góp phần làm nên cuộc cách mạng trong in ấn và xuất bản, theo đó, người sử dụng có thể tự do lựa chọn cách thức mua mới tài liệu hoặc mượn về nhà thông qua việc in trực tiếp sách qua máy in 3D hoặc máy in EBM mà không cần phải mượn theo cách truyền thống.



Hình 3. Triển vọng ứng dụng IoT vào hoạt động của các thư viện

Nguồn: Tác giả tổng hợp.

Nhìn chung, mặc dù việc ứng dụng IoT vào các hoạt động của thư viện đến nay còn hạn chế, nhưng nó mở ra tiềm năng to lớn, đồng thời cũng tạo ra thách thức không nhỏ, như: đầu tư hạ tầng kỹ thuật - công nghệ đồng bộ; an toàn dữ liệu và bảo mật thông tin cá nhân; năng lực tài chính; năng lực của đội ngũ nhân lực và những người dùng tin. Đặc biệt, trong môi trường Internet với các thiết bị số thông minh cho phép kết nối với mọi vật mà không bị giới hạn về không gian, thời gian. Từ lâu, thư viện là ngành được hưởng lợi từ sự phát triển của các KH&CN mới nổi khi nó được ứng dụng vào các hoạt động chuyên môn và quản lý, từ đó tạo ra các sản phẩm và dịch vụ TT-TV, các môi trường tương tác hiện đại cho việc nghiên cứu và học tập,

đáp ứng tốt hơn cho nhu cầu sử dụng và mang lại lợi ích tích cực cho người dùng. Xu hướng này được dự báo sẽ tiếp tục tăng lên trong tương lai và khi đó, vai trò của thư viện sẽ dần thay thế từ "Internet kết nối vạn vật (IoT)" sang "Thư viện kết nối vạn vật" - Library of Things (LoT).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ALA, Center for the Future of Libraries (2017). "Internet of Things". *Trends*, truy cập ngày 19/06/2017 tại địa chỉ: <http://www.ala.org/transforminglibraries/future/trends/iot>
2. ALA, Center for the Future of Libraries (2017). "How It's Developing". *Internet of Things*, truy cập ngày 19/06/2017 tại địa chỉ: <http://www.ala.org/transforminglibraries/future/trends/iot>

3. Ali, Hussaini et al. (2010). "Resource Sharing among Law Libraries: An Imperative for Legal Research and the Administration of Justice in Nigeria". *Library Philosophy and Practice 2010*, truy cập ngày 21/06/2017 tại địa chỉ: <http://www.webpages.uidaho.edu/~mbolin/ali-owoeye-anasi.htm>
4. Ashton, Kevin (2009). "That 'Internet of Things' Thing: In the real world, things matter more than ideas". *RFID Journal*, truy cập ngày 14/06/2017 tại địa chỉ: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
5. Cục Thông tin KH&CN Quốc gia (2017). *Tổng luận: Cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4*.
6. Delicato, Flávia C. et al. (2017). "Chapter 5: The Activity of Resource Allocation". Trong *Resource Management for Internet of Things*. NXB Springer, tr. 49.
7. Hahn, Jim (2017). "Chapter 1: The Internet of Things: Mobile Technology and Location Services in Libraries". *Library Technology Reports*, tr. 5.
8. Đăng Khoa (2017). "Cách mạng công nghiệp lần thứ tư: Việt Nam đang 'đứng' đâu?". *Viettimes.vn*, truy cập ngày 13/06/2017 tại địa chỉ: <http://viettimes.vn/cach-mang-cong-nghiep-lan-thu-tu-viet-nam-dang-dung-dau-118838.html>
9. Meola, Andrew (2016). "What is the Internet of Things(IoT)?". *Business Insider*, truy cập ngày 19/06/2017 tại địa chỉ: <http://www.businessinsider.com/what-is-the-internet-of-things-definition-2016-8?IR=T>
10. Khương Nha - Duy Tín (2017). "Cách mạng Công nghiệp 4.0 là gì?". *News.zing.vn*, truy cập ngày 19/06/2017 tại địa chỉ: <https://news.zing.vn/cach-mang-cong-nghiep-40-la-gi-post750267.html>
11. Oxford Dictionary (2017). "Internet of Things". *Oxford Dictionary.com*, truy cập ngày 16/06/2017 tại địa chỉ: https://en.oxforddictionaries.com/definition/internet_of_things
12. Panetta, Kasey (2017). "Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017". *Gartner.com*, truy cập ngày 25/04/2018 tại địa chỉ: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017>.
13. Pera, Mariam (2014). "Libraries and the Internet of Things: OCLC Symposium shows benefits, raises questions". *American Libraries*, truy cập ngày 20/06/2017 tại địa chỉ: <https://americanlibrariesmagazine.org/blogs/the-scoop/libraries-and-the-internet-of-things/>
14. Porter, Ned (2014). "Libraries, Beacons, and the Internet of Things". *Ned-Porter.com*, truy cập ngày 21/06/2017 tại địa chỉ: <https://www.ned-potter.com/blog/2526>
15. Postscapes (2017). "IoT Technology Guidebook". *Postscapes.com*, truy cập ngày 22/06/2017 tại địa chỉ: <https://www.postscapes.com/internet-of-things-technologies/#machine>
16. Pujar, Shamprasad M. và Satyanarayana, K. V. (2015). "Internet of Things and Libraries". *Annals of Library and Information Studies*, tr. 190.
17. Roullard, Sarah (2013). "The Internet of Things in the Library". *Libserra.com*, truy cập ngày 20/06/2017 tại địa chỉ: <http://archive.is/iviF#selection-367.0-371.401>
18. Schwab, Klaus (2015). "The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond". *Foreign Affairs*, truy cập ngày 02/06/2017 tại địa chỉ: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>
19. Schwab, Klaus (2016). "The Fourth Industrial Revolution". *World Economic Forum*, tr. 8-9.
20. Techopedia (2017). "Internet of Things". *Techopedia.com*, truy cập ngày 16/06/2017 tại địa chỉ: <https://www.techopedia.com/definition/28247/internet-of-things-iot>
21. TechTarget (2017). "Internet of Things(IoT)". *TechTarget.com*, truy cập ngày 16/06/2017 tại địa chỉ: <http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>
22. Wikipedia (2017). "Internet of Things". *Wikipedia.org*, truy cập ngày 19/06/2017 tại địa chỉ: https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things
23. Wójcik, Magdalena (2015). "Internet of Things - Potential for Libraries". *Emerald Insight*, 34 (2), tr. 411.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 15-3-2018;
Ngày phản biện đánh giá: 25-5-2018; Ngày
chấp nhận đăng: 15-6-2018).