

TÁC ĐỘNG CỦA CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 ĐỐI VỚI VAI TRÒ CỦA NGƯỜI THẦY TRONG GIÁO DỤC HIỆN NAY

IMPACT OF THE INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0 ON THE ROLE OF THE TEACHER IN CURRENT EDUCATION

Nguyễn Thanh Vũ

Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TP. HCM;

Email: nguyenvulytc@gmail.com

Từ khóa:

Cách mạng công nghiệp 4.0, Internet kết nối vạn vật, phương pháp dạy và học, vai trò người Thầy.

Keywords:

Industrial Revolution 4.0, Internet of Things, teaching and learning methods, the role of a teacher.

TÓM TẮT:

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư hay còn gọi là Cách mạng công nghiệp 4.0 từ khi ra đời cho đến nay đã tác động sâu sắc đối với sự phát triển của nhân loại. Trong đó, ưu thế vượt trội của cuộc cách mạng này so với ba cuộc cách mạng trước là vô cùng to lớn, làm thay đổi căn bản cách thức con người sống, làm việc và quan hệ hợp tác cùng nhau. Đặc biệt với Internet of things hay còn được gọi internet kết nối vạn vật mở ra một kỷ nguyên kết nối rộng lớn chưa từng có trong lịch sử xã hội loài người, ở đó không chỉ có sự kết nối giữa người với người, người với vật và thậm chí cả vật với vật cũng kết nối chặt chẽ với nhau. Với sự phát triển của Internet kết nối vạn vật sẽ làm thay đổi thế giới chúng ta đang sống, công việc chúng ta đang làm và thay đổi cả cách dạy và học trong tương lai. Làm thế nào để tận dụng ưu thế của cuộc cách mạng, hạn chế được tiêu cực trong lĩnh vực giáo dục đào tạo, đáp ứng yêu cầu mới là một vấn đề rất quan trọng và cấp bách. Do đó, người Thầy có vai trò quyết định trong môi trường giáo dục kết nối đa chiều ở giai đoạn hiện nay.

ABSTRACT:

The fourth industrial revolution, also known as the Industrial Revolution 4.0, has had a profound impact on the development of mankind since its inception. In particular, the superiority of this revolution compared to the previous three revolutions is enormous, fundamentally changing the way people live, work and cooperate with each other. Especially with the Internet of things, also known as the internet of things, opening an unprecedented era of connectivity in the history of human society, where there is not only the connection between people, people with Objects and even things with objects are closely connected. With the development of the Internet of Things, it will change the world we live in, the work we do and change the way we teach and learn in the future. How to take advantage of the revolution, limit the negative in the field of education and training, and meet new requirements is a very important and urgent issue. Therefore, the teacher has a decisive role in the multi-dimensional connected educational environment at the present stage.

1. Mở đầu

Xã hội loài người phát triển qua những nấc thang khác nhau, trong đó xã hội sau luôn ưu việt hơn so với xã hội trước nó. Sự phát triển không ngừng đó là minh chứng cho khả năng sáng tạo vô tận của con người trong hành trình chinh phục tự nhiên, chinh phục xã hội và cả chính bản thân mình. Mỗi khi cái mới ra đời nó tạo sự chuyển biến to lớn, trong đó bao hàm cả những tích cực làm cho cuộc sống con người ngày càng văn minh, tiến bộ hơn nhưng cũng không tránh khỏi những nguy cơ, thách thức đối với sự tồn tại và phát triển của con người. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư xuất hiện, phát triển cũng không nằm ngoài quy luật đó. Bước đột phá mà cuộc cách mạng này đem đến làm thay đổi một cách toàn diện, sâu sắc mọi lĩnh vực của đời sống xã hội từ cách thức sản xuất cho đến những chuẩn mực giá trị. Cách mạng công nghiệp lần thứ tư diễn ra trên 3 lĩnh vực chính gồm: Công nghệ sinh học, Kỹ thuật số và Vật lý dựa trên các yếu tố kỹ thuật cốt lõi là Trí tuệ nhân tạo (AI), Vạn vật kết nối – Internet of things (IoT) và Dữ liệu lớn (Big Data). Trong đó với sự phát triển của vạn vật kết nối Internet sẽ làm thay đổi cuộc sống con người, giúp con người có cuộc sống an toàn hơn, kiểm soát các hoạt động của bản thân tốt hơn từ đó có những định hướng tích cực cho bản thân phòng tránh những tác động tiêu cực. Giá trị thu được từ sự kết nối lớn hơn rất nhiều so với số

sự vật được kết nối. Công nghệ và Internet thực sự tác động và có sức ảnh hưởng lớn đến mọi khía cạnh của cuộc sống cũng như thay đổi thói quen, hành vi của con người. Đây là sự tác động tất yếu đòi hỏi con người phải chủ động nắm bắt, tiếp thu và vận dụng một cách hiệu quả nhất trong mọi hoạt động của mình. Sự bùng nổ và phát triển mạnh mẽ của Internet đã phá vỡ mọi hàng rào ngăn cách, tạo sự liên kết vô cùng rộng lớn đối với vạn vật trong thế giới. Chỉ cần một chiếc máy tính hoặc điện thoại có kết nối Internet con người có thể học tập, tiếp cận một hệ thống tri thức khổng lồ mà loài người đã đạt được trong quá trình phát triển. Quá trình học tập ấy không giới hạn về không gian lẫn thời gian, chỉ cần muốn học, cơ hội học tập có thể diễn ra ở bất kỳ nơi đâu. Hiện thực này tạo ra cơ hội rộng mở cho việc tiếp cận tri thức tiên tiến của nhân loại, diễn ra dễ dàng hơn và hiệu quả cao hơn. Từ đó, làm thay đổi mạnh mẽ cách dạy và học truyền thống. Người học không chỉ tiếp cận tri thức trong một lĩnh vực mà là nhiều lĩnh vực, không chỉ học tập kiến thức mà còn có kỹ năng, không chỉ thực hành giỏi mà còn phải có khả năng sáng tạo cao. Với hàng loạt yêu cầu như thế thì việc dạy cũng phải thay đổi cho thích nghi với hoàn cảnh mới.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Bối cảnh giáo dục và ứng dụng công nghệ trong giáo dục hiện nay

Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa Liên Hiệp Quốc UNESCO dự báo: Công nghệ thông tin sẽ làm thay đổi nền giáo dục một cách cơ bản và toàn diện, có hệ thống và mang tính hội nhập cao vào đầu thế kỷ 21. Sự bùng nổ và phát triển về công nghệ giáo dục sẽ tạo ra những phương thức giáo dục phi truyền thống, thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển của nền giáo dục mang tính chuyển đổi sâu sắc vì con người (“đạy học cho mọi người và mỗi người”, “sự gia tăng tri thức và nhu cầu chia sẻ”, “tập trung hóa kiến thức và dịch chuyển năng lực”, “các yếu tố bền vững, truyền thống và sự hội nhập trong không gian giáo dục”...). Quá trình này dẫn đến sự cần thiết phải nhìn nhận lại giá trị và ý nghĩa của việc dạy học, dưới góc độ mối quan hệ giữa sự phát triển của công nghệ và những thay đổi về bản chất của quá trình thực thi các chương trình giáo dục.

Vấn đề định hướng chiến lược, định vị bản chất thực của giáo dục càng trở nên cấp thiết: cần phải đào tạo, hình thành và phát triển những con người của xã hội, cho xã hội và vì sự phát triển của xã hội. Một hệ thống nội dung thiếu sự gắn kết trực tiếp với đời sống xã hội, quá hàn lâm, kinh viện, bỏ qua những thứ đang hiện hữu trong cuộc sống sẽ là những rào cản trong quá trình đào tạo ra những con người của xã hội hiện nay.

Những sự thay đổi mang tính thách thức toàn cầu hiện nay đang chịu tác động của 4 nhóm yếu tố: tác động xã hội; hành động chiến lược; tài năng và nhân lực lao động; tác động công nghệ. Không phải ngẫu nhiên khi trong lộ trình tìm kiếm những khả năng dung hòa các yêu cầu của xã hội với năng lực đáp ứng của nhà trường, cơ hội học tập được cung cấp và yêu cầu phát triển cá nhân, công nghệ (mà trước hết là công nghệ thông tin) luôn được ưu tiên lựa chọn như một giải pháp quan trọng trong bối cảnh hiện nay, các thành tố cấu thành nên một quá trình giáo dục, nền giáo dục cần được nhìn nhận trong mối quan hệ biện chứng giữa sự tích lũy, làm giàu và chia sẻ thông tin, kiến thức phục vụ cho các “công dân số”. Do vậy, sự can dự của công nghệ thông tin là điều tất yếu để giải quyết mâu thuẫn ngày càng sâu sắc của các vấn đề trong xã hội hiện đại. Cụ thể như:

- Sự gia tăng và dịch chuyển dân số, năng lực nghề nghiệp mới, khả năng thích ứng trước sự thay đổi công việc nhanh chóng (với số lượng việc làm mất đi và xuất hiện trong thời gian rất ngắn, tần suất cao)... với quá trình giáo dục cho mọi người, cho mỗi người và học tập suốt đời
- Sự công bằng trong tiếp cận và nhu cầu đa dạng, không giới hạn về giáo dục, tiếp cận tri thức mới.
- Tính cạnh tranh về số lượng và chất lượng của nguồn nhân lực.
- Quá trình sản xuất của cải và “sản sinh” tri thức; Những yêu cầu về năng lực mới của người học trong thế kỷ 21 và sự đáp ứng của các thiết chế giáo dục, đào tạo...

Trong bối cảnh đó, Đảng và Nhà nước ta đã xác định “Giáo dục là quốc sách hàng đầu...; đầu tư cho giáo dục chính là đầu tư cho sự phát triển”. Để phù hợp với xu hướng phát triển chung của xã hội trong thời kỳ công nghiệp hóa hiện đại hóa đất nước, nhất thiết phải đổi mới căn bản các quá trình giáo dục theo hướng ứng dụng các công nghệ mới, phát huy tính tích cực chủ động của người học để nâng cao chất lượng giáo dục. Tinh thần đó đã được gọi mở và thể hiện xuyên suốt 7 quan điểm chỉ đạo về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo của trong Nghị quyết TW 8, khóa XI của BCH TƯ Đảng (Nghị quyết 29).

2.2. Các xu thế công nghệ trong giáo dục hiện nay

Tiếp cận giáo dục, dạy học thông minh được nhắc đến từ những năm đầu thế kỷ 21 và ngày càng được

ngghiên cứu và phát triển theo các mô hình đa dạng (4C - Kỹ năng thế kỉ 21, CBE - dạy học phát triển năng lực, OBE - dạy học theo tiếp cận đầu ra, dạy học theo mô hình VSK - giá trị, kĩ năng, kiến thức). Trong đó, nhấn mạnh đến sự chuyển đổi từ cách dạy học truyền thống sang một phương thức mới, theo tiếp cận công nghệ với các mô hình dạy học phi truyền thống.

Về tổng thể, giáo dục thông minh (SMART Education) được hiểu là sự tích hợp toàn diện công nghệ, khả năng tiếp cận và kết nối mọi thứ qua Internet bất cứ lúc nào và ở đâu. Cần phải thực hiện đồng bộ, toàn diện mọi mặt dựa trên nền tảng ứng dụng công nghệ thông tin, bao gồm: lớp học thông minh (Smart Classroom-SmCl), môi trường thông minh (Smart Environment-SmE), người dạy thông minh (Smart Teacher-SmT), khuôn viên thông minh (Smart Campus-SmC), nhà trường thông minh (Smart School-SmS). Trong các nghiên cứu, việc đánh giá hoạt động giáo dục thông minh được dựa trên các tiêu chí sau: sự sẵn sàng chấp nhận và thích ứng công nghệ, các chỉ số xác định về ứng dụng công nghệ, mức độ “thông minh” của các tác vụ, hoạt động trong lớp học, nhà trường, trang bị hạ tầng cơ sở vật chất.

Về bản chất, với sự trợ giúp của công nghệ mới, giáo dục thông minh cần phải tạo được một phương thức hoàn toàn khác với giáo dục mang tính đại trà, hướng đến sự phân hóa, cá thể hóa và cá nhân hóa cao độ. Hệ thống kết nối con người - thông tin - vật thể, máy móc tạo thành một chuỗi liên kết trong đào tạo, nghiên cứu và chuyển giao công nghệ, thúc đẩy quá trình chuyển đổi thiết chế giáo dục thành một hệ sinh thái đổi mới và sáng tạo. Như vậy, thay vì cung cấp kiến thức, nội dung dạy học, “đào tạo nhân lực, bồi dưỡng nhân tài” theo chương trình cứng nhắc, các nhà trường nên đào tạo kĩ năng (sử dụng thông tin, kiến tạo tri thức và ra quyết định), uơm tạo tài năng, phát triển tầm nhìn cho người học. Trong bối cảnh đó có thể nhìn nhận giáo dục như là một quá trình công nghệ, sản phẩm công nghệ có thể đóng gói, chuyển giao và như là một quá trình ứng dụng, thẩm thấu các thành tựu của lĩnh vực công nghệ khác.

2.3. Tác động của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đối với vai trò của người Thầy trong giáo dục hiện nay

Sự phát triển của Internet kết nối vạn vật, nguồn tri thức người học có thể tiếp cận được là vô tận, do đó cách truyền đạt tri thức như trước đây không còn phù hợp nữa và vì thế người Thầy không thể tiếp tục cách thức cũ là cung cấp tri thức cho người học. Điều đó không có nghĩa là không cần đến người Thầy trong nền giáo dục hiện đại, mà vai trò của người Thầy cần có sự thay đổi. Internet kết nối vạn vật không có nghĩa là thủ tiêu hoạt động dạy học trong nhà trường. Nó chỉ làm thay đổi hoạt động này với cách thức tiến hành hoàn toàn mới và kỳ vọng vào chất lượng ngày càng cao hơn. Sự kết nối toàn diện và hiệu quả sẽ tạo điều kiện tốt nhất để phát huy vai trò của người Thầy, tăng tính sáng tạo của trò và thông qua vạn vật kết nối có thể kiểm soát mọi hoạt động, mọi sự biến đổi xung quanh.

- **Trước hết**, với sự phát triển của Internet kết nối vạn vật, người Thầy không đóng vai trò là người cung cấp tri thức nữa mà là định hướng cho người học lựa chọn, tiếp cận và xử lý thông tin, chỉ dẫn cho người học con đường tiếp cận kiến thức nhanh nhất, chuẩn nhất và chính xác nhất. Lượng kiến thức khổng lồ mà thời đại công nghệ thông tin mang đến người học chỉ có thể phát huy vai trò tích cực của nó khi người học có phương pháp tiếp cận, nhận thức và xử lý đúng đắn, khoa học. Điều đó có nghĩa là đòi hỏi người Thầy phải có khả năng phát huy cao độ những tiềm năng vốn có, khả năng tư duy và sáng tạo của người học. Người Thầy trong xã hội hiện đại phải là nhà giáo dục chuyên nghiệp, có đầu óc sáng tạo, biết phê phán, có tư duy độc lập, năng lực hợp tác tích cực và hỗ trợ có hiệu quả giữa người học với những gì họ muốn biết, là người cung cấp cách hiểu mới cho người học. Trong môi trường giáo dục mới, người học được thực hành nhiều hơn, được thể hiện sự sáng tạo cũng như niềm yêu thích của bản thân để họ có thể phát huy tốt nhất khả năng và sức trẻ của mình. Sự thay đổi trong quá trình giảng dạy đòi hỏi cách học của người học cũng phải thay đổi tương ứng. Người học không phải chỉ tiếp thu kiến thức mà là để phát huy năng lực và phẩm chất toàn diện do đó phải tự tìm tòi, nghiên cứu, phát huy năng lực tư duy sáng tạo, kỹ năng giải quyết trên nhiều phương diện.

- **Thứ hai**, ứng dụng các công nghệ mới hiện nay, người học có thể kết nối với các nguồn thông tin đa dạng về lĩnh vực, phong phú về định dạng, vượt ra khỏi khuôn viên vật lí của nhà trường. Điều này đặt thêm yêu cầu mới bổ sung vào hệ thống chức năng nhiệm vụ của người thầy, nhằm nâng cao chất lượng, hiệu quả và đánh giá xác thực các quá trình giáo dục bằng giải pháp công nghệ số. Đây cũng là cơ hội và thách thức đối với các giáo viên thế hệ mới, những người sẽ phải làm chủ các công nghệ giáo dục. Trên nền tảng công nghệ, người dạy thực hiện vai trò kết nối tức thời người học với nguồn dữ liệu, học liệu, kết nối cộng đồng người học với nhau, các chủ thể liên quan và với các môi trường học tập mới giàu tính trải nghiệm. Đồng thời chính người Thầy cũng là người sẽ hỗ trợ người học tiếp cận, chấp nhận và truyền cảm hứng cho người học để sử

dụng công nghệ, xóa bỏ hội chứng sợ công nghệ trên các nền tảng kết nối số, dạy học trực tuyến, dạy học hỗn hợp, dạy học đảo ngược, tương tác thông minh qua các Apps ứng dụng... Mặt khác, để thực hiện vai trò kết nối số, người dạy cần liên tục học hỏi, tiếp cận, cập nhật và quản lý được các nhóm giải pháp công nghệ giáo dục. Việc xuất hiện xu hướng sử dụng các Apps hỗ trợ học tập với tư cách là “nhà giáo ảo”, sử dụng các công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), kết nối Internet vạn vật (IoT), máy học (Learning machine), học sâu (Deep learning), Robot dạy học... Các giải pháp này không chỉ mở rộng không gian, cơ hội, làm tăng chất lượng học tập cho người học mà còn hỗ trợ mạnh mẽ cho người Thầy trên các phương diện: tổ chức quá trình dạy học (trong các thiết chế giáo dục chính thức, không chính thức và phi chính thức), thu hút sự tham gia, cung cấp các dịch vụ học tập đa dạng, quản lý và đánh giá người học.

- **Thứ ba**, sự phát triển của Internet kết nối vạn vật không chỉ đòi hỏi người Thầy phải biết định hướng và định hướng tốt cho người học, tạo môi trường và điều kiện để người học có cơ hội học tập theo phương pháp tích cực, sáng tạo mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc giúp người học có sự nhận thức đúng giữa thế giới thật và ảo, dạy người học cách thể hiện và duy trì cảm xúc, hướng người học đến việc duy trì và phát huy những giá trị nhân văn, nhân bản. Hay nói khác, dù xã hội có thay đổi nhưng trong hoạt động giảng dạy vẫn rất cần đến chức năng giáo dục của người Thầy. Đây là điểm đặc trưng trong lĩnh vực giáo dục đào tạo mà các lĩnh vực khác không thể làm thay được. Chúng ta không thể phủ nhận những tích cực mà Internet kết nối vạn vật đem đến cho loài người, những thay đổi to lớn của mọi lĩnh vực xã hội mà nó đi qua, trong đó có giáo dục đào tạo. Tuy nhiên, với sự kết nối ngày càng tiện nghi và đa dạng, với vạn vật thông minh xuất hiện khắp mọi nơi đáp ứng nhu cầu càng cao của con người, từ đó con người dành nhiều thời gian tiếp xúc với “vật” hơn với “người”. Điều này sẽ dẫn đến nguy cơ đánh mất những giá trị nhân văn mà loài người đã tạo ra trong quá trình phát triển. Khi sự kết nối trong thực tế giảm sút, quan hệ giao tiếp của người với người ít dần sẽ làm cho cảm xúc cũng mất đi và tính người trong mỗi con người có nguy cơ không còn nữa, thay vào đó là những cỗ máy vô tri thiếu cảm xúc, mất tính người. Mục đích cao nhất của giáo dục không phải tạo ra những con robot giỏi chuyên môn, làm việc hiệu quả nhưng lại không cảm xúc mà là đào tạo con người mới phát triển toàn diện cả đức, trí, thể, mỹ. Vì thế, vai trò của người Thầy càng phức tạp, càng nặng nề hơn. Chính người Thầy sẽ truyền ngọn lửa cảm xúc, sự nhiệt huyết, tình yêu lao động, hăng say học hỏi, khám phá, sáng tạo đối với người học. Để làm được điều này đòi hỏi người dạy phải thực sự yêu nghề, tâm huyết với nghề, phải có trách nhiệm cao đối với người học, với xã hội. Trong mối quan hệ giữa con người với thế giới xung quanh con người mãi mãi là chủ thể sáng tạo duy nhất, do đó sự phát triển chưa từng có của cách mạng khoa học công nghệ không thể thay đổi vị trí đó của con người. Xã hội càng phát triển, sự kết nối vạn vật càng đa dạng đem đến cho con người cuộc sống tiện nghi hơn, năng lực nhận thức phát triển hơn, con người ngày càng làm chủ thế giới hơn. Do đó, nếu con người biết tận dụng được tính ưu việt của vạn vật kết nối con người sẽ xích lại gần nhau hơn, tình người sẽ đầy ắp hơn, giới hạn của sự phân cách không còn nữa. Chính vì thế giáo dục nói chung và người Thầy nói riêng trong giai đoạn hiện nay đang đứng trước rất nhiều khó khăn, thách thức trong định hướng giá trị cho người học,

- **Thứ tư**, sự phát triển của Internet kết nối vạn vật đòi hỏi con người phải sử dụng và sử dụng hiệu quả những thành tựu mà quá trình kết nối mang lại để làm thay đổi thế giới con người đang sống, xã hội con người đang tồn tại theo hướng tích cực hơn, phát triển hơn. Vấn đề này đòi hỏi người Thầy phải làm chủ được quá trình vận dụng, phải am hiểu quy luật vận động của nó để tạo được sự kết nối hiệu quả nhất. Nói một cách khác hơn, người Thầy không chỉ giỏi chuyên môn nghiệp vụ, có khả năng kiến tạo giỏi, hiểu và thực hiện hiệu quả mục tiêu giáo dục mới mà còn là người phải giỏi và am hiểu công nghệ hiện đại và vận dụng hiệu quả kiến thức công nghệ vào hoạt động giảng dạy của mình. Vai trò của người Thầy là chủ thể của sự kết nối, phải dẫn dắt người học sử dụng hiệu quả sự kết nối đó.

3. Kết luận

Internet kết nối vạn vật phát triển làm thay đổi mô hình, cách thức giáo dục truyền thống, làm thay đổi cả cách dạy và cách học, theo hướng phát huy tối đa năng lực sáng tạo vô tận của con người trong tương lai. Giáo dục hiện đại phải tạo ra được nguồn nhân lực mới có khả năng thích nghi cao, có chuyên môn giỏi, tư duy sáng tạo và tính nhân văn sâu sắc. Để đáp ứng yêu cầu đó người Thầy cũng phải thích nghi, phải chủ động tự hoàn thiện mình nếu như không muốn bị đào thải. Tuy nhiên, vấn đề ở đây không phải cứ là Thầy thì phải là một nhà thông thái am tường mọi lĩnh vực, mà là người Thầy làm sao để làm chủ hoạt động giảng dạy của mình. Muốn đạt được điều này người Thầy cần phải chủ động tiếp cận được nhiều cái mới của thời đại. Yêu cầu đó, đòi hỏi người Thầy phải nỗ lực nhiều hơn trong bối cảnh hiện nay./.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Khánh Đức (2015). *Lý luận và phương pháp dạy học hiện đại*. NXB đại học quốc gia Hà Nội
2. Trần Khánh Đức (2014). *Giáo dục và phát triển nguồn nhân lực trong thế kỉ XXI*. NXB Giáo dục Việt Nam.
3. Thái Duy Tuyên (2001). *Giáo dục học hiện đại (những nội dung cơ bản)*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
4. Phan Chí Thành (2018). *Cách mạng công nghiệp 4.0 - xu thế phát triển của giáo dục trực tuyến*. Tạp chí Giáo dục, số 421
5. Công nghệ vạn vật kết nối Internet và những xu hướng chủ đạo 2018, <https://m.baomoi.com>, ngày 08/01/2018
6. Phan Văn Trường. Ngành giáo dục “đón đầu” cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 ra sao?, Báo điện tử baoquocte.vn ngày 14/04/2017
7. Nguyễn Lan Hương. Internet vạn vật, Công nghiệp 4.0 và Giáo dục, Giáo dục 24h- giaoduc.net.vn, ngày 27/11/2016
8. Võ Quang Huệ. Internet vạn vật và cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, mobile. thesaigontimes. Vn, ngày 27/ 8/ 2016

