

# Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và xu hướng phát triển giáo dục đại học - Kinh nghiệm quốc tế

Ngô Thị Thanh Tùng<sup>1</sup>, Trần Văn Hùng<sup>2</sup>

Email: ngotung2012@gmail.com

Email: hungviva2@gmail.com

Mện Khoa học Giáo dục Việt Nam  
101 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam

**TÓM TẮT:** Thế giới ngày nay đang chứng kiến cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư hay gọi tắt là Cách mạng công nghiệp 4.0 với làn sóng phát triển các công nghệ nền tảng (platform technology) đột phá thể hiện ở 3 khối chính: Khối công nghệ vật lí, khối công nghệ số và công nghệ sinh học. Cuộc cách mạng đang tác động sâu sắc đến mọi mặt kinh tế, xã hội và thậm chí là cách sống của con người. Nhiệm vụ hàng đầu của giáo dục đại học là đáp ứng nhu cầu đào tạo nhân lực trình độ cao cho thị trường lao động mà bản thân nó cũng đang thay đổi nhanh chóng dưới tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0. Các công trình nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới dựa đã chỉ ra một số xu hướng chính phát triển giáo dục đại học bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, đó là: 1/ Xây dựng mô hình trường đại học phù hợp điều kiện mới; 2/ Đào tạo chuyên gia các ngành công nghệ 4.0 đáp ứng nhu cầu nhân lực thuộc lĩnh vực này; 3/ Đổi mới mục tiêu, nội dung và chương trình đào tạo; 4/ Đổi mới phương pháp dạy học và 5/ Phát triển nghiên cứu ứng dụng và chuyển giao công nghệ. Nắm bắt các xu hướng phát triển giáo dục đại học trên thế giới trong bối cảnh công nghiệp 4.0 sẽ giúp giáo dục đại học Việt Nam phát triển đúng hướng, đáp ứng nhu cầu nhân lực, góp phần phát triển giáo dục, khoa học và công nghệ, kinh tế-xã hội ở nước ta trong giai đoạn sắp tới.

**TỪ KHÓA:** Cách mạng công nghiệp lần thứ tư; công nghiệp 4.0; giáo dục đại học; xu thế phát triển; Internet vạn vật.

→ Nhận bài 23/3/2019 → Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa 30/4/2019 → Duyệt đăng 25/5/2019.

## 1. Đặt vấn đề

Thế giới ngày nay đang chứng kiến một làn sóng phát triển các công nghệ (CN) nền tảng (platform technology) đột phá, thể hiện ở 3 khối trụ cột: Khối CN vật lí, khối CN số và CN sinh học tạo cơ sở của cuộc Cách mạng công nghiệp (CMCN) lần thứ IV. Cuộc cách mạng này tác động sâu sắc và mọi mặt đến kinh tế, xã hội và thậm chí là cách sống của con người. Giáo dục (GD) đại học (ĐH) là lĩnh vực chịu ảnh hưởng nhiều của cuộc cách mạng này và ngược lại, xu hướng phát triển GD ĐH lại tác động mạnh đến quy mô và tốc độ của cuộc CMCN. Chính vì thế, nghiên cứu xu hướng phát triển GD ĐH trong bối cảnh Công nghiệp 4.0 đã thu hút sự quan tâm của nhiều chuyên gia trên thế giới bởi lẽ phát triển GD ĐH đúng hướng, đáp ứng nhu cầu nhân lực của xã hội và phát triển khoa học và CN có tầm quan trọng đặc biệt. *Bài báo này là một trong những nội dung nghiên cứu của đề tài "Nghiên cứu dự báo nhu cầu nhân lực làm cơ sở xây dựng chương trình đào tạo đến năm 2025", mã số KHGD/16-20.001 thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ cấp Quốc gia giai đoạn 2016 - 2020.*

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Một số khái niệm

#### 2.1.1. Cách mạng công nghiệp lần thứ tư

Cuộc CMCN lần thứ II bắt đầu từ cuối của thế kỉ XIX

với sự ra đời của động cơ điện. Loài người chuyển sang kĩ nguyên điện khi hóa. Đã từng có dự đoán điện tử hóa sẽ là nền tảng của CMCN lần thứ III, nhưng thực tế không hoàn toàn như vậy. Sự xuất hiện của bóng điện tử diod (1906), máy tính điện tử số ENIAC Mĩ (1946), bóng bán dẫn (1947) chỉ được coi là tiền bộ khoa học kĩ thuật. Có ý kiến cho rằng CMCN lần thứ ba bắt đầu từ những năm 1960 (phát minh vi mạch 1958). Tuy nhiên, dựa trên vi mạch, bộ vi xử lí (co-processor 1968), tiếp theo là sự xuất hiện của máy vi tính (những năm 1970) và đó là Internet (1990) chính là nền tảng cho cuộc CMCN lần thứ ba. Hiện nay, trên thế giới đang diễn ra cuộc CMCN 4.0. Thuật ngữ "CN 4.0" là tên của một trong 10 dự án phát triển các lĩnh vực công nghệ Hi-Tech của Đức giai đoạn 2011-2020. Shwab K. (2016) lần đầu sử dụng thuật ngữ CMCN lần thứ tư tại Diễn đàn Kinh tế Thế giới, từ đó các thuật ngữ CMCN 4.0, Công nghiệp 4.0, CN 4.0 được phổ biến rộng rãi.

#### 2.1.2. Internet vạn vật (Internet of Things)

Internet of Things (IoT) – Internet vạn vật, nhiều khi được dịch là "Internet kết nối vạn vật". Tuy nhiên, từ Internet đã phản ánh khái niệm "kết nối": Vì thế, thêm từ "kết nối" là không cần thiết. Internet vạn vật chỉ mạng lưới kết nối các vật thể vật lí (Things) - vật thể có tính lí học (khối lượng, kích thước, màu sắc...) được kết nối với nhau thành một hệ thống thống nhất và kết nối với môi trường bên ngoài, trong

đó loại bỏ các hành động và tác vụ của con người. Internet vạn vật kết nối từ xa các thiết bị chuẩn như máy tính bàn, máy tính xách tay, điện thoại thông minh, máy tính bảng tới các thiết bị mà trước đây bị coi là không thể kết nối internet. Các thiết bị này được kết nối, tương tác qua internet, có thể được giám sát và điều khiển từ xa.

### 2.1.3. Khái niệm năng lực người lao động

**Năng lực** là tổng hợp các thành phần thể hiện chất lượng của người lao động mà chúng được biểu hiện trong hoạt động thực tế để đạt được mục tiêu đặt ra trong những điều kiện cụ thể. Năng lực bao gồm kiến thức, kỹ năng và thái độ. Tuy nhiên, có một số công trình còn bổ sung thêm phẩm chất nhân cách, đặc tính cảm xúc, ý chí thể hiện trong hành vi, trong bối cảnh nhất định. Ví dụ, câu thành ngữ "Học tài thi phận", chỉ một người "có năng lực" thể hiện trong bối cảnh "học tập" nhưng lại "không có năng lực" trong bối cảnh áp lực của "thi cử". Chính vì thế, đánh giá năng lực cần diễn ra trong điều kiện, hoàn cảnh cụ thể.

### 2.2. Đặc điểm của Công nghiệp 4.0

Theo Schwab K. (2016), Công nghiệp 4.0 có 3 đặc điểm khác biệt so với các cuộc CMCN trước đây, đó là:

1/ **Sự xuất hiện và bùng nổ của nhiều CN nền tảng mới**: Tổng hợp sự phân loại các platform technologies thành 3 khác của Schwab và bổ sung thêm một số ngành theo một số tác giả khác, ta 3 khối ngành CN nền tảng: Khối CN vật lý bao gồm: CN chế tạo phương tiện giao thông không người lái; CN in 3D; CN robot; CN vật liệu mới và CN nano; Khối CN số bao gồm Điện toán đám mây, Điện toán lượng tử và Dữ liệu lớn (Big Data); Khối CN sinh học.

2/ **Tốc độ phát triển**: Cuộc CMCN lần này phát triển không phải theo hàm tuyến tính mà đúng hơn là theo hàm số mũ. Đó là kết quả của thế giới đa dạng, phụ thuộc lẫn nhau sâu sắc và CN mới tự tổng hợp thành những CN ngày càng tiên tiến và hiệu quả.

3/ **Quy mô và chiều sâu**: Công nghiệp 4.0 dựa trên cuộc cách mạng kỹ thuật số và kết hợp các CN đã đang khác tạo điều kiện xuất hiện các thay đổi không giới hạn trong kinh tế, kinh doanh, trong xã hội và trong từng cá nhân riêng rẽ. Cuộc cách mạng này đang không chỉ thay đổi "cái gì" và "như thế nào" mà chúng ta đang làm một việc là chúng ta sẽ trở thành "ai".

4/ **Tác động mang tính hệ thống**: Cuộc cách mạng này làm thay đổi hoàn toàn hình thức và bản chất cơ bản nhất thể của tất cả các hệ thống của tất cả các công ty, các lĩnh vực kinh tế, xã hội và thậm chí còn ảnh hưởng đến cả thể chế của các nước trên thế giới.

Một câu hỏi lớn đặt ra ở đây, đó là CN nào được coi là CN đặc trưng của Công nghiệp 4.0? Một điểm đáng chú ý là Công nghiệp 4.0, một số kỹ thuật và CN nền tảng lại không phải là mới. Nó xuất hiện từ CMCN lao thứ ba như máy tính điện tử, máy tính cá nhân, internet, kỹ thuật số và không phải là phát minh mới. Vấn đề là ở chỗ, theo Evstafiev D. thì sự xuất hiện của các CN nền tảng mới kết hợp với CN

trước đã **đẩy tất cả CN này lên tầm cao mới về chất**. Việc nền sản xuất chuyển dịch hoàn toàn sang nền sản xuất kỹ thuật số, được quản lý bởi các hệ thống thông minh, trong chế độ thời gian thực và trong mối quan hệ tương tác liên tục với môi trường bên ngoài làm cho nền sản xuất vượt ra khỏi ranh giới của một xí nghiệp, có triển vọng thông minh thành một mạng lưới sản xuất hàng hóa và dịch vụ toàn cầu. Công nghiệp 4.0 dựa vào các hệ thống vật lý - điều khiển học hay còn gọi là các hệ thống thông minh.

Công nghiệp 4.0 tạo ra các "nhà máy số" hay "nhà máy thông minh". Trong các nhà máy thông minh này, các hệ thống vật lý không gian ảo sẽ giám sát các quá trình vật lý, tạo ra một bản sao ảo của thế giới vật lý. Với Internet vạn vật, các hệ thống vật lý không gian ảo tương tác với nhau và với con người theo thời gian thực, thông qua Internet dịch vụ (IoS), người dùng sẽ tham gia vào chuỗi giá trị này.

### 2.3. Tác động của Công nghiệp 4.0 đối với kinh tế - xã hội

Trong bài viết này, chúng tôi không đi sâu phân tích ảnh hưởng của Công nghiệp 4.0 đến lĩnh vực kinh tế - xã hội mà chỉ điểm qua những lĩnh vực/vấn đề kinh tế xã hội chịu ảnh hưởng nhiều nhất của cuộc CMCN lần thứ tư và sau đó tác động mạnh đến GD ĐH. Trước hết, cần nói về sự phát triển sản xuất và dịch vụ trong Công nghiệp 4.0. Những lĩnh vực sản xuất gắn liền với 3 khối CN mới là Khối CN vật lý; Khối công nghệ số; Khối CN sinh học phát triển mạnh mẽ nhờ vào hiệu quả ứng dụng của các công nghệ này.

Công nghiệp 4.0 làm gia tăng tốc độ **tăng trưởng kinh tế**. Sản xuất dịch vụ hướng dẫn từ các vùng có nguồn lao động phổ thông và tài nguyên sang những nước/vùng có nhiều lao động chuyên môn cao và gần thị trường tiêu thụ. Xu hướng tăng trưởng kinh tế dựa vào sáng tạo và đổi mới CN đang thấy rõ ở nhiều nước. Các ngành công nghiệp sáng tạo tăng trưởng nhanh hơn các ngành sản xuất và dịch vụ truyền thống, điển hình là ở các nước Mĩ, châu Âu, Hàn Quốc và Nhật Bản. Công nghiệp 4.0 ảnh hưởng mạnh đến các lĩnh vực kinh tế như năng suất lao động, tự động hóa sản xuất. Về phía mình, những vấn đề này cũng tác động mạnh đến các vấn đề xã hội như: Lao động và việc làm, nạn thất nghiệp, sự già hóa dân số, bất bình đẳng xã hội, an ninh mạng là những vấn đề lớn đặt ra đối với cuộc CMCN 4.0, chưa kể đến nhiều thách thức mà chính phủ cần giải quyết trong thời đại Công nghiệp 4.0.

### 2.4. Xu hướng thay đổi nhu cầu nhân lực trong bối cảnh Công nghiệp 4.0

#### 2.4.1. Xu hướng thay đổi về quy mô, số lượng của ngành nghề

Công nghiệp 4.0 sẽ khiến người lao động truyền thống phải đổi mới với nguy cơ mất việc làm. Tại Diễn đàn Kinh tế thế giới 2016, nhiều chuyên gia nhận định về sự mất cân bằng giữa cung và cầu lao động. Báo cáo của Diễn đàn dự báo Công nghiệp 4.0 sẽ tạo ra khoảng 2 triệu việc làm mới trong các ngành CN cao và tự động hóa, nhưng sẽ làm mất mát hơn 7 triệu việc làm trong các ngành sử dụng lao động phổ thông và lao động trình độ thấp. 2/3 trong số này tương đương hơn 5 triệu việc làm sẽ mất đi trong giai đoạn

2015 - 2020, chủ yếu tập trung ở nhóm việc văn phòng và bán lẻ.

Nghiên cứu của Frey và Osborne năm 2013 ước tính có khoảng 47% lao động tại Mỹ sẽ rơi vào khung hoàng việc trong giai đoạn 10 đến 20 năm tiếp theo. Kết quả điều tra của hai nhà nghiên cứu này năm 2016 tại Vương quốc Anh cho thấy tỉ lệ lao động gặp khung hoàng việc là 45,5%. Tại Phần Lan, là 36% (Pajarinen và Rouvinen, 2014). Tỉ lệ này ở các nước đang phát triển là cao hơn đáng kể. Frey và Osborne (2017) dự đoán có khoảng 69% việc làm tại Ấn Độ, 77% tại Trung Quốc và 85% tại Ethiopia có thể được tự động hóa, đồng nghĩa với việc một lượng lớn lao động sẽ mất việc làm.

Theo ước tính của Tổ chức Lao động Thế giới (2015), với tác động của hội nhập kinh tế ASEAN, Việt Nam sẽ tăng thêm 6 triệu việc làm (tính đến năm 2025, chiếm 9.5% tổng số việc làm, trong đó việc làm tăng thêm trong ngành Thương mại và Vận tải sẽ chiếm một nửa mức tăng chung. Mặt khác, tỉ trọng việc làm trong ngành Nông nghiệp sẽ giảm xuống còn 35.2% vào năm 2025 (so với 40.3% năm 2017).

#### 2.4.2. Thay đổi cơ cấu ngành nghề, nghề nghiệp

Trong nghiên cứu của Christophe Degryse [2016], tác động của Công nghiệp 4.0 đối với thị trường lao động được đánh giá theo bốn cấp độ như sau:

- *Tạo việc làm mới, các ngành mới:* Các sản phẩm mới, các dịch vụ mới;

- *Thay đổi bản chất việc làm:* Số hóa, các hình thức mới của quản lý;

- *Phá hủy việc làm:* Tự động hóa loại sự tham gia hoặc có mặt của con người trong quá trình sản xuất và cung cấp dịch vụ; robot hóa thay thế hoàn toàn công việc của con người;

- *Chuyển đổi việc làm:* Chuyển sang nơi làm việc mới với việc tận dụng trình độ nghề nghiệp cũ.

Tomáš Volek và Martina Novotná (2017) nhận định có nhiều ngành nghề mới sẽ được tạo nên, dẫn đến sự thay đổi cấu trúc của lực lượng lao động.

Theo Schwab K., kết quả khảo sát mới đây cho thấy, 47% người lao động Mỹ sẽ bị tổn hại việc làm vì nguy cơ tự động hóa trong vòng 2 thập kỷ tới. Nhiều nghề sẽ bị phá hủy nhanh hơn rất nhiều so với quá trình chuyển dịch thị trường lao động đã diễn ra trong cuộc CMCN trước. Công nghiệp 4.0 làm thay đổi thị trường lao động, phá vỡ cấu trúc truyền thống của thị trường lao động. Hai xu hướng chính của thị trường lao động: 1/ Việc làm sẽ tăng lên trong các ngành nghề tri thức và sáng tạo và trong các nghề nghiệp tay chân có thu nhập thấp; 2/ Việc làm trong các nghề nghiệp đơn điệu có thu nhập trung bình sẽ giảm mạnh.

Kết quả điều tra về các ngành nghề bị tổn hại bởi tự động hóa của Schwab K. cho thấy với xác suất chính xác dao động trong khoảng 97-99% bảy nghề nghiệp dễ bị tổn thương nhất bởi cuộc Công nghiệp 4.0 (theo thứ tự giảm dần xác suất tổn thương): Chuyên gia bán điện thoại di động; Chuyên gia soạn thảo báo cáo thuế; Nhà môi giới bảo hiểm tự nhiên; Trọng tài và các người làm trong công nghiệp

thế thao; Thư kí các vấn đề pháp lí; Bồi bản và tiếp viên; Nhân viên bất động sản.

Trong khi đó, 7 nghề nghiệp ít bị tổn thương nhất bởi tự động hóa với xác suất bị tổn thương đều dưới 1% (xếp theo thứ tự xác suất bị tổn thương tăng dần): Diễn viên balé; Bác sĩ nội và bác sĩ ngoại; Nhà tâm lí học; Các nhân viên xã hội giúp đỡ những người tổn thương thể chất và nhận ma túy; Nhà quản lí nhân lực; Nhà quản lí các hệ thống máy tính; Các nhà thần kinh học và khảo cổ.

#### 2.4.3. Thay đổi nhu cầu về năng lực của người lao động

Chất lượng của người lao động được thể hiện chủ yếu trong năng lực của họ trong công việc hay việc làm. Công nghiệp 4.0 đặt ra những yêu cầu mới về năng lực nghề nghiệp theo nhóm người lao động.

##### a. Yêu cầu về năng lực nghề nghiệp theo nhóm người lao động

Theo Schwab, nghề nghiệp của người lao động được chia ra 3 nhóm như sau:

- *Nhóm tiêu thụ hàng hóa và dịch vụ:* Cần sở hữu kĩ năng và năng lực sử dụng hiệu quả sản phẩm mới; kiến thức cơ bản; CN thông tin, đảm bảo tiêu thụ có hiệu quả; hiểu biết về CN mới và biết cách sử dụng chúng.

- *Đối với kĩ sư và các kĩ thuật viên, các nhà thiết kế chế tạo và quản lí:* Các kiến thức trong lĩnh vực kĩ thuật, kĩ năng hợp tác để làm việc có hiệu quả trong mối quan hệ với các nhóm khác, kĩ năng làm việc theo nhóm với các chuyên gia các lĩnh vực kiến thức khác, tư duy đổi mới và sáng tạo; có kiến thức về CN mới, kiến thức marketing và kinh nghiệm thương mại.

- *Đối với các nhà nghiên cứu:* Đam mê, có khả năng nghiên cứu và phát minh khoa học, có kiến thức chuyên môn sâu sắc.

Nhóm các nhà tiêu thụ hàng hóa và dịch vụ là đồng nhất. Ưu tiên dành cho nhóm quan trọng nhất - nhóm kĩ sư và kĩ thuật viên, các nhà thiết kế chế tạo, các nhà thiết kế và quản lí nằm trong nhóm này. Nhóm thứ ba là nhóm các nhà nghiên cứu và thiết kế không kém phần quan trọng. Nhóm này có khả năng chuyên môn hóa nghề nghiệp, chỉ cần thu hút một số lượng ít các chuyên gia liên ngành và liên nhóm ngành đào tạo.

##### b. Yêu cầu về năng lực nghề nghiệp của người lao động

Có thể nhấn mạnh những nhóm năng lực chính sau đây:

- *Nắm vững CN thông tin ở mức độ sử dụng với các kiến thức sâu về việc sử dụng các hệ thống thông tin trong lĩnh vực chuyên môn của mình, có khả năng đặt ra các nhiệm vụ sử dụng CN thông tin trong sản xuất.*

- *Tư duy hệ thống và năng lực nhận thức được tổng thể các mối quan hệ và liên hệ trong quá trình sản xuất công nghiệp như là một hệ thống tổng hợp với khả năng tác động đến các phần tử của hệ thống để đạt được kết quả cần thiết*

- *Có quan hệ với nhau hiệu quả và làm việc theo nhóm với các chuyên gia thuộc nhiều lĩnh vực khác, trong đó có cả ở cấp độ quốc tế.*

- *Tư duy làm việc theo dự án và kĩ năng quản lí hoạt động*

như làm việc với dự án.

- Có kiến thức chuyên môn sâu trong lĩnh vực của mình trên cơ sở tiếp cận liên ngành đào tạo và có kiến thức liên ngành.

## 2.5. Xu hướng phát triển giáo dục đại học đáp ứng yêu cầu thị trường lao động trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0

Rất nhiều công trình nghiên cứu với nhiều quan điểm khác nhau đề cập đến xu hướng phát triển GD ĐH trong bối cảnh Công nghiệp 4.0. Chính vì vậy mà việc tổng kết các xu hướng này gặp nhiều khó khăn. Qua tham khảo nhiều công trình nghiên cứu, chúng tôi rút ra một số xu hướng chính như sau: 1/ Xây dựng mô hình trường ĐH hiện đại và phù hợp áp dụng tối đa CN 4.0; 2/ Đào tạo nhân lực các ngành CN 4.0 đáp ứng yêu cầu trình độ và số lượng theo cơ cấu ngành nghề; 3/ Đổi mới, liên tục cập nhật chương trình đào tạo để theo kịp sự phát triển của khoa học và CN; 4/ Đổi mới phương pháp và hình thức dạy học; 5/ Phát triển nghiên cứu ứng dụng, chuyển giao CN.

### 2.5.1. Xây dựng mô hình trường đại học mới

- **Mô hình trường ĐH 4.0:** Theo Giáo sư Gottfried Vossen (ĐH Munster, Đức) trường ĐH 4.0 bao gồm: Dạy học 4.0; Nghiên cứu 4.0 và Quản lý 4.0. Trong đó, dạy học 4.0 gồm: Có nhiều hình thức học tập mới, thời gian và địa điểm học tập không bị ràng buộc, có sự thay đổi phù hợp với đối tượng học, cung cấp nhiều kỹ năng phù hợp hơn. Nghiên cứu 4.0 bao gồm: Hình thức nghiên cứu mới (tốc độ, kết quả, quá trình đánh giá), hệ thống dữ liệu quy mô lớn và đa dạng ngay hơn. Quản lý 4.0 gồm: Giảng dạy (hệ thống phần mềm thực hiện được nhiều mục đích hơn, những công cụ quản lý hiệu quả hơn, hệ thống thông tin lớn hơn), nghiên cứu khoa học (hệ thống thông tin nghiên cứu khoa học, quản lý dự án), quản lý cơ sở đào tạo, bộ phận hỗ trợ tài chính.

- **Mô hình trường ĐH thông minh (Smart-University):** Theo G. Selyanskaya (2015), Công nghiệp 4.0 đòi hỏi cơ sở GD đổi mới ở tất cả các khâu, trong đó có cả tổ chức, cấu trúc, phương pháp quản lý, hình thức dạy học và hợp tác với môi trường bên ngoài, nhất là với các doanh nghiệp. Việc áp dụng các CN mới trong tổ chức, quản lý và dạy học, nhất là CN Internet vạn vật vào các trường ĐH sẽ nâng các trường thành "doanh nghiệp tri tuệ", trở thành "trường ĐH thông minh".

**Trường ĐH thông minh** là mô hình trường sử dụng tổng hợp các CN mới đem lại chất lượng mới trong quá trình đào tạo, nghiên cứu khoa học, kinh doanh, xã hội của nhà trường phù hợp với *vai trò - thông minh*. Trường ĐH thông minh, giảng viên và sinh viên phải là những *giảng viên thông minh, sinh viên thông minh*. Trong quá trình dạy học, họ thường xuyên sử dụng CN mới và internet để đạt được những chất lượng mới, đáp ứng những yêu cầu của *xã hội - thông minh*.

Việc xây dựng các nguồn lực GD mới và các khoa học online mở không mất tiền (Massive Open Online Courses - MOOCs) được nhà trường cung cấp thông qua các nguồn

lực điện tử của nhà trường có thể dẫn đến GDDH truyền thống thành GD - thông minh.

- **Xây dựng không gian sáng tạo:** Liên quan đến mô hình trường ĐH mới, Aleksankov A.M (2017) nêu ra một mô hình trường ĐH có vai trò như "Không gian sáng tạo" và "Sân chơi liên trường" (university hubs) nghĩa là thành lập các sân chơi thực tế dưới dạng các trung tâm GD - khoa học dưới sự bảo trợ của nhiều trường ĐH. Grinshcun V.V (2017) có lập luận đáng chú ý về việc cần xây dựng "không gian mở" trong GDDH liên quan đến lập luận về một cuộc cách mạng thông tin sẽ diễn ra trong đó nền tảng của cuộc cách mạng này là máy dịch tự động ngôn ngữ của tất cả các nước.

### 2.5.2. Đào tạo chuyên gia các ngành công nghệ 4.0

Không ai nghi ngờ về thành tựu và hiệu quả của các CN nền tảng trong của Công nghiệp 4.0. Vì vậy, việc đào tạo các chuyên gia trong lĩnh vực này nhằm đáp ứng yêu cầu nhân lực đủ về số lượng và đáp ứng yêu cầu chất lượng là một vấn đề cấp thiết đặt ra. Các trường ĐH cần quan tâm tới việc mở các ngành đào tạo mới liên quan tới sự xuất hiện của CN nền tảng mới; mở rộng, cập nhật và phát triển các ngành CN 4.0 đang đào tạo đáp ứng sự phát triển nhanh chóng của khoa học và CN hiện nay. Nếu như trước đây việc cập nhật chương trình đào tạo được tiến hành sau khoảng thời gian 5 năm thì ngày nay các chương trình đào tạo sau 2-3 năm đã cần phải cập nhật. Tổng hợp các quan điểm khác nhau, có thể đưa ra bức tranh về các CN nền tảng hay còn gọi là CN 4.0, đó là 3 khối sau:

- **Khối công nghệ vật lý học:** Bao gồm CN chế tạo phương tiện giao thông không người lái; CN in 3D; CN robot; CN vật liệu mới, trong đó có CN nano; CN năng lượng tái tạo.

- **Khối công nghệ kỹ thuật số:** Bao gồm CN thông tin, trong đó có an toàn thông tin; Tri tuệ nhân tạo; Không gian ảo và không gian thực; Internet vạn vật (IoT) và Internet dịch vụ (IoS); Dữ liệu lớn (Big Data) và Điện toán đám mây.

- **Khối công nghệ sinh học:** Trong đó CN gen có vai trò quan trọng.

### 2.5.3. Đổi mới mục tiêu, nội dung và chương trình đào tạo

Mục tiêu đào tạo được định hướng gắn chặt hơn nữa với yêu cầu của thị trường lao động về năng lực, kỹ năng và phẩm chất của người lao động. GD ĐH cần tạo ra tư duy phê phán, thái độ phù hợp với thông tin, nhu cầu tìm kiếm và phân tích thông tin không chỉ ở các nguồn cục bộ địa phương mà ở tất cả các nguồn trên thế giới. Trong bối cảnh hiện nay, khung năng lực của người lao động cũng có nhiều biến động. Trong Báo cáo của Diễn đàn Kinh tế Thế giới (2018) đã so sánh sự thay đổi về yêu cầu năng lực đối với người lao động qua các năm 2015 và 2020.

Theo Xing B. và Marwala T. (2017), trường ĐH phải là nơi cung cấp và khuyến khích phát triển các chiến lược giảng dạy và học tập phù hợp cho sinh viên trong thời đại Công nghiệp 4.0. Các chiến lược này phải hướng đến cả

hương trình GD - đào tạo có tính thích ứng cao, cải thiện tài nguyên học tập và giảng dạy và thúc đẩy văn hóa học tập suốt đời. Quan trọng hơn hết, các chiến lược đào tạo của trường ĐH phải mang tính tích hợp gắn với Công nghiệp 4.0, cụ thể đó là gắn đào tạo truyền thống trước đây với các năng lực CN thông tin và truyền thông và khoa học dữ liệu.

#### 2.5.4. Đổi mới phương pháp, hình thức dạy học

Một trong những xu hướng đổi mới phương pháp dạy học là xu hướng phát triển sự phạm số, các phương pháp đào tạo mới với "không gian mở", "khóa học ảo", "lớp học ảo". Chính vì vậy, để cho sự phát triển của hệ thống GD cần nhắc đến yếu tố phát triển CN theo hướng này cần phải:

Phát triển nội dung chương trình đào tạo và tài liệu dạy học trên cơ sở tính toán các thông tin không chỉ có nguồn gốc trong nước mà cả thông tin có nguồn gốc quốc tế và như vậy là ảnh hưởng đến tinh thần của nền GD; Hình thành ý người học phẩm chất nhân cách hiểu được văn hóa, của nước khác, có tính kiên trì và kiên nhẫn; Đào tạo các nhà sư phạm và dạy cách tìm kiếm thông tin và phát triển các chuyên ngành sư phạm kĩ thuật liên quan đến việc tìm kiếm, xử lý và bảo vệ thông tin, nghiên cứu các nguồn lực thông tin của các hệ thống trao đổi thông tin trên thế giới.

Có thể nói, các tiến bộ về CN dạy học đã mang đến sự thay đổi rõ nét trong việc dạy và học. Những đổi mới, sáng tạo như máy tính di động, điện toán đám mây, mạng xã hội và dữ liệu lớn đã tạo ra cơ hội lớn cho việc thiết lập hệ sinh thái GD mới, cho phép cá thể hóa quá trình học tập phù hợp với đặc điểm, điều kiện của cá nhân. Nhiều xu thế dạy học mới được hình thành trên nền hệ sinh thái GD mở với Elearning 4.0 tận dụng webservices API, AI, Big data. Các hình thức giảng dạy, học tập mới như học trực tuyến, các lớp học ảo, các phòng thí nghiệm ảo, học tập dựa trên thực hành trực tiếp, các khóa học dựa trên nền tảng trò chơi sẽ triển khai mạnh mẽ. Bên cạnh đó, các hình thức đánh giá cũng được đa dạng hóa. Ngoài kiến thức, các phương pháp đánh giá mới chú trọng đến phát triển tính sáng tạo, khuyến khích sự cộng tác nghiên cứu đa ngành để hình thành ở người học các kĩ năng cần thiết như kĩ năng làm việc nhóm, kĩ năng giải quyết các vấn đề phức tạp. Aleksankov A.M (2017) trong công trình "*CN 4.0 và hiện đại hóa GD ĐH: Kinh nghiệm quốc tế*" có đưa ra các xu hướng sau liên quan đến đổi mới phương pháp và hình thức dạy học mới, đó là:

1/ *Số hóa GD*. Thực chất đây là việc mở rộng các giải pháp số và các hệ thống thông tin nhằm giúp cho người học tiếp cận được với các nguồn lực GD của các trường ĐH tốt nhất thế giới, tiếp cận đến các thông tin về kết quả thử nghiệm và nghiên cứu khoa học, đến thư viện các bài toán và vấn đề CN cũng như tiếp cận đến sự thành lập các nhóm lao động hợp tác, nghiên cứu khoa học và học tập phân cách (cách xa nhau về địa điểm).

2/ *Vi tính hóa dạy học*, có nghĩa là làm sâu sắc và phát triển thực hành hiện nay khả năng xây dựng con đường học tập của cá nhân với khả năng nhận được các kĩ năng bổ sung trong suốt cuộc đời. Một khía cạnh khác của việc

vi tính hóa dạy học là do yêu cầu và đòi hỏi không chỉ của sinh viên mà còn là đòi hỏi trực tiếp của nhà tuyển dụng lao động.

3/ *Tiếp cận dạy học theo dự án*, là một phần không tách rời của GD chuyên sâu cho phép nâng cao đáng kể hiệu quả của quá trình đào tạo - từ giai đoạn hiểu và phân biệt vấn đề ban đầu đến giai đoạn cuối cùng là hoạt động lao động thực hành trong thị trường, công nghiệp và khoa học.

4/ *Kết hợp GD chính quy và phi chính quy*, điều này có ý nghĩa thực tế là loại bỏ ranh giới vật lý giữa các trường ĐH và chuyên trọng tâm quá trình nhận kiến thức vào việc công nhận và đánh giá kiến thức, kĩ năng của người học không phụ thuộc vào nơi ở thực.

#### 2.5.5. Phát triển nghiên cứu ứng dụng, chuyển giao công nghệ

Các trường ĐH phải không ngừng nâng cao năng lực cạnh tranh quốc tế, đầu tư vào hoạt động nghiên cứu khoa học ở quy mô quốc gia và quốc tế không chỉ ở khía cạnh nghiên cứu hàn lâm mà quan trọng là các nghiên cứu phải có tính ứng dụng cao để chuyển giao cho doanh nghiệp và các ngành kinh tế trong bối cảnh Công nghiệp 4.0. Các nghiên cứu cần gắn thể mạnh học thuật truyền thống của hệ thống ĐH trong sự vận dụng đa ngành, đa lĩnh vực, kết hợp hài hòa giữa khoa học tự nhiên, kĩ thuật, CN, khoa học xã hội và các thuật toán. Theo các chuyên gia, cách tốt nhất là các trường ĐH liên kết với doanh nghiệp lớn để hình thành mô hình ĐH mới - mô hình ĐH doanh nghiệp. Thay đổi từ chỗ "dạy những gì giới học thuật sẵn có" sang cách "dạy những gì thị trường cần, doanh nghiệp cần", hoặc thậm chí xa hơn là "dạy những gì thị trường và doanh nghiệp sẽ cần".

Ở Việt Nam, theo các chuyên gia, Việt Nam cũng cần chuyển đổi cách thức GD từ truyền thống kiến thức sang phát triển phẩm chất và năng lực người học, từ chú trọng GD mở, thực học, thực nghiệp; phát triển GD và đào tạo từ chủ yếu theo số lượng sang chú trọng cả số lượng, chất lượng và hiệu quả; chuyển từ chỉ chú trọng GD nhân cách nội dung sang kết hợp GD nhân cách với phát huy tối nhất tiềm năng cá nhân; chuyển từ quan niệm cũ có kiến thức là có năng lực sang quan niệm kiến thức chỉ là một yếu tố quan trọng của năng lực.

Về mặt quản lí, các cơ sở GD cần chuyển hướng dần sang tự chủ trong tổ chức và hoạt động, chủ động tìm kiếm các nguồn lực đầu tư bên ngoài, mở rộng các hoạt động đầu tư liên danh, liên kết trong và ngoài nước về đào tạo, nghiên cứu khoa học. Kể từ các năm gần đây đã hướng sự đầu tư của các thành phần kinh tế vào GD đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực phục vụ sự phát triển đất nước.

### 3. Kết luận và khuyến nghị

Cuộc CMCN lần thứ tư đang diễn ra đã tác động sâu sắc và mọi mặt kinh tế - xã hội và thậm chí là cách sống của con người. Trong cuộc cách mạng này, thị trường lao động chịu tác động rất mạnh được thể hiện ở các vấn đề như lao động việc làm, nạn thất nghiệp, chuyển đổi nghề nghiệp và những nhu cầu mới của xã hội đối với nhân lực cao về

số lượng, chất lượng và đào tạo lại nhằm chuyển đổi nghề nghiệp. Nhu cầu của kinh tế - xã hội nói chung, nhu cầu nhân lực nhân lực của thị trường lao động nói riêng đã tác động mạnh đến xu hướng phát triển GD ĐH. Trong bối cảnh như vậy, các xu hướng phát triển GD ĐH như: 1/ Xây dựng các trường ĐH thành các trường ĐH thông minh, ĐH 4.0, biến trường ĐH thành không gian sáng tạo, phát triển nghiên cứu ứng dụng và triển khai; 2/ Đào tạo đáp ứng cả về số lượng và chất lượng nhu cầu nhân lực đáp ứng sự phát triển các lĩnh vực công nghệ 4.0 nền tảng; Trong đào tạo chất lượng nhân lực, cần chú ý đến yêu cầu mới về năng lực nhân lực, trong đó có các mặt. Kiến thức, kĩ năng và thái độ của người được đào tạo; 3/ Cập nhật, đổi mới phát triển mục tiêu, nội dung chương trình trong bối cảnh của Công nghiệp 4.0; 4/ Đổi mới phương pháp, hình thức dạy học, trong đó các phương pháp dạy học theo triết lý và mô hình:

Học tập suốt đời, học tập theo thực hành (learning by doing) dạy học theo dự án là những xu hướng phát triển GD ĐH chính hiện nay trong bối cảnh Công nghiệp 4.0.

Hiện nay, việc nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến thị trường lao động, đặc biệt là các nhân tố về khoa học và CN, các nhân tố kinh tế-xã hội được triển khai trước đây giờ cho ta nhiều kết quả đáng chú ý (Vietnamworks 2017). Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu về xu hướng phát triển GD ĐH Việt Nam trong bối cảnh Công nghiệp 4.0 mới bắt đầu được triển khai nên chưa có được các kết quả như mong đợi. Chính vì thế, chúng tôi hi vọng nghiên cứu này sẽ giúp ích cho các nhà quản lí GD ĐH Việt Nam trong việc hoạch định và ban hành các chính sách phù hợp nhằm quản lí phát triển GD ĐH đúng hướng, giúp cho GD ĐH đáp ứng tốt nhất nhu cầu nhân lực nước ta trong bối cảnh Công nghiệp 4.0 hiện nay.

## Tài liệu tham khảo

- [1] Frey C.B., Osborne M.A. (2013), *The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?*, Working paper, Oxford Martin Programme on the Impacts of Future Technology, Oxford Martin Programme on Technology and Employment.
- [2] Schwab K., (2016), *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum.
- [3] Алексанков А.М. (2017), *Четвертая промышленная революция и модернизация образования. Международный опыт*, Интернет-журнал Культура и безопасность.
- [4] Гриншкун В.В., Краснова Г.А., (2017), *Новое образование для новых информационных и*

- [5] Евстафьев Д., (2017), *Четвертая промышленная революция Популярно о главных технологических трендах XXI века*.
- [6] Селянская Г. (2015), *Smart-университет - ответ на вызовы новой промышленной революции*, Издательство Креативнаяэкономика.
- [7] Vietnamworks, (2017), *Báo cáo về triển vọng nghề nghiệp và xu hướng kĩ năng tại Việt Nam giai đoạn 2018 - 2022*.

## THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND HIGHER EDUCATION DEVELOPMENT TREND - INTERNATIONAL EXPERIENCE

Ngô Thị Thanh Tung<sup>1</sup>, Trần Văn Hưng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Email: r19tung2012@gmail.com

<sup>2</sup> Email: hungvika2@gmail.com

The Vietnam National Institute of Educational Sciences  
101 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hanoi, Vietnam

**ABSTRACT.** *The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) is taking the world by storm of breakthrough platform technologies in 3 main blocks of physical, digital and biological technologies. Industry 4.0 is profoundly affecting aspects of the economy, society, and human lifestyle. The primary task of higher education is to meet the demand for highly qualified human resources training for the labor market with rapid changes due to Industry 4.0. The international research findings have shown some major trends in developing higher education in the industry 4.0 context, that were: 1/ Developing an appropriate university model in new conditions; 2/ Training experts of Industry 4.0 to meet the needs of human resources in this field; 3/ Innovating objectives, contents and training programs; 4/ Renewing teaching methods and 5/ Developing applied research and technology transferring. Understanding the trend of higher education development in the world in the context of Industry 4.0 will help higher education in Vietnam develop within the right direction, meet the needs of human resources, contribute to developing our education, science and technology. socio-economy in the coming period.*

**KEYWORDS.** *The Fourth Industrial Revolution; industry 4.0; higher Education; development trend; internet of things.*