

TÁC ĐỘNG CỦA CÁCH MẠNG KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ ĐẾN CHUYỂN DỊCH CƠ CẤU NGÀNH KINH TẾ Ở VIỆT NAM HIỆN NAY

PHÙNG VĂN ỨNG*

Cách mạng khoa học - công nghệ đang phát triển mạnh mẽ, tác động đến mọi mặt đời sống xã hội cũng như quá trình phát triển kinh tế đất nước. Trên cơ sở khái lược một số nét về cách mạng khoa học - công nghệ và chuyển dịch cơ cấu kinh tế, bài viết phân tích tác động của cách mạng khoa học - công nghệ đến chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế – nội dung quan trọng của công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa ở Việt Nam hiện nay.

*Từ khóa: cách mạng khoa học - công nghệ, cơ cấu kinh tế, chuyển dịch cơ cấu kinh tế
Nhận bài ngày: 11/5/2021; đưa vào biên tập: 12/5/2021; phản biện: 13/5/2021;
duyet đăng: 4/6/2021*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cách mạng khoa học - công nghệ là một đặc điểm nổi bật của thời đại ngày nay, là động lực quan trọng thúc đẩy sự phát triển của nền kinh tế thế giới cũng như mỗi quốc gia. Việt Nam hiện nay mặc dù chưa phải là nước công nghiệp theo hướng hiện đại nếu so với những đặc trưng chung của các nước công nghiệp hóa thành công đi trước, nhưng cũng có sự đột phá đáng kể trong ứng dụng khoa học -

công nghệ thời kỳ này.

Cách mạng khoa học - công nghệ tác động mạnh mẽ đến quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa, trong đó biểu hiện rõ nhất là tác động đến chuyển dịch cơ cấu kinh tế. Do đó, để thực hiện thành công công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, việc nghiên cứu tác động của cách mạng khoa học - công nghệ đến chuyển dịch cơ cấu kinh tế là vấn đề cấp thiết hiện nay.

2. KHÁI LƯỢC VỀ CÁCH MẠNG KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ VÀ CƠ CẤU KINH TẾ

* Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh.

2.1. Cách mạng khoa học - công nghệ

Cách mạng khoa học - công nghệ bắt đầu từ những năm 60 của thế kỷ XX (Phan Xuân Dũng, 2018: 40), là quá trình thay đổi căn bản của hệ thống tri thức khoa học, công nghệ diễn ra trong mối quan hệ khăng khít với quá trình phát triển kinh tế - xã hội và việc vận dụng các thành tựu của khoa học, công nghệ vào thực tiễn sản xuất, vào đời sống ngày một nhanh chóng tạo nên sự thay đổi mạnh mẽ mọi mặt đời sống kinh tế - xã hội loài người. Cách mạng khoa học - công nghệ đã ảnh hưởng đến mọi lĩnh vực của đời sống xã hội; trong đó, nội dung đặc trưng của cuộc cách mạng này là sự ra đời và phát triển bùng nổ hàng loạt công nghệ cao. Công nghệ cao là công nghệ có hàm lượng cao về nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ, được tích hợp từ thành tựu khoa học và công nghệ hiện đại. Sự ra đời của công nghệ cao làm cho khoa học và công nghệ hòa quyện vào nhau, hỗ trợ nhau cùng phát triển. Một số công nghệ cao tiêu biểu hiện nay là:

- *Công nghệ thông tin*: Đây là một trong những lĩnh vực phát triển mạnh mẽ và kỳ diệu nhất của cách mạng khoa học - công nghệ. Với tư cách là hệ thống tri thức và phương pháp khoa học, công nghệ thông tin đã cung cấp cho con người các kỹ thuật, công cụ và phương tiện hiện đại, các giải pháp công nghệ tốt nhất để thu thập, lưu trữ, xử lý sản xuất, phát hành và truyền thông nhằm giúp con

người nhận thức, tổ chức khai thác và sử dụng có hiệu quả nhất nguồn thông tin vào mọi lĩnh vực hoạt động của con người.

Công nghệ thông tin đang phát triển với nhiều bước đột phá như là việc sử dụng các vi mạch, mạch điện tử có tốc độ xử lý, tính toán cao trong các cấu trúc song song là một trong những đột phá quan trọng nhất của công nghệ thông tin, đã tạo nên một cách tiếp cận khác hẳn so với việc sử dụng các máy tính điện tử thông thường trên cơ sở bộ vi xử lý thông thường. Việc sử dụng các bộ xử lý song song và các nơron - một kiểu tương tự đặc thù của bộ xử lý song song, đã cho phép nhiều bộ vi xử lý cùng hoạt động một lúc trong một chế độ mạng song song linh hoạt được mô phỏng theo mạng lưới các tế bào tạo nên não của con người (Phan Xuân Dũng, 2017: 89-90).

Bên cạnh đó là bước đột phá về kỹ thuật số hóa. Nhờ kỹ thuật số hóa, mọi tín hiệu (âm thanh, chữ viết, hình ảnh, biểu bảng,...) đều được mã hóa thành một chùm tín hiệu 1 và 0 rồi được truyền đi qua các modem (thiết bị điều biến – giải điều biến) theo đường hữu tuyến (bằng dây dẫn). Ở phía thiết bị thu, chùm tín hiệu 0-1 sẽ được tái hiện lại nguyên mẫu ban đầu.

Những đột phá trên cùng với những đột phá trong công nghệ nén hình ảnh, công nghệ truyền tải không đồng bộ, mạng thông tin số hóa đa dịch vụ băng rộng, truyền thông đa phương

tiện, các hệ thống thông tin di động, và đặc biệt là mạng internet toàn cầu đã giúp ngành công nghệ thông tin khắc phục được nhiều nhược điểm của công nghệ nghe nhìn trước đây. Nhờ đó, công nghệ thông tin tạo nên bước thay đổi căn bản, mở ra một kỷ nguyên mới trong việc tiếp cận thông tin tri thức, làm thay đổi tận gốc rễ lực lượng sản xuất.

- *Công nghệ vật liệu*: Có thể nói vật liệu là một trong những tiêu chí thể hiện sự phát triển của nền văn minh đương đại. Khởi điểm của mọi cuộc đột phá về kỹ thuật và công nghệ trong các thập niên cuối của thế kỷ XX là việc triển khai những vật liệu mới có các tính năng đặc biệt như silic cho công nghệ chế tạo vi mạch, sợi quang dẫn cho ngành quang điện tử và viễn thông, các kỹ thuật gốm cho kỹ thuật nhiệt độ cao, các vật liệu composite, các tinh thể áp điện, các hợp kim nhớ hình cho ngành hàng không - vũ trụ, ô tô... Những vật liệu mới mang tính chất chiến lược đối với sự phát triển của nền kinh tế và của xã hội được ưu tiên phát triển là các vật liệu tổ hợp (composite), các vật liệu gốm, các vật liệu điện tử... đặc biệt là các vật liệu siêu dẫn. Ngày nay, các chất siêu dẫn được ứng dụng mạnh mẽ trong các lĩnh vực như điện kỹ thuật (tích trữ điện năng trong các bobin không có điện trở, tải điện trên các dây siêu dẫn), trong giao thông vận tải (chế tạo các con tàu chạy trên các đệm từ tính làm bằng chất siêu dẫn), trong vi điện tử (chế tạo các máy tính điện tử

siêu tốc cỡ 1.000 tỷ phép tính/giây), trên các vi mạch (chíp siêu dẫn) và trong y, sinh học (chế tạo các thiết bị cảm biến cực nhạy thu nhận các tia hồng ngoại và đo các từ trường cực yếu trong các máy quét sử dụng các thiết bị giao thoa siêu dẫn lượng tử. Cùng với đó là các vật liệu kim loại mới, vật liệu hỗn hợp nhựa cacbon. Những thành quả mà cuộc cách mạng khoa học - công nghệ diễn ra trong lĩnh vực vật liệu mang lại là cực kỳ to lớn và không thể lường hết trong tương lai.

- *Công nghệ sinh học*: Cùng với công nghệ thông tin, công nghệ vật liệu mới, công nghệ sinh học đã có những bước đột phá phi thường. Công nghệ sinh học là sự hiểu biết về sự sống, về bản thân con người cũng như về sự sống xung quanh mình. Sự phát triển mạnh mẽ của sinh học phân tử và di truyền học phân tử, trên cơ sở các khám phá của các nhà khoa học trường Đại học Tổng hợp Cambridge (Anh) là James Watson Francis Crick từ 1953 về cấu trúc xoắn ốc của ADN - phân tử mang thông tin di truyền, mang các gen điều khiển mọi hoạt động của tế bào đã đem lại cho con người khả năng làm chủ và điều khiển được các vật thể sống và trở thành tiền đề xuất hiện công nghệ sinh học. Những thành tựu cơ bản của sinh học có thể kể đến là công nghệ tổ hợp AND, công nghệ gen phục vụ nông nghiệp, công nghệ gen phục vụ y - dược học hiện đại và đặc biệt là sinh - điện tử có mục tiêu. Công nghệ này

cho phép mô phỏng sự chuyển dời của các điện tử ở mức phân tử nhằm chế tạo ra các tinh thể sinh học và các thiết bị cảm biến điện - sinh học, để từ đó tạo ra các hệ thống xử lý tin học có thể dùng trong người máy (robot) và máy tính thông minh có khả năng bắt chước một số cơ chế của bộ não và hệ thần kinh trung ương của con người. Trong tương lai không xa, các mạch sinh học sẽ thay thế các mạch silic trong các máy tính biết tư duy với tốc độ xử lý và hiệu năng tính toán tăng lên nhiều lần, góp phần giải mã và điều khiển các cơ chế cơ bản của sự sống (Phan Xuân Dũng, 2017: 92-95).

- *Công nghệ cơ - điện tử*: Khái niệm về cơ - điện tử (mechatronic) được thay đổi cùng với sự phát triển của các lĩnh vực công nghệ thành cơ khí, điện tử và thông tin. Hiện nay, Mechatronic được hiểu chung là một ngành khoa học về máy và hệ thống thông minh. Ba đặc trưng mang tính hệ thống của mechatronic là, *hệ thống các nhà máy sản xuất mechatronic* bao gồm các lĩnh vực tự động hóa, sản xuất tích hợp máy tính, hệ thống mạng đã thúc đẩy sự phát triển của công nghệ chế tạo, đạt độ tin cậy cao với thiết kế hệ thống và cho phép sản xuất quy mô lớn; *hệ thống công cụ mechatronic* bao gồm thiết kế bằng máy tính CDA, thiết bị mô phỏng, hiển thị, phần mềm điều khiển...; *hệ thống cơ - vi điện tử* là sự tích hợp các chi tiết cơ khí, các cảm biến, bộ phát động và linh kiện điện tử vào chung

một nền silic thông qua công nghệ chế tạo vi mô. Công nghệ hệ thống cơ - vi điện tử cho phát triển các sản phẩm thông minh, tăng khả năng tính toán của vi điện tử cùng với khả năng nhận biết và kiểm soát của các thiết bị vi cảm biến và vi phát động cũng như mở rộng phạm vi thiết kế và ứng dụng (Phan Xuân Dũng, 2017: 99).

- *Công nghệ năng lượng mới*: Hiện nay, việc tiếp tục sử dụng nguyên liệu hóa thạch (than, dầu mỏ và khí đốt thiên nhiên) để đẩy nhanh công nghiệp hóa và tăng trưởng kinh tế ở các quốc gia đã làm cạn kiệt nhanh chóng những nguồn tài nguyên thiên nhiên có hạn này, trong khi năng lượng nguyên tử đã bộc lộ nhiều hạn chế, đặc biệt là ảnh hưởng xấu đến môi trường. Điều này đặt ra cho cách mạng khoa học - công nghệ nhiệm vụ nặng nề là khai phá và sử dụng các nguồn năng lượng mới. Hiện nay, năng lượng nhiệt hạch dựa trên nguyên lý tổng hợp hạt nhân đã và đang được nghiên cứu và hoàn thiện công nghệ để đưa vào sử dụng đại trà trong thực tiễn. Các nguồn năng lượng thủy triều, địa nhiệt, năng lượng gió, năng lượng mặt trời là những nguồn năng lượng bất tận được đầu tư nghiên cứu và phát triển công nghệ rất mạnh trong khoảng 3 thập kỷ vừa qua, đã bắt đầu được đưa vào sử dụng ở nhiều nước phát triển cao để dần thay thế các nguồn năng lượng truyền thống. Đặc biệt gần đây công nghệ hiện đại về chiết tách dầu đá phiến đã được nghiên cứu và đưa vào

sử dụng đầu tiên ở Hoa Kỳ và đang nhân rộng sang một số nước đã khiến cho giá dầu giảm, nguy cơ thiếu hụt nguồn dầu mỏ không còn có thể đe dọa nền công nghiệp thế giới như trước. Đây cũng chính là một trong những thành tựu lớn của cuộc cách mạng khoa học - công nghệ về năng lượng. Các nhà nghiên cứu hi vọng rằng, trong một, hai thập niên tới, khi các nguồn năng lượng: gió, mặt trời, thủy triều, địa nhiệt được sử dụng phổ biến, giá thành giảm nhiều hơn thì cuộc khủng hoảng năng lượng được giải quyết về cơ bản, khai phá các nguồn năng lượng mới có thể sẽ có các xu hướng khác của cách mạng khoa học - công nghệ.

Như vậy, cách mạng khoa học - công nghệ đã tạo ra các kỹ thuật và công nghệ sản xuất mới, đưa các phát minh khoa học vào sản xuất một cách nhanh chóng, làm thay đổi mạnh mẽ lực lượng sản xuất, tạo ra nền sản xuất mới và cải biến nhiều quan hệ sản xuất, xác lập những quan hệ sản xuất mới, làm thay đổi bản thân con người, đời sống văn hóa tinh thần xã hội, và cả quan hệ giữa các quốc gia và đời sống kinh tế nói chung.

2.2. Cơ cấu kinh tế và chuyển dịch cơ cấu kinh tế

Cơ cấu kinh tế là tổng thể các ngành, lĩnh vực, bộ phận kinh tế với vị trí, tỷ trọng tương ứng của chúng và mối quan hệ hữu cơ, tương đối ổn định hợp thành trong một thời kỳ nhất định. Các bộ phận hợp thành cơ cấu kinh tế, có mối quan hệ biện chứng, thúc đẩy

nhau cùng tồn tại và phát triển trong nền kinh tế.

Cơ cấu kinh tế luôn gắn liền với sự thay đổi không ngừng của lực lượng sản xuất, của khoa học và công nghệ, đồng thời chịu tác động của các yếu tố về chính trị, xã hội của thế giới, của từng quốc gia, trong từng thời kỳ lịch sử, nhất là ảnh hưởng bởi chiến lược, tầm nhìn, mục tiêu và chính sách của nhà nước từng thời kỳ.

Chuyển dịch cơ cấu kinh tế là sự thay đổi của cơ cấu kinh tế từ trạng thái này sang trạng thái khác cho phù hợp với môi trường phát triển. Chuyển dịch cơ cấu kinh tế là một quá trình tất yếu gắn liền với sự phát triển kinh tế của một quốc gia (Đào Duy Huân, Lương Minh Cừ, 2015: 10, 11), đặc biệt là dưới sự tác động của cách mạng khoa học công nghệ.

Nền kinh tế quốc dân là một hệ thống phức tạp cấu thành từ nhiều bộ phận. Cơ cấu kinh tế thường được xem xét từ ba phương diện: cơ cấu ngành kinh tế, cơ cấu vùng kinh tế và cơ cấu thành phần kinh tế. Ba loại hình trên có mối quan hệ chặt chẽ với nhau trong quá trình phát triển kinh tế. Trong đó, chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế là tiêu chuẩn cơ bản để đánh giá trình độ phát triển kinh tế cũng như là sự thành công của quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa của một quốc gia. Vì vậy, trong nhiều trường hợp, đề cập đến chuyển dịch cơ cấu kinh tế người ta chỉ quan tâm chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế, và trong khuôn khổ bài viết này, tác giả

đề cập chuyển dịch cơ cấu kinh tế chỉ trên phương diện chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế.

3. CHUYỂN DỊCH CƠ CẤU NGÀNH KINH TẾ Ở VIỆT NAM HIỆN NAY DƯỚI SỰ TÁC ĐỘNG CỦA CÁCH MẠNG KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ

3.1. Bản chất tác động của cách mạng khoa học - công nghệ đến chuyển dịch cơ cấu kinh tế

Về bản chất, tác động của cách mạng khoa học - công nghệ đến chuyển dịch cơ cấu kinh tế là làm thay đổi mang tính cách mạng nền tảng công nghệ - sản xuất của nền kinh tế, từ đó dẫn đến các ngành, các lĩnh vực kinh tế có tốc độ phát triển khác nhau cũng như làm nảy sinh các ngành nghề mới.

Với cuộc cách mạng công nghiệp 1.0 và 2.0 các chức năng thực hiện từng bước được chuyển sang các máy móc. Đầu tiên là chức năng công nghệ hay chức năng chế tạo được chuyển cho máy móc (máy kéo sợi, máy dệt vải), tiếp đến là chức năng năng lượng được giao sang máy hơi nước. Ở cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 2 động cơ điện và máy phát điện tiếp tục giải phóng con người khỏi các chức năng thực hiện trên quy mô rộng lớn hơn, với tốc độ nhanh hơn, bền vững hơn.

Với cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật và cách mạng công nghiệp 3.0 quá trình điện tử hóa, số hóa, tự động hóa và tin học hóa diễn ra ngày càng mạnh mẽ, tốc độ nhanh, quy mô lớn. Điều đó, một mặt, thúc đẩy việc chuyển giao các chức năng thực hiện

từ con người sang máy móc càng ngày càng phổ biến, sâu rộng, nhanh chóng trên quy mô toàn cầu, mặt khác, với việc tin học hóa trở thành xu hướng chủ đạo trong xã hội và lao động tin học trở thành lao động phổ biến thì một quá trình chuyển giao mới bắt đầu xuất hiện. Đó là quá trình chuyển giao chức năng quản lý từ người lao động sang máy móc.

Hiện nay, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 (cách mạng công nghiệp lần thứ tư), được đề cập với tần suất khá cao về thực chất, là sản phẩm của cuộc cách mạng khoa học - công nghệ. Nội dung cốt lõi của cách mạng công nghiệp 4.0 là dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp tất cả các công nghệ thông minh, công nghệ cao để tối ưu hóa quy trình, phương thức sản xuất; là sự kết hợp của hệ thống thực và ảo, là sự hội tụ tạo nên sức mạnh. Đặc biệt, công nghệ nền tảng của cách mạng công nghiệp 4.0 sẽ tạo cơ sở cho các công nghệ khác, các ngành nghề khác cùng phát triển. Với bước phát triển này, không chỉ tiếp tục quy mô lớn hơn, tốc độ nhanh hơn việc giải phóng con người khỏi các chức năng thực hiện và chức năng quản lý, mà còn mở đầu cho một quá trình giải phóng khác. Một mặt, việc giải phóng con người khỏi các chức năng thực hiện và chức năng quản lý trở nên triệt để hơn, diễn ra sâu sắc hơn, phong phú hơn, ở nhiều công việc, thao tác phức tạp, phức hợp, khó thực hiện hơn so với trước đây. Mặt khác, chúng bắt

đầu một quá trình khác ở trình độ cao hơn, sâu sắc hơn trong việc giải phóng con người khỏi chức năng logic và chuyển giao chức năng đó cho hệ thống máy móc.

Chuyển giao chức năng logic khác biệt về chất so với chuyển giao chức năng giám sát. Việc thực hiện chức năng quản lý thường là việc thực hiện bằng hệ thống máy móc các quá trình, quy trình thao tác dựa trên việc chương trình hóa trình tự logic do con người đặt vào trong các bộ vi xử lý trung tâm của hệ thống máy móc. Chuyển giao chức năng logic dựa trên nền tảng trí tuệ nhân tạo nên hệ thống máy móc có thể thay thế con người thực hiện các thao tác, quy trình phức tạp của tư duy theo nguyên tắc phản xạ có điều kiện mà máy móc “học” được trong quá trình làm việc, tương tự như con người tiếp nhận, chế biến và lưu giữ được trong quá trình lịch sử tồn tại của mình. Các máy điện toán học sâu, các vi mạch xử lý thế hệ 5nm, robot thế hệ mới, các thiết bị tự hành, máy điện toán lượng tử, dữ liệu lớn, các công nghệ kết nối, các thiết bị đầu cuối thông minh, cùng với môi trường điện tử đã tạo cơ sở kỹ thuật - công nghệ cho việc giải phóng con người khỏi chức năng logic trong quá trình lao động và sinh sống.

Nền sản xuất dưới tác động của cách mạng khoa học - công nghệ ở giai đoạn hiện nay, nhờ việc chuyển giao các chức năng như nói ở trên, đặc biệt là chức năng logic, đã bắt đầu quá trình chuyển sang giai đoạn trí tuệ

hóa. Các xí nghiệp thông minh, các dây chuyền sản xuất thông minh, trang trại thông minh... đang hình thành và sẽ kết nối với nhau tạo nên nền sản xuất mới - nền sản xuất thông minh. Ở đó, các nguyên liệu đầu vào, tức các tài nguyên sẽ được sử dụng tiết kiệm nhất, tối ưu, trí tuệ con người và trí tuệ nhân tạo sẽ được phát huy tối đa và sẽ là nguồn lực chính yếu của nền sản xuất. Theo đó, nền công nghiệp sẽ biến đổi nhanh chóng, đồng thời vòng đời của các công nghệ có tính riêng lẻ và do vậy vòng đời công nghệ trung bình của nền sản xuất xã hội đang ngày càng rút ngắn. Các cơ sở sản xuất sẽ phải thay đổi công nghệ với chu kỳ ngày càng nhanh, theo đó vòng đời của các sản phẩm sản xuất ra bởi các cơ sở này cũng ngày một rút ngắn. Đây là quy luật của nền sản xuất hiện đại trong thời đại cách mạng khoa học - công nghệ hiện nay.

Việc trí tuệ hóa nền sản xuất xã hội đang làm thay đổi hàng loạt nguyên tắc, quy luật, chuẩn mực của nền sản xuất. Sản xuất đang bắt đầu vượt qua giai đoạn sản xuất sản phẩm đại trà, chuyển sang giai đoạn vừa sản xuất các sản phẩm đại trà lẫn các sản phẩm cá nhân hóa, đặc thù, riêng biệt. Xu hướng là nền sản xuất tương lai hướng mạnh về sản xuất các sản phẩm cá nhân hóa, mang những nét riêng phù hợp với sở thích và yêu cầu cá nhân. Nguyên tắc của thị trường “cá lớn nuốt cá bé” đã tồn tại nhiều trăm năm nay vẫn tiếp tục tồn tại, nhưng vai trò của nó trong đời sống

kinh tế - xã hội đang suy giảm, nhường chỗ cho những nguyên tắc mới. Do quy luật vòng đời công nghệ và vòng đời sản phẩm ngày càng rút ngắn nên tốc độ thay thế công nghệ ngày càng nhanh, “cá nhanh thắng cá chậm” đang là nguyên tắc mới chi phối sự phát triển kinh tế trong thời đại cách mạng khoa học - công nghệ hiện nay. Một nguyên tắc khác cũng với tính cách là một quy luật mới đã xuất hiện và đang tác động ngày càng mạnh trong nền kinh tế thế giới, nhưng chủ yếu là trong lĩnh vực công nghiệp, đó là quy luật hao mòn vô hình ngày càng nhanh hơn hao mòn hữu hình. Trước đây, khi chưa có cách mạng khoa học kỹ thuật và cách mạng khoa học - công nghệ thì một sản phẩm hàng hóa bất kỳ, dù đó là một thiết bị, hàng tiêu dùng hay bất cứ sản phẩm nào của nền sản xuất, thường được sử dụng cho đến khi hao mòn hữu hình hết, kéo theo hao mòn vô hình hết theo. Trong thời đại cách mạng khoa học và công nghệ hiện nay, hao mòn vô hình lại thường kết thúc trước hao mòn hữu hình; khi tốc độ thay đổi công nghệ càng nhanh thì tốc độ hao mòn vô hình càng lớn và có khoảng cách về tốc độ hao mòn càng xa so với hao mòn hữu hình. Các hàng hóa điện tử như smartphones, tivi, máy tính cá nhân, các thiết bị âm thanh, ghi hình... với các tính năng, tác dụng hạn chế, lạc hậu, dù còn mới tinh, nhưng sẽ bị các sản phẩm khác mới ra đời với các tính năng, tác dụng tiên tiến hơn làm cho mất giá trị.

Tóm lại, cách mạng khoa học - công nghệ hiện nay đã và đang làm thay đổi nền tảng công nghệ - sản xuất, đặc biệt thúc đẩy công nghiệp phát triển nhanh chưa từng có, trí tuệ hóa nền sản xuất, đưa công nghiệp bước sang giai đoạn phát triển mới. Điều này là nguyên nhân cốt lõi của chuyển dịch cơ cấu kinh tế.

3.2. Tác động của cách mạng khoa học - công nghệ đến chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế ở Việt Nam hiện nay

Như đã phân tích, cuộc cách mạng khoa học - công nghệ đang diễn ra như vũ bão là nhân tố quyết định thúc đẩy chuyển dịch cơ cấu kinh tế nói chung. Ở Việt Nam điều đó cũng được thể hiện rõ. Cách mạng khoa học - công nghệ với những thành tựu vĩ đại đã cho phép ứng dụng vào các lĩnh vực, ngành kinh tế đất nước, đặc biệt là đối với các ngành công nghiệp mũi nhọn, công nghệ cao, những ngành dịch vụ chất lượng cao, đơn cử như việc hình thành các khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao; phát triển mạng lưới viễn thông, truyền hình, tài chính, chứng khoán, thương mại; đã thúc đẩy tăng trưởng các ngành dịch vụ, công nghiệp với tốc độ nhanh hơn nhiều lần so với tốc độ tăng trưởng ngành nông nghiệp, từ đó đã có tác dụng chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng dịch vụ - công nghiệp - nông nghiệp. Để thấy rõ tác động của cách mạng khoa học - công nghệ dẫn đến sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế như vừa đề cập, chúng tôi

phân tích sự chuyển dịch của các ngành cụ thể sau:

- *Tác động đến chuyển dịch cơ cấu ngành công nghiệp.* Điểm nổi bật nhất trong chuyển dịch cơ cấu kinh tế ở Việt Nam thời gian qua có thể nói chính là sự chuyển biến bước ngoặt của ngành công nghiệp. Trong giai đoạn 1986-1990 và một số năm tiếp theo, công nghiệp Việt Nam hoạt động trên cơ sở vật chất kỹ thuật lạc hậu (do các thành tựu của cách mạng khoa học - công nghệ chưa thật sự lan tỏa đến Việt Nam), sự chuyển dịch cơ cấu chưa đáng kể. Năm 1986, 7 ngành chiếm tỷ trọng lớn tuyệt đối trong cơ cấu giá trị tổng sản lượng của công nghiệp lần lượt là: chế biến lương thực - thực phẩm, dệt, điện lực, hóa chất - phân bón và cao su, sản xuất máy móc thiết bị, vật liệu xây dựng xenlulo và giấy. Những ngành này đã sản xuất tới 82,1% giá trị tổng sản lượng công nghiệp (Nguyễn Văn Phúc, 2017: 245).

Thời gian vừa qua, dưới tác động của cách mạng khoa học - công nghệ, nội bộ ngành công nghiệp có bước chuyển dịch cơ bản theo hướng tỷ trọng công nghiệp khai thác ngày càng giảm, tỷ trọng công nghiệp chế biến, chế tạo ngày càng tăng. Một số sản phẩm công nghiệp xuất khẩu có quy mô lớn, chiếm vị trí vững chắc trên thị trường thế giới. Tỷ trọng hàng hóa xuất khẩu qua chế biến trong tổng giá trị xuất khẩu hàng hóa tăng từ 65% năm 2011 lên 85% năm 2020; tỷ trọng giá trị xuất khẩu sản

phẩm công nghệ cao trong tổng giá trị sản phẩm công nghệ cao tăng từ 38% năm 2010 lên 77,7% năm 2019 (Ban chấp hành Trung ương Đảng, 2020).

Năng lực cạnh tranh toàn cầu của ngành công nghiệp tăng từ vị trí 58 vào năm 2009 lên thứ 42 vào năm 2019 (Theo xếp hạng của Tổ chức Phát triển công nghiệp Liên hợp quốc – UNIDO), đã hình thành được một số tập đoàn kinh tế có tiềm lực trong lĩnh vực công nghiệp chế biến, chế tạo, nhất là công nghiệp ô tô. Năm 2019, doanh nghiệp công nghệ cao, ứng dụng công nghệ cao chiếm trên 13% trong tổng số doanh nghiệp công nghiệp chế biến, chế tạo. Giá trị sản phẩm công nghệ cao, ứng dụng công nghệ cao tăng từ 26% năm 2010 lên trên 40% năm 2019; đã hình thành một số ngành công nghiệp hỗ trợ và gia tăng tỷ lệ nội địa hóa. Trong đó, tỷ lệ nội địa hóa các ngành điện tử gia dụng là 30 - 35% nhu cầu linh kiện; điện tử phục vụ các ngành ô tô - xe máy khoảng 40%; sản xuất, lắp ráp xe tải đến 7 tấn trung bình 55%; xe khách từ 10 chỗ ngồi trở lên từ 20 - 50%. Phát triển các ngành công nghiệp từng bước đi vào chiều sâu; chỉ số sản xuất công nghiệp tăng bình quân khoảng 8% giai đoạn 2011-2020, trong đó ngành công nghiệp chế biến, chế tạo có mức tăng trưởng khoảng 10%, trở thành động lực chính cho khu vực công nghiệp và toàn bộ nền kinh tế (Ban chấp hành Trung ương Đảng, 2020).

Các ngành công nghiệp chuyên môn hóa đã có bước phát triển, phù hợp với xu hướng phát triển hiện đại. Nhiều loại sản phẩm mới hoặc cải tiến đã xuất hiện, đặc biệt là trong công nghiệp hóa chất, công nghiệp cơ khí và công nghiệp điện, điện tử. Một số ngành công nghiệp mới cũng được tách ra từ các ngành trước đó: công nghiệp hóa chất được tách thành công nghiệp hóa chất truyền thống và hóa dược, công nghiệp điện tử được tách ra từ ngành sản xuất thiết bị điện/điện tử và công nghiệp sản xuất sản phẩm điện tử, máy vi tính và sản phẩm quang học; hình thành ngành dịch vụ công nghiệp. Cũng thời gian này, các dịch vụ công nghiệp và xử lý chất thải đã được mở rộng và tăng cường, được tách ra thành những ngành riêng biệt.

Như vậy, cơ cấu nội bộ ngành công nghiệp đã có sự đa dạng hóa, số lượng các ngành công nghiệp chuyên sâu đang tăng lên. Hơn nữa, các ngành công nghiệp kinh tế - kỹ thuật của công nghiệp đang được chuyên môn hóa ngày càng sâu, phù hợp với xu hướng tiến bộ khoa học, công nghệ.

Hiện nay, với sự phát triển như vũ bão của cách mạng khoa học và công nghệ, lực lượng sản xuất ngày càng được xã hội hóa, nền kinh tế thế giới trở thành một chỉnh thể thống nhất, do đó việc tham gia vào mạng sản xuất và chuỗi giá trị toàn cầu là một đòi hỏi tất yếu trong quá trình phát triển mỗi quốc gia. Việt Nam trên thực tế có một số ngành công nghiệp đã tham gia

vào mạng sản xuất và chuỗi giá trị toàn cầu, nhưng thường chỉ đảm nhận những khâu đơn giản, giá trị gia tăng thấp như công nghiệp may mặc, da giày, lắp ráp điện thoại, máy tính, trong khi các khâu đòi hỏi trình độ phức tạp và có giá trị gia tăng lớn thì đều do các hãng nước ngoài nắm giữ.

Một số ngành công nghiệp chủ đạo chưa tổ chức theo mô hình chuỗi giá trị, đặc biệt là các ngành công nghiệp định hướng xuất khẩu. Hơn nữa, trong các ngành công nghiệp nói chung, Việt Nam chỉ tham gia các công đoạn có giá trị gia tăng thấp (như gia công, lắp ráp; những sản phẩm dịch vụ đơn giản như bao bì, in ấn), chủ yếu để khai thác lợi thế về nhân công dồi dào và giá rẻ. Mặc dù xét tổng giá trị công nghiệp Việt Nam chiếm tỷ trọng lớn trong xuất khẩu nhưng giá trị gia tăng thu về hoàn toàn chưa tương xứng.

- *Tác động đến chuyển dịch cơ cấu ngành nông nghiệp.* Cách mạng khoa học - công nghệ với những thành tựu vĩ đại của nó đã cho phép nông nghiệp Việt Nam phát huy tiềm năng, lợi thế của vùng, miền, nhu cầu thị trường, thích ứng với biến đổi khí hậu. Sản xuất nông nghiệp được tập trung phát triển theo hướng sản xuất hàng hóa, hiện đại, giá trị gia tăng cao và bền vững. Nông nghiệp vẫn duy trì được tốc độ tăng trưởng khá, đạt bình quân khoảng 3%/năm (Ban chấp hành Trung ương Đảng, 2020).

Việc ứng dụng các thành tựu của cách mạng khoa học và công nghệ đã

hình thành nhiều mô hình sản xuất tiên tiến, hiện đại trong đó đặc biệt là phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp sạch, hữu cơ. Hiện nay Việt Nam đã từng bước chuyển đổi sang cây trồng, vật nuôi có năng suất, chất lượng và hiệu quả cao. Khoa học, công nghệ đóng góp trên 30% tổng giá trị gia tăng trong nông nghiệp. Chất lượng nhiều loại sản phẩm đáp ứng yêu cầu an toàn theo tiêu chuẩn quốc tế. Hình thức kinh tế hợp tác và doanh nghiệp nông nghiệp tăng nhanh; đến năm 2020 có khoảng 15.000 hợp tác xã nông nghiệp hoạt động hiệu quả và gần 12.000 doanh nghiệp trực tiếp sản xuất nông nghiệp; qua đó khẳng định vai trò trung tâm thúc đẩy phát triển nông nghiệp (Ban chấp hành Trung ương Đảng, 2020).

Với tác động của cách mạng khoa học - công nghệ, chất lượng tăng trưởng nông nghiệp ngày càng được cải thiện, tỷ lệ giá trị gia tăng trong tổng giá trị sản xuất ngành nông, lâm nghiệp và thủy sản đã tăng từ 55,7% năm 2010 lên 61,1% năm 2019; năng suất lao động giai đoạn 2011-2020 tăng bình quân 4,73%/năm. Xuất khẩu nông, lâm, thủy sản tăng mạnh, thị trường tiêu thụ được mở rộng; kim ngạch xuất khẩu tăng từ 21,8 tỷ USD năm 2011 lên khoảng 41 tỷ USD năm 2020, tăng bình quân khoảng 7,3%/năm (Ban chấp hành Trung ương Đảng, 2020).

Nét nổi bật trong phát triển nông nghiệp Việt Nam trong những năm qua là từ nền nông nghiệp độc canh

cây lúa mang nặng tính tự túc tự cấp đang chuyển mạnh sang nền nông nghiệp hàng hóa toàn diện và thâm canh. Khoa học công nghệ và hội nhập quốc tế có ảnh hưởng ngày càng mạnh đến sản xuất nông nghiệp. Sản xuất nông nghiệp không những đã đảm bảo an ninh lương thực, cung cấp những loại thực phẩm cơ bản cho thị trường trong nước, nguyên liệu cho một số ngành công nghiệp chế biến mà còn những đóng góp lớn vào xuất khẩu hàng hóa.

Tuy nhiên, quá trình chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế nông nghiệp dưới tác động của cách mạng khoa học - công nghệ diễn ra chậm chạp. Trồng trọt trong đó cây lúa vẫn là ngành sản xuất chủ yếu và chiếm vị trí áp đảo trong cơ cấu giá trị sản xuất nông nghiệp. Ngành chăn nuôi tuy bước đầu phát triển chăn nuôi công nghiệp với việc hình thành một số trang trại có quy mô vừa và nhỏ, các loại giống mới và sử dụng thức ăn công nghiệp ngày càng trở lên phổ biến, nhưng trong nhiều năm qua, tỷ trọng giá trị xuất khẩu của ngành trong tổng giá trị sản xuất nông nghiệp vẫn chưa được cải thiện đáng kể. Các ngành nghề phi nông nghiệp mặc dù được khuyến khích phát triển nhưng chưa vượt qua được những khó khăn về thị trường, vốn, công nghệ và ở nhiều nơi vẫn được coi là những nghề phụ. Vì vậy, việc thực hiện phân công lao động tại chỗ theo yêu cầu “rời ruộng không rời làng” chưa được phát triển rộng rãi.

- *Tác động đến chuyển dịch cơ cấu ngành dịch vụ.* Phát triển đa dạng các loại hình dịch vụ, nâng cao chất lượng và giá trị dịch vụ trong tổng sản phẩm trong nước là yêu cầu tất yếu của chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa ở Việt Nam.

Trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa những năm qua, cách mạng khoa học - công nghệ một mặt thúc đẩy các loại hình dịch vụ truyền thống tiếp tục phát triển và từng bước hiện đại hóa, mặt khác nhiều loại hình dịch vụ mới được phát triển phù hợp với yêu cầu phát triển kinh tế thị trường, hội nhập quốc tế. Dưới tác động của cách mạng khoa học - công nghệ, tốc độ tăng trưởng của khu vực dịch vụ thường cao hơn tốc độ tăng trưởng chung của nền kinh tế, tỷ trọng trong cơ cấu tổng sản phẩm trong nước không ngừng tăng: năm 2000 chiếm 38,7% đến năm 2019 chiếm 41,6% (Tổng cục Thống kê, 2020). Tuy khu vực này chiếm tỷ trọng cao nhất trong cơ cấu ngành kinh tế nhưng Việt Nam vẫn chưa chuyển sang cơ cấu dịch vụ - công nghiệp - nông nghiệp. Đặc biệt, các loại hình dịch vụ chưa đa dạng, chất lượng và giá trị gia tăng thấp, điều đó cho thấy tác động của cách mạng khoa học - công nghệ chưa thực sự được phát huy. Để làm rõ điều này, chúng tôi khảo sát tác động của cách mạng khoa học - công nghệ đến sự chuyển dịch cơ cấu trong một số loại hình dịch vụ chính.

Một là, dịch vụ phân phối. Trong cơ cấu khu vực dịch vụ, thương mại bán buôn và bán lẻ luôn chiếm tỷ trọng cao nhất và tác động quan trọng trong việc nối liền sản xuất với tiêu dùng. Bên cạnh sự tồn tại và phát triển mạnh của các loại chợ truyền thống, các đô thị và vùng nông thôn, các loại hình phân phối hàng hóa hiện đại đang có xu hướng phát triển mạnh. Theo thống kê, đến năm 2013, cả nước có 8.564 chợ các loại, 724 siêu thị, 132 trung tâm thương mại và nhiều cửa hàng tiện lợi... (Nguyễn Kế Tuấn, 2015: 196). Đặc biệt, việc ứng dụng ngày càng rộng rãi công nghệ thông tin trong quản lý và trong đời sống hàng ngày, việc phổ cập internet, các thiết bị di động và điện thoại thông minh trong những năm gần đây, dịch vụ thương mại điện tử với nhiều hình thức khác nhau được phát triển ngày càng rộng rãi.

Hai là, dịch vụ ngân hàng - tài chính. Các ngân hàng thương mại, tổ chức tài chính, công ty chứng khoán... được phát triển cùng với sự phát triển của thể chế kinh tế thị trường. Trong những năm qua các tổ chức này đã phát huy tác động tích cực trong việc phục vụ phát triển kinh tế. Với vị trí trọng yếu ấy, tỷ trọng giá trị dịch vụ ngân hàng - tài chính trong cơ cấu các loại hình dịch vụ thường ở mức cao. Hiện nay, tỷ trọng của ngành này đứng hàng thứ 2 chỉ sau dịch vụ thương mại trong tổng sản phẩm trong nước.

Ba là, dịch vụ logistics. Loại hình dịch vụ này mới phát triển ở Việt Nam. Số

lượng doanh nghiệp trong lĩnh vực logistics chưa nhiều và năng lực còn thấp, chủ yếu mới thực hiện dịch vụ đơn giản. Lĩnh vực quan trọng nhất trong logistics là vận tải biển thì không doanh nghiệp Việt Nam nào đủ khả năng cung cấp dịch vụ vận chuyển xuyên suốt trên lãnh thổ, kết nối với thị trường quốc tế nên chỉ khai thác được một phần nhỏ thị phần hàng xuất nhập khẩu của Việt Nam.

Bốn là, dịch vụ du lịch. Sự phát triển của cách mạng khoa học - công nghệ tạo điều kiện thuận lợi cho loại hình dịch vụ này phát triển. Ví dụ, với công nghệ thông tin truyền thông hiện nay, mọi người có thể ngồi tại nhà lựa chọn địa điểm và đặt các tour du lịch... Ngành du lịch do đó, đã có bước phát triển rõ rệt và đạt được những kết quả quan trọng, cơ bản trở thành ngành kinh tế mũi nhọn của Việt Nam. Số lượng khách quốc tế tăng nhanh, từ 5 triệu lượt năm 2010 lên 18 triệu lượt năm 2019, bình quân tăng khoảng 15%/năm, đóng góp trực tiếp khoảng 10% GDP (Ban chấp hành Trung ương Đảng, 2020).

Có thể thấy, dưới tác động của cách mạng khoa học - công nghệ cơ cấu ngành kinh tế Việt Nam đã chuyển dịch theo hướng tích cực, tỷ trọng công nghiệp và dịch vụ không ngừng tăng lên. Cho đến năm 90 của thế kỷ XX, cơ cấu ngành kinh tế của Việt Nam còn mang nặng những đặc trưng của nền kinh tế truyền thống trong đó giá trị của nông nghiệp chiếm tới 40,5% GDP, công nghiệp

và xây dựng chỉ chiếm 23,8% và dịch vụ chiếm 35,7% (Nguyễn Kế Tuấn, 2015: 179). Bản thân ngành công nghiệp mới phát triển ở trình độ thấp còn dịch vụ chủ yếu dừng lại ở các ngành truyền thống với chất lượng và giá trị gia tăng thấp. Trong 2 thập niên đầu của thế kỷ XXI mức độ chuyển dịch trung bình có chậm nhưng đến năm 2019, tỷ trọng giá trị nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ đã đạt ở mức lần lượt là 13,9%, 34,5% và 41,7% (thuế sản phẩm trừ nợ cấp sản phẩm 9,9%) (Tổng cục Thống kê, 2020). Tuy vậy, tác động của cách mạng khoa học - công nghệ đến chuyển dịch cơ cấu kinh tế mới chỉ ở bước đầu.

Chuyển dịch cơ cấu ngành trong thời gian qua chủ yếu là có sự tham gia liên doanh của đầu tư nước ngoài mà trong đó cũng chủ yếu là ở khu vực dịch vụ và công nghiệp khai thác. Công nghệ cao, công nghệ mũi nhọn còn nặng về gia công, lắp ráp, công nghệ phụ trợ phát triển chưa mạnh; dịch vụ công nghệ cao, nông nghiệp công nghệ cao còn phụ thuộc nước ngoài ở những khâu đòi hỏi trình độ khoa học và công nghệ cao như việc điều hành các vệ tinh viễn thông, lai tạo giống...

4. KẾT LUẬN

Cách mạng khoa học - công nghệ bước đầu thúc đẩy sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế Việt Nam. Cách mạng khoa học - công nghệ góp phần tạo cơ sở, điều kiện để nền kinh tế Việt Nam phát triển cả về chiều rộng và

chiều sâu, đặc biệt là phát triển theo chiều sâu. Cách mạng khoa học - công nghệ giúp đẩy nhanh quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa, chuyển đổi cơ cấu công - nông nghiệp, khai khoáng sang chế biến, chế tạo, tổng hợp, tái sinh và tin học; làm cho các ngành nghề, lĩnh vực kinh tế gắn kết với nhau, thay đổi tỷ trọng GDP theo hướng tiến bộ. Với đà tăng trưởng như hiện nay, trong thời gian tới chúng ta sẽ đạt được mức tỷ trọng GDP theo hướng chung của một nền kinh tế phát triển trung bình.

Bên cạnh đó, cách mạng khoa học - công nghệ cũng góp phần biến đổi cơ cấu trong mỗi ngành theo hướng gia tăng các ngành, các sản phẩm có hàm lượng tri thức, kỹ thuật, công nghệ cao, phát triển các lĩnh vực lao động trí tuệ. Nếu như trước đây, kinh tế Việt Nam chủ yếu là nông nghiệp với phương thức sản xuất truyền thống lạc hậu thì ngày nay các ngành công nghiệp, dịch vụ với hàm lượng tri thức cao đã và đang hình thành mạnh mẽ. Một số lĩnh vực như sản xuất phần mềm – lĩnh vực đòi hỏi “chất xám” rất lớn chúng ta cũng đã đạt được nhiều thành tựu đáng khích lệ. Ngành nông nghiệp đang được công nghiệp hóa, xóa bỏ độc canh cây lúa, gắn kết chặt chẽ với các ngành công nghiệp chế biến.

Tuy nhiên, thực tế cho thấy, khoa học và công nghệ ở Việt Nam chưa thực sự là động lực then chốt và quan trọng nhất đối với chuyển dịch cơ cấu kinh tế.

Trước hết do xuất phát điểm của Việt Nam về khoa học, công nghệ thấp, thiếu năng lực nội sinh. Các nguồn lực và các tiền đề, điều kiện cho cách mạng khoa học kỹ thuật và cách mạng công nghiệp 3.0 chưa được chuẩn bị. Tiềm lực khoa học và công nghệ của đất nước (đội ngũ cán bộ khoa học và công nghệ, sở hữu trí tuệ, nguồn lực tài chính, cơ sở vật chất khoa học, công nghệ) tuy đã được tăng lên song còn rất khiêm tốn.

Bên cạnh đó, cơ chế, chính sách phát huy vai trò của khoa học, công nghệ còn nhiều bất cập, chưa đồng bộ. Thiếu cơ chế phù hợp với tính đặc thù của hoạt động trí tuệ nên chưa tạo động lực thúc đẩy mạnh mẽ phát triển và ứng dụng khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo. Đây cũng chính là những vấn đề trọng yếu đặt ra cần phải có giải pháp khắc phục để phát huy tác động tích cực của cách mạng khoa học - công nghệ đến chuyển dịch cơ cấu kinh tế trong điều kiện hiện nay.

Để sớm đưa nước ta “trở thành nước phát triển, theo định hướng xã hội chủ nghĩa” (Đảng Cộng sản Việt Nam, tập 2, 2021: 326) như mục tiêu đề ra tại Đại hội XIII của Đảng, Việt Nam phải có những chính sách phù hợp trong việc vận dụng các thành tựu của cách mạng khoa học - công nghệ để thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa, đặc biệt là thúc đẩy chuyển dịch cơ cấu kinh tế mà trước hết là chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế. □

TÀI LIỆU TRÍCH DẪN

1. Ban Ban chấp hành Trung ương Đảng. 2020. *Dự thảo Báo cáo tổng kế thực hiện chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 10 năm 2011-2020, xây dựng chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 10 năm 2021-2030*.
2. Đảng Cộng sản Việt Nam. 2021. *Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII – Tập I, II*. Hà Nội: Nxb. Chính trị Quốc gia - Sự thật.
3. Đào Duy Huân, Lương Minh Cừ. 2015. *Thúc đẩy chuyển dịch cơ cấu kinh tế, chuyển đổi mô hình tăng trưởng kinh tế TPHCM theo hướng cạnh tranh*. Hà Nội: Nxb. Chính trị Quốc gia - Sự thật.
4. Nguyễn Kế Tuấn. 2015. *Phát triển đất nước thành nước công nghiệp hiện đại theo định hướng xã hội chủ nghĩa*. Hà Nội: Nxb. Khoa học Xã hội.
5. Nguyễn Văn Phúc. 2017. *Công nghiệp Việt Nam thực trạng và giải pháp phát triển trong giai đoạn tới*. Hà Nội: Nxb. Chính trị Quốc gia - Sự thật.
6. Phan Xuân Dũng. 2017. *Công nghệ và chuyển giao công nghệ*. Hà Nội: Nxb. Khoa học Kỹ thuật.
7. Phan Xuân Dũng. 2018. *Cách mạng công nghiệp lần thứ tư - cuộc cách mạng của sự hội tụ và tiết kiệm*. Hà Nội: Nxb. Khoa học Kỹ thuật.
8. Tổng cục Thống kê. 2020. *Niên giám thống kê 2019*. Hà Nội: Nxb. Thống kê.