

VAI TRÒ CỦA KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VỚI SỰ PHÁT TRIỂN CỦA LỰC LƯỢNG SẢN XUẤT HIỆN ĐẠI

LÊ THỊ CHIÊN*

Tóm tắt: C. Mác đã từng dự đoán khi khoa học phát triển đến một mức độ nhất định sẽ trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp. Tiên đoán đó cho thấy C.Mác rất đề cao vai trò của khoa học trong việc thúc đẩy sự phát triển của lực lượng sản xuất. Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và công nghệ hiện đại, tiên đoán đó của C.Mác ngày càng được khẳng định. Khoa học và công nghệ không chỉ làm thay đổi diện mạo trên hầu hết các mặt của đời sống kinh tế - xã hội mà còn tác động đến sự phát triển của lực lượng sản xuất hiện đại.

Từ khóa: Khoa học, công nghệ, lực lượng sản xuất trực tiếp.

1. Khoa học ngày càng trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp

Kể từ khi xuất hiện đến nay, khoa học luôn có vai trò to lớn trong việc thúc đẩy sự phát triển của sản xuất, cải biến đời sống lịch sử - xã hội của loài người. Sự phát triển của khoa học cũng đã tạo nên những cuộc cách mạng trong lịch sử. Ngày nay, những thành tựu to lớn của khoa học, là nhân tố quyết định tạo nên sự phát triển của lực lượng sản xuất hiện đại.

Theo Ph.Ăngghen, toàn bộ lĩnh vực nhận thức khoa học của con người được chia ra làm ba phần lớn. *Phần thứ nhất* là những khoa học nghiên cứu về giới tự nhiên vô sinh và ít nhiều có thể dùng phương pháp toán học mà xử lý được (như toán học, thiên văn học, cơ học, vật lý học, hóa học...). *Phần thứ hai* là những khoa học nghiên cứu những cơ thể sống. *Phần thứ ba* là những khoa học lịch sử⁽¹⁾. Ph.Ăngghen cũng cho rằng, cách phân chia này là phương pháp cũ

mà mọi người cũng đã biết từ lâu. Tuy nhiên cho tới nay, cách phân chia này vẫn còn có giá trị nhất định.

Khi phân tích đến các yếu tố cấu thành của lực lượng sản xuất, C. Mác không chỉ chỉ ra hai yếu tố cơ bản cấu thành là tư liệu sản xuất và người lao động mà còn khẳng định rằng *khoa học phát triển đến một mức độ nhất định nào đó sẽ trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp*. Theo C.Mác, khoa học đóng một vai trò to lớn đối với sự phát triển của lực lượng sản xuất, C.Mác đã tiên đoán: “Sự phát triển của tư bản cố định là chỉ số cho thấy tri thức xã hội phổ biến (wissen knowledge) đã chuyển hóa đến mức độ nào đó thành lực lượng sản xuất trực tiếp, do đó nó cũng là chỉ số cho thấy những điều kiện của quá trình sống của xã hội đã phục tùng đến một

(*) Thạc sĩ triết học, Viện Triết học, Học viện chính trị - Hành Quốc gia Hồ Chí Minh.

(1) C.Mác và Ph.Ăngghen (1994), *Toàn tập*, tập 20, Nxb. Chính trị Quốc gia, Hà Nội, tr. 127 - 130.

mức độ nào sự kiểm soát của trí tuệ phổ biến và đã được cải tạo đến mức độ nào không những dưới hình thức tri thức mà cả như là những cơ quan thực hành xã hội trực tiếp, những cơ quan trực tiếp của quá trình sống hiện thực”⁽²⁾. Theo luận điểm trên của C.Mác, khoa học trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp khi tri thức khoa học được vật hóa thành máy móc, thành công cụ sản xuất của con người và được người lao động sử dụng trong quá trình sản xuất. Điều kiện đề tri thức khoa học trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp được Mác khẳng định như sau: “Sự phát triển của hệ thống máy móc trên con đường ấy chỉ bắt đầu khi nền đại công nghiệp đã đạt được một trình độ phát triển cao hơn và tất cả các môn khoa học đều được phục vụ tư bản, còn bản thân hệ thống máy móc hiện có thì có những nguồn lực to lớn. Như vậy, phát minh trở thành một nghề đặc biệt và đối với nghề đó thì việc vận dụng khoa học vào nền sản xuất trực tiếp tự nó trở thành một trong những yếu tố có tính chất quyết định và kích thích”⁽³⁾.

Luận điểm trên của C.Mác cho thấy khoa học trở thành lực lượng sản xuất với điều kiện là khoa học phải được vật hóa thành máy móc. Điều đó cũng có nghĩa là, khoa học tự bản thân nó không thể tạo ra bất kỳ tác động nào; khoa học phải thông qua sự vận dụng và hoạt động thực tiễn của con người thì mới có thể phát huy được tác dụng. Điều này đã được C.Mác và Ph.Ăngghen khẳng định lại khi bàn đến vai trò của tư tưởng, lý luận nói chung: “Vũ khí của sự phê phán cố nhiên không thể thay thế được

sự phê phán của vũ khí, lực lượng vật chất chỉ có thể bị đánh đổ bằng lực lượng vật chất, nhưng lý luận cũng sẽ trở thành lực lượng vật chất một khi nó thâm nhập vào quần chúng”⁽⁴⁾ và “Tư tưởng căn bản không thể thực hiện được cái gì hết. Muốn thực hiện tư tưởng thì cần có những con người sử dụng lực lượng thực tiễn”⁽⁵⁾. Trong bài *Điều văn đọc tại lễ an táng của C.Mác*, khi đề cao vai trò của C.Mác trong việc phát hiện ra chủ nghĩa duy vật lịch sử, Ph.Ăngghen đã khẳng định: “Đối với Mác, khoa học là một động lực lịch sử, một lực lượng cách mạng”⁽⁶⁾. Nhận định trên của Ph.Ăngghen xuất phát từ việc C.Mác rất đề cao vai trò của khoa học và luôn đặt ra yêu cầu khoa học cần phải được sử dụng vào hoạt động thực tiễn mới có thể phát huy được vai trò to lớn của mình.

Luận điểm của C.Mác về việc *khoa học phát triển đến một mức độ nhất định sẽ trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp* dựa trên việc nghiên cứu quy luật phát triển tất yếu của xã hội nói chung và sự phát triển của lực lượng sản xuất nói riêng. Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và công nghệ hiện đại, điều dự đoán thiên tài của C.Mác ngày càng được chứng minh. Chúng ta cần hiểu tiên đoán của C.Mác về khoa học trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp ở những khía cạnh sau:

⁽²⁾ C.Mác và Ph.Ăngghen, *sđd*, tập 46, phần II, tr. 372.

⁽³⁾ C.Mác và Ph.Ăngghen, *sđd*, tr. 367.

⁽⁴⁾ C.Mác và Ph.Ăngghen, *sđd*, tập 1, tr. 580.

⁽⁵⁾ C.Mác và Ph.Ăngghen, *sđd*, tập 2, tr. 181.

⁽⁶⁾ C.Mác và Ph.Ăngghen, *sđd*, tập 19, tr. 500.

Thứ nhất, khoa học vốn là một hệ thống những tri thức được tích lũy trong quá trình lịch sử đã được con người vận dụng vào hoạt động sản xuất vật chất, được vật hóa trong các thao tác lao động và đem lại những hiệu quả nhất định. Như vậy, từ chỗ là lực lượng sản xuất tiềm năng, khoa học đã từng bước tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất, trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp.

Thứ hai, khoa học có sự gắn kết chặt chẽ với công nghệ, trở thành cơ sở lý thuyết cho các phương tiện công nghệ mà thông qua đó, khoa học được vật chất hóa trong các yếu tố vật thể của lực lượng sản xuất. Sự gắn kết chặt chẽ giữa khoa học với công nghệ là một xu thế tất yếu của sự phát triển lực lượng sản xuất hiện đại bởi khoa học muốn phát triển nhanh chóng cần phải có sự trợ giúp của công nghệ; đồng thời, muốn sản xuất ra công nghệ mới đòi hỏi con người phải dựa trên những phát minh khoa học mới. Điều đó cũng chứng tỏ rằng, khoa học là yếu tố quan trọng trong việc thúc đẩy sự phát triển của lực lượng sản xuất trong thời đại ngày nay.

Thứ ba, thời gian để lý thuyết khoa học đi vào thực tiễn sản xuất ngày càng được rút ngắn lại. Trong những thế kỷ trước, thời gian để các phát minh khoa học từ phòng thí nghiệm đến thực tế sản xuất thường rất lâu. Chẳng hạn như: từ khi có phát minh nguyên lý máy ảnh đến khi xuất hiện chiếc máy ảnh đầu tiên phải mất hơn 100 năm (từ năm 1727 đến năm 1839); từ khi có phát minh nguyên lý điện thoại đến khi chiếc điện thoại đầu tiên được đưa vào sử dụng phải mất hơn 50 năm (từ năm 1820 đến năm 1876).

Từ cuối thế kỷ XIX đến nay, quá trình từ phòng thí nghiệm đến sản xuất đã được rút ngắn rất nhiều. Chẳng hạn như: phát minh và sử dụng đối với transistor mất 5 năm (1848 – 1853), đối với mạch vi điện tử mất 3 năm (1958 - 1961)...

Thứ tư, khoa học thâm nhập vào tất cả các yếu tố cấu thành của lực lượng sản xuất. Nhờ có khoa học, con người ngày càng tạo ra được nhiều đối tượng lao động nhân tạo, khắc phục được hạn chế về thời gian sử dụng và một số đặc tính khác của đối tượng lao động tự nhiên; những đối tượng nhân tạo này cũng thân thiện với môi trường. Cũng nhờ có khoa học nên công cụ lao động ngày càng được cải tiến, giải phóng sức lao động của con người; trình độ, tay nghề, kỹ năng, kỹ xảo của người lao động không ngừng được nâng cao. Do đó, trong rất nhiều nhà máy, xí nghiệp, số lượng nhân lực khoa học tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất chiếm tỷ lệ ngày càng cao, vượt trội hơn hẳn so với số lượng lao động làm việc cơ bắp thông thường. Đội ngũ công nhân trí thức ngày càng gia tăng cả về số lượng và chất lượng. Nhờ có khoa học nên hoạt động của các nhà lãnh đạo, quản lý, điều hành sản xuất ngày càng có hiệu quả hơn, góp phần quan trọng trong việc nâng cao năng suất lao động, chất lượng và hiệu quả sản xuất.

Tóm lại, khoa học đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy sự phát triển lực lượng sản xuất. Luận điểm của C. Mác về việc khoa học sẽ trở thành lực lượng sản xuất ngày càng được khẳng định trong bối cảnh phát triển của khoa học ngày nay.

2. Diện mạo của lực lượng sản xuất dưới tác động của khoa học và công nghệ hiện đại

Đầu thế kỷ XX, cả thế giới chứng kiến bước phát triển nhảy vọt chưa từng có của khoa học và công nghệ. Xu thế ấy được dự báo là sẽ ngày càng mạnh mẽ hơn với tốc độ nhanh hơn. Sự đòi hỏi phải đổi mới sản phẩm để tăng sức cạnh tranh trên thị trường là một động lực to lớn đối với khoa học và công nghệ; sự đòi hỏi đó sẽ "thúc đẩy khoa học tiến lên hơn mười trường đại học"⁽⁷⁾.

Mở đầu cho cuộc cách mạng khoa học ở đầu thế kỷ XX là ngành Vật lý học với sự ra đời của Thuyết tương đối và Thuyết lượng tử (người có công lớn nhất trong việc xây dựng hai học thuyết này là A.Anh-xtanh). Đến giữa thế kỷ XX bắt đầu cuộc cách mạng khoa học - công nghệ hiện đại với sản phẩm điển hình là máy tính điện tử (còn gọi là máy điện toán - computer). Chính nhờ cuộc cách mạng khoa học - công nghệ hiện đại này mà nền công nghiệp đã có bước nhảy vọt làm thay đổi về chất và từ đó làm đảo lộn mọi lĩnh vực của sản xuất và đời sống xã hội.

Từ thời kỳ này, xuất hiện thuật ngữ *công nghệ cao* (high technology). Bên cạnh thuật ngữ công nghệ cao, người ta còn dùng các thuật ngữ công nghệ mới (new technology); công nghệ tiên tiến (advanced technology); công nghệ hiện đại (modern technology). Các thuật ngữ này giống nhau và khác nhau như thế nào? Vấn đề này cho đến nay vẫn chưa có sự phân biệt rõ ràng. Tuy nhiên, thuật ngữ công nghệ cao được sử dụng rộng rãi hơn cả.

Hệ thống công nghệ cao gồm 8 ngành công nghệ cao cơ bản là: công nghệ thông tin (hay còn gọi là công nghệ thông tin và truyền thông); công nghệ sinh học; công nghệ vật liệu tiên tiến – công nghệ vật liệu nano; công nghệ năng lượng mới; công nghệ bảo vệ môi trường; công nghệ biển và hải dương; công nghệ hàng không - vũ trụ và Công nghệ quản lý. Ngoài ra còn có hàng loạt các công nghệ chuyên ngành. Hệ thống công nghệ cao chính là cốt lõi của lực lượng sản xuất mới trong nền sản xuất hiện đại⁽⁸⁾.

Công nghệ cao ra đời dựa trên thành tựu khoa học mới nhất với hàm lượng tri thức, hàm lượng khoa học và sáng tạo cao. Điều đó đã xóa nhòa dần ranh giới giữa "khoa học" và "công nghệ", đã rút ngắn quá trình từ phát minh khoa học đến việc áp dụng những phát minh đó vào trong sản xuất. Chu trình "khoa học - công nghệ - sản xuất" được gắn kết chặt chẽ nên tri thức khoa học đã chuyển nhanh chóng vào đời sống xã hội.

Nhờ sự xuất hiện hệ thống công nghệ cao nên đã hình thành lực lượng sản xuất mới. Đặc điểm của lực lượng sản xuất mới là:

Một là, khoa học đã trở thành yếu tố quan trọng của lực lượng sản xuất. Có thể nhận biết được đặc điểm này của lực lượng sản xuất mới qua những biểu hiện như: số lượng nhân lực khoa học tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất (được

⁽⁷⁾ C.Mác và Ph.Ăngghen, *sđd*, tập 31, tr. 271.

⁽⁸⁾ Vũ Đình Cự - Trần Xuân Sâm (chủ biên) (2006), *Lực lượng sản xuất mới và kinh tế tri thức*, Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội, tr. 135.

gọi là “công nhân cổ trắng”) chiếm tỷ lệ ngày càng cao, vượt trội hơn hẳn “công nhân cổ xanh” (là số công nhân chủ yếu sử dụng sức lực cơ bắp và thực hiện một số thao tác máy móc trong khi lao động). Những “công nhân cổ trắng” đó (còn có tên gọi thực chất hơn là công nhân tri thức). Thông qua họ cùng với những công cụ sản xuất hiện đại (vật hóa của tri thức) mà tri thức khoa học đã trực tiếp đi vào sản xuất.

Ngày nay rất khó phân biệt hệ thống thiết bị khoa học, các phòng thí nghiệm (còn gọi labo) với hệ thống máy móc của dây chuyền sản xuất và các xí nghiệp sản xuất công nghệ cao. Thậm chí, các máy móc khoa học tối tân nhất cũng được đưa ngay vào ứng dụng thực tế gần như ở dạng nguyên mẫu. Từ thời gian tạo ra sản phẩm ở phòng thí nghiệm đến thời gian tạo ra sản phẩm đem ra thị trường được rút ngắn chưa từng thấy. Doanh nghiệp, trường đại học và viện nghiên cứu tích hợp với nhau ngày càng chặt chẽ. Hơn nữa, ngày nay khoa học trong lực lượng sản xuất mới không chỉ gồm khoa học tự nhiên, khoa học công nghệ mà còn cả khoa học xã hội. Những tri thức về kinh tế học, khoa học quản lý, tài chính - ngân hàng, quảng cáo - tiếp thị, tâm lý học, mỹ học, ngôn ngữ học... ngày càng trở thành yếu tố quan trọng của lực lượng sản xuất mới⁽⁹⁾.

Hai là, tri thức khoa học quyết định đặc điểm của lực lượng sản xuất mới. Việc phát huy, khai thác kho tri thức sẵn có và việc sản sinh ra tri thức mới càng hiệu quả và nhanh bao nhiêu thì nền kinh tế tăng trưởng càng nhanh bấy nhiêu. Lực lượng sản xuất mới không chỉ có

mặt ở trong các ngành sản xuất mới xuất hiện mà còn có mặt trong các ngành sản xuất cũ. Lực lượng sản xuất mới tất yếu sẽ thay thế lực lượng sản xuất cũ qua sự phủ định biện chứng.

Ba là, do tri thức khoa học mang tính toàn cầu nên lực lượng sản xuất mới mang tính toàn cầu hoá. Nhờ giao thông toàn cầu thuận lợi, nhờ sự phát triển mạnh của mạng Internet, khoa học nói riêng và tri thức nói chung được phổ biến nhanh chóng, hầu như tức thời (online) với nhiều sự kiện khoa học trên toàn thế giới. Dòng tri thức, dòng công nghệ cùng với dòng vốn được lưu thông với tốc độ chưa từng có trên toàn thế giới. Người ta có thể sản xuất từng bộ phận cấu thành của một sản phẩm ở nhiều nơi trên thế giới, sau đó lắp ráp và lưu thông ở nhiều nơi trên thế giới, nhằm đạt hiệu quả cao nhất.

Bốn là, vốn người (humancapitan - tư bản con người) là vốn quan trọng trong lực lượng sản xuất mới. Vốn người (hay vốn con người) không chỉ bao gồm tri thức khoa học (còn gọi là tri thức hiện, nó có thể điện hoá, mã hoá và truyền bá trên mạng máy tính) mà còn bao gồm tri thức dân gian do mỗi người tích lũy trong cuộc sống mà có (còn gọi là tri thức ẩn như bí quyết, kỹ năng, kỹ xảo, kinh nghiệm lâu năm, tay nghề thành thạo...). Trong kinh tế thị trường, khi thực hiện quá trình chu chuyển, thì vốn người chuyển thành tư bản, vì thế cho nên vốn người còn gọi là tư bản con người. Lao động có vốn người càng cao,

⁽⁹⁾ Vũ Đình Cự - Trần Xuân Sầm (chủ biên), *sđd*, tr. 145 - 150.

hiệu quả càng lớn. Nhân tài trong sản xuất giữ vai trò quyết định trong cạnh tranh và phát triển. Ngay từ thế kỷ XIX, C.Mác đã chỉ ra: “Bồi dưỡng tất cả những phẩm chất của con người mang tính xã hội và sự sản xuất ra con người, với tư cách là con người, có những phẩm chất và những mối liên hệ và do đó, có những nhu cầu hết sức phong phú, sự sản xuất ra con người với tư cách là sản phẩm mang tính chất chính thể nhất và vận năng nhất của xã hội (bởi vì muốn sử dụng được nhiều vật dụng, con người phải có năng lực sử dụng chúng nghĩa là con người phải trở thành con người hết sức có văn hoá), đó cũng là những điều kiện của một nền sản xuất dựa trên tư bản”⁽¹⁰⁾. Điều đó đã được thực tế chứng minh.

Năm là, bền vững và thân thiện với môi trường. Trong mỗi đơn vị sản phẩm hiện nay hàm lượng tri thức tăng lên, hàm lượng vật liệu và năng lượng giảm đi, tác động của khí phát thải trong sản xuất năng lượng ít đi, điều đó làm giảm nguy cơ gây biến đổi khí hậu toàn cầu. Việc sử dụng công nghệ cao làm cho lượng chất thải của sản xuất giảm mạnh, làm giảm tốc độ cạn kiệt tài nguyên, hơn nữa còn tiến tới triệt để tái chế chất thải, hướng tới nền sản xuất ít hoặc không có chất thải. Việc áp dụng các thành tựu mới của công nghệ sinh học sẽ hạn chế dùng phân bón hóa học, thuốc trừ sâu hóa chất, do đó làm giảm ô nhiễm nguồn nước và suy thoái đất nông nghiệp, bảo tồn được đa dạng sinh học, giữ được cân bằng các hệ sinh thái⁽¹¹⁾.

Ngày nay, khoa học và công nghệ được coi là yếu tố quan trọng và có ý

nghĩa quyết định sự phát triển của kinh tế - xã hội. Ở nhiều nước, nhất là các nước công nghiệp phát triển do nhu cầu khách quan mà đã xuất hiện các "công viên khoa học", các "thành phố khoa học", các "khu công nghệ cao" Điều đó nhằm tạo ra môi trường, điều kiện thuận lợi để khoa học, công nghệ và cơ sở sản xuất gắn kết chặt chẽ với nhau, tạo nên một "cơ thể" thống nhất. Chính ở đây có thể coi phòng thí nghiệm cũng là nhà máy, công ty, xí nghiệp; nhà khoa học đồng thời là người sản xuất kinh doanh. Tại đây, người ta có thể vừa nghiên cứu, thí nghiệm, đồng thời sản xuất đại trà ra các sản phẩm và được lưu thông ngay trên thị trường; không phân biệt đâu là sản phẩm của phòng thí nghiệm, đâu là sản phẩm của cơ sở sản xuất.

Chính đây là nơi hội tụ đủ điều kiện tốt nhất, thuận lợi nhất để "nhất thể hoá" quá trình nghiên cứu thực nghiệm khoa học, triển khai công nghệ và sản xuất. Nhờ thế mà các ý tưởng khoa học nhanh chóng trở thành công nghệ, tạo ra sản phẩm, thu hút lực lượng lao động có trình độ tri thức và công nghệ cao thông qua hoạt động quản lý hiện đại mà tăng cường lực lượng sản xuất.

Như vậy, những thành tựu to lớn của khoa học và công nghệ hiện đại đã góp phần quan trọng trong việc thúc đẩy lực lượng sản xuất phát triển. Điều đó cũng khiến cho những tiên đoán của C. Mác về việc khoa học trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp càng trở nên đúng đắn.

⁽¹⁰⁾ C.Mác và Ph.Ăngghen, *sđd*, tập 31, tr. 271.

⁽¹¹⁾ Vũ Đình Cự - Trần Xuân Sâm (chủ biên), *sđd*, tr. 153 - 154.

