QUAN HỆ QUỐC TẾ

CHUỖI CUNG ỨNG CHẤT BÁN DẪN CỦA MỸ DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA ĐẠI DỊCH COVID-19 VÀ CUỘC CHIẾN THƯƠNG MẠI MỸ - TRUNG

Trần Minh Nguyệt*

Tóm tắt: *Chuỗi cung ứng của Mỹ hiện nay đang phải đối mặt với rất nhiều thách thức, đặc biệt là những thách thức sản xuất do đại dịch COVID-19 và căng thẳng thương mại Mỹ - Trung gây ra. Trong bối cảnh đó, chuỗi cung ứng của Mỹ buộc phải thay đổi để thích ứng và hướng đến việc ít phụ thuộc vào Trung Quốc hơn và đưa các ngành sản xuất cốt lõi trở lại Mỹ. Trong bài viết này, chúng tôi đề cập đến ngành công nghiệp chất bán dẫn, một trong những ngành mũi nhọn có liên quan đến an ninh quốc gia và sự thịnh vượng kinh tế của Mỹ, để đánh giá những thay đổi đang diễn ra trong hệ sinh thái chuỗi cung ứng của Mỹ, và các biện pháp mà chính phủ nước này thực hiện để đối phó với sự gián đoạn trong ngắn hạn và bảo vệ sức khỏe và sinh kế của người dân.*

Từ khoá: chuỗi cung ứng, chất bán dẫn, chiến tranh thương mại Mỹ - Trung, COVID-19

Nhập đề

Ngành công nghiệp bán dẫn - động lực tăng trưởng chính của nền kinh tế Mỹ đang chịu tác động rất lớn từ đại dịch COVID-19 và cuộc chiến thương mại Mỹ - Trung. Cuộc khủng hoảng COVID-19 và chiến tranh thương mại Mỹ - Trung cho thấy những biến đổi lớn trong chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ. Các biện pháp cần thiết để trả đũa nhau giữa Mỹ và Trung Quốc đã phơi bày lỗ hổng và sự mong manh trong chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ. Kiểm dịch, cấm đi lại và đóng cửa nhà máy do đại dịch COVID-19 cho thấy những rủi ro trong việc đạt được hiệu quả kinh tế nhờ quy mô tập trung.

Đại dịch COVID-19 cũng chứng tỏ tầm quan trọng của chất bán dẫn trong việc đáp ứng những thách thức cấp bách nhất của thế giới, bao gồm việc sử dụng các chip bán dẫn trong việc hỗ trợ công nghệ tìm kiếm phương pháp chẩn đoán, điều trị, chăm sóc bệnh nhân. Trong một bài bình luận được xuất bản thông qua Hội nghị thường niên của Diễn đàn Kinh tế Thế giới ở Davos, Frans van Houten, Giám đốc điều hành của Royal Philips, giải thích những hậu quả nghiêm trọng có thể xảy ra của tình trạng thiếu chip bán dẫn không được kiểm soát để theo dõi thai nhi, điều trị bệnh nhân ngừng tim đột ngột, đánh giá các dấu hiệu quan trọng của bệnh nhân

* *Viện Nghiên cứu Châu Mỹ*

Ngành công nghiệp bán dẫn của Mỹ hiện đang trải qua tình trạng gián đoạn nguồn cung. Vào giữa năm 2020, tình trạng thiếu chip toàn cầu bắt đầu xuất hiện khi các nhà sản xuất xe hơi cảnh báo rằng các chất bán dẫn tương đối rẻ được sử dụng trong sản xuất xe hơi đang trở nên khan hiếm và điều này có khả năng làm gián đoạn quá trình sản xuất xe hơi. Tình trạng gián đoạn này ban đầu là do những cú sốc lớn về nhu cầu từ đại dịch COVID-19. Trong quý II năm 2020, ở đỉnh điểm của suy thoái kinh tế liên quan đến đại dịch, các nhà cung cấp phụ tùng xe hơi đã hủy đơn đặt hàng chip do ngành công nghiệp ngừng hoạt động 6 tuần để giảm thiểu sự lây lan của đại dịch tại các cơ sở sản xuất xe và phụ tùng. Các nhà cung cấp phụ tùng cũng tìm cách hạn chế lượng hàng tồn kho và chi phí do nhu cầu xe dự đoán giảm trong thời kỳ suy thoái sau đại dịch (The Economist, 2021).

Đồng thời, sự chuyển dịch nhanh chóng sang nền kinh tế làm việc tại nhà do đại dịch làm tăng đáng kể nhu cầu đối với các thiết bị điện tử bao gồm hệ thống trò chơi điện tử, máy tính, máy tính xách tay, các thiết bị điện tử khác và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và lưu trữ để hỗ trợ tăng cường hoạt động trực tuyến. Dựa trên nhu cầu và đơn đặt hàng của người mua, các nhà cung cấp chất bán dẫn đã chuyển sản xuất từ chip ô tô do nhu cầu đang giảm xuống, sang sản xuất các chip điện tử tiêu dùng và kinh doanh do nhu cầu đang tăng vọt.

Trái ngược với những dự báo ban đầu, nhu cầu tiêu dùng xe hơi phục hồi nhanh hơn nhiều so với dự kiến trong nửa cuối năm 2020. Sự phục hồi mạnh mẽ này đã tác động đến ngành công nghiệp ô tô một phần do chuỗi cung ứng vừa kịp phát triển và khả năng hạn chế của các nhà cung cấp nguyên liệu đầu vào để sản xuất sản phẩm cuối cùng. Việc sản xuất một con chip có thể mất tới 26 tuần (Falan Yinug, 2021), và đôi khi nhiều hơn, còn khi nguồn cung bị thắt chặt, khối lượng sản xuất thường được xác nhận trước sáu tháng và có thể mất hàng tháng để chuyển dây chuyền sản xuất từ loại chip này sang loại chip khác, bởi trước đó các nhà sản xuất chất bán dẫn đã tận dụng công suất dự phòng để sản xuất chip điện tử.

Một vấn đề phức tạp nữa đối với ngành công nghiệp ô tô là chip ô tô chỉ có thể được sản xuất bởi các nhà sản xuất đủ điều kiện và yêu cầu thử nghiệm rộng rãi để đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt về chất lượng và an toàn của xe. Những yêu cầu này là gánh nặng - cả về thời gian và chi phí - đối với các nhà sản xuất chất bán dẫn, đặc biệt là khi so sánh với các yêu cầu ít nghiêm ngặt hơn đối với các chip có lợi nhuận tương đối cao trong sản xuất hàng tiêu dùng.

Tình trạng thiếu hụt nguồn cung chất bán dẫn càng trở nên trầm trọng hơn khi một vụ hỏa hoạn xảy ra vào tháng 3 năm 2021 tại một nhà máy bán dẫn của Nhật Bản, nơi chiếm 30% thị trường vi điều khiển được sử dụng để sản xuất xe hơi.

Công ty, Tập đoàn Điện tử Renesas cho biết sẽ mất ít nhất 100 ngày để nhà máy sản xuất bình thường trở lại (Reuters, 2021). Ngoài ra, đợt hạn hán tồi tệ nhất trong nửa thế kỷ đã ảnh hưởng đến Đài Loan, làm căng thẳng thêm ngành sản xuất chất bán dẫn, vốn đòi hỏi lượng nước lớn (Stephanie Yang, 2021). Cuối cùng, các cơn bão vào tháng 2 năm 2021 đã làm mất điện tại hai nhà máy sản xuất chất bán dẫn NXP ở Austin, Texas. Phải mất gần một tháng NXP mới hoạt động bình thường trở lại.

Đối với lĩnh vực xe hơi, việc phục hồi sản xuất tại các nhà máy đã bị cản trở do chuỗi cung ứng gặp phải tình trạng thiếu chip. Sự thiếu hụt này sẽ khiến ngành công nghiệp xe hơi toàn cầu thiệt hại ước tính khoảng 110 tỷ USD vào năm 2021 và sẽ dẫn đến việc sản xuất ít hơn gần 4 triệu xe so với kế hoạch của các nhà sản xuất xe hơi (Dominick Reuter, 2021). Sự khan hiếm chip đã buộc các ông lớn sản xuất ô tô toàn cầu phải cắt giảm sản xuất hoặc ngừng hoạt động dây chuyền lắp ráp của họ. General Motors (GM) đã đóng cửa 3 nhà máy ở Mỹ, Canada và Mexico, các nhà máy của Volkswagen ở Đức và Slovakia tạm thời đóng cửa. Mercedes-Benz cũng đã ngừng sản xuất tại hai nhà máy ở Đức. Các đại gia ô tô khác, bao gồm Jaguar Land Rover, Renault, BMW Mini và Stellantis, nhà sản xuất ô tô Pháp - Italia -Mỹ có các thương hiệu bao gồm Peugeot, Fiat và Chrysler, cũng đã hạn chế sản lượng xe của họ. Các nhà sản xuất ô tô hàng đầu đã cảnh báo về thu nhập giảm trong năm 2021 do thiếu chip. Ford cho biết họ phải giảm một nửa sản lượng xe trong quý II, và Elon Musk của Tesla cảnh báo rằng tình trạng thiếu vi mạch có thể sẽ kéo dài đến quý III năm 2021. Tại thị trường Mỹ, số lượng xe hơi trưng bày tại các đại lý giảm, trong khi giá xe mới, xe cũ và dịch vụ cho thuê xe hơi đều tăng hơn 20%, nếu so với mức năm 2020, tức là đóng góp vào khoảng 1/4 mức tăng CPI khổng lồ 4,2% (Fusion World Wide, 2021).

Sự thiếu hụt hiện đi từ tồi tệ trở nên rất tồi tệ, lan rộng từ xe cộ đến hàng điện tử tiêu dùng. Vào tháng 4 năm 2021, các báo cáo bắt đầu chỉ ra rằng sự thiếu hụt chất bán dẫn đã mở rộng sang nhiều lĩnh vực khác. Tính đến ngày 30/4/2021, Goldman Sachs ước tính có tổng cộng 169 ngành công nghiệp của Mỹ đang bị ảnh hưởng trực tiếp bởi sự thiếu hụt chip (Ziady, Hanna, 2021). Nguồn cung khan hiếm cũng đồng nghĩa với việc tăng chi phí cho ngành công nghiệp và người tiêu dùng. Do sự phụ thuộc vào vi mạch trong hầu hết mọi ngành, sự thiếu hụt ngày càng lớn đồng nghĩa với việc liên tục mất các cơ hội thương mại khi nhu cầu tiêu dùng gia tăng sau đại dịch. Giám đốc tài chính Luca Maestri của Apple gần đây cho biết công ty dự kiến doanh thu sẽ thấp hơn từ 3 đến 4 tỷ USD trong quý II năm 2021 do những hạn chế về nguồn cung chất bán dẫn, vốn ảnh hưởng đến việc sản xuất iPad và iMac (Fusion World Wide, 2021). Các nhà theo dõi thị trường toàn cầu cho biết sẽ

mất nhiều thời gian hơn dự báo trước đây để cung và cầu chip được tái cân bằng. Một số chuyên gia trong ngành ước tính cuộc khủng hoảng sẽ kéo dài đến hết năm 2021 và có thể kéo dài đến nửa cuối năm 2022 (Alen Lin & David Peterson, 2020).

Phản ứng của doanh nghiệp

Đa dạng hóa sản xuất chip là một trong những giải pháp mà các công ty đang lựa chọn để giảm thiểu rủi ro chuỗi cung ứng và khắc phục tình trạng hỗn loạn mà ngành bán dẫn đã trải qua. Các công ty Mỹ đã thúc giục Chính quyền Biden đầu tư vào lĩnh vực sản xuất chất bán dẫn trong nước để giải quyết những cú sốc và thiếu hụt trong chuỗi cung ứng, cũng như giảm sự phụ thuộc vào châu Á, nơi sản xuất 75% sản lượng chip toàn cầu. Ngành công nghiệp bán dẫn của Mỹ có thể nhận được khoản hỗ trợ trị giá 50 tỷ USD để mở rộng sản xuất chip nếu đề xuất của Tổng thống Biden được Quốc hội thông qua (White House, 2021).

Intel có trụ sở tại Mỹ và TSMC có trụ sở tại Đài Loan, hai trong số những nhà sản xuất chip lớn nhất thế giới, đã có kế hoạch hợp tác cùng nhau xây dựng các nhà máy sản xuất chất bán dẫn mới ở Mỹ. Vào năm 2020, TSMC tuyên bố sẽ chi 12 tỷ USD để xây dựng một nhà máy ở Arizona với dự kiến bắt đầu sản xuất vào năm 2024. Sau đó, Intel công bố kế hoạch xây dựng hai nhà máy ở Arizona và nâng cấp một nhà máy khác ở New Mexico (lũy kế chi 23,5 tỷ USD) dự kiến hoạt động vào năm 2023 (Alen Lin & David Peterson, 2020). Intel dự định các nhà máy này sẽ là một giải pháp thay thế cho các nhà máy sản xuất chip ở Châu Á.

Chiến tranh thương mại leo thang giữa Mỹ và Trung Quốc là một lý do khác khiến các nhà sản xuất chip coi đa dạng hóa địa lý như một giải pháp để kiềm chế chuỗi cung ứng chất bán dẫn. Kể từ năm 2018, thuế quan đã làm giảm 5,36 tỷ USD nhập khẩu chất bán dẫn của Trung Quốc (Alen Lin & David Peterson, 2020). Thuế quan tăng lên trong những năm qua và những tình huống khó lường đã gây ra những đòn giáng mạnh vào nhiều công ty trong nhiều ngành công nghiệp phụ thuộc vào chip. Việc mở rộng và đầu tư thêm vào các nhà máy sản xuất chất bán dẫn sẽ không phải là giải pháp một sớm một chiều nhưng mang lại một triển vọng lạc quan.

Phản ứng của chính phủ

Hiện nay, chính quyền của Tổng thống Joe Biden đã đưa ra sáng kiến nhằm tăng cường năng lực sản xuất chip của Mỹ tại quê nhà để bảo vệ việc làm trong ngành sản xuất của người dân Mỹ. Các khuyến nghị chính sách được tổng hợp trong Báo cáo Đánh giá Chuỗi Cung ứng 100 Ngày của các Cơ quan Quản lý của Tổng thống Biden nhằm giải quyết các lỗ hổng trong chuỗi cung ứng của bốn ngành sản phẩm chủ chốt, bao gồm cả chất bán dẫn. Tuy nhiên, sẽ mất ít nhất một chu kỳ từ hai đến ba năm

để một xưởng đúc bán dẫn mới sản xuất ra những con chip chất lượng.

Một chuỗi cung ứng chất bán dẫn an toàn và linh hoạt sẽ đòi hỏi nỗ lực của cả nước, tập hợp các nguồn lực và sự khéo léo của khu vực tư nhân, chính phủ, các trường đại học và các tổ chức phi lợi nhuận và người lao động. Báo cáo Đánh giá Chuỗi Cung ứng 100 ngày của các Cơ quan Quản lý của Tổng thống Biden (White House, 2021) đưa ra bảy nhóm khuyến nghị để mở rộng và đảm bảo chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ:

(1) Thúc đẩy đầu tư, minh bạch và hợp tác với ngành công nghiệp, để giải quyết tình trạng thiếu chất bán dẫn hiện nay.

Vào tháng 4/2020, Bộ Thương mại Mỹ đã đưa ra sáng kiến triệu tập các doanh nghiệp liên quan trong chuỗi cung ứng để hỗ trợ thúc đẩy dòng chảy thông tin và xác định khoảng trống dữ liệu và cơ hội đầu tư. Khu vực tư nhân tiếp tục đóng vai trò chủ đạo, khuyến khích chia sẻ thông tin giữa các công ty trong các chuỗi cung ứng này.

Chính quyền Mỹ tăng cường tham gia với các đồng minh và đối tác để thúc đẩy phân bổ chip bán dẫn công bằng, tăng sản lượng và khuyến khích tăng cường đầu tư: Cho đến nay, các cơ quan chính phủ Mỹ đã thực hiện tiếp cận ngoại giao rộng rãi và cấp cao để đảm bảo phân bổ chip công bằng và khẳng định rằng năng lực sản xuất chất bán dẫn ở các nước đồng minh và đối tác được tối đa hóa. Chính quyền Mỹ đang tiếp tục chính sách ngoại giao thương mại để thúc đẩy các công ty nước ngoài đầu tư vào ngành công nghiệp bán dẫn trong nước. Những nỗ lực như vậy gần đây đã mang lại thành công, chẳng hạn như việc công bố quan hệ đối tác giữa Mỹ và Hàn Quốc để tăng nguồn cung toàn cầu về chip nút trưởng thành cho ô tô và hỗ trợ sản xuất chip tiên tiến hàng đầu ở cả hai quốc gia.

(2) Nâng cao khả năng lãnh đạo và khả năng phục hồi lâu dài của Mỹ bằng cách tài trợ đầy đủ cho các Điều khoản CHIPS trong năm tài chính 2021

Chính quyền Tổng thống Biden hoan nghênh Quốc hội đã công nhận tầm quan trọng của việc nâng cao năng lực nghiên cứu và phát triển chất bán dẫn trong nước. Báo cáo đề xuất Quốc hội tài trợ ít nhất 50 tỷ USD cho các điều khoản CHIPS. Các biện pháp khuyến khích sản xuất của Chính phủ Mỹ sẽ hỗ trợ cho 76 ngành sản xuất chip hàng đầu, đảm bảo chuỗi cung ứng Chip nút trưởng thành cho các ngành công nghiệp quan trọng và đảm bảo an toàn và bảo mật của các sản phẩm được sản xuất trong nước, cũng như của các đồng minh và đối tác.

(3) Tăng cường hệ sinh thái sản xuất chất bán dẫn trong nước

Một hệ sinh thái sản xuất chất bán dẫn là rất quan trọng để thúc đẩy một ngành công nghiệp bán dẫn thương mại bền vững và mạnh mẽ. Báo cáo đề xuất Chính phủ Mỹ nên thực hiện các biện pháp sau để đạt được mục tiêu này:

- Đầu tư vào cơ sở hạ tầng cần thiết để hỗ trợ sản xuất chất bán dẫn.

- Hỗ trợ các khoản đầu tư của khu vực tư nhân trong chuỗi cung ứng sản xuất chất bán dẫn.

- Cung cấp hỗ trợ tập trung cho sản xuất chip trong nước liên quan đến nhu cầu an ninh quốc gia.

(4) Hỗ trợ doanh nghiệp bán dẫn quy mô vừa và nhỏ, bao gồm cả doanh nghiệp có hoàn cảnh khó khăn

Các nhà cung cấp vừa và nhỏ đại diện cho phần lớn các công ty Mỹ tham gia vào sản xuất thiết bị bán dẫn và thiết bị liên quan và sẽ được hưởng lợi từ sự hỗ trợ chuyên biệt để tăng thị phần và khả năng phục hồi của họ. Nhu cầu của họ rất đa dạng, từ tài trợ cho R&D để chứng minh các công nghệ mới nổi, tài trợ để hỗ trợ thương mại hóa và hỗ trợ chống lại các hoạt động mua lại từ nước ngoài.

(5) Xây dựng một đội ngũ nhân tài đa dạng và dễ tiếp cận cho các công việc trong ngành bán dẫn

Báo cáo đề xuất Chính quyền và Quốc hội Mỹ nên đầu tư đáng kể để phát triển và đa dạng hóa nguồn nhân lực STEM, vốn rất cần thiết cho ngành sản xuất chất bán dẫn và nhiều ngành công nghiệp khác ở Mỹ.

- Cơ quan Quản lý Việc làm và Đào tạo (ETA) của Bộ Lao động Mỹ nên hỗ trợ việc làm trong ngành bán dẫn. Để đạt được mục tiêu đó, ETA nên tiếp tục cung cấp các khoản tài trợ và công cụ đào tạo nhằm chuẩn bị cho người lao động có việc làm với kỹ năng cao.

- Giữ chân và hỗ trợ công nhân nước ngoài trong lực lượng lao động bán dẫn. Báo cáo đề xuất Quốc hội nên thông qua Đạo luật Quốc tịch Mỹ do Tổng thống Biden đề xuất vào ngày 20/1/2021. Các biện pháp liên quan của dự luật: Tăng tổng số thị thực lao động hiện có và miễn cho người có thị thực vợ/chồng và con vị thành niên khỏi giới hạn thẻ xanh. Bằng cách tăng số lượng thị thực được cấp hàng năm và thu hồi các thị thực chưa sử dụng, dự luật sẽ xóa việc tồn đọng thị thực dựa trên việc làm và giảm thời gian chờ đợi có thể kéo dài hàng thập kỷ; Loại bỏ giới hạn thị thực cho mỗi quốc gia để cuối cùng tăng cơ hội cho những người có kỹ năng cao từ các quốc gia lớn hơn như Trung Quốc và Ấn Độ.

- Xây dựng một đội ngũ kỹ sư và nhà khoa học máy tính đa dạng.

(6) Hợp tác với các đồng minh và đối tác về khả năng phục hồi của chuỗi cung ứng chất bán dẫn. Các khuyến nghị cụ thể như sau:

- Bộ Thương mại nên khuyến khích các xưởng đúc, nhà cung cấp vật liệu và các đối tác đầu tư vào Mỹ và các khu vực đồng minh.

- Cần thúc đẩy quan hệ đối tác nghiên cứu và phát triển và hài hòa hóa các chính sách để giải quyết các hành vi thương mại không công bằng và các chính sách công nghiệp.

- Cần tiếp tục hợp tác với các đồng minh và đối tác về các mối quan tâm của chuỗi cung ứng. Điều này bao gồm thông qua Đối thoại An ninh Tứ giác (Mỹ, Ấn Độ, Australia và Nhật Bản), gần đây đã công bố một cuộc đối thoại

về chuỗi cung ứng chất bán dẫn và thông qua cam kết song phương với Hàn Quốc để tạo điều kiện đầu tư lẫn nhau và bổ sung vào chất bán dẫn.

(7) Bảo vệ lợi thế công nghệ của Mỹ trong sản xuất chất bán dẫn và chuỗi cung ứng bao bì tiên tiến

- Đảm bảo kiểm soát xuất khẩu hỗ trợ chuỗi cung ứng sản xuất chất bán dẫn và bao bì tiên tiến: Kiểm soát xuất khẩu bảo vệ an ninh quốc gia của Mỹ thông qua việc xác định các công nghệ có thể nâng cao khả năng quân sự, tình báo và an ninh; và đóng góp vào sự dẫn đầu về công nghệ của Mỹ và các nước đồng minh và đối tác.

- Tiếp tục đảm bảo đánh giá đầu tư nước ngoài về các cân nhắc an ninh quốc gia trong chuỗi cung ứng sản xuất bán dẫn và bao bì tiên tiến: Tương tự như kiểm soát xuất khẩu, đánh giá về các giao dịch đầu tư nước ngoài liên quan đến ngành bán dẫn của Ủy ban Đầu tư nước ngoài tại Mỹ (CFIUS) bao gồm phân tích về mối đe dọa, tính dễ bị tổn thương và các hậu quả tiềm ẩn về an ninh quốc gia của một giao dịch cụ thể. Phân tích dựa trên rủi ro của CFIUS có thể bao gồm các yếu tố liên quan đến khả năng phục hồi của chuỗi cung ứng, chẳng hạn như vai trò của doanh nghiệp mục tiêu của Mỹ trong chuỗi cung ứng với các tác động an ninh quốc gia.

3. Một số nhận xét và kết luận

Chiến tranh thương mại Mỹ - Trung và khủng hoảng COVID-19 đã cho thấy năng lực sản xuất yếu kém của Mỹ trong lĩnh vực sản xuất chất bán dẫn đặc biệt là khi nguồn cung nước ngoài đến từ một cường quốc thù địch tiềm tàng như Trung Quốc.

Ngành công nghiệp ô tô Mỹ và các nhà sản xuất ô tô ở các quốc gia lớn khác như Hàn Quốc, Nhật Bản và Đức phải đối mặt với tình trạng tắc nghẽn dây chuyền sản xuất vì thiếu nguồn cung cấp phụ tùng chip bán dẫn sử dụng trong sản xuất ô tô từ Trung Quốc. Do đó, Ủy ban Thương mại Quốc tế Hoa Kỳ đã được uỷ quyền đánh giá lại toàn bộ chuỗi cung ứng và thực hiện một số biện pháp để giảm bớt sự thiếu hụt trong thời gian ngắn, tăng cường khả năng phục hồi của chuỗi cung ứng trước những cú sốc tương tự trong tương lai. Kế hoạch của ông Biden là cố gắng đảm bảo Mỹ không phải đối mặt với tình trạng thiếu thiết bị, vật tư quan trọng - để đối phó với bất kỳ cuộc khủng hoảng nào trong tương lai hoặc nhu cầu cơ bản của quốc gia - thông qua sự kết hợp giữa tăng sản xuất trong nước, tăng quy mô các kho dự trữ chiến lược để đáp ứng nhu cầu của nước Mỹ, giảm thiểu các hoạt động cạnh tranh đe dọa chuỗi cung ứng, thực hiện các kế hoạch thông minh để tăng cường năng lực trong thời kỳ khủng hoảng và hợp tác chặt chẽ với các đồng minh. Các nước đối tác của Hoa Kỳ, trong đó có Việt Nam phải lưu ý đến tác động tức thời của các chính sách này đối với việc lập kế hoạch kinh doanh, quản lý chuỗi cung ứng và tuân thủ quy định ■

Tài liệu tham khảo:

1. Alen Lin & David Peterson. (2020). *US-China Tension, Coronavirus Will Force Tech Supply Chain to Evolve*, https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/us-china-tension-coronavirus-will-force-tech-supply-chain-to-evolve-19-05-2020.
2. Dominick Reuter. (2021). *"The ongoing chip shortage is expected to cost the auto industry $110 billion this year, almost double analysts' estimate from January"*, https://www.businessinsider.in/thelife/news/the-ongoing-chip-shortage-is-expected-to-cost-the-auto-industry-110-billion-this-year-almost-double-analysts-estimate-from-january/articleshow/82642121.cms, truy cập 12/8/2021.
3. Falan Yinug. (2021). *"Chipmakers Are Ramping Up Production to Address Semiconductor Shortage. Here's Why that Takes Time"*, Chipmakers Are Ramping Up Production to Address Semiconductor Shortage. Here's Why that Takes Time - Semiconductor Industry Association, truy cập 30/9/2021.
4. Fusion World Wide. (2021). *The global chip shortage - a timeline of unfortunate events*, https://evertiq.com/news/50134, truy cập 26/10/2021.
5. Global & Trade (2022), Why Patients Deserve Priority in Global Semiconductor Chips Shortage, https://www.advamed.org/2022/06/06/why-patients-deserve-priority-in-global-semiconductor-chips-shortage/, truy cập 6/9/2022
6. Reuters. (2021). *"Global auto recovery to take more hits from Japan chip plant fire, severe U.S. weather: HIS"*, https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/us-china-tension-coronavirus-will-force-tech-supply-chain-to-evolve-19-05-2020.
7. SIA. (2021). *"Strengthening The Global Semiconductor Supply Chain In An Uncertain Era"*, https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021_1.pdf
8. Stephanie Yang. (2021). *"The Chip Shortage Is Bad. Taiwan's Drought Threatens to Make It Worse"*, https://www.wsj.com/articles/the-chip-shortage-is-bad-taiwans-drought-threatens-to-make-it-worse-11618565400
9. The Economist. (2021). *"Why is there a shortage of semiconductors?"*, https://www.economist.com/the-economist-explains/2021/02/25/why-is-there-a-shortage-of-semiconductors, truy cập 18/10/2021.
10. The White House. (2021). *Building resilient supply chains, revitalizing American manufacturing, and fostering broad-based growth*, 100-Day Reviews under Executive Order 14017, https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf
11. U.S. Census Bureau. (2019). *"2019 Annual Survey of Manufactures (ASM), NAICS 333242 and 334413"*, https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf
12. Ziady, Hanna. (2021). *"The global chip shortage is going from bad to worse. Here's why you should care"*. (CNN, May 4, 2021), https://edition.cnn.com/2021/04/29/business/chip-shortages-smartphones-consumer-goods/index.html, truy cập 23/11/2021.

Chú thích:

1. Nút công nghệ (cũng là nút quy trình, công nghệ quy trình hoặc đơn giản là nút) đề cập đến một quy trình sản xuất chất bán dẫn cụ thể và các quy tắc thiết kế của nó. Các nút khác nhau thường ngụ ý các thế hệ và kiến trúc mạch khác nhau. Nói chung, nút công nghệ càng nhỏ có nghĩa là kích thước tính năng càng nhỏ, tạo ra các bóng bán dẫn nhỏ hơn, vừa nhanh hơn vừa tiết kiệm điện hơn. https://en.wikichip.org/wiki/technolog y_node
2. Photomask là một tấm mờ với các lỗ hoặc lớp trong suốt cho phép ánh sáng chiếu qua theo một kiểu xác định. Chúng thường được sử dụng trong quang khắc và sản xuất mạch tích hợp (IC hay "chip") nói riêng. Photomask được sử dụng để tạo hoa văn trên chất nền, thường là một miếng silicon mỏng được gọi là tấm wafer trong trường hợp sản xuất chip. Một số mask được sử dụng lần lượt, mỗi mask tái tạo một lớp của thiết kế đã hoàn thành và chúng được gọi chung là một bộ mask. https://en.wikipedia.org/wiki/Photomask
3. Photoresist là một loại vật liệu nhạy sáng được sử dụng trong một số quy trình, chẳng hạn như photolithography và photoengraving, để tạo thành một lớp phủ có hoa văn trên bề mặt. Quá trình này rất quan trọng trong ngành công nghiệp điện tử. Quá trình bắt đầu bằng cách phủ một lớp nền bằng vật liệu hữu cơ nhạy cảm với ánh sáng. Sau đó, một mặt nạ có hoa văn được phủ lên bề mặt để chặn ánh sáng, để chỉ những vùng không có mặt nạ của vật liệu mới được tiếp xúc với ánh sáng. Một dung môi, được gọi là chất phát triển, sau đó được áp dụng cho bề mặt. Trong trường hợp chất cản quang dương tính, vật liệu nhạy cảm với ánh sáng sẽ bị phân hủy bởi ánh sáng và nhà phát triển sẽ loại bỏ các vùng tiếp xúc với ánh sáng, để lại một lớp phủ nơi đặt mặt nạ. Trong trường hợp chất cản quang âm, vật liệu cảm quang được tăng cường (hoặc polyme hóa hoặc liên kết chéo) bởi ánh sáng và nhà phát triển sẽ chỉ làm tan biến những vùng không tiếp xúc với ánh sáng, để lại một lớp phủ ở những khu vực mà mặt nạ không được đặt. https://en.wikipedia.org/wiki/Photoresist

chăm sóc đặc biệt,... (Global & Trade, 2022). Bên cạnh đó, các chip bán dẫn cũng hỗ trợ công nghệ máy tính xách tay và thiết bị ngoại vi mạng giúp làm việc và học tập tại nhà, cũng như đặt hàng tạp hóa và các sản phẩm thiết yếu khác từ xa trong thời kỳ đại dịch để giúp làm chậm sự lây lan của COVID-19.

Tình trạng thiếu hụt một số chất bán dẫn trong thời kỳ đại dịch cho thấy tầm quan trọng của việc phục hồi và đảm bảo chuỗi cung ứng ổn định. Bài viết này, chúng tôi đánh giá những thay đổi đang diễn ra trong hệ sinh thái chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ dưới tác động của đại dịch COVID-19 và cuộc chiến thương mại Mỹ - Trung, và các biện pháp mà chính phủ nước này thực hiện để đối phó với sự gián đoạn chuỗi cung ứng trong ngắn hạn và bảo vệ sức khỏe, sinh kế của người dân.

1. Khái quát về chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ

Chất bán dẫn là chất có độ dẫn điện ở mức trung gian giữa chất dẫn điện và chất cách điện. Chất bán dẫn được sử dụng trong hầu hết mọi sản phẩm công nghệ và làm nền tảng cho các hệ thống quân sự hiện đại, là nguyên liệu để sản xuất ra các loại linh kiện bán dẫn thiết yếu trong cuộc sống hàng ngày của người tiêu dùng và có thể được tìm thấy trong các đồ gia dụng như công tắc đèn, tủ lạnh cũng như trong các sản phẩm phức tạp hơn như điện thoại di động, máy tính và ô tô (White House, 2021).

Ngành công nghiệp bán dẫn là động lực tăng trưởng chính của nền kinh tế Mỹ, chiếm gần một nửa doanh thu bán dẫn toàn cầu, tuy nhiên tỷ trọng năng lực sản xuất chất bán dẫn của Mỹ đã giảm từ 37% cách đây 20 năm và chỉ còn khoảng 12% sản lượng toàn cầu (U.S. Census Bureau, 2019). Các công ty Mỹ, bao gồm cả các công ty bán dẫn không dây lớn, phụ thuộc vào các nguồn bán dẫn nước ngoài, đặc biệt là ở châu Á, tạo ra rủi ro chuỗi cung ứng. Việc sản xuất chất bán dẫn tập trung về mặt địa lý và việc sản xuất chất bán dẫn hàng đầu đòi hỏi đầu tư hàng tỷ đô la. Mối quan hệ ngày càng cạnh tranh của Trung Quốc với Mỹ và các đồng minh đang đẩy nhanh quá trình tách rời chiến lược, chuyển sản xuất trở về nước. Khi sự cạnh tranh địa chính trị gia tăng, Mỹ và Trung Quốc có chung một mục tiêu: Cả hai đều muốn nội địa hóa sản xuất chất bán dẫn.

Theo Báo cáo Đánh giá Chuỗi Cung ứng 100 Ngày của các Cơ quan Quản lý của Tổng thống Biden, chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ bao gồm năm phân đoạn thiết yếu có liên quan: (1) thiết kế; (2) chế tạo; (3) lắp ráp, kiểm tra và đóng gói (ATP); (4) vật liệu; và (5) sản xuất thiết bị (White House, 2021).

- Thiết kế: Hệ sinh thái thiết kế bán dẫn của Mỹ rất mạnh mẽ và dẫn đầu thế giới, tuy nhiên các công ty Mỹ phụ thuộc nhiều vào việc bán hàng cho Trung Quốc để tiếp tục tăng trưởng lợi nhuận và đầu tư vào nghiên cứu và phát triển (R&D)

trong nước. Ngoài ra, các công ty thiết kế của Mỹ phụ thuộc vào các nguồn sở hữu trí tuệ (IP), lao động cần thiết để đưa sản phẩm ra thị trường.

- Chế tạo: Mỹ không đủ năng lực để sản xuất chất bán dẫn. Mỹ chủ yếu dựa vào Đài Loan để cung cấp chip logic và phụ thuộc vào Đài Loan, Hàn Quốc và Trung Quốc để đáp ứng nhu cầu về chip "mature node" (nút trưởng thành)[1].

- Lắp ráp, Kiểm tra và Đóng gói (ATP): Đối với khâu ATP, Mỹ phụ thuộc nhiều vào các nguồn nước ngoài tập trung ở châu Á. Hơn nữa, khi chip ngày càng trở nên phức tạp, các phương pháp đóng gói tiên tiến cần có sự cải tiến công nghệ đáng kể. Tuy nhiên, Mỹ thiếu hệ sinh thái vật liệu cần thiết và cũng không phải là một địa điểm hiệu quả để phát triển lĩnh vực đóng gói tiên tiến mạnh mẽ, trong khi các khoản đầu tư lớn của Trung Quốc đe dọa chiếm lĩnh thị trường.

- Vật liệu: Việc sản xuất chất bán dẫn đòi hỏi hàng trăm loại vật liệu, tạo ra những thách thức trong chuỗi cung ứng sản xuất. Nhiều loại khí và hóa chất ướt cho chất bán dẫn được sản xuất ở Mỹ, tuy nhiên các nhà cung cấp nước ngoài thống trị thị trường tấm silicon, tấm photomask[2] và photoresist[3].

- Thiết bị sản xuất: Mỹ có thị phần sản xuất đáng kể trong hầu hết các loại thiết bị chất bán dẫn mặt trước, ngoại trừ kỹ thuật in thạch bản, tập trung ở Hà Lan và Nhật Bản. Với hoạt động sản xuất chất bán dẫn diễn ra hạn chế ở Mỹ, các nhà sản xuất thiết bị này phụ thuộc rất nhiều vào doanh số bán hàng bên ngoài nước Mỹ.

Tóm lại, chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ - từ thiết kế đến đóng gói sản phẩm cuối cùng - cực kỳ phức tạp và phân tán về mặt địa lý. Do sự chuyên môn hóa của các công ty trong các bước cụ thể, quy trình sản xuất chất bán dẫn điển hình bao gồm nhiều quốc gia và sản phẩm có thể vượt qua biên giới quốc tế nhiều lần. Toàn bộ quy trình này có thể mất tới 100 ngày, trong đó 12 ngày dành cho quá trình vận chuyển giữa các bước trong chuỗi cung ứng (Ziady, Hanna, 2021).

2. Những biến đổi trong chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ hiện nay

Đại dịch COVID-19 đã gây ra những tổn thương nghiêm trọng đối với các chuỗi cung ứng trên toàn cầu, tuy nhiên chuỗi cung ứng chất bán dẫn của Mỹ đã tổn thương từ rất lâu trước khi chính phủ đóng cửa và thảm họa xảy ra. Tình trạng thiếu hụt chip đã tích lũy trong những năm qua do các sự kiện như chiến tranh thương mại Mỹ - Trung ảnh hưởng đến giá cả và phân phối hàng hóa, thiên tai như hạn hán ở Đài Loan và bão mùa đông ở Texas làm hư hại các nhà máy lớn và các sự cố như ba vụ cháy nhà máy ở Nhật Bản từ năm 2019 đến năm 2021 đã tàn phá hoạt động và góp phần gây ra tình trạng thiếu nguyên liệu thô. Những tổn thất mà các nhà sản xuất chip trải qua là rất lớn ngay cả

trong số các kế hoạch mở rộng của các công ty lớn để đáp ứng nhu cầu khi các quốc gia tranh giành ngôi vị nhà sản xuất chip hàng đầu thế giới. Mỗi hiện tượng đã góp phần vào sự biến động thị trường hiện tại và sẽ tiếp tục tác động đến triển vọng của các công ty vì các nhà sản xuất chip dự kiến tình trạng thiếu hụt sẽ tiếp tục trong những năm tới.

Tác động của cuộc chiến thương mại Mỹ - Trung

Cuộc chiến thương mại của cựu Tổng thống Mỹ Donald Trump với Trung Quốc là một trong những tác nhân quan trọng đằng sau cuộc khủng hoảng chip hiện nay. Chính quyền Trump đã cấm Trung Quốc - nhà sản xuất chip hàng đầu thế giới - có được công nghệ và thiết bị sản xuất chất bán dẫn tiên tiến, đồng thời gây khó khăn hơn trong việc bán các sản phẩm do Trung Quốc sản xuất cho các công ty có quan hệ với Mỹ. Chính quyền Trump đã đưa hàng chục tập đoàn công nghệ cao của Trung Quốc, như SMIC và Huawei, vào danh sách đen thương mại đã góp phần làm trầm trọng thêm tình trạng thiếu hụt chip toàn cầu.

Chiến tranh thương mại Mỹ - Trung đã dẫn đến bất ổn thị trường cho các nhà sản xuất chip và làm gia tăng lo ngại về tác động xung đột địa chính trị đối với sản xuất và phân phối hàng hoá, làm tăng thời gian giao hàng, tăng giá sản phẩm và thiếu hụt nguồn cung nguyên liệu thô do chuỗi cung ứng bị đứt gãy.

Căng thẳng giữa Mỹ và Trung Quốc càng khiến nguồn cung sillicon mỏng bị thiếu hụt sau khi Mỹ đưa SMIC - nhà sản xuất chip lớn nhất của Trung Quốc vào danh sách đen năm 2020 (Alen Lin & David Peterson, 2020). Với nhiều bộ phận quan trọng của chuỗi cung ứng bị ảnh hưởng, các ngành công nghiệp Mỹ phụ thuộc vào chất bán dẫn lo ngại các hạn chế đối với hàng nhập khẩu của Trung Quốc sẽ khiến nước này tạo ra một hệ sinh thái bán dẫn riêng, ngay cả khi họ chưa bắt kịp được các thiết kế chip của Mỹ.

Tác động của đại dịch COVID-19

Bên cạnh chiến tranh thương mại Mỹ - Trung, đại dịch COVID-19 là một yếu tố chính khác gây ra sự thiếu hụt và dịch chuyển nghiêm trọng của các loại chip bán dẫn tiêu dùng khác nhau.

Đại dịch COVID-19 cho thấy tầm quan trọng của chất bán dẫn trong việc đối phó với những thách thức và khủng hoảng cấp bách nhất của quốc gia và thế giới. Chuỗi cung ứng chất bán dẫn bị đứt gãy đột ngột có thể tác động sâu rộng và không lường trước được ở bất kỳ lĩnh vực nào, không chỉ đối với các ngành, cộng đồng và người lao động cụ thể, mà còn có khả năng ảnh hưởng đến an ninh quốc gia và cơ sở hạ tầng quan trọng. Ví dụ, Hiệp hội công nghiệp bán dẫn (Semiconductor Industry Association - SIA) ước tính rằng sự gián đoạn trong sản xuất chip logic tại các xưởng đúc ở Đài Loan có thể dẫn đến mất doanh thu gần 500 tỷ USD cho các nhà sản xuất thiết bị điện tử phụ thuộc vào nguồn cung này (SIA, 2021).