

ĐÀO TẠO NGÀNH CÔNG NGHỆ BÁN DẪN Ở VIỆT NAM TRONG BỐI CẢNH HIỆN NAY

Hoàng Thị Lan Phương
Khoa Khoa học cơ bản – Lý luận Chính trị
Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Tóm tắt: Ngành công nghệ bán dẫn đang đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế số và công nghiệp 4.0, đặc biệt trước nhu cầu toàn cầu tăng cao. Việt Nam, với vị trí địa lý thuận lợi và lực lượng lao động trẻ, đang nổi lên như một trung tâm tiềm năng trong chuỗi cung ứng toàn cầu. Tuy nhiên, ngành này cũng đối mặt với nhiều thách thức, bao gồm thiếu hụt nguồn nhân lực chuyên môn và cơ sở hạ tầng chưa đáp ứng yêu cầu. Cần có các giải pháp từ Nhà nước, trường học và doanh nghiệp để phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, từ đó nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia trong bối cảnh hội nhập quốc tế sâu rộng.

Từ khóa: công nghệ bán dẫn; kinh tế số; đào tạo

TRAINING IN THE SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY SECTOR IN VIETNAM IN THE CURRENT CONTEXT

Hoang Thi Lan Phuong
Faculty of Basic Sciences and Political Theory
Viet Tri University of Industry

Abstract: The semiconductor industry is playing an important role in the digital economy and Industry 4.0, especially given the rising global demand. Vietnam, with its favorable geographical location and young workforce, is emerging as a potential hub in the global supply chain. However, the industry also faces many challenges, including a shortage of skilled labor and infrastructure that does not meet requirements. Solutions from the government, educational institutions, and businesses are needed to develop a high-quality workforce, thereby enhancing the nation's competitiveness in the context of deep international integration.

Keywords: Semiconductor technology, Digital economy, Training

Nhận bài: 10/05/2025

Phản biện: 12/06/2025

Duyệt đăng: 16/06/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, ngành công nghệ bán dẫn đã trở thành một trong những trụ cột quan trọng nhất của nền kinh tế số và công nghiệp 4.0. Sự phát triển mạnh mẽ của các lĩnh vực như trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật (IoT), điện toán đám mây và xe điện đã thúc đẩy nhu cầu toàn cầu đối với các sản phẩm bán dẫn. Tuy nhiên, sự thiếu hụt nguồn cung chip toàn cầu, đặc biệt trong giai đoạn hậu đại dịch COVID-19, đã khiến ngành công nghiệp bán dẫn trở thành một vấn đề mang tính chiến lược quốc tế.

Trong bối cảnh đó, Việt Nam – với vị trí địa lý thuận lợi, môi trường chính trị ổn định và lực lượng lao động trẻ – đang nổi lên như một điểm đến tiềm năng trong chuỗi cung ứng toàn cầu. Việc đầu tư vào đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực bán dẫn là bước đi tất yếu, không chỉ để đáp ứng nhu cầu phát triển trong nước mà còn nhằm thu hút các tập đoàn công nghệ lớn trên thế giới.

Ngành công nghiệp bán dẫn toàn cầu đang chứng kiến sự cạnh tranh khốc liệt giữa các cường quốc như Mỹ, Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản và Đài Loan. Các chính phủ đã đưa ra hàng loạt chính sách hỗ trợ, từ việc xây dựng các nhà máy

sản xuất chip công nghệ cao đến việc phát triển các chương trình đào tạo nhân lực chuyên sâu. Chip bán dẫn không chỉ xuất hiện trong các thiết bị điện tử thông thường mà còn đóng vai trò thiết yếu trong lĩnh vực quốc phòng, y tế, hàng không và năng lượng.

Việt Nam đang bước vào thời kỳ hội nhập công nghệ sâu rộng với sự xuất hiện của nhiều tập đoàn công nghệ lớn như Intel, Samsung, Amkor... Chính phủ cũng đã thể hiện quyết tâm mạnh mẽ trong việc phát triển ngành công nghiệp bán dẫn thông qua việc ký kết các thỏa thuận hợp tác quốc tế, xây dựng chiến lược quốc gia về công nghiệp bán dẫn và khuyến khích các trường đại học, viện nghiên cứu mở các chương trình đào tạo chuyên ngành.

Ngành bán dẫn ngày nay không chỉ là nền tảng cho sự phát triển của công nghệ cao, mà còn là yếu tố quyết định năng lực cạnh tranh quốc gia. Quốc gia nào làm chủ được công nghệ bán dẫn sẽ có lợi thế vượt trội về kinh tế, an ninh và đổi mới sáng tạo. Do đó, việc phát triển ngành này được xem là mục tiêu mang tính chiến lược quốc gia đối với nhiều nước, bao gồm cả Việt Nam.

Một trong những thách thức lớn nhất của Việt

Nam hiện nay là sự thiếu hụt nguồn nhân lực chuyên môn cao trong lĩnh vực bán dẫn. Trong khi đó, nhu cầu tuyển dụng kỹ sư, nhà nghiên cứu và chuyên gia trong ngành đang tăng nhanh chưa từng thấy. Nếu không có chiến lược đầu tư kịp thời vào giáo dục và đào tạo, Việt Nam sẽ bỏ lỡ cơ hội vươn lên trong chuỗi giá trị toàn cầu. Chính vì vậy, việc nghiên cứu và đề xuất các giải pháp phát triển nguồn nhân lực cho ngành công nghệ bán dẫn là vấn đề cấp thiết, có ý nghĩa thực tiễn và chiến lược trong giai đoạn hiện nay.

Bài viết nhằm phân tích thực trạng đào tạo ngành công nghệ bán dẫn tại Việt Nam, đánh giá những thách thức và cơ hội hiện có, từ đó đề xuất các giải pháp và kiến nghị thiết thực nhằm phát triển chương trình đào tạo chuyên ngành này phù hợp với nhu cầu nhân lực trong nước và xu hướng phát triển quốc tế.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan lý thuyết

2.1.1. Khái niệm về công nghệ bán dẫn và vai trò của công nghệ bán dẫn trong nền công nghiệp 4.0

Chất bán dẫn là những vật liệu có tính chất dẫn điện trung gian giữa chất dẫn điện (như đồng) và chất cách điện (như thủy tinh). Điện trở suất của chất bán dẫn có thể điều chỉnh được thông qua các yếu tố như nhiệt độ, ánh sáng hoặc pha tạp các nguyên tố khác. Silicon (Si) và Germanium (Ge) là hai chất bán dẫn phổ biến nhất hiện nay.

Công nghệ bán dẫn là ngành khoa học và kỹ thuật liên quan đến việc nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và ứng dụng các linh kiện điện tử dựa trên chất bán dẫn, như bóng bán dẫn (transistor), chip vi xử lý (microprocessor), bộ nhớ (memory), mạch tích hợp (IC) và nhiều loại vi linh kiện khác. Đây là nền tảng cho sự phát triển của các thiết bị điện tử hiện đại như điện thoại thông minh, máy tính, thiết bị y tế, ô tô thông minh và hệ thống tự động hóa.

Công nghiệp 4.0 là cuộc cách mạng công nghiệp dựa trên các công nghệ số, trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (Big Data), và tự động hóa thông minh. Trong bối cảnh đó, công nghệ bán dẫn đóng vai trò then chốt ở nhiều phương diện:

Là nền tảng phần cứng cho các thiết bị thông minh và kết nối Internet.

Thúc đẩy sự phát triển của AI, IoT, robot và các hệ thống tự động hóa nhờ khả năng xử lý dữ liệu nhanh chóng và hiệu quả.

Tối ưu hóa sản xuất và chuỗi cung ứng thông

qua các thiết bị cảm biến và điều khiển thông minh dựa trên chip bán dẫn.

Đảm bảo an ninh và quốc phòng, khi các thiết bị điều khiển, giám sát và phân tích dữ liệu đều dựa trên công nghệ bán dẫn hiện đại.

Với vai trò cốt lõi như vậy, công nghệ bán dẫn không chỉ là động lực thúc đẩy đổi mới sáng tạo mà còn là yếu tố chiến lược giúp các quốc gia nắm bắt cơ hội trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

2.1.2. Đào tạo ngành công nghệ bán dẫn trên thế giới

Trong bối cảnh cạnh tranh toàn cầu về công nghệ cao, nhiều quốc gia đã xác định ngành công nghệ bán dẫn là lĩnh vực chiến lược cần tập trung phát triển, đặc biệt là trong công tác đào tạo và phát triển nguồn nhân lực. Các mô hình đào tạo tại các quốc gia tiên tiến như Mỹ, Hàn Quốc, Đài Loan và Trung Quốc có nhiều điểm nổi bật, thể hiện sự gắn kết chặt chẽ giữa nhà trường – viện nghiên cứu – doanh nghiệp, từ đó tạo nên một hệ sinh thái đào tạo gắn với thực tiễn sản xuất và đổi mới sáng tạo. Các mô hình đào tạo nổi bật trong lĩnh vực này phải kể đến như:

Mỹ là quốc gia dẫn đầu trong ngành công nghiệp bán dẫn, Mỹ có hệ thống đào tạo bài bản từ bậc đại học đến sau đại học tại các trường danh tiếng như MIT, Stanford, UC Berkeley... Ngoài ra, các chương trình như CHIPS and Science Act của chính phủ Mỹ đã phân bổ hàng chục tỷ USD để hỗ trợ phát triển sản xuất và đào tạo nhân lực bán dẫn. Các trường đại học thường xuyên hợp tác với doanh nghiệp (Intel, NVIDIA, AMD...) để thiết kế chương trình đào tạo sát với nhu cầu thực tế.

Hàn Quốc là một trong những trung tâm sản xuất chip hàng đầu thế giới, Hàn Quốc chú trọng đào tạo nhân lực thông qua các trường đại học kỹ thuật như KAIST, POSTECH, và các chương trình quốc gia như “K-Semiconductor Strategy”. Chính phủ hỗ trợ mạnh mẽ các trung tâm đào tạo liên kết giữa doanh nghiệp và học viện, trong đó Samsung và SK Hynix đóng vai trò chủ đạo trong việc tài trợ học bổng, thực tập và tuyển dụng sinh viên sau tốt nghiệp.

Đài Loan với lợi thế là nơi đặt trụ sở của TSMC – công ty sản xuất chip lớn nhất thế giới, Đài Loan xây dựng hệ thống đào tạo rất linh hoạt và thực tiễn. Các trường như National Taiwan University và các viện công nghệ có chương trình đào tạo gắn liền với nhu cầu của doanh nghiệp. Chính phủ thường xuyên tổ chức các chương trình học bổng, đào tạo ngắn hạn và hợp tác quốc tế để nâng cao chất lượng nguồn nhân lực.

Ở Trung Quốc nhằm giảm phụ thuộc vào công nghệ nước ngoài, Trung Quốc đẩy mạnh chiến lược “Made in China 2025” với trọng tâm là phát triển ngành bán dẫn. Nhiều trường đại học kỹ thuật trọng điểm như Tsinghua, Zhejiang hay SJTU đã mở các chuyên ngành hoặc trung tâm nghiên cứu bán dẫn. Ngoài ra, nhà nước khuyến khích mô hình đào tạo kép giữa doanh nghiệp và đại học, với sự đầu tư mạnh mẽ từ các tập đoàn như SMIC, Huawei, hay HiSilicon.

Một điểm chung nổi bật trong các mô hình đào tạo hiệu quả trên thế giới là tính liên kết ba bên giữa doanh nghiệp, viện nghiên cứu và cơ sở giáo dục. Mô hình này mang lại nhiều lợi ích:

Doanh nghiệp chia sẻ nhu cầu thực tế và những yêu cầu về kỹ năng, từ đó giúp các trường cập nhật chương trình đào tạo phù hợp.

Viện nghiên cứu đóng vai trò trung gian, hỗ trợ chuyển giao công nghệ, triển khai các dự án nghiên cứu ứng dụng và phát triển chuyên môn cho giảng viên, sinh viên.

Trường đại học đảm bảo đầu ra chất lượng, cung cấp nguồn nhân lực có năng lực chuyên môn và kỹ năng thực hành cao.

Sự gắn kết này không chỉ giúp rút ngắn khoảng cách giữa lý thuyết và thực hành, mà còn thúc đẩy đổi mới sáng tạo, nâng cao năng suất lao động, và tạo ra hệ sinh thái công nghệ bền vững.

2.2. Thực trạng đào tạo ngành công nghệ bán dẫn ở Việt Nam hiện nay

2.2.1. Thực trạng các cơ sở đào tạo ngành công nghệ bán dẫn ở Việt Nam hiện nay

Theo Bộ Thông tin và Truyền thông, đến năm 2030, Việt Nam cần tới từ 50.000 đến 100.000 kỹ sư công nghệ bán dẫn để phục vụ cho các tập đoàn lớn như Intel, Samsung, Hana Micron, Amkor, Synopsys... đang và sẽ đầu tư mạnh vào Việt Nam.

Nhu cầu nhân lực không chỉ nằm ở các vị trí kỹ sư sản xuất mà còn bao gồm: Kỹ sư thiết kế vi mạch (IC Design Engineer); Kỹ sư kiểm định vi mạch; Chuyên gia công nghệ vật liệu bán dẫn; Kỹ thuật viên phòng sạch, vận hành thiết bị chế tạo chip...

Hiện nay, một số cơ sở đào tạo tại Việt Nam đã bắt đầu tích hợp hoặc xây dựng các chương trình liên quan đến ngành công nghệ bán dẫn. Một số đơn vị tiêu biểu như:

Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội: Đã thành lập Trung tâm nghiên cứu và phát triển vi mạch, đồng thời đưa một số môn học về công nghệ bán dẫn vào chương trình đào tạo ngành Điện tử - Viễn thông.

Đại học Quốc gia TP.HCM (trong đó có Trường Đại học Bách khoa TP.HCM và Đại học Khoa học Tự nhiên): Đang triển khai chương trình đào tạo kỹ sư chất lượng cao về vi mạch và công nghệ nano, hợp tác với các tập đoàn như Samsung, Intel.

Trường Đại học Phenikaa: Là một trong những đơn vị ngoài công lập có định hướng phát triển chương trình đào tạo kỹ thuật bán dẫn kết hợp nghiên cứu ứng dụng thực tế.

Viện nghiên cứu công nghệ cao (Hi-tech Research Institutes): Một số viện nghiên cứu tại khu công nghệ cao TP.HCM cũng đã bắt đầu triển khai các khóa học ngắn hạn về thiết kế và chế tạo vi mạch.

Chương trình học tại các trường chủ yếu vẫn tích hợp trong các ngành như Kỹ thuật điện – điện tử, Cơ điện tử, Công nghệ vật liệu hoặc Công nghệ nano. Các nội dung chuyên sâu như thiết kế vi mạch (IC Design), chế tạo chip, công nghệ CMOS... chưa được đào tạo rộng rãi.

Về cơ sở vật chất tại một số trường đã có phòng thí nghiệm điện tử, phòng lab thiết kế mạch cơ bản. Tuy nhiên, hầu hết đều chưa đạt chuẩn quốc tế hoặc chưa đủ khả năng phục vụ nghiên cứu – thực hành chuyên sâu về bán dẫn. Việc đầu tư thiết bị công nghệ cao vẫn còn hạn chế do chi phí lớn.

2.3. Giải pháp và kiến nghị

2.3.1. Về phía Nhà nước

Để thúc đẩy sự phát triển của ngành công nghệ bán dẫn tại Việt Nam, Nhà nước cần thực hiện một số giải pháp quan trọng:

Chính sách ưu đãi cho đào tạo ngành bán dẫn: Cần xây dựng các chính sách hỗ trợ tài chính cho các cơ sở giáo dục và nghiên cứu, nhằm phát triển chương trình đào tạo và nghiên cứu liên quan đến công nghệ bán dẫn.

Đầu tư cơ sở vật chất, phòng thí nghiệm, lab thực hành: Đầu tư vào cơ sở hạ tầng và trang thiết bị hiện đại là cần thiết để đảm bảo sinh viên có thể thực hành và nghiên cứu trong môi trường chất lượng cao.

Thúc đẩy hợp tác quốc tế trong đào tạo: Khuyến khích các trường đại học và viện nghiên cứu thiết lập các chương trình hợp tác với tổ chức giáo dục và doanh nghiệp nước ngoài, qua đó nâng cao chất lượng đào tạo và mở rộng cơ hội cho sinh viên.

2.3.2. Về phía các nhà trường

Các cơ sở giáo dục cần chú trọng cải thiện chương trình đào tạo và chất lượng giảng dạy:

Xây dựng chương trình đào tạo chuyên sâu. Cần thiết kế các chương trình chuyên sâu về công nghệ bán dẫn, bao gồm cả lý thuyết và thực hành,

để đáp ứng nhu cầu thực tế của thị trường.

Đào tạo lại giảng viên hoặc mời chuyên gia nước ngoài. Tổ chức các khóa đào tạo cho giảng viên hoặc mời chuyên gia nước ngoài tham gia giảng dạy, nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy và chia sẻ kinh nghiệm thực tế.

Đẩy mạnh mô hình “học đi đôi với hành”: Tích cực kết hợp giữa lý thuyết và thực hành thông qua các chương trình thực tập và dự án nghiên cứu, giúp sinh viên có cơ hội áp dụng kiến thức vào thực tế.

2.3.3. Về phía doanh nghiệp

Doanh nghiệp cũng đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển nguồn nhân lực cho ngành công nghệ bán dẫn:

Tài trợ học bổng, cơ hội thực tập, việc làm: Doanh nghiệp cần chủ động tài trợ học bổng cho sinh viên và tạo ra cơ hội thực tập, việc làm để khuyến khích họ theo đuổi ngành này.

Tham gia xây dựng chương trình đào tạo: Doanh nghiệp nên tham gia vào quá trình xây dựng chương trình đào tạo tại các trường đại học, đảm bảo nội dung giảng dạy phù hợp với nhu cầu thực tế của ngành.

Liên kết đặt hàng nguồn nhân lực cụ thể: Doanh nghiệp có thể hợp tác với các cơ sở đào tạo để đặt hàng nguồn nhân lực theo yêu cầu cụ thể, giúp

đảm bảo rằng sinh viên tốt nghiệp đáp ứng được các yêu cầu về kỹ năng và chuyên môn.

III. KẾT LUẬN

Trên đây, tác giả đã phân tích thực trạng và tiềm năng phát triển của ngành công nghệ bán dẫn tại Việt Nam, đồng thời nêu rõ những cơ hội và thách thức mà ngành này đang đối mặt. Việc đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực bán dẫn không chỉ là yêu cầu cấp thiết mà còn là yếu tố quyết định cho sự phát triển bền vững của ngành công nghiệp công nghệ cao tại Việt Nam.

Đào tạo ngành công nghệ bán dẫn đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao năng lực cạnh tranh của quốc gia, đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động trong bối cảnh toàn cầu hóa ngày càng sâu rộng. Sự phối hợp chặt chẽ giữa Nhà nước, các cơ sở giáo dục và doanh nghiệp là cần thiết để xây dựng một hệ sinh thái đào tạo hiệu quả, từ đó giúp phát triển nguồn nhân lực dồi dào và chất lượng.

Trong bối cảnh Việt Nam đang hướng tới việc trở thành trung tâm sản xuất chip khu vực, định hướng dài hạn cho ngành công nghệ bán dẫn cần được triển khai mạnh mẽ. Điều này không chỉ giúp Việt Nam nắm bắt cơ hội trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 mà còn khẳng định vị thế của quốc gia trên bản đồ công nghệ toàn cầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2022). *Chiến lược phát triển nguồn nhân lực ngành công nghệ cao*. Hà Nội: Bộ GD&ĐT.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ. (2021). *Báo cáo tổng kết ngành công nghiệp bán dẫn Việt Nam*. Hà Nội: Bộ KHCN.
3. International Semiconductor Industry Association. (2023). *Global Semiconductor Industry Report*. Truy cập từ: www.semiconductors.org
4. World Semiconductor Trade Statistics. (2023). *2023 Semiconductor Market Forecast*. Truy cập từ: www.wsts.org
5. <https://tienphong.vn/dao-tao-nhan-luc-nganh-vi-mach-ban-dan-bai-1-thach-thuc-va-co-hoi-post1677668.tpo>