

Đỗ Thế Dương (2025). Phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn: những vấn đề đặt ra và giải pháp khắc phục. *Tạp chí nghiên cứu Chính sách và Phát triển*, 03(2025), 147 - 156

*Tạp chí Nghiên cứu
Chính sách
và Phát triển*

© Học viện
Chính sách
và Phát triển 2025
© CSR, 2025

Bài báo khoa học

Phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn: những vấn đề đặt ra và giải pháp khắc phục

Đỗ Thế Dương (ThS)

Học viện Chính sách và Phát triển

Email: Duongdtvn2403@apd.edu.vn

Tóm tắt:

Ngành công nghiệp bán dẫn ngày càng đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế số và chuỗi cung ứng công nghệ toàn cầu. Việt Nam sở hữu nhiều lợi thế để phát triển ngành này, bao gồm trữ lượng đất hiếm lớn, nguồn nhân lực trẻ và chi phí lao động cạnh tranh. Tuy nhiên, thực tế cho thấy Việt Nam mới chỉ tham gia vào các công đoạn có giá trị gia tăng thấp như kiểm thử và đóng gói, trong khi chưa thể làm chủ các công đoạn cốt lõi như nghiên cứu, phát triển và sản xuất chế tạo vi mạch. Nghiên cứu sử dụng phương pháp tổng hợp, phân tích và so sánh các tài liệu nhằm đánh giá thực trạng nguồn nhân lực ngành bán dẫn, thách thức trong đào tạo và phát triển nhân lực tại Việt Nam hiện nay. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp cho các nhà hoạch định chính sách và doanh nghiệp trong việc phát triển chiến lược nhân lực phù hợp, góp phần đưa Việt Nam tham gia sâu hơn vào chuỗi cung ứng bán dẫn toàn cầu.

Ngày nhận bài:
05/11/2024
Bản sửa lại lần 1:
25/12/2024
Ngày duyệt bài:
05/01/2025

Mã số: TC031225

Từ khóa: *Nguồn nhân lực, nhân lực chất lượng cao, ngành bán dẫn, công nghiệp điện tử*

Abstract:

The semiconductor industry is playing an increasingly important role in the digital economy and the global technology supply chain. Vietnam has many advantages to develop this industry, including large reserves of rare earths, a young workforce and competitive labor costs. However, the reality shows that Vietnam has only participated in low value-added stages such as testing and packaging, while it has not yet mastered core stages such as research, development and manufacturing of microchips. The study uses the method of synthesizing, analyzing and comparing documents to assess the current status of human resources in the semiconductor industry, challenges in training and developing human resources in Vietnam today. The study proposes a number of solutions for policy makers and businesses in developing

appropriate human resource strategies, contributing to bringing Vietnam deeper into the global semiconductor supply chain.

Keywords: *Human resources, high-quality human resources, semiconductor industry, electronics industry*

1. Giới thiệu

Ngành công nghiệp bán dẫn đóng vai trò then chốt trong nền kinh tế số và là nền tảng của nhiều ngành công nghệ cao như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT) và điện toán đám mây. Các quốc gia có nền công nghiệp bán dẫn phát triển như Hoa Kỳ, Hàn Quốc, Đài Loan không chỉ sở hữu chuỗi cung ứng hiện đại mà còn chú trọng đầu tư mạnh mẽ vào nguồn nhân lực nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh toàn cầu. Trong bối cảnh đó, Việt Nam đang có nhiều cơ hội để tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị ngành bán dẫn nhờ lợi thế về tài nguyên, nhân công và vị trí địa lý. Theo Bộ Thông tin và Truyền thông (2024), ngành bán dẫn là lĩnh vực sản xuất các linh kiện điện tử từ chất bán dẫn, bao gồm vi mạch và chip – hai thành phần cốt lõi trong hầu hết các thiết bị công nghệ hiện đại. Một trong những yếu tố quan trọng quyết định năng lực sản xuất bán dẫn là nguồn cung cấp nguyên liệu đầu vào, trong đó đất hiếm đóng vai trò then chốt. Việt Nam hiện sở hữu trữ lượng đất hiếm lớn thứ hai thế giới, đạt khoảng 22 triệu tấn theo số liệu của Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS), chỉ đứng sau Trung Quốc (44 triệu tấn). Các mỏ đất hiếm của Việt Nam phân bố tại nhiều khu vực trên cả nước, tạo lợi thế lớn trong việc phát triển chuỗi cung ứng vật liệu bán dẫn.

Bên cạnh nguồn tài nguyên phong phú, Việt Nam còn có lợi thế về nhân công giá rẻ và nguồn nhân lực trẻ, có khả năng tiếp cận nhanh với công nghệ. Đặc biệt, thế mạnh về toán học và lập trình đã giúp Việt Nam trở thành điểm đến hấp dẫn cho các công ty công nghệ quốc tế muốn thiết lập trung tâm nghiên cứu và phát triển (R&D). Nhiều tập đoàn lớn như Intel, Samsung, Qualcomm đã đầu tư

mạnh vào Việt Nam, mở ra cơ hội lớn để nước ta tham gia sâu hơn vào chuỗi cung ứng bán dẫn toàn cầu. Tuy nhiên, mặc dù có nhiều tiềm năng, đến nay, ngành công nghiệp bán dẫn tại Việt Nam vẫn chủ yếu tham gia vào các công đoạn kiểm thử và đóng gói, vốn có giá trị gia tăng thấp. Trong khi đó, các công đoạn cốt lõi như nghiên cứu, thiết kế và sản xuất chế tạo vi mạch – nơi tạo ra giá trị thặng dư cao nhất – vẫn chưa được Việt Nam làm chủ. Một trong những rào cản lớn nhất khiến Việt Nam chưa thể tiến xa trong ngành bán dẫn chính là sự thiếu hụt nguồn nhân lực chất lượng cao. Số lượng kỹ sư có chuyên môn về thiết kế vi mạch, sản xuất và kiểm thử chip còn rất hạn chế, trong khi hệ thống đào tạo chưa đáp ứng được nhu cầu thực tiễn của doanh nghiệp. Bên cạnh đó, sự liên kết giữa các cơ sở giáo dục, doanh nghiệp và chính sách hỗ trợ của Nhà nước vẫn chưa thực sự chặt chẽ. Ngoài ra, Việt Nam chưa xây dựng được hệ sinh thái bán dẫn hoàn chỉnh để thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành. Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, việc nâng cao chất lượng và số lượng nhân lực trong lĩnh vực bán dẫn không chỉ là yếu tố cần thiết mà còn là điều kiện tiên quyết để Việt Nam bứt phá trên bản đồ công nghệ toàn cầu.

Trước những thách thức và cơ hội trên, nghiên cứu nhằm đánh giá thực trạng nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn tại Việt Nam, xác định các yếu tố cản trở sự phát triển nhân lực chất lượng cao, đồng thời đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nhân lực ngành bán dẫn, đáp ứng nhu cầu hội nhập quốc tế. Nghiên cứu không chỉ cung cấp cái nhìn tổng thể về nguồn nhân lực ngành bán dẫn tại Việt Nam mà còn đưa ra những đề xuất cụ thể, là cơ sở để các cơ quan quản lý, doanh nghiệp và cơ sở đào tạo có thể tham khảo trong việc xây dựng chiến lược phát triển nhân lực, góp phần giúp Việt Nam từng bước tham gia sâu hơn vào chuỗi cung ứng bán dẫn toàn cầu, nâng cao vị thế

cạnh tranh và tận dụng tốt nhất tiềm năng sẵn có.

2. Tổng quan nghiên cứu

2.1. Ngành bán dẫn

Cuộc cách mạng điện tử đã tạo ra ngành công nghiệp bán dẫn và máy tính có thể bắt nguồn từ hai cải tiến chính - bóng bán dẫn và máy tính. Cả hai đều xuất hiện vào những năm 1940 và việc khai thác cả hai đều được thúc đẩy bởi những lo ngại về an ninh quốc gia trong Chiến tranh Lạnh. Bóng bán dẫn có những ứng dụng tiềm năng quan trọng trong các hệ thống máy tính và điện tử quân sự, và các quỹ liên bang, chủ yếu từ Bộ Quốc phòng, AEC và các cơ quan liên quan đến quốc phòng khác, chiếm gần 25% tổng chi tiêu cho R&D của ngành vào cuối những năm 1950 (Mowery, 2010). Phần lớn chi tiêu cho R&D liên quan đến quốc phòng trong những năm 1950 này được phân bổ cho các nhà sản xuất linh kiện điện tử đã thành danh, những người không nằm trong số những người tiên phong trong việc đưa ra các cải tiến trong công nghệ bán dẫn. Nghịch lý thay, các công ty chịu trách nhiệm cho nhiều cải tiến ban đầu quan trọng trong ngành bán dẫn đã làm như vậy mà không có hợp đồng R&D của quân đội, thay vào đó dựa vào sự hỗ trợ từ các hợp đồng mua sắm (Kleinman, 1966, Mowery, 2010).

Ngành công nghiệp bán dẫn phụ thuộc vào các tiêu chuẩn (Khazam & Mowery, 1994; Vanhaverbeke & Noorderhaven, 2001). Các tiêu chuẩn là tập hợp các giải pháp giúp giải quyết các vấn đề được gọi là phối hợp (Grillo và cộng sự, 2024). Chúng có thể được chia thành các loại, chẳng hạn như các tiêu chuẩn đảm bảo khả năng tương thích giữa các hệ thống (ví dụ: USB và Wi-Fi), các tiêu chuẩn giảm sự đa dạng (ví dụ: kích thước giấy A4), các tiêu chuẩn thông tin và đo lường (ví dụ: mét) và các tiêu chuẩn chỉ định chất lượng tối thiểu (ví dụ: ISO9001) (Blind, 2004).

2.2. Nguồn nhân lực ngành bán dẫn

Tình trạng thiếu hụt nguồn nhân lực trong ngành sản xuất chip bán dẫn là bài toán khó đối với các quốc gia trên thế giới. Các cường quốc như Hoa Kỳ và các quốc gia hàng đầu trong ngành như Đài Loan và Việt Nam đang phải đối mặt với tình trạng thiếu hụt nguồn nhân lực. Nguyên nhân là ngành bán dẫn đòi hỏi nguồn nhân lực có trình độ cao, nhưng trên thực tế, mặc dù chất lượng đào tạo tại Việt Nam đã đạt được những thành tựu đáng kể, nhưng vẫn còn nhiều hạn chế (Chi và cộng sự, 2024). Thiếu hụt lao động được coi là vấn đề toàn cầu lớn nhất mà ngành công nghiệp bán dẫn phải đối mặt (Kathryn Ackerman, 2023). Ngành bán dẫn của Hoa Kỳ dự kiến sẽ thiếu hụt 70.000–90.000 việc làm trong những năm tới. Hiệp hội Công nghiệp Bán dẫn Nhật Bản dự đoán rằng ngành này sẽ thiếu khoảng 1.000 lao động có trình độ hàng năm trong mười năm tới.

Trong khi đó, cần nhiều lao động có tay nghề hơn do “cuộc đua” xây dựng các nhà máy bán dẫn tại Nhật Bản. Bộ Giáo dục Hàn Quốc đã thiết lập “lộ trình 10 năm” cho các cơ sở giáo dục để đào tạo 150.000 cử nhân trong ngành công nghiệp bán dẫn để giải quyết tình trạng thiếu hụt lực lượng lao động của đất nước. “Các trường đại học bán dẫn” là tên gọi dành cho một số trường đại học nhất định. Mỗi khu vực đều là một phần của mạng lưới quốc gia và có trung tâm nghiên cứu bán dẫn riêng (Chi và cộng sự, 2024). Ngành công nghiệp bán dẫn tại Đài Loan đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế nhưng hiện đang phải đối mặt với tình trạng thiếu hụt nguồn nhân lực, ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất và tiềm năng phát triển của ngành. Theo Focus Taiwan, giá trị của ngành công nghiệp bán dẫn dự kiến sẽ đạt 160 tỷ đô la Mỹ vào năm 2024, tăng 15,4% so với năm 2022. Mặc dù ngành công nghiệp bán dẫn tại Đài Loan đang phát triển mạnh, Đài Loan vẫn đang phải đối mặt với vấn đề thiếu hụt nguồn nhân lực, lên tới 130.000 kỹ sư. (Cheng Tíng-Fang và Laury Li,

2022). Ngành công nghiệp bán dẫn đóng vai trò quan trọng trong tăng trưởng kinh tế của Đài Loan (chiếm 15% GDP); tình trạng thiếu hụt nguồn nhân lực có tác động tiêu cực đến tăng trưởng kinh tế.

Malaysia là một quốc gia có truyền thống lâu đời đi đầu trong ngành công nghiệp bán dẫn với các cơ sở lắp ráp, thử nghiệm và đóng gói. Khi đất nước này thu hút nhiều sự quan tâm hơn từ các nhà sản xuất chip toàn cầu, “cuộc săn lùng nhân tài Đài Loan tại Malaysia là một diễn biến tích cực (restofworld.org, 2024) Hiệp hội Công nghiệp Bán dẫn Hoa Kỳ (SIA) khẳng định rằng nếu Đài Loan không thể sản xuất chip trong 1 năm, doanh thu của ngành công nghiệp điện tử sẽ giảm gần 500 tỷ đô la Mỹ. Bên cạnh tầm quan trọng của Đài Loan trong chuỗi giá trị bán dẫn toàn cầu, sự cạnh tranh quốc tế giữa các công ty bán dẫn tại Đài Loan cũng là động lực thúc đẩy sự phát triển của thị trường vốn Đài Loan. (Lam Le và Chong Pooi Koon, 2024).

2.3. Sự phát triển của ngành bán dẫn và những yêu cầu đặt ra về nguồn nhân lực

Ngành công nghiệp bán dẫn toàn cầu đang trên đà phát triển mạnh mẽ, kéo theo sự gia tăng đáng kể về nhu cầu nhân lực. Tại Việt Nam, ngành bán dẫn được dự báo sẽ tăng trưởng trên 6% trong giai đoạn 2022-2027 (Nhĩ Anh, 2024). Nhờ vào lợi thế về tài nguyên và nhân lực, Việt Nam đã thu hút sự quan tâm của nhiều tập đoàn công nghệ lớn trên thế giới, bao gồm các công ty từ Đức, Trung Quốc, Hàn Quốc và đặc biệt là Hoa Kỳ. Chuyến thăm của Tổng thống Hoa Kỳ Joe Biden đến Việt Nam vào cuối năm 2023, trong đó hai nước đã ký kết biên bản ghi nhớ hợp tác về phát triển hệ sinh thái ngành công nghiệp bán dẫn đã mang đến dấu mốc chuyển mình quan trọng về ngành bán dẫn tại Việt Nam. Sau tọa đàm “Sự sẵn sàng cơ sở hạ tầng cho ngành công nghiệp bán dẫn ở Việt Nam” diễn ra vào tháng 12/2023, nhiều tập đoàn công nghệ hàng đầu thế giới đã công bố kế hoạch mở rộng hoạt động tại Việt Nam. Trong

đó, Tập đoàn Qualcomm cam kết tiếp tục hợp tác với các cơ sở đào tạo trong nước nhằm phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành bán dẫn. Sự phát triển mạnh mẽ của thị trường bán dẫn toàn cầu đã kéo theo nhu cầu nhân lực ngày càng gia tăng. Theo dự báo của Tổ chức Số liệu thương mại chất bán dẫn toàn cầu (WSTS), quy mô thị trường bán dẫn có thể đạt 990 tỷ USD vào năm 2030, tạo ra nhu cầu tuyển dụng khoảng 1 triệu lao động trên toàn thế giới. Các vị trí cần thiết bao gồm thiết kế vi mạch, sản xuất, lắp ráp, đóng gói và kiểm thử chip. Tuy nhiên, nhiều quốc gia có ngành bán dẫn phát triển đang phải đối mặt với tình trạng thiếu hụt nhân lực nghiêm trọng. Cụ thể, Hoa Kỳ dự kiến thiếu gần 100.000 lao động trong ngành, trong khi Nhật Bản mỗi năm cần bổ sung hàng nghìn kỹ sư trình độ cao để đáp ứng nhu cầu sản xuất (Nguyễn Hoàng, 2024).

Việt Nam cũng không nằm ngoài xu hướng này. Theo báo cáo của Bộ Thông tin và Truyền thông, nếu xét tổng thể ngành công nghiệp số, Việt Nam cần khoảng 150.000 kỹ sư mỗi năm, nhưng thực tế mới chỉ đáp ứng chưa đến một nửa nhu cầu. Riêng với ngành công nghiệp bán dẫn, Việt Nam cần ít nhất 10.000 kỹ sư mỗi năm, nhưng hiện nay mới chỉ đáp ứng được chưa đến 1/5 con số này. Tình trạng thiếu hụt nhân lực không chỉ gây khó khăn trong việc thu hút đầu tư mà còn là rào cản lớn đối với tham vọng phát triển ngành bán dẫn của Việt Nam trong tương lai. Vì vậy, việc nâng cao chất lượng và số lượng nhân lực ngành bán dẫn đang trở thành một nhiệm vụ cấp bách, đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa Chính phủ, doanh nghiệp và các cơ sở giáo dục.

3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích tổng hợp tài liệu nhằm đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn tại Việt Nam. Dữ liệu được thu thập từ các nguồn thứ cấp đáng tin cậy, bao gồm báo cáo chính sách của Chính

phủ, tài liệu học thuật, thống kê của các tổ chức quốc tế và thông tin từ các doanh nghiệp trong ngành, các báo cáo quan trọng như Nghị quyết số 52-NQ/TW của Bộ Chính trị, Quyết định 569/QĐ-TTg về chiến lược phát triển khoa học công nghệ đến năm 2030, và Quyết định 1017/QĐ-TTg về phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn. Đồng thời, nghiên cứu tham khảo số liệu từ Tổ chức Thống kê thương mại chất bán dẫn toàn cầu (WSTS) và Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS) để đánh giá xu hướng cung - cầu nhân lực trong ngành. Ngoài ra, thu thập thông tin từ các doanh nghiệp công nghệ như Intel, Qualcomm, Samsung để hiểu rõ nhu cầu tuyển dụng và xu hướng đào tạo nhân lực của thị trường. Sau khi thu thập dữ liệu, nghiên cứu tiến hành phân tích nội dung để tổng hợp các xu hướng, cơ hội và thách thức trong phát triển nhân lực ngành bán dẫn, làm cơ sở đề xuất các giải pháp phù hợp với thực tiễn hướng đến nâng cao chất lượng đào tạo và đáp ứng nhu cầu nhân lực trong bối cảnh hội nhập quốc tế.

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Thực trạng phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn Việt Nam

Đảng và Chính phủ đã ban hành những chính sách quan trọng có liên quan tới phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn Việt Nam. Trong bối cảnh phát triển như vũ bão của Cách mạng công nghiệp 4.0, theo Nghị quyết số 52-NQ/TW của Bộ Chính trị về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, xác định rõ mục tiêu phát triển nhanh và bền vững dựa trên khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo, cũng như nguồn nhân lực chất lượng cao.

Trên cơ sở định hướng của Đảng, ngày 11/5/2022, Chính phủ đã có Quyết định 569/QĐ-TTg về Chiến lược phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo đến năm 2030, trong đó Chính phủ xác định ngành công nghệ cao, được ưu tiên chính là công nghiệp bán dẫn. Tiếp đó, năm 2023, tại Hội

ngị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII đã nêu nội dung về việc tập trung đào tạo 5-10 vạn nhân lực chất lượng cho ngành bán dẫn giai đoạn 2025 tới 2030.

Sang năm 2024, Chương trình “Phát triển nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn đến năm 2030, định hướng đến năm 2050” được Chính phủ phê duyệt theo văn bản 1017/QĐ-TTg. Đây là quyết định quan trọng mang tính bản lề, định hướng hoạt động phát triển nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn của Việt Nam trong thời gian tới.

4.2. Những kết quả đạt được và hạn chế còn tồn tại đối với nguồn nhân lực ngành bán dẫn hiện nay

4.2.1. Kết quả đạt được

Đến thời điểm hiện nay, Việt Nam hiện đã có gần 6.000 kỹ sư thiết kế vi mạch bán dẫn (theo Cổng Thông tin khoa học và công nghệ quốc gia), sở hữu lực lượng lao động có chất lượng thuộc lĩnh vực công nghệ, có khả năng chuyển đổi sang ngành bán dẫn. Trong đó, phân bố nhân lực tập trung nhiều nhất tại các thành phố lớn, đặc biệt là TP. Hồ Chí Minh với tỷ lệ 85%; tiếp đến là Hà Nội (8%) và Đà Nẵng (7%).

Về cơ sở đào tạo, theo Bộ Giáo dục và Đào tạo, nước ta có gần 40 cơ sở giáo dục đại học trực tiếp đào tạo hoặc gắn với ngành công nghệ bán dẫn (Báo Chính phủ, 2024). Một số trường đại học/học viện đã xây dựng chương trình đào tạo về công nghệ bán dẫn như Đại học Bách khoa Hà Nội, hai trường Đại học Quốc gia của cả nước, đại học Phenikaa, Trong bối cảnh cầu thị trường nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn tăng cao, các trường đại học đã nhanh chóng, linh hoạt mở thêm chuyên ngành liên quan. Một số trường có thêm chuyên ngành với tên gọi rất hấp dẫn như “Thiết kế vi mạch”, “Thiết kế vi mạch bán dẫn”, “Chip bán dẫn và công nghệ đóng gói” trong năm học 2023-2024, 2024-2025. Cùng với việc mở thêm chuyên ngành, nhiều trường đại học Việt Nam cũng đã tăng cường hợp tác với quốc tế nhằm đào tạo đội ngũ nhân

lực ngành bán dẫn đạt chuẩn kỹ năng quốc tế. Cụ thể, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh đã chủ động ký kết hợp tác phát triển nhân lực lĩnh vực thiết kế vi mạch với một tập đoàn công nghệ nước ngoài (Tháng 3/2024). Trường Đại học Phenikaa cũng phối hợp với Tập đoàn này tổ chức khai giảng khóa đào tạo “Train the Trainers” về bán dẫn (tháng 6/2024) giành cho cán bộ giảng viên và sinh viên, và các kỹ sư đã tốt nghiệp.

Bên cạnh các trường đại học, các doanh nghiệp, tổ chức cũng có những động thái trong đào tạo, phát triển nguồn nhân lực cho ngành bán dẫn. Cụ thể, tháng 5/2024, Trung tâm Đổi mới sáng tạo quốc gia cùng Tập đoàn Samsung Việt Nam đã triển khai các lớp đào tạo về trí tuệ nhân tạo - AI, Internet kết nối vạn vật - IoT và đào tạo về dữ liệu lớn - Big data. Các lớp đào tạo được xây dựng dành cho khoảng 200 sinh viên đến từ một số trường đại học trong nước.

Cùng với các chủ thể khác, các tỉnh thành như: Hà Nội, Hải Phòng, Quảng Ninh, Đà Nẵng, thành phố Hồ Chí Minh, ... đều thể hiện thu hút và dành nhiều nguồn lực cho phát triển nhân lực bán dẫn. Đặc biệt phải nhắc đến Đà Nẵng, một điển hình trong nỗ lực xây dựng nguồn nhân lực ngành bán dẫn. Để có định hướng phát triển rõ ràng, Đà Nẵng đã xây dựng Đề án phát triển lĩnh vực vi mạch, bán dẫn và trí tuệ nhân tạo dựa trên nhu cầu của các doanh nghiệp có dự định đầu tư tại đây. Trên cơ sở đó, các tập đoàn và trường đào tạo hướng tới hợp tác đào tạo để cung cấp nguồn nhân lực cho các doanh nghiệp. Theo quan sát của tác giả, Thành phố hiện có khoảng 10 doanh nghiệp thiết kế vi mạch gồm một số doanh nghiệp trong nước (FPT, Viettel) và doanh nghiệp nước ngoài (Synopsys, Savarti, Renesas, Synapse, ...) với gần 600 kỹ sư được đào tạo từ các trường đại học chuyên ngành. Hiện nguồn nhân lực thiết kế vi mạch của Đà Nẵng chiếm khoảng 10% tổng nhân lực toàn quốc. Cùng với các kỹ sư được đào tạo đúng chuyên ngành, Thành phố có 37 cơ sở đào tạo

nhân lực liên quan đến ngành công nghệ thông tin và các ngành gần có liên quan lĩnh vực vi mạch bán dẫn (như: điện tử viễn thông, cơ điện tử, tự động hóa...), với tổng số sinh viên tốt nghiệp hằng năm khoảng 5.700 người. Để gia tăng số lượng nhân sự, các trường đại học trên địa bàn Thành phố đã tăng chỉ tiêu tuyển sinh của ngành. Cụ thể, từ tháng 8/2024, Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông Việt - Hàn, Trường Đại học Bách khoa và Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật (Đại học Đà Nẵng) đã công bố gần 200 chỉ tiêu/năm tuyển sinh mới kỹ sư ngành thiết kế vi mạch. Đây sẽ là nguồn bổ sung nhân lực quan trọng cho phát triển ngành vi mạch bán dẫn của Thành phố Đà Nẵng thời gian tới (Ngô Anh Văn, 2024).

Ở cấp độ quốc gia, Việt Nam và Hoa Kỳ đã có thỏa thuận hợp tác phát triển nguồn nhân lực cho lĩnh vực bán dẫn. Đặc biệt, Trung tâm Đổi mới sáng tạo Quốc gia (NIC) thuộc Bộ Kế hoạch và Đầu tư đã phối hợp với các ông lớn trong ngành công nghệ, như Google, Synopsys, Siemens, ... hoàn thành nhiều chương trình phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn. Cụ thể là các chương trình “Nhân tài số”, “Thách thức đổi mới sáng tạo” phối hợp với các tập đoàn công nghệ lớn; Đào tạo nhân lực cho ngành bán dẫn hợp tác. Các doanh nghiệp với Synopsys, Siemens... Mới đây, Tập đoàn Cadence đã trao tặng học bổng của Chương trình đào tạo thiết kế vi mạch là 30 triệu đồng/khóa cho 40 học viên là giảng viên, sinh viên xuất sắc thuộc các trường, học viện của Việt Nam NIC phối hợp với và tổ chức. Các học viên có cơ hội được đào tạo từ cơ bản đến nâng cao về công nghệ bán dẫn và thiết kế vi mạch Analog thông qua phần mềm tiêu chuẩn công nghiệp do Tập đoàn chế tạo, với tên gọi Cadence Virtuoso, cũng như có cơ hội thực tập, việc làm từ Qorvo và các doanh nghiệp đối tác hàng đầu của Trung tâm Đổi mới Sáng tạo quốc gia NIC trong lĩnh vực thiết kế vi mạch.

4.2.2. Những hạn chế, tồn tại

Mặc dù có những nỗ lực và đã đạt được một số thành tựu, song không thể phủ nhận được thực tế rằng, Việt Nam vẫn đang có sự thiếu hụt nguồn nhân lực ngành bán dẫn, cả về số lượng và chất lượng. Nguyên nhân chủ yếu là do ngành công nghệ bán dẫn là ngành mới tại Việt Nam. Vì vậy, dù một số cơ sở đào tạo đã có phòng thí nghiệm/nghiên cứu và giáo viên chuyên trách mảng bán dẫn, nhưng điều kiện để các bạn sinh viên có cơ hội tham gia các dự án bám sát với thực tế khi học vẫn còn rất khiêm tốn.

Thực tế cho thấy, nhân lực ngành bán dẫn ở Việt Nam hiện mới đang chủ yếu tập trung vào thiết kế vi mạch, trong khi tại các công đoạn khác, nguồn nhân lực còn rất thiếu. Nguyên nhân là do các doanh nghiệp sản xuất - kinh doanh lĩnh vực này chưa có nguồn cung bán dẫn từ trong nước, tham gia khâu thiết kế là chủ yếu. Còn tại các công ty FDI thì thực hiện các công đoạn gia công thiết kế và một số công đoạn cơ bản khác.

4.3. Thảo luận

Nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển của ngành bán dẫn, Việt Nam đã xây dựng Đề án “Phát triển nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn đến năm 2030, định hướng đến năm 2050”. Đề án đặt mục tiêu đến năm 2030 sẽ đào tạo và phát triển đội ngũ nhân lực có chất lượng, tập trung vào các công đoạn quan trọng như thiết kế vi mạch, đóng gói và kiểm thử vi mạch bán dẫn. Cụ thể, Việt Nam hướng tới đào tạo ít nhất 50.000 nhân lực trình độ đại học và sau đại học, trong đó: 40.000 kỹ sư, cử nhân chuyên ngành bán dẫn; 8.000 học viên cao học và nghiên cứu sinh, với ít nhất 5% trình độ tiến sĩ; 30% nhân lực phụ trách công đoạn thiết kế, 70% làm việc trong sản xuất, đóng gói, kiểm thử; 5.000 nhân lực có chuyên môn sâu về trí tuệ nhân tạo (AI) phục vụ ngành bán dẫn; 1.000 giảng viên được đào tạo chuyên sâu để giảng dạy tại các viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp. Đến năm 2050, Việt Nam đặt mục tiêu có đội ngũ

nhân lực bán dẫn mạnh, không chỉ đáp ứng nhu cầu trong nước mà còn có thể cạnh tranh và tham gia sâu hơn vào chuỗi cung ứng toàn cầu.

Để hiện thực hóa mục tiêu này, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa Chính phủ, doanh nghiệp và các cơ sở đào tạo nhằm xây dựng chiến lược phát triển nguồn nhân lực bài bản, đáp ứng yêu cầu thực tiễn của ngành, Việt Nam cần chú trọng và triển khai đồng bộ một số giải pháp chiến lược như sau:

(1) *Hoàn thiện chính sách và cơ chế hỗ trợ phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn:* Chính phủ cần ban hành các chính sách cụ thể nhằm hỗ trợ đào tạo nhân lực bán dẫn theo hướng tăng cường đầu tư từ ngân sách nhà nước cho các chương trình đào tạo nhân lực chất lượng cao. Cấp học bổng và hỗ trợ tài chính cho sinh viên theo học ngành bán dẫn, đặc biệt là các chương trình thạc sĩ, tiến sĩ. Khuyến khích doanh nghiệp tham gia đào tạo thông qua các chính sách ưu đãi về thuế và hỗ trợ tài chính khi đầu tư vào các chương trình đào tạo nhân lực. Tạo cơ chế thu hút chuyên gia quốc tế, mở rộng hợp tác với các trung tâm nghiên cứu và đào tạo hàng đầu thế giới về bán dẫn.

(2) *Xây dựng hệ sinh thái ngành bán dẫn hoàn chỉnh tại Việt Nam:* Việc phát triển nguồn nhân lực ngành bán dẫn cần gắn liền với hệ sinh thái công nghiệp bán dẫn, bao gồm các viện nghiên cứu, trường đại học, doanh nghiệp và chính sách hỗ trợ từ Chính phủ. Hình thành các trung tâm nghiên cứu và đào tạo chuyên sâu về bán dẫn, đặt tại các khu công nghệ cao như Khu công nghệ cao Hòa Lạc (Hà Nội), Khu công nghệ cao TP. Hồ Chí Minh và Khu công nghệ cao Đà Nẵng. Xây dựng các mô hình hợp tác doanh nghiệp - nhà trường, trong đó doanh nghiệp tham gia vào quá trình thiết kế chương trình đào tạo và cung cấp môi trường thực tập thực tế. Phát triển các khu công nghiệp bán dẫn chuyên biệt, tập trung vào nghiên cứu, phát triển và sản xuất chip tại Việt Nam.

(3) *Đổi mới chương trình đào tạo và nâng cao chất lượng giảng dạy*: Các trường đại học và cơ sở đào tạo cần thay đổi mạnh mẽ theo hướng hiện đại, bám sát nhu cầu thực tiễn của doanh nghiệp, thiết kế lại chương trình đào tạo theo chuẩn quốc tế, cập nhật kiến thức về công nghệ bán dẫn, vi mạch, trí tuệ nhân tạo (AI) và kỹ thuật chế tạo chip. Tăng cường hợp tác quốc tế, liên kết với các trường đại học hàng đầu như Stanford, MIT (Mỹ), Tsinghua (Trung Quốc), KAIST (Hàn Quốc) để trao đổi giảng viên, sinh viên và công nghệ đào tạo. Mời các chuyên gia hàng đầu về bán dẫn tham gia giảng dạy, hướng dẫn nghiên cứu và phát triển chương trình đào tạo. Triển khai mô hình đào tạo kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, trong đó sinh viên được thực tập tại các doanh nghiệp ngay từ năm thứ hai hoặc thứ ba.

(4) *Nâng cao năng lực giảng viên và cơ sở hạ tầng đào tạo*: Đào tạo lại đội ngũ giảng viên theo hướng chuyên sâu, giúp họ tiếp cận với công nghệ mới nhất trong ngành bán dẫn. Tổ chức các khóa đào tạo giảng viên trong nước và nước ngoài, hợp tác với các tập đoàn lớn như Intel, Qualcomm, Samsung để cập nhật kiến thức. Đầu tư phòng thí nghiệm, trung tâm nghiên cứu hiện đại phục vụ công tác đào tạo, đặc biệt là các phòng thí nghiệm thiết kế vi mạch, kiểm thử chip.

(5) *Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, tuyển sinh và định hướng nghề nghiệp*: Xây dựng các chương trình hướng nghiệp về ngành bán dẫn dành cho học sinh THPT, giúp các em hiểu rõ hơn về tiềm năng phát triển và cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực này. Tăng cường hoạt động truyền thông, quảng bá rộng rãi về nhu cầu nhân lực ngành bán dẫn để thu hút sinh viên theo học. Phát triển các chương trình học bổng và hỗ trợ tài chính, khuyến khích sinh viên tài năng theo đuổi ngành công nghiệp bán dẫn.

5. Kết luận

Ngành công nghiệp bán dẫn đang trở thành một trong những trụ cột quan trọng nhất của nền kinh tế số và chuỗi cung ứng công

nghệ toàn cầu. Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 diễn ra mạnh mẽ, các quốc gia trên thế giới đều đang nỗ lực để chiếm lĩnh vị thế dẫn đầu trong lĩnh vực này. Đối với Việt Nam, việc phát triển nguồn nhân lực bán dẫn không chỉ là yếu tố then chốt giúp đất nước bứt phá trong ngành công nghệ cao mà còn là nền tảng vững chắc để nâng cao vị thế quốc gia trên thương trường quốc tế. Với những lợi thế về tài nguyên, nguồn nhân lực trẻ, năng động và sự quan tâm đầu tư mạnh mẽ từ các tập đoàn công nghệ đa quốc gia, Việt Nam hoàn toàn có tiềm năng để trở thành một trong những quốc gia tiên phong trong lĩnh vực bán dẫn. Tuy nhiên, thực trạng hiện nay cho thấy ngành bán dẫn tại Việt Nam vẫn chủ yếu tham gia vào các công đoạn có giá trị gia tăng thấp, như lắp ráp và đóng gói. Trong khi đó, các công đoạn cốt lõi như thiết kế, nghiên cứu, phát triển và sản xuất chế tạo vi mạch vẫn chưa được làm chủ, khiến Việt Nam còn phụ thuộc nhiều vào công nghệ và nguồn nhân lực từ nước ngoài. Đây là một thách thức lớn đòi hỏi sự đầu tư bài bản và chiến lược dài hạn từ cả Chính phủ, doanh nghiệp và các cơ sở giáo dục. Trước những yêu cầu đặt ra, Chính phủ Việt Nam đã ban hành nhiều chính sách chiến lược, nhằm xây dựng các chương trình hợp tác quốc tế và đầu tư vào phát triển nhân lực chất lượng cao, trong đó nổi bật là Chương trình phát triển nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn đến năm 2030, định hướng đến năm 2050. Bên cạnh đó, các trường đại học và doanh nghiệp cũng đã và đang mở rộng hợp tác, đổi mới chương trình đào tạo và đầu tư vào nghiên cứu, nhằm tạo điều kiện cho sinh viên tiếp cận công nghệ mới và rèn luyện kỹ năng thực tế.

Sự phát triển của ngành bán dẫn không chỉ mang đến cơ hội, mà còn đặt ra những vấn đề lớn đối với Việt Nam. Để tận dụng tốt và phát huy triệt để những lợi thế sẵn có, cần có tầm nhìn dài hạn, chiến lược rõ ràng và sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên liên quan, từ Chính phủ, doanh nghiệp đến các cơ sở giáo

dục. Khi triển khai hiệu quả các chính sách và giải pháp đã đề ra, Việt Nam không chỉ đáp ứng nhu cầu nhân lực trong nước mà còn có thể vươn lên trở thành trung tâm đào tạo và cung ứng nhân lực bán dẫn trong khu vực, góp

phần nâng cao vị thế quốc gia trên bản đồ công nghệ toàn cầu, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế bền vững và tạo ra nhiều cơ hội việc làm chất lượng cao cho người dân trong kỷ nguyên công nghệ số.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Báo Chính phủ (2024), TỔNG THUẬT: Hội nghị phát triển nguồn nhân lực phục vụ công nghiệp bán dẫn, truy cập từ <https://baochinhphu.vn/cap-nhat-hoi-nghi-phat-trien-nguon-nhan-luc-phuc-vu-cong-nghiep-ban-dan-102240424132328592.htm>.
- Bộ Chính trị. (2019). Nghị quyết số 52-NQ/TW về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Đảng Cộng sản Việt Nam.
- Blind, K. (2004). The economics of standards, theory, evidence, policy. Edwar Elgar
- Chi T. K., An N. C. T., Thang L. Q. (2024). Current Situation of Human Resources in the Semiconductor Industry in Vietnam and Experiences From Taiwan. IRJEMS International Research Journal of Economics and Management Studies, 90-98, Doi: 10.56472/25835238/IRJEMS-V3I8P112.
- Chính phủ Việt Nam. (2022). Quyết định 569/QĐ-TTg về Chiến lược phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo đến năm 2030. Cổng Thông tin điện tử Chính phủ.
- Chính phủ Việt Nam. (2024). Quyết định 1017/QĐ-TTg về Chương trình phát triển nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn đến năm 2030, định hướng đến năm 2050. Cổng Thông tin điện tử Chính phủ.
- F. Grillo, P.M. Wiegmann, H.J. de Vries, R. Bekkers, S. Tasselli, A. Yousefi, G. Van de Kaa. (2024). Standardization: Research trends, current debates, and interdisciplinarity. Academy of Management Annals, 18 (2) , 788-830, 10.5465/annals.2023.0072.
- J. Khazam, D. Mowery. (1994). The commercialization of RISC: Strategies for the creation of dominant designs. Research Policy, 23 (1), 89-102, 10.1016/0048-7333(94)90028-0..
- Lý Hà (2024), Đưa Việt Nam thành hub nhân lực toàn cầu về công nghiệp bán dẫn. <https://vneconomy.vn/dua-viet-nam-thanh-hub-nhan-luc-toan-cau-ve-cong-nghiep-ban-dan.htm>.
- Mowery D. C. (2010). Military R&D and Innovation. In N. R. Bronwyn H. Hall, Handbook of the Economics of Innovation, Vol. 2 (pp. 1219-1256). [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)02013-7](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)02013-7).
- Minh Trang (2023), Nhu cầu nguồn nhân lực ngành công nghiệp chip bán dẫn tại Việt Nam rất lớn. <https://baochinhphu.vn/nhu-cau-nguon-nhan-luc-nganh-cong-nghiep-chip-ban-dan-tai-viet-nam-rat-lon-102231019092142747.htm>
- Ngọc Diệp (2024), Việt Nam trở thành "thời nam châm" thu hút các doanh nghiệp bán dẫn. <https://ictvietnam.vn/viet-nam-tro-thanh-thoi-nam-cham-thu-hut-cac-doanh-nghiep-ban-dan-66362.html>
- Ngô Anh Văn (2024), Xây dựng Đà Nẵng thành trung tâm vi mạch bán dẫn và trí tuệ nhân tạo. <https://vneconomy.vn/techconnect//xay-dung-da-nang-thanh-trung-tam-vi-mach-ban-dan-va-tri-tue-nhan-tao.htm>.
- Nguyễn Hoàng (2024), Nhân sự ngành bán dẫn tại Việt Nam trước cơ hội thu nhập tiền tỷ mỗi năm. <https://nhandan.vn/nhan-su-nganh-ban-dan-tai-viet-nam-truoc-co-hoi-thu-nhap-tien-ty-moi-nam-post821340.html>.
- Nhĩ Anh (2024), Nguồn nhân lực là yếu tố then chốt phát triển công nghiệp bán dẫn. <https://vneconomy.vn/nguon-nhan-luc-la-yeu-to-then-chotphat-trien-cong-nghiep-ban-dan.htm>.

- T. Văn (2024), Cơ hội đáng kinh ngạc để Việt Nam phát triển dấu ấn của mình trong chuỗi cung ứng chất bán dẫn toàn cầu. <https://kinhtevadubao.vn/co-hoi-dang-kinh-ngac-de-viet-nam-phat-trien-dau-an-cua-minh-trong-chuoi-cung-ung-chat-ban-dan-toan-cau-27768.html>.
- Tú Lê (2024), Giải pháp tăng cường nguồn nhân lực bán dẫn. <https://nhandan.vn/giai-phap-tang-cuong-nguon-nhan-luc-ban-dan-27768.html>.
- W. Vanhaverbeke, N.G. Noorderhaven. (2001). Competition between alliance blocks: The case of RISC Microprocessor Technology. *Organization studies*, 22 (1) , 1-30, 10.1177/017084060102200101.