

# BẢN TIN CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN



KHOA HỌC



CÔNG NGHỆ



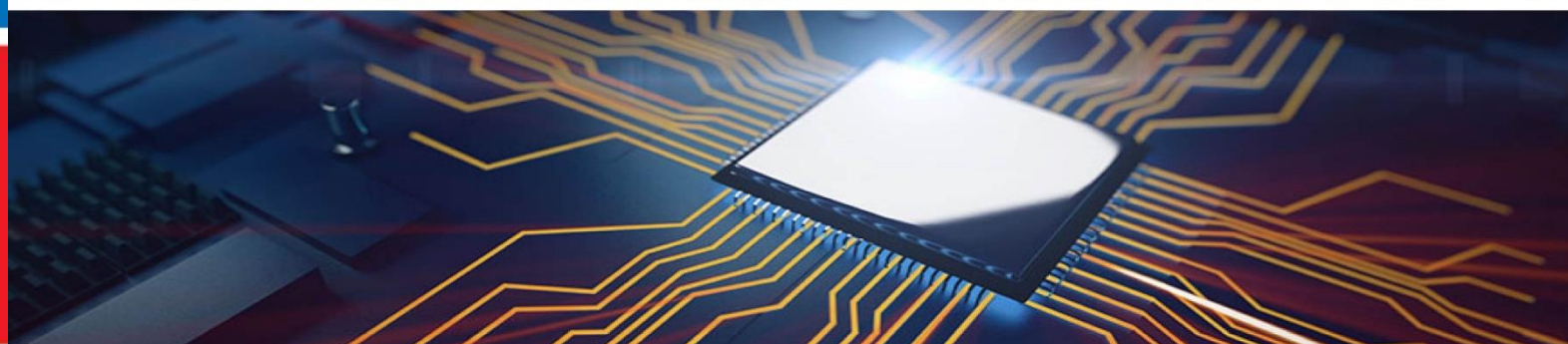
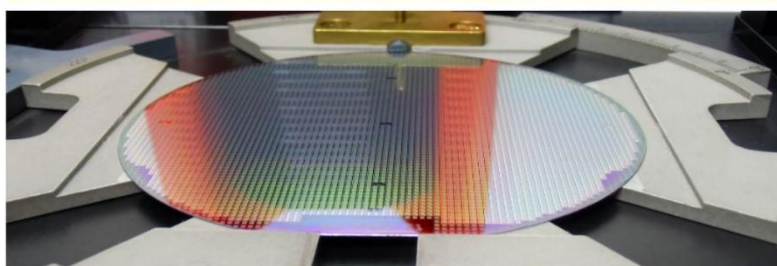
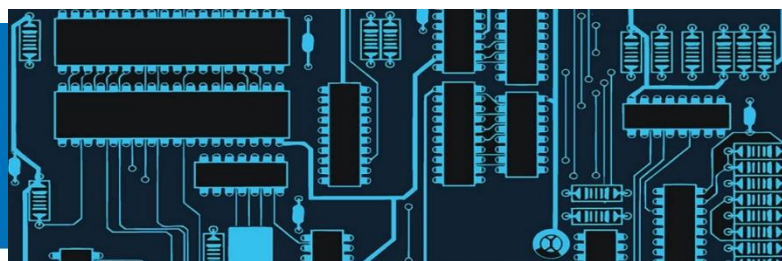
KINH TẾ

Số 11

2023

(BẢN TIN CHỌN LỌC PHỤC VỤ LÃNH ĐẠO)

## NGÀNH CÔNG NGHIỆP BÁN DẪN HIỆN NAY TRÊN THẾ GIỚI



**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**  
**CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

# CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

Địa chỉ: 24, Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội.

Tel: (024)38262718, Fax: (024)39349127

## BAN BIÊN TẬP

**TS. Trần Đắc Hiến** (*Trưởng ban*); ThS. Trần Thị Thu Hà (*Phó Trưởng ban*);

ThS. Nguyễn Lê Hằng; ThS. Phùng Anh Tiến.

---

## MỤC LỤC

### NGÀNH CÔNG NGHIỆP BÁN DẪN HIỆN NAY TRÊN THẾ GIỚI

Giới thiệu .....	1
1. Khái quát về lịch sử và công nghệ trong công nghiệp bán dẫn .....	2
2. Quy mô thị trường ngành công nghiệp bán dẫn hiện nay .....	6
3. Chuỗi giá trị của ngành công nghiệp bán dẫn .....	11
4. Chính sách mới về phát triển công nghiệp bán dẫn ở một số nước .....	12
5. Cơ hội cho Việt Nam .....	16

# NGÀNH CÔNG NGHIỆP BÁN DẪN HIỆN NAY TRÊN THẾ GIỚI

## Giới thiệu

Ngành công nghiệp bán dẫn có vai trò quan trọng và ảnh hưởng sâu rộng đối với xã hội hiện đại. Sản phẩm bán dẫn được sử dụng phổ biến trong các ngành công nghiệp điện tử tiêu dùng, ô tô hiện đại, viễn thông, công nghệ thông tin, mạng lưới năng lượng, hệ thống quản lý giao thông, y tế, quốc phòng và an ninh,... Tiến bộ nhanh chóng trong công nghệ bán dẫn, đặc biệt là giảm kích thước, tăng hiệu suất, và tích hợp nhiều chức năng vào một chip (SoC), đang tạo ra những sản phẩm có hiệu suất cao và tiện ích đa dạng. Công nghệ chip bán dẫn là công nghệ nền tảng và là điều kiện tiên quyết cho nhiều công nghệ mới nổi, chẳng hạn như trí tuệ nhân tạo (AI), điện toán lượng tử, ô tô thông minh và internet vạn vật (IoT) và chúng cũng sẽ là động lực cho tăng trưởng tương lai của ngành bán dẫn.

Ngành công nghiệp này là một trong những ngành công nghiệp lớn nhất trên thế giới, với giá trị thị trường hiện đạt khoảng 600 tỷ USD và có xu hướng ngày càng tăng. Chuỗi giá trị bán dẫn toàn cầu hiện nay rất phức tạp vì nó bao gồm nhiều bước từ quá trình sản xuất nguyên liệu đến sản xuất thành phẩm và phân phối, được phân theo 3 khâu chính: thiết kế, chế tạo và đóng gói. Các nền kinh tế như Hoa Kỳ, Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản, Đài Loan và một số nước EU đóng vai trò quan trọng trong hàng đầu chuỗi cung ứng này và trở thành các trung tâm của ngành công nghiệp bán dẫn.

Không nước nào có toàn bộ dây chuyền sản xuất bán dẫn khép kín trong lãnh thổ của mình vì các công ty thường chuyên về một khâu cụ thể trong quy trình để đạt được hiệu quả kinh tế. Chuỗi giá trị này được đặc trưng bởi sự phụ thuộc lẫn nhau sâu sắc, sự phân công lao động cao và sự hợp tác chặt chẽ trong toàn bộ quá trình sản xuất.

Ngành công nghiệp bán dẫn đang tiếp tục định hình sự phát triển của nền công nghiệp toàn cầu và góp phần quan trọng vào các khía cạnh của cuộc sống hàng ngày thông qua việc cung cấp các giải pháp công nghệ tiên tiến. Ngành này không chỉ cung cấp những sản phẩm và giải pháp công nghệ đổi mới, mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc định hình cách chúng ta sống và làm việc trong xã hội hiện đại.

Việc phát triển ngành công nghiệp bán dẫn có thể mang lại nhiều lợi ích kinh tế và xã hội cho Việt Nam. Ngành này không chỉ là một phần quan trọng trong ngành công nghiệp khác, mà còn đóng vai trò quan trọng trong chuyển đổi số, hỗ trợ Việt Nam nâng cao cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và tham gia vào Cách mạng công nghiệp 4.0. Việt Nam đang có tiềm năng trở thành trung tâm quan trọng trong ngành công nghiệp bán dẫn. Để làm được điều đó, Việt Nam cần hội đủ nhiều yếu tố, đặc biệt là cơ chế, chính sách phải thuận lợi hơn, cạnh tranh hơn, trong đó có chính sách phát triển nguồn nhân lực chất lượng và đầu tư vào nghiên cứu và phát triển (R&D).

# 1. Khái quát về lịch sử và công nghệ trong công nghiệp bán dẫn

## *Lịch sử phát triển*

Lịch sử của ngành công nghiệp bán dẫn là một hành trình đầy biến động và tiến bộ công nghệ để ngày nay nó trở thành ngành công nghiệp có tầm ảnh hưởng quan trọng bậc nhất đối với đời sống con người.

Thập kỷ 1940 - 1950: Bước đầu của ngành công nghiệp bán dẫn bắt đầu vào cuối thập kỷ 1940 và đầu thập kỷ 1950. Trong giai đoạn này, các nhà khoa học và kỹ sư như John Bardeen, Walter Brattain và William Shockley tại Bell Labs đã phát triển transistor, thiết bị bán dẫn nhỏ gọn có khả năng điều khiển dòng điện thông qua nó.

Thập kỷ 1960: Sự phát triển của transistor đã dẫn đến sự ra đời của IC (vi mạch tích hợp) đầu tiên vào năm 1958. Jack Kilby của công ty Texas Instruments và Robert Noyce của công ty Fairchild Semiconductor phát minh ra công nghệ IC và lập trình IC đầu tiên dựa trên transistor.

Thập kỷ 1970: Ngành công nghiệp chip bán dẫn bắt đầu phát triển nhanh chóng và sự gia tăng vượt bậc trong hiệu năng và tích hợp. Các công ty lớn như Intel đã được thành lập, và máy tính cá nhân đầu tiên xuất hiện.

Thập kỷ 1980 và 1990: Thời kỳ này chứng kiến sự gia tăng đáng kể về sức mạnh tính toán của chip bán dẫn. Điều này đã dẫn đến sự phát triển của máy tính cá nhân, máy tính xách tay và sự thâm nhập của chip vào các lĩnh vực khác như viễn thông và y tế.

Thập kỷ 2000: Ngành công nghiệp chip bán dẫn tiếp tục phát triển với việc tạo ra các chip có kích thước nhỏ hơn và hiệu năng cao hơn. Các công nghệ mới như thạch anh lỏng và silicon-on-insulator (SOI) đã xuất hiện.

Thập kỷ 2010: Các tiến bộ trong công nghệ sản xuất cho phép việc sản xuất các chip có kích thước nhỏ hơn và hiệu năng tăng lên. Các ứng dụng như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT), xe tự hành, và máy tính lượng tử đã trở nên quan trọng hơn.

Thập kỷ 2020 và sau này: Ngành công nghiệp chip bán dẫn tiếp tục phát triển và đối mặt với các thách thức mới, như việc đảm bảo an toàn mạng và quyền sở hữu trí tuệ, cùng việc phải tối ưu hóa hiệu năng và tiêu thụ năng lượng của các thiết bị điện tử.

Lịch sử của ngành công nghiệp bán dẫn đã trải qua sự phát triển nhanh chóng và liên tục, đóng góp quan trọng vào cuộc sống hiện đại và sự phát triển công nghệ trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Các

*Chế tạo thiết bị bán dẫn: Lịch sử thu nhỏ MOSFET (thu nhỏ tiến trình)*

10  $\mu\text{m}$  – 1971

6  $\mu\text{m}$  – 1974

3  $\mu\text{m}$  – 1977

1.5  $\mu\text{m}$  – 1981

1  $\mu\text{m}$  – 1984

800 nm – 1987

600 nm – 1990

350 nm – 1993

250 nm – 1996

180 nm – 1999

130 nm – 2001

90 nm – 2003

65 nm – 2005

45 nm – 2007

32 nm – 2009

22 nm – 2012

14 nm – 2014

10 nm – 2016

7 nm – 2018

5 nm – 2020

3 nm – 2022

***Trương lai***

2 nm ~ 2024

tiến bộ vượt bậc trong công nghệ bán dẫn đã thúc đẩy sự thay đổi và sáng tạo liên tục trong chính ngành công nghiệp bán dẫn.

### **Công nghệ**

Công nghệ bán dẫn là lĩnh vực nghiên cứu, phát triển và sản xuất các thành phần điện tử dựa trên vật liệu bán dẫn. Các thành phần điện tử này bao gồm transistor, diode, vi mạch, và nhiều loại linh kiện khác được tạo ra từ vật liệu bán dẫn như silic và các hợp chất bán dẫn khác.

Công nghệ bán dẫn đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của ngành công nghiệp điện tử và viễn thông. Các thành phố và vùng lãnh thổ chủ yếu ở Đài Loan, Hàn Quốc, Hoa Kỳ, Nhật Bản, và Trung Quốc đã trở thành các trung tâm hàng đầu chi phối ngành công nghiệp bán dẫn.

Các tiến bộ trong công nghệ bán dẫn thường được đo lường bằng kích thước của các thành phần nhỏ nhất được tạo ra trong quá trình sản xuất. Kích thước này thường được đo bằng đơn vị nanometer (nm), và tiến triển thu nhỏ kích thước chip giúp tăng hiệu suất và giảm kích thước của các thiết bị điện tử. Các công nghệ sản xuất chip tiên tiến bao gồm Lithography và các kỹ thuật chế tạo mạch như FinFET (Field Effect Transistor with Fin), 3D NAND, và nhiều kỹ thuật khác.

Có rất nhiều loại chất bán dẫn và phần này không cố gắng cung cấp một cái nhìn tổng quan đầy đủ. Thay vào đó, mục đích là giải thích các mô hình kinh doanh phổ biến nhất và cách chúng liên quan đến các loại chất bán dẫn khác nhau. Có 7 loại sản phẩm công nghệ trong ngành công nghiệp bán dẫn:

1. Bộ nhớ (Memory): Là các thành phần chịu trách nhiệm lưu trữ dữ liệu trong các thiết bị điện tử. Có nhiều loại bộ nhớ khác nhau, chẳng hạn như RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) và ROM (bộ nhớ chỉ đọc).
2. Logic: Bao gồm các vi mạch logic được thiết kế để thực hiện các phép toán logic và chức năng điều khiển trong các hệ thống điện tử. Điều này bao gồm cả cổng logic, flip-flops, và các vi mạch logic phức tạp hơn.
3. Vi điều khiển (Microcontrollers): Là các vi mạch tích hợp có khả năng xử lý và kiểm soát các chức năng trong một hệ thống nhỏ. Chúng thường được sử dụng trong các sản phẩm như điều khiển tự động, vi xử lý nhúng và các ứng dụng IoT.
4. Tín hiệu tương tự (Analog): Bao gồm các thành phần và vi mạch được thiết kế để xử lý và truyền tín hiệu tương tự, không phải là dạng số. Các ứng dụng bao gồm vi xử lý tín hiệu analog, khuếch đại tín hiệu và các linh kiện tương tự khác.
5. Quang điện tử (Optoelectronics): Liên quan đến việc sử dụng ánh sáng và tín hiệu quang học trong các thiết bị điện tử. Điều này bao gồm các linh kiện như đèn LED, cảm biến ánh sáng, và các thiết bị quang điện tử.
6. Rời rạc (Discrete): Bao gồm các linh kiện điện tử cá thể, không tích hợp trên cùng một vi mạch. Các thành phần rời rạc bao gồm điốt, tranzistor, và tụ điện, được sử dụng để xây dựng mạch điện tử.

7. Cảm biến (Sensors): Là các thiết bị chuyên đổi các tín hiệu vật lý hoặc hóa học thành tín hiệu điện. Các loại cảm biến bao gồm cảm biến ánh sáng, cảm biến nhiệt độ, và cảm biến gia tốc, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng từ điện tử tiêu dùng đến công nghiệp tự động hóa.

4 loại đầu tiên được gọi là mạch tích hợp (IC) và bài viết này chủ yếu tập trung vào các IC hay “chip”. IC là một chip bán dẫn silicon thu nhỏ, một tập hợp các thiết bị điện tử chủ động và thụ động nhỏ được sản xuất. Nó được phát triển để xây dựng các mạch có kích thước nano với nhiều bộ phận và kết nối khác nhau giữa chúng. Bộ vi xử lý, bộ khuếch đại, bộ đếm, bộ tạo dao động, bộ đếm thời gian hoặc bộ nhớ máy tính đều có thể được triển khai bằng cách sử dụng IC. Một mạch tích hợp có thể được phân loại thành analog, digital hoặc hybrid. Việc sử dụng cơ điện tử trong các ứng dụng công nghiệp và ô tô đã làm tăng đáng kể nhu cầu về các bộ phận điện tử có chứa mạch tích hợp. Hơn nữa, nhu cầu ngày càng tăng đối với các thiết bị điện tử tiêu dùng như điện thoại thông minh, máy tính bảng, TV và các thiết bị khác thúc đẩy tăng trưởng thị trường IC. Theo Statista<sup>1</sup>, năm 2023, doanh số bán chất bán dẫn đạt tổng cộng 515,1 tỷ USD và khoảng 80% trong số đó (412,8 tỷ USD) là doanh số bán IC. Cảm biến, quang điện tử (như đèn LED) và chất bán dẫn rời rạc (bóng bán dẫn đơn) cùng nhau chiếm 20% còn lại.

Trong ngành công nghiệp này cũng có những thách thức bao gồm kỹ thuật chế tạo chip phải ngày càng nhỏ hơn, tăng cường an ninh mạng, và giảm ảnh hưởng của các vấn đề môi trường địa chính trị. Các công ty trong ngành công nghiệp bán dẫn thường nâng cao cạnh tranh và đáp ứng nhanh chóng với yêu cầu thị trường. Đầu tư nhiều vào nghiên cứu và phát triển cao là chìa khóa để duy trì sự sáng tạo và đối mặt với thách thức ngày càng cao về công nghệ.

### ***Đăng ký sáng chế toàn cầu trong lĩnh vực bán dẫn***

Bản quyền sáng chế (patent) đóng một vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy sự sáng tạo, bảo vệ quyền lợi, và tạo ra một môi trường cạnh tranh lành mạnh trong lĩnh vực công nghiệp bán dẫn.

Có 69.190 bằng sáng chế toàn cầu về chất bán dẫn được thống kê trong 2021-2022, tăng 59% so với 43.380 của năm 2017-2018 và nhiều hơn 9% so với 62.770 năm 2020-2021<sup>2</sup>. Hoạt động R&D trong ngành bán dẫn đã củng cố sự phát triển của công nghệ và sự cạnh tranh gay gắt đã thúc đẩy tốc độ đổi mới trong ngành công nghiệp bán dẫn.

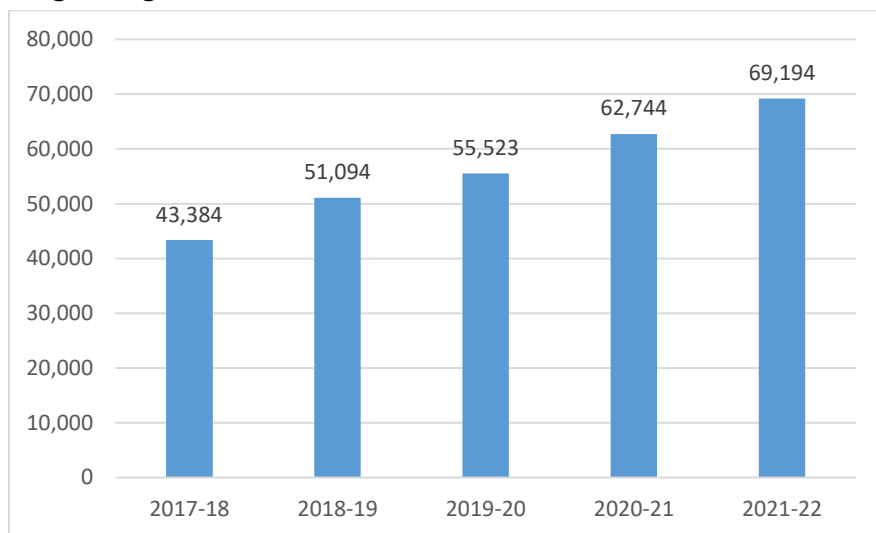
Những công ty hàng đầu của Hoa Kỳ là Intel và AMD đã tham gia vào cuộc cạnh tranh kéo dài nhiều năm nhằm thống trị thị phần máy tính bằng cách thiết kế bộ xử lý có dung lượng cao hơn, nhanh hơn. Trong khi đó, các công ty như Arm lại nhắm tới thiết kế chất bán dẫn cho thiết bị di động. Những sự cạnh tranh thương mại khốc liệt như vậy thường dẫn đến việc chủ động nộp đơn và thực thi các bằng sáng chế.

---

<sup>1</sup> Semiconductor market revenue worldwide 1987-2024, <https://www.statista.com/statistics/266973/global-semiconductor-sales-since-1988/>

<sup>2</sup> Semiconductor patents rise by 59% in five years to reach to record high, Mathys & Squire, 1/2023.

Khi căng thẳng địa chính trị gia tăng dẫn đến các rào cản thương mại đối với các công nghệ chủ chốt, các chính phủ đã thực hiện các bước để đảm bảo quyền tiếp cận chất bán dẫn của họ. Năm ngoái, Quốc hội Hoa Kỳ đã thông qua Đạo luật Khoa học và CHIPS, phân bổ 280 tỷ USD để thúc đẩy nghiên cứu và sản xuất chất bán dẫn ở Hoa Kỳ. Liên minh châu Âu hiện cũng có Đạo luật chip châu Âu nhằm thúc đẩy ngành công nghiệp bán dẫn của châu Âu. Khi sự tăng trưởng của ngành công nghiệp bán dẫn trong nước trở thành một ưu tiên trong chính sách công nghiệp của nhiều quốc gia hơn, các doanh nghiệp tìm cách bảo vệ và kiếm tiền từ những tiến bộ công nghệ của họ, thì việc nộp đơn xin cấp bằng sáng chế mới sẽ tiếp tục gia tăng.



**Hình 1.1.** Số lượng đăng ký sáng chế bán dẫn toàn cầu qua các năm  
(Nguồn: Mathys & Squire, 1/2023)

Trong năm 2021-2022, 55% đơn đăng ký sáng chế bán dẫn (37.865) có nguồn gốc từ Trung Quốc. Trung Quốc đã tập trung chủ yếu vào việc thúc đẩy sản xuất chất bán dẫn trong nước nhằm giảm sự phụ thuộc vào công nghệ phương Tây.

Với 4.793 đơn đăng ký sáng chế bán dẫn, chiếm 7% tổng số bằng sáng chế trên toàn thế giới, Công ty TSMC của Đài Loan có số lượng đơn đăng ký sáng chế lớn nhất năm 2021-2022. Có 18.223 đơn đăng ký sáng chế bán dẫn được nộp trong năm 2021-2022 (26% tổng số) tại Hoa Kỳ. Công ty nộp đơn hàng đầu ở Hoa Kỳ là California-based Applied Materials Inc, SanDisk và IBM. Vương quốc Anh chỉ chiếm 0,26% tổng số đơn đăng ký sáng chế toàn cầu (179 đơn) trong ngành công nghiệp bán dẫn.

Các chính phủ ngày càng lo ngại về sự mong manh của chuỗi cung ứng toàn cầu và đang thực hiện các bước để thúc đẩy nghiên cứu và sản xuất chất bán dẫn trong nước. Những công nghệ mới xuất hiện từ cuộc đua công nghệ toàn cầu này sẽ được bảo vệ bằng các bằng sáng chế và có khả năng được thực thi một cách quyết liệt. Ví dụ, đến năm 2030, lĩnh vực ô tô được dự đoán sẽ chiếm 15% nhu cầu về chất bán dẫn toàn cầu, tăng từ mức 8% vào năm 2021. Một lĩnh vực tăng trưởng quan trọng khác là Internet vạn vật (IoT), bao gồm mọi thứ từ công nghệ thiết bị đeo cho đến nhà thông minh và thậm chí cả thành phố thông minh. Các cường quốc toàn cầu như Hoa Kỳ, Trung Quốc và EU đang cạnh tranh để

trở thành người dẫn đầu về công nghệ bán dẫn. Điều đó nói lên tầm quan trọng của sáng chế đối với tương lai của nền kinh tế.

### ***Các ngành công nghiệp dựa vào chip bán dẫn nhiều nhất***

Ngành công nghiệp bán dẫn đóng một vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực khác nhau và có tác động lớn đối với nhiều ngành công nghiệp khác. Dưới đây là một số lĩnh vực chính mà ngành bán dẫn ảnh hưởng mạnh:

**Công nghiệp điện tử tiêu dùng:** Bán dẫn là thành phần chính của các sản phẩm điện tử tiêu dùng như điện thoại di động, máy tính xách tay, máy ảnh số, máy giặt, lò vi sóng, tủ lạnh và các thiết bị gia dụng thông minh.

**Công nghiệp ô tô:** Xe hơi hiện đại sử dụng nhiều linh kiện và hệ thống điều khiển dựa trên bán dẫn, từ hệ thống đèn đến hệ thống giải trí và điều khiển động cơ.

**Công nghiệp y tế:** Thiết bị y tế ngày nay, chẳng hạn như máy hình ảnh y khoa, thiết bị theo dõi sức khỏe và các công cụ chẩn đoán, thường sử dụng bán dẫn để đạt được hiệu suất cao và tính năng chính xác.

**Công nghiệp năng lượng:** Ngành công nghiệp năng lượng sử dụng bán dẫn trong các ứng dụng như điện mặt trời và điều khiển hệ thống năng lượng.

**Công nghiệp viễn thông:** Ngành viễn thông cần lượng lớn chip bán dẫn. Thiết bị viễn thông như mạch tích hợp, anten, và các thiết bị truyền thông sử dụng rộng rãi bán dẫn để cung cấp khả năng kết nối và truyền thông.

**Công nghiệp công nghệ thông tin:** Máy chủ, trung tâm dữ liệu, và các thiết bị lưu trữ đều sử dụng bán dẫn để cung cấp hiệu suất và khả năng xử lý dữ liệu.

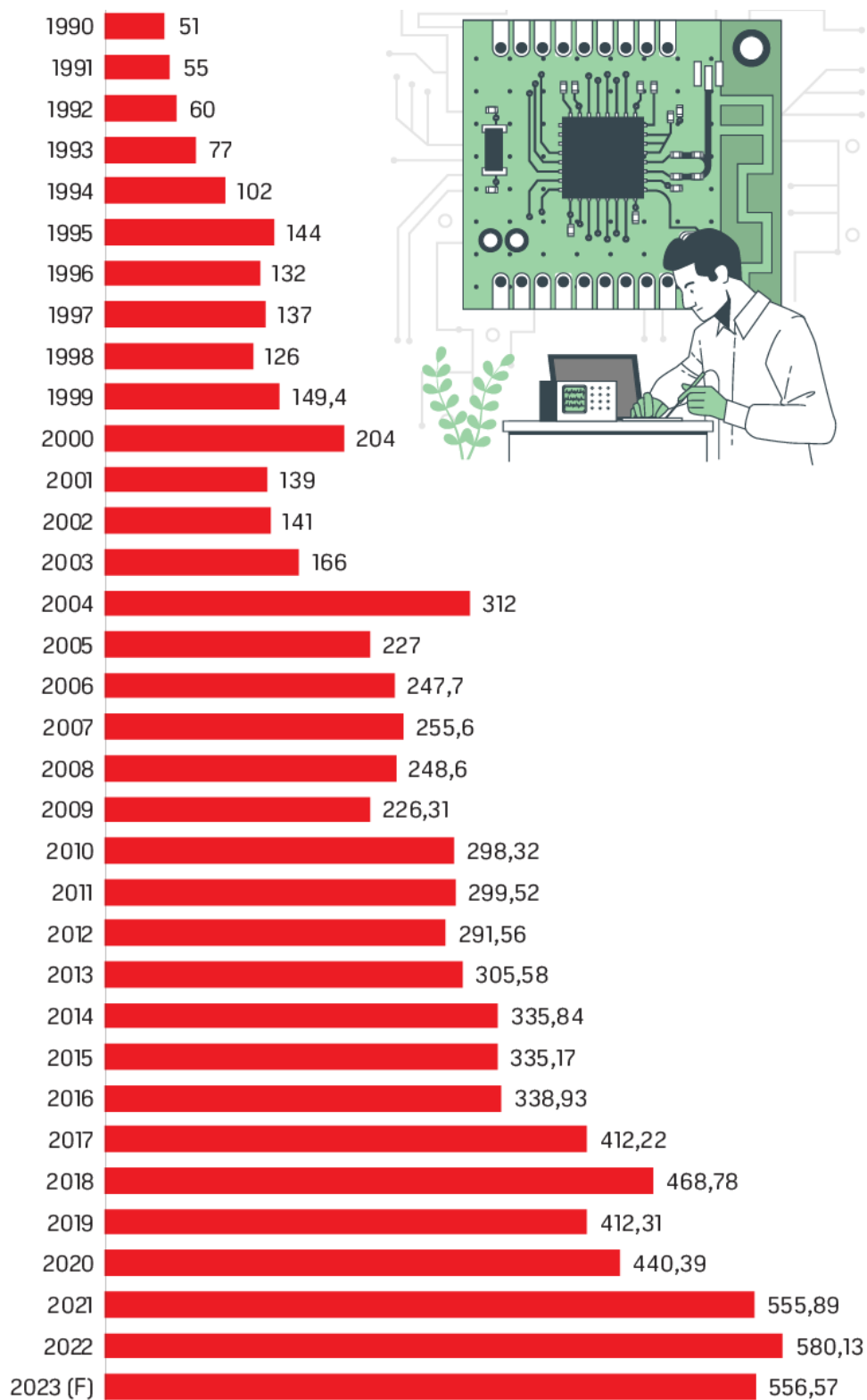
**Công nghiệp quốc phòng và an ninh:** Các hệ thống quốc phòng và an ninh, chẳng hạn như radar, thiết bị theo dõi, và các hệ thống giao tiếp, thường sử dụng các linh kiện bán dẫn.

Nhìn chung, ngành công nghiệp bán dẫn đóng một vai trò quan trọng trong việc định hình và thúc đẩy sự phát triển của nhiều lĩnh vực khác nhau trong nền kinh tế toàn cầu.

## **2. Quy mô thị trường ngành công nghiệp bán dẫn hiện nay**

Ngành công nghiệp bán dẫn rất lớn và cạnh tranh. Theo số liệu của Statista, năm 2022 doanh số bán dẫn thế giới đạt 580,13 tỷ USD; tốc độ tăng trưởng trung bình hàng năm đạt 4,4%. Tuy nhiên, với nhiều khó khăn đối với nền kinh tế toàn cầu và nhu cầu suy yếu từ các thị trường do người tiêu dùng định hướng, ngành công nghiệp bán dẫn phải vượt qua những thách thức mới khi đối mặt với nguy cơ suy giảm năm 2023. Tháng 4/2023, doanh số bán hàng chất bán dẫn toàn cầu đạt tổng cộng 39,95 tỷ USD, một trong những con số hàng tháng thấp nhất trong hai năm trở lại đây. Con số này của tháng 4/2023 thể hiện mức giảm 21,6% so với mức 50,94 tỷ USD được ghi nhận vào tháng 4/2022. Statista dự đoán quy mô thị trường chất bán dẫn toàn cầu là 556,57 tỷ USD năm 2023.





**Hình 2.1.** Quy mô thị trường bán dẫn trên thế giới từ năm 1990 – 2023 (tỷ USD)

Nguồn: Statista, 5/2023, F: dự báo

Theo công ty phân tích thị trường Mordorintelligence, ngành bán dẫn đem lại giá trị 585,56 tỷ USD trong năm trước và dự kiến sẽ đạt 1.087,12 tỷ USD vào năm 2028<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Semiconductor Market Report, <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/semiconductor-industry-landscape>

**Bảng 2.1. dự báo quy mô thị trường bán dẫn năm 2028**

<b>Quy mô thị trường</b>	<b>Nghìn tỷ USD</b>
Năm 2023	0,65
Dự báo 2028	1,09
Tốc độ tăng trưởng trung bình 2023-2028	10,86%
Thị trường tăng trưởng nhanh nhất	Châu Á- Thái Bình Dương
Thị trường lớn nhất	Châu Á- Thái Bình Dương

*Nguồn: Semiconductor Market Report 2023, Mordorintelligence*

Sự gia tăng sử dụng các sản phẩm điện tử tiêu dùng trên toàn thế giới đang thúc đẩy sự mở rộng của thị trường bán dẫn. Ngoài ra, những tiềm năng mới để mở rộng thị trường đang được tạo ra nhờ sự phát triển của công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT) và máy học (ML). Nhờ những đổi mới này, những con chip có thể xử lý lượng dữ liệu khổng lồ nhanh hơn. Nhu cầu về chip nhanh hơn và phức tạp hơn trong các ứng dụng công nghiệp cũng sẽ tăng lên.

Nhu cầu làm việc từ xa ngày càng tăng đã làm tăng đáng kể các ứng dụng kết nối mạng, liên lạc và xử lý dữ liệu trên toàn cầu, điều này cuối cùng sẽ góp phần vào sự mở rộng vừa phải của ngành bán dẫn.

Nhu cầu toàn cầu đang tăng lên đáng kể do sự phát triển của AI, IoT và các thiết bị kết nối không dây. Ví dụ: Micron Technologies Inc. cung cấp các gói nhiều chip và bộ nhớ dung lượng cao được hỗ trợ bởi chương trình đào tạo AI và được sử dụng trong các thiết bị di động, đám mây và nhúng. Phần lớn những khám phá mới này đều đi kèm với một hệ thống duy nhất trên một con chip (SoC) để cung cấp mức độ tích hợp cao. Vì kết hợp bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu phát RF, cảm biến, quản lý nguồn và kết nối mạng trong một thành phần duy nhất, SoC cũng cho phép các thiết bị chạy với hiệu suất năng lượng vượt trội và tăng cường bảo mật.

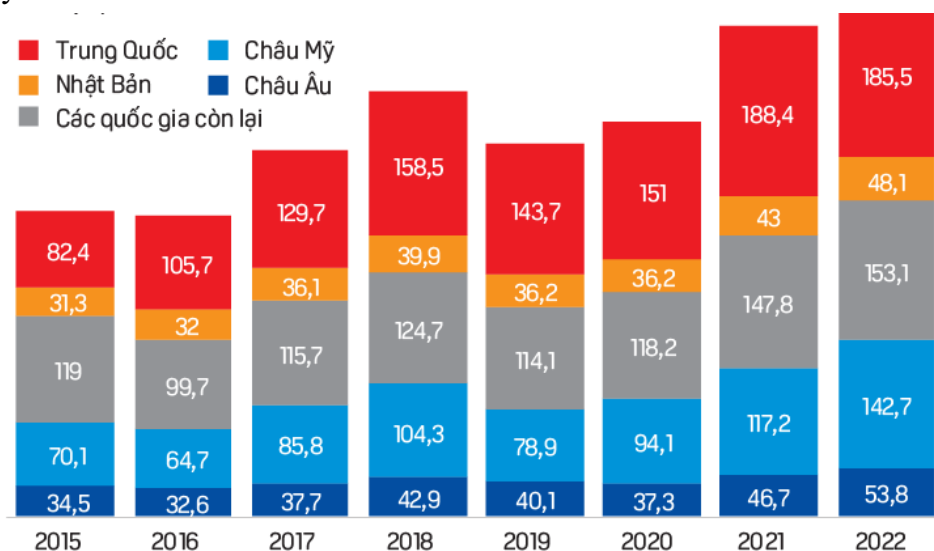
Bằng cách sử dụng các vật liệu như silicon (Si), germanium (Ge) và gallium arsenide (GaAs), các nhà sản xuất thiết bị điện tử đã có thể thay thế các thiết bị nhiệt điện truyền thống khiến các thiết bị điện tử nặng và không thể di chuyển được. Kể từ khi các phần tử bán dẫn ra đời, đã có mức độ thu nhỏ cao, làm cho các thiết bị điện tử trở nên nhỏ gọn và di động hơn. Silicon được coi là tốt nhất trong số tất cả các nguyên tố bán dẫn hiện có trên thị trường hiện tại.

Việc phát triển các nhà máy thông minh cho sản xuất chất bán dẫn gặp phải một số khó khăn, bao gồm những khó khăn liên quan đến nguồn cung cấp năng lượng và tính sẵn có, năng suất của công nhân cũng như sự sẵn có của cơ sở hạ tầng công nghệ cần thiết để chuyển đổi sang các nhà máy thông minh. Tuy nhiên, các nhà máy này sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến việc làm hiện tại và có thể làm tăng tỷ lệ thất nghiệp.

Khu vực châu Á – Thái Bình Dương có số lượng người tiêu dùng khổng lồ, thu nhập khả dụng tăng, nhu cầu gia tăng đối với điện tử tiêu dùng cùng tốc độ đô thị hóa và công nghiệp hóa nhanh chóng. Tất cả những yếu tố này đã thúc đẩy việc tiêu thụ chất bán dẫn. Năm 2022, Trung Quốc chiếm thị phần lớn nhất trong doanh số bán dẫn với 185,5 tỷ USD. Ngoại trừ hai quốc gia là Trung Quốc và Nhật Bản, phần còn lại của khu vực châu Á - Thái

Bình Dương ghi nhận 153,1 tỷ USD doanh số bán dẫn. Doanh số bán dẫn ở châu Mỹ cũng lên tới 142,7 tỷ USD.

Cũng trong năm 2022, thị trường chất bán dẫn điện thoại thông minh đạt giá trị 144 tỷ USD. Đến năm 2025, một trong những ứng dụng hàng đầu trong ngành công nghiệp bán dẫn toàn cầu dự kiến sẽ là điện thoại thông minh, đặc biệt là sự phát triển liên tục của cảm biến hình ảnh trong các thiết bị như vậy. Các dự báo từ Statista cho thấy doanh thu thị trường bán dẫn điện thoại thông minh có thể tăng lên thành 150 tỷ USD vào năm 2025 và lên tới 213 tỷ USD vào năm 2030.



**Hình 2.2.** Doanh số bán dẫn trên toàn thế giới từ năm 2015 – 2022 (tỷ USD)

Nguồn: Statista, 5/2023

Trung Quốc đang tăng tốc phát triển ngành công nghiệp bán dẫn của họ. Các lĩnh vực phát triển trọng tâm của Trung Quốc bao gồm trí tuệ nhân tạo (AI) và điện toán lượng tử, cả hai đều phụ thuộc nhiều vào công nghệ bán dẫn. Tuy nhiên, sự gián đoạn chuỗi cung ứng do đại dịch Covid-19 và các lệnh trừng phạt của Hoa Kỳ đã cho thấy lỗ hổng nguồn cung của quốc gia này và khẳng định niềm tin của Trung Quốc rằng việc đạt được quyền tự chủ trong lĩnh vực bán dẫn là rất quan trọng đối với sự phát triển trong tương lai của Trung Quốc. Doanh thu trên thị trường chất bán dẫn Trung Quốc được dự đoán đạt khoảng 217 tỷ USD năm 2023. Doanh thu dự kiến sẽ đạt tốc độ tăng trưởng hàng năm (CAGR) 7,83% trong giai đoạn 2023 - 2027, dẫn đến giá trị thị trường là 293,5 tỷ USD vào năm 2027. Trong đó, mạch tích hợp thống trị thị trường bán dẫn Trung Quốc với giá trị dự kiến lên tới 174,3 tỷ USD ngay trong năm 2023.

Hoa Kỳ là thị trường trọng điểm trong ngành công nghiệp bán dẫn toàn cầu, dẫn đầu về các hoạt động nghiên cứu và phát triển (R&D) như tự động hóa thiết kế điện tử (EDA), sở hữu trí tuệ cốt lõi (IP), thiết kế chip và thiết bị sản xuất tiên tiến. Chất bán dẫn là một phần quan trọng của nền kinh tế Hoa Kỳ, với doanh thu thị trường dự kiến đạt 69,19 tỷ USD năm 2023. Statista dự báo doanh thu sẽ đạt tốc độ tăng trưởng hàng năm 6,23% từ 2023 đến 2027, dẫn đến giá trị thị trường bán dẫn tại Hoa Kỳ là 88,12 tỷ USD vào năm 2027. Sức mạnh của ngành công nghiệp bán dẫn cũng đóng một vai trò quan trọng trong

sự thành công của các lĩnh vực khác vốn phụ thuộc vào chất bán dẫn như sản xuất thiết bị, lĩnh vực viễn thông, ô tô. Tính đến cuối tháng 3/2023, Nvidia (Hoa Kỳ) là công ty bán dẫn lớn nhất xét về giá trị vốn hóa thị trường, lên tới 681,7 tỷ USD. Broadcom đứng thứ hai với mức vốn hóa thị trường gần 270 tỷ USD, tiếp theo là Texas Instruments, AMD và Qualcomm.

Mặc dù Nhật Bản từ lâu đã là nhà sản xuất và xuất khẩu thiết bị bán dẫn lớn, nhưng tình trạng thiếu chip toàn cầu gần đây cho thấy quốc gia này dễ bị gián đoạn chuỗi cung ứng. Do chất bán dẫn được sử dụng trong nhiều loại sản phẩm công nghệ quan trọng, nên ngành công nghiệp bán dẫn được coi là thiết yếu cho sự thành công về kinh tế và thậm chí đã trở thành một vấn đề an ninh quốc gia ở Nhật Bản. Mặc dù từng sản xuất hơn một nửa sản lượng chip bán dẫn toàn cầu vào cuối những năm 1980, nhưng Nhật Bản không thể duy trì vị trí ưu việt của mình do nhiều yếu tố, như việc di dời các cơ sở sản xuất ra nước ngoài; sự lớn mạnh của các đối thủ cạnh tranh khác, bao gồm Đài Loan và Hàn Quốc; tập trung vào các mô hình sản xuất tích hợp theo chiều dọc và thiếu kinh phí công... Mặc dù có những khó khăn và thách thức này, Nhật Bản vẫn tiếp tục là một thế lực chính trên thị trường chất bán dẫn toàn cầu, với doanh thu dự kiến đạt 46,56 tỷ USD năm 2023. Doanh thu dự kiến sẽ đạt tốc độ tăng trưởng bình quân 9,42% trong giai đoạn 2023-2027, dẫn đến giá trị thị trường là 66,75 tỷ USD vào năm 2027. Vào tháng 4/2023, doanh số bán hàng bán dẫn ở Nhật Bản đạt mức 3,89 tỷ USD, giảm khoảng 100 triệu USD so với cùng tháng năm trước.

### **10 doanh nghiệp hàng đầu trong ngành công nghiệp bán dẫn thế giới**

Năm 2022, Hãng TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Co.) của Đài Loan là nhà cung cấp chất bán dẫn hàng đầu với doanh thu 75,88 tỷ USD năm 2022; Samsung đứng thứ hai với doanh thu 65,60 tỷ USD.

Quy mô thị trường ngành bán dẫn toàn cầu là 574,1 tỷ USD vào năm 2022. Ngành bán dẫn toàn cầu dự kiến sẽ tăng trưởng với tốc độ bình quân 6,21% mỗi năm cho đến năm 2031. Các công ty bán dẫn dự kiến sẽ có tốc độ tăng trưởng hàng năm ít nhất 4-5% mỗi năm đến năm 2027.

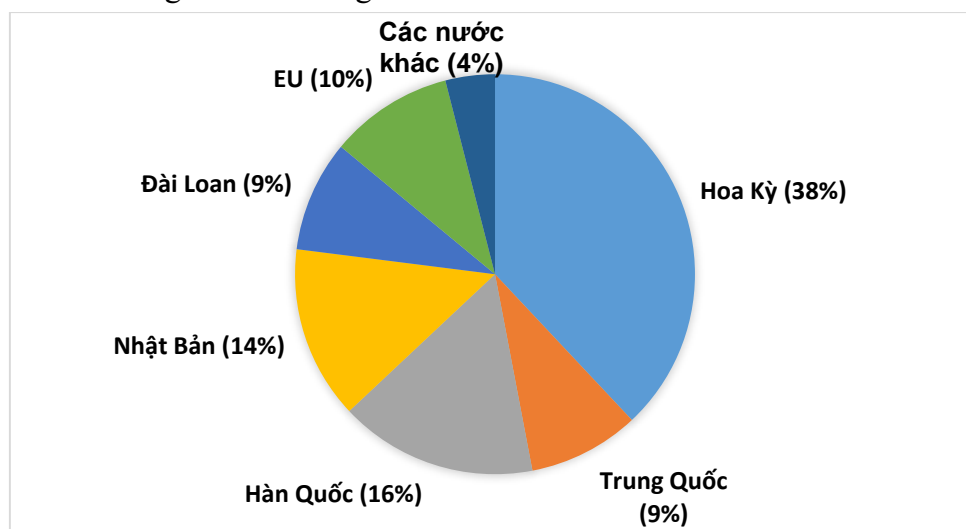
**Bảng 2.2. 10 doanh nghiệp hàng đầu trong ngành công nghiệp bán dẫn năm 2022**

Tên công ty	Nền kinh tế	Loại hình công ty	Doanh thu năm 2022 (tỷ USD)
TSMC	Đài Loan	foundry (Chế tạo thuần túy)	75,88
Samsung Electronics	Hàn Quốc	IDM (Sản xuất thiết bị tích hợp)	65,60
Intel	Hoa Kỳ	IDM	63,05
Qualcomm	Hoa Kỳ	fabless (Phi sản xuất)	44,20
SK Hynix	Hàn Quốc	IDM	33,73
Broadcom	Hoa Kỳ	fabless	33,20
Micron	Hoa Kỳ	IDM	30,76
Nvidia	Hoa Kỳ	fabless	26,91
Applied Materials	Hoa Kỳ	IDM	25,79
Texas Instruments	Hoa Kỳ	IDM	20,03
Các hãng khác			277.50

Nguồn: statista, 19/1/2023

### 3. Chuỗi giá trị của ngành công nghiệp bán dẫn

Chuỗi giá trị bán dẫn được xác định bởi một số nền kinh tế quan trọng – Hoa Kỳ, Đài Loan, Hàn Quốc, Nhật Bản, Châu Âu và ngày càng nổi lên là Trung Quốc. Các công ty của Hoa Kỳ đứng đầu trong khâu thiết kế chip, các công ty của Đài Loan và Hàn Quốc đứng đầu trong chế tạo và đóng gói. Tuy nhiên, không nước hay khu vực nào có toàn bộ dây chuyền sản xuất trong lãnh thổ của mình vì các công ty thường chuyên về một khâu cụ thể trong quy trình (thiết kế, chế tạo, đóng gói/lắp ráp) hoặc công nghệ (chip nhớ, bộ xử lý, v.v.) để đạt được hiệu quả kinh tế. Cuối cùng, không có khu vực nào đạt được “quyền tự chủ chiến lược”, “chủ quyền về công nghệ” hay “tự cung tự cấp” về chất bán dẫn. Trên thực tế, chuỗi giá trị này được đặc trưng bởi sự phụ thuộc lẫn nhau sâu sắc, sự phân công lao động cao và sự hợp tác chặt chẽ trong toàn bộ quá trình sản xuất: Các công ty sản xuất hàng đầu của Hoa Kỳ dựa vào các xưởng đúc của Đài Loan để sản xuất chip của họ. Bản thân các xưởng đúc dựa vào thiết bị, hóa chất và tấm silicon từ Hoa Kỳ, Châu Âu và Nhật Bản. Do đó, chuỗi giá trị bán dẫn có tính đổi mới cao và hiệu quả nhưng không có khả năng phục hồi trước những cú sốc bên ngoài.



**Hình 3.1.** Thị phần chuỗi giá trị chip bán dẫn toàn cầu

Nguồn: SIA, 2021

Năm 2022, Trung Quốc nhập khẩu thiết bị bán dẫn trị giá 11 tỷ USD từ Nhật Bản. Thiết bị sản xuất là thành phần quan trọng trong chuỗi giá trị, nhưng chỉ một số ít công ty sản xuất thiết bị cao cấp cần thiết để tạo ra những con chip có khả năng hoạt động tốt nhất. Các công ty này không đặt tại Trung Quốc đại lục, đó là lý do tại sao ngành bán dẫn Trung Quốc phụ thuộc nhiều vào máy móc nhập khẩu.

Sự liên quan lớn của ngành công nghiệp bán dẫn đối với tất cả các khía cạnh của công nghệ cũng được phản ánh bởi vai trò địa chính trị của nó. Chất bán dẫn hiện là trung tâm của cuộc cạnh tranh công nghệ ngày càng gay gắt giữa Hoa Kỳ và Trung Quốc. Cả hai nước đều coi chất bán dẫn là tài sản chiến lược. Theo báo cáo của Hiệp hội Công nghiệp

Bán dẫn<sup>4</sup>, Trung Quốc đã nhập khẩu chất bán dẫn trị giá 378 tỷ USD năm 2020, chiếm khoảng 18% tổng lượng nhập khẩu trong nước. Báo cáo cũng cho biết Trung Quốc lắp ráp 35% thiết bị điện tử của thế giới và tiêu thụ 1/4 tổng số thiết bị điện tử hỗ trợ chất bán dẫn.

Trung Quốc phụ thuộc nhiều vào công nghệ bán dẫn có nguồn gốc từ Hoa Kỳ. Mục tiêu của chính phủ Trung Quốc là “tự chủ” về chất bán dẫn càng sớm càng tốt. Những tham vọng này được củng cố từ việc chính phủ Hoa Kỳ mở rộng áp dụng các biện pháp kiểm soát xuất khẩu nhằm hạn chế những tiến bộ công nghệ của nhiều công ty Trung Quốc bằng cách loại họ khỏi những công nghệ quan trọng có nguồn gốc từ Hoa Kỳ. Chính sách công nghiệp nhằm tăng cường chiến lược ngành công nghiệp bán dẫn trong nước đóng một vai trò quan trọng trong cuộc cạnh tranh công nghệ Hoa Kỳ-Trung Quốc. Hoa Kỳ đã ban hành Luật Chip và Khoa học để tăng cường đầu tư vào ngành bán dẫn trong nước. Trong nhiều thập kỷ qua, Trung Quốc đã đầu tư rất nhiều vào ngành bán dẫn của riêng mình nhưng đạt được thành công hạn chế. Gần đây nhất, các nhà hoạch định chính sách châu Âu cũng xác định ngành bán dẫn như một điều cần thiết cho chủ quyền kỹ thuật số.

Tự lực, chủ quyền kỹ thuật số và tự chủ chiến lược trong chất bán dẫn có ý nghĩa gì? Để trả lời câu hỏi đó, cần có sự hiểu biết cơ bản về chuỗi giá trị bán dẫn, động lực thị trường và sự phụ thuộc lẫn nhau ngày nay.

#### **4. Chính sách mới về phát triển công nghiệp bán dẫn ở một số nước**

Nhiều chính phủ trên khắp thế giới đã và đang đánh giá lại vị thế của họ trong chuỗi giá trị chất bán dẫn và tìm cách hành động, đưa ra các chính sách công nghiệp quốc gia mới và đầu tư đáng kể cho hoạt động sản xuất chất bán dẫn và R&D trong phạm vi biên giới của họ. Trong vài năm qua, Trung Quốc, Hàn Quốc và EU – tất cả những công ty lớn trong ngành bán dẫn – đã công bố tiềm năng đầu tư của chính phủ lên tới 250 tỷ USD trong thập kỷ tới dành riêng cho ngành bán dẫn.

##### *Nhật Bản*

Chính phủ Nhật Bản sẽ phân bổ 1.990 tỷ yen (13 tỷ USD) để hỗ trợ thúc đẩy ngành công nghiệp sản xuất chip của đất nước trong ngân sách bổ sung cho năm tài chính 2023<sup>5</sup>. Quốc gia này là nhà cung cấp hàng đầu các công cụ và vật liệu sản xuất chip, nhưng đã mất lợi thế sản xuất trong những thập kỷ gần đây và hiện đang trợ cấp cho các nhà sản xuất chip để xây dựng năng lực. Một số quỹ sẽ được cung cấp thông qua ngân sách bổ sung cho năm tài chính này, dự kiến sẽ được sử dụng để hỗ trợ nhà sản xuất chip Đài Loan TSMC và liên doanh đúc chip Rapidus, nhằm mục đích sản xuất chip tiên tiến ở Hokkaido. Việc phân bổ cho ngành công nghiệp chip là một phần trong khoản chi 13,1 nghìn tỷ yen mà Thủ tướng Fumio Kishida đã hứa trong ngân sách bổ sung năm 2023/24 mà chính phủ của ông đã phê duyệt. Để tài trợ cho chi tiêu, Nhật Bản chuẩn bị phát hành gần 9 nghìn tỷ yen (59,8 tỷ

---

<sup>4</sup> Taking Stock of China’s Semiconductor Industry, <https://www.semiconductors.org/taking-stock-of-chinas-semiconductor-industry/>, 2021

<sup>5</sup> Japan to spend \$13 bln for chip industry support in extra budget, By Tetsushi Kajimoto and Sam Nussey, Reuters, November 10, 2023

USD) trái phiếu.

Chính quyền của Thủ tướng Nhật Bản Fumio Kishida đã dành hàng tỷ đô la trợ cấp nhằm tăng gấp ba lần sản lượng chip trong nước, giúp một Nhật Bản đang già đi lấy lại vị thế dẫn đầu về công nghệ trước đây. Chính phủ Nhật Bản mới đây đã phê duyệt khoản trợ cấp lên tới 192 tỷ Yên (1,3 tỷ USD) cho nhà máy của công ty sản xuất chip Micron Technology (Hoa Kỳ) ở Hiroshima. Động thái này, cùng với khoản viện trợ lên tới 46,5 tỷ yen được công bố trước đó, góp phần vào nỗ lực của Nhật Bản nhằm đảm bảo nguồn cung cấp chip ổn định vào thời điểm căng thẳng gia tăng giữa Hoa Kỳ và Trung Quốc ngày càng đe dọa đến an ninh kinh tế của nước này. Micron không phải là hãng chip duy nhất nhận được hỗ trợ tài chính từ chính phủ Nhật Bản. Nước này cũng đã quyết định cung cấp tới 476 tỷ yen cho nhà máy của công ty sản xuất chất bán dẫn Đài Loan TSMC được xây dựng tại tỉnh Kumamoto. Tokyo cũng đang trợ cấp tới 92,9 tỷ yen cho nhà sản xuất chip nội địa Kioxia.

### ***Hoa Kỳ***

Những động thái hỗ trợ sản xuất chip trong nước của Nhật Bản được đưa ra khi Hoa Kỳ cũng đang có những nỗ lực tương tự nhằm thúc đẩy sản xuất chip trong nước dù gặp các vấn đề lao động và cung cấp nguồn tài trợ chậm. Thị phần sản xuất chip tổng thể của Hoa Kỳ đã giảm mạnh từ 37% xuống 12% trong ba thập kỷ qua, phần lớn là do chi phí xây dựng và vận hành một nhà máy mới ở Hoa Kỳ cao hơn ít nhất 20% so với ở châu Á. Ở đó lao động cũng rẻ hơn, chuỗi cung ứng dễ tiếp cận hơn và các ưu đãi của chính phủ cũng lớn hơn nhiều. Đó là lý do tại sao Luật Chip và Khoa học được ban hành tháng dành riêng 52 tỷ USD cho phát triển bán dẫn tại Hoa Kỳ. Luật Chip và Khoa học là một đạo luật liên bang được Tổng thống Joe Biden ký thành luật vào ngày 9/8/2022. Đạo luật này cung cấp khoảng 280 tỷ đô la USD tài trợ mới để thúc đẩy nghiên cứu và sản xuất chất bán dẫn ở Hoa Kỳ. Đạo luật này quy định 39 tỷ USD trợ cấp cho việc sản xuất chip trên đất Hoa Kỳ cùng với 25% tín dụng thuế đầu tư cho chi phí thiết bị sản xuất và 13 tỷ USD cho nghiên cứu chất bán dẫn và đào tạo lực lượng lao động. Nhờ đạo luật này, Hoa Kỳ sẽ tạo ra ít nhất hai cụm sản xuất chất bán dẫn vào năm 2030 để thúc đẩy “hệ sinh thái nhà cung cấp mạnh mẽ” cũng như hoạt động R&D bán dẫn.

Luật Chip và Khoa học được ban hành để tăng khả năng cạnh tranh của Hoa Kỳ trên thị trường bán dẫn trước các công ty độc quyền sản xuất - sản xuất 92% chip hàng đầu thế giới. Sự phụ thuộc quá lớn vào một hoặc hai quốc gia để sản xuất đã làm trầm trọng thêm các vấn đề về chuỗi cung ứng và tạo ra mối lo ngại về an ninh quốc gia vì bất kỳ sự gián đoạn nào trong sản xuất chip đều có thể cản trở việc sản xuất nhiều loại hàng hóa.

Chính phủ Hoa Kỳ dự định chi 11 tỷ USD để thành lập Trung tâm Công nghệ Bán dẫn Quốc gia (NSTC) để hỗ trợ và mở rộng vai trò lãnh đạo của Hoa Kỳ trong nghiên cứu, thiết kế, kỹ thuật bán dẫn và sản xuất tiên tiến, củng cố nền kinh tế và an ninh quốc gia của Hoa Kỳ. Đó là một phần trong kế hoạch của chính quyền Biden nhằm hồi sinh ngành sản xuất chất bán dẫn và đảm bảo Hoa Kỳ có nguồn cung cấp chip ổn định nhằm đáp ứng nhu cầu của các nhà máy và hỗ trợ quốc phòng. Tầm nhìn của NSTC là một mối quan hệ đối tác

công-tư đầy tham vọng, nơi chính phủ, ngành công nghiệp, khách hàng, nhà cung cấp, tổ chức giáo dục, doanh nhân và nhà đầu tư hội tụ để đổi mới, kết nối và giải quyết các vấn đề. Quan trọng nhất, NSTC sẽ bảo đảm cho Hoa Kỳ dẫn đầu trong thế hệ công nghệ bán dẫn tiếp theo - từ điện toán lượng tử, khoa học vật liệu và AI cho đến các ứng dụng khác trong tương lai.

Ngoài việc tăng cường khả năng cạnh tranh của Hoa Kỳ, Chính phủ Hoa Kỳ đang tăng cường đối thoại với các đối tác toàn cầu quan trọng như Nhật Bản và Hàn Quốc về các vấn đề chuỗi cung ứng.

### ***Trung Quốc***

Sự phát triển của ngành công nghiệp bán dẫn từ lâu đã là ưu tiên hàng đầu của Trung Quốc, nhưng nó lại trở nên cấp bách hơn trong vài năm gần đây và Trung Quốc đã đặt mục tiêu quốc gia rõ ràng là đạt được “tự cung tự cấp” trong tất cả các phân khúc của chuỗi giá trị bán dẫn trong Kế hoạch 5 năm lần thứ 14 gần đây. Kể từ năm 2018, Trung Quốc đã tài trợ cho việc xây dựng hơn 52 nhà máy thông qua một loạt các biện pháp hỗ trợ, bao gồm trợ cấp, đầu tư cổ phần, giảm lãi suất tiện ích, cho vay ưu đãi và giảm thuế. Ngoài việc thành lập Quỹ IC quốc gia trị giá 50 tỷ USD, Trung Quốc còn công bố hơn 15 quỹ IC địa phương chuyên bơm vốn vào các công ty bán dẫn Trung Quốc, lên tới hơn 100 tỷ USD. Dựa trên phân tích của Hiệp hội Bán dẫn Hoa Kỳ (SIA), chính phủ Trung Quốc sở hữu khoảng 40% trong số 100 công ty bán dẫn hàng đầu nước này, một tỷ lệ chưa từng có ở quốc gia nào khác. Vào tháng 8 năm 2020, Trung Quốc đã mở rộng các chính sách ưu đãi thuế bán dẫn, trong đó bao gồm miễn thuế doanh nghiệp lên tới 10 năm đối với các nhà sản xuất chất bán dẫn, trị giá có thể lên tới hơn 20 tỷ USD.

### ***Hàn Quốc***

Vào ngày 12/5/2021, Tổng thống Hàn Quốc Moon Jae-in đã công bố chính sách công nghiệp bán dẫn quốc gia mới nhằm bảo đảm vị trí dẫn đầu của nước này về chip vào năm 2030. Được đặt tên là “Chiến lược bán dẫn K-Belt” tập trung vào các cụm theo diak lý, cung cấp các khoản tín dụng thuế hào phóng lên tới 50% cho R&D và 16% cho sản xuất, 886 triệu USD cho vay dài hạn, 1,3 tỷ USD đầu tư vào R&D, nới lỏng các quy định và nâng cấp cơ sở hạ tầng. SIA ước tính những khoản giảm thuế mới này dành cho các công ty chip Hàn Quốc có thể lên tới gần 55-65 tỷ USD tiền khuyến khích trong 3 năm tới. Trích dẫn những nỗ lực của Hoa Kỳ và Trung Quốc nhằm tăng gấp đôi ngành công nghiệp chip của họ, Tổng thống Moon nhấn mạnh rằng Hàn Quốc “cần các khoản đầu tư ưu tiên để dẫn đầu chuỗi cung ứng toàn cầu”.

### ***Liên minh Châu Âu***

Ủy ban Châu Âu và các quốc gia thành viên đã và đang thực hiện các bước cụ thể để tăng cường “quyền tự chủ chiến lược” của Châu Âu trong lĩnh vực bán dẫn, bao gồm kế hoạch phân bổ tới 35 tỷ euro để tăng cường khả năng sản xuất chất bán dẫn tiên tiến của EU. Vào tháng 3/2021, EU đã công bố “Sáng kiến la bàn kỹ thuật số 2030”, trong đó đặt mục tiêu rõ ràng là tăng thị phần sản xuất chip toàn cầu của EU lên 20% vào năm 2030, tăng từ mức dưới 10% hiện nay. Sáng kiến này nêu bật những lỗ hổng đáng kể ở EU đối



với “các công nghệ chế tạo tiên tiến và trong thiết kế chip, khiến châu Âu gặp phải một số lỗ hổng”.

### **Ấn Độ**

Ấn Độ đã triển khai gói ưu đãi trị giá 760 tỷ Rupee (10,2 tỷ USD) để thu hút các nhà sản xuất chip toàn cầu tới nước này. Chương trình ưu đãi trên được Chính phủ Ấn Độ thông qua ngày 15/12/2021 và bắt đầu nhận ứng viên từ ngày 1/1/2022. Chương trình ưu đãi này mở ra cho hầu hết các khía cạnh trong chuỗi cung ứng chip: tài năng, thiết kế, sản xuất, kiểm tra, đóng gói và hậu cần. Cũng giống nhiều quốc gia khác, Ấn Độ đang nỗ lực đẩy mạnh nguồn cung chip trong bối cảnh cuộc khủng hoảng thiếu chip đang ảnh hưởng không nhỏ tới các ngành sản xuất công nghiệp từ ô tô cho tới thiết bị điện tử.

Ấn Độ hiện nhập khẩu 100% thiết bị bán dẫn với giá trị nhập khẩu khoảng 24 tỷ USD mỗi năm. Chương trình trên nhằm giúp quốc gia này tự chủ về nguồn cung chip. Ấn Độ là quốc gia thiết kế chip hàng đầu với 25.000 kỹ sư làm việc trong lĩnh vực này. Chương trình trên sẽ ưu đãi 50% chi phí ban đầu cho việc thiết lập các trung tâm sản xuất chip tại Ấn Độ, bao gồm các quy trình thuộc giai đoạn trước (front-end) trong hoạt động chế tạo chip. Chính phủ Ấn Độ cùng với chính quyền các bang của nước này sẽ xây dựng các khu công nghiệp công nghệ cao được trang bị nước sạch, nguồn điện dồi dào và hạ tầng hậu cần.

Ngoài ra, nước này cũng hỗ trợ các cơ sở lắp ráp và thử nghiệm chip, thuộc giai đoạn sau (back-end), đồng thời hỗ trợ các startup thiết kế chip và bồi dưỡng thêm nhiều tài năng trong lĩnh vực này để xây dựng ngành công nghiệp bán dẫn toàn diện trong nước.

Đây không phải chương trình đầu tiên của Ấn Độ nhằm thu hút các nhà sản xuất chip hàng đầu thế giới. Tuy nhiên, các chương trình tương tự trước đây không nhận được sự hưởng ứng tích cực của các công ty. Điểm khác biệt lần này là chương trình tập trung trước vào các quy trình back-end để xây dựng mối quan hệ với các công ty đầu ngành, sau đó mới đi sâu vào các quy trình front-end phức tạp với hàm lượng công nghệ nhiều hơn.

Hiện tại, chỉ một số thị trường châu Á có hoạt động sản xuất chip ở giai đoạn front-end, bao gồm Nhật Bản, Trung Quốc đại lục, Đài Loan (Trung Quốc), Hàn Quốc, Singapore và Malaysia.

Chính phủ Ấn Độ trước đó nói rằng việc đảm bảo tài nguyên đất, nước, điện và nhân lực tài năng cần thiết để vận hành các cơ sở sản xuất chip là một ưu tiên quốc gia. Ấn Độ có tham vọng có nhà máy sản xuất chip đầu tiên vào cuối năm 2024. Cuối tháng 9/2023, Công ty bán dẫn Micron Technology của Hoa Kỳ đã khởi công nhà máy lắp ráp và kiểm tra chip tại Gujarat, dự án của Micron Technology trị giá 2,75 tỷ USD, bao gồm cả tài trợ từ Chính phủ Ấn Độ.

Bộ phận Sứ mệnh bán dẫn Ấn Độ (ISM) đang tích cực làm việc để thu hút hỗ trợ từ các đối tác cung ứng nguồn khác, bao gồm nhà cung ứng hóa học, khí đốt, thiết bị sản xuất, cùng các công ty quan tâm đến mở nhà máy sản xuất đĩa bán dẫn (silicon wafer).

Một số nhà phê bình lập luận Chính phủ Ấn Độ đặt ra tiêu chuẩn quá cao khi muốn tạo dựng toàn bộ một ngành công nghiệp đòi hỏi khắt khe như công nghiệp chip. Thay vào đó, họ nên tập trung vào từng thành phần của chuỗi giá trị, nơi đã chứng tỏ được chuyên môn,

bao gồm thiết kế. Dù vậy, Ấn Độ đã có hơn 50.000 nhà thiết kế bán dẫn, gần như mọi con chip phức tạp của thế giới đều được thiết kế ở nước này. Hệ sinh thái bán dẫn đã gần như được thiết lập và việc xây nhà máy là bước kế tiếp mà nước này đang tập trung.

### **ASEAN**

Ở những nơi khác ở châu Á, Malaysia và Singapore hiện đang là những nước đi đầu trong khu vực về sản xuất tấm wafer (chất nền cho các vi mạch). Chính phủ Malaysia đã phân bổ lượng vốn lớn theo Kế hoạch phục hồi kinh tế quốc gia (PENJANA) để hỗ trợ các doanh nghiệp mới và hiện có trong ngành bán dẫn, đồng thời thúc đẩy sự phát triển của ngành bán dẫn, điện và điện tử. Chính phủ Singapore đã công bố Bản đồ Chuyển đổi Công nghiệp Điện tử (ITM) để giúp các công ty trong lĩnh vực điện tử chuyên đổi và duy trì khả năng cạnh tranh trên thị trường toàn cầu.

Chính phủ Thái Lan đã đưa ra một loạt ưu đãi thuế vào tháng 8/2021 để thúc đẩy ngành bán dẫn. Các công ty dành ít nhất 1% tổng doanh thu trong ba năm đầu tiên cho R&D, hoặc 200 triệu baht có thể được miễn thuế thu nhập doanh nghiệp bổ sung mà không có trần trong tối đa 5 năm. Các công ty kết hợp hoạt động R&D vào hoạt động chính của mình có thể được hưởng thời gian miễn thuế lên tới 13 năm.

Chính phủ Indonesia đang xây dựng kế hoạch phát triển ngành công nghiệp bán dẫn trong nước. Kế hoạch này bao gồm việc thành lập cụm công nghiệp bán dẫn ở Batam, Quần đảo Riau, cụm này sẽ được chính phủ hỗ trợ với nhiều ưu đãi khác nhau như miễn thuế, miễn thuế nhập khẩu và trợ cấp đầu tư.

Thu hút FDI liên quan đến các công đoạn sản xuất bán dẫn đang là một trong những trọng tâm được chính phủ các nước ASEAN đưa ra thời gian qua. Malaysia cũng đang tăng tốc trên cuộc đua thu hút FDI khi 6/12 tập đoàn sản xuất bán dẫn lớn nhất thế giới đều có nhà máy tại quốc gia này. Dẫn đầu đang là Singapore, với những dự án mới nhất mở rộng công suất sản xuất tấm wafer đến từ các tập đoàn từ Pháp và Hoa Kỳ trị giá từ 430 - 450 triệu USD. Trước đó, nhà sản xuất bán dẫn Global Foundries đã xây dựng nhà máy sản xuất bán dẫn trị giá 5,4 tỷ USD, tạo ra 100.000 công việc chất lượng cao.

Nhìn vào tương lai của công nghiệp bán dẫn, tiềm năng rất lớn, rất nhiều ngành càng ngày càng phụ thuộc vào chip, miếng bánh trở nên to hơn nên mỗi phần của chiếc bánh cũng trở nên lớn hơn. Tuy nhiên, ngành sản xuất chip của Đông Nam Á đang chịu cạnh tranh lớn từ các khu vực khác như Ấn Độ, Đông Âu và khu vực Nam Mỹ. Một chính sách nhất quán, có tính liên kết cao trong khu vực ASEAN, sẽ thúc đẩy chuỗi cung ứng chip và phát huy tối đa lợi thế của khu vực.

Các nhà sản xuất chip của Hoa Kỳ đã để mắt đến Đông Nam Á khi hoạt động kinh doanh tại Trung Quốc bị thu hẹp. 3 công ty Applied Materials, Lam Research và KLA về sản xuất chip, kể từ tháng 10/2022, đã chuyển nhân viên nước ngoài từ Trung Quốc sang Singapore, Malaysia và tăng năng lực sản xuất ở Đông Nam Á. Điều đó cho thấy cơ hội hưởng lợi cho các quốc gia tại ASEAN sẽ là rất lớn.

### **5. Cơ hội cho Việt Nam**

Chip bán dẫn được coi là "xương sống" của kỷ nguyên công nghệ. Bước chân vào

chuỗi giá trị toàn cầu trong ngành công nghiệp bán dẫn là cơ hội để Việt Nam bước vào một kỷ nguyên mới, phát triển hoặc tiếp nhận chuyên môn công nghệ tiên tiến nhất. Bước tiến này có thể có nhiều thách thức nhưng đồng thời cũng sẽ thúc đẩy Việt Nam trở thành một trung tâm bán dẫn nổi bật của khu vực trong tương lai. Việt Nam được đánh giá là thị trường tiềm năng của ngành sản xuất chip và linh kiện bán dẫn. Ngoài việc tạo ra cơ hội việc làm chất lượng cao, ngành bán cũng sẽ đóng góp lớn vào xuất khẩu và tăng trưởng GDP của Việt Nam.

Thực tế, Việt Nam đã ban hành một số chính sách và hành lang pháp lý nhằm tạo điều kiện cho việc ưu tiên đầu tư và phát triển các sản phẩm công nghệ cao, trong đó, lĩnh vực vi mạch bán dẫn. Đặc biệt, Quyết định số 439/QĐ-TTg ngày 16/04/2012 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt “Danh mục sản phẩm quốc gia thực hiện từ năm 2012 thuộc Chương trình phát triển sản phẩm quốc gia đến năm 2020” đã xác định “Sản phẩm vi mạch điện tử” là 1 trong 9 sản phẩm quốc gia.

Từ bối cảnh trong nước và quốc tế hiện nay, Việt Nam đang có những tiềm năng, cơ hội trở thành một trong những trung tâm bán dẫn có sự tăng trưởng mạnh. Đang có những xu hướng thay đổi, dịch chuyển sản xuất bán dẫn và một số doanh nghiệp trong ngành bán dẫn đã đến Việt Nam. Bộ Khoa học và Công nghệ và các bộ, ngành liên quan đang triển khai các giải pháp để Việt Nam đón cơ hội phát triển ngành chip bán dẫn trong đó trước mắt ưu tiên khâu thiết kế để tối ưu hóa nguồn lực, giảm thiểu rủi ro và từng bước làm chủ công nghệ.

Trong quá trình sản xuất chip bán dẫn có 3 khâu chính là thiết kế, chế tạo và đóng gói kiểm tra chất lượng sản phẩm. Theo các chuyên gia, trước mắt Việt Nam nên tập trung ưu tiên ở khâu thiết kế. Khâu này sẽ đòi hỏi chất lượng nguồn nhân lực cao. Mặc dù các công ty thiết kế chip đang phát triển mạnh trên thế giới, đặc biệt là ở Trung Quốc và Ấn Độ, nhưng tất cả họ đều phụ thuộc vào khả năng tiếp cận phần mềm thiết kế. Thị trường của phần mềm thiết kế chip - công cụ tự động hóa thiết kế điện tử (EDA) lại tập trung cao độ và bị chi phối bởi ba công ty có trụ sở tại Hoa Kỳ: Cadence Design Systems, Synopsys và Mentor.

Việc các nước Nhật Bản, Hàn Quốc, Hoa Kỳ có chiến lược hợp tác với Việt Nam thời gian qua, đặc biệt liên quan đến bán dẫn, là cơ hội rất tốt để Việt Nam có thể phát triển mạnh mẽ ngành này trong tương lai mà trước mắt là khâu thiết kế. Tuy nhiên, để tận dụng cơ hội phát triển, thách thức lớn nhất hiện nay là nguồn nhân lực. Theo thống kê, Việt Nam đang có khoảng 5.000 kỹ sư hoạt động trong lĩnh vực này, chỉ đáp ứng 20% nhu cầu nhân lực và cần hơn 50.000 nhân lực chất lượng cao tính đến năm 2030.

Trước những cơ hội và thách thức trên, Việt Nam cần thúc đẩy hơn nữa xây dựng thể chế, chính sách ưu đãi, hạ tầng kỹ thuật, quản trị hiện đại và đào tạo nhân lực trong những lĩnh vực này. Việc mở rộng sự tham gia vào chuỗi cung ứng, sản xuất chip chất bán dẫn toàn cầu cần là ưu tiên cấp bách trong chiến lược phát triển của Việt Nam.

Để khai thác cơ hội, thúc đẩy phát triển chip bán dẫn ở Việt Nam, theo các chuyên gia, *thứ nhất*, Chính phủ cần có các cơ chế, chính sách khuyến khích thu hút các doanh nghiệp,

các tập đoàn lớn của nước ngoài trong lĩnh vực chip bán dẫn thông qua hình thức FDI, đặc biệt là các doanh nghiệp thiết kế chip bán dẫn; khuyến khích đầu tư các phòng thí nghiệm, trung tâm nghiên cứu, đổi mới sáng tạo trong các viện, trường có lĩnh vực nghiên cứu liên quan đến chip bán dẫn; hỗ trợ sự phát triển của các doanh nghiệp mới và start-up trong lĩnh vực công nghiệp bán dẫn để thúc đẩy đổi mới sáng tạo.

*Thứ hai*, cần có chính sách hỗ trợ đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực bán dẫn, trước mắt ưu tiên nhân lực thiết kế chip bán dẫn; khuyến khích các nhà khoa học, nhà nghiên cứu Việt Nam ở nước ngoài tham gia phát triển lĩnh vực chip bán dẫn tại Việt Nam; đẩy mạnh chương trình tìm kiếm, chuyên gia công nghệ, hợp tác song phương, đa phương đối với những nước có thế mạnh về lĩnh vực chip bán dẫn để chia sẻ kiến thức và kinh nghiệm, đồng thời tạo cơ hội hợp tác trong các dự án và sản phẩm chung. Từ đó, sẽ tạo ra các nhóm nghiên cứu có thể áp dụng, nắm bắt nhanh, làm chủ công nghệ lõi trong lĩnh vực này.

*Thứ ba*, ưu tiên triển khai các chương trình nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp quốc gia liên quan đến lĩnh vực chip bán dẫn, đặc biệt là thiết kế. Thông qua chương trình này các doanh nghiệp có thế mạnh như Viettel, FPT, CMC, Phenikaa... và các viện nghiên cứu, trường đại học phối hợp chặt chẽ hơn, tham gia vào chương trình phát triển sản phẩm quốc gia liên quan đến chip bán dẫn. Từ đó sẽ hình thành hệ sinh thái giữa các viện, trường và doanh nghiệp sản xuất từ khâu thiết kế đến chế tạo sản phẩm chip bán dẫn.

*Thứ tư*, tạo điều kiện và cơ sở hạ tầng để hỗ trợ các hoạt động R&D trong lĩnh vực công nghiệp bán dẫn; sau thiết kế, Việt Nam có thể tham gia thêm vào công đoạn đóng gói, kiểm tra chất lượng chip bán dẫn và do vậy cần chuẩn bị xây dựng chính sách khuyến khích đầu tư và hỗ trợ trang thiết bị đo lường, kiểm định các sản phẩm chip bán dẫn theo tiêu chuẩn góp phần rút ngắn thời gian kiểm tra chất lượng sản phẩm cũng như giảm chi phí so với thực hiện ở nước ngoài.

*Thứ 5*, bảo đảm môi trường thể chế thuận lợi để tăng cường uy tín và hấp dẫn đối với các đối tác quốc tế; xây dựng và mở rộng các mối quan hệ hợp tác quốc tế để đạt được những thoả thuận hợp tác hỗ trợ chuyển giao công nghệ với các cường quốc công nghệ, từ đó tiến tới việc tự chủ các công đoạn quan trọng trong quy trình sản xuất chip bán dẫn cũng như tăng cường vị thế trong chuỗi giá trị bán dẫn toàn cầu.

Việt Nam đang đứng trước cơ hội rất lớn để có thể thâm nhập vào chuỗi cung ứng, thúc đẩy phát triển ngành công nghiệp bán dẫn. Phát triển ngành công nghiệp này thường đi kèm với đầu tư lớn vào R&D, có thể giúp nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo của quốc gia, thúc đẩy sự phát triển của các ngành công nghiệp khác có liên quan. Bên cạnh đó, ngành công nghiệp bán dẫn là một phần quan trọng của chuyển đổi số và có thể hỗ trợ Việt Nam trong việc nâng cao cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và tạo điều kiện thuận lợi cho tham gia vào cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

*P.A.T (Trung tâm Thông tin và Thống kê Khoa học và Công nghệ)*

### **Tài liệu tham khảo chính**

1. Global Semiconductor Incentives, Semiconductor Industry Association (SIA), 2/2022.
2. Global Governments Ramp Up Pace of Chip Investments, Jennifer Meng, <https://www.semiconductors.org/>, 6/2021.
3. Mapping the Semiconductor Supply Chain: The Critical Role of the Indo-Pacific Region, Akhil Thadani and Gregory C. Allen, <https://www.semiconductors.org>, 30/5/2023.
4. Semiconductors and the Semiconductor Industry, Congressional Research Service, <https://crsreports.congress.gov>, 4/2023;
5. Strengthening the Global Semiconductor Value Chain, Semiconductor Industry Association (SIA), 4/2021;
6. Trends in Semiconductor Devices Industry, Kamal Y. Kamal, Journal of Engineering Science and Technology Review (2022);
7. The global semiconductor value chain, Jan-Peter Kleinhans & Dr. Nurzat Baisakova, 10/2020;
8. The Semiconductor Supply Chain: Assessing National Competitiveness, Saif M. Khan, Center for Security and Emerging Technology, 1/2021;
9. The Conflicting Economic and Security Imperatives of Semiconductor Supply-Chain, Journal of Indo-Pacific Affairs, Air University Press, Jonathan Corrado, 31/10/2022;
10. 2023 semiconductor industry outlook, Deloitte;