

สงครามชิป : การแข่งขันด้านไมโครชิประหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน**Chip War: The Microchip Competition Between the United States of America and China**

บทความพิเศษ

ชัชรินทร์ เลิศยศดินทร์

Chacharin Lertyosbordin

กองวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ นครนายก ประเทศไทย 26110

Division of Science, Education Section, Armed Force Academies Preparatory School,

National Defence Studies Institute, Nakhon Nayok, Thailand 26110

E-mail: chacharin.l@rtarf.mi.th

ไมโครชิปเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงของโลก เพราะไมโครชิปถูกใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่เกือบทุกชิ้น ในยุคที่เทคโนโลยีมีบทบาทอย่างมากในการดำเนินชีวิตของผู้บริโภค การแข่งขันทางการค้าระหว่างสหรัฐอเมริกา (สหรัฐฯ) และสาธารณรัฐประชาชนจีน (จีน) ในอุตสาหกรรมไมโครชิปจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

สหรัฐฯ เคยเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมไมโครชิปมาเป็นเวลานาน แต่ขณะนี้จีนกำลังไล่ตามอย่างกระชั้นชิด จีนได้ลงทุนมหาศาลเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมไมโครชิปของตนเอง และประสบความสำเร็จในการพัฒนาชิปที่ล้ำหน้ามากขึ้น สหรัฐฯ กังวลว่าจีนจะแซงหน้าในอุตสาหกรรมนี้ และอาจใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อสร้างความได้เปรียบทางทหารและเศรษฐกิจ

การแข่งขันระหว่างสหรัฐฯ และจีนในอุตสาหกรรมไมโครชิปทำให้เกิดความตึงเครียดเพิ่มขึ้นระหว่างทั้งสองชาติ สหรัฐฯ ได้ออกมาตรการต่าง ๆ เพื่อกีดกันไม่ให้จีนเข้าถึงเทคโนโลยีไมโครชิป ในขณะที่จีนได้ดำเนินมาตรการเพื่อการตอบโต้ด้วยเช่นกัน

สงครามไมโครชิปจะส่งผลกระทบต่อโลกในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งอาจทำให้ราคาชิปสูงขึ้น และอาจทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางประเภทขาดตลาด สงครามครั้งนี้ยังอาจนำไปสู่การแข่งขันด้านเทคโนโลยีที่รุนแรงขึ้น และอาจทำให้เกิดความตึงเครียดเพิ่มขึ้นระหว่างสหรัฐฯ และจีน ในเชิงภูมิรัฐศาสตร์ (Geopolitics) และภูมิเศรษฐศาสตร์ (Goeconomics) ของโลกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

จากความสำคัญของไมโครชิปตามที่เกริ่นมาแล้วข้างต้น ในบทความนี้ผู้เขียนได้เรียบเรียงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสงครามไมโครชิปจากการแข่งขันระหว่างสหรัฐฯ และจีน โดยสังเขป เพื่อให้ผู้อ่านมีความเข้าใจมากขึ้นต่อสถานการณ์การแข่งขันทางเทคโนโลยีของสองชาติมหาอำนาจของโลก ผ่านการตอบคำถามใน 6 ประเด็นดังต่อไปนี้

1. ไมโครชิปคืออะไร
2. วิวัฒนาการของไมโครชิปจากอดีตจนถึงปัจจุบันเป็นอย่างไร
3. ไมโครชิปมีบทบาทอย่างไรในเศรษฐกิจโลก
4. อะไรเป็นสาเหตุของการแข่งขันระหว่างสหรัฐฯ และจีนในอุตสาหกรรมไมโครชิป
5. สหรัฐฯ และจีนมีนโยบายต่อการแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิปอย่างไร
6. การแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิปจะดำเนินต่อไปอย่างไร

1. ไมโครชิปคืออะไร

ไมโครชิป (Microchips) หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductors) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่เป็นการรวมอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์ (Transistors) จำนวนมากเป็นวงจรเดียวกัน (Integrate Circuit: IC) ปัจจุบันไมโครชิปทำหน้าที่เป็นสมองของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน รถยนต์ อุปกรณ์การแพทย์ อุปกรณ์อุตสาหกรรม และอื่น ๆ อีกมากมาย

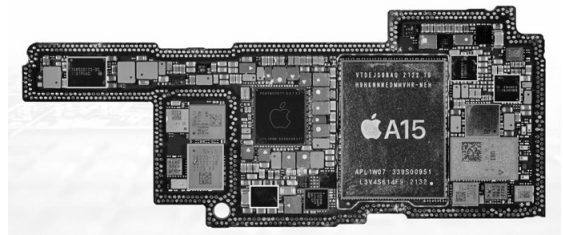
ไมโครชิปสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งาน เช่น

1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontrollers) ไมโครชิปชนิดนี้ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก เครื่องจักรกลอัตโนมัติ เป็นต้น

1.2 โปรเซสเซอร์ (Processors) ไมโครชิปชนิดนี้ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

1.3 หน่วยความจำ (Memory Units) ไมโครชิปชนิดนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูล เช่น หน่วยความจำหลัก (RAM) หน่วยความจำสำรอง (ROM) เป็นต้น

1.4 อุปกรณ์ต่อพ่วง (Peripherals) ไมโครชิปชนิดนี้ทำหน้าที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ชิปแสดงผล ชิปเสียง เป็นต้น



ภาพที่ 1 วงจรภายใน Apple iPhone 13 Pro ที่ใช้ไมโครชิปเป็นส่วนประกอบหลัก

ที่มา : TechInsights, 2021

2. วิวัฒนาการของไมโครชิปจากอดีตจนถึงปัจจุบันเป็นอย่างไร

การพัฒนาไมโครชิปต้องใช้กระบวนการที่ซับซ้อนในทุกะดับตั้งแต่การออกแบบไปจนถึงการผลิต วิวัฒนาการของเทคโนโลยีนี้เป็นส่วนสำคัญสำหรับการเพิ่มพลังประมวลผลให้กับระบบคอมพิวเตอร์ในช่วงระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมาโดยทั่วไปเป็นที่ทราบกันว่า ชิ้นส่วนไมโครชิปคิดเป็นต้นทุนประมาณร้อยละ 50 ของต้นทุนฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (Vomfelde, 2023) การพัฒนาของเทคโนโลยีไมโครชิปยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) และเทคโนโลยี 5G ตลอดจน เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI)



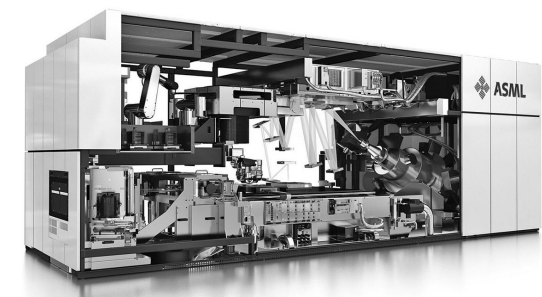
ภาพที่ 2 ทรานซิสเตอร์ขนาดต่าง ๆ

ที่มา : Mister rf, 2021

อุตสาหกรรมไมโครชิปเติบโตอย่างรวดเร็ว หลังจากการประดิษฐ์ทรานซิสเตอร์ ในปี ค.ศ. 1957 มูลค่าทางการตลาดทะลุระดับ 100 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1959 วงจรรวมแบบไบโพลาร์ (IC) ถูกประดิษฐ์ขึ้นโดย Jack Kilby จากบริษัท Texas Instruments และ Robert Noyce จากบริษัท Fairchild Semiconductor ส่งผลให้นวัตกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตามไปด้วย (HITACHI, n.d.) ต่อมาในปี ค.ศ. 1965 Gordon Moore ผู้ร่วมก่อตั้งบริษัท Intel ซึ่งเป็นบริษัทผลิตชิปยักษ์ใหญ่ของสหรัฐฯ ได้ทำนายอย่างถูกต้องว่าหากผู้ผลิตสามารถใช้กระบวนการทางวิศวกรรมเพื่อการผลิตขนาดทรานซิสเตอร์ได้แล้ว โลกจะสามารถเพิ่มจำนวนทรานซิสเตอร์บนชิปได้อีกเป็นสองเท่าทุก ๆ สองปีโดยประมาณ (Moore's Law) ในขณะที่ต้นทุนจะลดลง ("Chip War" traces the evolution of the Semiconductor industry, 2022)

กระทั่งปัจจุบัน บริษัท Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC, 2023) ผู้ผลิตไมโครชิปสัญชาติไต้หวัน สามารถผลิตไมโครชิปขั้นสูงที่มีขนาด 5 นาโนเมตร โดยใช้เครื่องจักรจากบริษัท Advanced Semiconductor Materials Lithography (ASML) สัญชาติดัตช์ ที่สามารถบรรจุทรานซิสเตอร์มากกว่า 2 พันล้านตัวไว้บนชิปตัวเดียวได้โดยใช้เทคโนโลยี Extreme Ultraviolet Lithography (EUV) ซึ่งเป็น

เทคโนโลยีล้ำสมัยที่ช่วยให้กระบวนการผลิตมีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เทคโนโลยี EUV เป็นการยิงแสงที่มีความยาวคลื่นของแสงที่สั้นมาก ลงบนแผ่นซิลิคอน (Silicon Wafer) ซึ่งช่วยให้ผู้ผลิตสามารถแกะสลักไมโครชิปตามการออกแบบที่ซับซ้อนได้ ในปัจจุบัน บริษัท TSMC จึงเป็นผู้ผลิตไมโครชิปให้กับบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำของสหรัฐฯ หลายบริษัท เช่น Apple, Intel, NVIDIA และอื่น ๆ (หมายเหตุ : บริษัท ASML เข้าร่วมการคว่ำบาตรจีนตามมาตรการทางการค้าของสหรัฐฯ โดยการไม่จำหน่ายเครื่อง EUV แก่จีน แต่ยังคงจำหน่ายให้กับบริษัท TSMC ของไต้หวัน (Flynn, 2020)

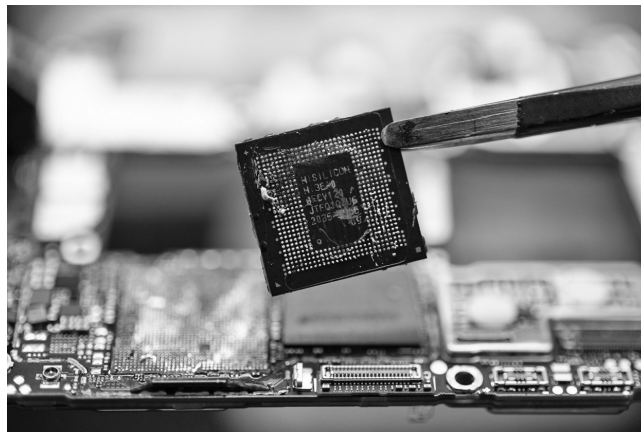


ภาพที่ 3 เครื่องผลิตไมโครชิปด้วยเทคโนโลยี EUV ของบริษัท ASML

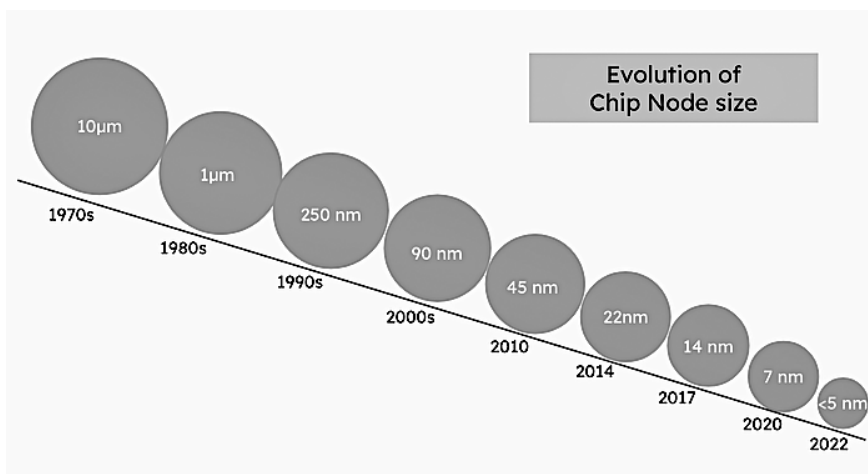
ที่มา : Tarasov, 2022

ในปัจจุบัน แม้ว่าสหรัฐฯ จะมีความพยายามในการสกัดกั้นการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไมโครชิปของจีน แต่กลับเป็นที่น่าสังเกตว่าจีนกำลังมีความก้าวหน้าครั้งสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตชิปขั้นสูงจากการที่ Huawei ลงทุนด้วยเม็ดเงินมูลค่าสูงมากในอุตสาหกรรมไมโครชิป เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตชิปของตัวเอง (Savov & Wu, 2023) จากเหตุการณ์ในช่วงเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2023 Huawei

ได้ทำการเปิดตัวสมาร์ทโฟนรุ่นล่าสุด Mate 60 Pro ที่ใช้ไมโครชิป ขนาด 7 นาโนเมตร จากบริษัท Semiconductor Manufacturing International Corp (SMIC) ซึ่งเป็นบริษัทลูกของ Huawei ภายใต้การสนับสนุนของรัฐบาลจีน (Kharpal, 2023) จากเหตุการณ์ดังกล่าว ทำให้แวดวงการค้าทางเทคโนโลยีทั่วโลก ได้รับสัญญาณว่าจีนอาจเป็นคู่แข่งสำคัญในสงครามเศรษฐกิจกับสหรัฐฯ ในแง่ของความสามารถในการผลิตด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี



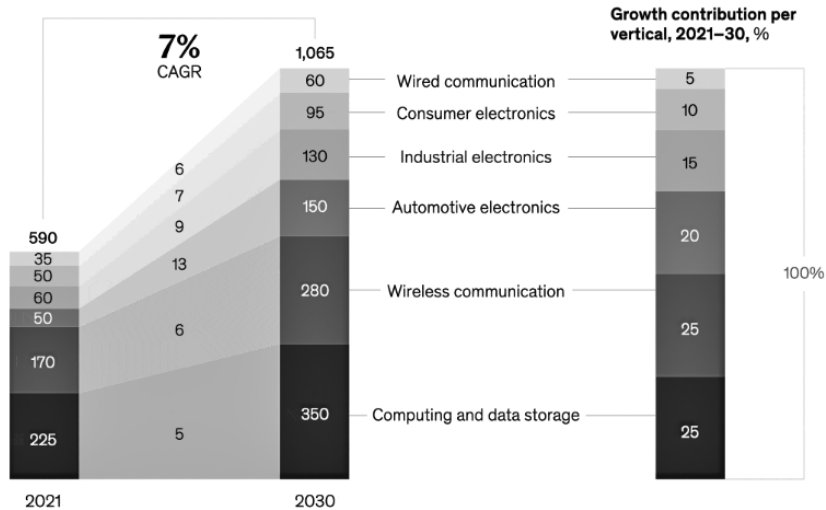
ภาพที่ 4 ไมโครชิปของบริษัท SMIC ภายในสมาร์ทโฟน Huawei Mate 60 Pro
ที่มา : Savov & Wu, 2023



ภาพที่ 5 วิวัฒนาการของการลดขนาดจากเทคโนโลยีการผลิตไมโครชิป จากระดับไมโครเมตรในศตวรรษที่ 20 เป็นระดับนาโนเมตรในศตวรรษที่ 21

ที่มา : Singh, 2023

Global semiconductor market value by vertical, indicative, \$ billion



ภาพที่ 6 มูลค่าของตลาดไมโครชิปทั่วโลก ตามประเภทการใช้งาน

ที่มา : McKinsey, 2022

3. ไมโครชิปมีบทบาทอย่างไรในเศรษฐกิจโลก

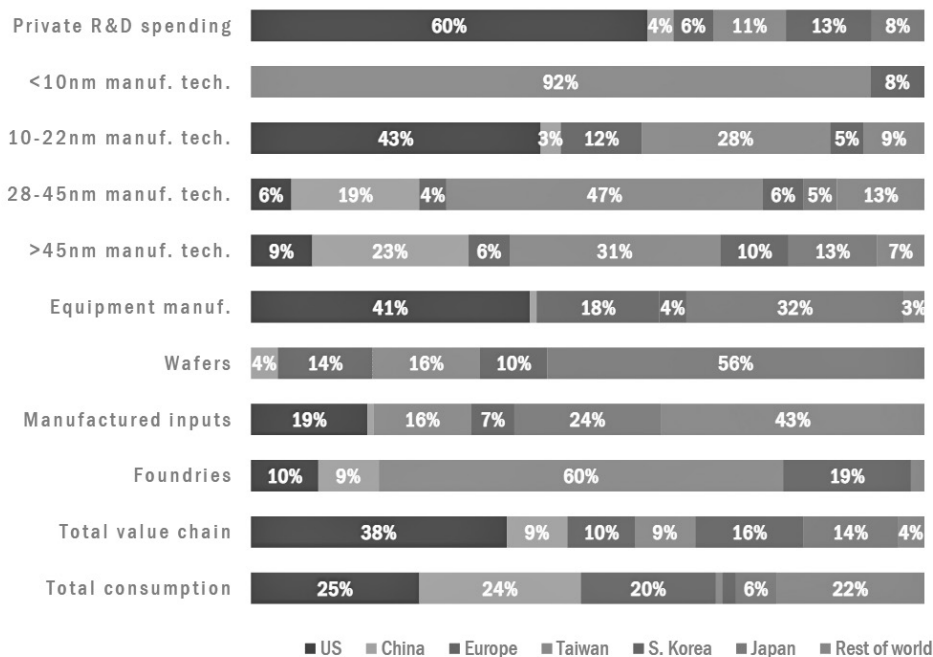
ไมโครชิปมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในเศรษฐกิจโลก เป็นตัวขับเคลื่อนการเติบโตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ, การสื่อสาร, ยานยนต์, การผลิต ตลอดจนด้านการแพทย์ (Burkacky, Dragon, & Lehmann, 2022A) ไมโครชิปช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน ส่งผลให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ และการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Yang, 2023) ไมโครชิปมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจโลกในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ไมโครชิปขับเคลื่อนการเติบโตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ เนื่องจากเป็นหัวใจสำคัญของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด เมื่อความต้องการอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น ความต้องการไมโครชิปก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ส่งผลให้อุตสาหกรรมไมโครชิปเติบโตและสร้างรายได้มหาศาล

3.2 ไมโครชิปก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ เนื่องจากคุณสมบัติของไมโครชิปที่ทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน ส่งผลให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ในด้านต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร ยานยนต์ และการแพทย์

3.3 ไมโครชิปส่งเสริมการแข่งขันทางการค้า เนื่องจากเป็นสินค้าโภคภัณฑ์ที่มีการแข่งขันสูง ส่งผลให้ผู้ผลิตไมโครชิปต้องพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ อยู่เสมอ เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน

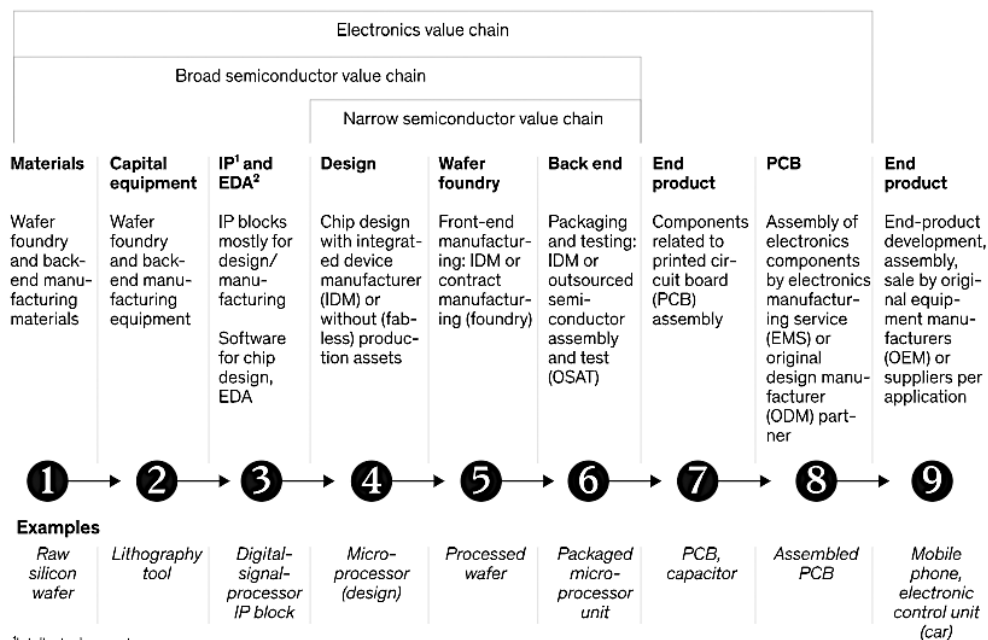
ปัจจุบัน สหรัฐฯ และจีนเป็นสองประเทศที่มีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมไมโครชิป สหรัฐฯ เป็นผู้นำการผลิตไมโครชิประดับโลก ในขณะที่จีนกำลังเร่งพัฒนาอุตสาหกรรมไมโครชิปเพื่อลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ การแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิประหว่างสหรัฐฯ และจีนมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงขึ้นในอนาคต เนื่องจากทั้งสองประเทศต่างต้องการรักษาความเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมนี้ (Tewari, 2023) การแข่งขันนี้จะมีผลกระทบต่อสถานการณ์โลกในหลายด้าน เช่น ความมั่นคงของห่วงโซ่อุปทาน, การแข่งขันทางการค้า และสงครามเทคโนโลยี



ภาพที่ 7 ส่วนแบ่งตลาดไมโครชิปโลกในปี ค.ศ. 2022

ที่มา : EPRS Admin, n.d.

Value chain areas



ภาพที่ 8 ห่วงโซ่มูลค่าของไมโครชิป

ที่มา : Burkacky, Dragon, & Lehmann, 2022B

4. อะไรเป็นสาเหตุของการแข่งขันระหว่างสหรัฐฯ และจีน ในอุตสาหกรรมไมโครชิป

การแข่งขันระหว่างสหรัฐฯ และจีนในอุตสาหกรรมไมโครชิปมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายประการ ดังนี้

4.1 การแข่งขันทางเทคโนโลยี สหรัฐฯ และจีนต่างต้องการเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยี โดยไมโครชิปเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนการเติบโตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ การแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิปจึงเปรียบเสมือนการแข่งขันทางเทคโนโลยีอย่างหนึ่ง สหรัฐฯ เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีไมโครชิปมานานหลายทศวรรษ โดยบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำของสหรัฐฯ เช่น Intel, AMD, IBM แม้กระทั่ง TSMC (ฐานการผลิตในไต้หวัน) ต่างมีเทคโนโลยีการผลิตไมโครชิปที่ล้ำสมัย (Thorbecke, 2022) ในขณะที่จีนกำลังเร่งพัฒนาอุตสาหกรรมไมโครชิปเพื่อลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Allen, 2023) ผ่านการลงทุนมหาศาลในอุตสาหกรรมนี้

4.2 ความมั่นคงของชาติ ไมโครชิปเป็นสินค้าโภคภัณฑ์ที่มีความจำเป็นต่อความมั่นคงของชาติ โดยไมโครชิปถูกใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ เช่น อุปกรณ์สื่อสาร, อุปกรณ์ทางทหาร, และอุปกรณ์ด้านความมั่นคง (Duggirala, 2022) การแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิปจึงเกี่ยวข้องกับความมั่นคงของชาติสหรัฐฯ และจีนต่างกังวลเกี่ยวกับความมั่นคงของชาติในอุตสาหกรรมไมโครชิป โดยสหรัฐฯ กังวลว่าจีนอาจใช้ไมโครชิปเพื่อพัฒนาอาวุธหรือเทคโนโลยีที่เป็นภัยต่อความมั่นคงของสหรัฐฯ ในขณะที่จีนกังวลว่าสหรัฐฯ อาจใช้เทคโนโลยีไมโครชิปเพื่อควบคุมหรือกดดันจีน ซึ่งส่งผลต่อนโยบายด้านความมั่นคงของจีน (วีโอเอ, 2023)

4.3 การแข่งขันทางการค้า ไมโครชิปเป็นสินค้าที่มีมูลค่ามหาศาล โดยสหรัฐฯ และจีนต่างต้องการเป็นผู้นำในตลาดไมโครชิป การแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิปจึงเกี่ยวข้องกับการแข่งขันทางการค้าระหว่างประเทศ

สหรัฐฯ และจีนเป็นสองตลาดด้านไมโครชิปที่ใหญ่ที่สุดในโลกในปี ค.ศ. 1990 สหรัฐฯ คิดเป็นร้อยละ 37 ของกำลังการผลิตไมโครชิปทั่วโลกแต่ภายในปี ค.ศ. 2020 ส่วนแบ่งกลับลดลงเหลือ ร้อยละ 12 ในทางตรงกันข้ามจีนไม่มีกำลังการผลิตไมโครชิปในปี ค.ศ. 1990 แต่ภายในปี ค.ศ. 2020 จีนกลับมีกำลังการผลิตเกือบร้อยละ 13 ส่วนแบ่งการผลิตทั่วโลกของจีนคาดว่าจะสูงถึง ร้อยละ 24 ภายในปี ค.ศ. 2030 ซึ่งจะทำให้จีนเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมไมโครชิประดับโลก (Senate Republican Policy Committee, 2021; Buchholz, 2022)

5. สหรัฐฯ และจีนมีนโยบายต่อการแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิปอย่างไร

สหรัฐฯ ใช้มาตรการต่าง ๆ ในการสกัดกั้นไม่ให้จีนเข้าถึงเทคโนโลยีไมโครชิปขั้นสูง (ไมโครชิปที่มีขนาดเล็กกว่านาโนเมตร) เพื่อจำกัดความสามารถในการผลิตไมโครชิปของจีน และสร้างอุปสรรคต่อการดำเนินนโยบายลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศของจีน ด้วยการจำกัดการส่งออกเทคโนโลยีไมโครชิปของสหรัฐฯ (รวมถึงไมโครชิปจากโรงงานในไต้หวัน) (Bade & Bordelon, 2022) นอกจากนี้ สหรัฐฯ ใช้นโยบายคว่ำบาตรทางการค้ากับบริษัทเทคโนโลยีจีนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไมโครชิป เช่น Huawei และ SMIC ในขณะที่ภายในสหรัฐฯ เองเร่งสนับสนุนอุตสาหกรรมไมโครชิปด้วยการลงทุนในโครงการวิจัยและพัฒนาและการให้เงินอุดหนุนแก่บริษัทเทคโนโลยีในสหรัฐฯ (Nichols, 2023)

จากการดำเนินมาตรการของสหรัฐฯ จีนได้ดำเนินมาตรการในอุตสาหกรรมไมโครชิปอย่างเร่งด่วน ด้วยการเพิ่มการลงทุนในอุตสาหกรรมไมโครชิป และการสนับสนุนบริษัทเทคโนโลยีจีนเอง (Erdemir, 2022) รัฐบาลจีนได้ลงทุนมหาศาลในอุตสาหกรรมไมโครชิป เช่น การสร้างศูนย์วิจัยและพัฒนาและโรงงานผลิตไมโครชิป

ผ่านการให้เงินอุดหนุนและการลดภาษี แต่ในขณะนี้ จีนยังคงเผชิญความท้าทายในการลดการพึ่งพาเทคโนโลยีไมโครชิปจากต่างประเทศ จากการที่ยังไม่มีองค์ความรู้และนวัตกรรมในการสร้างเครื่องจักรที่สามารถผลิตไมโครชิปชั้นสูงที่มีขนาดเล็กมากเทียบเท่าสหรัฐฯ ได้ (Chiang, 2023)

6. การแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิปจะดำเนินต่อไปอย่างไร

จากข้อมูลและการวิเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถร่างฉากทัศน์อนาคตของการแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิประหว่างสหรัฐฯ และจีนได้ 3 สถานการณ์ดังนี้:

6.1 สถานการณ์ที่ 1 : สหรัฐฯ ยังคงรักษาความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีไว้ได้ ในสถานการณ์นี้ สหรัฐฯ ยังคงอยู่ในแนวหน้าด้านการวิจัยและพัฒนาไมโครชิป และสามารถผลิตไมโครชิปที่ทันสมัยที่สุดในโลกได้ สิ่งนี้จะทำให้สหรัฐฯ มีความได้เปรียบทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญเหนือจีน สหรัฐฯ จะสามารถใช้ความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ และรักษาความเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมหลัก ๆ เช่น การบินและอวกาศและการป้องกันประเทศ อย่างไรก็ตาม สถานการณ์นี้อาจมีความเสี่ยงเช่นกัน หากสหรัฐฯ พึ่งพาความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีมากเกินไป อาจเกิดเป็นความประมาทและลดความเข้มข้นในการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาใหม่ ๆ นอกจากนี้ หากสหรัฐฯ ใช้ประโยชน์จากข้อได้เปรียบทางเทคโนโลยีเพื่อจำกัดการเข้าถึงเทคโนโลยีกับชาติอื่น ๆ ก็อาจทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างสหรัฐฯ กับพันธมิตรเสียหายได้

6.2 สถานการณ์ที่ 2 : จีนมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเทียบเท่าสหรัฐฯ ในสถานการณ์นี้ จีนสามารถปิดช่องว่างกับสหรัฐฯ ในแง่ของเทคโนโลยีไมโครชิปได้ ซึ่งถือเป็นความสำเร็จครั้งสำคัญสำหรับจีน และเป็นตัวช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจและการพัฒนาทางเทคโนโลยีของจีน

อย่างมีนัยสำคัญ จีนจะสามารถผลิตชิปชั้นสูงในประเทศได้ และจะกลายเป็นคู่แข่งสำคัญของสหรัฐฯ อย่างไรก็ตาม สถานการณ์นี้อาจมาพร้อมกับความท้าทายบางประการสำหรับจีนด้วย จีนจะต้องลงทุนอย่างหนักในการวิจัยและพัฒนาไมโครชิปต่อไป เพื่อรักษาความเท่าเทียมกันทางเทคโนโลยีกับสหรัฐฯ นอกจากนี้จีนจะต้องพัฒนาระบบนิเวศไมโครชิปของตนเองผ่านการควบคุมห่วงโซ่อุปทานภายในประเทศ เพื่อลดการพึ่งพาสหรัฐฯ

6.3 สถานการณ์ที่ 3 : สหรัฐฯ และจีนมีความเท่าเทียมกัน ในสถานการณ์นี้ สหรัฐฯ และจีนมีความเท่าเทียมกันในแง่ของเทคโนโลยีไมโครชิปทั้งสองประเทศจะสามารถผลิตชิปชั้นสูงได้ และสามารถแข่งขันกันอย่างเสรีในตลาดไมโครชิประดับโลก สถานการณ์นี้จะเป็ประโยชน์สำหรับทั้งสองประเทศ เนื่องจากจะทำให้ราคาไมโครชิปลดลง และเกิดนวัตกรรมที่มากขึ้น อย่างไรก็ตาม สถานการณ์นี้อาจมีความเสี่ยงเช่นกัน หากสหรัฐฯ และจีนมุ่งความสนใจไปที่การแข่งขันกันมากเกินไป ทั้งสองประเทศอาจจะเลยประเด็นสำคัญอื่น ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความมั่นคงโลก นอกจากนี้ หากสหรัฐฯ และจีนมีข้อพิพาททางการค้าเกี่ยวกับไมโครชิปขึ้นอีก ก็อาจสร้างความเสียหายให้กับเศรษฐกิจโลกได้

อนาคตของการแข่งขันในอุตสาหกรรมไมโครชิประหว่างสหรัฐฯ และจีนนั้นมีความไม่แน่นอน แต่มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่ออย่างมีนัยสำคัญต่อภูมิทัศน์เศรษฐกิจและเทคโนโลยีทั่วโลก ผลลัพธ์ของการแข่งขันครั้งนี้จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ความก้าวหน้าของนวัตกรรมและทางเทคโนโลยีความพร้อมของการสนับสนุนจากรัฐบาลและการแข่งขันทางภูมิรัฐศาสตร์ของทั้งสองประเทศ สถานการณ์ใดมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นมากที่สุดเป็นเรื่องยากที่จะทำนาย แต่สิ่งสำคัญคือ ต้องตระหนักถึงความเสี่ยงและผลประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ เพื่อที่จะได้เตรียมพร้อมสำหรับอนาคตได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- วีโอเอ (2566, 6 มีนาคม). ได้เห็นเดือนการแข่งขันด้านชิปคอมพิวเตอร์โลกอาจกระทบความมั่นคง. *VOA Thai*. สืบค้นจาก <https://www.voathai.com/a/taiwan-chips-act/6990765.html>
- Allen, C. G. (2023). *China's New Strategy for Waging the Microchip Tech War*. Retrieved from <https://www.csis.org/analysis/chinas-new-strategy-waging-microchip-tech-war>
- Bade, G. & Bordelon, B. (2022). *Biden issues new rules to cut off microchip supply to China*. Retrieved from <https://www.politico.com/news/2022/10/07/biden-issues-new-rules-to-cut-off-microchip-supply-to-china-00060948>
- Buchholz, K. (2022, July 27). Greater China Dominates Global Microchip Exports. *Forbes*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/katharinabuchholz/2022/07/27/greater-china-dominates-global-microchip-exports-infographic/?sh=15578d83e3d1>
- Burkacky, O., Dragon J., & Lehmann, N. (2022A). *The semiconductor decade: A trillion-dollar industry*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/the-semiconductor-decade-a-trillion-dollar-industry>
- _____. (2022B). *Strategies to lead in the semiconductor world*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/strategies-to-lead-in-the-semiconductor-world>
- Chiang, S. (2023, January 6). Don't underestimate China's ability to build its own advanced chips despite U.S. curbs, tech analysts say. *CNBC*. Retrieved from <https://www.cnbc.com/2023/06/06/dont-underestimate-chinas-ability-to-build-advanced-chips-analysts-say.html>
- "Chip War" traces the evolution of the semiconductor industry. (2022). *The Economist*. Retrieved from <https://www.economist.com/culture/2022/10/13/chip-war-traces-the-evolution-of-the-semiconductor-industry>
- Duggirala, A. (2022, February 1). Microchips: The Importance and Shortage. *Hadron*. Retrieved from <https://sites.imsa.edu/hadron/2022/02/01/microchips-the-importance-and-shortage/>
- EPRI Admin. (n.d.). *Global semiconductor market shares*. Retrieved from <https://epthinktank.eu/2022/07/08/strengthening-eu-chip-capabilities/global-semiconductor-market-shares/>
- Erdemir, M. (2022, March 25). China to spend \$150 billion to boost chip manufacturing. *Interesting Engineering*. Retrieved from <https://interestingengineering.com/innovation/china-chip-manufacturing>

- Flynn, C. (2020). *The chip-making machine at the center of Chinese dual-use concerns*. Retrieved from <https://www.brookings.edu/articles/the-chip-making-machine-at-the-center-of-chinese-dual-use-concerns/>
- HITACHI. (n.d.). *History of semiconductors*. Retrieved from <https://www.hitachi-hightech.com/global/en/knowledge/semiconductor/room/about/history.html>
- Kharpal, A. (2023, September 19). Huawei's chip breakthrough poses new threat to Apple in China and questions for Washington. *CNBC*. Retrieved from <https://www.cnbc.com/2023/09/19/huawei-chip-breakthrough-poses-new-threat-to-apple-in-china.html>
- McKinsey. (2022). *What's driving the semiconductor market*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/featured-insights/sustainable-inclusive-growth/chart-of-the-day/whats-driving-the-semiconductor-market>
- Mister rf. (2021). *Transistor-photo*. Retrieved from <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transistor-photo.JPG>
- Nichols, H. (2023, October 17). Biden administration announces new restrictions on exporting AI chips to China. *AXIOS*. Retrieved from <https://www.axios.com/2023/10/17/biden-export-restrictions-ai-chips-china>
- Savov, V. & Wu, D. (2023). *Huawei Teardown Shows Chip Breakthrough in Blow to US Sanctions*. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/features/2023-09-04/look-inside-huawei-mate-60-pro-phone-powered-by-made-in-china-chip?embedded-checkout=true&leadSource=uverify%20wall>
- Senate Republican Policy Committee. (2021). *Semiconductors: Key To Economic And National Security*. Retrieved from <https://www.rpc.senate.gov/policy-papers/semiconductors-key-to-economic-and-national-security>
- Singh, A. (2023). *Semiconductor 101: Understanding the jargons, what semiconductors actually do and the complex global supply chain*. Retrieved from <https://abhisheksingh-4899.medium.com/semiconductor-101-understanding-the-jargons-what-semiconductors-actually-do-and-the-complex-636e3998d935>
- Taiwan Semiconductor Manufacturing Company. (2023). *N7+ Technology The industry's first commercially available EUV technology*. Retrieved from <https://www.tsmc.com/english/campaign/N7plus>

- Tarasov, K. (2022, March 23). ASML is the only company making the \$200 million machines needed to print every advanced microchip. Here's an inside look. *CNBC*. Retrieved from <https://www.cnbc.com/2022/03/23/inside-asml-the-company-advanced-chipmakers-use-for-euv-lithography.html>
- TechInsights. (2021). *What's inside the Apple iPhone 13 Pro Teardown?*. Retrieved from <https://www.techinsights.com/blog/teardown/apple-iphone-13-pro-teardown>
- Tewari, S. (2023, January 13). US-China chip war: America is winning. *BBC*. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/world-asia-pacific-64143602>
- Thorbecke, C. (2022, October 18). The US is spending billions to boost chip manufacturing. Will it be enough?. *CNN Business*. Retrieved from <https://edition.cnn.com/2022/10/18/tech/us-chip-manufacturing-semiconductors/index.html>
- Vomfelde, M. (2023). *Semiconductor process technology; History, trends and evolution*. Retrieved from <https://www.renesas.com/us/en/blogs/semiconductor-process-technology-history-trends-and-evolution>
- Yang, Z. (2023). *What's next for the chip industry*. Retrieved from <https://www.technologyreview.com/2023/01/03/1065959/whats-next-chip-industry-2023/>