Trade Policy and Strategy Office
สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า

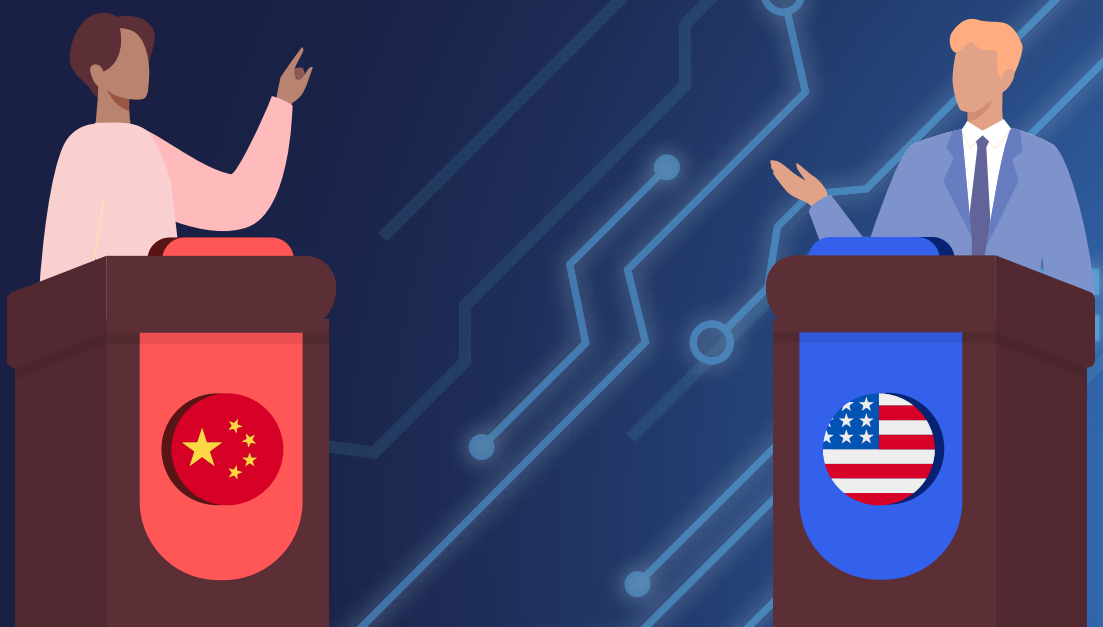
รายงาน

สงครามเทคโนโลยี ระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน

จัดทำโดย

กองวิจัยเศรษฐกิจการค้ามหภาค
สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า

มกราคม 2566



บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)
สงครามเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน

ความขัดแย้งระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน เกิดขึ้นจากการที่สหรัฐฯ มองว่าจีนเป็นภัยคุกคามต่อความมั่นคงและผลประโยชน์ของสหรัฐฯ และ**เริ่มต้นทำสงครามการค้ากับจีน** โดยมีการดำเนินมาตรการทางภาษีตอบโต้ระหว่างกันมาตั้งแต่ปี 2561 **และความขัดแย้งได้ขยายวงกว้างไปยังด้านอื่น โดยเฉพาะการแย่งชิงความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยี ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคง การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการเป็นมหาอำนาจของโลก** ทั้งนี้ สหรัฐฯ และจีนต่างพยายามบรรลุเป้าหมายในการเป็นผู้นำทางเทคโนโลยี โดยได้กำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย หรือกฎหมายต่าง ๆ โดยเฉพาะการส่งเสริมอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญในเชิงยุทธศาสตร์ เช่น เซมิคอนดักเตอร์ การสื่อสาร และพลังงาน

เมื่อเปรียบเทียบด้านเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีน พบว่า สหรัฐฯ มีจุดแข็งคือ การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ (ความสามารถในการวิจัยพื้นฐานและคิดค้นสิ่งที่ยังไม่มีใครทำมาก่อน) **และมีความสามารถในการเปลี่ยนผ่านนวัตกรรม** (Breakthrough) ให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิมหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสหรัฐฯ ได้เปรียบจีนด้านนวัตกรรมที่โดดเด่น สัดส่วนการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP การส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลาง และความคืบหน้าของเทคโนโลยียุคใหม่ อาทิ เทคโนโลยีควอนตัม เซมิคอนดักเตอร์ และเทคโนโลยีชีวภาพ **ขณะที่จีนมีจุดแข็งคือ การประยุกต์และการต่อยอดเทคโนโลยีเดิม และความสามารถในการผลิต** เนื่องจากจีนมีแรงงานทักษะมหาศาล **รวมไปถึงความสามารถในการลดต้นทุนในกระบวนการผลิต** ทำให้จีนเป็นโรงงานของโลก โดยจีนได้เปรียบสหรัฐฯ ด้านการครอบครองทรัพยากรสำคัญในยุคเทคโนโลยี เช่น ลิเทียม ธาตุหายาก แกรไฟต์ การส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับสูง และความคืบหน้าของเทคโนโลยียุคใหม่ อาทิ ปัญญาประดิษฐ์ การสื่อสารแบบไร้สาย และพลังงานสีเขียว

แนวโน้มของสงครามเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีน และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ดังนี้ (1) การแข่งขันและการแบ่งขั้วทางเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ กับจีนมีแนวโน้มเร่งตัวรุนแรงขึ้น (2) ประเด็นที่ส่งผลดีต่อไทย อาทิ การเป็นแหล่งผลิตทางเลือกที่สามารถสนับสนุนเป้าหมายของสหรัฐฯ ในการร่วมมือกับพันธมิตรเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งด้านห่วงโซ่อุปทานของสหรัฐฯ **โอกาสที่ไทยจะเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพที่สหรัฐฯ ให้การส่งเสริม** ซึ่งเป็นสาขาที่สอดคล้องกับนโยบาย BCG ของไทย และ**โอกาสในการดึงดูดการลงทุนของไทย** จากการย้ายฐานการผลิตออกจากประเทศจีนเพิ่มขึ้นเพื่อกระจายความเสี่ยงตามยุทธศาสตร์ China Plus One **และ (3) ประเด็นที่ไทยยังต้องจับตา/เฝ้าระวัง อาทิ การส่งเสริมการย้ายฐานการผลิต (Reshoring) ของสหรัฐฯ** ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการลงทุนจากต่างประเทศในไทยในอนาคต **ความขัดแย้งในประเด็นไต้หวัน** หากรุนแรงขึ้น อาจทำให้เกิดการหยุดชะงักของอุปทานเซมิคอนดักเตอร์ในตลาดโลก ส่งผลกระทบต่อประเทศผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวเนื่อง รวมถึงไทยที่เป็นฐานการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ ซึ่งมีเซมิคอนดักเตอร์เป็นชิ้นส่วนสำคัญ **อีกทั้ง ใจกลางความขัดแย้งด้านเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีน** ทั้งในระยะสั้น (ปัจจุบัน – ปี 2568) ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การสื่อสารแบบไร้สายรุ่นที่ 5 (5G) และไมโครอิเล็กทรอนิกส์ และในระยะกลาง (ปัจจุบัน – ปี 2573) ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ยุคใหม่ ไมโครอิเล็กทรอนิกส์/การประมวลผล การสื่อสารแบบไร้สาย เทคโนโลยีชีวภาพ การผลิตและการกักเก็บพลังงานใหม่ และการผลิตอัจฉริยะ **อาจสร้างความเปลี่ยนแปลง/ส่งผลกระทบต่อการลงทุน การผลิต การค้า และห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงการกีดกันเทคโนโลยีขั้นสูงระหว่างห่วงโซ่อุปทานของทั้ง 2 ชาติและ**

ประเทศพันธมิตรที่มีแนวโน้มแยกจากกัน ซึ่งคาดว่าจะส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมายของไทยในสาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ในอนาคต **นอกจากนี้ ความขัดแย้งด้านเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีน อาจส่งผลให้เศรษฐกิจและการค้าโลกชะลอลง/ขยายตัวต่ำ** ตามความรุนแรงของมาตรการตอบโต้ระหว่าง 2 ขั้วเศรษฐกิจหลัก ความตึงเครียดทางภูมิรัฐศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น เงินเฟ้อเร่งขึ้นตามต้นทุนที่เพิ่มขึ้น และเงินทุนเคลื่อนย้ายผันผวน **อย่างไรก็ตาม ไทยอาจได้รับประโยชน์จากการย้ายฐานการผลิตของสหรัฐฯ มายังประเทศพันธมิตร และการย้ายหรือขยายฐานการผลิตออกจากจีนของธุรกิจข้ามชาติ** เพื่อลดความเสี่ยงทางภูมิรัฐศาสตร์

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวเนื่องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยกำหนดทิศทางและเป้าหมายการพัฒนาประเทศระยะ 5 ปี ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ใน**หมุดหมายที่ 3 ไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่สำคัญของโลก และหมุดหมายที่ 6 ไทยเป็นศูนย์การอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและอุตสาหกรรมดิจิทัลของอาเซียน** เพื่อต่อยอดอุตสาหกรรมที่ไทยมีฐานการผลิตที่แข็งแกร่งและเป็นส่วนสำคัญของห่วงโซ่การผลิตโลก

อีกทั้งอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ยังเป็นสาขาเป้าหมายที่สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) ได้ให้การส่งเสริมการลงทุน โดยให้สิทธิและประโยชน์เพิ่มเติม ทั้งนี้ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นสาขาที่มีคำขอรับการส่งเสริมฯ สูงที่สุด และได้รับอนุมัติส่งเสริมฯ สูงที่สุด ในปี 2564 ส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน เป็นสาขาที่มีคำขอรับการส่งเสริมฯ สูงที่สุด และได้รับอนุมัติส่งเสริมฯ สูงที่สุด ในช่วงครึ่งแรกของปี 2565

สำหรับการลงทุนเทคโนโลยีขั้นสูงในอุตสาหกรรมเป้าหมายในปัจจุบัน รวมถึงแนวโน้มในการลงทุนในอนาคต พบว่า สาขารถยนต์ บีโอไอได้อนุมัติการส่งเสริมกิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วน ตั้งแต่ปี 2560 ถึงปัจจุบัน (ข้อมูล ณ 17 ส.ค. 2565) รวม 26 โครงการ จาก 17 บริษัท เป็นมูลค่าการลงทุนรวม 80,208.6 ล้านบาท กำลังการผลิต 838,775 คัน การผลิตแบตเตอรี่ มีโครงการได้รับส่งเสริมการลงทุนจากบีโอไอ ในกิจการผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 16 โครงการ จาก 10 บริษัท รวมเงินลงทุน 4,820 ล้านบาท และในกิจการผลิตแบตเตอรี่ที่มีความจุสูง (High Energy Density Battery) รวม 3 โครงการ มูลค่าเงินลงทุน 6,746 ล้านบาท (ข้อมูล ณ 13 มิ.ย. 2565) และสาขาอิเล็กทรอนิกส์ โซนี่ (สัญชาติญี่ปุ่น) จะลงทุนราว 70.7 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ตั้งโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ประเภทเซ็นเซอร์รับภาพที่ใช้ในรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติในไทย คาดว่าจะเริ่มผลิตได้ในเดือนมีนาคม 2568

นับต่อจากนี้ **เทคโนโลยีจะเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนความเจริญทางเศรษฐกิจ และความมั่นคงของชาติในมิติต่าง ๆ** อีกทั้ง**สงครามเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีนจะทำให้ภูมิทัศน์ของห่วงโซ่อุปทานทางเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้น ซึ่งไทยควรเร่งปรับตัวเพื่อรับมือกับผลกระทบและใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น ดังนี้ (1) ส่งเสริมและดึงดูดการลงทุนจากต่างชาติ** เพื่อให้ไทยสามารถพัฒนา/ร่วมพัฒนาเทคโนโลยีของตนเองและสามารถขยายฐานการผลิตและแข่งขันได้ต่อไปในอนาคต **รวมถึงเชิญชวนแบบเฉพาะเจาะจงสำหรับบริษัทเทคโนโลยีต่างชาติที่มีศักยภาพสูง**ที่ไทยต้องการให้เข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศ **ตลอดจนดึงดูดแรงงานต่างชาติที่มีทักษะสูงหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี (2) เตรียมพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน และลงทุนในนวัตกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูง**ที่จำเป็นต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งอนาคต รวมถึง**เร่งพัฒนาแรงงานฝีมือและการฝึกอาชีพ**ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมาย **(3) ปรับตัวให้สอดรับกับการแบ่งขั้วห่วงโซ่อุปทานของเทคโนโลยีสำคัญระหว่างสหรัฐฯ และจีน** โดยยึดโยงกับห่วงโซ่อุปทานของทั้งสองประเทศผ่านการส่งออกสินค้าวัตถุดิบ/สินค้าขั้นกลาง ส่งเสริมการลงทุนใน

สหรัฐฯ จีน และประเทศที่อยู่ห่วงโซ่อุปทานของสหรัฐฯ เชื่อมโยงห่วงโซ่อุปทานสำคัญภายใต้กรอบ IPEF และส่งเสริมความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีของไทยที่สอดรับกับเป้าหมายของสหรัฐฯ และจีน อาทิ กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (รวมเซมิคอนดักเตอร์) เครื่องใช้ไฟฟ้า และกลุ่มยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมดังกล่าว **(4) เร่งส่งเสริมการค้าสินค้าเทคโนโลยี** โดยในช่วง 5 ปีล่าสุด (2560 – 2564) มูลค่าการส่งออกเทคโนโลยีระดับกลาง (เช่น เครื่องยนต์ ยานยนต์) ของไทยขยายตัวเฉลี่ย 3.6% ต่อปี ขณะที่สินค้าเทคโนโลยีระดับสูง (เช่น สินค้าอิเล็กทรอนิกส์) ขยายตัวเฉลี่ย 1.5% ต่อปี ซึ่งยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยโลก ซึ่งอยู่ที่ 6.9% และ 4.2% ตามลำดับ จึงยังมีโอกาสที่ไทยจะส่งเสริมการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลางและระดับสูงต่อไปได้อีก **(5) ลดความผันผวนของห่วงโซ่อุปทานและกระจายความเสี่ยงทางธุรกิจ** ไม่ให้พึ่งพาประเทศใดประเทศหนึ่งมากเกินไป **โดยส่งเสริมการสร้างพันธมิตรทางการค้า และมองหาคู่ค้ารายใหม่** ทั้งนี้ ในช่วง 5 ปีล่าสุด (2560 – 2564) ตลาดส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลางและระดับสูงของไทยมีแนวโน้มกระจุกตัวมากขึ้น ตลาดเอเชียมีความสำคัญมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในสินค้าเทคโนโลยีระดับกลางที่จีนกลายเป็นตลาดส่งออกอันดับ 1 ของไทย สหรัฐฯ ยังคงเป็นตลาดอันดับ 1 ของสินค้าเทคโนโลยีระดับสูง ขณะที่ตลาดยุโรปมีสัดส่วนในการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีของไทยน้อยลงอย่างชัดเจน **(6) เร่งส่งเสริมความร่วมมือทางการค้าและเศรษฐกิจที่เกี่ยวเนื่องกับเทคโนโลยีเป้าหมาย** และ **(7) ผลักดันการใช้สิทธิประโยชน์จากกรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจทั้งระดับภูมิภาคและระดับอนุภูมิภาค** โดยใช้ประโยชน์จากการยกเว้นภาษี/การเก็บภาษีระดับต่ำ และกฎว่าด้วยถิ่นกำเนิดสินค้า (Rules of Origin) **ตลอดจนกระชับความสัมพันธ์ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อุปทานและการลงทุนที่มีแนวโน้มย้ายสู่อาเซียนมากขึ้น อีกทั้งผนึกกำลังเพื่อสร้างอำนาจการต่อรองทางเศรษฐกิจร่วมกับชาติพันธมิตรอาเซียน** ทั้งนี้ ประเทศไทยควรบริหารความสัมพันธ์กับสองประเทศอย่างสมดุล มุ่งสร้างบรรยากาศการค้าการลงทุนที่เสรีและเป็นมิตรกับทุกประเทศ

****

กองวิจัยเศรษฐกิจการค้ามหภาค
สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า
มกราคม 2566

สงครามเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน

1. ที่มาและสถานการณ์สงครามเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน

ความขัดแย้งระหว่างสหรัฐฯ และจีน เกิดขึ้นจากการที่สหรัฐฯ มองว่าจีนเป็นภัยคุกคามต่อความมั่นคงและผลประโยชน์ของสหรัฐฯ และเริ่มต้นทำสงครามการค้ากับจีน โดยมีการดำเนินมาตรการทางภาษีตอบโต้ระหว่างกันมาตั้งแต่ปี 2561 **และความขัดแย้งได้ขยายวงกว้างไปยังด้านอื่น โดยเฉพาะการแย่งชิงความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยี ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคง การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการเป็นมหาอำนาจของโลก ทั้งนี้ สหรัฐฯ และจีนต่างพยายามบรรลุเป้าหมายในการเป็นผู้นำทางเทคโนโลยี โดยได้กำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย หรือกฎหมายต่าง ๆ โดยเฉพาะการส่งเสริมอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญในเชิงยุทธศาสตร์ เช่น เซมิคอนดักเตอร์ การสื่อสาร และพลังงาน ดังนี้**

สหรัฐฯ มุ่งเน้นส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสำคัญ อาทิ เซมิคอนดักเตอร์ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) หุ่นยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้า เทคโนโลยีการสื่อสาร การประมวลผล และการจัดเก็บข้อมูล เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีพลังงาน โดยได้กำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย หรือกฎหมายต่าง ๆ ไปจนถึงการร่วมมือกับชาติพันธมิตรในการเสริมสร้างความแข็งเกร่งของห่วงโซ่อุปทาน เพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าว เช่น

- เดือนกุมภาพันธ์ 2564 ประธานาธิบดีไบเดน ลงนามใน**คำสั่งบริหาร “ห่วงโซ่อุปทานอเมริกา” (America’s Supply Chain) ในการทบทวนห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมสำคัญ** ได้แก่ เซมิคอนดักเตอร์ แบตเตอรี่ความจุพลังงานสูง (รวมถึงแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า) แร่สำคัญ (เช่น ธาตุหายากที่จำเป็นต้องใช้ในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอุตสาหกรรมพลังงานสะอาด) ยาและสารออกฤทธิ์ทางเภสัชกรรม เพื่อประเมินศักยภาพและความเสี่ยง และพัฒนานโยบาย/ยุทธศาสตร์เพื่อเร่งสร้างความมั่นคงและความยืดหยุ่นให้กับห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมสำคัญ ลดการพึ่งพาจีน และหันมาร่วมมือกับพันธมิตร

- เดือนมิถุนายน 2564 วุฒิสภาสหรัฐฯ มีมติผ่านร่าง**พระราชบัญญัติการแข่งขันและนวัตกรรมสหรัฐฯ (United States Innovation and Competition Act : USICA) มุ่งเน้นการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเป้าหมายสำคัญ** อาทิ เซมิคอนดักเตอร์ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) หุ่นยนต์ เทคโนโลยีการสื่อสาร การประมวลผล และการจัดเก็บข้อมูล เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีพลังงาน

- เดือนตุลาคม 2564 ประธานาธิบดีไบเดน ประกาศว่า **สหรัฐฯ จะหารือกับประเทศพันธมิตรในการจัดทำกรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจ (Indo-Pacific Economic Framework : IPEF)** โดยกรอบความร่วมมือ IPEF จะครอบคลุมประเด็นที่กว้างขึ้น และมีข้อจำกัดน้อยกว่าข้อตกลงการค้าเสรีแบบดั้งเดิมที่เคยมีมาในอดีต รวมทั้ง **มุ่งเน้นเสริมสร้างความแข็งแกร่งด้านห่วงโซ่อุปทาน ความสอดคล้องด้านกฎระเบียบ และมาตรฐานสำหรับเศรษฐกิจดิจิทัล และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐานสำคัญ** โดยสหรัฐฯ ตระหนักถึงข้อจำกัดที่ว่า สหรัฐฯ ไม่สามารถผลิตสินค้าและวัสดุที่สำคัญได้โดยพึ่งพาการผลิตภายในประเทศเพียงอย่างเดียว จึงต้องอาศัยการทำงานรวมกับชาติพันธมิตร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการสร้างความแข็งแกร่งของห่วงโซ่การผลิตเซมิคอนดักเตอร์ และแร่ที่สำคัญ

- เดือนมีนาคม 2565 วุฒิสภาสหรัฐฯ มีมติผ่านร่าง**พระราชบัญญัติการแข่งขันอเมริกา** หรือ **The America COMPETES Act มุ่งส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของสหรัฐฯ และเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนเซมิคอนดักเตอร์** ด้วยการเพิ่มการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ในสหรัฐฯ เสริมสร้างความเข้มแข็งของห่วงโซ่อุปทานของประเทศ เพิ่มความเข้มงวดในการบังคับใช้กฎหมายการค้าสหรัฐฯ สนับสนุนการลงทุนเพื่อพัฒนาศักยภาพด้าน

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมสาสตร์ และคณิตศาสตร์ ยกระดับมาตรฐานการคุ้มครองแรงงานและสิ่งแวดล้อม และเสริมสร้างความแข็งแกร่งด้านเศรษฐกิจและความมั่นคงของชาติ ซึ่งรวมถึงการจัดสรรงบประมาณ 5.2 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐ (สำหรับช่วงระยะเวลา 5 ปี) เพื่อส่งเสริมการวิจัย ออกแบบ และการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ภายในประเทศ และงบประมาณ 4.5 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐ (สำหรับช่วงระยะเวลา 6 ปี) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งด้านห่วงโซ่อุปทานและส่งเสริมการผลิตภายในประเทศสำหรับสินค้าที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงของสหรัฐฯ เช่น ผลิตภัณฑ์ยา วัสดุอุปกรณ์เพื่อป้องกันและคุ้มครองความปลอดภัยด้านสาธารณสุข เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ฐานอุตสาหกรรมด้านพลังงานและการขนส่ง และสินค้าเกษตรและอาหาร ตลอดจนส่งเสริมการต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ โดยสนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาการกักเก็บพลังงาน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ ไฮโดรเจน พลังงานฟิวชั่น การกำกัดคาร์บอน และเทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ

ขั้นตอนต่อไป วุฒิสภาสหรัฐฯ และสภาผู้แทนราษฎรสหรัฐฯ จะประชุมคณะกรรมาธิการร่วม (Conference Committee) เพื่อปรับแก้ข้อแตกต่างและรวมร่างพระราชบัญญัติการแข่งขันและนวัตกรรมสหรัฐอเมริกา (USICA) และพระราชบัญญัติการแข่งขันอเมริกา (The America COMPETES Act) เข้าด้วยกัน ก่อนที่จะลงคะแนนผ่านความเห็นชอบร่วมกัน และเสนอต่อประธานาธิบดีไบเดนเพื่อลงนามบังคับใช้เป็นกฎหมายต่อไป

- เดือนพฤษภาคม 2565 **ประธานาธิบดีไบเดน เปิดตัวกรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจอินโด-แปซิฟิก (Indo-Pacific Economic Framework : IPEF) ผ่านการประกาศถ้อยแถลงว่าด้วยกรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจอินโด-แปซิฟิกเพื่อความเจริญรุ่งเรือง (Statement on Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity) ร่วมกับ 12 ชาติพันธมิตร** ได้แก่ ออสเตรเลีย บรูไน อินเดีย อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย นิวซีแลนด์ ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ **ไทย** และเวียดนาม เพื่อแสดงเจตนารมณ์ในการส่งเสริมความร่วมมือทางเศรษฐกิจ และหารือเกี่ยวกับกรอบ IPEF เพื่อส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่มั่นคงและครอบคลุม และการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยกรอบความร่วมมือ IPEF ประกอบด้วย 4 เสาความร่วมมือ ได้แก่ (1) การค้า (2) ห่วงโซ่อุปทาน (3) พลังงานสะอาด การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน และโครงสร้างพื้นฐาน และ (4) ภาษีและการต่อต้านการทุจริต ทั้งนี้ สำหรับความร่วมมือด้านห่วงโซ่อุปทาน จะมุ่งเน้นให้เกิดความยืดหยุ่นและการบูรณาการร่วมกัน เพื่อเข้าถึงวัตถุดิบและสินค้าขั้นกลางที่สำคัญ เซมิคอนดักเตอร์ แร่สำคัญ และเทคโนโลยีพลังงานสะอาด ทั้งนี้ ถ้อยแถลงฯ ยังไม่มีผลผูกพันประเทศใด แต่เป็นเพียงการแสดงเจตนารมณ์ที่จะร่วมเจรจา IPEF ต่อไป

- เดือนกรกฎาคม 2565 **รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการต่างประเทศสหรัฐฯ และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯ ได้ร่วมเป็นเจ้าภาพจัดการประชุม 2022 Supply Chain Ministerial Forum** ผ่านระบบประชุมทางไกลกับสหภาพยุโรปและ 16 ประเทศ (ออสเตรเลีย บราซิล แคนาดา คองโก ฝรั่งเศส เยอรมนี อินเดีย อินโดนีเซีย อิตาลี ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ เม็กซิโก เนเธอร์แลนด์ สิงคโปร์ สเปน และสหราชอาณาจักร) **เพื่อหารือเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของห่วงโซ่อุปทานระยะสั้น และขยายความร่วมมือในการเสริมสร้างความแข็งแกร่งและความยืดหยุ่นด้านห่วงโซ่อุปทานให้สามารถปรับตัวเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วในระยะยาว** โดยระบุความร่วมมือในด้านต่าง ๆ ได้แก่ (1) ความโปร่งใส (2) ความหลากหลาย (3) ความมั่นคง และ (4) ความยั่งยืน ซึ่งครอบคลุมประเด็นถึงการต่อต้านการบังคับใช้แรงงาน

- เดือนกรกฎาคม 2565 **รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการต่างประเทศและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ของสหรัฐฯ และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการต่างประเทศและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเศรษฐกิจ การค้า**

และอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น ได้เข้าร่วมการประชุมคณะกรรมการที่ปรึกษานโยบายเศรษฐกิจ (Economic Policy Consultative Committee - EPCC) ครั้งที่ 1 หรือที่เรียกว่าการประชุม **"Economic 2+2" โดยมุ่งเน้นถึงประโยชน์ของระเบียบเศรษฐกิจระหว่างประเทศที่อิงตามกฎและเน้นย้ำถึงความจำเป็นในการทำให้เศรษฐกิจของทั้งสองประเทศมีความสามารถในการแข่งขันและมีความยืดหยุ่นมากขึ้น** ซึ่งรวมถึงการส่งเสริมเทคโนโลยีเกิดใหม่และโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ **โดยเฉพาะเซมิคอนดักเตอร์ แบตเตอรี่ และแร่สำคัญ**

- เดือนสิงหาคม 2565 ประธานาธิบดีไบเดน **ลงนามบังคับใช้กฎหมาย The CHIPS and Science Act of 2022 มูลค่า 2.8 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อส่งเสริมการลงทุน การวิจัยและพัฒนา และการเพิ่มการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ภายในสหรัฐฯ** โดยมีประเด็นสำคัญ อาทิ

(1) **การส่งเสริมการผลิตเซมิคอนดักเตอร์** โดยจัดสรรงบประมาณ 54,200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (สำหรับช่วงระยะเวลา 5 ปี) เพื่อสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- การส่งเสริมการผลิต มูลค่า 39,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ให้กระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯ เพื่อสนับสนุนการก่อสร้าง การขยาย หรือปรับปรุงโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ในประเทศ
- การวิจัยและพัฒนา มูลค่า 11,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ให้กระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของ National Semiconductor Technology Center, National Advance Packaging Manufacturing Program, Manufacturing USA Semiconductor Institute และ Microelectronics Metrology Research and Development Program ในการเสริมสร้างระบบนิเวศด้านการวิจัย การคิดค้นนวัตกรรม และการต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ในเทคโนโลยีที่มีความสำคัญของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์
- กองทุนแรงงานและการศึกษา มูลค่า 200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ให้มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation - NSF) เพื่อพัฒนาแรงงานที่มีทักษะสูงในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์
- กองทุนเพื่อการป้องกันประเทศ มูลค่า 2,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ให้กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ สำหรับโครงการ Microelectronics Commons ซึ่งเป็นเครือข่ายในประเทศ เพื่อสนับสนุนการสร้างต้นแบบในมหาวิทยาลัยและต่อยอดไปสู่การผลิตเซมิคอนดักเตอร์ และการฝึกอบรมแรงงานด้านเซมิคอนดักเตอร์
- กองทุนนวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านความมั่นคงระหว่างประเทศ มูลค่า 500 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ให้กระทรวงการต่างประเทศสหรัฐฯ เพื่อขยายความร่วมมือกับประเทศพันธมิตรในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และห่วงโซ่อุปทานของเซมิคอนดักเตอร์
- กองทุนนวัตกรรมห่วงโซ่อุปทานของการสื่อสารแบบไร้สาย มูลค่า 1,500 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ให้กระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาโครงสร้างการสื่อสารแบบไร้สายระบบเปิด เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ของการสื่อสารแบบไร้สาย และนวัตกรรมเทคโนโลยีแห่งอนาคตสำหรับอุตสาหกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร
- การส่งเสริมการลงทุนโดยการให้สิทธิพิเศษทางภาษี โดยให้สิทธิลดหย่อนภาษีในอัตรา 25% สำหรับการลงทุนในการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ภายในสหรัฐฯ

(2) **การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา** โดยจัดสรรงบประมาณ 169,900 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (สำหรับช่วงระยะเวลา 5 ปี) ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation - NSF) มูลค่า 81,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีความสำคัญต่อความมั่นคงและเศรษฐกิจของสหรัฐฯ เช่น ปัญญาประดิษฐ์

การประมวลผลควอนตัม การผลิตด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง การสื่อสารระบบ 6G พลังงาน และวัสดุศาสตร์ ตลอดจนการส่งเสริมการศึกษาและการสร้างบุคลากรที่มีทักษะสูงในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์

- กระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯ มูลค่า 11,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีระดับภูมิภาค (Regional Technology Hub) จำนวน 20 แห่งทั่วประเทศ
- สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ (National Institute of Standards and Technology) มูลค่า 10,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนามาตรฐานสำหรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต
- กระทรวงพลังงานสหรัฐฯ มูลค่า 67,900 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานสะอาด ฟิสิกส์นิวเคลียร์ เครื่องเลเซอร์กำลังสูง การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้และจัดเก็บพลังงาน และการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อดักจับ ใช้ประโยชน์ และกักเก็บคาร์บอน ตลอดจนการต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานสู่เชิงพาณิชย์ และการปรับใช้เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ขั้นสูงในชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากการเลิกใช้โรงไฟฟ้าถ่านหิน

- เดือนกันยายน 2565 ประธานาธิบดีไบเดน ลงนามใน**คำสั่งบริหาร “Advancing Biotechnology and Biomanufacturing Innovation for a Sustainable, Safr, and Secure American Bioeconomy”** เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ และนวัตกรรมการผลิตฐานชีวภาพ ซึ่งจะช่วยขับเคลื่อนการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจฐานชีวภาพของสหรัฐฯ อย่างยั่งยืน ปลอดภัย และมั่นคง

- เดือนตุลาคม 2565 **สหรัฐฯ ประกาศมาตรการควบคุมการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง** ซึ่งสหรัฐฯ ให้เหตุผลว่าจีนสามารถใช้ชิปขั้นสูงในการเพิ่มศักยภาพทางการทหารได้ โดยสหรัฐฯ กำหนดให้บริษัทต่าง ๆ ต้องมีใบอนุญาตในการส่งออกชิปขั้นสูงที่ออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ (AI) และซูเปอร์คอมพิวเตอร์ไปยังจีน ซึ่งครอบคลุมถึงชิปที่ผลิตโดยบริษัทต่างชาติที่ใช้เครื่องมือและซอฟต์แวร์อเมริกันในการออกแบบและผลิต และบริษัทสัญชาติอเมริกันจะต้องคุมเข้มการส่งออกเครื่องจักรไปยังบริษัทจีนที่ผลิตชิปขั้นสูงโดยเฉพาะ

- **นอกจากนี้ ฝ่ายบริหารสหรัฐฯ ยังมีความพยายามที่จะแยกห่วงโซ่อุปทาน (Decoupling) อุตสาหกรรมสำคัญ** ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของการย้ายฐานการผลิตกลับสู่ประเทศตนเอง (re-shoring) การย้ายฐานการผลิตเข้าใกล้ตลาด (near-shoring) และการย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศพันธมิตร (friend-shoring) ซึ่งมองว่าจะเป็นแนวทางที่ดีต่อการยกระดับความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจและการค้ากับประเทศที่มีแนวคิดคล้ายคลึงกันสู่ความเป็นหุ้นส่วนทางยุทธศาสตร์

จีน มุ่งเน้นส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสำคัญ อาทิ AI สารสนเทศควอนตัม เซมิคอนดักเตอร์ หุ่นยนต์ และเทคโนโลยีชีวภาพ โดยได้กำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย หรือกฎหมายต่าง ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าว เช่น

- ปี 2558 จีนประกาศใช้แผน **Made in China 2025** หรือ **MIC 2025** มุ่งเน้นส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมสำคัญ อาทิ เทคโนโลยีสารสนเทศ หุ่นยนต์ อุปกรณ์ขั้นสูงในอุตสาหกรรมอากาศยาน การต่อเรือ การขนส่งทางราง อุปกรณ์ทางการแพทย์ เครื่องจักรทางการเกษตร อุปกรณ์ด้านพลังงานไฟฟ้า ยานยนต์พลังงานใหม่ และการพัฒนาวัสดุใหม่

- ปี 2560 จีนประกาศใช้ **แผนพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ยุคใหม่ 2030** หรือ **AI 2030** ซึ่งมีเป้าหมายที่จะก้าวเป็นผู้นำด้าน AI ของโลก โดยมีเป้าหมายย่อย 3 ระยะ คือ ปี 2563 (ค.ศ. 2020) – สามารถพัฒนาเทคโนโลยี AI โดยรวม และมีการประยุกต์ใช้งาน AI ในระดับสูงของโลก ปี 2568 (ค.ศ. 2025) – สามารถพัฒนาเทคโนโลยี AI ในระดับทฤษฎีพื้นฐาน และมีการประยุกต์ใช้งาน AI บางส่วนในระดับชั้นนำของโลก โดย AI จะกลายเป็นแรงผลักดันหลักของ

การยกระดับอุตสาหกรรมและการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของจีน และปี 2573 (ค.ศ. 2030) – สามารถสร้างทฤษฎี AI และมีการประยุกต์ใช้งาน AI ในระดับชั้นนำของโลก ซึ่งจะทำให้จีนเป็นศูนย์กลางนวัตกรรม AI ที่สำคัญของโลก และเป็นการวางรากฐานที่สำคัญสำหรับจีนในการก้าวสู่แถวหน้าของประเทศแห่งนวัตกรรมและมหาอำนาจทางเศรษฐกิจ

- ปี 2563 จีนประกาศ**ยุทธศาสตร์การพัฒนาแบบวงจรคู่ขนาน (Dual Circulation Strategy)** ซึ่งมีเป้าหมายระยะยาวเพื่อสร้างสมดุลทางเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเล็งเห็นว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยพึ่งพาภาคเศรษฐกิจระหว่างประเทศมีความเสี่ยงจากสงครามการค้าระหว่างสหรัฐฯ และจีน และความขัดแย้งทางภูมิรัฐศาสตร์ ทำให้หลายประเทศพยายามลดการพึ่งพาห่วงโซ่อุปทานจีน ส่งผลให้จีนมีข้อจำกัดมากขึ้นในการเข้าถึงตลาดประเทศต่าง ๆ **โดยจะเน้นการหมุนเวียนภายในประเทศ (Internal Circulation)** ด้วยการมุ่งขยายตลาดในประเทศจากเดิมที่เน้นผลิตเพื่อส่งออก ลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากต่างประเทศ รวมทั้งลดการพึ่งพาการนำเข้าและหันมาผลิตเองมากขึ้น **และการหมุนเวียนภายนอกประเทศ (External Circulation)** เพื่อรักษาส่วนแบ่งตลาดส่งออก การเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ และเงินทุน เป็นแกนเสริมและทำงานควบคู่กันไป สำหรับอุตสาหกรรมที่จีนมีแนวโน้มลดการพึ่งพาการนำเข้า ได้แก่ (1) อุตสาหกรรมเทคโนโลยี (2) อุตสาหกรรมพลังงาน และ (3) อุตสาหกรรมอาหาร โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเทคโนโลยี อาทิ เซมิคอนดักเตอร์ และวงจรรวม (IC) ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ วงจรรวมเป็นสินค้าที่จีนนำเข้ามากที่สุด

- ปี 2563 จีนได้เร่งส่งเสริมอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ โดยเพิ่มสิทธิประโยชน์ด้านภาษี ครอบคลุมถึงการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็น 10 ปี

- ปี 2564 จีนประกาศใช้ **แผนพัฒนาเศรษฐกิจของจีน ฉบับที่ 14** (พ.ศ. 2564 – 2568) มุ่งเน้นส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์ยุคใหม่ สารสนเทศควอนตัม เซมิคอนดักเตอร์ เทคโนโลยีชีวภาพและการวิจัยด้านการแพทย์ และการสำรวจทะเล อวกาศ และขั้วโลก

ทั้งนี้ เซมิคอนดักเตอร์จะเป็นเทคโนโลยีสำคัญในการบรรลุเป้าหมายการสร้างเศรษฐกิจดิจิทัลของจีน

นอกจากนี้ สหรัฐฯ และจีนยังมีความขัดแย้งทางเทคโนโลยีในประเด็นด้าน Cybersecurity และ Data Protection เช่น จีนปิดกั้นการเข้าถึงแพลตฟอร์มของสหรัฐฯ อาทิ Google, Facebook, Twitter, Wikipedia, Youtube และสหรัฐฯ ปิดกั้นการใช้ Tiktok เป็นต้น

2. การเปรียบเทียบด้านเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน

จุดแข็งด้านเทคโนโลยีของสหรัฐฯ คือ การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ (ความสามารถในการวิจัยพื้นฐานและคิดค้นสิ่งที่ยังไม่มีใครทำมาก่อน) เช่น โมโตโรลา (บริษัทสัญชาติอเมริกัน) เป็นผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือเครื่องแรกของโลก ไอบีเอ็ม (บริษัทสัญชาติอเมริกัน) เป็นผู้ผลิตสมาร์ตโฟนเครื่องแรกของโลก บริษัทอเมริกัน มีส่วนแบ่งถึง 70% ของตลาดซอฟต์แวร์ Electronic Design Automation (EDA) ของโลก (ซึ่ง EDA เป็นซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการออกแบบชิปรุ่นใหม่) ตลอดจนบริษัทชั้นนำด้านไอทีอย่างไมโครซอฟท์และแอปเปิ้ล เป็นบริษัทสัญชาติอเมริกัน นอกจากนี้ สหรัฐฯ มีความสามารถในการเปลี่ยนผ่านนวัตกรรม (Breakthrough) ให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิมหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การพัฒนาระบบสัมผัส (Touch Screen) ของแอปเปิ้ล การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าของเทสลา และการพัฒนาวัคซีน Messenger Ribonucleic Acid (mRNA) เพื่อรับมือกับการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่า แทนที่การใช้วัคซีนเชื้อตายแบบดั้งเดิม ขณะที่**จุดแข็งด้านเทคโนโลยีของจีน** คือ การประยุกต์และการต่อยอดเทคโนโลยีเดิมและความสามารถในการผลิต เนื่องจากจีนมีแรงงานทักษะมหาศาล รวมไปถึงความสามารถในการลดต้นทุนในกระบวนการผลิต ทำให้จีนเป็นโรงงานของโลก อีกทั้งจีนยังเป็นประเทศที่ครอบครองทรัพยากรสำคัญในยุคเทคโนโลยีมากที่สุดประเทศหนึ่งของโลก ทั้งนี้ อาจเปรียบเทียบด้านเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีนในประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบด้านนวัตกรรม

นวัตกรรมเป็นปัจจัยหนึ่งที่บ่งชี้ถึงความเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยี Bloomberg ได้จัดทำและเผยแพร่ **Bloomberg Innovation Index** เป็นประจำทุกปี เพื่อแสดงอันดับประเทศที่มีนวัตกรรมโดดเด่นจาก 60 ประเทศทั่วโลก โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ 7 ด้าน คือ (1) สัดส่วนการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาต่อ GDP (R&D intensity) (2) มูลค่าเพิ่มจากอุตสาหกรรมการผลิต (Manufacturing value added) (3) ผลิตภาพของกำลังแรงงาน (Productivity) (4) จำนวนอุตสาหกรรมเทคโนโลยีระดับสูง (High-tech density) เช่น อากาศยาน ไบโอเทคโนโลยี เซมิคอนดักเตอร์ (5) ประสิทธิภาพด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา (Tertiary Efficiency) (6) สัดส่วนนักวิจัยต่อจำนวนประชากร (Researcher concentration) และ (7) ปริมาณกิจกรรมด้านสิทธิบัตร (Patent activity) เช่น จำนวนสิทธิบัตร อัตราการเติบโตของยอดจดทะเบียน

ที่มา: Bloomberg Innovation Index 2021

ประเทศที่มีนวัตกรรมโดดเด่นที่สุด 10 อันดับในปี 2564 ได้แก่ (1) **เกาหลีใต้** (2) **สิงคโปร์** (3) **สวิตเซอร์แลนด์** (4) เยอรมนี (5) สวีเดน (6) เดนมาร์ก (7) อิสราเอล (8) ฟินแลนด์ (9) เนเธอร์แลนด์ และ (10) ออสเตรีย

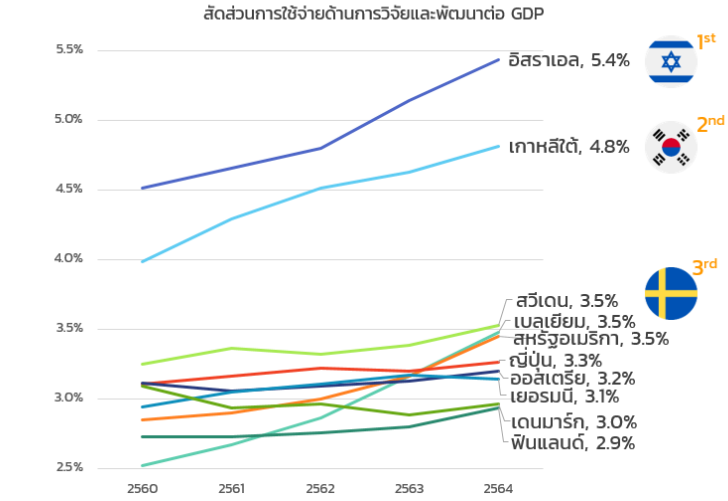
สำหรับ**สหรัฐฯ** อยู่ในอันดับที่ 11 ลดลงจากปี 2563 ซึ่งอยู่อันดับที่ 10 ของโลก เนื่องจากยังมีอุปสรรคการเคลื่อนย้ายนักศึกษาต่างชาติเข้าประเทศ ตามนโยบายของอดีตประธานาธิบดีโดนัลด์ ทรัมป์ และการระบาดของโควิด-19 ทำให้ความเข้มแข็งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ของสหรัฐฯ ลดลง ขณะที่**จีน** อยู่ในอันดับที่ 16 ลดลงจากปี 2563 ซึ่งอยู่อันดับที่ 15 ของโลก เนื่องจากมูลค่าเพิ่มจากอุตสาหกรรมการผลิตลดลง

2.2 การเปรียบเทียบด้านการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา (R&D) ส่งผลต่อความเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม และมีบทบาทสำคัญต่อการเติบโตของเศรษฐกิจ ประเทศมหาอำนาจจึงเล็งเห็นความสำคัญ และจัดสรรงบประมาณด้าน R&D สูง ใน**ภาพรวมโลก** สัดส่วนการใช้จ่าย R&D ต่อ GDP อยู่ที่ 1.93% และ สัดส่วนค่าใช้จ่าย R&D แปรผันตามระดับรายได้แต่ละกลุ่มประเทศ โดยกลุ่มประเทศรายได้สูง มีสัดส่วนการใช้จ่ายด้าน R&D ต่อ GDP สูงที่สุดที่ 2.74% รองลงมาเป็นกลุ่มประเทศรายได้ปานกลาง-สูง มีสัดส่วนการใช้จ่ายด้าน R&D 1.73% ตามด้วยกลุ่มประเทศรายได้ปานกลาง กลุ่มประเทศรายได้ปานกลาง-น้อย และกลุ่มประเทศรายได้น้อย มีสัดส่วน 1.30% 0.51% และ 0.23% ตามลำดับ

ประเทศที่มีสัดส่วนการใช้จ่ายด้าน R&Dต่อ GDP สูงที่สุด 10 อันดับแรก ในปี 2564 (จาก 68 ประเทศที่มีข้อมูล) ได้แก่ (1) อิสราเอล มีสัดส่วนการใช้จ่ายด้าน R&D ต่อ GDP เท่ากับ 5.44% (2) เกาหลีใต้ สัดส่วน 4.81% (3) สวีเดน สัดส่วน 3.53% (4) เบลเยียม สัดส่วน 3.48% (5) สหรัฐฯ สัดส่วน 3.45% (6) ญี่ปุ่น สัดส่วน 3.26% (7) ออสเตรีย สัดส่วน 3.20% (8) เยอรมนี สัดส่วน 3.14% (9) เดนมาร์ก สัดส่วน 2.96% และ (10) ฟินแลนด์ สัดส่วน 2.94% ทั้งนี้ **อิสราเอล เกาหลีใต้ และสวีเดน** เป็นประเทศที่มีสัดส่วนค่าใช้จ่าย R&D ต่อ GDP สูงที่สุด 3 อันดับแรกต่อเนื่องเป็นเวลา 5 ปี (2560 – 2564)

สำหรับ**สหรัฐฯ** อยู่ในอันดับที่ 5 ดีขึ้น จากที่เคยอยู่อันดับ 6 ของโลก ในปี 2563 ขณะที่**จีน** อยู่ในอันดับที่ 12 ดีขึ้น จากที่เคยอยู่อันดับ 13 ของโลก ในปี 2563



ที่มา: UNESCO Institute for Statistics

2.3 การเปรียบเทียบด้านการครอบครองทรัพยากรสำคัญในยุคเทคโนโลยี

ทรัพยากรทางธรรมชาติก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญในยุคเทคโนโลยี ประเทศที่ครอบครองทรัพยากรธรรมชาติสำคัญจึงมีความได้เปรียบ เนื่องจากมีความเสี่ยงในการหยุดชะงักของห่วงโซ่การผลิตต่ำกว่าประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าทรัพยากร ทรัพยากรสำคัญในยุคเทคโนโลยี อาทิ

ลิเทียม (Lithium) เป็นแร่ธาตุสำคัญในการผลิตแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป รวมถึงรถยนต์ไฟฟ้า และยังเป็นส่วนประกอบของอะลูมิเนียม-ลิเทียมอัลลอยที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องบินและรถไฟความเร็วสูง ในปี 2564 ประเทศที่เป็นผู้ผลิตสำคัญ 3 อันดับแรกของโลก ได้แก่ (1) **ออสเตรเลีย** ผลิตได้ 55,000 ตัน (2) **ชิลี** ผลิตได้ 26,000 ตัน และ (3) **จีน** ผลิตได้ 14,000 ตัน

ธาตุหายาก (Rare Earths) เป็นกลุ่มของแร่ธาตุสำคัญ 17 ชนิด เป็นส่วนประกอบสำคัญในสินค้าอิเล็กทรอนิกส์หลายอย่าง เช่น เป็นแหล่งพลังงานของฮาร์ดไดร์ฟ ใช้ในระบบสั่นของโทรศัพท์มือถือ และเป็นส่วนประกอบของหน้าจอแสดงผลต่าง ๆ ประเทศที่เป็นผู้ผลิตสำคัญ ได้แก่ (1) **จีน** ผลิตได้ 168,000 ตัน (2) **สหรัฐฯ** ผลิตได้ 43,000 ตัน และ (3) **เมียนมา** ผลิตได้ 26,000 ตัน

แกรไฟต์ (Graphite) ใช้มากในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากนำไฟฟ้าได้ดี และยังเป็นส่วนประกอบสำคัญของกราฟีน (Graphene) วัสดุแห่งอนาคต ซึ่งมีคุณสมบัตินำไฟฟ้าและความร้อนได้ดีที่สุดในโลก รวมถึงเป็นส่วนประกอบในทรัพยากรผสมต่าง ๆ เช่น เหล็กผสม ประเทศที่เป็นผู้ผลิตสำคัญ ได้แก่ (1) **จีน** ผลิตได้ 820,000 ตัน (2) **บราซิล** ผลิตได้ 68000 ตัน และ (3) **เมียนมา** ผลิตได้ 30000 ตัน

แพลเลเดียม (Palladium) ใช้ในเครื่องไอเสียรถยนต์ และเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ใช้ในการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ที่นำไปใช้ต่ออย่างแพร่หลายในอีกหลายอุตสาหกรรม เช่น คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป โทรศัพท์มือถือ และ Smart watch ประเทศที่เป็นผู้ผลิตสำคัญ ได้แก่ (1) **แอฟริกาใต้** ผลิตได้ 80 ตัน (2) **รัสเซีย** ผลิตได้ 74 ตัน และ (3) **แคนาดา** ผลิตได้ 17 ตัน

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่า**จีน**มีความได้เปรียบด้านการครอบครองทรัพยากรสำคัญในยุคเทคโนโลยีมากกว่า**สหรัฐฯ**

ประเทศที่ครอบครองทรัพยากรสำคัญในยุคเทคโนโลยี

ทรัพยากรสำคัญ	การนำไปใช้	ประเทศผู้ผลิตสำคัญ 3 อันดับสูงสุด (ปี 2564)
ลิเทียม (Lithium)	• แบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป รถยนต์ไฟฟ้า • ส่วนประกอบของอะลูมิเนียม-ลิเธียมอัลลอยใช้ในเครื่องบินและรถไฟความเร็วสูง	1. ออสเตรเลีย ผลิตได้ 55,000 ตัน 2. ชิลี ผลิตได้ 26,000 ตัน 3. จีน ผลิตได้ 14,000 ตัน
ธาตุหายาก (Rare Earths)	• แหล่งพลังงานของฮาร์ดไดร์ฟ เครื่องยนต์ • ระบบสั่นของโทรศัพท์มือถือ • หน้าจอของสมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์แล็ปท็อป	1. จีน ผลิตได้ 168,000 ตัน 2. สหรัฐฯ ผลิตได้ 43,000 ตัน 3. เมียนมา ผลิตได้ 26,000 ตัน
แกรไฟต์ (Graphite)	• อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากนำไฟฟ้าได้ดี • ส่วนประกอบของกราฟีน (Graphene) วัสดุแห่งอนาคตที่นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดีที่สุดในโลก • ส่วนประกอบในเหล็กผสมต่าง ๆ	1. จีน ผลิตได้ 820,000 ตัน 2. บราซิล ผลิตได้ 68,000 ตัน 3. เมียนมา ผลิตได้ 30,000 ตัน
แพลเลเดียม (Palladium)	• เครื่องไอเสียสำหรับรถยนต์ • ส่วนประกอบของเซมิคอนดักเตอร์ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์แล็ปท็อปและโทรศัพท์มือถือ	1. แอฟริกาใต้ ผลิตได้ 80 ตัน 2. รัสเซีย ผลิตได้ 74 ตัน 3. แคนาดา ผลิตได้ 17 ตัน

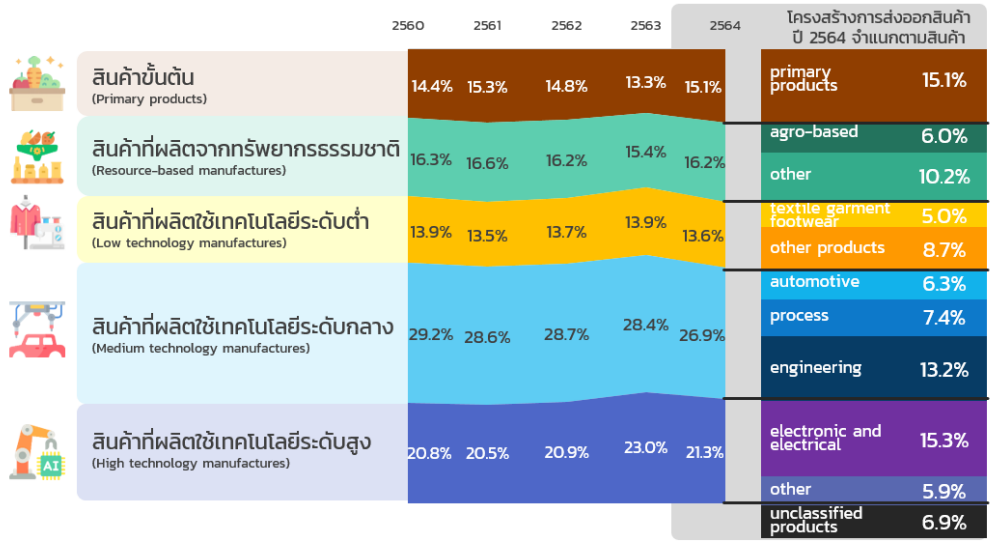
ที่มา: Statista

ที่มา: Statista

2.4 การเปรียบเทียบด้านโครงสร้างการส่งออกสินค้า ตามเทคโนโลยีการผลิต

จากข้อมูลของ UNCTAD Stat ซึ่งแบ่งกลุ่มโครงสร้างการส่งออกสินค้าตามเทคโนโลยีการผลิต ดังนี้ **(1) สินค้ากลุ่มที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตระดับสูง** (เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องมือสื่อสาร ส่วนประกอบสำหรับอากาศยาน กังหันไอน้ำ) มีสัดส่วนสูงเป็นอันดับ 2 โดยในปี 2564 มีสัดส่วน 21.3% ของมูลค่าการส่งออกทั้งโลก หรือประมาณ 4.7 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ และมูลค่าการส่งออกขยายตัวเฉลี่ย 4.2% ต่อปี ในช่วง 5 ปีล่าสุด (ปี 2560 – 2564) **(2) สินค้ากลุ่มที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตระดับกลาง** (เช่น ยานยนต์ เคมีภัณฑ์ เส้นใยสังเคราะห์ ท่อพลาสติก รถแทรกเตอร์ เครื่องจักรต่าง ๆ) มีสัดส่วนสูงที่สุด โดยในปี 2564 มีสัดส่วน 26.9% ของมูลค่าการส่งออกทั้งโลก หรือประมาณ 6.0 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ อีกทั้ง เป็นกลุ่มสินค้าที่มูลค่าการส่งออกขยายตัวเฉลี่ยสูงที่สุดในช่วงปี 2560 – 2564 ที่อัตรา 6.9% ต่อปี และ **(3) สินค้ากลุ่มที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตระดับต่ำ** (เช่น สิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม และรองเท้า) และไม่ได้ใช้เทคโนโลยีการผลิต ได้แก่ สินค้าขั้นต้น (เช่น สัตว์มีชีวิต เนื้อสัตว์ ไข่ไก่ ข้าว ธัญพืช ผักสด ผลไม้ ขนสัตว์ ไหม ก๊าซปิโตรเลียม) และสินค้าที่ผลิตจากทรัพยากรธรรมชาติ (เช่น เนื้อสัตว์แปรรูป ผลไม้แปรรูป เครื่องดื่ม แร่ธาตุ) มีสัดส่วนรวมกัน 44.9% ของการส่งออกทั้งโลกในปี 2564 หรือประมาณ 10.1 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ และมูลค่าการส่งออกขยายตัวเฉลี่ย 6.5% ต่อปี ในช่วง 5 ปีล่าสุด โดยขยายตัวสูงเนื่องจากมูลค่าการส่งออกสินค้าขั้นต้นขยายตัวมากตามราคาปิโตรเลียม

โครงสร้างการส่งออกสินค้าของโลก ตามเทคโนโลยีการผลิต



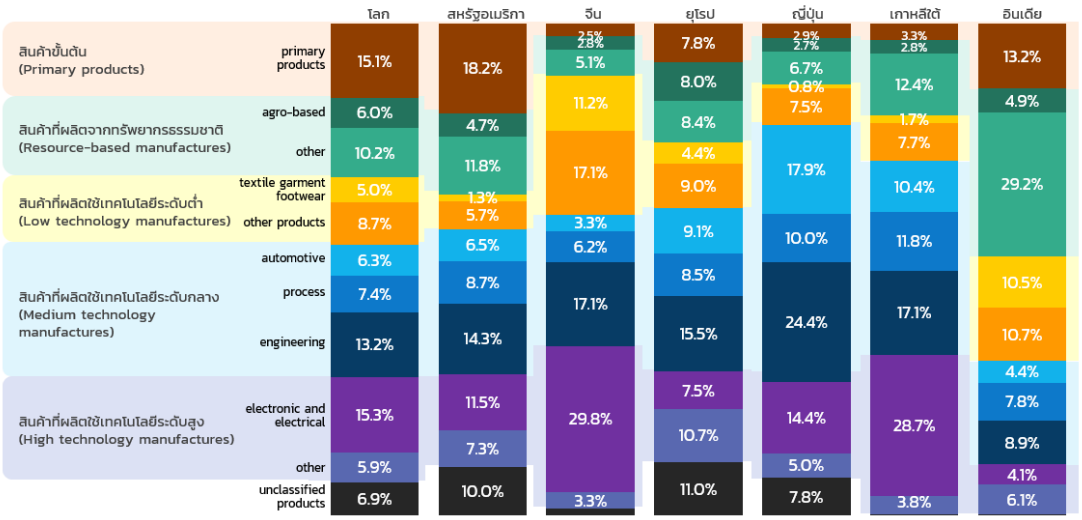
ที่มา: UNCTAD ประมวลผลโดย สนค.

เมื่อพิจารณาโครงการส่งออกสินค้าของสหรัฐฯ และจีน พบว่า ทั้งสหรัฐฯ และจีนมีสัดส่วนการส่งออกสินค้ากลุ่มที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตระดับกลางและระดับสูงมากกว่าค่าเฉลี่ยของโลก ดังนี้

สหรัฐฯ มีการ**ส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลางคิดเป็นสัดส่วน 29.5%** (14.3% เป็นสินค้าวิศวกรรม เช่น เครื่องยนต์ ปั๊มน้ำ) **และส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับสูง 18.8%** (11.5% เป็นสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า) ขณะที่มีการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับต่ำและสินค้าจากทรัพยากรธรรมชาติ 23.5% ทั้งนี้ สหรัฐฯ ส่งออกสินค้าขั้นต้นเป็นสัดส่วนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลกที่ 18.2% จากการส่งออกสินค้าปิโตรเลียม

จีน การส่งออก**สินค้าเทคโนโลยีระดับสูงมีสัดส่วนสูงถึง 33.1%** (29.8% เป็นสินค้าอิเล็กทรอนิกส์) **และส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลาง 26.6%** ขณะที่มีสัดส่วนการส่งออกสินค้าขั้นต้นต่ำมากที่ 2.5%

โครงสร้างการส่งออกสินค้า ปี 2564 ของประเทศ/กลุ่มประเทศต่าง ๆ



ที่มา: UNCTAD ประมวลผลโดย สนค.

2.5 การเปรียบเทียบด้านความคืบหน้าของเทคโนโลยียุคใหม่

(1) ปัญญาประดิษฐ์ (Artifical Intelligence – AI)

AI เป็นเทคโนโลยีขั้นสูงที่จะส่งผลกระทบมากที่สุดต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงในทศวรรษหน้า ซึ่งปัจจุบันจีนแซงหน้าสหรัฐฯ ในเทคโนโลยี AI หลายด้าน อาทิ การตอบโต้สื่อสาร (Speech Technology) การเงิน (Fintech) การจดจำใบหน้า การวิจัยและพัฒนา และจำนวนสิทธิบัตร รายละเอียด ดังนี้

- AI ด้านการตอบโต้สื่อสาร – ผู้ใช้บริการของ iFlytek (บริษัทจีน) สตาร์ทอัพด้านการจดจำเสียง มีจำนวน 700 ล้านคน คิดเป็นเกือบสองเท่าของจำนวนผู้ใช้ Siri ของ Apple (บริษัทอเมริกัน)
- AI ด้านการเงิน – ผู้ใช้ WeChat Pay ชาวจีน มีจำนวน 900 ล้านคน มากกว่าผู้ใช้ Apple Pay ในสหรัฐฯ ที่มีจำนวน 44 ล้านคน อีกทั้งชาวอเมริกันสองในสามยังคงใช้บัตรเครดิตในการชำระเงิน ขณะที่คนจีนในเขตพื้นที่เมืองราว 90% ใช้การชำระเงินผ่านมือถือเป็นหลัก ทำให้เกิดฐานข้อมูลที่ละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคชาวจีนแต่ละราย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชั่นฟินเทคอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่น การประเมินความน่าเชื่อถือของสินเชื่อส่วนบุคคลด้วย AI
- AI ด้านการจดจำใบหน้า – ขณะที่สหรัฐฯ กังวลเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีนี้ SenseTime และ Megvii (บริษัทจีน) พัฒนาแอปพลิเคชันการจดจำใบหน้า ซึ่งสามารถระบุบุคคลที่เป็นประชากรจีน 1.4 พันล้านคนได้ภายในไม่กี่วินาที
- การวิจัยและพัฒนา และจำนวนสิทธิบัตร AI – ปัจจุบันมูลค่าการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาด้าน AI ของจีนเทียบเท่าสหรัฐฯ แล้ว นอกจากนี้ สิทธิบัตรในสาขาย่อย Deep Learning ยังมากกว่าสหรัฐฯ ถึง 6 เท่า

(2) การสื่อสารแบบไร้สาย (5G/6G)

แม้ในปัจจุบันสหรัฐฯ ยังมีความได้เปรียบด้านมาตรฐานของ 5G การออกแบบชิป และโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่เกี่ยวข้อง อย่างเช่น โครงสร้างพื้นฐานของระบบคลาวด์ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างพื้นฐาน 5G ของสหรัฐฯ ยังคงตามหลังจีนอยู่หลายปี ทำให้จีนมีความได้เปรียบในการพัฒนาแพลตฟอร์ม 5G โดยจีนได้นำหน้าสหรัฐฯ ทั้งจำนวนผู้ใช้งาน 5G จำนวนสถานีพื้นฐาน 5G คลื่นความถี่ที่ได้รับอนุญาต และความเร็วเฉลี่ยในการรับ-ส่งสัญญาณ (ตารางที่ 1) อีกทั้งในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา Huawei บริษัทจีนได้เข้ามามีส่วนแบ่งตลาดในโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคม และกลายมาเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์ 5G ชั้นนำของโลก โดยมีส่วนแบ่งตลาด 28% ในขณะที่ผู้นำทางการสื่อสารโทรคมนาคมในอดีตของอเมริกา (Lucent และ Motorola) ส่วนแบ่งตลาดลดลงจาก 25% ในปี 2543 เป็น 0% ในปัจจุบัน

ตาราง 1 การเปรียบเทียบการสื่อสารแบบไร้สายระหว่างสหรัฐฯ และจีน ปี 2563

รายการ	สหรัฐฯ	จีน
จำนวนผู้ใช้งาน 5G	6 ล้านคน	150 ล้านคน
จำนวนสถานีพื้นฐาน 5G	5 หมื่นสถานี	7 แสนสถานี
คลื่นความถี่ที่ได้รับอนุญาต	70 MHz	460 MHz
ความเร็วเฉลี่ยในการรับ-ส่งสัญญาณ	60 Mbps	300 Mbps

ที่มา : The Great Tech Rivalry: China VS the U.S., HARVARD Kennedy School, December 2021

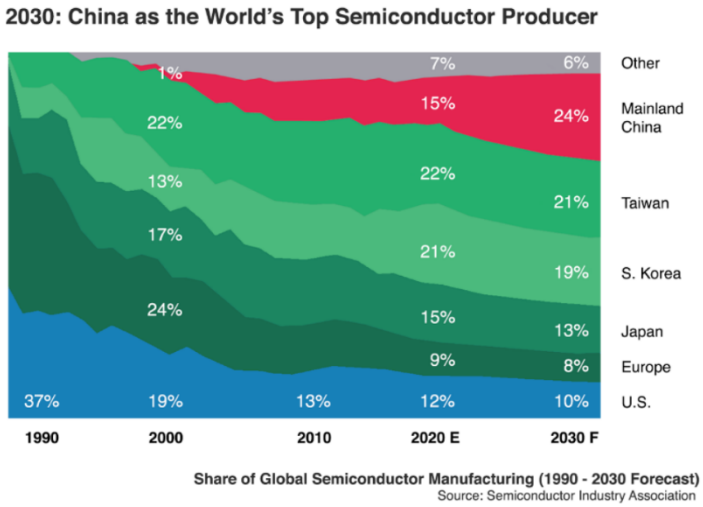
(3) เทคโนโลยีควอนตัม

เทคโนโลยีควอนตัม จะเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเร่งให้เกิดความก้าวหน้าในการปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการคำนวณข้อมูลขนาดใหญ่ การสื่อสารที่รวดเร็ว และการวัดที่แม่นยำ โดยเทคโนโลยีควอนตัมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing) การสื่อสารควอนตัม (Quantum Communication) และเซนเซอร์/การวัดควอนตัม (Quantum Sensors/Metrology) ทั้งนี้ เดิมสหรัฐฯ เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีควอนตัม อย่างไรก็ดี จากการผลักดันของรัฐบาลจีน ทำให้ปัจจุบันจีนได้แซงหน้าสหรัฐฯ ด้านการสื่อสารควอนตัม ขณะที่เทคโนโลยีควอนตัมสาขาอื่น ๆ ได้พัฒนาอย่างรวดเร็วจนใกล้เคียงสหรัฐฯ

(4) เซมิคอนดักเตอร์

เซมิคอนดักเตอร์หรือชิปเป็นองค์ประกอบหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันมากมาย รวมถึง AI คอมพิวเตอร์ รถยนต์ และอื่น ๆ ดังนั้น เซมิคอนดักเตอร์จึงเป็นตัวขับเคลื่อนที่จำเป็นในการแข่งขันด้านเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีน แม้ว่าสหรัฐฯ จะยังคงเป็นผู้นำในการออกแบบชิป แต่ส่วนแบ่งในการผลิตลดลงจาก 37% ในปี 2533 เป็น 12% ในปัจจุบัน ขณะที่จีนเข้ามามีส่วนแบ่งการผลิตเพิ่มเป็น 15% จากต่ำกว่า 1% ในปี 2533 [1]

ปัจจุบันสหรัฐฯ ยังมีความได้เปรียบในเทคโนโลยีเซมิคอนดักเตอร์มากกว่าจีน แต่การส่งเสริมของรัฐบาลจีนในหลายทศวรรษที่ผ่านมา ทำให้จีนกลายเป็นคู่แข่งที่สำคัญ และอาจไล่ตามสหรัฐฯ ทั้งการออกแบบและผลิตเซมิคอนดักเตอร์ได้ในเร็ว ๆ นี้ อีกทั้ง ในเดือนตุลาคม 2565 มีการเปิดเผยว่า ในปี 2566 จีนจะสามารถเริ่มผลิตชิปโฟโตนิก ซึ่งมีความเร็วสูงกว่าและสิ้นเปลืองพลังงานน้อยกว่าชิปอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป (ความเร็วในการคำนวณและส่งข้อมูลเป็น 1,000 เท่าของชิปอิเล็กทรอนิกส์) ทั้งนี้ สมาคมอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ คาดการณ์ว่าในทศวรรษหน้า จีนจะกลายเป็นผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์รายใหญ่ที่สุดในโลกด้วยส่วนแบ่งการผลิต 24%



ที่มา: สมาคมอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์

(5) เทคโนโลยีชีวภาพ

เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นเทคโนโลยีที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสิ่งมีชีวิต ชิ้นส่วนและผลผลิตของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น การแพทย์ การเกษตร อาหาร สิ่งแวดล้อม ครอบคลุมสาขาย่อยที่หลากหลาย เช่น จีโนม (Genome) ชีวเคมี ชีววิทยาระดับโมเลกุล ปัจจุบันสหรัฐฯ เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีชีวภาพ โดยบริษัทสัญชาติอเมริกันติด 10 อันดับบริษัทด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่มีมูลค่าสูงที่สุดในโลกมากถึง 7 บริษัท ขณะที่จีนเองกำลังเร่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพในทุกแขนง และขณะนี้จีนพัฒนาเทคนิคการแก้ไขยีน (Gene) แบบ CRISPR[2] ได้ใกล้เคียงสหรัฐฯ และแซงหน้าสหรัฐฯ ในการรักษาผู้ป่วยแบบ CAR T cell[3] อีกด้วย

---

[1] ที่มา : The Great Tech Rivalry: China VS the U.S., HARVARD Kennedy School, December 2021

[2] **CRISPR** (Clustered regularly interspaced short palindromic) เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม (Genome Editing) หรือการปรับแต่งดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิต จากการค้นพบระบบ CRISPR ร่วมกับองค์ความรู้การสังเคราะห์สายดีเอ็นเอ ทำให้นักวิจัยสามารถดัดแปลงลำดับของสายดีเอ็นเอในเซลล์สิ่งมีชีวิตตามที่ต้องการได้ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม/ลด/เปลี่ยนลำดับเบส นอกจากนี้ ระบบ CRISPR ยังสามารถใช้ติดตามการเคลื่อนที่ของสายดีเอ็นเอภายในเซลล์ กระตุ้นให้มีการเพิ่มหรือลดการแสดงออกของยีน (Gene) ที่สนใจ รวมไปถึงการดัดแปลงบนของสายดีเอ็นเอสำหรับการศึกษาในระดับเหนือสารพันธุกรรมหรือ Epigenetics ต่อไป ทั้งนี้ ในอนาคตมีแนวโน้มว่าอาจจะประยุกต์ใช้ CRISPR ในการรักษาโรคมะเร็ง หรือโรคเรื้อรังอื่น ๆ รวมไปถึงด้านการติดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อไวรัสต่าง ๆ

[3] **CAR T cell** ย่อมาจาก Chimeric Antigen Receptor T cell คือ การรักษาแบบเซลล์ภูมิคุ้มกันบำบัด โดยมีหลักการ คือ การดึงเอา T cells (ซึ่งเป็นเม็ดเลือดขาวที่ทำหน้าที่สร้างภูมิคุ้มกันในร่างกาย) ออกมาจากร่างกายผู้ป่วยแล้วทำการปรับเปลี่ยนพันธุกรรม ด้วยการติดตั้งตัวรับ (Receptor) ใหม่ไว้บนผิว T cells ก่อนฉีดกลับเข้าสู่ร่างกายของผู้ป่วย จากนั้น CAR ที่ติดตั้งลงไปใหม่จะทำหน้าที่ค้นหาเซลล์ที่ผิดปกติและทำลายเซลล์เหล่านั้น ปัจจุบันเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดสำหรับผู้ป่วยมะเร็งเม็ดเลือดขาวหรือมะเร็งต่อมน้ำเหลือง

(6) พลังงานสีเขียว

จากรายงาน The Great Tech Rivalry: China VS the U.S.[4] ที่เผยแพร่เมื่อเดือนธันวาคม 2564 พบว่า แม้ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา สหรัฐฯ เป็นผู้นำในการคิดค้นเทคโนโลยีพลังงานสีเขียวใหม่ ๆ แต่ปัจจุบันจีนเป็นผู้นำด้านการผลิต การใช้ และการส่งออกของโลก โดยจีนผลิตแผงโซลาร์เซลล์ 70% ของโลก จากที่มีสัดส่วนน้อยกว่า 1% ในปี 2543 ขณะที่ส่วนแบ่งการผลิตของสหรัฐฯ ลดลงจาก 30% ในปี 2543 เหลือน้อยกว่า 1% ในปัจจุบัน ผู้ผลิตกังหันลมสี่ในสิบอันดับแรกของโลกเป็นบริษัทจีนและมีส่วนแบ่งตลาด 40% ในตลาดโลก เทียบกับสหรัฐฯ ที่มีส่วนแบ่งตลาดเพียง 12% ข้อได้เปรียบในการผลิตเหล่านี้ทำให้จีนเป็นผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมรายใหญ่ที่สุดของโลก โดยสามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มากกว่าสหรัฐฯ ถึงสามเท่า และสามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมมากกว่าสหรัฐฯ ถึงสองเท่า

อีกทั้งจีนอาจเป็นประเทศที่สามารถผูกขาดห่วงโซ่อุปทานพลังงานสีเขียวในอนาคต เนื่องจากปัจจุบันจีนเกือบผูกขาดปัจจัยการผลิตหลักหลายอย่างที่จำเป็นสำหรับแผงโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่ และเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมถึงลิเทียม (50% ของการผลิตทั่วโลก) โพลีซิลิคอน (60%) ธาตุหายาก (70%) แกรไฟต์ (70%) การสกัดโคบอลต์ (80%) และการสกัดธาตุหายาก (90%) และในกรณีที่จีนขาดแคลนทรัพยากรภายในประเทศ บริษัทจีนยังเป็นเจ้าของเหมืองโคบอลต์ที่ใหญ่ที่สุด 8 จาก 14 เหมืองในคองโก (คิดเป็น 30% ของผลผลิตทั่วโลก) และถือหุ้น 51% ในแหล่งสำรองลิเทียมที่ใหญ่ที่สุดในโลก (ซึ่งทำให้จีนเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุด ของฮาร์ดร็อกลิเทียมที่มีมากกว่า 50% ของการผลิตทั่วโลก) ในขณะที่สหรัฐฯ ต้องนำเข้าลิเทียม 40% โคบอลต์ 80% และแกรไฟต์ 100%

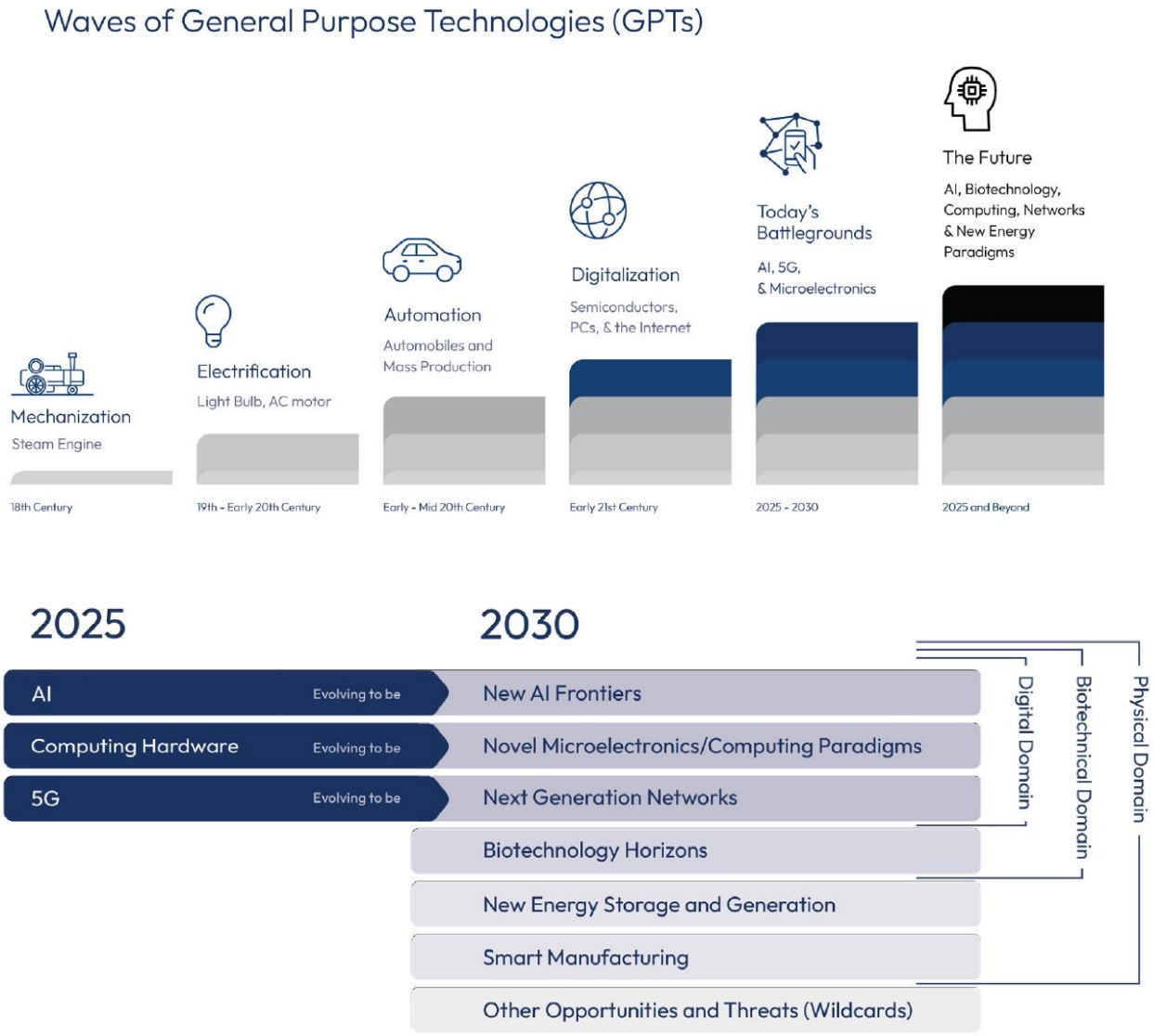
ในด้านการกักเก็บพลังงาน Bloomberg's New Energy Outlook ประเมินว่า จีนครองส่วนแบ่งการสกัดวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแบตเตอรี่ 80% การผลิตเซลล์ที่ใช้ในการกักเก็บพลังงาน 77% และการผลิตส่วนประกอบของแบตเตอรี่ 60% และผู้ผลิตแบตเตอรี่สัญชาติจีน CATL จะเป็นผู้นำในการผลิตแบตเตอรี่ของโลกในเวลาไม่ถึง 10 ปี และในอีก 10 ปีข้างหน้า เกือบ 75% ของโรงงานแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนใหม่จะอยู่ในประเทศจีน อีกทั้งจีนจะเป็นผู้ผลิตไฮโดรเจนรายใหญ่ที่สุดของโลก

จากรายงาน Mid-Decade Challenges to National Competitiveness[5] ที่เผยแพร่เมื่อเดือนกันยายน 2565 ระบุว่า นวัตกรรมทางเทคโนโลยีหลังจากนี้จะเป็นเทคโนโลยีอเนกประสงค์ (General Purpose Technologies - GPTs) ที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งเทคโนโลยีที่เกิดใหม่และการพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยีเดิม จากการผสานองค์ความรู้ด้านฟิสิกส์ ดิจิทัล และเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่ง GPTs จะเป็นส่วนสนับสนุนสังคมยุคใหม่ในทุกมิติและขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยภายในปี 2568 (ค.ศ. 2025) สหรัฐฯ จำเป็นต้องชนะจีนใน 3 เทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ AI การสื่อสารแบบไร้สายรุ่นที่ 5 (5G) และไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (หรือเซมิคอนดักเตอร์) เพื่อนำไปสู่การได้เปรียบทางการแข่งขันในเทคโนโลยีสำคัญ อาทิ AI ยุคใหม่ ไมโครอิเล็กทรอนิกส์/การประมวลผล การสื่อสารแบบไร้สาย เทคโนโลยีชีวภาพ การผลิตและการกักเก็บพลังงานใหม่ การผลิตอัจฉริยะ ในช่วงปี 2568 – 2573 (ค.ศ. 2025 – 2030) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่สำคัญมากสำหรับสหรัฐฯ และความมั่นคงทางภูมิรัฐศาสตร์ทั่วโลก

---

[4] **รายงาน The Great Tech Rivalry: China VS the U.S.** จัดทำโดย HARVARD Kennedy School

[5] **รายงาน Mid-Decade Challenges to National Competitiveness** จัดทำโดย The Special Competitive Studies Project (SCSP) ซึ่งเป็นโครงการริเริ่มที่ไม่แสวงหาผลกำไร จัดตั้งขึ้นเพื่อให้คำแนะนำในการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันระยะยาวของสหรัฐฯ เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเทคโนโลยีเกิดใหม่อื่น ๆ ที่มีนัยสำคัญต่อความมั่นคง เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ เพื่อให้แน่ใจว่าสหรัฐฯ จะเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจตั้งแต่ปัจจุบันจนถึงปี 2573 (ค.ศ. 2030) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดอนาคตของสหรัฐฯ



ที่มา : The Special Competitive Studies Project

หากสหรัฐฯ พ่ายแพ้ในการแข่งขันด้านเทคโนโลยีดังกล่าว จีนจะเป็นผู้นำในแพลตฟอร์มเทคโนโลยีของโลก และเป็นผู้ควบคุมโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลและการผลิตเทคโนโลยีที่สำคัญ เช่น ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนการใช้ประโยชน์จาก GPTs ยุคใหม่ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีพลังงานใหม่ ในการปฏิรูปทางสังคม เศรษฐกิจ และการทหารในอนาคต และสหรัฐฯ จะกลายเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาทางเศรษฐกิจ รวมถึงสูญเสียเครื่องจักรที่ขับเคลื่อนความเจริญทางเศรษฐกิจและเสรีภาพในการแสดงออกในเวทีโลก ทั้งนี้ การพ่ายแพ้ในการแข่งขันกับจีนไม่ได้เป็นเพียงการไม่สามารถรักษาหลักการที่เป็นนามธรรมและค่านิยมทางการเมืองของสหรัฐฯ เท่านั้น แต่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ชีวิตประจำวันอย่างมีนัยสำคัญด้วย

3. แนวโน้มของสงครามเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีน และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

3.1 การแข่งขันและการแบ่งขั้วทางเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ กับจีนมีแนวโน้มเร่งตัวรุนแรงขึ้น โดยทั้งสองประเทศมีแนวโน้มพึ่งพาตนเองมากขึ้น จะเห็นได้จากการกำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย และกฎหมายต่าง ๆ รวมถึงการร่วมมือกับชาติพันธมิตร สำหรับห่วงโซ่อุปทานเทคโนโลยีสำคัญที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงของชาติ โดยเฉพาะเซมิคอนดักเตอร์ โดยสหรัฐฯ ได้บังคับใช้กฎหมาย The CHIPS and Science Act of 2022 เพื่อกระตุ้นการลงทุนผลิตเซมิคอนดักเตอร์ภายในประเทศ และห้ามบริษัทต่าง ๆ ส่งเทคโนโลยีสำคัญไปให้จีน ขณะที่จีนก็มีนโยบายกระตุ้นการผลิตเซมิคอนดักเตอร์

นอกจากนี้ สหรัฐฯ ได้เพิ่มความเข้มงวดในการตรวจสอบการลงทุนจากต่างประเทศ โดยเมื่อเดือนกันยายน 2565 ประธานาธิบดีไบเดน ลงนามใน**คำสั่งบริหาร Ensuring Robust Consideration of Evolving National Security Risks by the Committee on Foreign Investment in the United States** เพื่อขยายขอบเขตปัจจัยเสี่ยงด้านความมั่นคงที่คณะกรรมาธิการกำกับและดูแลการลงทุนจากต่างชาติของสหรัฐฯ (Committee on Foreign Investment in the United States - CFIUS) ต้องพิจารณาเพิ่มเติมสำหรับการลงทุนจากต่างประเทศ ซึ่งสะท้อนความพยายามของสหรัฐฯ ที่จะใช้เครื่องมือทั้งหมดที่อยู่ในอำนาจในการยับยั้งการลงทุนของประเทศอื่นเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีล้ำยุค ทรัพย์สินทางปัญญา และการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำคัญในอุตสาหกรรมที่เป็นเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์

3.2 <u>ประเด็นที่ส่งผลดีต่อไทย</u>

- **การพัฒนาโครงสร้างห่วงโซ่อุปทานให้มีความหลากหลายมากขึ้นของสหรัฐฯ** ทั้งในด้านการผลิต การแปรรูป และการจัดจำหน่าย **จะเป็นโอกาสสำหรับไทยในการเป็นแหล่งผลิตทางเลือกที่สามารถสนับสนุนเป้าหมายของสหรัฐฯ ในการร่วมมือกับพันธมิตรเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งด้านห่วงโซ่อุปทานของสหรัฐฯ**

- **การส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพของสหรัฐฯ สอดคล้องกับนโยบาย BCG ของไทย ซึ่งจะเป็นโอกาสให้ไทยเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อุปทานของสหรัฐฯ ในอุตสาหกรรมสาขาดังกล่าว** โดยไทยเป็นแหล่งวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมฐานชีวภาพ รวมถึงการส่งเสริมความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพต่อไป

- **การย้ายฐานการผลิตออกจากประเทศจีนเพิ่มขึ้นเพื่อกระจายความเสี่ยงตามยุทธศาสตร์ China Plus One** หลังจากจากสถานการณ์โควิด-19 รวมถึงการที่ผู้ประกอบการต่างมุ่งปรับห่วงโซ่อุปทานของตนให้มีความยืดหยุ่น (Resilience) ด้วยการกระจายฐานการผลิตไปยังประเทศปลายทางที่ใกล้กับแหล่งผลิต จะเป็นโอกาสในการดึงดูดการลงทุนของไทย

3.3 <u>ประเด็นที่ไทยยังต้องจับตา/เฝ้าระวัง</u>

- **การส่งเสริมการย้ายฐานการผลิต (Reshoring) ของสหรัฐฯ** โดยใช้กลไกเขตเศรษฐกิจพิเศษ (Foreign-Trade Zone – FTZ) ได้ดึงดูดการลงทุนกลับไปยังสหรัฐฯ ปัจจุบันสหรัฐฯ มีเขต FTZ จำนวน 197 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งมีการจ้างงานกว่า 4.8 แสนคน เมื่อพิจารณาแหล่งที่มาของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในกิจกรรมด้านการผลิตในเขต FTZ พบว่า สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่มาจากภายในประเทศ (Domestic Status Inputs) เพิ่มขึ้นจาก 74% ในปี 2563 เป็น 77% ในปี 2564 ขณะที่สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (Foreign Status Inputs)

ลดลงจาก 26% ในปี 2563 เป็น 23% ในปี 2564[6] ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงการย้ายการผลิตกลับไปยังสหรัฐฯ ที่เพิ่มขึ้น และ **อาจส่งผลกระทบต่อการลงทุนจากต่างประเทศในไทยในอนาคต**

- **ความขัดแย้งในประเด็นไต้หวัน โดยสถานการณ์เริ่มตึงเครียดขึ้นหลังจากที่ผู้นำระดับสูงของสหรัฐฯ เดินทางเยือนไต้หวัน ในเดือนสิงหาคม 2565 สร้างความไม่พอใจอย่างมากต่อรัฐบาลจีนที่มองว่าเป็นการปฏิบัติที่ขัดต่อหลักการจีนเดียว** โดยในวันเดียวกันจีนได้ประกาศดำเนินมาตรการตอบโต้ทางเศรษฐกิจต่อไต้หวัน ด้วยการระงับการส่งออกทรายธรรมชาติไปยังไต้หวัน ซึ่งเป็นวัสดุสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างและการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ และระงับการนำเข้าสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์อาหารจากไต้หวันกว่า 2 พันรายการ และหลังจากนั้นได้ประกาศระงับการเจรจาและความร่วมมือกับสหรัฐฯ ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคง และการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ[7] ทั้งนี้ ไต้หวันถือเป็นประเทศที่มีความสำคัญต่อห่วงโซ่อุปทานเซมิคอนดักเตอร์โลก โดยในปี 2564 บริษัทสัญชาติไต้หวันเป็นผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์มากกว่า 60% ของโลก โดยเฉพาะบริษัท TSMC (ผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์รายใหญ่ที่สุดของโลก) เป็นผู้ผลิตมากกว่า 90% ของเซมิคอนดักเตอร์ขั้นสูงในโลก หากสถานการณ์ความขัดแย้งรุนแรงขึ้น **อาจเกิดเป็นสงครามย่อยด้านเทคโนโลยี โดยจะเร่งให้เกิดการแยกห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ รวมถึงการกีดกันทางเทคโนโลยี (เนื่องจากเซมิคอนดักเตอร์เป็นเทคโนโลยีสำคัญเชิงยุทธศาสตร์ในการแข่งขันระหว่างสหรัฐฯ และจีน) ซึ่งอาจทำให้เกิดการหยุดชะงักของอุปทานเซมิคอนดักเตอร์ในตลาดโลก ส่งผลกระทบต่อประเทศผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวเนื่อง รวมถึงไทยที่เป็นฐานการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์** ซึ่งเซมิคอนดักเตอร์ถือเป็นชิ้นส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมดังกล่าว

- **ใจกลางความขัดแย้งด้านเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีน** ในระยะสั้น (ปัจจุบัน – ปี 2568) ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การสื่อสารแบบไร้สายรุ่นที่ 5 (5G) และไมโครอิเล็กทรอนิกส์ และในระยะกลาง (ปัจจุบัน – ปี 2573) ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ยุคใหม่ ไมโครอิเล็กทรอนิกส์/การประมวลผล การสื่อสารแบบไร้สาย เทคโนโลยีชีวภาพ การผลิตและการกักเก็บพลังงานใหม่ และการผลิตอัจฉริยะ ซึ่งความขัดแย้งดังกล่าว**อาจสร้างความเปลี่ยนแปลงหรือส่งผลกระทบต่อการลงทุน การผลิต การค้า และห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงการกีดกันเทคโนโลยีขั้นสูงระหว่างห่วงโซ่อุปทานของทั้ง 2 ชาติและประเทศพันธมิตรที่มีแนวโน้มแยกจากกัน ซึ่งคาดว่าจะส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมายของไทยในสาขาเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ในอนาคต**

- **ความขัดแย้งด้านเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีน อาจส่งผลให้เศรษฐกิจและการค้าโลกชะลอตัวลงหรือขยายตัวต่ำ** ตามความรุนแรงของมาตรการตอบโต้ระหว่าง 2 ขั้วเศรษฐกิจหลัก ความตึงเครียดทางภูมิรัฐศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น เงินเฟ้อเร่งขึ้นตามต้นทุนที่เพิ่มขึ้น และเงินทุนเคลื่อนย้ายผันผวน **อย่างไรก็ตาม ไทยอาจจะยังได้รับประโยชน์จากการย้ายฐานการผลิตของสหรัฐฯ มายังประเทศพันธมิตร และการย้ายหรือขยายฐานการผลิตออกจากจีนของธุรกิจข้ามชาติ เพื่อลดความเสี่ยงจากความขัดแย้งทางภูมิรัฐศาสตร์โลกระหว่างสหรัฐฯ และจีน**

---

[6] ที่มา : 83rd Annual Report of the Foreign-Trade Zones Board to the Congress of the United States, August 2021 https://www.trade.gov/sites/default/files/2022-08/AR-2021_0.pdf

[7] เมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2565 จีนประกาศระงับการเจรจาและความร่วมมือกับสหรัฐฯ ใน 8 ประเด็น ได้แก่ การประชุมทางทหาร การหารือด้านนโยบายกลาโหม การหารือด้านความมั่นคงทางทะเล การส่งผู้อพยพผิดกฎหมายกลับประเทศ ความช่วยเหลือด้านการพิจารณาคดีอาญา การปราบปรามอาชญากรรมข้ามชาติ การต่อต้านยาเสพติด และการเจรจาเพื่อแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

4. การส่งเสริมการลงทุนและสถานะการลงทุนอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมายของไทย

4.1 การส่งเสริมการลงทุนอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมายของไทย

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวเนื่องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยกำหนดทิศทางและเป้าหมายการพัฒนาประเทศระยะ 5 ปี ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ใน**หมุดหมายที่ 3 ไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่สำคัญของโลก และหมุดหมายที่ 6 ไทยเป็นศูนย์การอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและอุตสาหกรรมดิจิทัลของอาเซียน** เพื่อต่อยอดอุตสาหกรรมที่ไทยมีฐานการผลิตที่แข็งแกร่งและเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่การผลิตโลกที่สำคัญ **อีกทั้งอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ยังเป็นสาขาอุตสาหกรรมเป้าหมาย**[8] ภายใต้พระราชบัญญัติการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศสำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย พ.ศ. 2560 และประกาศคณะกรรมการนโยบายเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศสำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย ที่ 1/2560 และ 1/2561 **ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) ให้สิทธิและประโยชน์เพิ่มเติม**จากประเภทกิจการที่ให้การส่งเสริมการลงทุน ภายใต้พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุน พ.ศ. 2520 และฉบับแก้ไข และประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ 2/2557 เรื่อง นโยบายและหลักเกณฑ์การส่งเสริมการลงทุน และฉบับแก้ไข

ในปี 2564 บีโอไอให้ความสำคัญกับการเร่งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยปรับปรุงนโยบายเพิ่มสิทธิประโยชน์จูงใจให้เกิดการวิจัยพัฒนา และการฝึกอบรม อีกทั้งเร่งรัดการลงทุนในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งกำลังขยายตัวหนุนอุตสาหกรรมดิจิทัล ดังนี้

- **ปรับปรุงสิทธิและประโยชน์เพิ่มเติมตามคุณค่าของโครงการ (Merit-based Incentives) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแข่งขันในหลายประเด็น** ได้แก่ (1) กรณีที่มีการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของยอดขายรวม 3 ปีแรก หรือไม่น้อยกว่า 200 ล้านบาท ได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเพิ่มขึ้นอีกไม่เกิน 5 ปี ตามขนาดการลงทุนและค่าใช้จ่ายด้านวิจัยและพัฒนา รวมถึงการไม่กำหนดเพดานการยกเว้นภาษีเงินได้ (2) เพิ่มวงเงินยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็น 2 เท่า สำหรับกรณีที่มีการลงทุนเพิ่มในการฝึกอบรมหรือฝึกการทำงานเพื่อพัฒนาทักษะเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาคนมากขึ้น และ (3) กรณีที่เงินลงทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เข้าข่าย เช่น วิจัยพัฒนา ฝึกอบรม ออกแบบ และพัฒนาซัพพลายเออร์ไม่ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ก็ยังจะได้รับวงเงินยกเว้นภาษีเงินได้เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนตามเงินลงทุนหรือค่าใช้จ่ายดังกล่าว

- **เร่งรัดการลงทุนในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ โดยปรับปรุงการส่งเสริมการลงทุน ดังนี้**

  - **อุตสาหกรรมการผลิตเวเฟอร์ที่ใช้เงินลงทุนสูงและใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูง** เพิ่มสิทธิประโยชน์โดยยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสูงสุด 10 ปี เพื่อสนับสนุนให้เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมต้นน้ำของอิเล็กทรอนิกส์

  - **อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์หรืออุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ และแผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board - PCB)** ที่ความต้องการของตลาดมีแนวโน้มไปสู่รุ่นที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งใช้เทคโนโลยีการผลิตและเงินลงทุนสูงและเป็นสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ปรับสิทธิประโยชน์โดยยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสูงสุดเป็น 8 ปี สำหรับโครงการที่มีการลงทุนค่าเครื่องจักรอย่างน้อย 1,500 ล้านบาทขึ้นไป เพื่อเร่งดึงการลงทุนจากต่างประเทศรายใหม่และสนับสนุนการขยายฐานการผลิตของรายเดิมในกลุ่ม

  - **อุตสาหกรรมชุดแผงวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board Assembly - PCBA)** ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้ปรับเพิ่มสิทธิประโยชน์สำหรับโครงการที่มีเงินลงทุนค่าเครื่องจักรอย่างน้อย 500 ล้านบาทขึ้นไป

---

[8] **อุตสาหกรรมเป้าหมาย** ได้แก่ (1) อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (2) อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (3) อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวระดับคุณภาพ (4) อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (5) อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารที่มีมูลค่าเพิ่มสูง (6) อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (7) อุตสาหกรรมการบิน (8) อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (9) อุตสาหกรรมดิจิทัล (10) อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11) อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (12) อุตสาหกรรมที่สนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน (13) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการวิจัยพัฒนาเพื่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย และ (14) อุตสาหกรรมเป้าหมายอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ตามที่คณะกรรมการนโยบายให้ความเห็นชอบ

4.2 สถานะการลงทุนอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมายของไทย

จากสถิติการส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน โดยบีโอไอ พบว่า

- ในปี 2564 มีคำขอรับการส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 131 โครงการ เป็นเงินลงทุน 104,490 ล้านบาท นับเป็นสาขาที่มีคำขอรับการส่งเสริมฯ สูงที่สุด (คิดเป็นสัดส่วน 30.7% ของมูลค่าคำขอรับการส่งเสริมฯ ทั้งหมด) เพิ่มขึ้น 108% เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า และอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน จำนวน 95 โครงการ เป็นเงินลงทุน 24,570 ล้านบาท (คิดเป็นสัดส่วน 7.2% ของมูลค่าคำขอรับการส่งเสริมฯ ทั้งหมด) ลดลง 34% ขณะที่บีโอไอได้อนุมัติส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 136 โครงการ เป็นเงินลงทุน 81,980 ล้านบาท นับเป็นสาขาที่ได้รับอนุมัติการส่งเสริมฯ สูงที่สุด (คิดเป็นสัดส่วน 26.0% ของมูลค่าที่ได้รับการส่งเสริมฯ ทั้งหมด) เพิ่มขึ้น 48% และอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน จำนวน 99 โครงการ เป็นเงินลงทุน 32,520 ล้านบาท (คิดเป็นสัดส่วน 10.3% ของมูลค่าที่ได้รับการส่งเสริมฯ ทั้งหมด) ลดลง 51%
- ส่วนในช่วงครึ่งแรกของปี 2565 (ม.ค. – มิ.ย.) มีคำขอรับการส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 60 โครงการ เป็นเงินลงทุน 22,540 ล้านบาท (คิดเป็นสัดส่วน 11.2% ของมูลค่าคำขอรับการส่งเสริมฯ ทั้งหมด) ลดลง 61% เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนหน้า และอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน จำนวน 53 โครงการ เป็นเงินลงทุน 42,410 ล้านบาท นับเป็นสาขาที่มีคำขอรับการส่งเสริมฯ สูงที่สุด (คิดเป็นสัดส่วน 21.2% ของมูลค่าคำขอรับการส่งเสริมฯ ทั้งหมด) เพิ่มขึ้น 212% ขณะที่บีโอไอได้อนุมัติส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 55 โครงการ เป็นเงินลงทุน 38,040 ล้านบาท (คิดเป็นสัดส่วน 25.9% ของมูลค่าที่ได้รับการส่งเสริมฯ ทั้งหมด) ลดลง 2% และอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน จำนวน 43 โครงการ เป็นเงินลงทุน 42,260 ล้านบาท นับเป็นสาขาที่ได้รับอนุมัติการส่งเสริมฯ สูงที่สุด (คิดเป็นสัดส่วน 30.6% ของมูลค่าที่ได้รับการส่งเสริมฯ ทั้งหมด) เพิ่มขึ้น 134%

สำหรับการลงทุนเทคโนโลยีขั้นสูงในอุตสาหกรรมเป้าหมายในปัจจุบัน รวมถึงแนวโน้มการลงทุนในอนาคต มีรายละเอียด ดังนี้

สาขายานยนต์

ตามที่รัฐบาลมี**นโยบายส่งเสริมให้เกิดการผลิตการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ** โดยคณะกรรมการยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติ ได้กำหนดนโยบาย 30@30 ซึ่งเป็นการตั้งเป้าหมายการผลิตรถยนต์ที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (Zero Emission Vehcle – ZEV) ให้ได้อย่างน้อย 30% ภายในปี ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) เพื่อก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) และเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่สำคัญของโลก บีโอไอได้อนุมัติการส่งเสริมกิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วน ตั้งแต่ปี 2560 ถึงปัจจุบัน (ข้อมูล ณ วันที่ 17 ส.ค. 2565) รวม 26 โครงการ จาก 17 บริษัท เป็นมูลค่าการลงทุนรวม 80,208.6 ล้านบาท กำลังการผลิต 838,775 คัน จำแนกตามประเภทยานยนต์ไฟฟ้า ดังนี้

1. **โครงการผลิตรถยนต์ Hybrid Electronic Vehicle (HEV) จำนวน 7 โครงการ** ได้แก่ GWM (สัญชาติจีน) Honda (สัญชาติญี่ปุ่น) Mazda (สัญชาติญี่ปุ่น) MG (สัญชาติอังกฤษ) Mitsubishi (สัญชาติญี่ปุ่น) Nissan (สัญชาติญี่ปุ่น) และ Toyota (สัญชาติญี่ปุ่น)
2. **โครงการผลิตรถยนต์ Plug-in Hybrid Electronic Vehicle (PHEV) จำนวน 8 โครงการ** ได้แก่ BMW (สัญชาติเยอรมัน) BYD (สัญชาติจีน) GWM (สัญชาติจีน) Mercedes Benz (สัญชาติเยอรมัน) Mazda (สัญชาติญี่ปุ่น) Mercedes Benz (สัญชาติเยอรมัน) MG (สัญชาติอังกฤษ) Mitsubishi (สัญชาติญี่ปุ่น) และ Toyota (สัญชาติญี่ปุ่น)

3. **โครงการผลิตรถยนต์ Battery Electronic Vehicle (BEV) จำนวน 15 โครงการ** ได้แก่ BYD (สัญชาติจีน) FOMM (สัญชาติญี่ปุ่น) GWM (สัญชาติจีน) Honda (สัญชาติญี่ปุ่น) Horizon (สัญชาติไทยและจีน) Mazda (สัญชาติญี่ปุ่น) MG (สัญชาติอังกฤษ) Mine Mibility (2 โครงการ) (สัญชาติไทย) Mitsubishi (สัญชาติญี่ปุ่น) Nissan Skywell (สัญชาติญี่ปุ่นและจีน) Takano (สัญชาติญี่ปุ่น) และ Toyota (สัญชาติญี่ปุ่น)

4. **โครงการผลิตรถบัสไฟฟ้า (E-bus) จำนวน 2 โครงการ** ได้แก่ Absolute Assembly (สัญชาติไทย) และสกุลฎ์ซี (สัญชาติไทย)

การผลิตแบตเตอรี่

บีโอไอได้เพิ่มสิทธิประโยชน์จูงใจลงทุนผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (อีวี) เพื่อจูงใจให้เกิดการลงทุนผลิตแบตเตอรี่อีวีที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิตแบตเตอรี่ระดับเซลล์ (Battery Cell) ระดับโมดูล (Battery Module) และกิจการผลิตแบตเตอรี่ที่มีความจุสูง (High Energy Density Battery) โดยเพิ่มระยะเวลาการให้สิทธิและประโยชน์ลดหย่อนอากรขาเข้าวัตถุดิบและวัสดุจำเป็น ในกรณีที่ผลิตจำหน่ายในประเทศ จาก 2 ปี เป็น 5 ปี และเพื่อดึงดูดนักลงทุนต่างชาติและอำนวยความสะดวกการประกอบกิจการในประเทศไทย บีโอไอ อนุญาตให้นิติบุคคลต่างด้าวซึ่งได้รับการส่งเสริมการลงทุนที่มีทุนจดทะเบียนเรียกชำระแล้วไม่น้อยกว่า 50 ล้านบาท ถือครองที่ดินเป็นที่ตั้งสำนักงานได้ไม่เกิน 5 ไร่ ที่ดินเป็นที่พักอาศัยสำหรับผู้บริหาร ผู้ชำนาญการต่างชาติ ได้ไม่เกิน 10 ไร่ และที่ดินเป็นที่พักอาศัยของคนงานได้ไม่เกิน 20 ไร่

ปัจจุบัน มีโครงการได้รับส่งเสริมการลงทุนจากบีโอไอ ในกิจการผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าจำนวน 16 โครงการจาก 10 บริษัท รวมเงินลงทุน 4,820 ล้านบาท และมีโครงการที่ได้รับส่งเสริมการลงทุนในกิจการผลิตแบตเตอรี่ที่มีความจุสูง (High Energy Density Battery) รวม 3 โครงการ มูลค่าเงินลงทุน 6,746 ล้านบาท (ข้อมูล ณ วันที่ 13 มิ.ย. 2565)

บริษัทผู้ผลิตแบตเตอรี่รายใหญ่ของไทย 3 ราย ได้แก่

1. บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) หรือ EA (ผลิตแบตเตอรี่ผ่านบริษัทย่อย คือ บริษัท อมิตา เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด) เป็นผู้ผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนและระบบกักเก็บพลังงานแบบครบวงจร มีกำลังการผลิตขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคอาเซียน กำลังการผลิตเฟสแรก 1 กิกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี (GWh) ตั้งเป้าหมายระยะยาวจะมีกำลังการผลิตสูงถึง 50 กิกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี เน้นป้อนเข้าสู่กลุ่มรถเชิงพาณิชย์ที่จดทะเบียนอยู่ราว 1.3 ล้านคัน เช่น บริษัท เน็กซ์ พอยท์ จำกัด (มหาชน) หรือ NEX ซึ่งเป็นบริษัทผลิตรถยนต์และใช้แบตเตอรี่ของบริษัทอมิตา

2. บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน) หรือ GPSC (เป็นบริษัทในเครือของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) หรือ PTT ซึ่งเป็นบริษัทพลังงานเบอร์ 1 ของไทย) ร่วมลงทุนกับบริษัท 24M Technologies (ซึ่ง GPSC ถือหุ้น 18.0%) ตั้งแต่เดือน ก.พ. 2563 ด้วยงบลงทุนประมาณ 1,100 ล้านบาท สร้างโรงงานผลิตแบตเตอรี่ในไทย 30 เมกะวัตต์ชั่วโมง (MWh) ด้วยเทคโนโลยี Semi-solid ซึ่งเป็นนวัตกรรมสมัยใหม่ในการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่ลดความซับซ้อนของกระบวนการผลิต และจะช่วยประหยัดต้นทุนการผลิต สอดคล้องกับ ปตท. ที่เร่งเสริมธุรกิจดังกล่าวโดยร่วมทุนกับ Foxconn ในโครงการมูลค่า 3,220 ล้านบาท เพื่อดำเนินธุรกิจผลิตยานยนต์พลังงานไฟฟ้าในไทยในช่วง 5 - 6 ปี มีเป้าหมายการผลิตในระยะแรก 50,000 คันต่อปี และขยายเป็น 150,000 คันต่อปี ในอนาคต

3. บริษัท บีซีพีจี จำกัด (มหาชน) หรือ BCPG (เป็นบริษัทในเครือของบริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)) ลงนามสัญญาซื้อขายหุ้นกู้แปลงสภาพบริษัท วีอาร์บี เอนเนอร์ยี่ (VRB) ประเทศจีน วงเงิน 24 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ 772 ล้านบาท ซึ่ง VRB เป็นบริษัทชั้นนำในการผลิตนวัตกรรมด้านแบตเตอรี่วานาเดียมระดับโลก โดยเงินลงทุนจะใช้ในโครงการก่อสร้างโรงงานผลิตและประกอบแบตเตอรี่กำลังการผลิต 1 กิกะวัตต์ต่อปี ขณะนี้ VRB อยู่ระหว่างดำเนินการผลิตแบตเตอรี่เฟสแรกขนาด 40 เมกะวัตต์/200 เมกะวัตต์ชั่วโมง (MWh) และสร้างโรงงานผลิตและประกอบแบตเตอรี่ขนาด50 เมกะวัตต์ต่อปี BCPG มีแผนในไทยนำแบตเตอรี่มาใช้บริหารจัดการการจำกัดการรับซื้อไฟ (Curtailment) ของโรงไฟฟ้า รวมทั้งได้ร่วมกันศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ในประเทศไทย

สาขาอิเล็กทรอนิกส์

บริษัท โซนี่ (สัญชาติญี่ปุ่น) จะลงทุนประมาณ 7.07 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐ ตั้งโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ในไทย ซึ่งโรงงานแห่งนี้จะใช้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์ประเภทเซ็นเซอร์รับภาพที่ใช้ในรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับการตรวจจับคนและสิ่งกีดขวางบนท้องถนน โดยกระบวนการส่วนหน้าของการผลิต (Front-End Procees) ที่เป็นการสร้างวงจรบนเวเฟอร์จะดำเนินการที่โรงงานในญี่ปุ่น ขณะที่โรงงานในไทยจะดำเนินการส่วนหลัง (Back-End) ที่เป็นการแปรรูปเวเฟอร์ให้เป็นแผ่นชิปแบบบางและเคลือบเรซิน และสินค้าสำเร็จรูปจากโรงงานในไทยจะถูกส่งออกไปทั่วโลก และคาดว่าโรงงานจะเริ่มการผลิตได้ประมาณเดือนมีนาคม 2568 ทั้งนี้ คาดว่ามูลค่าของตลาดเซ็นเซอร์รับภาพจะแตะ 2.69 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2569 เพิ่มขึ้น 30% เมื่อเทียบกับปี 2564 โดยโซนี่ถือเป็นผู้ผลิตเซ็นเซอร์รับภาพชั้นนำของโลก มีส่วนแบ่งตลาดประมาณ 50%

4.3 สถานะการลงทุนอุตสาหกรรมเทคโนโลยียุคใหม่ในภูมิภาคอาเซียน

ปัจจุบันไทยเป็นฐานการผลิตสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุตสาหกรรมที่สำคัญ รวมถึงเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ของภูมิภาค อย่างไรก็ตาม หลายประเทศในภูมิภาคอาเซียนก็มีความมุ่งมั่นที่จะดึงดูดการลงทุนด้านเทคโนโลยียุคใหม่จากบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำของโลก เพื่อให้เป็นอุตสาหกรรมสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศเช่นกัน รวมถึงพยายามใช้มาตรการต่าง ๆ ในการดึงดูดการลงทุน เช่น **อินโดนีเซีย** ซึ่งเป็นแหล่งผลิตแร่นิกเกิลมากที่สุดในโลก สามารถดึงดูดผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและผู้ผลิตยานยนต์ไฟฟ้าให้เข้าไปตั้งฐานการผลิตแบตเตอรี่ในประเทศ ได้แก่ LG Energy Solution (สัญชาติเกาหลีใต้) Hyundai Motor (สัญชาติเกาหลีใต้) และ Tesla (สัญชาติอเมริกัน) รวมถึงการที่ประธานาธิบดีโจโค วิโดโด ได้เข้าพูดคุยกับอีลอน มัสก์ ซีอีโอของ Tesla หลายครั้ง เพื่อหารือความเป็นไปได้ในการลงทุนผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในอินโดนีเซีย **มาเลเซีย** ที่เป็นฐานการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ของอินเทล (สัญชาติอเมริกัน) และเมื่อเดือนธันวาคม 2564 อินเทลประกาศลงทุนมูลค่ากว่า 7.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อสร้างโรงงานประกอบชิป (Semiconductor Packaging) แห่งใหม่ในรัฐปีนัง **เวียดนาม** ที่ Samsung ได้ลงทุนผลิตเซมิคอนดักเตอร์แล้วเป็นมูลค่ากว่า 920 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งคาดว่าจะเริ่มผลิตได้ในเดือน ก.ค. 2566 และ**สิงคโปร์** ที่เป็นฐานการผลิตของ Micron (สัญชาติอเมริกัน) Infineon (สัญชาติเยอรมัน) และ GlobalFoundries (สัญชาติอเมริกัน) อีกทั้งเมื่อเดือนมิถุนายน 2565 GlobalFoundries ได้ประกาศขยายกำลังการผลิตในสิงคโปร์ด้วยงบประมาณ 4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อทดแทนฐานการผลิตที่ย้ายออกจากจีน ซึ่งปัจจุบันโรงงาน GlobalFoundries ในสิงคโปร์มีกำลังการผลิตคิดเป็น 40% ของทั้งบริษัท ทั้งนี้ สิงคโปร์ได้กำหนดเป้าหมาย Singapore Manufacturing 2030 ดึงดูดการลงทุนจากบริษัทเทคโนโลยีแนวหน้าของโลกเข้ามาตั้งฐานการผลิตในสิงคโปร์ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาและนำไปสู่การผลิตขั้นสูง โดยเฉพาะการลงทุนจากบริษัทเซมิคอนดักเตอร์ชั้นนำ นอกจากนี้ เพื่อรองรับความต้องการด้านนวัตกรรม การเชื่อมต่อ และโครงสร้างพื้นฐานของบริษัทเหล่านี้ สิงคโปร์จะเสริมสร้างระบบนิเวศที่ช่วยให้บริษัทเหล่านี้สามารถแข่งขันได้มากที่สุด

ทั้งนี้ จากการคาดการณ์ว่าอุปสงค์ชิปจะเพิ่มขึ้น ขณะที่ห่วงโซ่อุปทานได้รับผลกระทบจากโควิด-19 และเกิดปัญหาชิปขาดแคลน ทำให้ผู้ผลิตชิปขยายกำลังการผลิตในฐานการผลิตเดิมของบริษัท รวมถึงสร้างโรงงานในภูมิภาคอื่นเพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งและกระจายความเสี่ยงของห่วงโซ่อุปทาน เช่น อินเทล ได้ประกาศขยายโรงงานในมาเลเซียและเตรียมสร้างโรงงานในรัฐแอริโซนา สหรัฐฯ และ TSMC ที่เตรียมสร้างโรงงานในรัฐเดียวกัน ขณะที่ Samsung เตรียมสร้างโรงงานในรัฐเท็กซัส

5. ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น

นับต่อจากนี้ เทคโนโลยีจะมีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิต อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสินค้าเทคโนโลยีได้กลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของคนทั่วโลก ที่สำคัญคือเทคโนโลยีจะเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนความเจริญทางเศรษฐกิจ และความมั่นคงของชาติในมิติต่าง ๆ อีกทั้งสงครามเทคโนโลยีระหว่างสหรัฐฯ และจีนจะทำให้ภูมิทัศน์ของห่วงโซ่อุปทานทางเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้น ซึ่งไทยควรเร่งปรับตัวเพื่อรับมือกับผลกระทบและใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น ดังนี้

5.1 ส่งเสริมและดึงดูดการลงทุนจากต่างชาติ เนื่องจากอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมายต้องใช้เงินลงทุนสูง และไทยต้องพึ่งพาเทคโนโลยีขั้นสูงจากต่างชาติ โดยอาจให้สิทธิประโยชน์ด้านภาษี การลงทุน หรือการจัดตั้งโรงงาน เพื่อให้ไทยสามารถพัฒนา/ร่วมพัฒนาเทคโนโลยีของตนเองและสามารถขยายฐานการผลิตและแข่งขันได้ต่อไปในอนาคต **รวมถึงเชิญชวนแบบเฉพาะเจาะจงสำหรับบริษัทเทคโนโลยีต่างชาติที่มีศักยภาพสูง**ที่ไทยต้องการให้เข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศ **ตลอดจนดึงดูดแรงงานต่างชาติที่มีทักษะสูงและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี** เพื่อให้นำความรู้ เทคโนโลยี เครือข่ายห่วงโซ่อุปทาน ตลอดจนเงินทุนเข้าประเทศ สำหรับการพัฒนา/ต่อยอดอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมาย ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และยกระดับอุตสาหกรรมในประเทศเพื่อเป็นแหล่งรองรับการลงทุนในภูมิภาค **ทั้งนี้ ไทยอาจใช้โอกาสที่สหรัฐฯ มีนโยบายย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศพันธมิตร (friend-shoring) และจีนที่ใช้ยุทธศาสตร์ China Plus One ย้ายฐานการผลิตออกจากประเทศจีนเพื่อกระจายความเสี่ยงของห่วงโซ่อุปทาน ในการเร่งดึงดูดการลงทุนเข้ามาไทย**

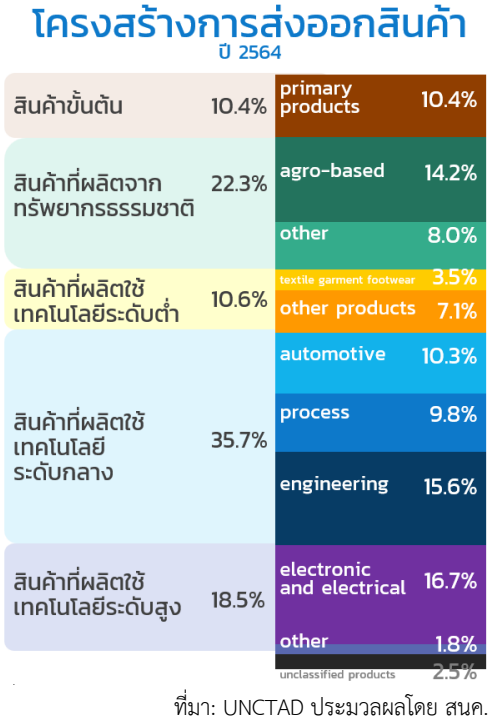
5.2 เตรียมพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน และลงทุนในนวัตกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูงที่จำเป็นต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งอนาคต **รวมถึงเร่งพัฒนาแรงงานฝีมือและการฝึกอาชีพ**ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป้าหมาย

5.3 ปรับตัวให้สอดรับกับการแบ่งขั้วห่วงโซ่อุปทานของเทคโนโลยีสำคัญระหว่างสหรัฐฯ และจีน โดยการ

(1) ยึดโยงกับห่วงโซ่อุปทานของทั้งสองประเทศผ่านการ (1.1) ส่งออกสินค้าวัตถุดิบ/สินค้าขั้นกลาง (1.2) ส่งเสริมการลงทุนในสหรัฐฯ และจีน ตลอดจนประเทศที่อยู่ห่วงโซ่อุปทานของสหรัฐฯ (เช่น เม็กซิโก แคนาดา ลาตินอเมริกา) และจีน (ประเทศในเอเชีย และประเทศตามเส้นทาง BRI) ทั้งนี้ ความตกลงหุ้นส่วนทางเศรษฐกิจระดับภูมิภาค (RCEP) เป็นช่องทางหนึ่งที่ไทยจะเชื่อมโยงกับจีน และเชื่อมโยงกับประเทศพันธมิตรสำคัญของสหรัฐฯ (ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย) ได้ และ (1.3) เชื่อมโยงห่วงโซ่อุปทานสำคัญ (เช่น เซมิคอนดักเตอร์ และเทคโนโลยีพลังงานสะอาด) กับสหรัฐฯ และประเทศพันธมิตรภายใต้กรอบ IPEF

(2) ส่งเสริมความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีของไทยที่สอดรับกับเป้าหมายของสหรัฐฯ และจีน อาทิ กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (รวมเซมิคอนดักเตอร์) และเครื่องใช้ไฟฟ้า และกลุ่มยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมดังกล่าว

5.4 เร่งส่งเสริมการค้าสินค้าเทคโนโลยี โดย**ในช่วง 5 ปีล่าสุด (2560 – 2564) สินค้าส่งออกของไทยประมาณ 50% เป็นสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตระดับกลางและระดับสูงมาโดยตลอด** และในปี 2564 การส่งออกสินค้าสองกลุ่มดังกล่าวคิดเป็นสัดส่วน 54.2% ของการส่งออกทั้งหมด (มากกว่าค่าเฉลี่ยของโลกที่มีสัดส่วน 48.2%) จำแนกเป็น การส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลาง 35.7% (15.6% เป็นสินค้าวิศวกรรม เช่น เครื่องยนต์) และการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับสูง 18.5% (16.7% เป็นสินค้าอิเล็กทรอนิกส์)



ที่มา: UNCTAD ประมวลผลโดย สนค.

อย่างไรก็ตาม ในช่วง 5 ปีล่าสุด (2560 – 2564) มูลค่าการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลางของไทยขยายตัวเฉลี่ย 3.6% ต่อปี ขณะที่สินค้าเทคโนโลยีระดับสูงขยายตัวเฉลี่ย 1.5% ต่อปี ซึ่งยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยโลก ซึ่งอยู่ที่ 6.9% และ 4.2% ตามลำดับ จึงยังมีโอกาสที่ไทยจะสามารถส่งเสริมการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลางและระดับสูงต่อไปได้อีก

5.5 ลดความผันผวนของห่วงโซ่อุปทานและกระจายความเสี่ยงทางธุรกิจ ไม่ให้พึ่งพาประเทศใดประเทศหนึ่งมากเกินไป โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเทคโนโลยีที่สหรัฐฯ หรือจีนตั้งเป้าหมายขยายการผลิตในประเทศหรือส่งเสริมการย้ายฐานการผลิตกลับประเทศ (Reshoring) **โดยส่งเสริมการสร้างพันธมิตรทางการค้า และมองหาคู่ค้ารายใหม่** ทั้งนี้ **ในช่วง 5 ปีล่าสุด (2560 – 2564) ตลาดส่งออกสินค้าเทคโนโลยีระดับกลางและระดับสูงของไทยมีแนวโน้มกระจุกตัวมากขึ้น** เห็นได้จากสัดส่วนการส่งออกไปยังตลาด 10 อันดับแรกของสินค้าเทคโนโลยีระดับกลางที่เพิ่มขึ้นจาก 50.8% ในปี 2560 เป็น 64.6% ในปี 2564 และของสินค้าเทคโนโลยีระดับสูงที่เพิ่มขึ้นจาก 64.6% เป็น 79.5% นอกจากนี้ **ตลาดเอเชียมีความสำคัญต่อการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีของไทยมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในกลุ่มสินค้าเทคโนโลยีระดับกลาง**ที่ตลาดเอเชียมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นถึง 2 เท่า จาก 30.7% เป็น 61.7% ส่วนหนึ่งมาจาก**จีนที่ขยับจากการเป็นตลาดส่งออกอันดับ 2 เป็นอันดับ 1** อย่างไรก็ตาม **สหรัฐฯ ยังคงเป็นตลาดหลักของไทย โดยเฉพาะในกลุ่มสินค้าเทคโนโลยีระดับสูง**ที่สหรัฐฯ เป็นตลาดส่งออกอันดับ 1 และมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นจาก 14.7% เป็น 26.2% **สำหรับตลาดยุโรปนั้นมีความสำคัญต่อการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีของไทยน้อยลงอย่างชัดเจน**

ตาราง 2 ตลาดส่งออกสินค้าเทคโนโลยีที่สำคัญของไทยในปี 2560 และ 2564

สินค้าที่ผลิตโดยใช้เทคโนโลยีระดับกลาง				สินค้าที่ผลิตโดยใช้เทคโนโลยีระดับสูง			
สัดส่วนการส่งออก ปี 2560		สัดส่วนการส่งออก ปี 2564		สัดส่วนการส่งออก ปี 2560		สัดส่วนการส่งออก ปี 2564	
ตลาดส่งออก 5 อันดับแรก	**37.0%**	**ตลาดส่งออก 5 อันดับแรก**	**45.5%**	**ตลาดส่งออก 5 อันดับแรก**	**46.9%**	**ตลาดส่งออก 5 อันดับแรก**	**63.9%**
1. สหรัฐฯ	14.7%	1. จีน	11.8%	1. สหรัฐฯ	14.7%	1. สหรัฐฯ	26.2%
2. จีน	7.6%	2. สหรัฐฯ	10.9%	2. จีน	13.5%	2. ฮ่องกง	12.5%
3. เยอรมนี	7.2%	3. ญี่ปุ่น	9.4%	3. ฮ่องกง	9.2%	3. จีน	10.9%
4. สหราชอาณาจักร	3.8%	4. ออสเตรเลีย	7.5%	4. เยอรมนี	6.0%	4. ญี่ปุ่น	9.3%
5. ฝรั่งเศส	3.8%	5. เวียดนาม	5.8%	5. เนเธอร์แลนด์	3.5%	5. เนเธอร์แลนด์	5.0%
ตลาดส่งออก 10 อันดับแรก	**50.8%**	**ตลาดส่งออก 10 อันดับแรก**	**64.6%**	**ตลาดส่งออก 10 อันดับแรก**	**64.6%**	**ตลาดส่งออก 10 อันดับแรก**	**79.5%**
ทวีปอเมริกา	**25.0%**	**ทวีปอเมริกา**	**16.5%**	**ทวีปอเมริกา**	**21.0%**	**ทวีปอเมริกา**	**30.0%**
ทวีปเอเชีย	**30.7%**	**ทวีปเอเชีย**	**61.7%**	**ทวีปเอเชีย**	**45.7%**	**ทวีปเอเชีย**	**55.3%**
ทวีปยุโรป	**38.7%**	**ทวีปยุโรป**	**9.5%**	**ทวีปยุโรป**	**30.2%**	**ทวีปยุโรป**	**13.2%**

ที่มา: UNCTAD ประมวลผลโดย สนค.

5.6 เร่งส่งเสริมความร่วมมือทางการค้าและเศรษฐกิจที่เกี่ยวเนื่องกับเทคโนโลยีเป้าหมาย ทั้งนี้ เมื่อเดือนตุลาคม 2565 นายจุรินทร์ ลักษณวิศิษฏ์ รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ และ นายตัน ซี เลง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน และรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงการค้าและอุตสาหกรรมของสิงคโปร์ ร่วมเป็นสักขีพยานในพิธีลงนามบันทึกความเข้าใจระหว่างภาคเอกชนไทยกับสิงคโปร์ ในการประชุมกรอบความร่วมมือเพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจระหว่างไทย-สิงคโปร์ (Singapore-Thailand Enhanced Economic Relationship : STEER) และหนึ่งในความร่วมมือในครั้งนี้เป็นการศึกษาโอกาสทางธุรกิจในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและธุรกิจเกี่ยวเนื่อง ระหว่าง บริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน) (OR) และ บริษัท สลีค อีวี จำกัด โดย OR และ สลีค อีวี ซึ่งเป็นผู้จำหน่ายรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสัญชาติไทย-สิงคโปร์ แบรนด์ SLEEK EV จะร่วมศึกษาโอกาสทางธุรกิจในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและธุรกิจเกี่ยวเนื่อง เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดในรถจักรยานยนต์ รวมไปถึงโอกาสในการสร้างระบบนิเวศ (Ecosystem) รองรับการใช้งาน เพื่อตอบโจทย์สังคมและสิ่งแวดล้อม

5.7 ผลักดันการใช้สิทธิประโยชน์จากกรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจทั้งระดับภูมิภาคและระดับอนุภูมิภาค โดยใช้ประโยชน์จากการยกเว้นภาษี/การเก็บภาษีระดับต่ำ และกฎว่าด้วยถิ่นกำเนิดสินค้า (Rules of Origin) สำหรับสินค้ากลุ่มเทคโนโลยีสำคัญ ซึ่งจะช่วยเอื้อประโยชน์ให้กับทั้งผู้ส่งออกไทยในส่วนของการเพิ่มแต้มต่อและโอกาสทางการแข่งขันของสินค้าไทย และผู้นำเข้าในส่วนของการแสวงหาวัตถุดิบมาเพื่อต่อยอดการผลิตสินค้าและส่งออกได้ต่อไป ตัวอย่างเช่น สินค้ากลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบ ที่ภาษีนำเข้าของไทยและประเทศคู่ภาคีเป็น 0 แล้ว หรือทยอยลดภาษีเป็น 0 ในเกือบทุกสินค้าและในเกือบทุกกรอบความตกลงการค้าเสรี (FTAs) หรือสินค้ากลุ่มยานยนต์ที่ภาษีนำเข้าของไทยและประเทศคู่ภาคีเป็น 0 แล้วในหลายกรอบ FTAs เช่น อาเซียน อาเซียน-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ และไทย-ออสเตรเลีย **นอกจากนี้ ควรกระชับความสัมพันธ์ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อุปทานและการลงทุนที่มีแนวโน้มย้ายสู่อาเซียนมากขึ้น อีกทั้งผนึกกำลังเพื่อสร้างอำนาจการต่อรองทางเศรษฐกิจร่วมกับชาติพันธมิตรอาเซียน** ซึ่งเป็นจุดยุทธศาสตร์ที่สำคัญสอดคล้องกับทั้งยุทธศาสตร์อินโด-แปซิฟิกของสหรัฐฯ และ Belt and Road Initiative ทั้งนี้ ประเทศไทยควรบริหารความสัมพันธ์กับสองประเทศอย่างสมดุล มุ่งสร้างบรรยากาศการค้าการลงทุนที่เสรีและเป็นมิตรกับทุกประเทศ

****

กองวิจัยเศรษฐกิจการค้ามหภาค
สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า
มกราคม 2566