



ญี่ปุ่นกับยุทธศาสตร์ เพื่อเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่



นายตรรกวิทย์ มิ่งขวัญ
นักวิเทศสัมพันธ์ชำนาญการ
กลุ่มงานภาษาญี่ปุ่นและเกาหลี
สำนักภาษาต่างประเทศ
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร



ญี่ปุ่นกับยุทธศาสตร์เพื่อเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่

๑. เกริ่นนำ

อย่างที่ทราบกันดีว่า ญี่ปุ่นเป็นหนึ่งในประเทศในโลกที่เป็นผู้นำทางเทคโนโลยีหลายด้านที่คิดค้นขึ้นเพื่อตอบสนองการใช้ชีวิตของประชาชนในประเทศ ซึ่งผลจากการคิดค้นนี้ทำให้เทคโนโลยีของญี่ปุ่นได้รับความนิยมและแพร่หลายไปทั่วทุกมุมโลก ความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีนี้ประจักษ์ต่อสายตาชาวโลกอย่างเห็นได้ชัดภายหลังจากสิ้นสุดสงครามโลก ครั้งที่ ๒ โดยเฉพาะเทคโนโลยีรถไฟความเร็วสูงหรือชิงคังเซ็นที่ให้บริการครั้งแรกสายโทโคได ในวันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๐๗ ก่อนการเปิดการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกที่กรุงโตเกียวเพียง ๙ วัน โดยถือเป็นแรงกระตุ้นผลักดันเทคโนโลยีรถไฟความเร็วสูงของโลก นอกจากนี้ ญี่ปุ่นยังได้คิดค้นเทคโนโลยีและนวัตกรรมยานยนต์เรื่อยมา จนกระทั่งเข้าสู่ยุคดิจิทัล ญี่ปุ่นได้ให้ความสำคัญการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ และปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยรัฐบาลมีความพยายามที่จะผลักดันประเทศให้ก้าวเข้าสู่ “สังคม ๕.๐”^๑ ที่ตอบสนองการใช้ชีวิตที่ทันสมัยและล้ำยุคด้วยเครือข่ายไร้สายและอินเทอร์เน็ตเพื่อประชาชนภายในประเทศ ภายใต้ “แผนยุทธศาสตร์นวัตกรรมแบบบูรณาการ ประจำปี ๒๕๖๒” และยังคงสอดคล้องกับแนวคิดการให้ความสำคัญเรื่องเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนหรือ SDGs เป้าหมายที่ ๙ ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ยั่งยืนและนวัตกรรม



“เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน” (Sustainable Development Goals – SDGs)
ที่มหาวิทยาลัยสยาม (<https://siam.edu/th/sustainable-development-goals-sdgs/>)

^๑ สังคม ๕.๐ หมายถึง สังคมอัจฉริยะอย่างยั่งยืน (Super Smart Society) ด้วยการบริหารจัดการสังคมโดยผสมผสานระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือไซเบอร์สเปซกับโครงสร้างระบบพื้นฐานหรือระบบทางกายภาพ และเป็นสังคมที่ใช้สสารวัตถุแบบ ๕.๐ ที่ทันสมัย มียานพาหนะที่สามารถขับเคลื่อนด้วยตัวเอง มีสังคมเมืองที่สามารถดูแลตนเองกระจายตัวอยู่ด้วยระบบเครือข่ายและเป็นสังคมให้ความสำคัญกับความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์โดยยึดเอาประชาชนเป็นศูนย์กลาง (出口 教, 2019, p. 6)



จนถึงปัจจุบัน รัฐบาลญี่ปุ่นได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์นวัตกรรมแบบบูรณาการฉบับแรก เมื่อเดือนมิถุนายน ๒๕๖๑ ภายใต้แผนพัฒนาแม่บทด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับที่ ๕ (เมื่อเดือนมกราคม ปี ๒๕๕๙) ซึ่งมีเป้าหมายในการสร้าง “สังคมอัจฉริยะอย่างยั่งยืน (Super Smart Society) ๕.๐” โดยจะทำให้ญี่ปุ่นกลายเป็นประเทศที่เหมาะสมที่สุดระดับโลกในการสร้างสรรค์นวัตกรรมแนวใหม่ โดยแผนฉบับนี้จะสร้างความเข้มแข็งของรัฐบาลในการจัดการและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับระบบ รวมทั้งวิธีการดำเนินการที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้รัฐบาลสามารถผลักดันนโยบายด้านนวัตกรรมทั้งหมดแบบบูรณาการ ครอบคลุมตั้งแต่การค้นคว้าวิจัยขั้นพื้นฐานจนถึงนำมาใช้ประโยชน์ในสังคม ทั้งนี้ คาดว่าภายในระยะเวลา ๑ ปี แผนยุทธศาสตร์ฉบับนี้ จะส่งเสริมให้ญี่ปุ่นก้าวเข้าสู่การเป็นประเทศหนึ่งที่มีความสามารถในการแข่งขันระดับโลก ควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านการปฏิรูปมหาวิทยาลัย การค้นคว้าวิจัยพัฒนาเชิงยุทธศาสตร์ การสร้างนวัตกรรมแนวใหม่ในระบบงานและภารกิจของรัฐบาล เป็นต้น ถึงว่าแม้ว่ารัฐบาลญี่ปุ่นยังคงมีความกังวลว่า การครองตำแหน่งผู้นำที่มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยของญี่ปุ่นจะเริ่มถดถอยก็ตาม แต่ในอีกด้านหนึ่ง รัฐบาลยังคงเชื่อมั่นว่าญี่ปุ่นมีความสามารถที่ซ่อนเร้นอยู่ในหลากหลายสาขา ซึ่งแผนฉบับนี้จะเสริมสร้างความเข้มแข็งและให้เกิดการทบทวนแนวทางการพัฒนาในมิติต่าง ๆ

อย่างไรก็ตาม จากกระแสการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในและนอกประเทศ ทำให้รัฐบาลญี่ปุ่นจำเป็นต้องประเมินและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับแผนพัฒนาแม่บทและยุทธศาสตร์นวัตกรรมแบบบูรณาการฉบับก่อนหน้า ดังนั้น ในเดือนมิถุนายน ๒๕๖๑ รัฐบาลญี่ปุ่นได้ประกาศ “แผนยุทธศาสตร์นวัตกรรมแบบบูรณาการ (ฉบับปรับปรุง) ประจำปี ๒๕๖๒” ซึ่งทำให้รัฐบาลสามารถวิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและนอกประเทศในระยะเวลา ๑ ปี และจัดการปัญหาที่มีความจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขและเสริมสร้างความเข้มแข็งด้วยวิธีการแนวใหม่ในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสังคม ๕.๐ ให้เกิดขึ้นเป็นรูปธรรมโดยเร็ว โดยเปลี่ยนจากประเทศที่มีโครงการสังคมทางเศรษฐกิจที่ไม่มีความยืดหยุ่น ไปสู่ประเทศที่ใช้ความเข้มแข็งของตนเองและสร้างสังคมที่มีโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่เหมาะสมที่สุด มีความยืดหยุ่นและมีความยั่งยืนด้วยตนเอง นอกจากนี้ ในส่วนของการดำเนินการและเป้าหมายที่บรรลุไว้ในแผนนวัตกรรมฉบับนี้ รัฐบาลจะขับเคลื่อนวงจรการบริหารงานคุณภาพหรือ “PDCA CYCLE” อย่างไม่รีบเร่งและแสดงทิศทางการปรับปรุงและเน้นย้ำสภาพการดำเนินการที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แผนแม่บทด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับที่ ๕ เกิดขึ้นจริง

๒. สิ่งที่ญี่ปุ่นกำลังเผชิญ : กระแสการเปลี่ยนแปลงทั่วโลก

ญี่ปุ่นกำลังเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงทั่วโลกในการเข้าสู่ยุคดิจิทัลซึ่งครอบคลุมทางด้านกายภาพทุกด้านของสังคมเพื่อให้เป็น “สังคมอัจฉริยะ (Smart Society)” โดยเป็นกระแสสำคัญที่กำลังเปลี่ยนโครงสร้างทางอุตสาหกรรม ตลอดจนโครงสร้างของเมืองและการบริหารราชการแผ่นดิน ซึ่งจะต้องอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์จำนวนมาก (Big Data) ที่ได้จากกระบวนการวิจัย วิชานวัตกรรม กิจกรรมทางสังคมหรือทางอุตสาหกรรม ที่ต้องมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ และมีความจำเป็นต่อการประโยชน์ใช้เป็นอย่างมาก จากนั้นต่อไป การสร้างฐานข้อมูลเชิงลึก ข้อมูลการวิจัยและพัฒนาที่สำคัญ โครงสร้างแพลตฟอร์ม การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจะมีอิทธิพลต่อความสามารถในการแข่งขัน



ปัจจุบัน ญี่ปุ่นไม่ได้เป็นประเทศหนึ่งเดียวที่เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ธุรกิจสตาร์ทอัพสืบเนื่องจากการเข้าสู่ยุคดิจิทัลกลายเป็นกิจกรรมทางด้านธุรกิจขนาดใหญ่ในหลายประเทศทั่วโลก โดยในปีที่ผ่านมามูลค่าการจัดหาเงินทุนขยายตัวใหญ่ขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สหรัฐอเมริกาและจีน ซึ่งอยู่ในกลุ่ม “ยูนิคอร์น” มีธุรกิจกว่า ๓๐๐ บริษัท ครองเก้าอี้ในสัดส่วนตลาดโลก

นอกจากนี้ ญี่ปุ่นยังเผชิญกับความท้าทายอีกหลายประการตามกระแสโลกาภิวัตน์ ได้แก่ ๑) การแข่งขันในการเป็นเจ้าแห่งนวัตกรรมใหม่กับต่างประเทศที่มีความเข้มข้นขึ้น ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความมั่นคงและความปลอดภัยโดยอาศัยผลงานวิจัยที่เฉพาะทางที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจนมากกว่างานวิจัยพื้นฐานหรือแบบประยุกต์ที่เคยมีมา ๒) ความจำเป็นในการจัดทำยุทธศาสตร์ในสาขาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (AI) เทคโนโลยีชีวภาพ หรือเทคโนโลยีควอนตัม^๒ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่แต่ละประเทศต่างให้ความสำคัญและระดมทรัพยากรทั้งหมดที่มีอยู่เพื่อให้สามารถแข่งขันเอาชนะประเทศคู่แข่งด้านนวัตกรรมที่มีอยู่ในโลก ๓) การนำนวัตกรรมไปใช้ในภาคธุรกิจพลังงาน การเกษตรกรรม การแพทย์ ยานยนต์ และการขนส่งที่พัฒนาขึ้นโดยอาศัยการให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นหลัก ๔) ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจระดับโลก ที่นำมาซึ่งนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงต่อการใช้ชีวิตมนุษย์อย่างรวดเร็วจนสร้างความกังวลต่าง ๆ อาทิ ความร่ำรวยที่ไม่เท่าเทียมกัน หรือสร้างความกังวลต่อสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ความตระหนักถึงวิกฤตการณ์ด้านต่าง ๆ ในโลก หรือความกังวลด้านความมั่นคงและความปลอดภัย เป็นต้น ๕) คนทั่วไปมีความรู้สึกไม่ไว้วางใจกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่อาจเป็นภัยคุกคามต่อสิทธิส่วนบุคคล จากการใช้ผิดวัตถุประสงค์และผิดกฎหมาย เช่น การสอดส่องของรัฐ การโจมตีทางไซเบอร์ หรือจากการที่ระบบรักษาความปลอดภัยมีช่องโหว่ ทำให้สามารถแฮคเข้ารหัสหรือปล่อยไวรัสเพื่อแอบล้วงข้อมูลสำคัญของผู้ใช้ระบบ หรือการมีอคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญหาทางการแข่งขันระหว่างประเทศ ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดการด้วยกฎหมายระหว่างประเทศร่วมกัน ๖) ความกังวลของมนุษย์ที่มีต่อวิทยาการสมัยใหม่ทั้งหมดเพิ่มมากขึ้น โดยเมื่อมีการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์ก็เริ่มส่งผลกระทบต่อสังคม เช่น การโคลนนิ่งมนุษย์โดยนำสารพันธุกรรมหรือ DNA ที่มีอยู่ในเซลล์ไข่ออกก่อน แล้วนำเซลล์ไข่ใส่ไปในเพศเมียเพื่อให้คลอดออกมา ๗) ความกังวลต่อความยั่งยืนของสภาพสิ่งแวดล้อมของโลก ทั้งปัญหาโลกร้อน ขยะพลาสติกและอวกาศ และความหลากหลายทางชีวภาพลดน้อยลง เป็นต้น และ ๘) ความเคลื่อนไหวด้านความร่วมมือระหว่างประเทศ เช่น เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนหรือ SDGs

(内閣府 [cabinet Office], 2019, p. 1-3)

๓. จุดยืนของญี่ปุ่น

ในปัจจุบัน ญี่ปุ่นได้รับการยอมรับว่าเป็นประเทศที่มีความสามารถในการแข่งขันสูง อีกทั้งยังให้ความสำคัญและมีทิศทางสอดคล้องกับกระแสโลกเพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และการสร้างสังคม ๕.๐ (Society 5.0) โดยญี่ปุ่นพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือประชาคมโลกและส่งเสริมการพัฒนาของประเทศผ่านประสบการณ์ในฐานะประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งเคยประสบปัญหามาก่อน อย่างไรก็ตาม ในส่วนของการผลิตที่จะเกิดในอนาคต ญี่ปุ่นยังอยู่ในระดับต่ำและประสบภาวะหยุดชะงักอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ การเริ่มธุรกิจใหม่ในญี่ปุ่นไม่ใช่เรื่องง่ายเท่าใดนัก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น จึงทำให้การนำผลผลิตที่ได้ไปใช้ในการ

^๒ เทคโนโลยีควอนตัม (Quantum Technology) คือ การนำเทคโนโลยีการควบคุมอะตอมมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การพัฒนารักษาโรคด้วยการวิจัยเคมีระดับโมเลกุล การสำรวจอวกาศ การจำลองทางชีวเคมีเพื่อการรักษาโรค หรือการใช้ชุมพลังของคอมพิวเตอร์ควอนตัมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของการคำนวณและประมวลผลข้อมูล เป็นต้น (ขึ้นรูป “สถาบันควอนตัมแห่งชาติ”, ๒๕๖๒)



แก้ไขปัญหาด้านสังคมผ่านการจัดตั้งธุรกิจใหม่มีจำนวนน้อยเช่นกัน รวมทั้งญี่ปุ่นยังประสบปัญหาอัตราการเกิดของประชากรลดลง ในขณะที่จำนวนประชากรสูงอายุเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ญี่ปุ่นเข้าสู่ยุคขาดแคลนแรงงานในภาคธุรกิจต่าง ๆ ทำให้ต้องพึ่งพาแรงงานต่างชาติอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

จากนี้ต่อไป ญี่ปุ่นจะให้ความสำคัญและส่งเสริมการจัดตั้งธุรกิจอย่างจริงจังจับคู่ไปกับการใช้หุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งจะทำให้ความสามารถในการผลิตเพิ่มสูงขึ้นและเสริมสร้างศักยภาพและคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อญี่ปุ่นให้สอดคล้องกับความต้องการตามยุคสมัย พร้อมเร่งสร้างระบบที่ประชากรทุกรุ่นทุกวัยมีส่วนร่วมทางสังคมภายใต้แนวคิด “สังคมที่มีประชาชนเป็นศูนย์กลาง”

ในส่วนของความสามารถในการวิจัยกลับมีความน่ากังวลเป็นอย่างมาก โดยญี่ปุ่นมีแนวโน้มที่จำนวนผลงานการวิจัยลดลง และห่างไกลจากสหรัฐอเมริกาและจีน อย่างไรก็ตาม ญี่ปุ่นยังคงมีความสามารถในการวิจัยที่ซ่อนเร้นอยู่หลายสาขา ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณผลผลิตทางการวิจัยที่ลดลง โดยงานวิจัยพื้นฐานต่าง ๆ ถือเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญในการสรรค์สร้างนวัตกรรมใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจุดแข็งนี้จะส่งผลดีและเป็นประโยชน์ส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันกับนานาประเทศให้กับญี่ปุ่นได้อย่างมหาศาล

ทั้งนี้ เมื่อมีการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ จำเป็นต้องมีระบบในการตรวจสอบสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนและสังคม หรือผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาทางเทคโนโลยี

นอกจากนี้ ญี่ปุ่นกำลังเข้าสู่สภาวะวิกฤติในฐานะประเทศที่พัฒนาแล้วที่ประสบกับภัยธรรมชาติอยู่บ่อยครั้ง ปัญหาความเหลื่อมล้ำระหว่างสังคมเมืองและส่วนภูมิภาคที่ขยายตัวมากขึ้น และกลายเป็นปัญหาสำคัญเช่นเดียวกันทั่วโลก โดยญี่ปุ่นต้องรีบดำเนินการแก้ไขปัญหา ซึ่งการใช้จุดแข็งทางการวิจัยเหล่านั้นของญี่ปุ่นในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวย่อมส่งผลต่อการพัฒนาของญี่ปุ่นเองและสังคมโลกในเวลาเดียวกัน

(内閣府 [cabinet Office], 2019, p. 4)

๔. วาระสำคัญของญี่ปุ่นที่สมควรจัดการอย่างเร่งด่วน

ญี่ปุ่นได้จัดลำดับความสำคัญของประเด็นปัญหาที่มีความจำเป็นเร่งด่วนในการแก้ไขตามกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกและพิจารณาจากจุดยืนของประเทศ ดังต่อไปนี้

๔.๑ การส่งเสริมการสร้างสังคมยุค ๕.๐ (Society 5.0) ในรูปแบบของเมืองอัจฉริยะหรือสมาร์ทซิตี^๓ (Smart City) ซึ่งญี่ปุ่นมีจุดแข็งในเรื่องโครงสร้างทางกายภาพที่เอื้อต่อการเป็นสมาร์ทซิตี โดยมีการจัดการสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในระดับหนึ่งภายใต้โครงการ SIP หรือโครงการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่เชิงยุทธศาสตร์ (戦略的イノベーション創造プログラム)^๔ ระยะที่ ๑ ซึ่งสิ้นสุดลงในปี ๒๕๖๑ โดยสิ่งที่รัฐบาลญี่ปุ่นที่

^๓ เมืองอัจฉริยะหรือสมาร์ทซิตี หมายถึง เมืองหรือพื้นที่ที่ถูกสร้างขึ้นด้วยแนวคิดอย่างยั่งยืนโดยมีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ระบบสารสนเทศและจัดการแผน ระบบ ควบคุม บริหาร เป็นต้น เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเมืองหรือพื้นที่นั้น ได้อย่างเหมาะสมที่สุด (出口 敦, 2019, p. 4)

^๔ SIP หรือโครงการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่เชิงยุทธศาสตร์ (戦略的イノベーション創造プログラム) เป็นโครงการระดับชาติของญี่ปุ่นเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติด้วยการจัดการที่มีมากกว่ารอบการทำงานของกระทรวงทบวงกรมหรือขอบเขตการทำงานแบบเดิม โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการบังคับบัญชาของคณะกรรมการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมเชิงบูรณาการของคณะรัฐมนตรีญี่ปุ่นนำโดยนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีกำกับดูแลนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของดำเนินนโยบายลูกศร ๓ ดอก ควบคู่ไปกับโครงการ ImPact หรือโครงการผลักดันการวิจัยและพัฒนาเชิงนวัตกรรม และการออกแบบเชิงยุทธศาสตร์ด้านงบประมาณที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาพรวมของรัฐบาลญี่ปุ่น ทั้งนี้ เนื่องจาก การฟื้นฟูระบบเศรษฐกิจและการเติบโตทางเศรษฐกิจของญี่ปุ่นจำเป็นต้องพึ่งพานวัตกรรมใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งที่ประชุมดังกล่าวดำเนินการจัดการแบบบูรณาการและกำหนดแผนนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นพื้นฐานเชิงบูรณาการโดยพิจารณาจากภาพรวมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอยู่ทั้งหมดภายในประเทศ (内閣府 [cabinet Office], 2014)



คณะกรรมการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมเชิงบูรณาการได้คัดเลือกและกำหนดให้เป็นวาระสำคัญ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น ซึ่งขาดเสียไม่ได้ รวมทั้งเป็นการจัดการแบบผสมผสานระหว่างศาสตร์ความรู้แต่ละด้านหรือทำงานแบบข้ามสายงาน ความรับผิดชอบหรือกระทรวง ทบวง กรม และผลักดันการวิจัยพัฒนาโดยมองตั้งแต่การวิจัยขั้นพื้นฐานตลอดจนถึงการนำไปใช้ประโยชน์จริงหรือนำไปประกอบธุรกิจ รวมทั้งการใช้ระบบการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ ระเบียบ ระบบ เขตพื้นที่พิเศษเชิงยุทธศาสตร์ และการตระหนักถึงการสร้างมาตรฐานระดับสากล นอกจากนี้ ยังเป็นระบบจัดการทรัพย์สินทางปัญญาที่ผู้ประกอบการสามารถใช้ผลของการวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ได้ง่ายขึ้น

นับจากนี้ต่อไป ญี่ปุ่นมีความจำเป็นต้องนำผลจากที่เกิดขึ้นเผยแพร่ให้แก่ประชาคมโลก ซึ่งมีความคาดหวังอย่างสูงกับการสรรค์สร้างนวัตกรรมใหม่ของญี่ปุ่น ท่ามกลางกระแสการแข่งขันด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีการแข่งขันสูง อีกทั้ง ญี่ปุ่นยังจำเป็นต้องนำผลที่ได้จากการวิจัยทดลองต่าง ๆ หรือการวิจัยพัฒนาของรัฐบาล อาทิ ผลที่เกิดภายใต้โครงการ SIP ข้างต้น ไปใช้ในการสร้างสรรค์สังคมอย่างจริงจัง และจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการสร้างแนวคิดเชื่อมโยงให้เป็นหนึ่งเดียวจากแนวคิดที่รัฐบาลได้นำเสนอเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของท้องถิ่นด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่รุดหน้าและการปฏิรูประบบขนาดใหญ่ที่เรียกว่า “เขตพื้นที่การอยู่ร่วมกันภายใต้สภาพแวดล้อมระดับท้องถิ่นและซูเปอร์ซิตี”^๕

๔.๒ การสร้างนวัตกรรมใหม่ในภาคธุรกิจ กิจการและระบบของภาครัฐ ญี่ปุ่นจำเป็นต้องผลักดันการส่งเสริมการสร้างสังคม ๕.๐ โดยดำเนินการปฏิรูปโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมด้วยการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ในกิจกรรมและระบบงานของภาครัฐ พร้อมการจัดสภาพแวดล้อมที่สามารถใช้กำลังความสามารถที่ซ่อนเร้นของทรัพยากรมนุษย์ได้อย่างเต็มศักยภาพสูงสุดซึ่งเต็มเปี่ยมด้วยจิตวิญญาณของผู้บุกเบิกธุรกิจ ท่ามกลางการเกิดธุรกิจสตาร์ทอัพประเภทวิจัยและพัฒนาในระดับโลกและขยายขนาดใหญ่ขึ้น

๔.๓ การเสริมสร้างความสามารถในการวิจัย ในการสร้างสังคม ๕.๐ ความรู้ความสามารถ ทรัพยากรมนุษย์ การประดิษฐ์คิดค้นและเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่สำคัญ ถึงแม้ญี่ปุ่นจะให้ความสำคัญกับสิ่งเหล่านี้ แต่เรื่องการเสริมสร้างความสามารถทางการวิจัยนั้น ความสามารถทางการวิจัยขั้นพื้นฐานและความสามารถในการผลิตงานวิจัยของญี่ปุ่นกลับตกอันดับจนน่าเป็นห่วง ทั้งนี้ ความสามารถในการวิจัยเป็นขุมกำลังความสามารถของประเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเสริมสร้างความเข้มแข็งในการศึกษาวิจัยของญี่ปุ่นอย่างครอบคลุมทุกด้านโดยมองอนาคตข้างหน้าด้วยการปฏิรูปโครงสร้าง ๓ ประการ ได้แก่ ทรัพยากรมนุษย์ แหล่งเงินทุน และสภาพแวดล้อมที่จำเป็นต่อการเสริมสร้าง ความเข้มแข็งในการวิจัยของญี่ปุ่น โดยจะต้องร่วมมือกับนานาชาติอย่างจริงจัง พร้อมผลักดันส่งเสริมการวิจัยและพัฒนามตามยุทธศาสตร์ที่กำหนดไว้ซึ่งพิจารณาจากกระแสโลกในเรื่องความสามารถในการแข่งขัน ความเคลื่อนไหวด้านเทคโนโลยี และอุตสาหกรรม ในฐานะของรัฐบาล นอกจากนี้ จำเป็นต้องผลักดันการส่งสมความรู้ทางเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ ในส่วนของแหล่งเงินทุน จำเป็นต้องจัดการเพื่อขยายแหล่งเงินทุนจากภาคเอกชนให้เข้าสู่มหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยของรัฐให้มากขึ้น รวมทั้งจำเป็นต้องมีพื้นที่การวิจัยที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวตามแนวคิดอย่างอิสระซึ่งจะนำมาซึ่งการพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไปในอนาคต

^๕ ซูเปอร์ซิตี คือ เมืองที่มุ่งเพิ่มความสะดวกสบายและมีระบบสวัสดิการสำหรับประชาชน โดยมีการให้บริการที่หลากหลายให้กับประชาชนในท้องถิ่น ซึ่งอาศัย “ระบบปฏิบัติการจัดการเมือง” ซึ่งเป็นโครงสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงข้อมูลเป็นแกนหลักสำคัญ ซึ่งมีการรวบรวม จัดการและให้ข้อมูลที่หลากหลายแบบตัดขวางระหว่างข้อมูลส่วนต่าง ๆ (内閣府 [cabinet Office], 2019)

๔.๔ การส่งเสริมความร่วมมือกับนานาชาติอย่างครอบคลุมรอบด้าน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันญี่ปุ่นมี “วัฒนธรรมแนวคิดที่ยั่งยืน” ซึ่งมีความหมายกว้าง ๆ สอดคล้องกับ SDGs โดยทั่วโลกมีความคาดหวังต่อสังคมหรือศาสตร์ด้านมนุษย์และสังคมเพิ่มสูงขึ้น เช่น SDGs ตามการพัฒนาด้านนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้น เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เทคโนโลยีชีวภาพ โดยจากสภาพการณ์ดังกล่าว ญี่ปุ่นจำเป็นต้องตระหนักถึงความหลากหลายและการยอมรับเป็นสมาชิกในสังคมของบุคคล ทุกกลุ่มในสังคม^๖ จำเป็นต้องเผยแพร่แนวคิดเชิงตรรกะที่เกิดจากนวัตกรรมใหม่ซึ่งมีจุดแข็งจากรากฐานทางวัฒนธรรมของญี่ปุ่น

๕. ญี่ปุ่นกับการสร้าง “สังคม ๕.๐” ด้วยแนวคิดเมืองอัจฉริยะหรือสมาร์ทซิตี้

แผนแม่บทด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับที่ ๕ ได้มาถึงครึ่งทางของแผน โดยต้องการที่จะสร้างสังคมญี่ปุ่นให้เป็น “สังคม ๕.๐” ขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสมาร์ทซิตี้ถือว่าเป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นทั้งหมดอย่างครอบคลุมในการที่จะเป็นสังคม ๕.๐ ในขณะที่โลกซึ่งจะกลายเป็นสังคมเมืองกำลังเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ เช่นเดียวกัน ญี่ปุ่นในฐานะที่เป็นประเทศที่มีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาจะนำเสนอต้นแบบสังคมสมาร์ทซิตี้ที่เข้าใจง่ายต่อประชาคมโลก



ตัวอย่างเมืองอัจฉริยะหรือสมาร์ทซิตี้ที่เข้มแข็งและปลอดภัยจากภัยพิบัติ
ที่มา 総務省 [Ministry of Internal Affairs and Communications] (2018, น. 1)

ทั้งนี้ ญี่ปุ่นจำเป็นต้องดำเนินนโยบายอย่างเป็นรูปธรรม ได้แก่

๑. การสร้างโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสมาร์ทซิตี้ที่รัฐหลอมรวมกันเป็นหนึ่งเดียว
๒. การเสนอสร้างกลุ่มพันธมิตรแห่งสมาร์ทซิตี้สากลที่เชื่อมโยงกับเมืองใหญ่ในกลุ่มจี ๒๐

^๖ การยอมรับเป็นสมาชิกในสังคมของบุคคล ทุกกลุ่มในสังคม (Social Inclusion) หมายถึง การที่ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการทางสังคมที่รัฐจัดหา และการเข้าถึงการจ้างงานอย่างเสมอภาค เท่าเทียมกัน เข้าใจในสิทธิและหน้าที่ในฐานะพลเมืองของประเทศในการดำเนินกิจกรรมเพื่อสังคม การถูกรวมให้เป็นส่วนหนึ่งของสถาบันต่าง ๆ ทั้งที่เกิดขึ้นตามกฎหมาย และที่เกิดจากค่านิยม บรรทัดฐาน และวัฒนธรรมร่วมของชุมชนจนกลายเป็นความสัมพันธ์ทางสังคมที่เป็นเรื่องในชีวิตประจำวัน เช่น มีสิทธิลงคะแนนเสียงเลือกตั้ง สิทธิเด็กและสตรีการได้รับค่าแรงงานที่เป็นธรรมตามสิทธิ เป็นต้น (สถาบันพระปกเกล้า, ๒๕๕๓, น. ๑๑)



๓. การสร้างโครงสร้างทางเทคโนโลยีเพื่อสร้างสังคม ๕.๐ หรือระบบกฎหมายที่ทำให้สามารถดำเนินการปฏิรูปข้อบังคับ ระเบียบ กฎหมาย ที่เข้าซ้อนด้วยตนเองภายในเขตหรือพื้นที่ความรับผิดชอบของตนเองโดยความเห็นชอบจากประชาชนในชุมชน ภายใต้ระบบเดียวกันหรือดำเนินการได้พร้อมกัน เพื่อให้สามารถสร้างซูปเปอร์ซิตี โดยยึดระบบพื้นที่พิเศษเชิงยุทธศาสตร์ชาติเป็นเกณฑ์พื้นฐาน

๖. ญี่ปุ่นกับความเข้มแข็งในการสร้างสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ช่วงหลายปีที่ผ่านมา การลงทุนกลุ่มธุรกิจสตาร์ทอัพในญี่ปุ่นขยายตัวเพิ่มมากขึ้น หากญี่ปุ่นสามารถใช้ทรัพยากรมนุษย์และเทคโนโลยีที่ถูกเก็บซ่อนไว้จะทำให้ญี่ปุ่นมีการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นอย่างมาก โดยญี่ปุ่นเรียนรู้จากประเทศที่พัฒนาแล้วทั่วโลก และสร้าง “ระบบนิเวศวิทยาทางนวัตกรรมแบบญี่ปุ่น” โดยมหาวิทยาลัยและท้องถิ่นมีส่วนร่วม อีกทั้ง ในส่วนของการสร้างสังคมแห่งนวัตกรรมที่ประยุกต์ใช้ผลการวิจัย รัฐบาลญี่ปุ่นเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ และนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมทั้งในระบบการทำงานและกิจการของภาครัฐอย่างครอบคลุม

นโยบายดำเนินการในส่วนนี้ ประกอบด้วย

๑. การเสริมสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการจัดตั้งธุรกิจอย่างครอบคลุม เช่น การผลักดันโครงสร้างเชิงยุทธศาสตร์ พร้อมกับการเสริมสร้างประสิทธิภาพของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ (ไอที) ประเภทซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ การให้การศึกษาศาสตร์สำหรับผู้เริ่มกิจการระดับโลก โดยชุมชน ท้องถิ่น และมหาวิทยาลัยมีส่วนร่วม

๒. การผลักดันให้เข้าสู่นวัตกรรมใหม่ในระบบและกิจการของภาครัฐ เช่น ดำเนินการวิเคราะห์ รวบรวมข้อมูลด้านการสร้างนวัตกรรม และเสนอทบทวนระบบและกิจการของกระทรวง ทบวง กรม เพื่อส่งเสริมการสร้างสรรค์สังคมด้วยนวัตกรรมใหม่ทั้งภายในและนอกประเทศ รักษาความสามารถในการดำเนินแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการผลักดันส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมในการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐและการใช้ประโยชน์ของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม/ธุรกิจสตาร์ทอัพ^๗

๗. ญี่ปุ่นกับการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางการวิจัย

เมื่อเปรียบเทียบสภาพการแข่งขันทางด้านนวัตกรรมทั่วโลก ความสามารถทางการวิจัยของญี่ปุ่นอยู่ในสภาพวิกฤต ในส่วนของทรัพยากรมนุษย์ เงินทุน และสภาพแวดล้อมจำเป็นต้องมีการปฏิรูปที่ครอบคลุมถึงปัญหาเชิงระบบ โดยภาคธุรกิจอุตสาหกรรม สถาบันวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยมีส่วนร่วม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความสามารถทางการวิจัยขั้นพื้นฐานของญี่ปุ่นที่อ่อนแอ และคาดหวังว่าจะนำสิ่งเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ในการรังสรรค์ความรู้ที่เชื่อมโยงกับนวัตกรรมแนวใหม่ที่ยังไม่เคยปรากฏมาก่อน (Disruptive Innovation)

อย่างไรก็ตาม ในส่วนของการวิจัยและพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปสร้างสรรค์สังคมแบบใหม่ ยังคงมีประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการปรับปรุงวิธีการวิจัยและพัฒนา อาทิ การดำเนินการจัดการที่สำคัญกับสร้างสรรค์สังคมแบบใหม่ตั้งแต่ขั้นของการวิจัยคู่ขนานกันไปในเวลาเดียวกัน ทั้งนี้ ญี่ปุ่นควรส่งเสริมการสร้างสรรค์เมล็ดทางความคิดที่เชื่อมโยงกับนวัตกรรมแนวใหม่ เพิ่มความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย สถาบันทางการศึกษากับภาคธุรกิจเอกชน โดยภาครัฐและเอกชนร่วมกันสร้างงานวิจัยที่จะเป็นเมล็ดทางความคิดแนวใหม่ และจำเป็นต้องสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่เพื่อรับมือกับเรื่องนี้

^๗ กลุ่มบุคคลหรือองค์กรธุรกิจขนาดเล็กที่จัดตั้งขึ้น ด้วยบุคลากรและทรัพยากรจำนวนน้อย แต่มีความคิดที่ต้องการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ที่สามารถเปลี่ยนแปลงโลกด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ (กระทรวงอุตสาหกรรม, ๒๕๕๙)



ที่ผ่านมา ญี่ปุ่นได้ทุ่มเทแรงกายในการปฏิรูปสถาบันวิจัยแห่งชาติ แต่การที่จะเดินหน้าต่อไปนั้น จำเป็นต้องใช้เวทีการประชุมพีคส์ (PEAKS หรือ Promoting the Evolution of Academia for Knowledge Society: การประชุมผู้นำว่าด้วยการส่งเสริมวิวัฒนาการทางวิชาการ) ซึ่งให้การสนับสนุนมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นความท้าทายแนวใหม่ของตนเองเพื่อขยายผลงานวิจัยที่ได้ไปใช้ต่อยอดกับด้านอื่น ๆ พร้อมเสนอวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยในการเป็นศูนย์กลางระบบนิเวศทางนวัตกรรม โดยหารือและร่วมมือกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องจากภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ ญี่ปุ่นยังจำเป็นต้องกระตุ้นความท้าทายอย่างไม่สิ้นสุดในการวิจัยขั้นพื้นฐาน โดย “การขยายขอบเขตความรู้ของมนุษยชาติให้กว้างขึ้น” กว่าที่เป็นมา ด้วยนโยบายที่เห็นผลชัดเจน ดังต่อไปนี้

๑. แผนเสริมสร้างความเข้มแข็งทางการวิจัยและให้การสนับสนุนช่วยเหลือนักวิจัยรุ่นใหม่แบบบูรณาการ โดยมีวัตถุประสงค์ในการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางการวิจัยของญี่ปุ่นแบบบูรณาการและหยั่งลึกถึงแก่นอย่างแท้จริง ด้วยการปฏิรูปตรีเอกภาพด้านทรัพยากรมนุษย์ เงินทุน และสิ่งแวดล้อม

๒. การเสริมสร้างความเข้มแข็งในการบริหารจัดการมหาวิทยาลัย เช่น การเสนอวิสัยทัศน์ให้มหาวิทยาลัยทั่วประเทศเป็นศูนย์กลางระบบนิเวศทางนวัตกรรม การศึกษาลักษณะการให้ความร่วมมือนอกเหนือกรอบระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน การสร้างความร่วมมือในการจัดทำ “หลักสูตรมาภิบาลประจำมหาวิทยาลัย” ระหว่างสำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรีหรือกระทรวงวิทยาศาสตร์และการศึกษากับมหาวิทยาลัย การฝึกอบรมและเสริมสร้างระบบการบริหารจัดการมหาวิทยาลัย การพิจารณาการผ่อนปรนระบบ การขยายผลงานวิจัยที่ดีที่เชื่อมโยงการรังสรรค์นวัตกรรมใหม่ โดยการหารือร่วมกันเกี่ยวกับการปัญหาที่เกิดจากการบริหารจัดการและแก้ไขปัญหาดังกล่าวภายในมหาวิทยาลัยในเวทีการประชุมพีคส์ โดยบุคลากรมหาวิทยาลัย ผู้ที่เกี่ยวข้องจากภาคอุตสาหกรรม และรัฐบาล

๓. ทรัพยากรมนุษย์ โดยที่มหาวิทยาลัยของรัฐจะต้องสร้างสิทธิประโยชน์ให้กับนักวิจัยที่มีผลงานยอดเยี่ยม (รวมถึงนักวิจัยรุ่นใหม่) สร้างระบบการจ่ายเงินที่สร้างแรงจูงใจเพื่อดึงดูดนักวิจัยที่มีผลงานยอดเยี่ยมจากทั้งในและนอกประเทศ ด้วยการใช้เงินทุนภายนอก รวมทั้งในส่วนของสถาบันวิจัยแห่งชาติจำเป็นต้องพิจารณาเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์ที่มีลักษณะพิเศษในแต่ละคน รวมทั้งการทำให้เงินทุนที่ใช้ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยที่รังสรรค์จากความคิดตนเองมีความเป็นไปได้ เพื่อผลักดันโครงการงานวิจัยเชิงการแข่งขันแบบมีเงินทุนเพื่อช่วยเหลือนักวิจัยรุ่นใหม่บางส่วนให้สำเร็จ

๔. เงินทุนทางการวิจัย ญี่ปุ่นมีการพิจารณาเกี่ยวกับการตัวชี้วัดภายนอกและตัวชี้วัดร่วมกันที่สะท้อนให้เห็นถึงการวิจัยทางการศึกษาและลักษณะพิเศษของแต่ละสาขาวิชา และนำไปใช้การจัดสรรเงินสำหรับค่าดำเนินการด้านนิติบุคคลของมหาวิทยาลัยของรัฐตั้งแต่ปี ๒๕๖๓ เป็นต้นไป นอกจากนี้ ในส่วนของเงินทุนทางการวิจัยนี้ ยังจะได้รับเพิ่มเติมจากภาคเอกชนตามลักษณะของเงินทุนเพื่อการวิจัยที่มีลักษณะเชิงการแข่งขัน โดยต้องทำให้สามารถจ่ายเงินเป็นค่าจ้างให้กับผู้วิจัยจากหมวดค่าใช้จ่ายค่าแรงทางตรงได้

๕. สิ่งแวดล้อมทางการวิจัยและความร่วมมือทางอุตสาหกรรมศาสตร์ ญี่ปุ่นนำผลงานการปฏิรูปภายใต้กรอบการริเริ่มการเป็นศูนย์กลางการวิจัยนานาชาติชั้นนำระดับโลกหรือ WPI – World Premier International Research Center (WPI) Initiative และโครงการสนับสนุนการสร้างมหาวิทยาลัยชั้นนำระดับโลก เพื่อมุ่งสู่สร้างมหาวิทยาลัยในญี่ปุ่นให้มีศักยภาพระดับโลก หรือ SGU – Super Global University ทั้งนี้ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรผู้ควบคุมและจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัย หรือ URA – University Research Administrator กระทรวงวิทยาศาสตร์และการศึกษาและองค์กรที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ในการผลักดันการสำรวจและศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและทดลองใช้ระบบเพื่อสร้างระบบประกันคุณภาพ



ด้านศักยภาพทางการวิจัย รวมทั้งญี่ปุ่นยังได้พิจารณาและทบทวนส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบสัญญาพิเศษแบบตกลงราคาเพื่อให้สามารถจัดซื้อจัดจ้างได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วตามลักษณะของการวิจัยและพัฒนา ภายใต้ธรรมาภิบาลเพื่อให้ความยุติธรรมในการจัดซื้อจัดจ้างที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย นอกจากนี้ ญี่ปุ่นยังมีการพิจารณาให้ความสำคัญกับกรอบการทำงานรูปแบบใหม่ซึ่งจะทำให้การทำงานด้านการวิจัยร่วมกันระหว่างหน่วยงานภายนอกกับมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยแห่งชาติเป็นไปได้โดยง่าย เพื่อทำให้เกิดการกระตุ้นในการวิจัยร่วมกันขนาดใหญ่ระหว่างภาคธุรกิจกับมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยแห่งชาติ อีกทั้ง ยังมีการจัดทำเผยแพร่ และประชาสัมพันธ์แนวทางคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดตั้งหรือการใช้ประโยชน์ การรวบรวมผลงานความสำเร็จที่ผ่านมาที่เกิดจากการวิจัยร่วมกันระหว่างภาคธุรกิจและมหาวิทยาลัย หรือผลงานการจัดตั้งบริษัทหรือธุรกิจใหม่ที่มีการใช้ประโยชน์จากสมาคมการวิจัยและเทคโนโลยีภายในปี ๒๕๖๒ เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากผลงานภายใต้สมาคมฯ เพื่อผลักดันการเกิดนวัตกรรมแบบเปิด (Open Innovation)^๔ รวมทั้งยังจัดตั้งสภาความร่วมมือด้านนวัตกรรมแบบเปิดและการจัดตั้งธุรกิจใหม่ซึ่งดำเนินกิจกรรมอันเป็นประโยชน์ต่อการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันและการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ในภาคอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น

๘. ปฏิรูปวิธีการจัดการด้านการวิจัยและพัฒนา

ญี่ปุ่นเริ่มการวิจัยและพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า “มูนช็อต” (การวิจัยและพัฒนาแบบมีเป้าหมายความท้าทาย และแผนการที่ยิ่งใหญ่เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมซึ่งส่งผลกระทบต่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในวงกว้างในสังคมโลก) และผลักดันให้มีการปฏิวัติเศรษฐกิจและสังคมเช่นกันภายใต้โครงการ SIP ระยะที่ ๒ รวมทั้งปรับปรุงโครงการขยายการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาระหว่างภาครัฐและเอกชน (PRISM) ให้มีเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ครอบคลุมการดำเนินการของภาครัฐในส่วนของแผนยุทธศาสตร์ด้าน AI และบริหารโครงการร่วมกับโครงการ SIP ระยะที่ ๒ โดยการปฏิรูปวิธีการจัดการด้านวิจัยพัฒนามีแนวนโยบายอย่างเป็นรูปธรรมมากมาย ได้แก่ ๑) การวิจัยและพัฒนาแบบมูนช็อต โดยกำหนดกรอบแนวคิดและเป้าหมายอย่างท้าทาย สร้างฝันและทะเยอทะยาน มีการสร้างระบบที่สามารถสนับสนุนการวิจัยที่ล้ำหน้า ที่มีความยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามสภาพความคืบหน้าของการวิจัยในแต่ละช่วง และผลักดันการดำเนินการวิจัยนานาชาติดังกล่าวเป็นรูปธรรมร่วมกับต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ยุโรป ๒) การผลักดันการสร้างสรรค์สังคมด้วยนวัตกรรมและการสร้างความเข้มแข็งทางการวิจัยและพัฒนาเชิงยุทธศาสตร์ โดยผลักดันให้มีการนำผลงานวิจัยทางนวัตกรรมไปสร้างสังคมระหว่างหน่วยงานส่วนท้องถิ่นกับภาคเอกชนด้วยการวิจัยที่ใช้ระบบที่เรียกว่า “การผลักดันความช่วยเหลือการวิจัยและพัฒนาเพื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ไปใช้ประโยชน์” รวมทั้งยกระดับความเชี่ยวชาญและความเป็นภววิสัย โดยการ พิสูจน์พิจารณาหรือการทบทวนโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้รู้ที่มีความชำนาญคล้ายคลึงกันในแต่ละประเด็นปัญหา (peer review) และมีการพิจารณาประเมินปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก โดยดำเนินการทบทวนในแง่ความยืดหยุ่นในการจัดสรรเงินงบประมาณและระบบการวิจัยและพัฒนาตามผลการประเมินนั้น รวมทั้งดำเนินการร่วมกับโครงการ SIP และ PRISM

^๔ “นวัตกรรมแบบเปิด” เป็นกระบวนการที่องค์กรเปิดรับและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ แนวคิดและประสบการณ์จากภายนอกองค์กร หรืออาศัยความร่วมมือเชิงพันธมิตรกับองค์กรที่มีความพร้อมและความเชี่ยวชาญในกลุ่มอุตสาหกรรมมาปรับใช้ในองค์กรเพื่อปรับปรุงนวัตกรรม สร้างมูลค่าเพิ่ม สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพดีขึ้น ทำให้ธุรกิจมีความสามารถในการแข่งขัน (Techsauce Team, ๒๕๖๑)



สร้างฐานข้อมูลที่จะเป็นต้นแบบสำคัญระดับโลกด้วยการจัดการผสมผสานกับการกำกับดูแลข้อมูล (Data Government)^{๑๒} ที่โปร่งใสยุติธรรม น่าเชื่อถือ ภายใต้นโยบายที่เป็นรูปธรรม ได้แก่

๑) การผลักดันการออกแบบสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลในแต่ละสาขาหรือระหว่างสาขาให้เกิดขึ้นจริง โดยให้มีการสร้างสถาปัตยกรรมข้อมูล เพื่อให้เกิดใช้ประโยชน์อย่างแท้จริงซึ่งกันและกันในด้านสมรรถนะที่ดี ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (เช่น ยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยตัวเอง ห่วงโซ่อาหารอัจฉริยะ^{๑๓} การป้องกันสาธารณภัย) อีกทั้ง ในส่วนของการสร้างสถาปัตยกรรมข้อมูลสาขาที่เกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์ มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารสนเทศเชิงพื้นที่^{๑๔} (Geospatial Information) เช่นเดียวกัน

๒) การใช้ประโยชน์จากศูนย์ข้อมูลสารสนเทศเชิงพื้นที่ และส่งเสริมการเปิดเผยข้อมูลที่เก็บรักษาโดยภาครัฐหรือองค์กรส่วนท้องถิ่นให้มากขึ้นหรือการนำไปใช้ประโยชน์ต่อยอด

๓) การริเริ่มสร้างระบบจัดเก็บ รักษา และเปิดเผยข้อมูลที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาด้วยเงินสนับสนุนจากภาครัฐอย่างจริงจัง การผลักดันการบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลการวิจัย การจัดการข้อมูลที่ก้าวหน้าที่เกิดจากการใช้ประโยชน์แบบใหม่ในการวิจัยและพัฒนาแบบหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องที่ไม่เคยมีมาก่อน รวมทั้งการผลักดันการสร้างและรักษาทรัพยากรบุคคลที่สำคัญต่อการจัดการข้อมูลด้านการวิจัย

๑๑. สาขาความรู้จำเป็นที่เป็นกุญแจสำคัญในการสร้างความสามารถในการแข่งขันในอนาคต

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีควอนตัมเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานแห่งโลกอนาคตซึ่งมีอิทธิพลต่อการคิดค้นนวัตกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด รวมทั้งยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคมและเศรษฐกิจอย่างใหญ่หลวง ดังนั้น รัฐบาลญี่ปุ่นจึงจำเป็นต้องกำหนดแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีชีวภาพ โดยให้ความสำคัญกับการแข่งขันในการวิจัยและพัฒนา ด้านนี้ในระดับโลกที่เพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน นอกจากนี้ ยังจำเป็นต้องกำหนดแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีควอนตัมเช่นเดียวกัน

ในขณะที่ ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับโลกเกิดขึ้นและทวีความรุนแรงมากขึ้น อีกทั้งการคุกคามจากการก่ออาชญากรรมและการก่อการร้ายสากลเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านพลังงาน และสิ่งแวดล้อม และสร้างความปลอดภัยและความอุ่นใจประชาชนเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีความเร่งด่วน จำเป็นต้องมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์นวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมแบบใหม่ พร้อมกำหนดโรดแมปในการสร้างความปลอดภัยและความอุ่นใจกับประเทศและประชาชน ซึ่งไม่ว่าจะสาขาใดจำเป็นต้องกำหนดแผนยุทธศาสตร์ที่มองภาพรวมและบูรณาการ ตั้งแต่แผนยุทธศาสตร์ระดับโลก การสร้างทรัพยากรมนุษย์จนถึงประเด็นทางจริยธรรม กฎหมาย และสังคม (ELSI – Ethical, Legal and Social Issues) โดยมีนโยบายที่เป็นรูปธรรม ดังนี้

^{๑๒} การกำกับดูแลข้อมูล (Data Government) คือ การกำหนดสิทธิในการตัดสินใจและความรับผิดชอบ ในการส่งเสริมให้เกิดกระบวนการจัดทำ การใช้งาน และการบริหารจัดการข้อมูล รวมถึงกระบวนการที่กำหนดบทบาท นโยบาย และมาตรฐาน ที่ช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานเกี่ยวกับ ข้อมูลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้งานสามารถบรรลุเป้าหมายได้” (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์กรมหาชน), ๒๕๖๑, น. ๑๓)

^{๑๓} ห่วงโซ่อาหารอัจฉริยะ คือ การทำให้กระบวนการห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ตั้งแต่การปลูก ผลิต แปรรูป ขนส่ง จนถึงการบริโภคทั้งหมดมีความอัจฉริยะ ด้วยการใช้อนุภาคข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันผสมผสานกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าทางการเกษตร ลดการกำจัดสินค้าโดยไม่จำเป็น ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มมูลค่าผลผลิตและสินค้าบริโภคทางการเกษตรให้สูงขึ้น และนำความรู้วิธีการหรือเทคโนโลยีทางการผลิตมาใช้ตรงกับความต้องการ (寺島 一男, 2019, p. 26)

^{๑๔} ข้อมูลสารสนเทศเชิงพื้นที่ (Geospatial Information) เป็นข้อมูลเกี่ยวข้องกับที่ไหน (where) โดยต้องประกอบด้วยจุดพิกัด (coordinate) และขอบเขต (boundary) ตัวอย่างเช่น แผนที่ลุ่มน้ำ แผนที่ชุดดิน แผนที่ปริมาณน้ำฝน แผนที่เขตชลประทาน ในแต่ละจังหวัด (สุพรรณ กาญจนบุรี, ๒๕๖๑, น. ๑-๓)



๑) การสร้างความตระหนักรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) ให้แพร่หลายครอบคลุมตั้งแต่ภาคอุตสาหกรรม ท้องถิ่น และรัฐบาล ผ่านการสร้างสรรค์สังคมนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในส่วนที่มีความสำคัญของโลกมนุษย์ การปฏิรูปการศึกษา และการวิจัยและพัฒนา ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ด้าน AI ๒๕๖๒ (โดยมติคณะรัฐมนตรี) แผนยุทธศาสตร์นวัตกรรมแบบบูรณาการ เดือนมิถุนายน ๒๕๖๒) การสร้างความเข้มแข็งและปฏิรูปศูนย์ดูแล ผู้พิการและผู้สูงอายุแบบบูรณาการทั้งระบบ การสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการสร้างระบบโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลโดยอ้างอิงแนวปฏิบัติของสถาบัน มาตรฐานกลางและเทคโนโลยีแห่งสหรัฐอเมริกา (NIST) พร้อมพิจารณาถึงความร่วมมือกับสถาบันที่เกี่ยวข้อง ของสถาบันมาตรฐานกลางฯ ของเยอรมนี

๒) การสร้างเครือข่ายกับหลายประเทศเกี่ยวกับหลักการสังคมแห่งปัญญาประดิษฐ์ (AI)

๓) การจัดทำโรดแมปที่พิจารณาตามอาณาเขตทางการตลาด ตามยุทธศาสตร์ชีวภาพ ๒๕๖๒ รวมทั้ง การออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลด้านชีวภาพ พร้อมกำหนดเขตพื้นที่ชุมชนชีวภาพสากล (เขตเมืองหรือท้องถิ่นที่ดึงดูดการลงทุน บุคลากรชาวต่างชาติ เป็นต้น) และกำหนดรูปแบบเป็นศูนย์นวัตกรรม และการวิจัยขั้นสูง

๔) การใช้ประโยชน์ด้านเทคโนโลยีปรับแต่ง ปรับเปลี่ยน หรือแก้ไขจีโนม (สารพันธุกรรม) ในตัวอ่อน ที่ปฏิสนธิของมนุษย์ จำเป็นต้องมีความร่วมมือระดับนานาชาติและพิจารณาเพื่อรับมือแบบบูรณาการ โดยรวม ข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ปี ๒๕๖๒ เป็นต้นไป

๕) ด้านเทคโนโลยีควอนตัม จำเป็นต้องกำหนด “แผนยุทธศาสตร์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีควอนตัม” ซึ่งมองในภาพรวมทั้งประเทศ ภายในปี ๒๕๖๒ และผลักดันอย่างเต็มที่ในการจัดการเชิงยุทธศาสตร์และบูรณาการ เกี่ยวกับนวัตกรรมควอนตัมทั้งประเทศ อาทิ การให้ความช่วยเหลือหรือการสร้างศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนา ที่เกี่ยวข้องกับสาขาเทคโนโลยีที่จำเป็น ตามแผนยุทธศาสตร์ข้างต้น

๖) ด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน จำเป็นต้องกำหนด “แผนยุทธศาสตร์นวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและ พลังงานแนวใหม่” ภายในปี ๒๕๖๒ เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมแบบไม่ต่อเนื่อง (Discontinuous Innovation)^{๑๔} โดยสร้างมูลค่าอย่างยั่งยืนในการสร้างสรรค์แบบใหม่ ภายใต้ยุทธศาสตร์ระยะยาวเพื่อความเจริญเติบโต ตามความตกลงปารีส

๗) ด้านความมั่นคงและความอุ่นใจของประชาชน ต้องมีมุมมองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ ประเทศในภาพกว้าง และผลักดันการนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์แบบบูรณาการ ภายใต้มุมมอง ๔ ประการ ได้แก่

(๑) “รู้จัก” คือ รู้จักที่จะทำให้เกิดความชัดเจนว่า ความรู้สาขาใดควรจะต้องยอด เสริมสร้าง และ ควบคุมดูแลอย่างเหมาะสม

(๒) “สร้าง” คือ สร้างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเข้มแข็ง

(๓) “ป้องกัน” คือ ป้องกันข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรั่วไหล

(๔) “การประยุกต์ใช้” คือ การประยุกต์ใช้โดยนำผลจากการจัดการต่าง ๆ มาใช้ในการสร้างสรรค์ สังคมแบบใหม่ และรักษาความมั่นคงและความอุ่นใจของประชาชน โดยจะต้องกำหนดทิศทางเพื่อให้สามารถ

^{๑๔} นวัตกรรมแบบไม่ต่อเนื่อง (Discontinuous Innovation) หรือนวัตกรรมใหม่อย่างสิ้นเชิง (Radical Innovation) หมายถึง ขบวนการเสนอ สิ่งใหม่ที่ไม่อย่างแท้จริงสู่สังคม โดยการเปลี่ยนแปลงค่านิยม (value) ความเชื่อเดิม (belief) ตลอดจนระบบคุณค่า (value system) ของสังคม อย่างสิ้นเชิง เป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมจากรูปแบบเดิมของผลิตภัณฑ์และกระบวนการไปสู่รูปแบบใหม่ ซึ่งมีความแตกต่าง จากวิธีการเดิมอย่างสิ้นเชิงและเปลี่ยนแปลงไปตามการค้นพบ ซึ่งอาจจะไม่มีความต่อเนื่องหรือเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดก็ได้ (กันตัมภ์, ๒๕๕๑)



ดำเนินการได้จริง อีกทั้งผลักดันการนำไปใช้ประโยชน์กับแผนแม่บทด้านการป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติแห่งชาติที่ใช้ผลทางเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาโดยโครงการ SIP PRISM และ ImPACT หรือความร่วมมือด้านข้อมูลจากแพลตฟอร์มข้อมูลระบบสาธารณสุขภูมิภาค การจัดลำดับความสำคัญของทรัพยากรที่ใช้สาขาเทคโนโลยีที่สำคัญ การสร้างระบบการจัดการความต้องการและนำความรู้ทางเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ให้ตรงกัน

๑๒. การขยายผลสู่สังคมโลก

สาขาด้านนวัตกรรมหรือการวิจัยและพัฒนา มีการแข่งขันกันสูงขึ้นในโลกปัจจุบัน โดยจากสภาพการณ์ที่ต่างประเทศมีความคาดหวังต่อศักยภาพและความสามารถสูงด้านการวิจัยของญี่ปุ่น การเร่งสร้างความร่วมมือกับนานาประเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็น ทั้งในส่วนของวิจัยขั้นพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ซึ่งจะนำไปสู่หนทางในการสร้างสรรค์สังคมแนวใหม่ อีกทั้ง ความร่วมมือด้านนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะทำหน้าที่อันสำคัญต่อด้านต่าง ๆ เช่น บรรลุ SDGs การบรรลุเป้าหมายความตกลงปารีส การรองรับกับการเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมอัจฉริยะ

ในขณะที่ ความเคลื่อนไหวในการเสริมสร้างความเข้มแข็งในการควบคุมและการระแวดระวังการรั่วไหลของข้อมูลด้านเทคโนโลยีในโลกมีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการรักษาความมั่นคงของสังคม

นับจากนี้ รัฐบาลญี่ปุ่นจะต้องสร้างความเข้มแข็งอย่างเต็มที่ด้านความร่วมมือระหว่างประเทศในระดับทวิภาคี กลุ่มประเทศสหประชาชาติ ความร่วมมือระดับการประชุมระหว่างประเทศแห่งโตเกียวเพื่อการพัฒนาแอฟริกา หรือ ทิแคต ครั้งที่ ๗ กลุ่มประเทศจี ๒๐ กลุ่มประเทศจี ๗ โดยมีมุมมองในการช่วยเหลือสังคมเพื่อแก้ไขปัญหาในระดับโลกเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม การผลักดันการสร้างสรรค์สังคมสมัยใหม่ การรักษาความมั่นคงและความปลอดภัย การเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันและการวิจัยของญี่ปุ่น ทั้งนี้ นโยบายที่ดำเนินการอย่างเป็นทางการได้แก่

๑) การผลักดันนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

๒) การเสริมสร้างเครือข่ายระหว่างประเทศในการสร้างสรรค์สังคมแบบใหม่ด้วยผลการวิจัยและพัฒนา อาทิ การจัดสรรงบประมาณโดยให้จัดลำดับความสำคัญแต่ละด้าน

๓) การสร้างเครือข่ายโครงสร้างฐานข้อมูลทางการวิจัยนานาชาติ

๔) การวิจัยและพัฒนาแบบบูรณาการ (การวิจัยและพัฒนาแบบมีเป้าหมาย ความท้าทาย และแผนการที่ยิ่งใหญ่เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมซึ่งส่งผลกระทบต่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในวงกว้างในสังคมโลก) ที่มีความท้าทาย การส่งเสริมการสร้างศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนานานาชาติ

๕) การวิจัยร่วมกับนานาชาติในสาขาเทคโนโลยีควอนตัม หรือเทคโนโลยีชีวภาพ

๖) การเสริมสร้างมาตรฐานระดับสากลในระดับประเทศ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย และส่งเสริมระบบของผู้ประกอบการภายใต้พระราชบัญญัติแก้ไขข้อขัดข้องด้วยการสร้างมาตรฐานทางอุตสาหกรรม การส่งเสริมการวิจัยร่วมกับธุรกิจต่างประเทศ หรือร่วมกับมหาวิทยาลัยหรือศูนย์วิจัยแห่งชาติ

๗) การจัดทำ “แนวทางเกี่ยวกับความร่วมมือกับภาคธุรกิจต่างชาติดีที่ทำงานร่วมกับหน่วยงานนิติบุคคลที่ดำเนินการด้านการวิจัยและพัฒนาของรัฐหรือมหาวิทยาลัย โดยพิจารณาทิศทางของปัญหาและการแก้ไข เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดการวิจัยร่วมกันระหว่างสถาบันการวิจัยแห่งชาติหรือมหาวิทยาลัยของญี่ปุ่น การจัดหาแหล่งเงินทุนจากต่างชาติ พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับการควบคุมดูแลด้านการค้าที่มีความมั่นคงและปลอดภัย



๑๓. การมุ่งสร้างความเข้มแข็งในการปฏิบัติหน้าที่ของศูนย์สั่งการและการจัดทำแผนแม่บทในระยะต่อไป ดังนี้

๑) การจัดทำแผนแม่บทในระยะต่อไป

รัฐบาลญี่ปุ่นมีความจำเป็นในการรกร่างนโยบายตามหลักฐานเชิงประจักษ์ และเร่งค้นหาต้นเหตุและโครงสร้างของปัญหาที่สะสมมา อีกทั้งมีความจำเป็นต้องปฏิรูปปรับเปลี่ยนความเร็วในการทำงานที่มีความแตกต่างเป็นอย่างมากจากที่เคยมีมา เนื่องจากโลกเข้าสู่ยุคของการปฏิวัติครั้งใหญ่อย่างรวดเร็ว รวมทั้งยังจำเป็นต้องจัดการกับการดำเนินการ การจัดทำแผนแม่บทในระยะต่อไปโดยตระหนักถึงความรวดเร็วพร้อมมีวิสัยทัศน์ร่วมกันระหว่างภาคอุตสาหกรรม วิชาการ และรัฐบาลในส่วนของยุทธศาสตร์เพื่อให้สามารถเอาชนะการแข่งขันระหว่างประเทศที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในตอนนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงการจัดอันดับในกลุ่มประเทศนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และจัดทำแผนแม่บทระยะต่อไป โดยต้องทบทวนแผนแม่บทระยะที่ ๕ พร้อมกับเปิดการอภิปรายโดยให้ประชาชนส่วนใหญ่มีส่วนร่วม และพิจารณาจุดยืนของญี่ปุ่นว่าอยู่ในอันดับเท่าไรของโลก ใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบมองย้อนหลัง^{๑๖} ตั้งแต่เป้าหมายในอนาคตที่ควรจะเป็น รวมทั้งพิจารณาแนวคิดพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่อีกครั้ง โดยต้องทบทวนกฎหมายแม่บทว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๒) การสร้างความเข้มแข็งในการปฏิบัติหน้าที่ของศูนย์สั่งการ

รัฐบาลญี่ปุ่นได้ผลักดันยุทธศาสตร์แบบบูรณาการ โดยมีการจัดตั้งคณะผลักดันยุทธศาสตร์ด้านนวัตกรรมแบบบูรณาการ พร้อมแต่งตั้งให้เลขาธิการคณะรัฐมนตรีเป็นประธาน เมื่อเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๑ เพื่อจัดระบบการทำงานอย่างจริงจังและสามารถปฏิบัติงานข้ามหน่วยงานหรือสายงานได้ ในส่วนงานของศูนย์สั่งการต่าง ๆ ของรัฐ เช่น สำนักงานนโยบายกิจการมหาสมุทรแบบบูรณาการ สำนักงานยุทธศาสตร์พัฒนาอวกาศ สำนักงานผลักดันยุทธศาสตร์สุขภาพและการแพทย์ สำนักงานยุทธศาสตร์ทรัพย์สินทางปัญญา สำนักงานยุทธศาสตร์ผลิตภัณฑ์สิ่งพิมพ์สารสนเทศระดับสูง และสภาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ซึ่งมีความเชื่อมโยงและมีความสัมพันธ์เป็นอย่างมากกับสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ตามแผนยุทธศาสตร์แบบบูรณาการ

นับจากนี้ต่อไปญี่ปุ่นจะเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านความร่วมมือระหว่างศูนย์สั่งการของรัฐให้มากยิ่งขึ้น โดยจัดตั้งคณะเจ้าหน้าที่ระดับสูงในการกำกับดูแลด้านนวัตกรรม (ชื่อชั่วคราว) ขึ้นภายใต้สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี

นอกจากนี้ ต้องมีการทบทวนการภาระหน้าที่ของสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีและสำนักคณะรัฐมนตรีจากมุมมองการเสริมสร้างความเข้มแข็งในการปฏิบัติหน้าที่ของศูนย์สั่งการของรัฐ จำเป็นต้องจัดระเบียบสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมอย่างละเอียดถี่ถ้วนของหน่วยงานระดับสั่งการของรัฐ โดยต้องกำหนดหน้าที่และจัดทำแผนการตรากฎหมายของคณะทำงานศูนย์สั่งการภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และคำนึงถึงลักษณะเฉพาะของภาระหน้าที่ของหน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการของคณะทำงานดังกล่าวอย่างรอบคอบ พร้อมทั้งพิจารณาจัดตั้งหน่วยงานผู้รับผิดชอบเพื่อกำกับดูแลการทำงานที่เกี่ยวข้อง

^{๑๖} เทคนิคการพยากรณ์แบบมองย้อนหลัง มีพื้นฐานแนวคิดว่าการพยากรณ์อนาคตที่แม่นยำ จะเกิดขึ้นได้จากการกำหนดผลลัพธ์ที่ต้องการในอนาคตขึ้นมาก่อนให้ชัดเจน แล้วค่อยย้อนกลับมาดูว่า แนวทางและความเป็นไปได้ในการบรรลุอนาคตที่ต้องการนั้น จะต้องทำอย่างไร (เรวัตร์, ๒๕๖๑)



๑๔. ความตื่นตัวด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ในสังคมญี่ปุ่น

๑๔.๑ ด้านกฎหมาย เมื่อวันที่ ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ รัฐบาลญี่ปุ่น โดยที่ประชุมคณะรัฐมนตรี มีมติเห็นชอบร่างแก้ไขกฎหมายเพื่อเตรียมความพร้อมรองรับซูเปอร์ ซิตี้ (Super City) หรือเมืองดิจิทัลแห่งอนาคต ซึ่งกำหนดให้มีการทดลองใช้เทคโนโลยีขั้นสูงที่ทันสมัยทั่วทั้งเมือง และจะนำเข้าสู่การพิจารณาของที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎรอีกครั้ง โดยมุ่งหวังให้ร่างกฎหมายฉบับนี้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมฯ สมัยปัจจุบัน ทั้งนี้ ร่างฉบับกฎหมายฉบับนี้ไม่ผ่านความเห็นชอบของที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎรสมัยสามัญและถูกปิดตกไปเมื่อปีที่แล้ว (ที่มา https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200204/k10012271541000.html?utm_int=news-politics_contents_list-items_019)

๑๔.๒ ด้านการศึกษา จากการศึกษาที่ญี่ปุ่นกำลังขาดแคลนบุคลากรด้านปัญญาประดิษฐ์หรือ AI บริษัทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา AI ในกรุงโตเกียว ญี่ปุ่นจึงได้เปิดหลักสูตรการเรียนการสอนระบบการทำงานและวิธีการใช้ AI ระยะสั้น จำนวน ๓ วัน เพื่อสร้างความสนใจในการพัฒนา AI โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นหลัก ทั้งนี้ หลักสูตรดังกล่าวมีการฝึกปฏิบัติจริงที่เรียกว่า แอนโนเตชันหรือรูปแบบการบันทึกข้อมูลรายละเอียดที่อธิบายในรูปแบบประโยคที่สามารถเพิ่มได้ในรหัสภาษาจาวา และนับจากนี้ไปจะมีการจะมีการเรียนการสอนเกี่ยวกับพื้นฐานด้านการพัฒนา AI เช่น โปรแกรมที่เป็นพื้นฐานของ AI การเก็บและการนำลงข้อมูล (ที่มา https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200204/k10012271201000.html?utm_int=word_contents_list-items_005&word_result=IT)

๑๔.๓ ด้านการแพทย์ รัฐบาลญี่ปุ่นจะเริ่มระบบสาธารณสุขของรัฐที่มีประโยชน์ต่อการรักษาโรคด้วยการใช้ปัญญาประดิษฐ์หรือ AI โดยเก็บข้อมูลทางการแพทย์ขนาดใหญ่ (Big Data) เช่น ข้อมูลผู้ป่วยซึ่งเก็บบันทึกในระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ภาพ CT สแกน ฯลฯ โดยคาดว่า เมื่อนำไปใช้ในการวินิจฉัยโรค จะช่วยให้แพทย์ตรวจพบโรคได้รวดเร็วในระยะเริ่มแรกและเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสม อีกทั้งจะยังเป็นประโยชน์ในการพัฒนายาตัวใหม่ให้กับบริษัทยาในอนาคต พร้อมคาดหวังว่าการให้ข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยรายบุคคล จะนำไปสู่ความก้าวหน้าในการแพทย์กับคนรุ่นหลังต่อไป (ที่มา https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200104/k10012234991000.html?utm_int=detail_contents_news-related_001)

๑๔.๔ ด้านธุรกิจการค้า บริษัทโตชิบามีแผนการพัฒนาและใช้ระบบไบโอเมตริกซ์อิเล็กทรอนิกส์ในร้านค้าต่าง ๆ โดยระบบจะส่งข้อมูลและรายละเอียดการจ่ายซื้อสินค้าไปยังโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนแทนการไบโอเมตริกซ์แบบกระดาษ ซึ่งคาดว่าจะทำให้การจัดการบัญชีครัวเรือนได้ง่ายมากขึ้น เนื่องจากสามารถเข้าถึงประวัติการจ่ายซื้อสินค้าได้โดยง่ายผ่านแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ บริษัทยังมีแผนเก็บประวัติการจ่ายซื้อสินค้าของผู้ค้าตามความยินยอม จากนั้นนำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลขนาดใหญ่และขายข้อมูลให้กับผู้ผลิตหรือร้านค้าปลีกพร้อมหวังว่าจะนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการพัฒนาสินค้าและบริการชนิดใหม่ ทั้งนี้ การให้บริการจัดเก็บข้อมูลด้วยแอปพลิเคชันหลังจากการถ่ายภาพไบโอเมตริกซ์แบบกระดาษด้วยโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน จะมีบริษัทด้านไอทีเป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งการใช้ระบบไบโอเมตริกซ์อิเล็กทรอนิกส์เชิงธุรกิจถือเป็นเรื่องแปลกใหม่ โดยปกติไบโอเมตริกซ์แบบเดิมจะถูกทิ้งเกือบทั้งหมด ดังนั้น หากมีการใช้ระบบนี้ การใช้บริการของลูกค้าจะดียิ่งขึ้น และนำไปสู่ความร่วมมือและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลซึ่งกันและกันระหว่างร้านค้าในท้องถิ่นกับธุรกิจการค้าต่าง ๆ (ที่มา https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200203/k10012270401000.html?utm_int=word_contents_list-items_006&word_result=IT)



บริษัทอออน ประเทศญี่ปุ่น ให้ความสนใจในการสร้างองค์กรให้มีรูปแบบธุรกิจแนวใหม่ซึ่งมีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การเริ่มธุรกิจแบบใหม่ โดยร่วมมือกับผู้ประกอบการซูเปอร์มาเก็ตออนไลน์ที่ใหญ่ที่สุดของอังกฤษ การพัฒนาร้านค้าในเครือในรูปแบบใหม่ที่มีการใช้ปัญญาประดิษฐ์หรือ AI ภายใต้ระบบใหม่ หลังจากการเปลี่ยนประธานบริษัทคนใหม่ ซึ่งถือว่าเป็นผู้นำบริษัทที่มีมุมมองในการทำให้บริษัทสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยการคาดการณ์ล่วงหน้า โดยที่ผ่านมา บริษัทได้สูญเสียโอกาสต่าง ๆ มากมาย ในขณะที่บริษัทกำลังเจริญเติบโต ซึ่งปัจจุบันถือเป็นยุคที่มีสิ่งที่คาดไม่ถึงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีใหม่เพื่อนำพาธุรกิจให้เติบโตไปอย่างยั่งยืนทั้งองค์การ โดยต้องรับมือด้วยการเปลี่ยนแปลงธุรกิจเข้าสู่ระบบดิจิทัลทั้งหมด (ที่มา https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200110/k10012241401000.html?utm_int=nsearch_contents_search-items_001)

๑๔.๕ ด้านการเกษตร จากที่ญี่ปุ่นประสบภาวะขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตรวัยหนุ่มสาว (อายุแรงงานภาคการเกษตรเฉลี่ย ๖๗ ปี) และผู้สืบทอดอาชีพเกษตรกรมีจำนวนลดลง เนื่องจากแรงงานภาคการเกษตรไหลเข้าสู่เมืองใหญ่มากขึ้น จึงทำให้การสืบทอดความรู้ (Know How) และประสบการณ์ด้านการเกษตรกรรมที่สั่งสมมาลบลือนหายไป ซึ่งส่งผลให้ภาคเกษตรภายในประเทศอยู่ในภาวะถดถอย รวมถึงผลผลิตทางการเกษตรลดลง และทำให้อาจเกิดการพึ่งพิงการนำเข้าสินค้าบริโภคจากต่างประเทศ

ดังนั้น AI จึงเป็นหนทางที่จะช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านั้นได้ โดยทำงานร่วมกับหุ่นยนต์คล้ายมนุษย์ นอกจากนี้ การอาศัยข้อมูล เช่น ปริมาณสารอาหาร ปริมาณน้ำ ความชื้น อุณหภูมิ ถือเป็นประโยชน์อย่างมากเช่นกัน ถ้าหากมีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (บิ๊กดาต้า) ได้ทันถ่วงทีและมีการประมวลผลที่เหมาะสมที่สุดย่อมทำให้สามารถผลิตสินค้าทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ จุดได้เปรียบเทียบของ AI คือความสามารถในการทำงานอย่างต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยไม่เหน็ดเหนื่อยไม่ต้องหยุดพักเหมือนแรงงานคน อีกทั้ง AI ยังสามารถจดจำ เรียนรู้ข้อมูลความรู้และความเข้าใจในการผลิตสินค้าทางการเกษตรของแรงงานภาคการเกษตรที่มีความชำนาญและเชี่ยวชาญ ซึ่งทำให้ใครก็ตามสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านั้น

เมื่อมีการใช้ AI ในหุ่นยนต์ การเกษตรจะถูกปรับเปลี่ยนเป็นระบบอัตโนมัติ โดยเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบด้วยอินเทอร์เน็ต (IoT) ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาที่เรียกว่า “การเกษตรแบบอัจฉริยะ” ซึ่งในปัจจุบันสามารถพบเห็นการใช้ AI ในการเกษตร เช่น การพ่นยาฆ่าแมลงด้วยโดรนติดตั้ง AI การวิเคราะห์สีของผักและผลไม้ด้วยระบบจดจำสีด้วยภาพเพื่อวิเคราะห์สภาพการเจริญเติบโตในพื้นที่การเกษตรขนาดใหญ่ การใช้รถไถนาไร้คนขับ การควบคุมสภาพแวดล้อมการเพาะปลูกและการเจริญเติบโตอัตโนมัติด้วย AI การตรวจสอบสภาพแปลงปลูกพืชซึ่งเป็นระบบตรวจสอบสภาพภายในโรงเรือนระยะไกลตั้งแต่ระดับอุณหภูมิ ความชื้น ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

รวมทั้งการใช้ AI ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ระยะเวลาเก็บเกี่ยว และค้นหาสาเหตุการเกิดโรคจากแมลงศัตรูพืช เช่น ระบบ Plantect เพื่อคาดการณ์การระบาดของโรคพืช หุ่นยนต์เก็บเกี่ยวผลผลิตด้วย AI “Inaho”

(ที่มา <https://ainow.ai/2019/10/10/179565/#AI-3>)



จากการนำเสนอข้างต้น จะเห็นได้ว่า ญี่ปุ่นได้ให้ความสำคัญกับการนำนวัตกรรมแนวใหม่มาใช้ประโยชน์ โดยกำหนดเป็นแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเพื่อเป็นแนวทางในการผลักดันไปข้างหน้าอย่างมีทิศทาง ท่ามกลางการตื่นตัวทั่วโลกในการเข้าสู่ยุคดิจิทัล โดยญี่ปุ่นได้รับการยอมรับว่าเป็นประเทศที่มีความสามารถในการแข่งขันสูง อีกทั้งยังเป็นประเทศที่ให้ความสำคัญและมีทิศทางสอดคล้องกับกระแสโลก เพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และการสร้างสังคม ๕.๐ (Society 5.0) มุลเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ญี่ปุ่นจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ คือ เพื่อการรับมือกับสภาพการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างประชากรที่วัยทำงานลดลง แต่จำนวนผู้สูงอายุเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้ ภาครัฐและเอกชนต่างทำงานร่วมกันวิจัยและพัฒนาอย่างจริงจัง โดยนำเอา AI มาหลากหลายสาขา เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน โดยเฉพาะภาคการเกษตร ซึ่งผลจากการวิจัยและพัฒนาของญี่ปุ่นถูกคาดหวังสูงจากต่างประเทศเช่นกัน

ในส่วนของประเทศไทยก็เริ่มตื่นตัวกันมากขึ้น หน่วยงานของภาครัฐและเอกชนต่างได้ให้ความสำคัญในการปรับเปลี่ยนองค์กรเข้าสู่ดิจิทัลเพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำงานของบุคลากร โดยจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลจัดตั้ง “สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) (สพร.) ภายใต้กำกับดูแลของสำนักนายกรัฐมนตรี เมื่อปี ๒๕๖๑ โดยได้มีการจัดทำ (ร่าง) แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทยพ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๕ เพื่อสร้าง “รัฐบาลดิจิทัล” ซึ่งตระหนักถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อมิติการทำงานของหน่วยงานภาครัฐ จึงได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบราชการให้ขับเคลื่อนด้วยการใช้เทคโนโลยี เพื่อยกระดับภาครัฐไปสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล ผ่านกลไกด้านกฎหมายและแผนระดับชาติที่สำคัญ (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล, ๒๕๖๒, น. ๒) การนำเทคโนโลยีใหม่ ประเภท AI (ปัญญาประดิษฐ์) Virtual Reality – VR (ภาพจำลองเสมือนจริง) Advanced Geographic Information System (การบริหารจัดการข้อมูลในพื้นที่) Big Data (การนำข้อมูลมาประมวลผลและใช้เป็นเครื่องมือคาดการณ์) Open Any Data (การเปิดเผยข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่ผู้รับบริการ) Smart Machine (การตอบสนองอัตโนมัติ) Cyber Security (ความปลอดภัยทางไซเบอร์) Internet of Things – IoT (การเชื่อมโยงทุกอย่างเข้าด้วยกันผ่านอินเทอร์เน็ต) Cloud Computing (การจัดเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบริการ) Block Chain (การจัดเก็บข้อมูลและใช้ประโยชน์จากเครือข่ายเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและลดภาระการพึ่งพาคนกลางในการทำธุรกรรม) มาใช้ประโยชน์ในส่วนงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหน่วยงาน จะส่งเสริมการจัดการบริการให้ดียิ่งขึ้นเพื่อคุณภาพชีวิตของประชาชนไม่น้อยไปกว่าประเทศญี่ปุ่น ทั้งนี้ ผู้เขียนมองว่าประเทศไทยเองมีความพร้อมในการต่อยอดเทคโนโลยีสมัยใหม่และมีโครงข่ายอินเทอร์เน็ตที่กำลังพัฒนา ถึงแม้จะเพิ่งเริ่มไม่นาน แต่ถือเป็นก้าวแรกของประเทศที่สำคัญในการก้าวต่อไปข้างหน้าอย่างยั่งยืนต่อไป นอกจากนี้ ยังมีสภาพดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย เป็นตัวกลางเชื่อมระหว่างภาคเอกชน และภาครัฐในการขับเคลื่อนประเทศเปลี่ยนผ่านสู่ประเทศดิจิทัล โดยสภาพดิจิทัลฯ จะเป็นตัวแทนภาคเอกชนที่จะร่วมมือกับภาครัฐในการผลักดันนโยบายต่าง ๆ ทั้งนี้ ในส่วนของกฎหมายใดที่ไม่อำนวยกับการพัฒนานวัตกรรมใหม่จำเป็นต้องศึกษาและปรับปรุงกฎหมายให้สอดคล้องกับการพัฒนา และสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การสร้างความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับนวัตกรรมใหม่ ๆ ให้กับประชาชนในทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาคเกษตรกรรมซึ่งประเทศไทยยังคงพึ่งพาในการสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ ดังนั้น หากมีการนำนวัตกรรมทางเทคโนโลยีแนวใหม่ หรือ AI มาใช้ จะช่วยส่งเสริมการเกษตรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีเงื่อนไขว่า ประชาชนในภาคการเกษตรต้องให้ความสำคัญและมีความพร้อมในการใช้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านี้อย่างจริงจังโดยภาครัฐและเอกชนเป็นส่วนสนับสนุน



รายการอ้างอิง

บทความและเอกสารออนไลน์ (ภาษาไทย)

- กระทรวงอุตสาหกรรม. (๒๕๕๙). *Startup*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๒, จาก <http://www.industry.go.th/industry/index.php/th/knowledge/item/10604-startup>
- กันดั้มซ์: Gundumz (นามแฝง). (๒๕๕๑). *Discuss the differences on strategic focuses between radical and incremental innovation?*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๐ มกราคม ๒๕๖๓, จาก <http://technologies-today.blogspot.com/2008/10/discuss-differences-on-strategic.html>
- ขึ้นรูป ‘สถาบันควอนตัมแห่งชาติ’ เตรียมการ สู้กับโลก. (๑ กันยายน ๒๕๖๒). *มติชน*. น. ๗. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๗ มกราคม ๒๕๖๓, จาก https://www.matichon.co.th/local/quality-life/news_1651386
- เรวัต ต้นตยานนท์. (๒๕๖๑). *เครื่องมือพยากรณ์อนาคตแบบมองย้อนหลัง*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓, จาก <https://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/646157>
- เรียนไอที. (๒๕๖๑). *รู้จัก นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientists) อาชีพมาแรงที่สุดในศตวรรษที่ ๒๑*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๖๓, จาก <https://www.admissionpremiu.com/it/news/3079>
- ลิขสิทธิ์ พุฒเขียว. (๒๕๕๔). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทางไกลเพื่อส่งเสริมการสืบสอบหาความรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาทางไกล สถาบันการศึกษาทางไกล*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๖๓, จาก http://cuir.car.chula.ac.th/bitstream/123456789/21979/1/likkhasit_pu.pdf
- วิสูตร โพธิ์เงิน (๒๕๖๐). *STEAM ศิลปะเพื่อส่งเสริมศึกษา: การพัฒนาการรับรู้ความสามารถและแรงบันดาลใจให้เด็ก*. วารสารครุศาสตร์. ๔๕(๑) (มกราคม-มีนาคม ๒๕๖๐), ๓๒๐-๓๓๔. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๖๓, จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/EDUCU/article/view/106154/84096>
- สถาบันพระปกเกล้า. (๒๕๕๓). *คุณภาพสังคมกับคุณภาพประชาธิปไตยไทย (Social Quality and Quality of Thai Democracy)*. ใน *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสถาบันพระปกเกล้า ครั้งที่ ๑๒* (พิมพ์ครั้งที่ ๑, ล. ๑, น. ๑๑). กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า. สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๒, จาก http://www.kpi.ac.th/media_kpiacth/pdf/M10_446.pdf
- สุพรรณ กาญจนสุธรรม. (๒๕๖๑). *การใช้เทคโนโลยีอวกาศ*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๖๓, จาก <http://km.oae.go.th/index.php/menu-it/156-2014-09-12-02-22-07>
- สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน). (๒๕๖๑). *กรอบการกำกับดูแลข้อมูล เวอร์ชัน ๑.๐*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๔ มกราคม ๒๕๖๓, จาก <https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2019/20191105-data-governance-framework-book.pdf>
- สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) (๒๕๖๒). (ร่าง) *แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๕*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๖๓, จาก https://www.dga.or.th/upload/download/file_3ffbbe3c87d0a0b186a3fb4b6b828f8d.pdf



Techsauce Team. (2561). *ทำความเข้าใจกับ Open Innovation และการนำมาประยุกต์ใช้กับเศรษฐกิจไทย*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๖๓, จาก <https://techsauce.co/pr-news/get-to-know-open-innovation>

(ภาษาญี่ปุ่น)

久間 和生. (2019). *農業・食品産業における NARO Society 5.0 実現に向けた農研機構の改革*.

https://www.soumu.go.jp/main_content/000601670.pdf (観覧日 : 15/1/2020)

総務省 [Ministry of Internal Affairs and Communications] . (2019) . *政府全体の技術戦略について*. https://www.soumu.go.jp/main_content/000597695.pdf (観覧日 : 11/6/2019)

総務省 [Ministry of Internal Affairs and Communications] . (2016) . *人工知能 (AI) の現状と未来*. <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/pdf/n4200000.pdf> (観覧日 : 14/1/2020)

寺島 一男. (2019) . *「Society 5.0」をめざしたスマート農業と SFC の取り組み*.

https://www.jica.go.jp/activities/issues/agricul/jipfa/ku57pq00002kzmox-att/smart_01_02.pdf (観覧日 : 15/1/2020)

内閣府 [cabinet Office] . (2018) . *統合イノベーション戦略*.

https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/tougo_honbun.pdf (観覧日 : 23/7/2019)

内閣府 [cabinet Office] . (2018) . *統合イノベーション戦略 (概要)* .

<https://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihui039/siryu1-3.pdf> (観覧日 : 23/7/2019)

内閣府 [cabinet Office] . (2019) . *統合イノベーション戦略 2019*.

https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2019_honbun.pdf (観覧日 : 23/7/2019)

内閣府 [cabinet Office] . (2019) . *統合イノベーション戦略 2019 (概要)*.

<https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2019gaiyo.pdf> (観覧日 : 23/7/2019)

出口 敦. (2019). *Society 5.0 の考え方と次世代スマートシティの構築*.

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/supercity/supercityforum2019/190629_shiryu_08_02.pdf (観覧日 : 23/7/2019)

内閣府 [cabinet Office] . (2014). *SIP とは*.

<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sympo1412/about/index.html> (観覧日 : 23/7/2019)

内閣府 [cabinet Office] . (2019) . *「スーパーシティ」構想について*.

<https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg6/190418/pdf/shiryu3-3.pdf> (観覧日 : 23/7/2019)

森田果. (2017). *AI の法規整をめぐる基本的な考え方*.

<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/17j011.pdf> (観覧日 : 14/1/2020)

AINOW. (2019). **【農業×AI】農家が抱える課題を解決する農業 AI まとめ**.

<https://ainow.ai/2019/10/10/179565/> (観覧日 : 27/2/2020)



ข่าวออนไลน์ภาษาญี่ปุ่น

- 日刊建設工業新聞社 [The Nikkan Kensetsu Kogyo Shinbun] (2018). 政府／統合イノベーション戦略、6月15日に閣議決定／分野横断データ基盤整備へ。 <https://www.decn.co.jp/?p=100237> (観覧日：24/7/2019)
- NHK. (2020). 「スーパーシティ法案」改めて閣議決定 今国会での成立目指す。 https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200204/k10012271541000.html?utm_int=news-politics_contents_list-items_019 (観覧日：5-2-63)
- NHK. (2020). 医療ビッグデータをAIで解析 治療などに活用本格化。 https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200104/k10012234991000.html?utm_int=detail_contents_news-related_001 (観覧日：14/1/2020)
- NHK. (2020). イオン 23年ぶり社長交代へ 岡田社長は代表権のある会長に。 https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200110/k10012241401000.html?utm_int=nsearch_contents_search-items_001 (観覧日：14/1/2020)
- NHK. (2020). 高校生を対象に“AIの授業” 未来の人材を育成へ。 https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200204/k10012271201000.html?utm_int=word_contents_list-items_005&word_result=IT (観覧日：5/2/2020)
- NHK. (2020). “電子レシート” 東芝が本格参入 買い物などデータがスマホに。 https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200203/k10012270401000.html?utm_int=word_contents_list-items_006&word_result=IT (観覧日：5/2/2020)

ภาพ

- มหาวิทยาลัยสยาม. เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals – SDGs. สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๖๒, จาก <https://siam.edu/sustainable-development-goals-sdgs/>
- 総務省 [Ministry of Internal Affairs and Communications] (2018). 総務省におけるスマートシティの展開について。 <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/supercity/dai2/shiryu2.pdf> (観覧日：23/7/2019)