

Thailand National AI Strategy
ข้อเสนอการพัฒนากำลังคนและเทคโนโลยีสู่ AI Nation
(Coding Nation + Maker Nation)
(ระยะ 3 ปี)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ธันวาคม 2562

บทสรุปผู้บริหาร

ในปัจจุบันเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI (Artificial Intelligence) เป็นคำที่ถูกพูดถึงอย่างมาก ในฐานะเทคโนโลยีที่จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสังคมและเศรษฐกิจโลกในอนาคต เนื่องจาก AI เป็นเทคโนโลยีอเนกประสงค์ หรือเรียกได้ว่าเป็น General Purpose Technology (GPT) ที่สามารถนำไปใช้ได้ใหลากหลายวัตถุประสงค์ สามารถแทรกซึมเข้าไปในทุกกิจกรรมทางเศรษฐกิจได้ ตลอดจนสามารถเข้าไปช่วยยกประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นแบบก้าวกระโดด (Exponential) และเนื่องจาก AI เป็นเทคโนโลยีที่มีพัฒนาการและการเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงมีการคาดการณ์ว่าเมื่อมีการนำ AI เข้ามาเป็นตัวขับเคลื่อนในแต่ละภาคส่วนจะช่วยทำให้ภาคเศรษฐกิจเติบโตเร็วกว่าเดิมหลายเท่า

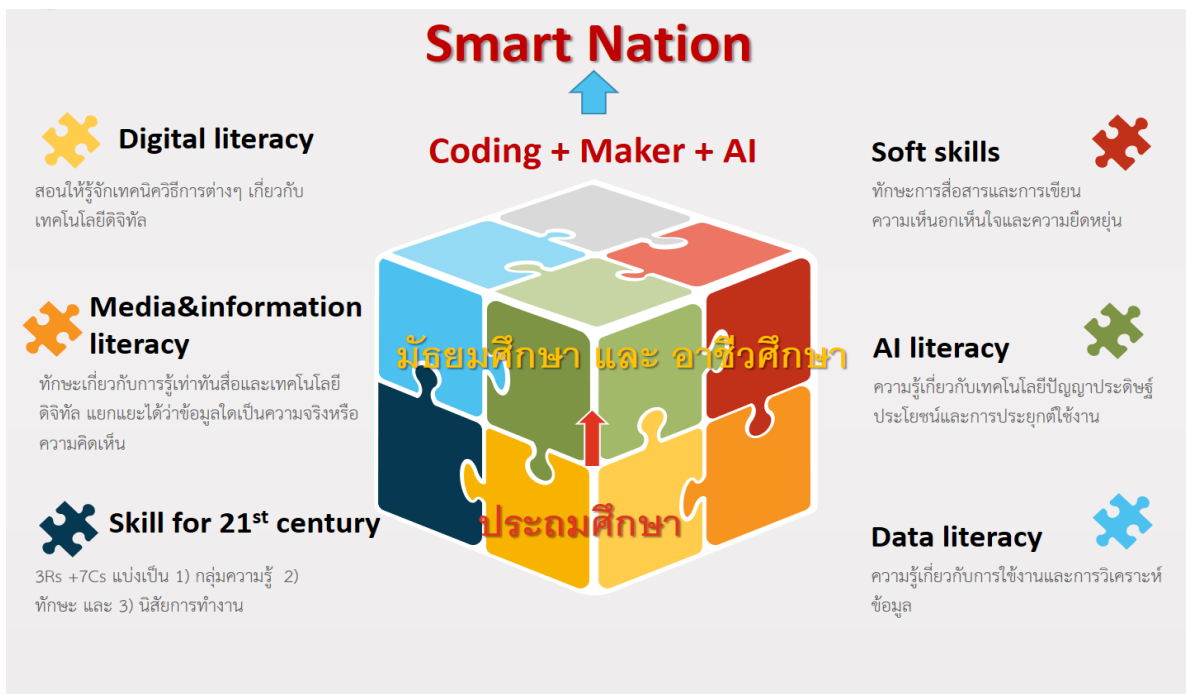
ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI มีการให้นิยามที่หลากหลาย ซึ่งสามารถสรุปจากจากการศึกษาของสำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)¹ ได้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ หมายถึง “เทคโนโลยีการสร้างความสามารถให้แก่เครื่องจักรและคอมพิวเตอร์ ด้วยอัลกอริทึมและกลุ่มเครื่องมือทางสถิติ เพื่อสร้างซอฟต์แวร์ทรงปัญญาที่สามารถเลียนแบบความสามารถของมนุษย์ที่ซับซ้อนได้ เช่น จดจำ แยกแยะ ให้เหตุผล ตัดสินใจ คาดการณ์ สื่อสารกับมนุษย์ เป็นต้น ในบางกรณีอาจไปถึงขั้นเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง” โดย AI ถูกนำไปประยุกต์ใช้งานในภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรมที่หลากหลาย ได้แก่ ด้านการตลาดและการขายสินค้า ด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ ด้านการลงทุนและการวางแผนการลงทุน ด้านสุขภาพและวงการแพทย์ และด้านการบริหารงานในภาครัฐ รวมทั้งถูกนำไปใช้ในการดูแล ควบคุม รักษาเครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรม (Smart Maintenance) เพื่อคาดการณ์ช่วงเวลาที่ต้องซ่อมแซมและช่วยวางแผนงบประมาณค่าใช้จ่าย เป็นต้น จากการศึกษาของบริษัทไพร์ซฮอเทอร์เฮาส์คูเปอร์ส์ (PwC) (2017) ระบุว่า AI จะสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มได้มากกว่าร้อยละ 14 ภายในปี ค.ศ. 2030 โดยมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดจาก AI จะมีมูลค่าสูงถึง 15.7 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (สูงกว่าขนาดเศรษฐกิจของจีนและอินเดียรวมกัน) สำหรับประเด็นที่หลายประเทศให้ความสนใจคือการเข้ามาทำงานแทนคนของ AI จากรายงานของ World Economic Forum (2017) พบว่า ตำแหน่งงานกว่า 5.1 ล้านตำแหน่งใน 15 ประเทศเศรษฐกิจชั้นนำของโลกจะถูกทดแทนด้วย AI หุ่นยนต์ และเทคโนโลยีใหม่ๆ ภายในปี ค.ศ. 2020 สอดคล้องกับรายงานขององค์การแรงงานนานาชาติ (ILO) องค์การสหประชาชาติ (UN) ที่ประเมินว่า อัตราการว่างงานในโลกจะเพิ่มขึ้นอีกกว่า 11 ล้านคนในอีก 3 -5 ปีข้างหน้า และจากการศึกษาของสถาบัน Mckinsey Global ระบุว่าร้อยละ 9 - 23 ของแรงงานในประเทศกำลังพัฒนาจะถูกทดแทนโดย AI โดยเฉพาะแรงงานที่ทำงานซึ่งใช้ทักษะซ้ำๆ ในภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการและการค้าปลีก

¹ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับการบริหารงานและการบริการภาครัฐ, สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน), 2562

ทักษะที่จำเป็นเพื่อนำไปสู่การเป็น AI Nation

ด้วยปัจจัยด้านการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ทำให้โลกเกิดการปรับเปลี่ยนจากยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมมาสู่โลกยุคดิจิทัล ประกอบกับปัจจัยด้านจำนวนแรงงานที่เริ่มลดลง ทำให้การพัฒนาทักษะและความสามารถของแรงงานจึงมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงการแทนที่ด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น หุ่นยนต์ เป็นต้น ไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในแง่มุมต่างๆ เพื่อจะได้รองรับการพัฒนาคนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในกลุ่มของเด็กและเยาวชนที่จะเข้ามาเป็นกำลังแรงงานที่สำคัญของประเทศในอนาคต เด็กและเยาวชนไทยจำเป็นที่จะต้องเตรียมพร้อมในการเรียนรู้เทคโนโลยีอื่นๆ ที่ได้รับคาดว่าจะจะเป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเสริมศักยภาพให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทักษะดังกล่าวที่เด็กและเยาวชนควรเรียนรู้ควบคู่ไปกับการเสริมทักษะเพื่อรองรับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์นั้นประกอบด้วย² (1) การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) และการแสดงข้อมูลให้เห็นภาพ (Data Visualization) (2) การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Complex Problem-Solving) (3) ทักษะเรื่องคน (People Skills) และ (4) ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)

รูปที่ 1 ทักษะที่จะเป็นเพื่อนำไปสู่ AI Nation



ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ., 2562

² BRAND BUFFET. (2562). 5 ทักษะเพื่อรอดในยุค AI Takes All และเตรียมความพร้อมที่จะเป็นพลเมืองของโลกอนาคต. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2562, จาก BRAND BUFFET เว็บไซต์ <https://www.brandbuffet.in.th/2019/03/5-skills-for-future-survived-from-ai-takes-all/>

ความจำเป็นในการจัดทำ “Thailand National AI Strategy”

ในปัจจุบันประเทศพัฒนาแล้วโดยเฉพาะในเอเชียตะวันออก เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ได้กำหนดยุทธศาสตร์และลงทุนพัฒนาเทคโนโลยี AI เพื่อเตรียมพร้อมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี AI ในการยกระดับเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ตลอดจนลดความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงเทคโนโลยีของคนในสังคม สามารถสรุปนโยบายสำคัญๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปนโยบายและยุทธศาสตร์ด้าน AI ของประเทศต่างๆ

ประเทศ	รายละเอียดนโยบายและมาตรการส่งเสริม
แคนาดา	<ul style="list-style-type: none">• มีเป้าหมายในการเป็นผู้นำด้านงานวิจัยและแนวความคิดทางด้าน AI• มีโมเดลในการทำงานวิจัยที่เปิดกว้างโดยให้นักวิจัยนานาชาติมาร่วมทำงานเพื่อแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อคนทั่วโลก (Global Impact) ภายใต้การนำของสถาบันวิจัยระดับนานาชาติ CIFAR ที่ได้รับเงินจำนวน 125 ล้านเหรียญมาใช้ในการพัฒนา AI โดยร่วมกับ 3 สถาบันวิจัยของมหาวิทยาลัย ได้แก่ Vector Institute, MILA และ Amii เพื่อพัฒนา AI ไปใช้กับงาน 3 ส่วนด้านการขนส่ง (Transportation) โดย Vector Institute, ด้านบริการด้านสุขภาพ (Healthcare) โดย MILA, และระบบรักษาความปลอดภัย (Security) โดย Amii• สนับสนุนการสร้างคน สร้างนักวิจัยในระดับอุดมศึกษา ผู้ที่สำเร็จการศึกษาแล้วและผู้ที่จะทำการศึกษาระดับปริญญาเอก (Postdoctoral fellowship)
สหราชอาณาจักร	<ul style="list-style-type: none">• มีเป้าหมายที่จะทำให้อุตสาหกรรม AI เติบโตมากขึ้น โดยอาศัยความร่วมมือของภาคธุรกิจ ภาคการศึกษา และภาครัฐ เพื่อพัฒนาความสามารถและโครงสร้างพื้นฐานในการสร้างงานยกระดับเศรษฐกิจและสังคม• รัฐบาลได้จัดตั้ง Office for AI ซึ่งทำงานร่วมกับสภา AI (AI Council) ที่มาจากทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อเป็นตัวกลางขับเคลื่อนการประสานงานและกำหนดนโยบาย รวมถึงให้คำปรึกษากับรัฐบาลเพื่อนโยบายและยุทธศาสตร์เกิดผล• ใช้งบประมาณร่วมทุนจากภาครัฐและเอกชนกว่า 1 พันล้านปอนด์ เพื่อให้ทุนกับงานวิจัย และสนับสนุนสถาบันวิจัย เช่น Alan Turing Institute เพื่อพัฒนางานวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) และงานวิจัยประยุกต์ (Applied Research) รวมถึงแผนสร้างอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้าน Computer Science จำนวน 8,000 คนและ PhD ด้าน AI จำนวน 1,000 คน ภายในปี 2025• ให้วีซ่าพิเศษสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้าน AI เพื่อดึงดูดให้คนที่มีความสามารถมาทำงานในประเทศ
ญี่ปุ่น	<ul style="list-style-type: none">• มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาโดยผสมผสานแนวคิด "AI as a service" เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเน้นที่การใช้ AI เพื่อทำให้มีผลิตผล (Productivity) มีสุขภาพและชีวิตที่ดี (Health/Medical/Welfare) และความคล่องตัว (Mobility) ภายใต้การ

ประเทศ	รายละเอียดนโยบายและมาตรการส่งเสริม
	<p>สนับสนุนของหน่วยงานวิจัยระดับชาติของญี่ปุ่น ได้แก่ AIST, NICT, RIKEN รวมถึงการทำงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> • สนับสนุนการพัฒนาคน สตาร์ทอัพ และโครงสร้างพื้นฐานที่ทำให้เกิดการแบ่งปันข้อมูลระหว่างรัฐและเอกชน
เกาหลีใต้	<ul style="list-style-type: none"> • มีเป้าหมายที่จะเป็น 1 ใน 4 ผู้นำด้าน AI ของโลกภายในปี 2022 • วางแผนใช้งบประมาณ 1,950 ล้านเหรียญในงานวิจัย AI โดยเน้นด้านความมั่นคง (National Defense) การแพทย์ (Medicine) และความปลอดภัยสาธารณะ (Public Safety) • จัดตั้งบัณฑิตวิทยาลัย (Graduate school) 6 แห่งเพื่อสร้างผู้เชี่ยวชาญทางด้าน AI จำนวน 5,000 คน (นักวิจัย AI 1,400 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการข้อมูล 3,600 คน)
สิงคโปร์	<ul style="list-style-type: none"> • มีเป้าหมายที่จะสร้างขีดความสามารถทางด้าน AI, สร้างคน และ Ecosystem ที่ส่งผลกระทบในวงกว้างทั้งต่อสังคมและโลก • รัฐบาลมอบทุน 150 ล้านเหรียญ ให้แก่งานวิจัยพื้นฐานวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม โดยเน้นการคิดค้นและพัฒนาแอปพลิเคชันเกี่ยวกับบริการด้านสุขภาพ (Healthcare) การแก้ไขปัญหาในสังคมเมือง (Urban Solutions) และฟินเทค (Fintech) • มอบเงินทุนสนับสนุนการทดลอง เรียกว่า 100 Experiments ให้แก่สตาร์ทอัพ หรือกลุ่มคนที่ทำโครงการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาที่มีผลกระทบในระดับประเทศและระดับโลก
ฝรั่งเศส	<ul style="list-style-type: none"> • มีเป้าหมายในการสร้างคนที่มีความสามารถทางด้าน AI • เพิ่มศักยภาพในการนำข้อมูลมาใช้ รวมถึงการสร้างแนวทางกำกับการใช้ AI ให้ถูกจรรยาบรรณ (AI Ethical Framework) • โครงสร้าง AI program แห่งชาติใช้งบประมาณ 1,750 ล้านเหรียญ เพื่อพัฒนางานวิจัยระดับประเทศ • ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยเน้นอุตสาหกรรมสุขภาพ (Health), การขนส่ง (Transport), สิ่งแวดล้อม (Environment), การป้องกันและความปลอดภัย (Defense and Security) รวมถึงส่งเสริมให้เปิดเผยข้อมูลเพื่อสร้างความเสมอภาคในการเข้าถึงเทคโนโลยี AI • ส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีจรรยาบรรณในการใช้ AI
จีน	<ul style="list-style-type: none"> • วางแผนในการเป็นผู้นำทางด้าน AI ของโลก โดยมีเป้าหมายแรกคือสร้างขีดความสามารถให้ทัดเทียมกับคู่แข่งภายในปี 2020, การเป็นผู้นำทางด้าน AI ในบางแขนงภายในปี 2025 และพัฒนาประเทศให้เป็นศูนย์กลางนวัตกรรม AI ภายในปี 2030 โดยช่วง 3 ปีแรกของแผนจะเร่งพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้าน Network, Sensor, Neural network chips รวมถึงพัฒนาระบบการผลิต อัจฉริยะ (Intelligent manufacturing)

ประเทศ	รายละเอียดนโยบายและมาตรการส่งเสริม
	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาการสร้างบุคลากร AI ในทุกระดับ รวมถึงเริ่มมีการสอนเรื่องเกี่ยวกับ AI ในระดับมัธยมเพื่อให้เข้าใจถึงการใช้งาน
สหรัฐอเมริกา	<ul style="list-style-type: none"> การลงทุนวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในระยะยาว การพัฒนาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ การสร้างความเข้าใจและแก้ไขผลกระทบของปัญญาประดิษฐ์ทางจริยธรรม กฎหมาย และสังคม การรับรองความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบปัญญาประดิษฐ์ การพัฒนาชุดข้อมูลสาธารณะและสภาพแวดล้อมสำหรับการฝึกอบรมและทดสอบปัญญาประดิษฐ์ การวัดและประเมินเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ด้วยการเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน การเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการด้านแรงงานในการวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ การขยายความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อเร่งพัฒนาความก้าวหน้าด้านปัญญาประดิษฐ์

Thailand National AI Strategy แผนยุทธศาสตร์ปัญญาประดิษฐ์ของประเทศไทย

ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ AI โดยตรง ซึ่งหากประเทศไทยปรับตัวไม่ทันจะส่งผลให้หลายอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีล้ำหน้าเหล่านี้ ในต่างประเทศมูลค่าเพิ่มจากการผลิตในหลายสาขาธุรกิจจะย้ายออกไปสู่ประเทศที่ล้ำหน้ากว่าและคุ้มค่ากว่า เศรษฐกิจไทยจะเติบโตได้แค่ร้อยละ 2.1 ต่อปี จากเป้าหมายในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีที่คาดว่าจะโตร้อยละ 5 ต่อปี และจะมีตำแหน่งงานหายไปรวม 3 ล้านตำแหน่ง การดำเนินการตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 จึงไม่ใช่เรื่องโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) แต่คือเรื่อง AI ดังนั้น ต้องให้ความสำคัญกับการลงทุนสนับสนุนให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างทักษะและเทคโนโลยีหลักที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทย รวมทั้งการสร้างคนที่มีทักษะจำเป็นสำหรับอนาคต หรือ ศตวรรษที่ 21 จึงมีความสำคัญและเร่งด่วนอย่างมากในการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับกับการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีและเพื่อนำไปสู่การสร้างอุตสาหกรรมใหม่ เช่น Science Toy Industry, AI Industry ซึ่งจะพื้นฐาน S-Curve ให้เศรษฐกิจไทยในยุค 4.0 ต่อไป ที่ผ่านมามีประเทศไทยมีการพูดถึง AI ในวงกว้าง แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์หรือนโยบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับเทคโนโลยี AI รวมทั้งยังไม่มีนโยบายที่จะสนับสนุนให้ประเทศไทยได้รับประโยชน์จากการผลิตและพัฒนา AI และยังไม่มียุทธศาสตร์ที่จะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ AI จะเริ่มเข้ามากระทบต่อเศรษฐกิจไทยและสร้างผลกระทบต่อแรงงานในประเทศมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นเพื่อชี้ให้เห็นถึงภาพรวมของการพัฒนาเทคโนโลยี AI ที่สร้างผลในเชิงบวก ขณะเดียวกันก็สร้างผลกระทบต่อเศรษฐกิจโลกโดยเฉพาะประเด็นการ

ทดแทนแรงงานซึ่งอาจทำให้เกิดการว่างงานจำนวนมาก เพื่อเชื่อมโยงมายังผลที่จะเกิดต่อเศรษฐกิจไทย ดังนั้น การจัดทำ “Thailand National AI Strategy” นี้ จึงเป็นการวางแผนและเตรียมความพร้อมให้เป็นรูปธรรม เพื่อเป็นข้อเสนอให้ประเทศไทยสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดจากการเข้ามาของ AI ได้แก่ การวิจัยพัฒนา การเตรียมพร้อมบุคลากร พัฒนาทักษะแรงงาน การเตรียมด้านมาตรฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง โครงสร้างพื้นฐาน และการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้ประเทศไทยได้รับประโยชน์จากแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงที่ปัญญาประดิษฐ์หรือ AI กำลังจะเข้ามามีบทบาทในเศรษฐกิจและสังคมไทยมากขึ้นในอนาคตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้นี้อย่างทัน่วงที

Thailand National AI Strategy หรือ ยุทธศาสตร์ปัญญาประดิษฐ์ของประเทศไทยนี้ ได้กำหนดวิสัยทัศน์ในอีก 10 ปีข้างหน้าไว้ดังนี้ คือ **“ประเทศไทยเป็นประเทศแห่งปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเศรษฐกิจและสังคมที่ยั่งยืน”** โดยในแผนฯ จะประกอบไปด้วยยุทธศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม การพัฒนาอุตสาหกรรม การพัฒนามาตรฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง และ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่การพัฒนากลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ซึ่งในเบื้องต้นกำหนดไว้ 5 กลุ่มที่มีศักยภาพ/แนวโน้มการใช้งาน AI และมีผลกระทบสูงจากการนำไปใช้สูง ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ อุตสาหกรรมการเงินการธนาคาร อุตสาหกรรมการแพทย์และสุขภาพ และบริการภาครัฐ นอกจากนี้ ยังมีเป้าหมายเพื่อสร้างให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ อุตสาหกรรม AI Service, อุตสาหกรรมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและ IoT และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้เกิดขึ้นในประเทศต่อไป

Thailand National AI Strategy



Vision: ประเทศไทยเป็นประเทศแห่งปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเศรษฐกิจและสังคมที่ยั่งยืน



ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ., 2562

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

กลุ่มเป้าหมาย	ช่องว่าง	แนวทางการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none">นักเรียน นักศึกษาครูผู้ประกอบการด้าน AIผู้ประกอบการที่นำ AI ไปใช้งาน เช่น การแพทย์ การเงิน การผลิตในระบบอัตโนมัติ และหน่วยงานภาครัฐ	<p>การเข้ามาของเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ยังขาดการส่งเสริมด้านการศึกษา เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติให้สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้ได้จริงอย่างกว้างขวาง และเกิดประสิทธิภาพ</p>	<p>หลักสูตรและเครื่องมือเพื่อการส่งเสริมและสร้างโอกาสในการเรียนรู้ด้าน AI ทั้ง New-skill, Up-skill และ Re-skill</p>

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- พัฒนาทักษะด้านดิจิทัลและ AI สำหรับกลุ่มคนรุ่นใหม่และเสริมทักษะให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อมุ่งสู่ AI Citizen

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

กลุ่มเป้าหมาย	ช่องว่าง	แนวทางการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none">สถาบันการศึกษา/มหาวิทยาลัยสถาบัน/ศูนย์วิจัยเอกชนที่ทำวิจัยและนวัตกรรม	<ul style="list-style-type: none">ทิศทางการวิจัยและพัฒนา AI ในประเทศยังไม่ชัดเจนขาดองค์ความรู้ด้าน AI และการบูรณาการความรู้และความร่วมมือเทคโนโลยีไม่สามารถใช้งานได้จริง	<ul style="list-style-type: none">ศึกษาทิศทางของเทคโนโลยีและการนำไปประยุกต์ใช้งานกำหนดหน่วยงานพันธมิตรทางเทคโนโลยีในด้าน AI ทั้งในประเทศและต่างประเทศขยายและยกระดับความสามารถในการวิจัยด้าน AI เพื่อไปสู่การใช้งานได้จริง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- ศึกษาและจัดทำ Roadmap การวิจัย AI ของประเทศไทย
- ตั้งสถาบันวิจัย AI ของประเทศเพื่อบูรณาการการทำงานด้านการวิจัย AI ในประเทศและต่างประเทศ
- กลไกสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาร่วมกับสถาบันวิจัยและนักวิจัยในต่างประเทศ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม

กลุ่มเป้าหมาย	ช่องว่าง	แนวทางการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none">อุตสาหกรรมหลักอุตสาหกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none">ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมหลักที่เป็นเป้าหมาย มีความรู้และความเข้าใจไม่มาก รวมทั้งยังไม่เห็นภาพหรือประโยชน์ของการนำ AI ไปประยุกต์ใช้งานที่ชัดเจนยังมีโอกาสในการสร้างให้เกิดมูลค่าหรืออุตสาหกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้องกับ AI แต่ขาดการส่งเสริม	<ul style="list-style-type: none">ยกระดับขีดความสามารถของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมดิจิทัลเดิมสร้าง Start Up และ System Integrator เพื่อเสริมพลังและเร่งเครื่องการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่าสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้องกับ AI และ AI Technology Chain

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- ส่งเสริมและสนับสนุนการนำ AI ไปสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมเป้าหมาย
- ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรม AI ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมใหม่ที่มีมูลค่าสูงและขยายบริการในภูมิภาคอาเซียนได้
- ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมเสริม AI Nation เช่น Smart Electronics, STEM Toy & Tool Industry

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน

กลุ่มเป้าหมาย	ช่องว่าง	แนวทางการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none">หน่วยงานภาครัฐภาคเอกชน	<ul style="list-style-type: none">ยังขาดผู้ให้บริการ AI Service ไทยไม่มีผู้ให้บริการ Data service	<ul style="list-style-type: none">พัฒนาแพลตฟอร์ม AI และ Data ของไทยที่เข้าถึงได้และใช้งานร่วมกันได้ (Shared AI and Data Service Platform)

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- พัฒนา Platform and Data แห่งชาติ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านพัฒนามาตรฐานและกฎระเบียบ

กลุ่มเป้าหมาย

- บุคคลทั่วไป
- กลุ่มอุตสาหกรรม

ช่องว่าง

- ขาดแนวทางการดูแลการเข้าถึงข้อมูล และการใช้ข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ของ AI
- การนำข้อมูลหรือผลการวิเคราะห์ไปใช้ในทางที่ไม่เหมาะสมหรือละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

แนวทางการพัฒนา

- กำหนดแนวทางการกำกับดูแลในมิติต่างๆ เพื่อป้องกันผลกระทบทางลบจากการใช้เทคโนโลยี AI

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- จัดทำ Guideline จริยธรรมและการกำกับดูแล AI เพื่อการวิจัยพัฒนา และการใช้ AI
- จัดทำมาตรฐานข้อมูลแบบเปิด (open data) และมาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูล (Interoperability)

สารบัญ

	หน้า
1. เหตุผลของการพัฒนาประเทศไปสู่ “AI National”	
2. แนวโน้มเทคโนโลยี	
3. ทำไมต้องสร้างคนไปสู่ AI Nation	
4. นโยบาย AI Nation ของประเทศต่างๆ	
5. ทักษะและเทคโนโลยีที่จำเป็นเพื่อนำไปสู่ AI Nation	
6. ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ AI Nation สู่อ Smart Nation	
7. การดำเนินการที่ผ่านมาของ อววน. สู่อ AI Nation	
8. แผนการดำเนินการในอนาคต	

Thailand National AI Strategy

ข้อเสนอการพัฒนากำลังคนและเทคโนโลยีสู่ AI Nation

1. เหตุผลของการพัฒนาประเทศไปสู่ “AI National”

ในปัจจุบันเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI (Artificial Intelligence) เป็นคำที่ถูกพูดถึงอย่างมาก ในฐานะเทคโนโลยีที่จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสังคมและเศรษฐกิจโลกในอนาคต เนื่องจาก AI เป็นเทคโนโลยีอเนกประสงค์ หรือเรียกได้ว่าเป็น General Purpose Technology (GPT) ที่สามารถนำไปใช้ได้หลากหลายวัตถุประสงค์ สามารถแทรกซึมเข้าไปในทุกกิจกรรมทางเศรษฐกิจได้ ตลอดจนสามารถเข้าไปช่วยยกประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นแบบก้าวกระโดด (Exponential) และเนื่องจาก AI เป็นเทคโนโลยีที่มีพัฒนาการและการเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงมีการคาดการณ์ว่าเมื่อมีการนำ AI เข้ามาเป็นตัวขับเคลื่อนในแต่ละภาคส่วนจะช่วยทำให้ภาคเศรษฐกิจเติบโตเร็วกว่าเดิมถึง 10 เท่า ทั้งนี้ ในปัจจุบัน AI อาจจะยังไม่ได้ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเศรษฐกิจอย่างก้าวกระโดด เนื่องจากความสามารถของ AI ยังจำกัดอยู่เพียงความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน แต่หากมีการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพแล้ว คาดว่าจะสามารถช่วยยกระดับการเติบโตของเศรษฐกิจในหลายประเทศได้เกือบสองเท่าภายในปี 2035

ความหมายของปัญญาประดิษฐ์

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) หมายถึง เทคโนโลยีการสร้างเครื่องจักรให้มีความสามารถทางด้านสติปัญญาและความฉลาดเหมือนมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการคิดได้แบบมนุษย์ การกระทำได้แบบมนุษย์ การคิดอย่างมีเหตุผล และการกระทำอย่างมีเหตุผล โดยศาสตร์ที่เป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้เทคโนโลยี AI มีความสามารถทางสติปัญญาและการเรียนรู้เหมือนมนุษย์ คือ การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning: ML) ซึ่งหมายถึง ศาสตร์ที่ทำให้คอมพิวเตอร์หรือเครื่องจักรสามารถเรียนรู้ที่จะทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกป้อนเข้า (Input) และสร้างผลลัพธ์การตอบสนองต่อข้อมูล (Output) ขึ้นมาได้อย่างไม่ต้องถูกโปรแกรมหรือได้รับการป้อนคำสั่งเข้าไปใหม่ทุกครั้งที่คอมพิวเตอร์หรือเครื่องจักรได้รับข้อมูลใหม่ เป็นการนำศาสตร์ด้านคณิตศาสตร์และสถิติขั้นสูงมาประยุกต์เข้ากับความรู้ด้านการจัดการข้อมูล และการเขียนโปรแกรม โดยมีหลักการ คือ การสร้างองค์ความรู้ในเชิงโมเดลทางคณิตศาสตร์จากข้อมูลป้อนเข้าด้วยตัวเครื่องจักรเองที่สามารถใช้ทำนายอนาคตได้ โดยโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นมีความยืดหยุ่นและสามารถที่จะปรับตัวเองเข้ากับข้อมูลใหม่ๆ ที่ได้รับป้อนเข้าไป ดังนั้น การเรียนรู้ของเครื่องจักร จึงเปรียบเสมือนความคิดระบบหนึ่งจากหลายๆ ระบบ ที่อยู่ในสมองของ AI ที่ทำหน้าที่แยกแยะและเรียนรู้ข้อมูลที่ถูกป้อนเข้ามา และประมวลผลออกมาเป็นการตอบสนองต่อข้อมูลที่แตกต่างกัน

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI หมายถึง “เทคโนโลยีการสร้างความสามารถให้แก่เครื่องจักรและคอมพิวเตอร์ ด้วยอัลกอริทึมและกลุ่มเครื่องมือทางสถิติ เพื่อสร้างซอฟต์แวร์ทรงปัญญา ที่

สามารถเลียนแบบความสามารถของมนุษย์ที่ซับซ้อนได้ เช่น จดจำ แยกแยะ ให้เหตุผล ตัดสินใจ คาดการณ์ สื่อสารกับมนุษย์ เป็นต้น ในบางกรณีอาจไปถึงขั้นเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง”³

ระดับการเรียนรู้ของ AI สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ Machine Learning ที่พัฒนาได้ง่ายที่สุด Machine Intelligence ใช้เทคนิคขั้นสูงซึ่งพบได้มากในปัจจุบัน และ Machine Consciousness ที่เป็นการพัฒนาในระดับสูงสุดและยังไม่ถูกนำมาใช้แพร่หลายมากนัก AI ในปัจจุบันมีความสามารถหลากหลายรูปแบบ ดังนี้

- Machine Learning เป็นความสามารถในการเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อพยากรณ์ผลลัพธ์ โดยมีเทคนิคย่อย คือ Supervised, Unsupervised, Semi-supervised และ Reinforcement ที่มีความแตกต่างกันด้วยอัลกอริทึมการเรียนรู้ ข้อมูลที่กำหนดให้เรียนรู้ และวัตถุประสงค์ในการใช้งาน
- ความสามารถในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) เป็นเทคนิคที่ทำให้เครื่องเข้าใจภาษามนุษย์
- ความสามารถในการวางแผน (Automated Planning, Scheduling & Optimization) เป็นการทำให้เครื่องสามารถตัดสินใจและเลือกการดำเนินงานที่บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ
- ความสามารถในการวิเคราะห์แบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) เป็นเทคนิคการเลียนแบบความสามารถในการตัดสินใจแบบมนุษย์
- ความสามารถในการรู้จำคำพูด (Speech) เป็นเทคนิคการทำให้เครื่องรู้จำเสียงพูดและโครงสร้างภาษาของมนุษย์และวิเคราะห์ข้อมูลจากเสียงนั้น
- Computer Vision เป็นเทคนิคทำให้เครื่องมองเห็นและเข้าใจโครงสร้างภาพเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพได้
- วิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics) เป็นสาขาวิชาที่พัฒนาเครื่องยนต์ให้มีรูปร่างและเคลื่อนไหวได้แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

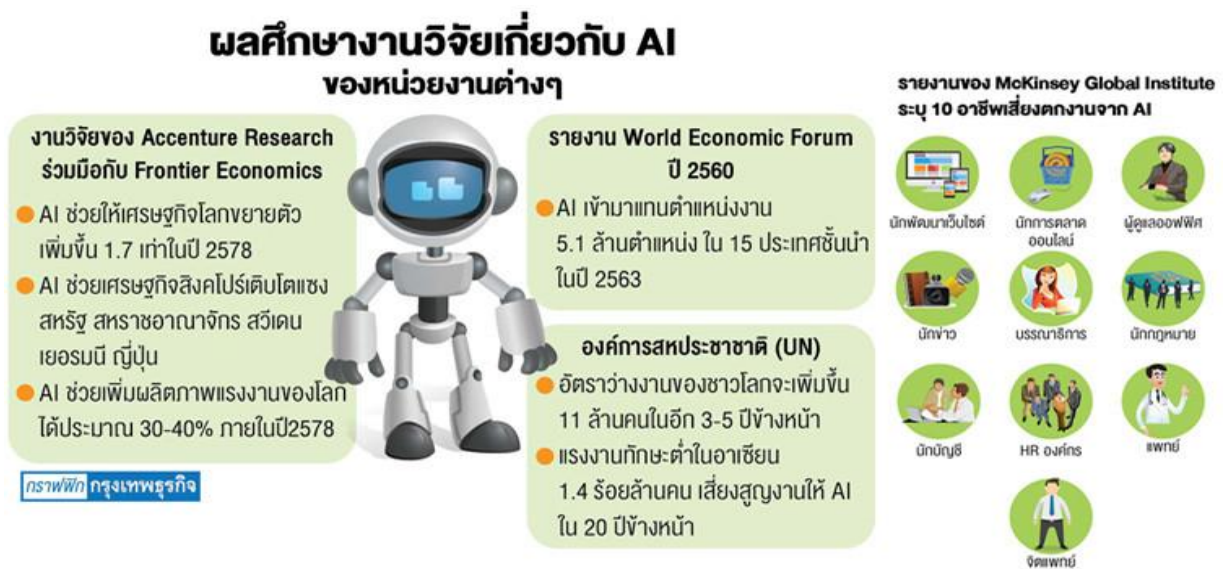
AI กับผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม

ปัจจุบันเทคโนโลยี AI ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้แล้วในกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่แพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นในภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ การตลาดและการขายสินค้า โดยใช้ AI วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค และนำเสนอสินค้าให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ รวมถึงรถยนต์ไร้คนขับ ด้าน

³ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับการบริหารงานและการบริการภาครัฐ, สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน), 2562

การลงทุนและการวางแผนการลงทุน ด้านสุขภาพและวงการแพทย์ โดยใช้ประโยชน์ในการวินิจฉัยโรค การวิเคราะห์และอ่านฟิล์มเอ็กซเรย์ได้อย่างแม่นยำ ตลอดจนด้านกฎหมายที่ AI เข้ามาทำหน้าที่บางส่วนแทนนักกฎหมายและช่วยลดต้นทุนธุรกรรมต่างๆ ในการยื่นเอกสารทางกฎหมาย การอนุมัติสินเชื่อ และตรวจสอบความผิดปกติทางธุรกรรมทางการเงินผ่านการตรวจสอบข้อมูลทางการเงิน รวมทั้งถูกนำไปใช้ในการดูแลควบคุม รักษาเครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรม (Smart Maintenance) เพื่อคาดการณ์ช่วงเวลาที่ต้องซ่อมแซมและช่วยวางแผนงบประมาณค่าใช้จ่าย เป็นต้น

รูปที่ 2 AI กับผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม



ที่มา: <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/784048>

จากการศึกษาของบริษัทไพร์ซฮอเทอร์เฮาส์คูเปอร์ส (PwC) (ปี ค.ศ. 2017) ระบุว่า AI จะสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มได้มากกว่าร้อยละ 14 ภายในปี ค.ศ. 2030 โดยมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดจาก AI จะมีมูลค่าสูงถึง 15.7 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (สูงกว่าขนาดเศรษฐกิจของจีนและอินเดียรวมกัน) มูลค่าที่เพิ่มขึ้นมาจากการเพิ่มประสิทธิภาพธุรกิจโดยเปลี่ยนจากระบบเดิมไปใช้ระบบ AI และระบบอัตโนมัติซึ่งส่วนนี้คิดเป็นมูลค่า 6.6 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ส่วนอีก 9.1 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เป็นผลมาจากการสร้างมูลค่าจากการบริโภคสินค้าและบริการที่เกี่ยวข้องกับ AI ขณะที่ในรายงานวิจัยของบริษัท Accenture Research ซึ่งเป็นบริษัทที่ปรึกษาด้านไอทีของ Apple และ Microsoft ซึ่งร่วมมือกับบริษัท Frontier Economics ศึกษาผลกระทบของ AI ที่มีต่อระบบเศรษฐกิจพบว่าการพัฒนาเทคโนโลยี AI จะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP) โลกขยายตัวได้ถึง 1.7 เท่าภายในปี ค.ศ. 2035 โดยเป็นผลจากการขยายตัวของเศรษฐกิจในประเทศที่มีการศึกษาและพัฒนา AI อย่างจริงจัง เช่น ประเทศสิงคโปร์ที่การเติบโตของเศรษฐกิจขยับไปอยู่ที่ระดับร้อยละ 5.4 เพิ่มขึ้นจากระดับร้อยละ 3.2 และเกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มถึง 215,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ AI ยังสามารถ

ช่วยเพิ่มผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) ของโลกได้ประมาณร้อยละ 30-40 ภายในปี ค.ศ. 2035 อีกด้วย⁴

ประเด็นที่น่าสนใจที่กระทบต่อคนในวัยทำงาน คือ AI จะเข้ามาทำงานแทนคน เนื่องจากเทคโนโลยี AI จะสร้างผลกระทบต่อแรงงานการจ้างแรงงานในบางสาขา อาจทำให้บางอาชีพเริ่มลดจำนวนลงอย่างมาก เนื่องจากการเข้ามาทำงานแทนที่ของ AI เห็นได้จากรายงานของ World Economic Forum (ปี 2017) ระบุว่า ตำแหน่งงานกว่า 5.1 ล้านตำแหน่งใน 15 ประเทศเศรษฐกิจชั้นนำของโลกจะถูกทดแทนด้วย AI หุ่นยนต์ และเทคโนโลยีใหม่ๆ ภายในปี ค.ศ. 2020 สอดคล้องกับรายงานขององค์การแรงงานนานาชาติ (ILO) องค์การสหประชาชาติ (UN) ที่ประเมินว่า อัตราการว่างงานในโลกจะเพิ่มขึ้นอีกกว่า 11 ล้านคนในอีก 3 - 5 ปีข้างหน้า และจากการศึกษาของสถาบัน Mckinsey Global ระบุว่าร้อยละ 9 - 23 ของแรงงานในประเทศกำลังพัฒนา จะถูกทดแทนโดย AI โดยเฉพาะแรงงานที่ทำงานซึ่งใช้ทักษะซ้ำๆ ในภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการและการค้าปลีก และยิ่งระบุด้วยว่ามี 10 สาขาอาชีพ ที่มีความเสี่ยงที่จะถูกแทนที่ด้วย AI ซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้สูงเทียบเท่ามนุษย์ในอนาคตอันใกล้นี้ได้แก่ นักพัฒนาเว็บไซต์ นักการตลาดออนไลน์ ผู้ดูแลออฟฟิศ นักบัญชี เจ้าหน้าที่ HR องค์กร นักข่าว บรรณาธิการ นักกฎหมาย แพทย์ และจิตแพทย์ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังพบว่า แรงงานทักษะต่ำในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งมีจำนวนกว่า 140 ล้านคน (สัดส่วนร้อยละ 56 ของแรงงานทั้งหมดในภูมิภาค) มีโอกาสที่จะถูกแทนที่โดย AI ภายใน 20 ปีข้างหน้า โดยเฉพาะแรงงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอ เสื้อผ้า และรองเท้า⁵

AI กับผลกระทบต่อเศรษฐกิจไทย

ถึงแม้ว่า AI จะช่วยสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจให้กับประเทศผ่านทางอุตสาหกรรมและการลงทุน โดยเฉพาะภาคเอกชนที่เริ่มมีการตื่นตัวในเรื่อง AI อย่างมาก ในปี 2562 ภาคธุรกิจจะนำ AI เช่น แชนบอท หุ่นยนต์ การเชื่อมต่อของอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) และแมชชีน เลิร์นนิง มาใช้ในองค์กรเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ในส่วนของภาครัฐมีการสนับสนุน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทยแม้จะยังไม่มีการระบุถึงการส่งเสริมการลงทุนในเรื่อง AI โดยเฉพาะแต่มีการส่งเสริมในเรื่องหุ่นยนต์และระบบ Automation ซึ่งเป็นการลงทุนที่มีความเกี่ยวข้องกัน อย่างไรก็ตามความท้าทายสำคัญที่จะเกิดขึ้นกับระบบเศรษฐกิจไทย คือผลกระทบต่อการทำงานและตลาดแรงงานในอนาคต โดยจากการศึกษาของบริษัท ไมโครซอฟท์ รีเสิร์ช พบว่า กว่าร้อยละ 95 ของตำแหน่งงานในประเทศไทยจะได้รับผลกระทบจากความเปลี่ยนแปลงจากเชิงเทคโนโลยีในช่วง 3 ปีข้างหน้าโดยผลกระทบจะเห็นได้ชัดในงานบริการลูกค้า ธุรกิจโอเปอเรเตอร์ ธนาคารพาณิชย์ อาชีพที่เสี่ยงตกงาน คือ คอลเซ็นเตอร์ที่คอยตอบข้อซักถามทางโทรศัพท์

⁴ รุจน์ รุชนนท์, “AI” เศรษฐกิจโลก – เศรษฐกิจไทย โอกาสและความท้าทายในยุคปัญญาประดิษฐ์, เว็บไซต์

<https://thepaperthailand.com/2019/08/10/ai2/>

⁵ <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/784048>

พนักงานวิเคราะห์สินเชื่อ เป็นต้น นอกจากนี้ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) พบว่า งานที่มีโอกาสถูก AI แทนที่มากกว่าร้อยละ 70 เป็น “งานเสี่ยงสูง” และปัจจุบันประเทศไทยมีแรงงานเสี่ยงสูงอยู่ราว 8.3 ล้านคน หากพิจารณาวุฒิการศึกษาจะพบว่าแรงงานเสี่ยงสูงกว่าครึ่งมีวุฒิมัธยมศึกษา ม.3 หรือต่ำกว่า หรือแม้แต่ผู้ประกอบอาชีพระดับวิชาชีพที่มีการศึกษาค่อนข้างสูง เช่น นักบัญชี นักกฎหมาย ก็มีความเสี่ยงที่จะถูกทดแทนโดย AI เช่นกัน⁶

1.1 ความจำเป็นในการเตรียมความพร้อมสู่ AI Nation

จากความจำเป็นในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ภาครัฐจึงได้มีกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาและส่งเสริมทักษะของเยาวชนที่กำลังจะเข้าสู่ตลาดแรงงานไว้ภายใต้นโยบายของรัฐในหลายระดับด้วยกัน โดยในคำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562 นั้น⁷ ก็ได้มีการกล่าวถึงการเตรียมคนสู่ศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นเรื่องการสร้างแพลตฟอร์มการเรียนรู้ใหม่ในระบบดิจิทัล ปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้มุ่งสู่ระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ด้านวิศวกรรม คณิตศาสตร์ โปรแกรมเมอร์ และภาษาต่างประเทศ ส่งเสริมการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา การพัฒนาโรงเรียนคุณภาพในทุกตำบล ส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรออนไลน์ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เพื่อแบ่งปันองค์ความรู้ของสถาบันการศึกษาสู่สาธารณะ เชื่อมโยงระบบการศึกษากับภาคปฏิบัติจริงในภาคธุรกิจ สร้างนักวิจัยใหม่และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ สร้างความรู้ความเข้าใจการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สื่อออนไลน์ และโครงข่ายสังคมออนไลน์ของคนไทยเพื่อป้องกันและลดผลกระทบในเชิงสังคม ความปลอดภัย อาชญากรรมทางไซเบอร์ และสามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการกระจายข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง การสร้างความสามัคคีและความสามัคคีในสังคม รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต

นอกจากนี้ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี⁸ ยังได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาเพื่อให้คนไทยเป็นคนดี คนเก่ง มีคุณภาพ พร้อมสำหรับวิถีชีวิตในศตวรรษที่ 21 ไว้เป็นหนึ่งในเป้าหมายภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์โดยช่วงวัยที่ภาครัฐให้ความสำคัญเพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 นั่นก็คือ ช่วงวัยเรียน/วัยรุ่น โดยเน้นปลูกฝังให้เด็กมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นทางความคิด สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และมี

⁶ TDRI, 2562

⁷ รัฐบาลไทย. (2562). คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี. วันที่ค้นข้อมูล 17 ธันวาคม 2562. จาก รัฐบาลไทย เว็บไซต์ https://www.thaigov.go.th/uploads/document/66/2019/07/pdf/Doc_2019072508564000000.pdf

⁸ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580. วันที่ค้นข้อมูล 13 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เว็บไซต์ http://www.nesdb.go.th/download/document/SAC/NS_PlanOct2018.pdf

ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ตลอดจนสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกับโลกของการทำงาน และทักษะอาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ โดยกรอบที่ภาครัฐได้ทำการกำหนดไว้ใน กระบวนการปฏิรูปภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าวประกอบด้วย 8 เรื่องด้วยกันคือ 1) การปรับเปลี่ยนระบบการ เรียนรู้ 2) การปรับบทบาทครู 3) การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการศึกษาในทุกกระดับ ทุกประเภท 4) การพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต 5) การพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต 6) การสร้างความตื่นตัวให้คน ไทยตระหนักถึงบทบาท ความรับผิดชอบ และการวางตำแหน่งของประเทศไทยในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์และ ประชาคมโลก 7) การวางพื้นฐานระบบรองรับการเรียนรู้โดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม และ 8) การสร้างระบบ การศึกษาเพื่อเป็นเลิศทางวิชาการระดับนานาชาติ

เมื่อพิจารณาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางด้านเทคโนโลยีนั้นพบว่า ภาครัฐให้ความสำคัญกับการวางพื้นฐานระบบรองรับการเรียนรู้โดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม โดยเน้นในเรื่องการพัฒนา ทักษะด้านดิจิทัล การคัดกรองความรู้ การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ตลอดจนการพัฒนาตนเองผ่าน เทคโนโลยีการเรียนรู้สมัยใหม่ ซึ่งภายใต้แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579⁹ ก็ได้ให้ความสำคัญกับ ประเด็นดังกล่าวเช่นเดียวกัน โดยประเด็นที่ให้ความสำคัญก็คือ การผลิตและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ การฝึก ทักษะ ทั้งในลักษณะของสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเชื่อมโยงผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัลที่ ทันสมัย หลากหลาย และเข้าถึงได้ รวมถึงการเรียนรู้ผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัลที่ผู้เรียนและผู้ให้บริการทุก กลุ่มสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ จากกรอบการพัฒนาดังกล่าว ทำให้แผนพัฒนาการศึกษาของ กระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564)¹⁰ จึงได้มีการกำหนดให้ผลิตและพัฒนาโปรแกรม ประยุกต์หรือสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เรียนในทุกกระดับ และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้มากขึ้น โดยสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการฝึกฝนและประเมินความรู้ด้วยตนเอง และสร้างปฏิสัมพันธ์ ระหว่างกันได้ อย่างไรก็ตาม กระทรวงศึกษาธิการก็ให้ความสำคัญกับคำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรีใน เรื่องการเรียนรู้โค้ดดิ้ง (Coding) โดยได้กำหนดให้เป็นภาษาที่สามที่เด็กไทยจำเป็นต้องเรียนรู้ รองจาก ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ เพื่อให้มีความเข้าใจการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence:

⁹ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*. วันที่ค้น

ข้อมูล 16 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เว็บไซต์

<http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1540-file.pdf>

¹⁰ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). *แผนพัฒนาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12*

(พ.ศ. 2560 – 2564). วันที่ค้นข้อมูล 17 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น เว็บไซต์

<http://www.kknpeo.moe.go.th/2018/wp-content/uploads/2018/11/เล่มแผนพัฒนาการศึกษาของ>

กระทรวงศึกษาธิการ-ฉบับที่-12-พ.ศ.-2560-2564-1-1.pdf

AI) และหุ่นยนต์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เป็นแนวโน้มในโลกยุคดิจิทัล โดยการเรียนการสอนทางด้านโค้ดดิ้งนี้จะเริ่มตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา ด้วยสโลแกนที่ว่า “โค้ดดิ้ง ง่ายกว่าที่คิด พิชิตยุคดิจิทัล”¹¹

ในส่วนของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ก็ได้บรรจุเรื่องของการพัฒนากำลังคนดิจิทัลไว้เป็นยุทธศาสตร์หนึ่งภายใต้นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561 – 2580)¹² โดยแผนฯ ดังกล่าวมุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรที่ประกอบอาชีพในสาขาเทคโนโลยีดิจิทัลโดยตรง และทุกสาขาอาชีพ บุคลากรภาครัฐ ภาคเอกชน บุคลากรในวัยเกษียณ และบุคลากรที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษา ซึ่งทักษะที่เห็นว่าไทยควรจะทำการพัฒนาและสนับสนุนให้สถาบันการศึกษาเพิ่มหลักสูตรการเรียนการสอนก็คือ ด้านการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ ด้านระบบอัตโนมัติ ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ขั้นสูงและวิทยาการบริการ ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศ ตลอดจนปรับปรุงระบบการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีดิจิทัลให้มุ่งเน้นทักษะการปฏิบัติงานจริงควบคู่กับทฤษฎี นอกจากหลักสูตรดังกล่าว ภายใต้แผนฯ นี้ ยังได้กำหนดให้มีการปรับโครงสร้างการพัฒนาคอนด้านดิจิทัลให้ครอบคลุมเรื่อง ทักษะการคิดคำนวณอย่างเป็นระบบ (Computational Thinking) และการเขียนโปรแกรม (Coding) ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของเด็กไทยในระยะยาว

สำหรับกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ก็ได้มีการบรรจุเรื่องของการพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ไว้เป็นหนึ่งในแพลตฟอร์มการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ภายใต้ นโยบายและยุทธศาสตร์ พ.ศ. 2563 - 2570¹³ ด้วยเช่นเดียวกัน โดยสาระสำคัญของแผนฯ ดังกล่าวนั้นประกอบไปด้วย 6 โปรแกรมคือ 1) สร้างระบบผลิตและพัฒนาากำลังคนให้มีคุณภาพ 2) ผลิตกำลังคนระดับสูงรองรับ EEC และระบบเศรษฐกิจสังคมของประเทศ 3) ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและพัฒนาทักษะเพื่ออนาคต โดยเฉพาะทักษะด้านวิจัย วิศวกรรม และนวัตกรรม ซึ่งภายใต้โปรแกรมนี้นี้ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนาห้องปฏิบัติการสร้างนวัตกรรมในโรงเรียน (STEAM Lab) ฝึกฝนทักษะด้านนวัตกรรมและวิศวกรรมศาสตร์ให้แก่เยาวชน 4) ส่งเสริมปัญญาประดิษฐ์เป็นฐานขับเคลื่อน

¹¹ ดาวสยาม. (2562). *รมช.ศึกษาธิการ เดินหน้าหลักสูตร “โค้ดดิ้ง” หนุนเด็กไทยเรียนภาษาที่ 3 พร้อมก้าวสู่ศตวรรษที่ 21*. วันที่ค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2562, จาก ดาวสยาม เว็บไซต์ <http://daosiamnews.com/update/2019/08/10/รมช-ศึกษาธิการ-เดินหน้า/fbclid=IwAR2DGVmEBMJWcsV0JGTQkLJKipQQjf8mW8ehAUcNezTeYvmPXwS85Zm3u0>

¹² สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2562). *นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561 – 2580)*. วันที่ค้นข้อมูล 17 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เว็บไซต์ <https://www.onde.go.th/assets/portals/1/files/620425-Government%20Gazette.PDF>

¹³ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2562). *นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563-2570 และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563-2565*. วันที่ค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2562, จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เว็บไซต์ https://www.ku.ac.th/kunews/news62/11/Policy_and_strategy.pdf

ประเทศในอนาคต (AI for All) 5) ส่งเสริมการวิจัยขั้นแนวหน้า และการวิจัยพื้นฐานที่ประเทศไทยมีศักยภาพ และ 6) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการวิจัยที่สำคัญ

อย่างไรก็ตาม ในเรื่องของการพัฒนาทักษะเพื่อรองรับแนวโน้มเทคโนโลยีที่คาดว่าจะเข้ามามีอิทธิพล และส่งผลต่อลักษณะการทำงานของมนุษย์นั้น ภายใต้แพลตฟอร์มฯ ดังกล่าว ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนา ในเรื่องของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แก่บุคลากรในทุกกลุ่ม เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงจากยุคเทคโนโลยี สารสนเทศไปสู่ยุคปัญญาประดิษฐ์ โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวนี้ครอบคลุมตั้งแต่การสร้างทักษะ ความรู้พื้นฐาน และแรงบันดาลใจเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ให้กับเด็กและเยาวชน ครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา รวมถึงการพัฒนานักวิจัย การสร้างความเข้าใจและการรับรู้ในสังคมด้านปัญญาประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้ ปัญญาประดิษฐ์กับเทคโนโลยีอื่นๆ ส่งเสริมการวิจัย พัฒนาเทคโนโลยี ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้ใช้งานและ ผู้ประกอบการทั่วไป และพัฒนาขีดความสามารถด้านปัญญาประดิษฐ์ให้กับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม

จะเห็นได้ว่า คำแถลงนโยบาย แผนและนโยบายต่างๆ ของชาติ และในระดับกระทรวงนั้นได้ให้ ความสำคัญและมีเป้าหมายเดียวกันคือ การพัฒนาทักษะของบุคลากรภายในประเทศเพื่อเตรียมความพร้อม และรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่กำลังจะเข้ามาในศตวรรษที่ 21 โดยสาระสำคัญที่ปรากฏในทุก แผนและนโยบายก็คือ การพัฒนาคนในทุกช่วงวัยให้ได้รับการพัฒนาทักษะทางด้านดิจิทัล การปฏิรูปและ เตรียมความพร้อมของระบบการศึกษา ทั้งในส่วนของระบบการเรียนรู้ การประเมินผล การบริหารจัดการ การศึกษา ผู้สอน ผู้เรียน และสื่อการสอน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยทักษะทางด้านเทคโนโลยีที่ สำคัญและปรากฏอยู่ภายใต้แผนของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ก็คือ เรื่องของระบบอัตโนมัติ (Automation), ความมั่นคงปลอดภัยของ ระบบสารสนเทศ, การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ขั้นสูงและวิทยาการบริการ การประมวลผลข้อมูล ขนาดใหญ่ (Big Data) และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยเรื่องของการเขียนโค้ดตั้งนั้นก็เป็นอีกหนึ่งทักษะ รัฐบาล กระทรวงศึกษาธิการ และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ให้ความสำคัญ ในส่วนของสื่อการเรียน การสอนนั้น ถึงแม้แผนการศึกษาแห่งชาติ และแผนพัฒนาการศึกษาจะมีได้มุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีใดเทคโนโลยี หนึ่งโดยเฉพาะ แต่ก็ให้ความสำคัญกับสื่อการเรียนการสอนที่สามารถเชื่อมโยงเข้ากับระบบเทคโนโลยีดิจิทัล อีกทั้งยังสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้

2. แนวโน้มเทคโนโลยี

ในยุคแห่งการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industry 4.0) ที่ AI ได้เข้ามาเป็นรากฐานในการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องจักร หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติต่างๆ ในหลากหลายอุตสาหกรรม จากกรอบแนวคิดทางเทคโนโลยี Data-Network-AI (DNA) ได้เป็นหนึ่งในแนวโน้มของการวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้เกิดการมุ่งสู่ “Smart Nation” ที่ได้นำสาขาเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซนเซอร์อัจฉริยะ (Smart Sensors) Big Data, Internet of Things (IoT) และโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้ AI เป็นฐานในการพัฒนา (AI-based infrastructure) เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตแบบองค์รวมของประเทศด้วยรากฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถเข้าถึงและใช้งานง่ายแก่ประชาชนต่อไป

(1) เซนเซอร์อัจฉริยะ (Smart Sensors)

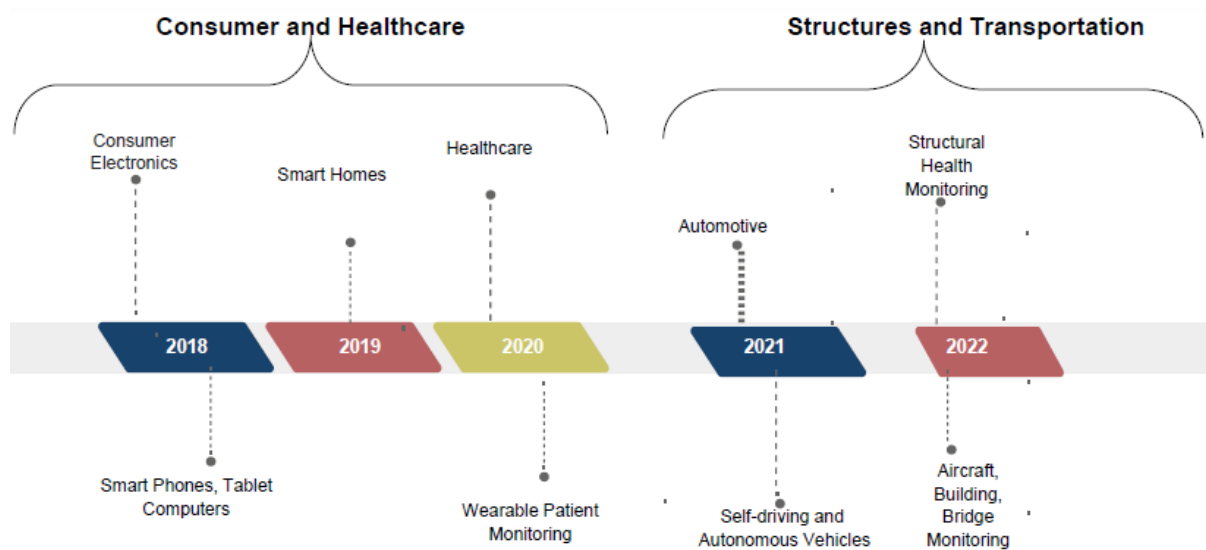
เซนเซอร์อัจฉริยะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความดัน ความชื้น สัญญาณภาพ แสง สั่นสะเทือน รวมถึงไอระเหยจากก๊าซ/สารเคมี ที่ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วยการเพิ่มฟังก์ชันต่างๆ ที่สามารถทำงานได้ในตัวเอง เช่น Self-identification, Self-testing, Self-validation และ Self-adaptation โดยสามารถตรวจจับข้อมูลหลายอย่างที่มีความซับซ้อนในสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้ในเวลาเดียวกัน ซึ่งต่อมาได้มีการพัฒนาเซนเซอร์อัจฉริยะเพื่อให้ความเหมาะสมต่อการใช้งานที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น ทั้งการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบอัตโนมัติ การก่อสร้าง การทหาร การผลิตเชิงอุตสาหกรรม สุขภาพและการแพทย์ หรือแม้แต่งานด้านอวกาศ

ปัจจุบันแนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีเซนเซอร์อัจฉริยะจากการเพิ่มประสิทธิภาพของ “Smart Sensors” ให้กลายเป็น “Intelligence Sensors” ที่มีความสามารถในการแยกแยะข้อมูลหลากหลายที่ได้รับจากการตรวจจับและส่งข้อมูลที่มีคุณภาพสูงขึ้นได้ โดยการพัฒนาให้เซนเซอร์อัจฉริยะมีความสามารถในการตัดสินใจคัดแยกข้อมูลเบื้องต้น ด้วยการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการกรองข้อมูลเพิ่มประสิทธิภาพความละเอียดในการตรวจจับสัญญาณที่ได้รับ สามารถใช้งานได้หลากหลายและทำงานได้อย่างอัตโนมัติ รวมถึงการออกแบบให้สะดวกและง่ายต่อการประกอบเข้ากับระบบ/ผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยมีน้ำหนักเบา ทนความร้อนได้ดี ใช้พลังงานต่ำ และระบายอากาศได้ดีอีกด้วย

ความต้องการเพิ่มคุณสมบัติการทำงานเพื่อตอบโจทย์การใช้งานในเชิงพาณิชย์ ได้ส่งผลให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพของเซนเซอร์อัจฉริยะในงานวิจัยต่างๆ ในด้านนาโนเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น (Flexible electronics) วงจรรวมซิลิคอน (Silicon chip) โครงข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless sensor network) รวมถึงการศึกษานำเทคโนโลยี Micro-electromechanical System (MEMS) และกระบวนการ Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) เข้ามาใช้ในการพัฒนาเซนเซอร์อัจฉริยะประสิทธิภาพสูงที่มีขนาดเล็กและใช้พลังงานต่ำด้วยความสามารถในการได้ตรวจจับข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้ในตัว

การนำเซนเซอร์อัจฉริยะไปใช้งานในปัจจุบันมักนิยมใช้ทางด้านการแพทย์และในสินค้าเกี่ยวกับการอุปโภคและบริโภค เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน โทรศัพท์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์แบบพกพา และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบสวมใส่เพื่อใช้ในการติดตามอาการของผู้ป่วย เป็นต้น ซึ่งในอนาคตจะมีแนวโน้มการใช้งานในด้านโครงสร้างพื้นฐานและการขนส่งเพิ่มขึ้น ทั้งในส่วนของอากาศยานที่ออกแบบให้เซนเซอร์อัจฉริยะมีขนาดเล็กและตรวจจับสัญญาณต่างๆ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่หลากหลายในอวกาศได้ และยานยนต์ไร้คนขับที่มีเซนเซอร์ตรวจจับที่เชื่อมโยงกับระบบการทำงานภายในรถยนต์เพื่อให้ระบบเบรกและถุงลมนิรภัยสามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติและตอบสนองอย่างรวดเร็วในทิศทางที่ถูกต้องมากขึ้น รวมถึงควบคุมการก่อสร้างต่างๆ ด้วยระบบการแจ้งเตือนข้อมูลความผิดปกติอันอาจจะก่อให้เกิดอันตรายหรือความล่าช้าในโครงการก่อสร้างได้อีกด้วย¹⁴

รูปที่ 3 แผนที่นำทางการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีเซนเซอร์อัจฉริยะ ปี 2018 - 2022



ที่มา: TechVision Group, Technology Growth Opportunity Series – Smart Sensors, Frost & Sullivan, 2018

ในอนาคตแนวโน้มการนำเซนเซอร์อัจฉริยะเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนา AI จะเป็นไปในลักษณะของการตรวจจัดการใช้พลังงานในการส่งข้อมูลภายในระบบ Big data, Cloud Computing, Data Analytics, Deep Learning และปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานระหว่างโครงข่ายที่เชื่อมโยงกันทั้งในรูปแบบเครือข่ายระบบอัตโนมัติ Data Sharing รวมถึงการผลิตสินค้าปริมาณมากเฉพาะกลุ่ม (Mass Customization) ดังนั้นการพัฒนาเซนเซอร์อัจฉริยะจะมุ่งไปสู่การเพิ่มอายุการใช้งานและการเพิ่ม

¹⁴ TechVision Group, Innovations in Smart Sensors, Frost & Sullivan, 2017

ประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อมูลที่หลากหลายแบบแม่นยำสูง เพื่อตอบสนองการประยุกต์ใช้งาน AI ได้ในอนาคต¹⁵

(2) Big Data

Big Data เป็นเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ที่เป็นทั้งเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลและแหล่งเก็บข้อมูลด้วยระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database System) ซึ่งสามารถประมวลผลได้ทั้งข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured data) และไม่มีโครงสร้าง (Unstructured data) จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย อาทิ สื่อสังคมออนไลน์ เว็บไซต์ รูปภาพ คลิปเสียง คลิปภาพ ตัวอักษร รวมถึงข้อมูลที่ได้จากเซนเซอร์ต่างๆ อีกด้วย ซึ่งสามารถรับรองขนาดของข้อมูลตั้งแต่ระดับ Terabyte ได้¹⁶

ปัจจุบันจำนวนข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างจากแหล่งต่างๆ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น เช่น ข้อมูลทางธุรกรรมความคิดเห็นในกระทู้ สื่อสังคมออนไลน์ หรือหน้าเว็บไซต์ต่างๆ ส่งผลให้เกิดความต้องการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงโดยนำ AI เข้ามาใช้ร่วมกับ Big Data ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่จะสร้าง Big Data ให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลมหาศาลบนต้นทุนต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการบริการข้อมูลด้วยกระบวนการอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี Telematics และ Infotainment Systems จนกลายเป็น Big Data-as-a-Service (BDaaS) ซึ่งได้สร้างความท้าทายใหม่ต่อการพัฒนา Big Data ในด้านความปลอดภัยที่ต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางเทคนิคในการออกแบบระบบที่ยังคงความสามารถเชื่อมต่อในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้อย่างต่อเนื่องบนต้นทุนการวิเคราะห์ที่สามารถควบคุมได้ในเชิงพาณิชย์อีกด้วย¹⁷

แนวโน้มการพัฒนา Big Data ที่ยั่งยืนในอนาคต จึงผนวกเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เข้ามาเป็นหนึ่งในการพัฒนาร่วมกับ AI ในการวิเคราะห์ที่ให้กลายเป็น Smart Data ที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกทั้งในรูปแบบข้อมูลมีโครงสร้าง ไม่มีโครงสร้าง และกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured data) ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งแนวทางในการพัฒนา Smart Data ในอนาคตจึงต้องคำนึงถึงการปรับรูปแบบของระบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database System) เป็น Database-as-a-service (DaaS) ที่มีความยืดหยุ่นในการรองรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Data stream Processing ขนาดมหาศาลได้อย่างรวดเร็ว และสามารถออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานเฉพาะด้านในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้อีกด้วย¹⁸

¹⁵ Global Digital Transformation Research Team, Growth Opportunities in the Internet of Things-enabled Supply Chain Management Market, Forecast to 2024, Frost & Sullivan, 2019

¹⁶ Technical Insights, Big Data Analytics-Funding Analysis, Frost & Sullivan, 2012

¹⁷ TechVision Group, AI and Big Data Technologies Transforming Financial Services, Frost & Sullivan, 2017

¹⁸ TechVision Group, Turning Big Data to Smart Data: Emerging Opportunities, Frost & Sullivan, 2018

ตารางที่ 2 การพัฒนา Big Data ในปี 2016 และแนวโน้มการพัฒนา Smart Data ปี 2023

การพัฒนา	Big Data (ปี 2016)	Smart Data (2023)
เป้าหมายการพัฒนาไปสู่ภาคธุรกิจ	เป็นการให้บริการ Big Data ในรูปแบบ Software as a Service	มุ่งเน้นการให้บริการแบบองค์รวม แทนการให้บริการแบบแยกเฉพาะในส่วนของซอฟต์แวร์
การวิเคราะห์ข้อมูล	วิเคราะห์และติดตามข้อมูลในเบื้องต้น	วิเคราะห์และคาดการณ์ข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้
การรองรับขนาดของข้อมูล	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลระดับ Terabyte ได้	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ระดับ Petabytes ไปจนถึง Exabytes ได้

ที่มา: Global Measurement & Instrumentation Research Team, Big Data Analytics in Global Condition Monitoring, Forecast to 2023, Frost & Sullivan, 2017

(3) Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) เป็นโครงข่ายที่รวมเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology - IT) และเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ (Operational Technology - OT) ในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ในการรวบรวม ตรวจสอบ ติดตามข้อมูลบนโครงข่ายที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ผ่านเซ็นเซอร์และระบบสมองกลฝังตัว (Embedded system) ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลภายในโครงข่ายด้วยระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้ก่อให้เกิดแพลตฟอร์มในการบริหารจัดการในองค์กรต่างๆ โดยเฉพาะภาคธุรกิจในการบริหารจัดการบนพื้นฐานของข้อมูลแบบทันที (real-time) ซึ่งถือเป็นการเข้าสู่ยุค M2M (Machine-to-Machine) โดยสมบูรณ์¹⁹

จากการนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เข้ามาใช้งานอย่างหลากหลายเป็นผลให้เกิดความต้องการในการเชื่อมต่อข้อมูลแบบอัตโนมัติอย่างรวดเร็วตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานแบบ End-to-End ในการคาดการณ์และป้องกันสิ่งที่จะเกิดขึ้นนอกเหนือจากแผนการทำงานปกติผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาต่างๆ ประกอบกับปัจจัยด้านราคาของเซ็นเซอร์ที่ถูกกลงในขณะที่ความเร็วของอินเทอร์เน็ตที่สูงขึ้นและการใช้งานอุปกรณ์พกพาต่างๆ ที่มากขึ้น จนกลายเป็นการพัฒนา Internet of Everything (IoE) ที่สามารถเชื่อมโยงมนุษย์กับข้อมูลทั่วโลกผ่านอุปกรณ์ต่างๆ หรือแม้แต่ยานพาหนะได้บนระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตได้แบบทันทีได้ในปัจจุบัน²⁰

¹⁹ Market Insight, Internet of Things, Frost & Sullivan, 2017

²⁰ Market Insight, Internet of Things, Frost & Sullivan, 2017

ความท้าทายใหม่ที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้งาน Internet of Things (IoT) อย่างกว้างขวางคือ ความตระหนักถึงความปลอดภัยทางไซเบอร์และการป้องกันการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลได้กลายเป็นประเด็นใหญ่ให้เกิดการพัฒนาแนวทางแก้ไขต่างๆ เช่น การพัฒนาการต่อจรรยาที่อนุญาตให้ผู้ถือครองบัตรสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านแพลตฟอร์มตามที่กำหนดไว้ได้ การใช้ซอฟต์แวร์ด้านความปลอดภัยและอาจต้องใช้งานร่วมกับการ์ดจรรยาที่จะต้องมีการเข้ารหัสในการเข้าถึงข้อมูลที่มีชั้นความลับด้วย Encryption Security Features เป็นต้น²¹

ตารางที่ 3 แนวโน้มการพัฒนา Internet of Things ในอนาคต

แนวโน้ม	ผลกระทบ
การเชื่อมต่อข้อมูลถึงกันแบบ Connectivity & Convergence	<ul style="list-style-type: none"> ● เกิดการเชื่อมต่อข้อมูลที่ซับซ้อนแบบ Multiple connectivity เข้ากับอุปกรณ์หลากหลายช่องทางด้วยการเชื่อมโยง Protocol ต่างๆ แบบไร้รอยต่อ ● เพิ่มประสิทธิภาพในการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ผ่านทางดาวเทียมและระบบการสื่อสารยุคที่ 5 (5G) ● ใช้เทคโนโลยี Digital Twins ในการเชื่อมต่อโลกทางกายภาพเข้ากับโลกทางไซเบอร์ ● ก่อให้เกิดการลงทุนในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการนำ IoTs เข้ามาใช้ งาน เช่น ยานยนต์อัตโนมัติ อากาศยานไร้คนขับ และหุ่นยนต์ ● เกิดระบบนิเวศใหม่ในห่วงโซ่อุปทานในตลาดที่สร้างประโยชน์แก่ผู้ใช้งานในอนาคต
โครงสร้างพื้นฐานแห่งอนาคต	<ul style="list-style-type: none"> ● เกิดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการขยายตัวของสังคมดิจิทัลในอนาคต ● มุ่งสู่การพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านการนำระบบ IoTs เข้ามาใช้ ในการบริหารจัดการต่างๆ เช่น การจราจร การพยากรณ์สภาพอากาศ เป็นต้น ● ปรับปรุงระบบโทรคมนาคมด้วย <i>Narrow band Internet of Things (NB-IoTs)</i>

²¹ Market Insight, From Internet of Things to Internet of Everything, Frost & Sullivan, 2015

แนวโน้ม	ผลกระทบ
	<ul style="list-style-type: none"> ● สร้างแรงกระตุ้นให้ภาครัฐนำ IoTs เข้ามาใช้ในการบริหารจัดการจราจรเพื่อลดเวลาในการเดินทางของประชาชนและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ● ก่อให้เกิดการแบ่งปันข้อมูลที่ได้จากโทรนและยานยนต์อัตโนมัติในการใช้วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อเกิดประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม เช่น สภาพภัยพิบัติในท้องที่ต่างๆ เป็นต้น
Disruptive Technologies	<ul style="list-style-type: none"> ● เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอุบัติใหม่ (Emerging technologies) ขึ้นมาใช้แทนที่เทคโนโลยีเดิม ● นำไปสู่การนำ AI เข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมกับ IoTs ในการเพิ่มคุณภาพของข้อมูลเชิงลึกได้ ● สร้างรูปแบบทางธุรกิจใหม่ ด้วยการนำหุ่นยนต์ ยานยนต์อัตโนมัติ และ AR/VR มาเชื่อมโยงกับ Blockchain และ IoTs ในการผลิตสินค้าและบริการ เช่น Last-mile delivery ● เกิดการนำ IoTs ไปใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น เช่น Edge and fog computing, Voice-enabled conversational bots กระบวนการทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ และการวิเคราะห์การคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต เป็นต้น

ที่มา: Global Digital Transformation Research Team, Growth Opportunities in the Internet of Things-enabled Supply Chain Management Market, Forecast to 2024, Frost & Sullivan, 2019

(4) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence - AI)

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence - AI) เป็นเครื่องจักรที่ผนวกหุ่นยนต์เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความฉลาดและมีความสามารถในการเรียนรู้และจดจำจากการพัฒนาข้อมูลต้นแบบได้ด้วยชุดการคำนวณที่ซับซ้อน จึงสามารถวิเคราะห์และตัดสินใจได้อย่างอัตโนมัติจากการเรียนรู้จดจำข้อมูล และแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้ AI กลายเป็นเทคโนโลยีหลักในการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาในการนำไปใช้งานหลากหลายด้านด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) Machine Learning (ML) Computer Vision,

Computer Analytics, Natural Language Processing (NLP) และ Distributed Ledger Technologies (DLT) เป็นต้น²²

จากข้อมูลที่ได้รับจากการคำนวณที่ซับซ้อนของ Machine Learning และ Deep Learning ได้ก่อให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายในยุคแห่ง Convergence เช่น การศึกษาเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ Cryptocurrency, IoT Security, Data Preparation Platforms, Virtual Assistants, Chatbots ในภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการวิเคราะห์ภาพทางการแพทย์ได้อีกด้วย ซึ่งได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการบริการสาธารณะของภาครัฐที่เห็นชัดในด้านการแพทย์และสุขภาพ โดยการพัฒนา AI ที่ได้นำองค์ความรู้จากหลากหลายสาขาจะเพิ่มความสามารถด้านการคิดและการแก้ไขปัญหาไปพร้อมกับการพัฒนาด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ด้วย Edge Computing ที่สามารถรองรับการใช้งานได้หลากหลายมากขึ้นในอนาคต²³

ตารางที่ 4 การคาดการณ์แนวโน้มของการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในปี 2030

แนวโน้ม	การคาดการณ์
เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา AI	Computer Vision Technology, Edge Computing, Natural Language Processing, Machine Learning, Deep Learning
ทิศทางในการพัฒนา AI	Genomics, Medical Imaging Analytics, Data Preparation Platforms, IoT Security, Cryptocurrency, Industry Specific Chatbots, AI landscape
การใช้งานในภาคอุตสาหกรรมเป้าหมาย	สุขภาพและการแพทย์, พลังงาน, เหมืองแร่, การเกษตร, ค้าปลีก, อวกาศ, การเงินและธนาคาร, การผลิตเชิงอุตสาหกรรม, การขนส่ง, การทหาร, หุ่นยนต์, การศึกษา

ที่มา: Qulix Systems, Artificial Intelligence: Trends and Predictions for 2030, Stanford University, 2016

²² Global Information and Communications Technologies Research Team, Frost Radar Global Emerging Industrial IoT-AI Platform Vendors, Frost & Sullivan, 2019

²³ TechVision Group, Artificial Intelligence: Global Investment Analysis, Frost & Sullivan, 2018

2.1 การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในภาคอุตสาหกรรม

การประกอบธุรกิจของอุตสาหกรรมต่างๆ เริ่มมีผลกำไรลดลง เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี จากผลดังกล่าวอาจกระทบต่อการขับเคลื่อนธุรกิจในอนาคต ทั้งด้านการลงทุน การสร้างนวัตกรรม และการให้ผลตอบแทนแก่ผู้ถือหุ้น โดยหากสถานการณ์ลักษณะนี้เกิดเป็นวงจรซ้ำเติม นอกจากจะมีผลต่อความอยู่รอดของภาคอุตสาหกรรมแล้ว จะส่งผลเสียต่อความสามารถในการแข่งขัน และสถานะเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

ดังนั้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในกระบวนการธุรกิจ ทั้งด้านการผลิต การให้บริการ และการบริหารจัดการจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จทางธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประยุกต์ใช้ AI ซึ่งมีส่วนผสมความสามารถที่จำเป็น ทั้งการรับรู้ความรู้สึกและสัมผัส (Sense) ความทำความเข้าใจ (Comprehend) การโต้ตอบ (Act) และการเรียนรู้ (Learn) โดยประสานการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง อาทิ Big Data และเทคโนโลยีเครือข่าย (Network) เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณที่มากพอต่อการเรียนรู้ สามารถวิเคราะห์ จัดสรร และตอบสนองได้รวดเร็ว ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรของอุตสาหกรรมอย่างคุ้มค่า และตอบสนองความต้องการได้อย่างชาญฉลาด

การประยุกต์ใช้ AI ในภาคอุตสาหกรรมยังอยู่ในช่วงของการพัฒนาและสร้างการต่อยอด จึงทำให้การใช้เทคโนโลยีระดับอุตสาหกรรมยังอาจกระจุกตัว ซึ่ง การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา และการแสวงหานวัตกรรม จะเป็นตัวเร่งให้เกิดการยอมรับและนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็วขึ้น โดยกลุ่มผู้บุกเบิกจะได้รับโอกาสและประโยชน์จากเทคโนโลยีก่อนผู้ตามหลัง ดังมีตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ AI ดังนี้

(1) อุตสาหกรรมการเงิน

ด้วยการแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการทางการเงินที่รุนแรง และผลกระทบจาก Disruptive Technology ทำให้การเข้าถึงและใช้บริการทางการเงินผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัลเติบโตสูงขึ้น รวมถึงมีผู้ให้บริการทางการเงินรายใหม่ที่มีความคล่องตัวสูง พร้อมกับนวัตกรรมการให้บริการรูปแบบใหม่เข้ามาแข่งขันในตลาดมากขึ้น ดังนั้น การใช้ AI ในอุตสาหกรรมการเงินจึงถูกประยุกต์ใช้สำหรับงาน Back Office และ Front Office เพื่อการจัดการองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า เช่น (1) การใช้ AI เพื่อวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าและเสนอขายผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง (2) การตรวจสอบเครดิต การตรวจจับความเคลื่อนไหวทางบัญชี สถานะทางการเงินและหลักประกัน เพื่อการวิเคราะห์สินเชื่อ และขยายฐานของลูกค้าใหม่ (3) การวิเคราะห์ความเคลื่อนไหวของตลาดหุ้น ให้คำปรึกษาและแนะนำการลงทุน (4) บริการตอบคำถามผ่าน Chatbot ด้วยการศึกษารายละเอียดประวัติของลูกค้า และเรียนรู้แนวทางการตอบจากพนักงานที่เป็นมนุษย์ เพื่อให้คำตอบที่เหมาะสมและเป็นธรรมชาติ (5) การใช้เทคโนโลยีตรวจจับใบหน้าและเสียง เพื่อยืนยันตัวตนของลูกค้าในการให้บริการ (6) การตรวจสอบเส้นทางการเงินผ่านการวิเคราะห์เครือข่าย เพื่อป้องกันการทำธุรกรรมที่ผิดปกติ และป้องกันการโจรกรรมทางไซเบอร์

(2) อุตสาหกรรมการผลิต

การใช้ AI ในภาคการผลิตนั้น เป็นไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิต ดังเช่น (1) การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance) โดยสามารถคาดการณ์กำหนดระยะเวลาซ่อมบำรุงเครื่องจักรในสายการผลิตหรืออุปกรณ์ได้ล่วงหน้า เพื่อลดระยะเวลาหยุดการทำงาน และเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินของผู้ประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (2) ปรับปรุงผลผลิต (Productivity) คือการลดการสูญเสียจากกระบวนการผลิต โดยการระบุสาเหตุของการทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิต เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (3) การทดสอบและการปรับปรุงคุณภาพ (Testing and Quality Improvement) คือการใช้ AI เรียนรู้ข้อบกพร่องการผลิตที่ผ่านมา และเพิ่มการระบุข้อบกพร่องที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนแต่ต้องมีการควบคุม เพื่อใช้คัดกรองและตรวจสอบสินค้าที่ได้มาจากกระบวนการผลิตอย่างแม่นยำ (4) การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) การคาดการณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบและการจัดการห่วงโซ่อุปทาน การจัดการคลังสินค้าอัจฉริยะ (Smart Warehouse) เพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บ ลดความผิดพลาดด้านคุณภาพและระยะเวลา รวมถึงการจัดการขนถ่ายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ

(3) อุตสาหกรรมโทรคมนาคม

ด้วยการเป็นอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนสูง และลูกค้าสามารถเลือกใช้บริการจากผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้อย่างเสรีมากขึ้น ทำให้การใช้ประโยชน์สูงสุด (Utilization) จากโครงข่ายที่ลงทุนไป และการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญของอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ดังนั้น AI จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในภาคโทรคมนาคมที่เกี่ยวข้องกับ (1) การเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่าย (Network Optimization) ให้สามารถปรับปรุงคุณภาพโครงข่ายได้อัตโนมัติ โดยใช้ AI เข้ามาเรียนรู้และจัดการข้อมูลจำนวนมาก เพื่อกำหนดรูปแบบตรวจจับ และทำนายความผิดปกติของเครือข่าย เพื่อให้มีการจัดสรร Network Load ที่เหมาะสม นำไปสู่การนำเสนอบริการที่ดีที่สุดแก่ลูกค้า (2) ผู้ช่วยเสมือน (Virtual Assistants) เพื่อช่วยจัดระบบงานและบริการลูกค้าในแต่ละส่วน เช่น งานแก้ไขปัญหา การออกใบแจ้งหนี้ งานบำรุงรักษา และงานติดตั้งระบบของอุปกรณ์ให้เกิดความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า (3) การจัดการงานข้อมูลที่มีจำนวนมากและที่เพิ่มขึ้นซ้ำๆ โดยการใช้ซอฟต์แวร์ทำงานแทนมนุษย์ (Robotic Process Automation: RPA) เช่น การออกใบแจ้งหนี้ การออกใบกำกับภาษี หรืองานเอกสาร เพื่อลดภาระต้นทุน เพิ่มความถูกต้อง และปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดีขึ้น

(4) อุตสาหกรรมการแพทย์

เป็นการนำ AI เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาของแพทย์ และการดำเนินงานของโรงพยาบาล ซึ่งตัวอย่างการประยุกต์ใช้มีดังนี้ (1) หุ่นยนต์ AI ช่วยผ่าตัด (AI-assisted Robotic Surgery) โดย AI จะเรียนรู้จากการผ่าตัดที่ผ่านมา เพื่อหาเทคนิคผ่าตัดที่เหมาะสมในครั้งต่อไป ซึ่ง AI จะทำหน้าที่ตั้งแต่การวิเคราะห์ข้อมูลคนไข้เพื่อให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือ และจุดผ่าตัดที่สร้างความเสียหายแก่คนไข้น้อยที่สุดแก่

ศัลยแพทย์ เป็นการลดระยะเวลาการเตรียมผ่าตัด ทำให้แผลผ่าตัดมีขนาดเล็ก (2) พยาบาลเสมือน (Virtual Nursing Assistants) คือ การให้ AI เข้ามาทำหน้าที่ที่ต้องทำซ้ำเดิม อาทิ การตอบคำถามคนไข้ หรือการคัดกรองคนไข้ที่จำเป็นต้องเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล โดยใช้ AI ตรวจจับอาการคนไข้ทางเสียง เพื่อลดรายจ่ายของทั้งโรงพยาบาล และคนไข้ที่จะเข้ารับการรักษา (3) การวินิจฉัยผลตรวจของคนไข้ (Aid Clinical Judgment or Diagnosis) เช่น การทำนายโอกาสการเกิดโรค โดยวิเคราะห์จากข้อมูลด้านสุขภาพ พฤติกรรม และพันธุกรรมของคนไข้ หรือการวิเคราะห์อาการคนไข้ฉุกเฉินจากเสียงผ่านทางโทรศัพท์ที่ติดต่อมายังโรงพยาบาล เพื่อให้สามารถดำเนินการรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างทันที (4) การจัดการงานธุรการและการจัดลำดับงาน (Workflow and Administration Tasks) คือการนำ AI เข้ามาจัดการงานเอกสาร เช่น เอกสารใบกำกับยา บันทึกเวชระเบียน หรือการวางแผนการรักษาให้แพทย์โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกการรักษา (5) การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) โดยการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทำ X-ray MRI และ Ultrasound โดยการเรียนรู้ผลการวิเคราะห์จากข้อมูลในอดีตที่มีจำนวนมากเพียงพอ ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญลง และยังสามารถช่วยวิเคราะห์อาการเบื้องต้น และแนะนำการรักษาแก่แพทย์ได้

(5) อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร

การใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะในภาคเกษตรและอาหารกลายเป็นสิ่งจำเป็นมากขึ้นต่อการแข่งขันในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ AI เพื่อวัตถุประสงค์การเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของการผลิตตั้งแต่ระดับต้นน้ำจนถึงปลายน้ำของอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ AI ด้านเกษตรและอาหารได้ดังนี้ (1) ระบบการเพาะปลูกอัจฉริยะ (Smart Farming) เป็นการจัดการระบบการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการรวบรวมข้อมูลในอดีตที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพอากาศ ดิน น้ำ พื้นที่ และรูปแบบการเพาะปลูกในอดีต ร่วมกับการใช้เซ็นเซอร์ (Sensor) Big Data และภาพถ่ายจาก Drone เก็บรวบรวมข้อมูลให้ AI นำไปวิเคราะห์ข้อมูลตัดสินใจ และให้คำแนะนำในการเพาะปลูกแก่เกษตรกร นอกจากนี้ การใช้ AI ร่วมกับเทคโนโลยีอื่น เช่น หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เพื่อความแม่นยำในการผลิต และการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ (2) การผลิตและแปรรูปอาหาร (Manufacturing and Food Processing) เช่น การใช้ AI ในกระบวนการคัดแยกผลผลิตตามขนาด และสี รวมถึงการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีอัตโนมัติ และเซ็นเซอร์ เพื่อการตัดแต่งและแปรรูปผลผลิตอย่างแม่นยำ และตรวจจับเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อลดการสูญเสียเกินความจำเป็นและป้องกันการปนเปื้อนในอาหาร (3) การส่งอาหารถึงลูกค้า (Products to Customer) เป็นการนำ AI มาจัดการระบบการรับคำสั่งและส่งอาหารไปยังผู้บริโภค รวมถึงการทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติ ให้ระบบสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง เพื่อการปรุงอาหารในร้านอาหารได้ตามคำสั่งจากลูกค้า

(6) อุตสาหกรรมพลังงาน

AI สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในภาคพลังงานที่สำคัญ ดังเช่น (1) การจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับอุปกรณ์ในอาคารที่ใช้พลังงานสูง เช่น ระบบความร้อน ระบบความเย็น และการระบายอากาศ และรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานให้ AI นำไปวิเคราะห์ เพื่อหาจุดรั่วไหลหรือ

การใช้พลังงานที่ผิดปกติ และให้คำแนะนำการปรับปรุงอาคารและอุปกรณ์ ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (2) การคาดการณ์ราคาพลังงาน และการวิเคราะห์สถานการณ์การผลิตพลังงาน เพื่อการจัดการพลังงานที่เหมาะสม (3) การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ เพื่อลดระยะเวลาการซ่อมบำรุงและการให้บริการโครงข่ายพลังงานได้อย่างต่อเนื่อง

(7) อุตสาหกรรมการขนส่ง

การใช้ AI จะมีบทบาทสำคัญต่อการจัดการระบบขนส่งของเมือง เพื่อลดปัญหาการจราจร และให้บริการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผู้ให้บริการขนส่งยังสามารถนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวก และสร้างความปลอดภัยแก่ลูกค้า เช่น การใช้เทคโนโลยีตรวจจับใบหน้าเพื่อการชำระเงินอัตโนมัติโดยหักเงินจากบัญชีธนาคาร การคัดกรองบุคคลก่อนเข้าสู่จุดให้บริการหลัก การทำงานร่วมกับระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติเพื่อการขับขี้อย่างปลอดภัย รวมถึงคาดการณ์พฤติกรรมลูกค้าเพื่อการวางแผนการจัดส่งสินค้าของธุรกิจ โลจิสติกส์

(8) การค้าและบริการ

การนำ AI มาใช้ในภาคการค้าปลีกและบริการมีความจำเป็นต่อการพัฒนากลยุทธ์การขายและการตลาดที่ดึงดูดความสนใจลูกค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้าขายผ่านทางแพลตฟอร์ม Ecommerce สามารถใช้ประโยชน์จากคลังข้อมูลลูกค้า พฤติกรรมลูกค้า ปัญหา และคำถามที่เกิดขึ้นบ่อย นำไปวิเคราะห์ความต้องการและรูปแบบการนำเสนอสินค้าและบริการแก่ลูกค้าได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการตอบคำถามลูกค้าในรูปแบบ Chatbot ที่เป็นธรรมชาติ เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า นอกจากนี้ AI สามารถสร้างความสะดวกสบายแก่ลูกค้าในภาคบริการได้มากขึ้นและลดการใช้มนุษย์ในงานบริการทั่วไป ดังเช่น บริการเช็คอินอัตโนมัติ การให้คำแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและการเดินทาง

(9) การบริการภาครัฐ (และการศึกษา)

บริการของรัฐมีความเกี่ยวข้องกับบริการสาธารณะหลากหลายรูปแบบ ข้อมูลจำนวนมาก และมีกระบวนการเข้าถึงบริการอยู่หลายขั้นตอน ซึ่ง AI สามารถนำมาใช้สนับสนุนบริการภาครัฐมีความเกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพ สะดวก และรวดเร็วขึ้น ได้แก่ (1) งานด้านบริการสาธารณะ เช่น การให้บริการข้อมูลประชาชน การออกแบบหลักสูตรการศึกษา การพิจารณาอนุญาต และการบริหารจัดการระบบประกันสุขภาพ (2) งานด้านบริหารจัดการภายใน เช่น งานเอกสารที่ต้องทำซ้ำเดิมเป็นประจำ การตรวจจับการคอร์รัปชัน การยืนยันตัวตนของผู้ติดต่อ และการคาดการณ์ระยะเวลาบำรุงรักษาครุภัณฑ์ (3) งานตามภารกิจ เช่น การตรวจวินิจฉัยโรค การตรวจจับบุคคลต้องสงสัยหรือผู้กระทำผิด การบริหารจัดการน้ำ การบริหารจัดการการจราจร

จากตัวอย่างข้างต้น แสดงให้เห็นว่า AI สามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกภาคส่วน โดยเริ่มมีการนำไปใช้งานไปแล้วในบางประเทศ ในส่วนของประเทศไทยยังเป็นช่วงเริ่มต้นของการนำ AI มาใช้ในระบบการทำงาน

โดยมีการใช้งานแล้วในบางส่วนของภาคอุตสาหกรรมการเงิน โทรมคมนาคม และสุขภาพ ซึ่งธุรกิจส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในช่วงของการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจเทคโนโลยี แต่ข้อจำกัดที่สำคัญคือ การขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะการพัฒนาและใช้ AI ซึ่งอาจเป็นปัญหาต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในอนาคต

3. ทำไมต้องสร้างคนไปสู่ AI Nation

ด้วยปัจจัยด้านการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ทำให้โลกเกิดการปรับเปลี่ยนจากยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมมาสู่โลกยุคดิจิทัล ประกอบกับปัจจัยด้านจำนวนแรงงานที่เริ่มลดลง ซึ่งเป็นผลจากจำนวนเด็กเกิดใหม่ที่ลดลง ร่วมกับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของหลายประเทศ ทำให้การพัฒนาทักษะและความสามารถของแรงงานจึงมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากในอนาคตหากแรงงานยังไม่ทำการพัฒนาก็อาจจะถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น หุ่นยนต์ และ AI เป็นต้น²⁴ ไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในแง่มุมต่างๆ เพื่อจะได้รองรับการพัฒนาคนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในกลุ่มของเด็กและเยาวชนที่จะเข้ามาเป็นกำลังแรงงานที่สำคัญของประเทศในอนาคต

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของเด็กในศตวรรษที่ 21

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทำให้ทักษะการทำงาน และการใช้ชีวิตของเด็กและเยาวชน รวมถึงคนในสังคมต้องเปลี่ยนไปจากเดิม โดยหน่วยงานต่างๆ ได้มีการนำเสนอทักษะที่จำเป็นสำหรับเด็กในศตวรรษที่ 21 ไว้หลายแห่งด้วยกัน ได้แก่

World Economic Forum²⁵ เสนอทักษะที่มีความจำเป็นในโลกยุคดิจิทัล เพื่อลดช่องว่างระหว่างทักษะที่เด็กได้จากการเรียน และทักษะที่ตลาดแรงงานต้องการในศตวรรษที่ 21 โดยทักษะที่ WEF ได้นำเสนอนั้นประกอบไปด้วย 16 ทักษะ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 หมวดใหญ่คือ 1) กลุ่มทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต (Foundational Literacies) 2) กลุ่มทักษะที่นำมาใช้ในการจัดการปัญหาและความท้าทาย (Competencies) และ 3) กลุ่มทักษะที่ใช้ในการทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคม (Character Qualities)

²⁴ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*. วันที่ค้นข้อมูล 16 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เว็บไซต์ <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1540-file.pdf>

²⁵ World Economic Forum. (2016). *What are the 21st-century skills every student needs?*. Retrieved December 12, 2019. from World Economic Forum Website <https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students/>

ตารางที่ 5 ทักษะที่จำเป็นในโลกยุคดิจิทัล

21 st-Century Skills	OECD Skills Outlook 2019	Digital Citizenship
<p>1. Foundational Literacies</p> <ul style="list-style-type: none"> - Literacy - Numeracy - Scientific literacy - ICT literacy - Financial literacy - Cultural and civic literacy <p>2. Competencies</p> <ul style="list-style-type: none"> - Critical thinking/ problem-solving - Creativity - Communication - Collaboration <p>3. Character Qualities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curiosity - Initiative - Persistence/grit - Adaptability - Leadership - Social and cultural awareness 	<p>1. Life and Career Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexibility & Adaptability - Leadership & Responsibility - Initiative & Self direction - Productivity & Accountability - Social & Cross-cultural interaction <p>2. Learning and Innovation Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> - Critical thinking - Communication - Corroboration - Creativity <p>3. Digital Literacy Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information - Media - Technology 	<p>1. Digital Citizen Identity</p> <p>2. Privacy Management</p> <p>3. Critical Thinking</p> <p>4. Screen Time Management</p> <p>5. Cyberbullying Management</p> <p>6. Digital Footprints</p> <p>7. Cybersecurity Management</p> <p>8. Digital Empathy</p>

ที่มา: World Economic Forum, Organisation for Economic Co-operation and Development และสถาบันสื่อเด็กและเยาวชน

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)²⁶ ก็เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่เสนอทักษะที่สำคัญต่อการทำงานและใช้ชีวิตในโลกดิจิทัล ซึ่งประกอบไปด้วย 3 กลุ่มทักษะด้วยกันคือ 1) การมีทักษะชีวิตและทักษะวิชาชีพ (Life and Career Skills) 2) มีทักษะการเรียนรู้และทักษะสร้างนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) และ 3) ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital literacy)

อย่างไรก็ตาม การจะเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลได้นั้น จำเป็นต้องมีความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ และระมัดระวัง เพื่อจะได้ไม่ตกอยู่ในสภาวะการณ์ที่เสี่ยงอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งการจะเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลได้จำเป็นต้องมีทักษะ 8 ประการด้วยกันคือ 1) ทักษะในการรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (Digital Citizen Identity) ทั้งในโลกออนไลน์และโลกความจริง 2) ทักษะในการรักษาข้อมูลส่วนตัว (Privacy Management) ทั้งของตนเองและผู้อื่น 3) ทักษะในการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) สามารถวิเคราะห์และแยกแยะข้อมูลที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง ข้อมูลที่มีเนื้อหาเหมาะสมและไม่เหมาะสม ข้อมูลที่น่าเชื่อถือและไม่เชื่อถือได้ 4) ทักษะในการจัดสรรเวลาหน้าจอ (Screen Time Management) สามารถบริหารเวลาในการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและสมดุล 5) ทักษะในการรับมือกับภัยคุกคามทางออนไลน์ (Cyberbullying Management) 6) ทักษะในการจัดการข้อมูลของผู้อื่นทั้งในบนโลกออนไลน์ (Digital Footprints) 7) ทักษะในการรักษาความปลอดภัยบนโลกออนไลน์ (Cybersecurity Management) มีความสามารถในการป้องกันข้อมูล รวมถึงการโจรกรรมข้อมูลและการโจมตีทางออนไลน์ได้ และ 8) ทักษะในการใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม (Digital Empathy)²⁷

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า การที่เด็กและเยาวชนจะดำรงอยู่ในโลกยุคดิจิทัลได้นั้นจำเป็นต้องมีทักษะหลากหลายประการ โดยภาพรวมของทักษะที่ทุกหน่วยงานเห็นว่า เป็นทักษะที่จำเป็นที่เด็กและเยาวชนควรมีนั้นได้แก่ **ทักษะทางด้านความรู้จักแก้ไขปัญหาและความท้าทายต่างๆ บนโลกออนไลน์ (Competencies)** ทั้งในเรื่องของการคิดวิเคราะห์และรู้จักแก้ไขปัญหา (Critical thinking) การสื่อสาร (Communication) การอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Corroboration) และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity) **ทักษะทางด้าน การอ่านเพื่อจะได้มีความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างชาญฉลาด (Digital Literacy Skills)**

²⁶ ทนง โชติสรยุทธ. *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 คิดให้ทันโลก โดย ทนง โชติสรยุทธ*. วันที่ค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) เว็บไซต์ <http://www.okmd.or.th/knowledge-festival/articles/516/critical-thinking>

²⁷ สถาบันสื่อเด็กและเยาวชน. (2562). *พลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship)*. วันที่ค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ เว็บไซต์ [https://www.thaihealth.or.th/Content/48161-พลเมืองดิจิทัล%20\(Digital%20Citizenship\).html](https://www.thaihealth.or.th/Content/48161-พลเมืองดิจิทัล%20(Digital%20Citizenship).html)

รวมถึงทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership) และรู้จักเรียนรู้ที่จะสร้างความเข้าใจข้ามวัฒนธรรม (Social & Cross-cultural interaction)

นอกจากทักษะดังกล่าวที่จำเป็นแล้ว ไทยยังจำเป็นจะต้องพัฒนาทักษะของเด็กและเยาวชนเพื่อรองรับเทคโนโลยีที่เริ่มเข้ามามีผลกระทบและมีการคาดการณ์ว่าจะเข้ามาแทนที่แรงงาน โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีการทำงานแบบซ้ำๆ นั่นก็คือ AI ซึ่งสถาบันเพื่อพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการและบุคลากรแห่งอนาคต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้ทำการศึกษา Skill set for Future workforce in Thailand เพื่อจะได้ทราบถึงทักษะที่เหมาะสมสำหรับแรงงานไทยในอนาคต โดยผลจากการศึกษาพบว่า การปรับตัวและพัฒนาทักษะในอนาคตนั้น แบ่งออกเป็น 3 ช่วงด้วยกันคือ²⁸

ช่วงที่ 1 หรือที่เรียกว่า การมองอนาคต เริ่มตั้งแต่ปี 2020 – 2029 ซึ่งในช่วงนี้เป็นช่วงของการพัฒนาและถ่ายทอดข้อมูลให้กับ AI เพื่อให้สามารถตอบโจทย์ต่างๆ ความต้องการของมนุษย์ ดังนั้นทักษะที่จำเป็นในช่วงนี้คือการออกแบบแนวคิด และการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเพื่อให้พร้อมรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การใช้เทคโนโลยีแบบโมบาย การทำงานเป็นทีม โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในที่เดียวกัน และการเตรียมความพร้อมในการบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่

ช่วงที่ 2 เริ่มตั้งแต่ปี 2030 – 2049 ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มมีการนำเอา AI เข้ามาทำงานในบางประเภทแทนมนุษย์ รวมถึงทำงานร่วมกับมนุษย์ ทำให้ทักษะที่จำเป็นช่วงนี้จะเป็นเรื่องของการใช้ทักษะในการคิดวิเคราะห์ เพื่อสร้างมูลค่าให้กับสินค้าหรือบริการ

ช่วงที่ 3 ตั้งแต่ปี 2050 – 2060 ในช่วงนี้นับได้ว่าเป็นช่วงที่ AI จะมีความสามารถที่เหนือกว่ามนุษย์ 1000 เท่า ทำให้ AI จึงเข้ามาทำงานแทนที่มนุษย์ ซึ่งทักษะที่แรงงานจะต้องทำการพัฒนาจะเปลี่ยนไปจากเดิมคือ ทักษะในการทำงานร่วมกับ AI เช่น การทำงานร่วมกันแบบเสมือนที่มีการใช้การเขียนโปรแกรมและการเป็นที่ปรึกษาเป็นหลัก โดยในช่วงนี้จะมีอาชีพใหม่ๆ เกิดขึ้น ทั้งอาชีพที่ปรึกษาด้านปรัชญา นักออกแบบห้องเสมือนจริง นักออกแบบอาชีพ และนักออกแบบเวลาว่าง เป็นต้น

ถึงแม้ทักษะดังกล่าวจะเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินงานในยุคที่ AI เข้ามามีอิทธิพล แต่ในทางกลับกันเด็กและเยาวชนไทยจำเป็นที่จะต้องเตรียมพร้อมในการเรียนรู้เทคโนโลยีอื่นๆ ที่ได้รับคาดการณ์ว่า จะเป็นเทคโนโลยีที่

²⁸ ibusiness. (2562). *วิเคราะห์บทบาท AI ปัญญาประดิษฐ์ ต่อสถานการณ์แรงงานไทยในอนาคต*. วันที่ค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2562, จาก ibusiness เว็บไซต์ <https://ibusiness.co/detail/9620000097095>

ถูกนำมาใช้ร่วมกับ AI เพื่อเสริมศักยภาพให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทักษะดังกล่าวที่เด็กและเยาวชนควรเรียนรู้ควบคู่ไปกับการเสริมทักษะเพื่อรองรับ AI นั้นประกอบด้วย²⁹

- การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) และการแสดงข้อมูลให้เห็นภาพ (Data Visualization) เพื่อจะได้นำข้อมูลที่อยู่จำนวนมากในปัจจุบันมาสังเคราะห์เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ในแง่มุมต่างๆ รวมถึงการนำข้อมูลเหล่านั้นมาแสดงเป็นภาพ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และเข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งทักษะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนี้ได้แก่ ทักษะในการคิดวิเคราะห์ทางด้านปริมาณ และสถิติ (Quantitative analytical and statistical skill) ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ (Coding-Logic) ทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Skills) และทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเคลื่อนไหว (Biotech Literacy) เป็นต้น
- การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Complex Problem-Solving) ถึงแม้ AI จะมีความฉลาดจนสามารถทำงานแทนมนุษย์ได้ แต่งานในลักษณะที่ต้องใช้ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เพื่อประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ นั้นก็ยังคงเป็นทักษะที่จำเป็นที่หน่วยงาน และบริษัทต่างๆ ยังคงแสวงหาจากคนทำงานอยู่ตลอดเวลา ตัวอย่างของทักษะดังกล่าวเช่น ทักษะในการจัดการข้อมูลที่มีผู้อื่นทิ้งไว้บนโลกออนไลน์ (Digital Footprints) เป็นต้น
- ทักษะเรื่องคน (People Skills) เป็นทักษะที่มีความจำเป็นกับทุกกลุ่มอุตสาหกรรม ถึงแม้ AI จะเข้ามาแทนที่ก็ตาม ซึ่งทักษะที่จำเป็นในกลุ่มนี้ประกอบด้วย ทักษะในการพัฒนาตนเอง (Personal Effectiveness) ทักษะทางด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น (Interpersonal Skills) ทักษะด้านการสื่อสาร (Communication Skills) ทักษะทางความคิดในการปรับตัว (Mindset) ทักษะในการบริหารจัดการคน และรู้จักการทำงานเป็นทีม (People Management Skill) และทักษะในการโน้มน้าวใจ (Negotiation Skills)
- ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นทักษะที่ AI และเทคโนโลยีอื่นไม่สามารถทำแทนมนุษย์ได้ เนื่องจากต้องใช้ซับซ้อนในการคิดและกลั่นกรองเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 หรือยุคที่ AI จะเข้ามามีอิทธิพล รวมถึงทำงานแทนมนุษย์นั้น ทักษะที่เด็กและเยาวชนจะต้องเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงมีใช้

²⁹ BRAND BUFFET. (2562). 5 ทักษะเพื่อรอดในยุค AI Takes All และเตรียมความพร้อมที่จะเป็นพลเมืองของโลกอนาคต. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2562, จาก BRAND BUFFET เว็บไซต์ <https://www.brandbuffet.in.th/2019/03/5-skills-for-future-survived-from-ai-takes-all/>

เพียงแค่ทักษะทางด้านเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ทักษะทางด้านสังคม อารมณ์ การอ่าน และการคิดวิเคราะห์ ก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยสนับสนุนให้เด็กและเยาวชนสามารถดำรงอยู่ได้ในยุคดังกล่าวเช่นเดียวกัน

เมื่อกลับมาพิจารณาถึงความพร้อมของเด็กและเยาวชนในการรับมือกับยุค AI โดยพิจารณาจากผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ทักษะในการอ่าน รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกลับพบว่า

- กลุ่มนักเรียนอายุ 15 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นไป ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล ทางด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการประเมินในปี 2561 พบว่า นักเรียนไทยมีผลการประเมินที่น้อยกว่าค่าเฉลี่ย OECD ด้วยระดับค่าเฉลี่ยที่ 393, 419 และ 426 ตามลำดับ โดยนักเรียนไทยที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงนั้นมีเพียงร้อยละ 2.3 ในขณะที่นักเรียนของประเทศอื่นๆ 6 ประเทศในเขตเศรษฐกิจของเอเชีย กลับมีนักเรียนที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ในระดับสูงเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสิงคโปร์ที่มีสัดส่วนนักเรียนที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์สูงถึงร้อยละ 37 ในส่วนของวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนไทยมีผลการประเมินที่สูงกว่าการอ่าน และคณิตศาสตร์ แต่สำหรับสัดส่วนของนักเรียนที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ในระดับสูงนั้น กลับพบว่าไทยมีนักเรียนในกลุ่มดังกล่าวเพียงร้อยละ 1 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD อยู่ที่ร้อยละ 6.8 สำหรับภาพรวมของผลการประเมินเมื่อเทียบกับปี 2558 พบว่า นักเรียนไทยมีผลการประเมินด้านการอ่านที่ลดลง ในขณะที่ด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์นั้นอยู่ในระดับคงที่³⁰
- ทักษะด้านการอ่าน มหาวิทยาลัย Central Connecticut State in New Britain ของสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาอัตราการรู้หนังสือและการอ่านของประชากรใน 61 ประเทศทั่วโลก โดยไทยถูกจัดอยู่ในลำดับที่ 56 แต่เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคอาเซียนพบว่าไทยอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีอัตราการรู้หนังสือมากที่สุดในอาเซียน โดยเป็นรองมาเลเซีย ซึ่งอยู่ในลำดับที่ 21 และสิงคโปร์ ที่อยู่ในลำดับที่ 49³¹ ในขณะที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้ทำการสำรวจการอ่านของประชากร พ.ศ. 2561 พบว่า กลุ่มเยาวชนเป็นกลุ่มที่ใช้เวลาในการอ่านมากที่สุด คือเฉลี่ย 1

³⁰ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. ผลการประเมิน PISA 2018 : บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. วันที่ค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2562, จาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ เว็บไซต์ <https://drive.google.com/file/d/11xU3cWrvQ91JnBqDflrZ-EEHJayMxshA/view>

³¹ โปสต์ทูเดย์. (2559). *ฟินแลนด์แชมป์อ่านมากสุดในโลก ไทยรั้งที่56จาก61ประเทศ*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2562, จาก โปสต์ทูเดย์ เว็บไซต์ <https://www.posttoday.com/world/421692>

ชั่วโมง 49 นาทีต่อวัน หรือคิดเป็น 109 นาทีต่อวัน เพิ่มจากการสำรวจในปี 2558 ที่ 15 นาทีต่อวัน สำหรับวัยเด็กนั้นใช้เวลาในการอ่านมากกว่า 1 ชั่วโมงเพียงเล็กน้อย³²

- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติในปี 2561 พบว่า ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ของกลุ่มอายุ 6 ปีขึ้นไปนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องของการคัดลอก/ตัด/วางข้อความในเอกสาร (ร้อยละ 71.9) ส่วนทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นั้น มีเด็กเพียงร้อยละ 3.2 เท่านั้นที่มีทักษะดังกล่าว สำหรับทักษะการใช้อินเทอร์เน็ต ผลจากการสำรวจพบว่า เด็กในกลุ่มอายุ 6 – 14 ปี และ 15 – 24 ปี มีแนวโน้มการใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้น โดยกิจกรรมที่กลุ่มดังกล่าวนิยมทำก็คือ การใช้เพื่อความบันเทิง เช่น Social Network และการดาวน์โหลดรูปภาพ/หนังสือ/วิดีโอ/เพลง/เกม เล่นเกม ดูหนัง ในขณะที่สัดส่วนของเด็กที่ใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาเรียนรู้นั้นมีเพียงร้อยละ 10.3 เท่านั้น³³

ข้อมูลผลการประเมิน และการสำรวจต่างๆ นั้นแสดงให้เห็นว่า การศึกษาของเด็กและเยาวชนไทยยังคงมีปัญหา โดยเฉพาะทักษะที่จำเป็นเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ถึงแม้ภาครัฐจะมีนโยบายสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเรียน 15 ปี แต่ความเท่าเทียมทางการศึกษาและผลการประเมินต่างๆ รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็ยังคงอยู่ในระดับที่ไม่ดีมากนัก ยิ่งเมื่อการศึกษาไทยต้องถูกกระทบกับปัจจัยในเรื่องจำนวนที่ลดลงของเด็กที่เข้าสู่ระบบการศึกษา และการแข่งขันในยุคโลกไร้พรมแดนที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ไทยจะต้องเร่งปฏิรูประบบการศึกษาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถของเด็กและเยาวชนเพื่อรองรับอาชีพและอุตสาหกรรมในอนาคตได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยประเด็นที่ควรทำการปฏิรูปก็เช่น การปรับเปลี่ยนค่านิยมในการเรียนสายสามัญมากกว่าสายอาชีพ การเพิ่มจำนวนการผลิตบัณฑิตในสายวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม และเทคโนโลยีดิจิทัล การพัฒนาทักษะที่จำเป็น เช่น ทักษะด้านภาษาอังกฤษ ทักษะด้านดิจิทัล และทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การปรับระบบการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดวิเคราะห์ และการปฏิบัติมากกว่าการท่องจำ การขยายและเพิ่มหลักสูตรของกรมพัฒนาฝีมือแรงงานให้สอดคล้องความต้องการของตลาด การกระตุ้นให้ทุกช่วงวัยรู้จักใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตในการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ได้ในทุกที่ทุกเวลา เป็นต้น

³² สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2561). *บทสรุปสำหรับผู้บริหาร การสำรวจการอ่านของประชากร พ.ศ. 2561*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานสถิติแห่งชาติ เว็บไซต์ [http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านสังคม/สาขาหญิงและชาย/การอ่านหนังสือของประชากร/2561/บทสรุปสำหรับผู้บริหาร_61.pdf](http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านสังคม/สาขาหญิงและชาย/การอ่านหนังสือของประชากร/2561/บทสรุปผู้บริหาร_61.pdf)

³³ สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2561). *สำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2561*. วันที่ค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2562, จาก สำนักงานสถิติแห่งชาติ เว็บไซต์ <http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านICT/เทคโนโลยีในครัวเรือน/2561/ict61-CompleteReport-Q4.pdf>

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ภาพรวมการศึกษาและทักษะของเด็กและเยาวชนไทยยังต้องการการเตรียมความพร้อมอีกมาก แต่ไทยก็มีโรงเรียนทางเลือกที่มีการเรียนการสอนในลักษณะที่สอนให้เด็กศึกษาและค้นหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสอนให้เด็กทำโครงการต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงมีภาคเอกชนที่เริ่มพัฒนาโปรแกรมสอนหนังสือที่เด็กสามารถเลือกเรียนได้ตามที่ต้องการ อีกทั้งมีครู โรงเรียน และองค์กรต่างๆ ที่พร้อมจะพัฒนาการศึกษาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต เพียงแต่ยังขาดการบูรณาการ และเปิดโอกาสให้ทุกภาคส่วนได้เข้ามาพัฒนาการศึกษาาร่วมกัน³⁴

3.1 ความจำเป็นในการจัดทำ “National AI Strategy”

ที่ผ่านมาประเทศไทยมีการพูดถึง AI ในวงกว้าง แต่ก็ยังไม่มียุทธศาสตร์หรือนโยบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับเทคโนโลยี AI รวมทั้งยังไม่มีนโยบายที่จะสนับสนุนให้ประเทศได้รับประโยชน์จากการผลิตและพัฒนา AI รวมทั้งยังไม่มีนโยบายที่จะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ AI จะเริ่มเข้ามามีบทบาทต่อเศรษฐกิจไทยและสร้างผลกระทบต่อแรงงานในประเทศมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเพื่อชี้ให้เห็นถึงภาพรวมของการพัฒนาเทคโนโลยี AI ที่สร้างผลในเชิงบวก ขณะเดียวกันก็สร้างผลกระทบต่อเศรษฐกิจโลกโดยเฉพาะประเด็นการทดแทนแรงงานซึ่งอาจทำให้เกิดการว่างงานจำนวนมาก เพื่อเชื่อมโยงมายังผลที่จะเกิดต่อเศรษฐกิจไทย

ภาครัฐจำเป็นต้องเร่งวางแผนและเตรียมความพร้อมให้เป็นรูปธรรม เพื่อเป็นข้อเสนอให้ประเทศไทยสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดจากการเข้ามาของ AI เช่น การเตรียมพร้อมบุคลากร พัฒนาทักษะแรงงาน ให้ความสำคัญกับข้อมูล (data) เพื่อให้ประเทศไทยได้รับประโยชน์จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ AI กำลังจะเข้ามามีบทบาทในเศรษฐกิจและสังคมไทยมากขึ้นในอนาคตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ปัจจุบันประเทศพัฒนาแล้วโดยเฉพาะในเอเชียตะวันออก เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน กำหนดยุทธศาสตร์และลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีเอไอ ขณะที่ประเทศไทยยังไม่มีแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหากประเทศไทยปรับตัวไม่ทัน หลายอุตสาหกรรมจะได้รับผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีล้ำหน้าเหล่านี้ ในต่างประเทศมูลค่าเพิ่มจากการผลิตในหลายสาขาธุรกิจจะย้ายออกไปสู่ประเทศที่ล้ำหน้ากว่าและคุ้มค่ากว่า เศรษฐกิจไทยจะเติบโตได้แค่ร้อยละ 2.1 ต่อปี จากเป้าหมายในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีที่คาดว่าจะโตร้อยละ 5 ต่อปี และจะมีตำแหน่งงานหายไปรวม 3 ล้านคน ขณะที่หากประเทศไทยเลือกที่จะปรับตัวโดยการใช้

³⁴ ญัฐสิริ รักษ์เกียรติวงศ์ และคณะ. (2561). *ปรับการเรียนรู้เพื่อสร้างทักษะใหม่*. วันที่ค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2562, จากสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย เว็บไซต์ https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2018/09/wb142.pdf?fbclid=IwAR0jnlTai_bAVP2a75btGa7ps97n_BkBYbDOaexU5hzZgXhYomo0SU4oH4

เทคโนโลยีใหม่ที่พัฒนาเองได้ โดยดำเนินการตามวิสัยทัศน์ “ไทยแลนด์ 4.0” เช่น เอาาระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้อย่างเต็มที่ ก็จะโตได้เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 3.1 ต่อปี

ไทยแลนด์ 4.0 ไม่ใช่เรื่องโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) แต่คือ AI ดังนั้น ต้องให้ความสำคัญกับการลงทุนสนับสนุนให้ประเทศไทย มีศักยภาพในการวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างทักษะ และเทคโนโลยีหลักที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทย แทนการเน้นการพึ่งพาหรือซื้อเทคโนโลยีเข้ามาใช้งาน เพราะการสร้างเองจะทำให้สามารถแข่งขันได้

นอกจากนี้ การสร้างคนที่มีทักษะจำเป็นสำหรับอนาคตหรือศตวรรษที่ 21 จึงมีความสำคัญและเร่งด่วนอย่างมากในการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับกับการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีและเพื่อนำไปสู่การสร้างอุตสาหกรรมใหม่ เช่น Science Toy Industry, AI Industry ซึ่งจะเป็นฐาน S-Curve ให้เศรษฐกิจไทยในยุค 4.0 ต่อไป

4. นโยบาย AI Nation ของประเทศต่างๆ

ปัจจุบันกว่า 25 ประเทศทั่วโลก ประกาศให้ AI เป็นแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติแล้ว หรือแสดงท่าทีชัดเจนว่ากำลังเดินหน้าจัดทำให้เป็นแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติอย่างจริงจัง นอกเหนือจากประเทศใหญ่ๆ ทางเศรษฐกิจของโลกและของเอเชียแล้ว ประเทศจากทวีปแอฟริกา เช่น ตูนิเซีย และเคนยา ที่รัฐบาลให้ความสำคัญกับการจัดทำแผน ยุทธศาสตร์ด้านนี้เช่นกัน ข้อมูลจากเว็บไซต์ <https://medium.com> ได้รวบรวมรายชื่อทั้ง 25 ประเทศที่ปักหมุดอยู่บนแผนที่ AI ฉบับล่าสุดไว้ ดังนี้ ออสเตรเลีย แคนาดา จีน เดนมาร์ก สหภาพยุโรป ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมนี อินเดีย ญี่ปุ่น สิงคโปร์ เกาหลีใต้ สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ อังกฤษ อิตาลี เคนยา นิวซีแลนด์ กลุ่มประเทศนอร์ดิก/บอลติก เม็กซิโก สวีเดน ไต้หวัน ตูนิเซีย มาเลเซีย โปแลนด์ และรัสเซีย³⁵

ทั้งนี้ รัฐบาลหลายประเทศยังจัดสรรงบประมาณจำนวนมากเพื่อสนับสนุนการพัฒนา AI ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งด้านยกระดับคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ สังคม /สิ่งแวดล้อม และความเป็นผู้นำด้านนวัตกรรม ซึ่งถือเป็นประเด็นสำคัญหลักในการแข่งขันทางเศรษฐกิจยุคใหม่ นอกจากนี้ทุกประเทศได้มีการจัดสรรงบประมาณในการสร้างคน เนื่องจากตระหนักถึงความสำคัญและจำเป็นในการสร้างคนที่มีทักษะตลอดจนงานวิจัย/พัฒนา เพื่อทำให้เทคโนโลยีใหม่นี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่และกว้างขวาง เช่น ประเทศจีนประกาศทุ่มเงิน 2.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ (หรือกว่า 60,000 ล้านบาท) จัดสร้างอุทยาน

³⁵ กางแผนที่โลก ส่องยุทธศาสตร์แห่งชาติ "ปัญญาประดิษฐ์" บัซซิปล็อก หนังสือพิมพ์ คมชัดลึก ฉบับวันเสาร์-อาทิตย์ 18-19 สิงหาคม 2561

เทคโนโลยีสำหรับงานวิจัยด้าน AI ควบคู่กับการทำงานร่วมกับบริษัทด้านเทคโนโลยีของจีน เพื่อช่วยกันทำงานวิจัยและสร้างความเป็นผู้นำในสาขานี้ ขณะที่ สหภาพยุโรป ประกาศแผนยุทธศาสตร์ AI โดยเพิ่มเงินลงทุนด้าน AI จาก 500 ล้านยูโร (ประมาณ 18,500 ล้านบาท) ในปี 2560 เป็น 1.5 พันล้านยูโร (ประมาณ 55,500 ล้านบาท) ภายในปี 2563 นอกจากนี้ สหรัฐอเมริกา มีเป้าหมายชัดเจนว่าจะขอครองความเป็นผู้นำด้าน AI โดยลงทุนไปถึงกว่า 1.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ (หรือกว่า 30,000 ล้านบาท) เฉพาะในโครงการด้าน AI ส่วนที่สามารถเปิดเผยได้ เป็นต้น

4.1 ประเทศสาธารณรัฐสิงคโปร์

เมื่อ 10 ปีที่ผ่านมา สิงคโปร์มีแผนพัฒนาประเทศ “Intelligent Nation 2015” ซึ่งขับเคลื่อนโดย IDA (Infocomm Development Authority of Singapore) มีจุดมุ่งหมายให้สิงคโปร์เป็นประเทศที่มีความพร้อมและเป็นแหล่งของเทคโนโลยี รวมถึงมีโครงสร้างพื้นฐาน/กำลังคนและธุรกิจที่มีคุณภาพ ซึ่งถือว่าสิงคโปร์ทำสำเร็จในแผนพัฒนานี้ และต่อมาได้กำหนดวิสัยทัศน์ใหม่คือ “Smart Nation” ซึ่งนโยบายนี้มีเป้าหมายสำคัญในการส่งเสริมให้ประชาชนในสิงคโปร์มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งได้มีการจัดตั้งสำนักงาน Smart Nation Programme Office ขึ้นตรงต่อสำนักนายกรัฐมนตรี โดยทำหน้าที่ประสานงานและกำกับดูแลองค์กรที่สังกัดกระทรวงต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งให้มีการเชื่อมโยง (Connectivity) เป็นสำคัญเพื่อเข้าสู่การใช้ระบบ Internet of Things (IoT) อีกทั้งได้มีการทดลองติดตั้ง sensor ของระบบต่างๆ ในประเทศเพื่อเก็บวิเคราะห์ข้อมูล และทดสอบการเชื่อมต่อทั้งหมด ซึ่งได้ตั้งเป้าหมายไว้ว่า ประชาชนสามารถเข้าถึงการใช้บริการ online ได้อย่างมีประสิทธิภาพในสถานที่ทุกแห่งทั่วสิงคโปร์

สิงคโปร์เป็นประเทศที่มีแนวคิดนโยบายที่จะทำให้เป็น Smart Nation โดยผลักดันให้ประเทศสามารถมีความแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจระดับโลกและมีความน่าอยู่ เนื่องจากสิงคโปร์เป็นประเทศที่แต่เดิมไม่ได้มีทรัพยากรทางธรรมชาติมากมายนัก รวมถึงมีขนาดค่อนข้างเล็ก ส่งผลทำให้รัฐบาลต้องทำการบ้านอย่างหนักเพื่อให้ประชาชนในประเทศมีที่อยู่อาศัย และมีสภาพแวดล้อมที่ดี โดยตระหนักถึงสุขภาพร่างกายของประชาชนเป็นหลัก เพราะเขาเชื่อว่าหากประชาชนมีสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิตที่ดีจะสามารถผลักดันให้ประเทศพัฒนาได้ สำหรับแผนยุทธศาสตร์ของประเทศที่ผลักดันประเทศไปสู่ Smart Nation ประกอบด้วย

- (1) Nation Digital Identity : กำหนด ให้ธุรกิจและประชาชนมี username และ password ในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานรัฐบาลทุกหน่วยงานเพียงรหัสเดียว ทั้งนี้ เพื่อให้การติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานรัฐบาลเป็นไปด้วยความสะดวกและปลอดภัย

- (2) E-Payments : รัฐบาลมีวัตถุประสงค์ ที่จะสนับสนุนให้ประชาชนชำระเงินด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้การชำระเงินมีรูปแบบง่าย ๆ ทุกคนสามารถเข้าถึงการชำระเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์และมีความปลอดภัย
- (3) Smart Nation Sensor Platform : เป็นการพัฒนาเซนเซอร์ เครื่องมือและระบบทางเทคโนโลยี เพื่อสร้างความน่าอยู่และปลอดภัยให้กับประเทศ
- (4) Smart Urban Mobility : รวบรวม ข้อมูลและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการขนส่งสาธารณะ
- (5) Moments of Life : รวบรวมการให้บริการของรัฐให้เป็นหนึ่งเดียว เพื่อลดการติดต่อกับหน่วยงานรัฐบาลหลาย ๆ หน่วยงานที่มีความยุ่งยาก ให้มีความสะดวกในการติดต่อกันมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ การที่รัฐบาลต้องการให้ประเทศเป็น Smart Nation จึงเริ่มต้นด้วยการที่เป็น Smart Government เพื่อให้ประชาชนสามารถติดต่อกับหน่วยงานราชการ ได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น เช่น มีระบบภาษีอิเล็กทรอนิกส์ หรือการยื่นขอซื้อสินค้า ริมทรัพย์กับรัฐบาล ซึ่งรัฐบาลสามารถตรวจสอบข้อมูลรายได้ของประชาชนได้จากระบบฐานข้อมูลที่รัฐบาลได้มีการจัดทำขึ้นเป็นฐานข้อมูลเดี่ยวที่เรียกว่า Big Data ซึ่งการมีฐานข้อมูลดังกล่าว ทำให้รัฐบาลสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่มาวิเคราะห์และกำหนดนโยบายไปในทิศทางที่ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาที่ตรงตามสาเหตุได้อย่างแท้จริง

4.2 ประเทศแคนาดา

แคนาดาเป็นประเทศแรกที่ออกกลยุทธ์ AI ระดับประเทศ รายละเอียดในงบประมาณของรัฐบาลกลางปี 2560 กลยุทธ์ปัญญาประดิษฐ์ของแพน – แคนาดาเป็นแผนระยะ 5 ปีมูลค่า 125 ล้านดอลลาร์ เพื่อลงทุนในการวิจัยและพัฒนาด้าน AI โดยกลยุทธ์ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ (1) เพิ่มจำนวนนักวิจัยและผู้สำเร็จการศึกษาด้าน AI (2) สร้างกลุ่มความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์ (3) พัฒนาความเป็นผู้นำทางความคิดเกี่ยวกับเศรษฐกิจจริยธรรม นโยบายและผลทางกฎหมายของ AI และ (4) สนับสนุนให้เกิดชุมชนการวิจัยระดับชาติด้าน AI โดยสถาบันวิจัยเพื่อการวิจัยขั้นสูงของแคนาดาเป็นผู้นำกลยุทธ์ในการร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับรัฐบาลแคนาดาและสถาบัน AI ใหม่สามสถาบัน ได้แก่ อัลเบอร์ตา Machine Intelligence Institute (AMII) ในเอ็ดมันตัน, สถาบันเวกเตอร์ไนโตรอนโต และ MILA ในมอนทรีออล

กลยุทธ์ AI ของแคนาดานั้นแตกต่างจากกลยุทธ์อื่นๆ เนื่องจากเป็นกลยุทธ์การวิจัยและความสามารถเป็นหลัก โดยจะมีโปรแกรม CIFAR AI & Society เป็นสถาบัน AI ใหม่, แต่งตั้งประธานใน AI และโปรแกรม AI แห่งชาติ ทั้งหมดมุ่งเน้นไปที่การเสริมสร้างความเป็นผู้นำของแคนาดาในการวิจัยและฝึกอบรม AI

4.3 ประเทศฝรั่งเศส

แผนด้าน AI ของฝรั่งเศสประกอบด้วยสี่องค์ประกอบ ได้แก่ ประการแรก เสริมสร้างระบบนิเวศ AI ของฝรั่งเศสและดึงดูดความสามารถระดับนานาชาติ โดยมีการประกาศเป็นโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติซึ่งจะสร้างเครือข่ายร่วมกันของ 4-5 สถาบันการวิจัยทั่วประเทศฝรั่งเศส ประการที่สอง ฝรั่งเศสจะพัฒนานโยบายข้อมูลแบบเปิดเพื่อผลักดันการยอมรับและการประยุกต์ใช้ AI ในภาคส่วนที่ฝรั่งเศสมีศักยภาพด้านความเป็นเลิศของ AI อยู่แล้ว เช่นการดูแลสุขภาพ ประการที่สาม รัฐบาลจะสร้างกรอบการกำกับดูแลและการเงินเพื่อสนับสนุนการพัฒนา “AI ภายในประเทศ” ประการสุดท้าย รัฐบาลจะพัฒนากฎระเบียบด้านจริยธรรมเพื่อให้แน่ใจว่าการใช้และการพัฒนา AI มีความโปร่งใสอธิบายได้และไม่เลือกปฏิบัติ

โดยรวมรัฐบาลจะลงทุน 1.5 พันล้านยูโรใน AI ภายในระยะเวลาห้าปีปัจจุบัน แบ่งเป็น การวิจัย 700 ล้านยูโร บริษัท สตาร์ทอัพ และบริษัท เอไอ 100 ล้านยูโรในปีนี้ 70 ล้านยูโรต่อปีผ่านธนาคารเพื่อการลงทุนสาธารณะของฝรั่งเศส และ 400 ล้านยูโรสำหรับโครงการอุตสาหกรรมใน AI

4.4 ประเทศเกาหลีใต้

รัฐบาลเกาหลีใต้ได้ประกาศการลงทุนมูลค่า 2.2 ล้านล้านเยนเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งของการวิจัยและพัฒนาในประเทศ มีการกำหนดกลยุทธ์แบ่งออกเป็นสามส่วน คือ (1) รักษาความสามารถด้าน AI รัฐบาลจะจัดตั้งบัณฑิตวิทยาลัยหกแห่ง ภายในปี 2565 โดยมีเป้าหมายในการฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญ 5,000 คน (นักวิจัย AI 1,400 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการข้อมูล 3,600 คน) รัฐบาลยังประกาศความคิดริเริ่มในการฝึกอบรมคน 600 คน เพื่อตอบสนองความต้องการระยะสั้นในทันทีสำหรับความสามารถของ AI (2) การพัฒนาเทคโนโลยี AI รัฐบาลจะให้ทุนสนับสนุนโครงการขนาดใหญ่ในด้านการป้องกันประเทศการแพทย์และความปลอดภัยสาธารณะ และจะเริ่มต้นความท้าทายด้านการวิจัยและพัฒนา AI คล้ายกับ DARPA และ (3) รัฐบาลจะลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการพัฒนา AI สตาร์ทอัพและ SMEs ซึ่งรวมถึงการระดมทุนสำหรับการสร้างเซมิคอนดักเตอร์ AI ภายในปี 2572 และศูนย์บ่มเพาะสตาร์ทอัพแบบ AI มุ่งเน้นเพื่อสนับสนุนธุรกิจ AI ที่เกิดขึ้นใหม่

4.5 ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน

จีนประกาศความมุ่งมั่นที่จะเป็นผู้นำของโลกโดยจัดทำแผนยุทธศาสตร์ AI มาตั้งแต่ราวกลางปี 2560 ครอบคลุมวิสัยทัศน์ตามขั้นตอน 3 ระยะ ได้แก่ ใช้ AI หนุนแข่งขันกับคู่แข่งในภาคอุตสาหกรรม ภายในปี 2563 ขยับเป็นผู้นำ AI โลก ภายในปี 2568 และเป็นศูนย์กลางนวัตกรรม AI ภายในปี 2578 ซึ่งเมื่อ

ถึงวันนั้น รัฐบาลจีนมองเป้าหมายว่าอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเอไอจะสร้างมูลค่าสูงถึง 1 ล้านล้านหยวน (ประมาณ 5 ล้านล้านบาท) และผลักดันอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในประเทศจีนให้มียุทธศาสตร์ถึง 10 ล้านล้านหยวน (ประมาณ 50 ล้านล้านบาท) ซึ่งแผนดังกล่าวยังแสดงให้เห็นถึงความตั้งใจของรัฐบาลในการสรรหาบุคลากรที่มีความสามารถ AI ที่ดีที่สุดในโลกมาเสริมความแข็งแกร่งให้กับการฝึกอบรมแรงงานภายในประเทศ และเป็นผู้ผู้นำของโลกในด้านกฎหมายระเบียบข้อบังคับและบรรทัดฐานทางจริยธรรม รวมถึงความตั้งใจที่จะมีส่วนร่วมและเป็นผู้นำด้าน AI ในการกำกับดูแลทั่วโลก

4.6 ญี่ปุ่น

จากการที่เศรษฐกิจญี่ปุ่นตกต่ำตลอด 30 ปีที่ผ่านมาผนวกกับปัญหาการขาดแคลนแรงงานภายใต้สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัว (Super-aged Society) ที่มีจำนวนผู้สูงอายุมากที่สุดในโลก และคาดว่าในปี 2030 จะมีผู้สูงอายุเกิน 65 ปีมากถึงร้อยละ 37.3 ของประชากรญี่ปุ่นทั้งประเทศนั้นหมายความว่า ญี่ปุ่นจะมีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 30,000 คนทุกเดือน³⁶ ซึ่งถือเป็นแรงกดดันเรื้อรังให้แก่ทุกรัฐบาลที่ต้องเร่งสร้างประชากรรุ่นใหม่ที่มีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่องให้สามารถกอบกู้ภาวะเศรษฐกิจที่ซบเซาของประเทศและโอบอุ้มสังคมผู้สูงอายุที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นขึ้นวิกฤตระดับโลกในเวลาเดียวกันภายใต้การเผชิญหน้ากับภัยพิบัติจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสิ่งแวดล้อมโลกในยุคดิจิทัลแห่งศตวรรษที่ 21

ในปี 2016 รัฐบาลญี่ปุ่นจึงได้จัดตั้งคณะทำงาน Artificial Intelligence Technology Strategy Council ขึ้นจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อจัดทำแผน Artificial Intelligence Technology Strategy และแผนที่นำทางเกี่ยวกับการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้าน AI ระยะยาว (ปี 2017 - 2030) รองรับเป้าหมาย Society 5.0 ที่มุ่งหวังให้ประชากรญี่ปุ่นทุกช่วงวัยเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างเต็มตัว (Super Smart Society) ที่ผนวกโลกไซเบอร์ (Cyber Space) เข้ากับโลกทางกายภาพ (Physical Space) ด้วยฐานทางเทคโนโลยี Big Data, Internet of Things (IoT) หุ่นยนต์และ AI ในการทลาย 5 กำแพงขวางกั้น ได้แก่

1. ระบบราชการที่ทุกระทรวงจะเชื่อมต่อโยงข้อมูลผ่านแพลตฟอร์ม IoTs
2. กฎหมายที่ต้องปรับแก้ให้ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยี Big Data IoTs หุ่นยนต์และ AI
3. ระบบภาษีที่ปรับปรุงและผลักดันการใช้งบประมาณวิจัยไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ

³⁶ MICE Intelligence Center, ประชากรสูงวัยและแนวโน้มในอนาคต, MICE Intelligence Center, 2019

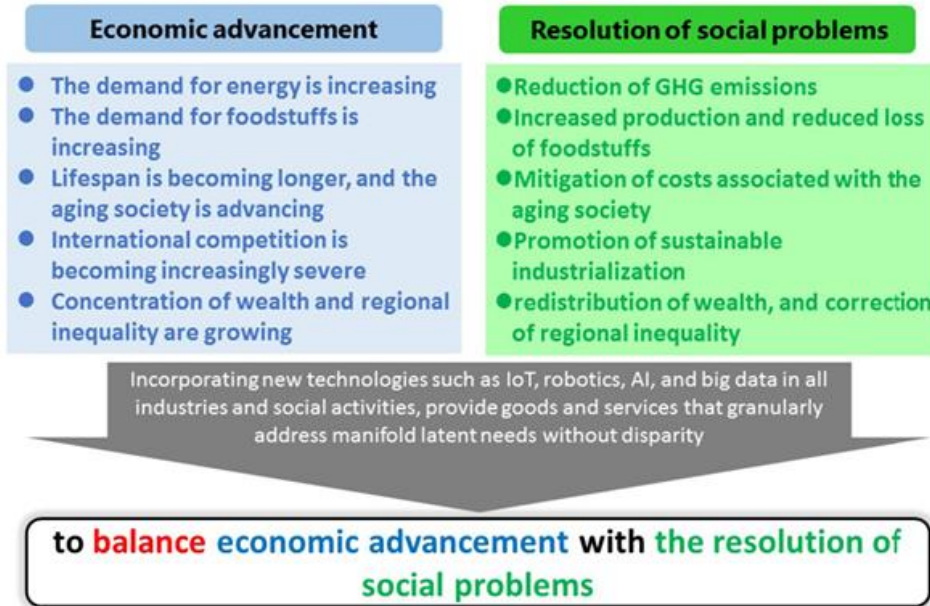
4. ทรัพยากรมนุษย์ที่ต้องสร้างความรู้ตลอดชีวิตและส่งเสริมความสามารถทุกช่วงวัย
5. การยอมรับทางสังคมทั้งจากการกีดกันด้านเพศ เชื้อชาติ ภาษา รวมถึงการอยู่ร่วมกันกับหุ่นยนต์

ตัวอย่างการพัฒนาเพื่ออนาคต เช่น การเชื่อมโยงข้อมูลทางการแพทย์ต่างๆ ผ่านระบบ IoTs เพื่อให้ AI วิเคราะห์และแจ้งเตือนสัญญาณทางสุขภาพเฉพาะบุคคล ที่สามารถส่งข้อมูลในการปรึกษาแพทย์ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้จากทุกที่ทุกเวลา (Telemedicine) เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดโรค ผ่านการดูแลจากหุ่นยนต์พยาบาล (Nursing Robot) และการตรวจจับการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติตลอด 24 ชั่วโมงที่จะส่งข้อมูลไปยังโรงพยาบาลใกล้เคียงเมื่อพบปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (24 Monitoring Service) ด้วยรถพยาบาลไร้คนขับ และผู้สูงวัยสามารถเคลื่อนไหวได้เองอย่างปลอดภัยด้วย Exoskeleton หรือการใช้โดรนจากการควบคุมระยะไกล ในการขนส่งพัสดุในเวลาปกติและช่วงเกิดภัยพิบัติต่างๆ เป็นต้น³⁷

รูปที่ 4 ตัวอย่างการเพิ่มคุณภาพชีวิตแบบองค์รวมด้วยการใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ภายใต้ Society 5.0



³⁷ Cabinet Office, Society 5.0, Japan Government, 2017



ที่มา: Cabinet Office, Society 5.0, Government of Japan, 2017

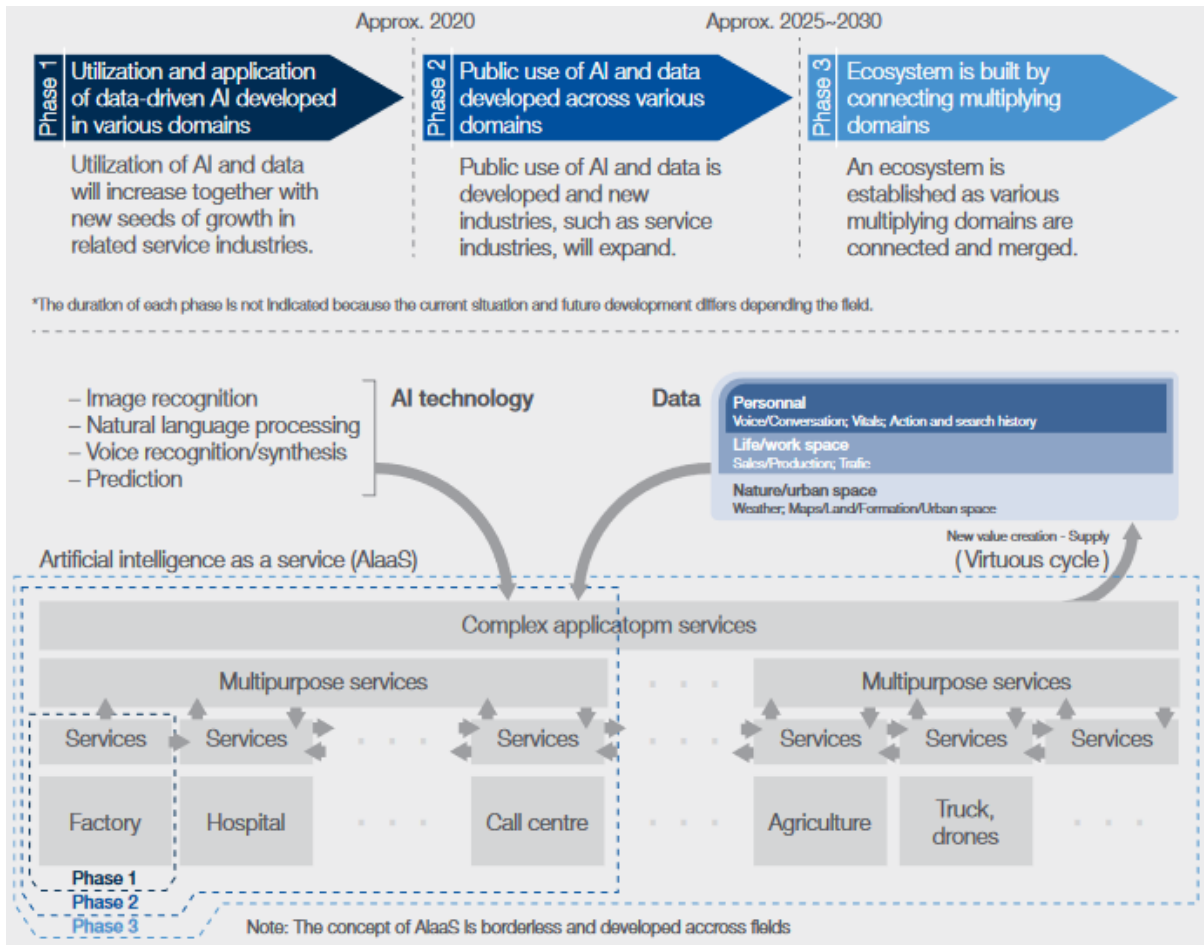
ตามแผน Artificial Intelligence Technology Strategy ที่ประกาศใช้ตั้งแต่ปี 2017 ญี่ปุ่นได้วางแผนครอบคลุมตลอดห่วงโซ่ โดยได้มอบหมายหน้าที่ให้แก่ทุกหน่วยงานทั้งระดับกระทรวง หน่วยงานภาครัฐ ภาคธุรกิจ สถาบันการศึกษา รวมถึงกลุ่มตัวแทนภาคประชาชนที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศ (Matrix ecosystem players) มี

ส่วนร่วมรับผิดชอบ โดยแบ่งเป็นกลุ่มคณะกรรมการเฉพาะด้านในอันที่จะบรรลุเป้าหมาย Society 5.0 ร่วมกัน โดยมุ่งเน้นกรอบการพัฒนาด้านการผลิตเชิงอุตสาหกรรม การแพทย์และสาธารณสุข และการขนส่งและโทรคมนาคม ภายใต้ความตระหนักร่วมกัน 5 ประการ ได้แก่³⁸

1. เน้นให้เกิดสังคมมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-centered society) โดยใช้ระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์ และ AI เป็นผู้ช่วย
2. ร่วมแบ่งปันแนวทางปฏิบัติและประสบการณ์ (Best practices guidelines) ระหว่างคณะกรรมการโดยปราศจากข้อผูกมัดทางกฎหมาย (Non-binding soft law) แม้คณะกรรมการจะประกอบด้วยหน่วยงานต่างประเทศก็ตาม
3. รักษาสมดุลระหว่างการใช้ประโยชน์จาก AI และความเสี่งที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตจากการใช้งานโครงข่าย AI มากเกินไป
4. สร้างสภาวะการทำงานที่กระจายให้ทุกกลุ่มคณะกรรมการมีหน้าที่และส่วนร่วมในการทำงานที่ไม่มุ่งเน้นภาระงานให้แก่ นักพัฒนาเทคโนโลยีเพียงกลุ่มเดียว (Neutrality)
5. ต้องมีการทบทวนทุกกระบวนการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงานได้อย่างยืดหยุ่นและปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างทันที่

³⁸ Ministry of Internal Affairs and Communications, AI Strategy and Related Activities In Japan, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2017

รูปที่ 5 แผนการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ของญี่ปุ่น



ที่มา: Centre for Fourth Industrial Revolution, A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy, World Economic Forum, 2019

การดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการได้แบ่งกระบวนการทำงานออกเป็น 3 ระยะหลัก ประกอบด้วย

1. ปี 2017 – 2020 เป็นการใช้ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ AI ในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมและการบริการ
2. ปี 2021 – 2025 (หรือสามารถขยายเวลาไปจนถึงปี 2030) ภาคประชาชนสามารถใช้งานระบบฐานข้อมูลต่างๆ และ AI ในรูปแบบ Call centre ที่เชื่อมโยง (connected) ให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่และการบริการที่หลากหลายในจุดเดียว (Multipurpose services) โดยเฉพาะทางด้านสุขภาพและการแพทย์

3. ช่วงปี 2026 – 2030 เป็นต้นไป สร้างระบบนิเวศใหม่ในรูปแบบการให้บริการแบบเบ็ดเสร็จ (Complex application services) ที่ผนวก (merged) ทุกเครือข่ายการให้บริการย่อยที่หลากหลาย ในจุดเดียว (Multipurpose services) ด้วยเทคโนโลยี Artificial Intelligence as a Service (AlaaS) ในการให้บริการด้านสุขภาพ การเกษตร และการขนส่งโทรคมนาคม

การให้บริการในรูปแบบเบ็ดเสร็จ (Complex application services) เพื่อรองรับนโยบาย Society 5.0 นี้ ได้มีการพัฒนารูปแบบการให้บริการที่มีการทบทวนตลอดเวลาด้วยการนำข้อมูลทั้งในระดับบุคคล สังคม และสิ่งแวดล้อมเข้าสู่การประมวลผลด้วย AI จึงส่งผลให้รูปแบบการให้บริการนี้กลายเป็นการพัฒนาที่มีความยืดหยุ่นใน อันที่จะสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต เพื่อให้ผู้ป้อนสามารถ พัฒนาเศรษฐกิจและแก้ไขปัญหาทางสังคมบนความตระหนักถึงการรักษาสมดุลจากการพัฒนาที่รักษสิ่งแวดล้อม บนพื้นฐานของเทคโนโลยีให้เข้าสู่สังคมคุณภาพสูงได้อย่างยั่งยืน

4.7 สหรัฐอเมริกา

จากการที่รัฐบาลสหรัฐได้ตระหนักถึงโอกาสจากการใช้ความก้าวหน้าทาง AI ขั้นสูงในการสร้างตลาดใหม่ ด้วยการผลักดันการใช้เครื่องจักรอัจฉริยะเข้ามาใช้งานในส่วนที่เกินกว่าศักยภาพของมนุษย์ในการแก้ไขปัญหาของ ประเทศในด้านสุขภาพ การศึกษา พลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการยกระดับเศรษฐกิจของสหรัฐในอีก 20 ปี ข้างหน้า ผ่านรายงานการศึกษาของ National Science and Technology Council (NSTC) ที่เสนอต่อทำเนียบ ขาวในเดือนพฤษภาคม ปี 2016 ซึ่งได้อ้างอิงข้อเสนอแนะที่ได้จากการประชุมระดมความคิดเห็นเชิงปฏิบัติการ 5 ครั้งจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และสมาคมต่างๆ ทั่วสหรัฐ ซึ่งส่งผลให้ในเดือนมิถุนายนปี เดียวกัน White House Office of Science and Technology Policy (OSTP) ได้ส่งมอบหนังสือ Request for Information (RFI) ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 161 หน่วยงานทั่วประเทศ เพื่อศึกษาข้อมูลทั้งในเชิงนโยบายและ ข้อเสนอแนะทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับ AI ที่ส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมและสังคม ที่ส่งผลให้ OSPT ได้ตัดสินใจ ประกาศเลือกเทคโนโลยี Big Data ในการส่งเสริม AI ในเดือนกันยายน ปี 2016 ที่จะก่อให้เกิดการทำงานร่วมกัน ระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม เพื่อผลักดันเศรษฐกิจและสังคมใหม่ของสหรัฐด้วย AI (AI-enhanced society)³⁹

ในเดือนกันยายน ปี 2018 National Coordination Office for Networking and Information Technology Research and Development ได้จัดตั้งคณะทำงานด้าน AI (Select Committee on Artificial

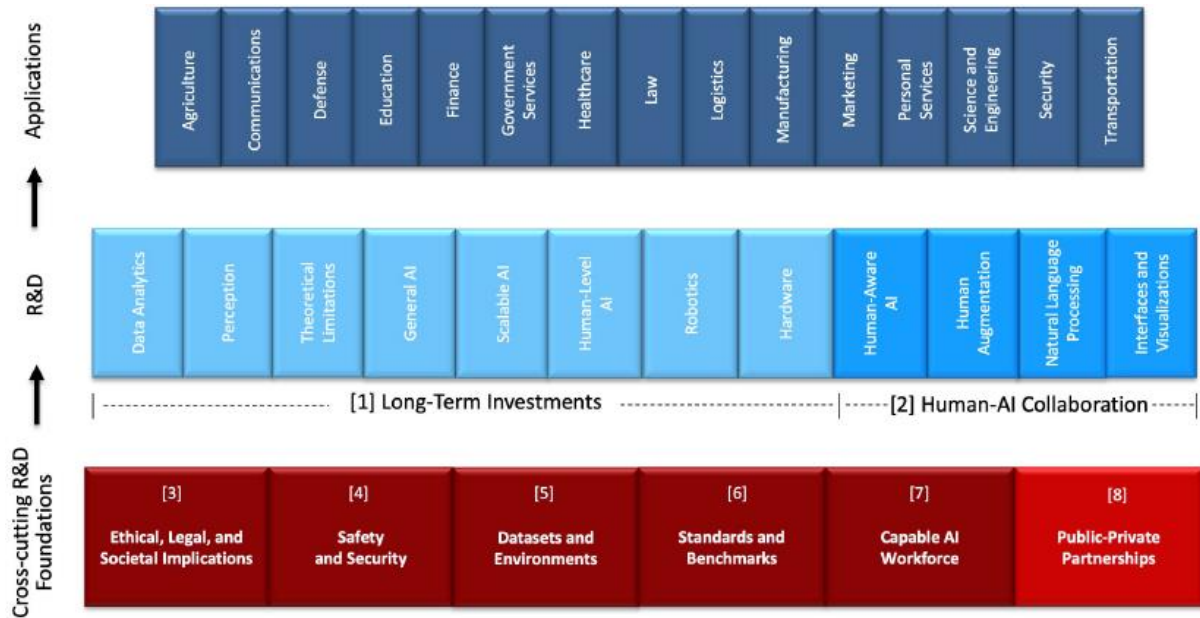
³⁹ Executive Office of the President of the United States, Preparing for the future of Artificial Intelligence, National Science and Technology Council Committee on Technology, 2016

Intelligence) ที่ได้คัดเลือก 50 หน่วยงานจาก 161 หน่วยงานตาม RFI ที่ส่งให้ OSTP พิจารณาในเดือนกันยายน ปี 2016 เพื่อจัดทำแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan) ที่ตระหนักถึงปัจจัยด้านแรงงาน ความเป็นธรรมในสังคม ความรับผิดชอบทางจริยธรรม ข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ ความโปร่งใสของ AI และการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนในการพัฒนา AI ที่เชื่อถือในได้ที่ครอบคลุมด้านอุตสาหกรรมการผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน การศึกษา สุขภาพและการแพทย์ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ ข้อมูลเจาะลึกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กายภาพ (Data-intensive physical sciences) การขนส่ง และฟิสิกส์พลังงานสูง (High-energy physics) ในอนาคต

ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านการวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ ฉบับปรับปรุงเดือนมิถุนายน ปี 2019 ได้มุ่งเน้นการพัฒนา AI ในการยกระดับด้านเศรษฐกิจ กฎหมาย ความมั่นคง การแพทย์และสาธารณสุข และการขนส่งของประเทศ ภายใต้การลงนามตาม คำสั่งประธานาธิบดี (Executive order) “Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence” ในเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2019 ที่เป็นผลให้การพัฒนา AI ของสหรัฐได้รับการส่งเสริมด้วยการทำงานแบบบูรณาการตลอดทุกหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และภาคประชาชนสังคม รวมถึงการได้รับการปกป้องในทางกฎหมาย สหรัฐได้ร่วมมือกับหน่วยงานต่างประเทศ เพื่อให้เกิดการร่วมทุนในด้านการพัฒนา AI ในการสร้างระบบฐานข้อมูลและโครงสร้างพื้นฐานทางไซเบอร์คุณภาพสูง (High-quality Cyberinfrastructure) ในอันที่จะเป็นผู้นำด้านมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ระดับโลก ด้วยการเตรียมพร้อมด้านการศึกษาและการอบรมแก่ประชากรสหรัฐ⁴⁰

⁴⁰ Select Committee on Artificial Intelligence, The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 update, National Science and Technology Council, 2019

รูปที่ 6 แผนยุทธศาสตร์ชาติด้านวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ของสหรัฐ



ที่มา: Select Committee on Artificial Intelligence, The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 update, National Science and Technology Council, 2019

การเตรียมพร้อมเข้าสู่ยุคแห่ง AI ในอนาคตภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติด้านการวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ฉบับปรับปรุงเดือนมิถุนายน ปี 2019 ของสหรัฐ แบ่งเป็น 8 ยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมและพัฒนการใช้ประโยชน์จาก AI ในด้านการเกษตร การสื่อสาร การป้องกันประเทศและความมั่นคงปลอดภัย การเงินและธนาคาร การบริการภาครัฐ สุขภาพและการแพทย์ กฎหมาย การขนส่งและโลจิสติกส์ การผลิตเชิงอุตสาหกรรม การตลาด การบริการส่วนบุคคล และวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ตารางที่ 6 ยุทธศาสตร์ชาติด้านการวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ ฉบับปรับปรุงเดือนมิถุนายน ปี 2019 ของสหรัฐ

ยุทธศาสตร์ชาติ	สรุปเนื้อหาสำคัญ
ยุทธศาสตร์ที่ 1 การลงทุนวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในระยะยาว	จัดลำดับความสำคัญในการลงทุนด้าน AI รุ่นใหม่ ที่จะนำไปสู่การขับเคลื่อนใหม่สหรัฐรั้งตำแหน่งผู้นำในการวิจัยและพัฒนา AI ในเวทีโลกด้านฮาร์ดแวร์ ทุนยนต์ การวิเคราะห์ข้อมูล ทฤษฎีองค์

ยุทธศาสตร์ชาติ	สรุปเนื้อหาสำคัญ
	ความรู้และการประยุกต์ใช้ AI และการพัฒนา AI ที่มีสติปัญญาและความสามารถระดับเดียวกันกับมนุษย์ (Human-level AI)
ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์	เพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสร้าง AI ที่สามารถช่วยเสริมประสิทธิภาพและเพิ่มขีดความสามารถของมนุษย์ในการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อที่เพิ่มความรู้ความเข้าใจในเชิงการรับรู้ที่ดีขึ้น (Cognitive) และประสบการณ์เชิงกายภาพ (physical experience) หรือ Human Augmentation ด้วย Human-aware AI, Natural Language Processing (NLP), Interfaces และ Visualization
ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างความเข้าใจและแก้ไขผลกระทบของปัญญาประดิษฐ์ทางจริยธรรม กฎหมาย และสังคม	วิจัยทางเทคนิคของ AI ที่ครอบคลุมถึงประเด็นในด้านจริยธรรม กฎหมาย และสังคม
ยุทธศาสตร์ที่ 4 การรับรองความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบปัญญาประดิษฐ์	ใช้ความรู้ขั้นสูงเกี่ยวกับวิธีการออกแบบ AI ที่มีความปลอดภัยและเชื่อถือได้
ยุทธศาสตร์ที่ 5 การพัฒนาชุดข้อมูลสาธารณะและสภาพแวดล้อมสำหรับการฝึกอบรมและทดสอบปัญญาประดิษฐ์	พัฒนาสภาพแวดล้อมและทรัพยากรที่ใช้ในการทดสอบและการฝึกอบรม รวมถึงเปิดใช้งานการเข้าถึงชุดข้อมูลคุณภาพสูง (High-quality datasets)
ยุทธศาสตร์ที่ 6 การวัดและประเมินเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ด้วยการเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน	พัฒนาเทคนิคการประเมิน AI และมาตรฐานทางเทคนิค (Broad spectrum)
ยุทธศาสตร์ที่ 7 การเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการด้านแรงงานในการวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์	ขยายโอกาสในการปรับปรุงการพัฒนาบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมพนักงานที่มีความพร้อมด้าน AI

ยุทธศาสตร์ชาติ	สรุปเนื้อหาสำคัญ
ยุทธศาสตร์ที่ 8 การขยายความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อเร่งพัฒนาความก้าวหน้าด้านปัญญาประดิษฐ์	ส่งเสริมโอกาสในการลงทุนอย่างยั่งยืนด้านการวิจัยและพัฒนา AI ด้วยการสร้างความร่วมมือผ่านการทำงานร่วมกันของสถาบันการศึกษา พันธมิตรภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่ได้เป็นแต่เพียงหน่วยงานภายใต้รัฐบาลกลางเท่านั้น

ที่มา: Select Committee on Artificial Intelligence, The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 update, National Science and Technology Council, 2019

ปัจจุบัน AI ได้กลายเป็นเครื่องมือหลักในการขับเคลื่อนในอันที่จะยกระดับเศรษฐกิจและสังคม สหรัฐฯ ได้ก่อเกิดจากความร่วมมือจากภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐ และภาคประชาชนในการส่งเสริมการพัฒนาและร่วมบริหารความเสี่ยงอันเป็นผลจากการพัฒนาไปพร้อมๆ กัน ซึ่งรัฐบาลสหรัฐฯ ได้ส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและการใช้งาน AI ที่มีประสิทธิภาพ ต้นทุนต่ำ และปลอดภัยภายใต้กรอบที่เป็นที่ยอมรับจากทุกภาคส่วน ซึ่งกรอบการพัฒนายุทธศาสตร์ชาติด้านการวิจัยและพัฒนา AI ต่อไปนั้น จะเป็นการมุ่งเน้นศึกษา AI ด้านการพัฒนาเศรษฐกิจบนพื้นฐานระบบอินเทอร์เน็ตที่ปลอดภัย กระบวนการยุติธรรมทางอาญา การป้องกันภัยทางทหาร และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ด้วยเทคโนโลยี AI-enabled systems ที่มาพร้อมกับความท้าทายให้ AI สามารถทำงานร่วมกันกับมนุษย์ที่มีศักยภาพสูง (Intelligence human) ได้ในอนาคต

ตารางที่ 7 สรุปนโยบายของประเทศต่างๆ

ประเทศ	รายละเอียดนโยบายและมาตรการส่งเสริม
แคนาดา	<ul style="list-style-type: none"> มีเป้าหมายในการเป็นผู้นำด้านงานวิจัยและแนวความคิดทางด้าน AI มีโมเดลในการทำงานวิจัยที่เปิดกว้างโดยให้นักวิจัยนานาชาติมาร่วมทำงานเพื่อแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อคนทั่วโลก (Global Impact) ภายใต้การนำของสถาบันวิจัยระดับนานาชาติ CIFAR ที่ได้รับเงินจำนวน 125 ล้านดอลลาร์มาใช้ในการพัฒนา AI โดยร่วมกับ 3 สถาบันวิจัยของมหาวิทยาลัย ได้แก่ Vector Institute, MILA และ Amii เพื่อพัฒนา AI ไปใช้กับงาน 3 ส่วนด้านการขนส่ง (Transportation) โดย Vector Institute, ด้านบริการด้านสุขภาพ (Healthcare) โดย MILA, และระบบรักษาความปลอดภัย (Security) โดย Amii สนับสนุนการสร้างคน สร้างนักวิจัยในระดับอุดมศึกษา ผู้ที่สำเร็จการศึกษาแล้วและผู้ที่จะจบการศึกษาระดับปริญญาเอก (Postdoctoral fellowship)

ประเทศ	รายละเอียดนโยบายและมาตรการส่งเสริม
สหราชอาณาจักร	<ul style="list-style-type: none"> ● มีเป้าหมายที่จะทำให้อุตสาหกรรม AI เติบโตมากขึ้น โดยอาศัยความร่วมมือของภาคธุรกิจ ภาคการศึกษา และภาครัฐ เพื่อพัฒนาความสามารถและโครงสร้างพื้นฐานในการสร้างงาน ยกระดับเศรษฐกิจและสังคม ● รัฐได้จัดตั้ง Office for AI ซึ่งทำงานร่วมกับสภา AI (AI Council) ที่มาจากทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อเป็นตัวกลางขับเคลื่อนการประสานงานและกำหนดนโยบาย รวมถึงให้คำปรึกษากับรัฐเพื่อให้นโยบายและยุทธศาสตร์เกิดผล ● ใช้งบประมาณร่วมทุนจากภาครัฐและเอกชนกว่า 1 พันล้านปอนด์ เพื่อให้ทุนกับงานวิจัยและสนับสนุนสถาบันวิจัย เช่น Alan Turing Institute เพื่อพัฒนางานวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) และงานวิจัยประยุกต์ (Applied Research) รวมถึงแผนสร้างอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้าน Computer Science จำนวน 8,000 คนและ PhD ด้าน AI จำนวน 1,000 คน ภายในปี 2025 ● ให้วีซ่าพิเศษสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้าน AI เพื่อดึงดูดให้คนที่มีความสามารถมาทำงานในประเทศ
ญี่ปุ่น	<ul style="list-style-type: none"> ● มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาโดยผสมผสานแนวคิด "AI as a service" เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเน้นที่การใช้ AI เพื่อทำให้มีผลิตผล (Productivity) มีสุขภาพและชีวิตที่ดี (Health/Medical/Welfare) และความคล่องตัว (Mobility) ภายใต้การสนับสนุนของหน่วยงานวิจัยระดับชาติของญี่ปุ่น ได้แก่ AIST, NICT, RIKEN รวมถึงการทำงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรม ● สนับสนุนการพัฒนาคน สตาร์ทอัพ และโครงสร้างพื้นฐานที่ทำให้เกิดการแบ่งปันข้อมูลระหว่างรัฐและเอกชน
เกาหลีใต้	<ul style="list-style-type: none"> ● มีเป้าหมายที่จะเป็น 1 ใน 4 ผู้นำด้าน AI ของโลกภายในปี 2022 ● วางแผนใช้งบประมาณ 1,950 ล้านเหรียญในงานวิจัย AI โดยเน้นด้านความมั่นคง (National Defense) การแพทย์ (Medicine) และความปลอดภัยสาธารณะ (Public Safety) ● จัดตั้งบัณฑิตวิทยาลัย (Graduate school) 6 แห่งเพื่อสร้างผู้เชี่ยวชาญทางด้าน AI จำนวน 5,000 คน (นักวิจัย AI 1,400 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการข้อมูล 3,600 คน)
สิงคโปร์	<ul style="list-style-type: none"> ● มีเป้าหมายที่จะสร้างขีดความสามารถทางด้าน AI, สร้างคน และ Ecosystem ที่ส่งผลกระทบในวงกว้างทั้งต่อสังคมและโลก ● รัฐบาลมอบทุน 150 ล้านเหรียญ ให้แก่งานวิจัยพื้นฐานวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม โดยเน้นการคิดค้นและพัฒนาแอปพลิเคชันเกี่ยวกับบริการด้านสุขภาพ (Healthcare) การแก้ไขปัญหาในสังคมเมือง (Urban Solutions) และฟินเทค (Fintech) ● มอบเงินทุนสนับสนุนการทดลอง เรียกว่า 100 Experiments ให้แก่สตาร์ทอัพ หรือกลุ่มคนที่ทำโครงการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาที่มีผลกระทบในระดับประเทศและระดับโลก

ประเทศ	รายละเอียดนโยบายและมาตรการส่งเสริม
ฝรั่งเศส	<ul style="list-style-type: none"> ● มีเป้าหมายในการสร้างคนที่มีความสามารถทางด้าน AI ● เพิ่มศักยภาพในการนำข้อมูลมาใช้ รวมถึงการสร้างแนวทางกำกับการใช้ AI ให้ถูกจรรยาบรรณ (AI Ethical Framework) ● โค้ดสร้าง AI program แห่งชาติใช้งบประมาณ 1,750 ล้านเหรียญ เพื่อพัฒนางานวิจัยระดับประเทศ ● ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยเน้นอุตสาหกรรมสุขภาพ (Health), การขนส่ง (Transport), สิ่งแวดล้อม (Environment), การป้องกันและความปลอดภัย (Defense and Security) รวมถึงส่งเสริมให้เปิดเผยข้อมูลเพื่อสร้างความเสมอภาคในการเข้าถึงเทคโนโลยี AI ● ส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีจรรยาบรรณในการใช้ AI
จีน	<ul style="list-style-type: none"> ● วางแผนในการเป็นผู้นำทางด้าน AI ของโลก โดยมีเป้าหมายแรกคือสร้างขีดความสามารถให้ทัดเทียมกับคู่แข่งภายในปี 2020, การเป็นผู้นำทางด้าน AI ในบางแขนงภายในปี 2025 และพัฒนาประเทศให้เป็นศูนย์กลางนวัตกรรม AI ภายในปี 2030 โดยช่วง 3 ปีแรกของแผนจะเร่งพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้าน Network, Sensor, Neural network chips รวมถึงพัฒนาระบบการผลิต อัจฉริยะ (Intelligent manufacturing) ● พัฒนาการสร้างบุคลากร AI ในทุกระดับ รวมถึงเริ่มมีการสอนเรื่องเกี่ยวกับ AI ในระดับมัธยมเพื่อให้เข้าใจถึงการใช้งาน
สหรัฐอเมริกา	<ul style="list-style-type: none"> ● การลงทุนวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในระยะยาว ● การพัฒนาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ ● การสร้างความเข้าใจและแก้ไขผลกระทบของปัญญาประดิษฐ์ทางจริยธรรม กฎหมาย และสังคม ● การรับรองความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบปัญญาประดิษฐ์ ● การพัฒนาชุดข้อมูลสาธารณะและสภาพแวดล้อมสำหรับการฝึกอบรมและทดสอบปัญญาประดิษฐ์ ● การวัดและประเมินเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ด้วยการเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน ● การเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการด้านแรงงานในการวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ ● การขยายความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อเร่งพัฒนาความก้าวหน้าด้านปัญญาประดิษฐ์

ข้อสังเกตสำหรับเป็นแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมและนโยบายด้าน AI จากกรณีศึกษาต่างประเทศ⁴¹

- (1) Clear goal and roadmap: แต่ละประเทศมีเป้าหมายที่ชัดเจนว่าอุตสาหกรรมและนโยบาย AI จะทำให้เกิดอะไร หลักๆ คือ AI จะเป็นตัวช่วยที่ทำให้ประเทศสามารถแข่งขันได้ดีในระดับโลก และสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อสร้างความเป็นผู้นำทางเศรษฐกิจในด้านที่ประเทศมีความแข็งแกร่งได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- (2) Strategic data on specific sectors: ประเทศที่มีนโยบายด้าน AI เข้าใจจุดแข็งและรู้ว่าสามารถนำข้อมูลไปใช้แข่งขันได้อย่างไร อย่างประเทศไทยมีความแข็งแกร่งทางด้านการเกษตร ท่องเที่ยว อุตสาหกรรมการผลิต การแพทย์ รวมถึงบทบาทของ EEC และ S-Curve cluster ดังนั้นข้อได้เปรียบคือเราจะมีข้อมูลในภาคอุตสาหกรรมเหล่านี้ ถ้ามีการเก็บข้อมูลและบูรณาการอย่างเหมาะสม แต่การที่ต่างฝ่ายต่างเก็บข้อมูลอย่างที่เป็นอยู่ทุกวันนี้ ทำให้เสียเวลาและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ในภาพรวมของประเทศ จึงจำเป็นต้องมีองค์กรหรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ พร้อมทั้งกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ในการใช้ข้อมูลให้ไปในทิศทางเดียวกันอย่างเหมาะสม
- (3) Independent institution: ประเทศที่ยกตัวอย่างมาจะมีหน่วยงานวิจัยหลายแห่งที่แข็งแกร่ง และมีหน่วยงานที่ช่วยประสานความร่วมมือในหลายระดับทั้งมหาวิทยาลัย หน่วยวิจัย และธุรกิจ ซึ่งองค์กรกลางนี้มีความคล่องตัวเหมือนเอกชน มีงบประมาณ สามารถจัดแจงทรัพยากรคนได้ และมีอำนาจในการตัดสินใจอย่างเป็นอิสระ รวมถึงมีความน่าเชื่อถือที่จะทำให้เกิดความร่วมมือจากทั้งภาครัฐ เอกชน วิชาการ งานวิจัย และภาคธุรกิจ โดยองค์กรนี้จะเป็นที่ที่มิวส์ฮัทส์ ช่วยชี้แนะและผลักดันการนำข้อมูลและ AI มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับประเทศในทุกกลุ่มชนชั้น เป็นองค์กรที่สามารถกำหนดแผนและดูแลการเข้าถึงข้อมูล รวมถึงการเป็น Think tank ที่มองแนวทางหลายๆด้าน ทั้งเทคโนโลยี เศรษฐกิจ กฎระเบียบ (Regulatory) และจรรยาบรรณ (Ethics) เพื่อนำไปปรับใช้ในอนาคต หน่วยงานนี้ต้องฟังพาทุกหน่วยที่จะช่วยผลักดัน Ecosystem ในการสร้างอุตสาหกรรม AI
- (4) Talent and research development through collaboration: การพัฒนาความรู้ความสามารถทางด้านการวิจัยและพัฒนาคนในหลายระดับ จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือที่แข็งแกร่งจากหลายฝ่าย เนื่องจากพื้นฐานของเทคโนโลยีมีความซับซ้อนสูง ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จะออกมาดีกว่าหากหลายฝ่ายร่วมมือกัน ไม่ว่าจะเป็นสถาบันการศึกษาทั้งอุดมศึกษา (รวมถึงอาชีวศึกษา) สถาบันวิจัย ภาครัฐและเอกชน

⁴¹ ประเทศพร้อมก้าวกระโดดด้วยนโยบายด้าน AI, 29 กรกฎาคม 2018, จรัล งามวิโรจน์เจริญ บริษัท เซอร์ทิส จำกัด

รวมถึงความร่วมมือในระดับนานาชาติเพื่อทำให้เกิดการแบ่งปันข้อมูล (Knowledge sharing) พัฒนาคคน และองค์ความรู้ไปพร้อมๆกัน

- (5) Talent attraction: ประเทศแนวหน้าทางด้าน AI ล้วนมีสถาบันการศึกษาและงานวิจัย พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้คนที่มีความสามารถเข้ามาอยู่ในประเทศ เราจะเห็นได้ว่าประเทศไทยนั้นอยู่ในทำเลที่ดี มีความพร้อมทางโครงสร้างพื้นฐานเพื่อทำธุรกิจ สามารถดึงดูดคนที่มีความสามารถเข้ามาทำงานและงานวิจัยได้ หากมีการอำนวยความสะดวก เช่น ให้ Visa กับคนที่มีความสามารถเพื่อช่วยให้งานในประเทศมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากตอนนี้ตลาดทั่วโลกขาดแคลนคนที่มีประสบการณ์ เจื่อนไขที่จำกัดว่าต้องมีประสบการณ์ 5 – 10 ปี ในสาขาที่เพิ่งมีคนมาสนใจอย่าง AI ถือเป็นเรื่องยากในเมืองไทย ผมมองว่าเงื่อนไขการจบปริญญาในระดับสูง รวมทั้งมีประสบการณ์วิจัยงานจากสาขาที่เกี่ยวข้องกับ Machine Learning / AI ก็น่าจะเพียงพอแล้ว
- (6) นอกจากนี้เราควรลดระเบียบที่ยุ่งยากซับซ้อนในการขอ Visa / Work permit ให้เป็นแบบเสร็จสิ้นในองค์กรเดียว (One stop service) และอีกด้านหนึ่งคือการดึงดูดคนไทยที่ทำงานในต่างประเทศให้กลับมาทำงานในประเทศไทย เพราะจริงๆ แล้วมีคนไทยที่ทำงานกับบริษัทแนวหน้าด้าน AI อย่าง Google, Microsoft, Facebook, Apple, Amazon และอยู่ตาม Research lab ในหลายประเทศ เราจึงควรหาพื้นที่ให้กับคนเหล่านี้ เพื่อกลับมาสร้างงานวิจัยและพัฒนาทางด้าน AI ให้กับประเทศ
- (7) Digital / Data / AI literacy and Public engagement: การให้ความรู้เรื่องประโยชน์และการใช้ Digital / Data / AI แก่ประชาชนเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อสร้างความมีส่วนร่วมของประชาชน นักวิชาการ และธุรกิจ ซึ่งสามารถช่วยกำหนดแนวทางการใช้ AI ให้สามารถนำไปสร้างประโยชน์แก่สังคมและคนในประเทศได้อย่างแท้จริง
- (8) Regulatory framework: ต้องยอมรับว่าเทคโนโลยี AI มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและมีขอบเขตเกินกว่ากฎระเบียบที่มีอยู่จะสามารถควบคุมได้ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดกรอบการใช้งาน (Framework) ไว้ เพื่อสร้างแนวทางและความเข้าใจถึงผลกระทบที่จะตามมา หากมีการออกกฎระเบียบก็ควรมีความยืดหยุ่นและไม่เป็นภาระหรือเป็นตัวถ่วงนวัตกรรม อาจมีการใช้ห้องปฏิบัติการนโยบาย (Policy lab) หรือ Sandbox เพื่อทดสอบนโยบายหรือแนวคิดที่สำคัญบางอย่าง เนื่องจาก AI มักถูกนำมาใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ เช่น Self-driving car การนำ AI มาใช้ในการตรวจจับผู้ร้าย หรือแม้กระทั่งงานความมั่นคง ซึ่งหากมีความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของ AI จะมีการดูแลและรับมืออย่างไร เป็นสิ่งที่ต้องคิดเพื่อเอาไว้ด้วย

เห็นได้ชัดว่าโลกเราทุกวันนี้ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและเทคโนโลยี เราแทบจะปฏิเสธไม่ได้ว่า AI เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเราแทบจะตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็น Google, Siri, Robot การไม่ขยับตัวตามสิ่ง

เหล่านี้อาจทำให้คุณล่าช้า แต่ถ้าปรับแบบไม่มีแผนหรือนโยบายมารองรับ ก็ยังคงทำให้คุณเคลื่อนไปข้างหน้าอย่างช้าๆ และอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ การมีแผนเตรียมความพร้อมด้านเทคโนโลยี AI จะช่วยให้การจัดการทรัพยากรทั้งด้านคน ข้อมูล โครงสร้างพื้นฐานมีประสิทธิภาพ และสามารถนำ AI ไปใช้ในทิศทางที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติได้อย่างแท้จริง

5. ทักษะและเทคโนโลยีที่จำเป็นเพื่อนำไปสู่ AI Nation

5.1 Coding, Maker, AI ของเยาวชนในแต่ละระดับ (ประถม มัธยม อาชีว)

การเตรียมพร้อมเด็กและเยาวชนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้ตระหนักถึงความสำคัญของทักษะการคำนวณ (Computational Thinking: CT) และได้จัดการศึกษาตามหลักสูตรทั้งแบบการศึกษาภาคบังคับ และการศึกษานอกหลักสูตร และหลายประเทศได้วางขั้นตอนการพัฒนาทักษะอย่างเป็นระบบ โดยคาดหวังพัฒนาการของเด็กและเยาวชนตามช่วงชั้นและอายุ ตามตัวอย่างในตาราง 8

ตารางที่ 8 ตัวอย่างรูปแบบการพัฒนาทักษะ Computational Thinking: CT ในต่างประเทศ

ประเทศ	แนวทางจัดการศึกษา	รูปแบบการพัฒนาทักษะ CT
อังกฤษ	รวม CT ในหลักสูตร	ในปี 2557 หลักสูตรได้รับการปฏิรูปเพื่อใส่ CT เข้าไปในหลักสูตรในแต่ละช่วงชั้น เพื่อให้มีการเด็กมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดคำนวณอย่างต่อเนื่อง โดยช่วงอายุ 5-7 ปี นักเรียนสร้างและตีแบ็กโปรแกรมง่าย ๆ ในช่วงอายุ 7-11 ปีสามารถออกแบบเขียนและตีแบ็กโปรแกรมเพื่อบรรลุเป้าหมายเฉพาะ ช่วงอายุ 11-14 ปี นักเรียนสามารถออกแบบใช้และประเมินรูปแบบการคำนวณที่เป็นแบบจำลองพฤติกรรมของปัญหาและในช่วงอายุ 14-16 ปี นักเรียนพัฒนา CT และใช้การวิเคราะห์การแก้ปัญหา ทักษะการออกแบบและการคิดคำนวณได้ การพัฒนาทักษะ CT ได้รวมอยู่ในหลักสูตรเพื่อปูทางไปสู่การปฏิรูปในการสอนวิชาต่างๆเช่น ภาษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

ประเทศ	แนวทางจัดการศึกษา	รูปแบบการพัฒนาทักษะ CT
ฟินแลนด์	รวม CT อยู่ในหลักสูตร	ได้นำการคิดเชิงอัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรมเป็นกิจกรรมข้ามหลักสูตรตั้งแต่เกรด 1 โดยฟินแลนด์พัฒนาหลักสูตรแกนกลางแห่งชาติใหม่สำหรับโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นในปี 2557 เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้การเขียนโปรแกรม และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริง
เกาหลี	รวม CT อยู่ในหลักสูตร	ริเริ่มด้านการศึกษาด้านซอฟต์แวร์ มุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรไปที่การพัฒนาทักษะการแสดงออกและความคิดสร้างสรรค์ผ่านการเขียนโปรแกรมซึ่งดำเนินการในทุกระดับตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา โปรแกรมใหม่มีผลบังคับใช้ในปี 2561 สำหรับระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น
ญี่ปุ่น	รวม CT อยู่ในหลักสูตร	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นหลักสูตรภาคบังคับสำหรับนักเรียนทั้งหมด เริ่มจากนักเรียนประถมในปี 2563 ตามด้วยนักเรียนมัธยมในปี 2564 และนักเรียนมัธยมปลายในปี 2565
สิงคโปร์	CT เป็นของเล่น และเป็นทางเลือก	ใช้แนวทางปฏิบัติในการใช้ทักษะ CT และการศึกษาวិทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้เด็กๆ มีโอกาสที่จะสร้างความสนใจในการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ ตั้งแต่อายุน้อย เด็กๆ จะได้สัมผัสกับการพัฒนาทักษะ CT ผ่านวิธีการเล่นที่เหมาะสมกับวัย ในโรงเรียนประถมศึกษานักเรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน และได้รับโอกาสในการขยายความสนใจในการเขียนโปรแกรมผ่านชมรมและการแข่งขันเขียนโปรแกรม ที่โรงเรียนมัธยม นักเรียนสามารถเลือกได้ว่าต้องการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์หรือไม่ โรงเรียนสามารถเลือกที่จะเสนอโปรแกรมตามความต้องการของนักเรียนและความพร้อมของครูในการสอนคอมพิวเตอร์

สำหรับประเทศไทย การเตรียมพร้อมสู่ โมเดลประเทศไทย 4.0 กระทรวงศึกษาธิการ ได้มีการกำหนดวิชาใหม่ขึ้นมาที่มีชื่อว่า วิชาวิทยาการคำนวณ (Computing science) ถูกจัดอยู่ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยเริ่มบังคับใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 ซึ่งจะเริ่มสอนตั้งแต่ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ประถมศึกษาปีที่ 4 มัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาวิทยาการคำนวณ (Computing science) เป็นวิชาที่มาแทนที่วิชาคอมพิวเตอร์หรือวิชาทางด้านเทคโนโลยี ที่มีสอนอยู่ใน เดิมปัจจุบัน และย้ายจากวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี มาอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงไปในวิชานี้ก็คือ เด็กๆ จะไม่ได้เรียนแค่โปรแกรมพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ หรือเรียนรู้ เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเท่านั้น แต่วิชาใหม่นี้จะสอนให้เด็กๆ มีกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างเป็น ระบบและสามารถนำมาปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ในสาขาวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และวิชาอื่นๆ รวมทั้งยังเป็นการทำให้เด็กๆ สามารถรับมือกับปัญหาที่มีความซับซ้อนได้หรือมีคำถาม ปลายเปิดได้ ทำให้เราได้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละวิชาได้ดียิ่งขึ้น เมื่อต้องนำแต่ละวิชามาปรับใช้ด้วยกันไม่ ว่าจะเป็นตอนเรียนหรือตอนทำงานในอนาคตก็ตาม

ขอบเขตการเรียนการสอนของวิชาวิทยาการคำนวณประกอบด้วย 3 องค์ความรู้ ดังนี้ (อ้างอิง รศ.ยีน ภู่วรรณ ที่ปรึกษาของ สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

- (1) **การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking)** เป็นวิธีการคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาแบบนามธรรม สามารถเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็น ขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิดได้ โดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณนี้ ไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่าคือการสอนให้เด็กคิด และเชื่อมโยงปัญหาต่างๆ เป็น จนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ
- (2) **พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (digital technology)** เป็นการสอนให้รู้จักเทคนิควิธีการ ต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะในยุคประเทศไทย 4.0 โดยเน้นในด้านระบบอัตโนมัติ (Automation) ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร อุตสาหกรรม หรือคมนาคม ให้ เด็กๆ ได้เรียนรู้รอบด้าน และนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม
- (3) **พื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (media and information literacy)** เป็นทักษะเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล แยกแยะได้ว่าข้อมูลใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น โดยเฉพาะข้อมูลบนสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องของความเป็นส่วนตัว ความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ ภูมิปัญญาและทรัพย์สินทางปัญญาต่างๆ เพื่อให้เด็กใช้ช่องทางนี้ได้อย่างรู้เท่าทันและ ปลอดภัยมากที่สุด

วิธีการเรียนการสอนจะเน้นการนำรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาสอนดีก็อย่างเหมาะสมตาม พัฒนาการแต่ละวัย เด็กเล็กจะเน้นสื่อการเรียนรู้ประเภท Unplugged เช่น แบบฝึกหัด การ์ดคำสั่ง บอร์ดเกม เป็น

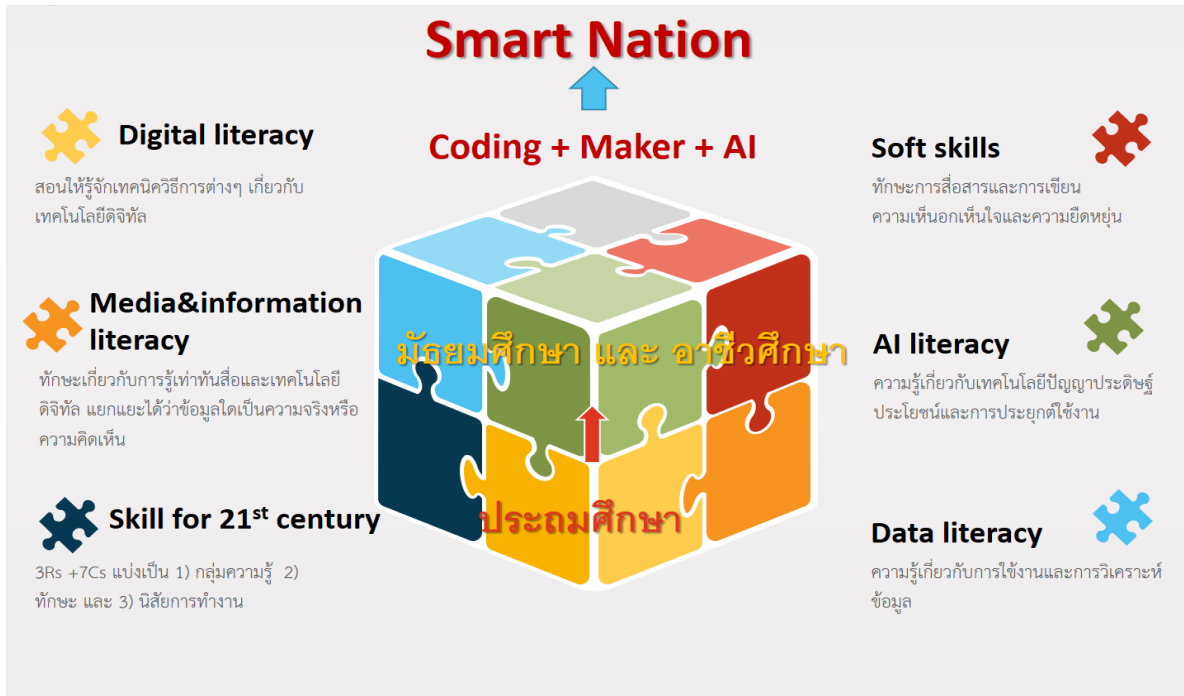
ต้น และค่อยๆ ปรับสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมขึ้นตามระดับชั้นปี เช่น ป.4 ให้เรียนเขียนโปรแกรมอย่างง่ายผ่าน Scratch เป็นต้น

การเขียนโปรแกรมสามารถนำการคิดเชิงคำนวณไปสู่การออกแบบและสร้างสรรค์โครงการที่มีประโยชน์ อันนำไปสู่การพัฒนา Maker ที่จะสร้างโครงงาน หรือชิ้นงานเชิงวิศวกรรม พัฒนาสิ่งประดิษฐ์เครื่องมือ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน ตามแนวคิดของ STEM ที่บูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ไปสู่ การพัฒนาชิ้นงานที่ใช้ได้จริง เปลี่ยนแนวคิด จากผู้ใช้ไปเป็นผู้ทำ การเตรียมพร้อมเด็กและเยาวชนสู่ประเทศไทย 4.0 ตามโมเดลเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม เทคโนโลยี และการบริการระดับสูง เพื่อ ผลักดันให้ประเทศของเราสามารถปรับตัวและอยู่รอดได้ในสภาวะการแข่งขันของโลกในปัจจุบัน ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21 ที่ Bernie Trilling & Charles Fadel ได้เสนอเป็นสมการ 3Rs ´ 7Cs จึงมีความสำคัญมาก

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 แบ่งเป็น 1) กลุ่มความรู้ 2) ทักษะ และ 3) นิสัยการทำงาน โดย 3Rs ประกอบด้วย ทักษะการรู้หนังสือ ได้แก่ Reading (ทักษะการอ่าน), Writing (ทักษะการเขียน) และ Arithmetic (ทักษะเลขคณิต) ส่วน 7Cs ประกอบด้วย ทักษะ 7 ด้าน คือ (1) ด้านการคิดอย่างมี วิจาร์ณญาณและการแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) (2) ด้านการสื่อสารสารสนเทศและ การรู้เท่าทันสื่อ (Communications, information, and media literacy) (3) ด้านความร่วมมือ การทำงานเป็น ทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, teamwork and leadership) (4) ด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation) (5) ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT literacy) (6) ด้านการทำงาน การเรียนรู้ และการพึ่งตนเอง (Career and learning self-reliance) และ (7) ด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural understanding)

เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้และการพัฒนาโครงงาน/ชิ้นงาน ไม่เพียงแต่นำไปสู่การพัฒนาทักษะสำคัญที่ต้องมี ในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ และการแก้ปัญหา แต่ยังช่วยนักเรียน พัฒนาทักษะชีวิตที่สำคัญอื่นๆ เช่น ความเห็นอกเห็นใจและความยืดหยุ่น และมีการเตรียมพร้อมสู่อาชีพในอนาคต จากความรู้ด้านเทคโนโลยี และ soft skills ได้แก่ ทักษะการสื่อสารและการเขียน ซึ่งได้รับการจัดอันดับว่ามีส่วน สำคัญต่อความสำเร็จในตลาดงานอีกด้วย

รูปที่ 7 ทักษะที่จำเป็นเพื่อนำไปสู่ Smart Nation



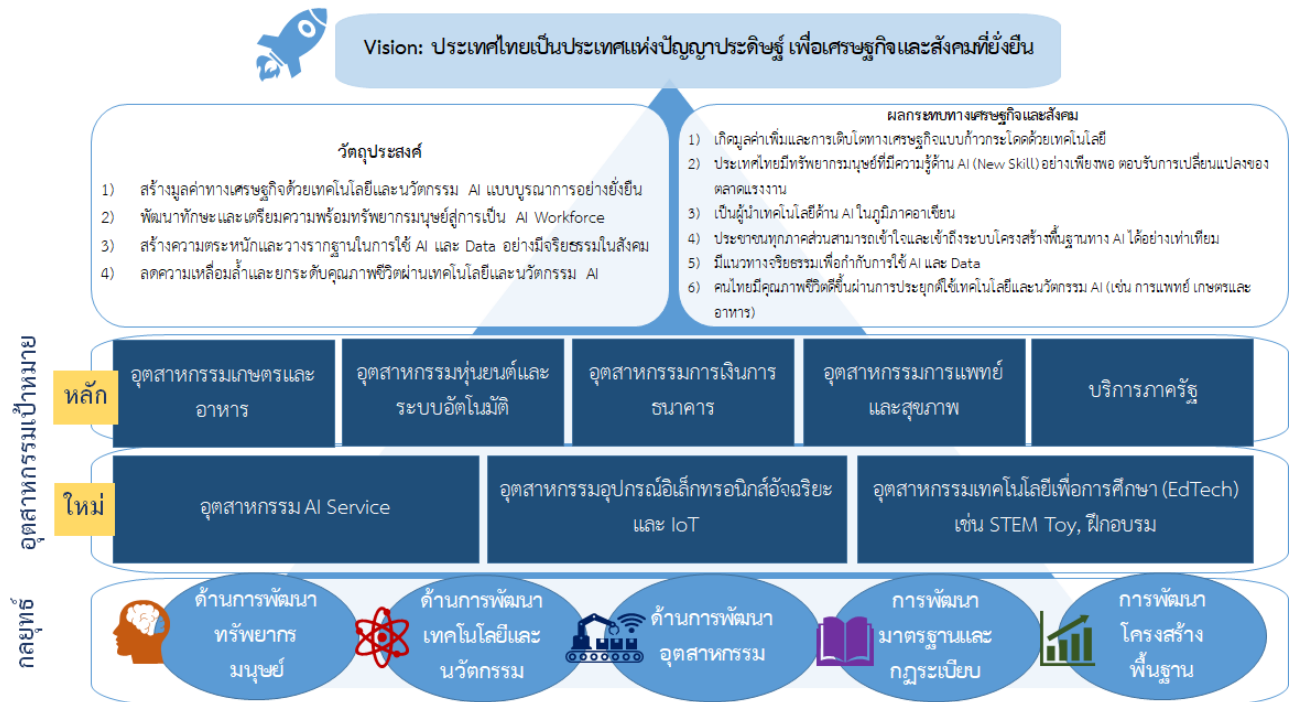
ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

6. ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ AI Nation สู่ Smart Nation

การมุ่งสู่การเป็น AI Nation นั้น นับเป็นโอกาสของประเทศไทยที่จะสามารถเริ่มไปได้พร้อมกับประเทศอื่นๆ ในโลก โดยที่ต้องมีการกำหนดแนวทางในการส่งเสริมใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการพัฒนากำลังคน ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม และด้านการพัฒนามาตรฐานและกฎระเบียบ ดังภาพที่ปรากฏด้านล่าง

รูปที่ 8 แนวทางในการส่งเสริมสู่ AI Nation

Thailand National AI Strategy



ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

6.1 ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ความรู้ทางด้าน AI เป็นสิ่งสำคัญการพัฒนาความรู้ของคนในศตวรรษที่ 21 ทั้งในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยี AI และเทคโนโลยีอื่นที่เกี่ยวข้องไปใช้ในการสร้างคุณค่าและทักษะที่สำคัญในการศึกษา และการสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรม

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์		
กลุ่มเป้าหมาย	ช่องว่าง	แนวทางการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียน นักศึกษา ● ครู ● ผู้ประกอบการด้าน AI 	การเข้ามาของเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ยังขาดการส่งเสริมด้านการศึกษา เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติให้สามารถนำเทคโนโลยีไป	หลักสูตรและเครื่องมือเพื่อการส่งเสริมและสร้างโอกาสในการเรียนรู้ด้าน AI ทั้ง New-skill, Up-skill และ Re-skill

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์		
<ul style="list-style-type: none"> ผู้ประกอบการที่นำ AI ไปใช้งาน เช่น การแพทย์ การเงิน การผลิตในระบบอัตโนมัติ และหน่วยงานภาครัฐ 	ใช้ได้จริงอย่างกว้างขวาง และเกิดประสิทธิภาพ	
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย <ul style="list-style-type: none"> พัฒนาทักษะด้านดิจิทัลและ AI สำหรับกลุ่มคนรุ่นใหม่ และเสริมทักษะให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อมุ่งสู่ AI Citizen 		

6.2 ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

เทคโนโลยี AI มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วมาก ดังนั้น ประเทศไทยจำเป็นต้องเรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยีด้าน AI เพื่อให้เกิดความเข้มแข็ง และลดการพึ่งพาต่างประเทศ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม		
กลุ่มเป้าหมาย	ช่องว่าง	แนวทางการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none"> สถาบันการศึกษา/มหาวิทยาลัย สถาบัน/ศูนย์วิจัย เอกชนที่ทำวิจัยและนวัตกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ทิศทางการวิจัยและพัฒนา AI ในประเทศยังไม่ชัดเจน ขาดองค์ความรู้ด้าน AI และการบูรณาการความรู้และความร่วมมือ เทคโนโลยีไม่สามารถใช้งานได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ศึกษาทิศทางของเทคโนโลยี และการนำไปประยุกต์ใช้งาน กำหนดหน่วยงานพันธมิตรทางเทคโนโลยีในด้าน AI ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ขยายและยกระดับความสามารถในการวิจัยด้าน AI เพื่อไปสู่การใช้งานได้จริง
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย <ul style="list-style-type: none"> ศึกษาและจัดทำ Roadmap การวิจัย AI ของประเทศไทย ตั้งสถาบันวิจัย AI ของประเทศเพื่อบูรณาการการทำงานด้านการวิจัย AI ในประเทศและต่างประเทศ กลไกสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับสถาบันวิจัยและนักวิจัยในต่างประเทศ 		

6.3 ด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม

การส่งเสริมอุตสาหกรรมสนับสนุน เป็นหนึ่งในแนวทางสำคัญของการพัฒนา AI Eco system เพื่อนำผลผลิตของอุตสาหกรรมสนับสนุนไปต่อยอดการสร้างความสามารถบุคลากร และอุตสาหกรรมเป้าหมายที่จะนำ AI ไปใช้เพื่อพัฒนาขีดความสามารถที่สูงขึ้น และยังเป็นการสร้างอุตสาหกรรมใหม่ให้เกิดขึ้นในประเทศ โดยอุตสาหกรรมสนับสนุนจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมในรูปแบบต่างๆ อาทิ การกำหนดนโยบายที่ชัดเจน มาตรการจูงใจทางการเงิน การส่งเสริมการสร้างธุรกิจ Startup และ SME การให้สิทธิประโยชน์ และการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยมีอุตสาหกรรมสนับสนุนดังนี้

1) อุตสาหกรรม AI Service เนื่องจากการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจเพื่อให้เกิดการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร อาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการสร้างความแตกต่างในเรื่องของการสร้างรายได้ สถานภาพทางสังคมและการเรียนรู้ของประชาชนเป็นอย่างมาก ซึ่งคนที่มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยี อาจได้เปรียบมากกว่าคนที่เข้าไม่ถึงเทคโนโลยี ซึ่งอาจนำไปสู่ความแตกต่างในด้านการศึกษา สถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ โดยปัจจัยที่เป็นสาเหตุหลักกล่าวโดยสรุปคือ (1) ปัจจัยด้านนโยบายของรัฐซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการที่จะลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี (2) ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบเทคโนโลยี คือการบูรณาการข้อมูล และความไม่ทั่วถึงของระบบอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง (3) ปัจจัยด้านผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีและผู้ให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (AI Service Platform Providers) โดยปัจจุบันเป็นการให้บริการแพลตฟอร์มจากบริษัทผู้วิจัยพัฒนาต่างประเทศที่มีต้นทุนสูง (4) ปัจจัยด้านการขาดโอกาสในการบูรณาการ เข้าถึงข้อมูลและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายในบริบทประเทศไทย และ (5) ปัจจัยด้านความแตกต่างทางการศึกษาและลักษณะทางกายภาพของประชากร ซึ่งทำให้มีโอกาสน้อยที่ประชาชนจะเข้าถึงบริการที่เท่าเทียมโดยผ่านโครงข่ายที่ทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ ด้วยราคาที่เป็นธรรม และยั่งยืน ดังนั้น การสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรม AI Service ในประเทศ จะช่วยให้เกิดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบริการที่เกี่ยวข้อง ช่วยลดการพึ่งพาการใช้งาน AI เว็บเซอร์วิสจากต่างประเทศ โดยนักพัฒนาโปรแกรมสามารถใช้งาน AI เว็บเซอร์วิส สำหรับนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างโอกาสทางธุรกิจ เพิ่มโอกาสการรับรู้และเข้าถึงบริการโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเพิ่มเครือข่ายนักพัฒนาโปรแกรมและการวิจัยภายในประเทศให้เข้มแข็ง เกิดการขยายผลโครงการและการประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง และยั่งยืนได้

2) อุตสาหกรรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ และ IoT (Smart Electronics Device and IoT) เนื่องจากไทยเป็นฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เดิม อีกทั้งยังมีศักยภาพการผลิตวงจรรวม (Integrated Circuit: IC) ซอฟต์แวร์สมองกลฝังตัว (Embedded Software) และเซ็นเซอร์ (Sensor) ซึ่งสามารถยกระดับสู่การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แต่ต้องได้รับการสนับสนุนอย่างเพียงพอ และมีการกำหนดมาตรฐาน เพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนตั้งแต่ด้านวิศวกรรมและการออกแบบ การพัฒนากระบวนการผลิต และการ

พัฒนาแพลตฟอร์ม IOT รองรับการใช้งานบริการ รวมถึงพัฒนาผู้ให้บริการติดตั้งระบบ ซึ่งการยกระดับสู่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะนอกจากจะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจแล้ว ยังเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนา AI ของอุตสาหกรรมทั้งระบบ เนื่องจากข้อมูลจากเซ็นเซอร์ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการสื่อสารในเครือข่ายจะถูกเก็บรวบรวมในปริมาณที่มากเพียงพอ เพื่อให้ AI สามารถนำไปเรียนรู้ วิเคราะห์และตัดสินใจได้

3) อุตสาหกรรมเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (EdTech) ประกอบด้วย

3.1 STEM Toy and Tools

ของเล่นเพื่อพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ (Science Toy Industry) โดยเฉพาะชุดอุปกรณ์พัฒนาทักษะ AI เพื่อสร้างการเรียนรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่จำเป็นร่วมกับการเล่นเพื่อความสนุกสนาน โดยเริ่มตั้งแต่ระดับการเรียนรู้เพื่อโต้ตอบ แสดงออก หรือตอบคำถามอย่างง่าย เพื่อให้เด็กเข้าใจการทำงานของ AI ขั้นพื้นฐาน จนถึงของเล่นที่เด็กเป็นผู้ออกแบบชุดคำสั่ง (Coding) เพื่อสร้างพื้นฐานการเขียนโปรแกรม (Programming) สร้างกระบวนการคิดและวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผล สามารถแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และให้เด็กใช้ประสบการณ์ที่เรียนรู้สร้างเป็นชิ้นงานขึ้นมาได้ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นของการพัฒนา AI และการประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมผลิตของเล่นไทยมีความเชี่ยวชาญในกลุ่มของเล่นไม้และพลาสติก ดังนั้นการผลิตของเล่นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความอัจฉริยะ จำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมให้เกิดขึ้นเป็นอุตสาหกรรมใหม่ เพื่อให้เด็กไทยมีโอกาสเข้าถึงได้ง่ายขึ้น และช่วยลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

3.2 การให้บริการฝึกอบรม

เนื่องจากบุคลากรด้าน AI ที่มีอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงจำเป็นต้องมีบริการฝึกอบรมเพื่อรองรับปรับและเพิ่มพูนทักษะด้าน AI แก่บุคลากรในปัจจุบัน ให้สามารถพัฒนาและใช้ AI ได้อย่างชำนาญ ซึ่งรวมถึงการให้ความรู้ด้านมาตรฐาน และจริยธรรมการใช้ AI ด้วย โดยอาจกำหนดเป็นหลักสูตรอบรม 6 – 9 เดือน เพื่อสร้างจำนวนผู้มีทักษะให้เพิ่มขึ้น

การกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อเป็นส่งเสริมให้เกิดการนำ AI ไปใช้เพิ่มขีดความสามารถให้จนเกิดความชำนาญแบบมุ่งเป้า และสร้างขีดความสามารถการแข่งขันของอุตสาหกรรมในเวทีโลก จึงกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพหรือมีฐานการผลิตหลักในประเทศ เช่น อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมการแพทย์ และอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและบริการ ที่ต้องได้รับการส่งเสริมและผลักดันให้มีการประยุกต์ใช้ AI ในกระบวนการทำงาน โดยอาจชักจูงใจให้เกิดการลงทุน AI ด้วยการให้สิทธิประโยชน์จากการลงทุน มาตรการทางภาษี การสนับสนุนเงินทุน การพิจารณาจดทะเบียนสิทธิบัตรแบบเร่งด่วน หรือการตั้งกลุ่ม Consortium เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกัน

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม		
กลุ่มเป้าหมาย <ul style="list-style-type: none"> ● อุตสาหกรรมหลัก ● อุตสาหกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้อง 	ช่องว่าง <ul style="list-style-type: none"> ● ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมหลักที่เป็นเป้าหมาย มีความรู้และความเข้าใจไม่มาก รวมทั้งยังไม่เห็นภาพหรือประโยชน์ของการนำ AI ไปประยุกต์ใช้งานที่ชัดเจน ● ยังมีโอกาสในการสร้างให้เกิดมูลค่าหรืออุตสาหกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้องกับ AI แต่ขาดการส่งเสริม 	แนวทางการพัฒนา <ul style="list-style-type: none"> ● ยกระดับขีดความสามารถของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมดิจิทัลเดิม ● สร้าง Start Up และ System Integrator เพื่อเสริมพลังและเร่งเครื่องการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่า ● สนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้องกับ AI และ AI Technology Chain
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย <ul style="list-style-type: none"> ● ส่งเสริมและสนับสนุนการนำ AI ไปสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมเป้าหมาย ● ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรม AI ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมใหม่ที่มีมูลค่าสูงและขยายบริการในภูมิภาคอาเซียนได้ ● ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมเสริม AI Nation เช่น Smart Electronics, STEM Toy & Tool Industry 		

6.4 ด้านพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน		
กลุ่มเป้าหมาย <ul style="list-style-type: none"> ● หน่วยงานภาครัฐ ● ภาคเอกชน 	ช่องว่าง <ul style="list-style-type: none"> ● ยังขาดผู้ให้บริการ AI Service ไทย ● ไม่มีผู้ให้บริการ Data service 	แนวทางการพัฒนา <ul style="list-style-type: none"> ● พัฒนาแพลตฟอร์ม AI และ Data ของไทยที่เข้าถึงได้และใช้งานร่วมกันได้ (Shared AI and Data Service Platform)

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- พัฒนา Platform and Data แห่งชาติ

6.5 ด้านพัฒนามาตรฐานและกฎระเบียบ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านพัฒนามาตรฐานและกฎระเบียบ

กลุ่มเป้าหมาย	ช่องว่าง	แนวทางการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none">● บุคคลทั่วไป● กลุ่มอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none">● ขาดแนวทางการดูแลการเข้าถึงข้อมูล และการใช้ข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ของ AI● การนำข้อมูลหรือผลการวิเคราะห์ไปใช้ในทางที่ไม่เหมาะสมหรือละเมิดสิทธิส่วนบุคคล	<ul style="list-style-type: none">● กำหนดแนวทางการกำกับดูแลในมิติต่างๆ เพื่อป้องกันผลกระทบทางลบจากการใช้เทคโนโลยี AI
<h3>ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย</h3> <ul style="list-style-type: none">● จัดทำ Guideline จริยธรรมและการกำกับดูแล AI เพื่อการวิจัยพัฒนา และการใช้ AI● จัดทำมาตรฐานข้อมูลแบบเปิด (open data) และมาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูล (Interoperability)		

7. การดำเนินการที่ผ่านมาของ อววน. สู่ AI Nation

สำหรับที่ผ่านมาระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้เห็นความสำคัญเทคโนโลยี AI และการประยุกต์ใช้งานที่สามารถเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม อว. จึงได้ริเริ่มการดำเนินการเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่ AI Nation บ้างแล้ว ได้แก่

- สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ
 - เปิดตัวเครือข่าย AI for Social Good พัฒนานโยบายการใช้ AI ตอบโจทย์การพัฒนาที่ยั่งยืน โดย สอวช. ได้มีมาตรการรองรับโดยได้เสนอร่างกฎหมายที่เรียกว่า policy and regulatory sandbox

- กำหนดนโยบายพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ พ.ศ.2563-2570 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไปสู่การเป็นประเทศรายได้สูง โดยมีการกำหนดโปรแกรมการพัฒนากำลังคนไว้ 6 โปรแกรม โดยโปรแกรมที่ 4 เป็นโปรแกรมส่งเสริมปัญญาประดิษฐ์เป็นฐานขับเคลื่อนประเทศในอนาคต (AI for All) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากำลังคนและสร้างความตระหนักรู้ด้าน AI เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านของภาคเศรษฐกิจและสังคมจากยุคเทคโนโลยีสารสนเทศไปสู่ยุค AI
- เตรียมจัดทำแผนยุทธศาสตร์และแผนที่นำทางด้านปัญญาประดิษฐ์ของไทย โดยระดมความคิดเห็นจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำแผนยุทธศาสตร์ฯ การพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และการประยุกต์ใช้งานด้าน AI ในประเทศไทย
- **สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.)**
 - ศูนย์สร้างสรรค์ธุรกิจนวัตกรรมการเกษตร (Agro Business Creative center: ABC center) การจัดงานสัมมนาและสร้างเครือข่ายเรื่อง “AgTech.AI Connect” เพื่อให้ผู้พัฒนาและให้บริการเทคโนโลยี (System Integrator) สตาร์ทอัพ และบุคคลทั่วไป ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ AI ในภาคการเกษตร ร่วมกับการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ รวมไปถึงการสร้างเครือข่ายทุกภาคส่วน เพื่อเชื่อมโยงให้เกิดกลไกที่เหมาะสมในการส่งเสริมสตาร์ทอัพด้านเอไอในการเกษตรอันก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน
- **ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (องค์การมหาชน) (TCELS)**
 - ได้ส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมของการใช้ AI โดยได้มีการจัดสัมมนาและอบรมให้ความรู้อย่างต่อเนื่องหลายครั้ง
- **สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**
 - ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี AI และเทคโนโลยีอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น IoT Platform, Sensor, และ Data Analytic อย่างต่อเนื่อง และสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่การใช้งานจริงในอุตสาหกรรม เช่น การเปิดตัวการให้บริการ AI for Thai, การทำให้เกิดธุรกิจ start up ด้าน IoT Platform จากผลงาน NetPIE, และการช่วยภาครัฐในการดำเนินการด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น Agri-Map, TP Map และ Emensrc เป็นต้น

- ในปี 2560 สวทช. ยังได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการขนาดใหญ่ (Big Rock) เพื่อวางรากฐานด้านวิทยาคำนวณ ผ่านโครงการโปรแกรมมิ่งในโรงเรียน (Coding at School Project) โดยมีบอร์ด KidBright เป็นเครื่องมือการเรียนรู้โค้ดดิ้ง และ โครงการโรงประลองทางวิศวกรรม (FabLab) ซึ่งช่วยวางรากฐานนวัตกรรมด้านดิจิทัลซึ่งจะเป็นรากฐานของ AI

โครงการ Coding at School มีการดำเนินการในกลุ่มโรงเรียนดังนี้

(1) กลุ่มโรงเรียนด้อยโอกาส จำนวน 3 กลุ่มคือ โรงเรียนในชนบท, โรงเรียนพระปริยัติธรรม, โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ร่วมกับ สวทช. โดยสำนักงานประสานงานโครงการตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และเครือข่ายมหาวิทยาลัย ได้ดำเนิน “โครงการพัฒนาทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์” เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนจากโรงเรียนภายใต้มูลนิธิฯ ได้จัดทำโครงงานสมองกลฝังตัว ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิด คิดเป็นระบบ คิดเป็น แก้ไขเป็น ทำงานกับผู้อื่นได้ และได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงาน อันเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

สำนักงานประสานงานฯ ร่วมกับมูลนิธิฯ ดำเนิน “กิจกรรมการเรียนรู้สมองกลฝังตัว สร้างชิ้นงาน 3 มิติ และ Internet of Things” เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนจากโรงเรียนในชนบท สามเณรจากโรงเรียนพระปริยัติธรรม และโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม โดยจัดกิจกรรมพัฒนานักเรียนเป็นค่ายต่อเนื่อง 3 ค่าย (สำหรับนักเรียนเรียกว่า “ค่ายสมองกลฝังตัว” และสำหรับสามเณรเรียกว่า “ค่ายอิคคิวซัง”) แล้วให้นักเรียนและสามเณรจัดทำข้อเสนอเพื่อขอรับทุนทำโครงงานสมองกลฝังตัว (สนับสนุนทุนโดยสถาบันกวดวิชา วิ บาย เดอะ เบรน) แล้วจัดให้มีกิจกรรม Show & Share เพื่อให้นักเรียนและสามเณรได้นำเสนอผลงานโครงงานสมองกลฝังตัวของตนเองประจำปี (ในเดือนมิถุนายนของทุกปี) ตลอดจนส่งเสริมนักเรียนเข้าร่วมนำเสนอผลงานในเวทีต่างๆ ซึ่งจะสร้างโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาด้วยโควตาพิเศษ

(2) กลุ่มโรงเรียนในเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

เมื่อปี พ.ศ. 2562 สำนักงานประสานงานฯ ได้ดำเนิน “กิจกรรมการเรียนรู้สมองกลฝังตัว สร้างชิ้นงาน 3 มิติ และ Internet of Things” ข้างต้น มาขยายผลสู่กลุ่มโรงเรียนที่กว้างขึ้น จึงได้จัดทำ “โครงการพัฒนาครูและนักเรียนในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) – กิจกรรมด้าน Auto Tech” ให้แก่ครูและนักเรียนจากโรงเรียนจำนวน 44 แห่ง ในพื้นที่ EEC จำนวน 3 จังหวัด (จ.ระยอง จ.ชลบุรี จ.ฉะเชิงเทรา) จำนวน 44 โรงเรียน

(3) กลุ่มโรงเรียนแกนนำของ สพฐ. และ สสวท.

เมื่อปี พ.ศ. 2561 – 2562 สสวท. ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ดำเนินการโครงการ “การจัดการโครงการสร้างสรรค์ นวัตกรรม เพื่อการศึกษา” โดยจัดอบรมให้แก่ครูและนักเรียนจากโรงเรียนแกนนำของ สพฐ. และโรงเรียนแกนนำของ สสวท. จำนวน 502 คน จาก 251 โรงเรียนทั่วประเทศ นอกจากนี้ ยังมีความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ขยายผลกิจกรรมไปยังครูจากโรงเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม จำนวน 129 คน จาก 43 โรงเรียนด้วย

(4) กลุ่มโรงเรียนในอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

สสวท. ได้รับการสนับสนุนจาก มูลนิธินายห้างโรงปูนผู้หนึ่ง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ STEM ให้กับนักเรียนในโรงเรียนในอำเภอคลองหลวง ซึ่งเป็นบริเวณที่ตั้งของ สสวท. ได้จัดกิจกรรมต่างๆ ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาและครู จาก 35 โรงเรียน ในอำเภอคลองหลวง เช่นการเรียนรู้ เรื่อง Unplugged coding และ block based coding โดยใช้ KidBright เป็นสื่อการเรียนรู้ให้นักเรียนระดับชั้น ป.6 โรงเรียนจรรุศรบำรุง และ ม. 1 – ม. 2 โรงเรียนวัดตะวันเรือง จ.ปทุมธานี ผลการจัดการเรียนรู้กึ่งวิจัย ได้ผลว่า 1) การใช้คำสั่ง block based coding อย่างง่ายด้วยโปรแกรม KidBright ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถแก้ปัญหาและตอบคำถามในใบงานตามโจทย์ที่ได้รับโดยเขียน coding บนโปรแกรม KidBright ในเวอร์ชันภาษาอังกฤษ และพบว่านักเรียนบางคนสามารถประยุกต์คำสั่งการทำงานโดยทดลองเขียน coding ที่แตกต่างจากโจทย์ที่ได้รับ ในขณะที่เรียนนักเรียนให้ความสนใจกับเนื้อหาและแสดงการมีส่วนร่วมในกิจกรรม 2) การใช้คำสั่ง block based coding อย่างง่ายด้วยโปรแกรม KidBright ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 สามารถใช้คำสั่ง block based coding จากโปรแกรม KidBright แสดงผลบนบอร์ดได้ สามารถเข้าใจเมื่อเกิดการเขียนคำสั่งที่ผิดพลาดและค่อยๆ เรียนรู้เพื่อแก้ไขจนได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องนักเรียนสามารถใช้คำสั่งพื้นฐานใน version ภาษาอังกฤษของโปรแกรมสร้าง coding ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง แม้จะยังไม่สามารถอ่านออกเสียงได้อย่างถูกต้องในช่วงแรกๆ แต่ก็สามารถจดจำความหมายและผลของคำสั่งนั้นได้ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มเรียนรู้ block based coding อย่างตั้งใจ กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมตลอดการเรียนการสอน อาทิเช่น ยกมือซักถามทันทีที่ไม่สามารถ download คำสั่งได้ อย่างไรก็ตาม ปัญหาและอุปสรรคที่พบ มีดังนี้ 1. ความพร้อมด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน Coding แบบใช้ computers ซึ่งโรงเรียนยังขาดแคลน computers 2. ความพร้อมด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน Coding โดยใช้บอร์ดเสริมต่างๆ เช่น KidBright, GoGo Bright (extension board) ตลอดจน sensors ต่างๆ เป็นต้น 3. ความพร้อมด้านพื้นฐานของนักเรียนทั้งการอ่านภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จึงควรจัดเนื้อหาการเรียนการสอนแบบบูรณาการร่วมกันทั้งภาษาอังกฤษและการเขียน Coding

โครงการ Maker Fair

สวทช. ได้ร่วมมือกับบริษัท เซพรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต จำกัด และหน่วยงานพันธมิตรจากภาครัฐ ในการสนับสนุนให้เกิดงานเมกเกอร์แฟร์ ทุกปี มาตั้งแต่ ปี 2560 ที่ถือเป็นตัวแปรสำคัญในการส่งเสริมวัฒนธรรมเมกเกอร์ให้มีการเติบโตและแพร่หลายในเยาวชนและประชาชนทั่วไป รวมถึงให้ความสำคัญกับกลุ่มเมกเกอร์ ซึ่งมีทั้งผู้ที่นำเอาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม และผู้ที่ใช้ความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้าน โดยไม่จำกัดสาขา ไม่ว่าจะเป็นไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระบบสมองกลฝังตัว ดนตรี อาหาร ศิลปะ งานไม้ งานโลหะ งานผ้า และอื่นๆ การจัดงานเมกเกอร์แฟร์ทุกครั้งมีผลงานที่ถูกนำมาแสดงโดยเหล่าเมกเกอร์ทุกระดับอายุทั้งจากในและนอกประเทศ ภาคเอกชน โดยเซพรอนให้การสนับสนุนวัฒนธรรมเมกเกอร์ให้เติบโตอย่างแข็งแกร่งในสังคมไทยอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกลุ่มเยาวชนคนรุ่นใหม่ ผ่านกิจกรรมต่างๆ ภายใต้โครงการ Chevron Enjoy Science: สนุกวิทย์ พลังคิด เพื่ออนาคต เช่น การจัดงานเมกเกอร์แฟร์และการประกวด Enjoy Science Young Makers Contest ซึ่ง ไม่เพียงแต่ทำให้เยาวชนคนรุ่นใหม่และประชาชนทั่วไปได้รู้จักกับคำว่า “เมกเกอร์” จนเกิดความสนใจที่จะศึกษาหาความรู้ในวิชาสาขาสะเต็มทั้งในและนอกห้องเรียน แต่ยังได้ปลูกฝังกรอบความคิดการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้พวกเขากล้าคิด กล้าทดลอง และกล้าที่จะสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงที่ดีให้กับตัวเองและสังคม ไปพร้อมกับส่งต่อแรงบันดาลใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ให้กับเมกเกอร์รุ่นใหม่เพื่อไปต่อยอดสร้างสรรค์ผลงานเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลง พัฒนาคุณภาพชีวิตของคน และทำให้เยาวชนและประชาชนคนทั่วไปรู้จักคำว่า ‘เมกเกอร์’ และเข้าใจในบทบาทของเมกเกอร์มากขึ้น เป็นสิ่งที่เชื่อมโยงเหล่าเมกเกอร์ต่างสาขาและความชำนาญเข้าหากัน มีการถ่ายทอดแลกเปลี่ยนความรู้ที่ชำนาญ ประสบการณ์ต่างๆ เพื่อพัฒนาผลงานออกมาได้อย่างเต็มที่ รวมไปถึงแผนการดำเนินธุรกิจ ซึ่งจะช่วยให้เมกเกอร์สามารถสร้างรายได้จากผลงาน จึงก่อให้เกิดธุรกิจของเมกเกอร์ใหม่ๆ ในวงการเมกเกอร์ไทย ซึ่งจะมีส่วนสำคัญทั้งในด้านการส่งเสริมวัฒนธรรมเมกเกอร์ให้มีความเข้มข้นและขับเคลื่อนพัฒนาเศรษฐกิจของไทยให้ก้าวไปข้างหน้าได้อีกด้วย

โครงการโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (Fabrication Lab) เพื่อพัฒนาทักษะความเป็นนวัตกรรมแก่เด็กและเยาวชนไทย

ตามที่ คณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2561 อนุมัติงบประมาณสนับสนุนโครงการขนาดใหญ่ที่มีผลกระทบต่อภาคสังคมอย่างกว้างขวาง (Big Rock Project) สวทช. ได้รับการสนับสนุนงบประมาณดำเนินโครงการโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (Fabrication Lab) เพื่อพัฒนาทักษะความเป็นนวัตกรรมแก่เด็กและเยาวชนไทย สวทช. ได้เชิญชวนโรงเรียน/สถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษา ในสังกัดของรัฐ ที่เคยเข้าร่วมหรือจัดกิจกรรมพัฒนาเด็กและเยาวชน หรือมีผลงาน/โครงการที่เคยได้รับรางวัลจากการประกวดแข่งขันระดับภูมิภาค ระดับชาติ และระดับนานาชาติที่เกี่ยวข้อง สมัครเข้าร่วมโครงการฯ รวมจำนวน

238 แห่ง และได้พิจารณาคัดเลือกสถานศึกษาเข้าร่วมโครงการฯ รวมทั้งสิ้น 150 แห่ง เพื่อจัดตั้งโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (Fabrication Lab: FabLab) และ สวทช. ได้ขอความร่วมมือจากมหาวิทยาลัย 10 แห่งให้ทำหน้าที่เป็นมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยง คือให้คำแนะนำ เป็นที่ปรึกษาการจัดตั้ง FabLab การจัดหาวิศวกรผู้ช่วยประจำแต่ละ FabLab และจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะและความสามารถของครู/นักเรียน ของสถานศึกษาในโครงการฯ ให้สามารถเรียนรู้และใช้ประโยชน์จาก FabLab ได้อย่างเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น

สวทช. ได้จัดหา ครุภัณฑ์ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะเชิงวิศวกรรม และส่งเสริมศึกษา โดยแบ่ง ครุภัณฑ์ เครื่องมือและอุปกรณ์ เป็น 3 กลุ่ม คือ เครื่องตัดเลเซอร์ เครื่องพิมพ์สามมิติเพื่อการเรียนรู้ และเครื่องมือ/อุปกรณ์วัดทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบดิจิทัลและอื่นๆ โดยโครงการฯ คัดเลือกสถานศึกษาเข้าร่วมจำนวน 150 แห่ง กระจายใน 68 จังหวัด รายการครุภัณฑ์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องตัดเลเซอร์ เครื่องพิมพ์สามมิติ เครื่องชั่งละเอียด เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า เครื่องมือวัด (กล้องถ่ายภาพความร้อนในย่านแสงอินฟราเรดชนิดมือถือ ออสซิลโลสโคปชนิดติดตั้งกับคอมพิวเตอร์ เทอร์โมมิเตอร์ชนิดไร้สัมผัส เครื่องวัดความเข้มของแสงชนิดดิจิทัล เครื่องวัดความเร็วลมแบบดิจิทัล เครื่องวัดความเร็วลมแบบดิจิทัล เครื่องวัดความดันเสียง มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบมือถือ เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง กล้องจุลทรรศน์ชนิดแสดงผลบนจอดิจิทัล) เครื่องมือบัดกรี (หัวแร้งบัดกรีและเครื่องเป่าลมร้อน ชนิดปรับอุณหภูมิได้ เครื่องดูดซับควันตะกั่วบัดกรี ชนิดตั้งโต๊ะ แผ่นรองรับการบัดกรี ชนิดยางซิลิโคน โคมไฟแว่นขยาย ชุดเครื่องมือสนับสนุนการบัดกรี) เครื่องมือช่าง สื่อการสอน (ได้แก่ ชุดเซนเซอร์ทางวิทยาศาสตร์ 37 ชนิด ชุดฝึกสมองกลฝังตัวชนิด Arduino UNO ชุดทำความเข้าใจวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ชุดฝึกสร้างแขนกลแบบ 6 DOF ชุดฝึกสร้างหุ่นยนต์แบบล้อพร้อมสมองกล) แผงควบคุมเครื่องมือ อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย ปากกาสามมิติ ถึงดับเพลิง กล้องวงจรปิด ปลั๊กพ่วง ชุดกาวและอุปกรณ์ กระเป่าปฐมพยาบาล รวมทั้งบอร์ดสมองกลฝังตัว (KidBright) ที่พัฒนาโดยนักวิจัยของสวทช. และที่บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร ได้ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานและจัดซื้อครุภัณฑ์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ดังกล่าว เพื่อเป็น hub ของ FabLab รองรับการจัดกิจกรรมให้กับเยาวชนในสถานศึกษาทั่วประเทศทั้งภาครัฐและเอกชน ได้จัดกิจกรรมให้เด็กและเยาวชน ประมาณ 2,000 คน มีการพัฒนาหลักสูตรการใช้เครื่องมือ เช่น 3D Modelling Design and 3D Printer, Laser Cutting Course และ Design and Create Masterpiece with Laser Cutting Machine

ผลจากการดำเนินงานโครงการฯ ในสถานศึกษาได้เกิดโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (FabLab) ขึ้นใน 150 สถานศึกษาในประเทศไทย เกิดการจ้างงานวิศวกรผู้ช่วยฯ มากกว่า 150 คน ประจำ ณ FabLab ในสถานศึกษาในระยะเวลา 12 เดือน เกิดกิจกรรมการอบรมและกิจกรรมพัฒนาทักษะสำหรับนักเรียนและครูผู้สอน 51 ครั้ง (ข้อมูล ก.ค. 61 – มิ.ย. 62) นอกจากนี้ยังเกิดกิจกรรมการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในโครงการฯ ที่จัดโดยมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยง 7 ครั้ง ได้แก่ 1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (1-2 ส.ค.62) ชื่อการประกวด

นวัตกรรมการผลิตอาหารอัตโนมัติ 2) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (20-21 ส.ค. 62) ชื่อการประกวด FABLAB Southern Competition ภายใต้หัวข้อ “ดิจิทัล 4.0 สู่ชุมชน” 3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (26-27 ส.ค.62) ชื่อการประกวดโครงการ สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม กลุ่มมัธยมศึกษา และกลุ่มอาชีวศึกษา ในโครงการ ส่งเสริมศักยภาพเยาวชนไทยสู่ความเป็นนวัตกรรม “นวัตกรรมน้อย” 4) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (27 ส.ค.62) ชื่อกิจกรรม เสวนา Fabrication Lab ในสถานศึกษา และการนำเสนอผลงาน สิ่งประดิษฐ์ Fabrication Lab 5) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (8-9 ก.ย.62) ชื่อกิจกรรมนิทรรศการและการประกวดสิ่งประดิษฐ์ "Fabrication Lab @ Thammasat University" 6) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (28 ก.ย. 62) ชื่อการประกวดโครงการ สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม “นวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ Creative Innovation” และ 7) มหาวิทยาลัยบูรพา (2-4 ต.ค. 62) ชื่อ “การแข่งขันกิจกรรมการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” มีผลงานส่งเข้า ประกวดรวมทั้งสิ้น 241 ผลงาน

การดำเนินงานโครงการโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (FabLab) ที่เกิดขึ้นนี้ ได้สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาทักษะเชิงวิศวกรรมสำหรับเยาวชนไทย โดยการสร้างพื้นที่ FabLab ให้เกิดขึ้น ในช่วงต้นต้องอาศัยวิศวกรผู้ช่วยในการดูแลโรงประลองฯ ให้คำแนะนำการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ทักษะการประดิษฐ์ชิ้นงานต่างๆ จนสำเร็จลุล่วง โดยทักษะที่ได้เรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอาจมีการออกแบบจากชิ้นง่าย ไปจนถึงการเรียนรู้และสร้างชิ้นงานที่ยากและซับซ้อนมากขึ้น มีการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (problem solving) โดยอาศัยคำแนะนำจากวิศวกรผู้ช่วย หรือจากอาจารย์ผู้ประสานงานจากมหาวิทยาลัยที่เลี้ยงในโครงการฯ โดยผลงานสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง ขยายและเชื่อมโยงการประดิษฐ์นวัตกรรมไปสู่ภาคสังคมในด้านอื่นๆ สิ่งประดิษฐ์ อาทิ เครื่องตรวจโปรตีน Albumin จากปัสสาวะที่ใช้บ่งบอกโรคไต เครื่องผสมปุ๋ยน้ำอัตโนมัติ เครื่องขึ้นรูปภาชนะจากวัสดุธรรมชาติ เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติ ส่วนใหญ่เป็นผลงานต้นแบบที่สามารถนำมาลงทุนขยายขนาดเพื่อการค้าได้

การพัฒนาโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (Fabrication Lab) เพื่อพัฒนาทักษะความเป็นนวัตกรรมแก่เด็กและเยาวชนไทย ได้แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาโครงการฯ ที่สร้างพื้นที่การเรียนรู้ผ่านงานทักษะการประดิษฐ์ชิ้นงาน/นวัตกรรมแบบดิจิทัล เกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ และมีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานในรูปแบบนักประดิษฐ์ (Maker) และเชื่อมโยงการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเข้ากับชิ้นงานโดยแฝงทักษะการเรียนรู้ในชิ้นงานนั้นๆ โรงเรียนและวิทยาลัยเทคนิค 150 แห่งที่ได้รับ FabLab จะเป็นแหล่งเรียนรู้และปฏิบัติ ตามแนวทางของ maker space ที่สามารถจัดสรรพื้นที่ และอุปกรณ์ ให้โรงเรียนอื่นๆ รวมทั้งชุมชนข้างเคียงเพื่อให้ประโยชน์ได้

8. แผนการดำเนินการในอนาคต

	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ธุรกิจ/ อุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> ● เกษตรและอาหาร (AI for Agriculture and Food) 	<ul style="list-style-type: none"> ● หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (AI for Robot and Automation) ● การเงินการธนาคาร (AI for Finance) 	<ul style="list-style-type: none"> ● การแพทย์ (AI for Healthcare)
บุคลากร	<ul style="list-style-type: none"> ● สร้างความเข้าใจ AI ในวงกว้าง ● อบรมและฝึกปฏิบัติด้าน AI กลุ่มนักเรียน นักศึกษา และกลุ่มผู้ทำงานในอุตสาหกรรม ● เวทีส่งเสริม เช่น ประกวด จัดแสดง 	<ul style="list-style-type: none"> ● พัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้าน AI ● AI Online on MOOC ● สถาบัน AI Academy เพื่ออุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ● AI เป็นหัวข้อในหลักสูตรการเรียนการสอนทุกระดับชั้น
เทคโนโลยี	<ul style="list-style-type: none"> ● AI Technology Roadmap ● AI Platform for Thai ● ML and IoT from KidBright 	<ul style="list-style-type: none"> ● AI Platform for Thai +Data for Thai ● จัดตั้งสถาบัน AI R&D Center 	<ul style="list-style-type: none"> ● AI Platform for Thai +Data for Thai ● AI Service Lab (สำหรับให้บริการและ translational research ร่วมกับอุตสาหกรรม)
มาตรฐานและระเบียบ	<ul style="list-style-type: none"> ● Guideline จริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ ● มาตรฐาน Sharing/Open Data 	<ul style="list-style-type: none"> ● Guideline จริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ด้านการแพทย์และสุขภาพ 	

บรรณานุกรม

- MICE Intelligence Center, ประชากรสูงวัยและแนวโน้มในอนาคต, MICE Intelligence Center, 2019.
- Cabinet Office, Society 5.0, Government of Japan, 2017.
- Centre for Fourth Industrial Revolution, A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy, World Economic Forum, 2019.
- Executive Office of the President of the United States, Preparing for the future of Artificial Intelligence, National Science and Technology Council Committee on Technology, 2016.
- Global Measurement & Instrumentation Research Team, Big Data Analytics in Global Condition Monitoring, Forecast to 2023, Frost & Sullivan, 2017.
- Global Digital Transformation Research Team, Growth Opportunities in the Internet of Things-enabled Supply Chain Management Market, Forecast to 2024, Frost & Sullivan, 2019.
- Global Information and Communications Technologies Research Team, Frost Radar Global Emerging Industrial IoT-AI Platform Vendors, Frost & Sullivan, 2019.
- Market Insight, Internet of Things, Frost & Sullivan, 2017.
- Ministry of Economy, Trade and Industry, Results of Study of Recent Trends and Future Estimates Concerning IT Human Resources, Ministry of Economy, Trade and Industry, 2016.
- Ministry of Internal Affairs and Communications, AI Strategy and Related Activities in Japan, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2017.
- Public Relations Office, Society 5.0, Government of Japan, 2016.
- Qulix Systems, Artificial Intelligence: Trends and Predictions for 2030, Stanford University, 2016
- Select Committee on Artificial Intelligence, The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 update, National Science and Technology Council, 2019.
- Technical Insights, Innovations in Big Data Analytics, Frost & Sullivan, 2013.
- TechVision Group, Artificial Intelligence: Global Investment Analysis, Frost & Sullivan, 2018.
- TechVision Group, Technology Growth Opportunity Series – Smart Sensors, Frost & Sullivan, 2018.
- MICE Intelligence Center, ประชากรสูงวัยและแนวโน้มในอนาคต, MICE Intelligence Center, 2019.
- Cabinet Office, Society 5.0, Government of Japan, 2017.

Centre for Fourth Industrial Revolution, A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy, World Economic Forum, 2019.

Executive Office of the President of the United States, Preparing for the future of Artificial Intelligence, National Science and Technology Council Committee on Technology, 2016.

Global Measurement & Instrumentation Research Team, Big Data Analytics in Global Condition Monitoring, Forecast to 2023, Frost & Sullivan, 2017.

Global Digital Transformation Research Team, Growth Opportunities in the Internet of Things-enabled Supply Chain Management Market, Forecast to 2024, Frost & Sullivan, 2019.

Global Information and Communications Technologies Research Team, Frost Radar Global Emerging Industrial IoT-AI Platform Vendors, Frost & Sullivan, 2019.

Market Insight, From Internet of Things to Internet of Everything, Frost & Sullivan, 2015.

Market Insight, Internet of Things, Frost & Sullivan, 2017.

Ministry of Economy, Trade and Industry, Results of Study of Recent Trends and Future Estimates Concerning IT Human Resources, Ministry of Economy, Trade and Industry, 2016.

Ministry of Internal Affairs and Communications, AI Strategy and Related Activities in Japan, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2017.

Public Relations Office, Society 5.0, Government of Japan, 2016.

Qulix Systems, Artificial Intelligence: Trends and Predictions for 2030, Stanford University, 2016

Select Committee on Artificial Intelligence, The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 update, National Science and Technology Council, 2019.

Technical Insights, Big Data Analytics-Funding Analysis, Frost & Sullivan, 2012.

Technical Insights, Innovations in Big Data Analytics, Frost & Sullivan, 2013.

TechVision Group, AI and Big Data Technologies Transforming Financial Services, Frost & Sullivan, 2017.

TechVision Group, Innovations in Smart Sensors, Frost & Sullivan, 2017.

TechVision Group, Artificial Intelligence: Global Investment Analysis, Frost & Sullivan, 2018.

TechVision Group, Technology Growth Opportunity Series – Smart Sensors, Frost & Sullivan, 2018.

TechVision Group, Turning Big Data to Smart Data: Emerging Opportunities, Frost & Sullivan, 2018.