



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

สัญญาเลขที่ ORG65OC007

โครงการ “การจัดการความรู้เพื่อพัฒนาระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

สาขาดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์”

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณรัช สันติอมรทัต และคณะฯ

มิถุนายน 2566

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การจัดการความรู้เพื่อพัฒนาระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

สาขาดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์”

คณะผู้วิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรรณรัช สันติอมรทัต
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สกฤณา เจริญปัญญาศักดิ์

สนับสนุน โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

สารบัญ

บทที่	หน้าที่
บทสรุปผู้บริหาร	1
บทคัดย่อ	3
1 ที่มาและความสำคัญของดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ	4
2 เฟรมเวิร์คเชิงระบบ และทิศทางเชิงกลยุทธ์ ด้าน ววน. สาขาเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ	10
3 การวิเคราะห์ภาพรวมในการสนับสนุน งบประมาณ และช่องว่างด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ	19
4 ทบทวนตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญด้านการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ	25
5 สรุปตัวอย่างโจทย์การวิจัยที่มีความคมชัดและมีทิศทางสอดคล้องกับการส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันตามแนวคิดของเศรษฐกิจบีซีจี	27
6 ข้อเสนอแนะ	55
ภาคผนวก	65

บทสรุปผู้บริหาร

เมื่อทั่วโลกและประเทศไทยได้รับผลกระทบจากสงครามที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2565 ต่อเนื่องจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 ทำให้เกิดวิกฤตทางด้านเศรษฐกิจ น้ำมันเชื้อเพลิงพุ่งสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดภาวะเงินเฟ้อที่สูงในหลายประเทศ มีผลต่อการปิดกิจการของธนาคารในสหรัฐอเมริกา โลกในตอนนี้อยู่ในช่วงเวลาไม่มีใครจะสามารถคาดการณ์ได้ถูกต้อง เพราะเรายังไม่ได้มีประสบการณ์หรือเคยรับมือกับเหตุการณ์เหล่านี้มาก่อน ในขณะที่หลายประเทศกำลังพยายามให้เศรษฐกิจของตนเองฟื้นตัว หนึ่งในปัจจัยสำคัญของทิศทางการฟื้นตัวในยุคสมัยหลังจากโควิด คือเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ ตามด้วยการที่หลายประเทศและอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์รายใหญ่ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีขั้นสูงต้นน้ำอย่าง Semiconductor ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart devices) หลังจากมีประเด็นทางด้าน Geo-Politic เกิดขึ้น

ในหลายอุตสาหกรรมจะต้องเร่งฟื้นตัวไปพร้อมๆ กับการปรับเปลี่ยนตัวเองให้เหมาะสมกับยุคปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงการปรับตัวใหม่ที่ทำให้บางประเด็นกลายเป็นวิกฤตให้กับภาคอุตสาหกรรมเช่น การขาดแคลนแรงงานจากการย้ายถิ่นฐาน การยอมรับการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์มากขึ้นในหลายภาคส่วน เป็นต้น ทำให้การประยุกต์ใช้ AI กับหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในโดเมนต่างๆ จึงมีความต้องการ จะพบทั้งส่วนของหุ่นยนต์บริการ BOT – ChatGPT ให้บริการข้อมูลแบบตอบโต้อัตโนมัติในการคัดกรองอาการเบื้องต้นของผู้ป่วย เป็นต้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นความท้าทายในการที่ผู้สร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ของไทย จะสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้อย่างไร ผ่านการถ่ายทอดความรู้และสร้างระบบให้พร้อมในการใช้งาน น่าเชื่อถือ มีเสถียรภาพ และได้มาตรฐานการใช้งาน จนสามารถนำไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์ ในเอกสารฉบับนี้ได้รวบรวมสถานะการณ์ ทิศทางแนวโน้มของเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ หรือโปรแกรม P5 ของโลกและไทย พร้อมทั้งนำเสนอประเด็นวิจัยทั้งแบบต้นน้ำและการต่อยอดงานวิจัยไปสู่นวัตกรรมมุ่งเป้าที่จะช่วยในการสร้างมูลค่าเศรษฐกิจดิจิทัลให้กับประเทศ

สำหรับปี พ.ศ.2565 การแพร่ระบาดของโควิด-19 ได้บรรเทาความรุนแรงจนทำให้ทั่วโลกตัดสินใจให้เริ่มการดำเนินชีวิตแบบปกติใหม่ เน้นการทำให้มนุษย์จะต้องปรับตัวเพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับโรคระบาดนี้ รวมถึงมุ่งเน้นการฟื้นฟูเศรษฐกิจ ทำให้ในปีที่ 2 ของโครงการจัดการความรู้ทางด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์นี้จึงตั้งเป้าหมายไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมภาคการผลิตที่จะต้องเร่งปรับตัวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และสามารถดำเนินการอยู่ร่วมกับโควิด-19 ที่อาจจะเกิดการขาดแคลนแรงงานและทักษะศักยภาพของแรงงานที่

จะต้องเปลี่ยนแปลงไปอย่างก้าวกระโดด การมองหาโอกาสของเศรษฐกิจดิจิทัลใหม่ที่น่าจะเกิดขึ้นในช่วงการฟื้นฟูเศรษฐกิจภายใน 2-3 ปีต่อจากนี้ และกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องกับการบริการภาครัฐ (Government services) ที่จะต้องทำให้บริการที่ทันสมัย รวดเร็วและโปร่งใส ทำให้แผนการวิจัยและการพัฒนานวัตกรรมที่จะส่งเสริมศักยภาพในการแข่งขันของประเทศต้องมีความชัดเจนและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่ทันสมัยเป็นปัจจุบัน จึงได้มีการสรุปการสำรวจทิศทางและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ (emerging technologies) อื่นๆที่เกี่ยวข้องในช่วงนี้ ค.ศ. 2022 ไว้ด้วย เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โลกได้เข้าสู่ยุคแห่ง VUCA (Volatility = ความไม่แน่นอน, Uncertainty = ความไม่มั่นใจ, Complexity = ความซับซ้อน และ Ambiguity = ความคลุมเครือ) จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากเพื่อให้สามารถปรับตัวได้อย่างทันทั่วถึง

ในโครงการนี้จึงได้จัดทำ ข้อเสนอของการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย 1) ที่มาและความสำคัญของดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 2) เฟรมเวิร์คเชิงระบบ และทิศทางทิศทางการกลยุทธ์ ด้าน ววน. สาขาดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ 3) การวิเคราะห์ภาพรวมในการสนับสนุน งบประมาณ และช่องว่างด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 4) ทบทวนตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญด้านการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 5) สรุปตัวอย่างโจทย์การวิจัยที่มีความคมชัดและมีทิศทางสอดคล้องกับการส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันตามแนวคิดของเศรษฐกิจบีซีจี และ 6) ข้อเสนอแนะต่อการปรับปรุงแผนด้าน ววน. การปรับปรุงการจัดสรรงบประมาณววน. และการสนับสนุนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ด้านดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทและเข้าไปปั่นป่วนในหลากหลายอุตสาหกรรม รวมถึงชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนทั่วไปตั้งแต่เมื่อ 5-6 ปีที่ผ่านมาและส่งผลต่อการปรับตัวในทุกภาคส่วนรุนแรงขึ้นเรื่อยมาจนกระทั่งเกิดสถานการณ์ของการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้เกิดคลื่นลูกที่สองจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้าปั่นป่วนอีกครั้ง ส่งผลให้แต่ละประเทศเร่งดำเนินการตามแผนการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ของแต่ละชาติอย่างเข้มข้น กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์จึงได้เริ่มดำเนินการจัดทำร่างแผนดำเนินการตั้งแต่ ค.ศ. 2018 จนกระทั่งวันที่ 26 กรกฎาคม 2565 นี้ คณะรัฐมนตรีจึงได้มีการรับรองเห็นชอบแผนการขับเคลื่อนระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อการพัฒนาประเทศ ที่เป็นผลจากความร่วมมือระหว่างกระทรวง การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) โดยมีผู้แทนทาง สวทช. (NECTEC), สอวช. และประธาน SAT-AI สกสว. ร่วมเป็นคณะเลขานุการในการจัดทำแผนฯ

แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อการพัฒนาประเทศประกอบด้วยยุทธศาสตร์ที่สำคัญซึ่งตรงกับหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานกระทรวง อว. คือยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยและนวัตกรรมของดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากโครงการ *การจัดการความรู้เพื่อพัฒนาระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) สาขาดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์* นี้จะช่วยเป็นแหล่งข้อมูลให้กับทางสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) นำไปใช้ในการวางแผนสำหรับสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมทางด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ของกองทุน สกว. ต่อไป ซึ่งในรายงานฉบับนี้ประกอบด้วย 1) ที่มาและความสำคัญของดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 2) เฟรมเวิร์คเชิงระบบ และทิศทางทิศทางการยุทธศาสตร์ ด้าน ววน. สาขาดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ 3) การวิเคราะห์ภาพรวมในการสนับสนุน งบประมาณ และช่องว่างด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 4) ทบทวนตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญด้านการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 5) สรุปตัวอย่างโจทย์การวิจัยที่มีความคมชัดและมีทิศทางสอดคล้องกับการส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันตามแนวคิดของเศรษฐกิจบีซีจี และ 6) ข้อเสนอแนะต่อการปรับปรุงแผนด้าน ววน.

บทที่ 1

ที่มาและความสำคัญของดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

สถานการณ์ในปัจจุบันหลังจากที่ทุกประเทศทั่วโลกกำลังกลับเข้าสู่การฟื้นตัวทางเศรษฐกิจ มีการเปิดประเทศ อนุญาตให้มีการเดินทางระหว่างกันได้โดยไม่ต้องมีการกักตัว พร้อมทั้งประชากรทั่วโลกได้มีวิถีของการดำเนินชีวิตในรูปแบบของพฤติกรรมใหม่ (New normal) การดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับโรคโควิด-19 หรือรวมถึงการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์ของการแพร่ระบาดใหม่ ผู้คนให้ความสนใจกับการดูแลสุขภาพมากขึ้น ในขณะที่นักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยมีความพยายามในการที่จะเรียนรู้และทำความเข้าใจกับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาจจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ได้ในอนาคต พร้อมกับความไม่ประมาทในเรื่องการรับมือโรคระบาดทั้งแบบอุบัติซ้ำหรืออุบัติใหม่นั้น ความท้าทายในการที่จะฟื้นฟูเศรษฐกิจให้กลับมาเหมือนเดิมก่อนที่จะเริ่มมีการปิดประเทศเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกในทุกประเทศ เพื่อให้เกิดสภาพคล่องทางเศรษฐกิจและทำให้ความเป็นอยู่ของประชาชนดีขึ้น ทั้งนี้ก็ไม่สามารถคาดการณ์ได้อย่างแม่นยำหรือมีรูปแบบในการบริหารจัดการที่ชัดเจนเพราะเราไม่เคยมีประสบการณ์ในเหตุการณ์ลักษณะเช่นนี้มาก่อน นอกจากนี้ยังเกิดสงครามระหว่างประเทศรัสเซียกับยูเครนที่ยังไม่มีทีท่าจะจบลงแม้จะผ่านมา 1 ปีแล้วก็ตาม จึงส่งผลกระทบในวงกว้างในด้านพลังงานและต้นทุนน้ำของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ส่งผลต่อเนื่องกับการเกิดสงครามทางภูมิรัฐศาสตร์ระหว่างสหรัฐอเมริกากับจีน ที่ยิ่งทวีความชัดเจนมากขึ้นเรื่อยๆ

ความท้าทายใหม่ที่สามผสานกับประเด็นของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องก่อนการแพร่ระบาดของโควิด-19 คือด้านจำนวนแรงงานหรือในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทยที่เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ มีจำนวนของประชากรเกิดใหม่และวัยทำงานน้อยลง ในขณะที่จำนวนของผู้เกษียณอายุ (หลัง 60 ปี) มีจำนวนมากขึ้น ทำให้โครงสร้างทางสังคมและเศรษฐกิจได้รับผลกระทบ ไปพร้อมกับปัญหาของสภาพการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ (Climate change) ที่มีให้เห็นเรื่อยมาและส่งผลกระทบวงกว้าง รุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ในหลายประเทศรวมถึงประเทศไทย ด้วย 3 ประเด็นหลักที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันนี้ ทำให้มีความท้าทายอย่างมากในการวางแผนและขับเคลื่อนการพลิกฟื้นเศรษฐกิจของทุกประเทศ

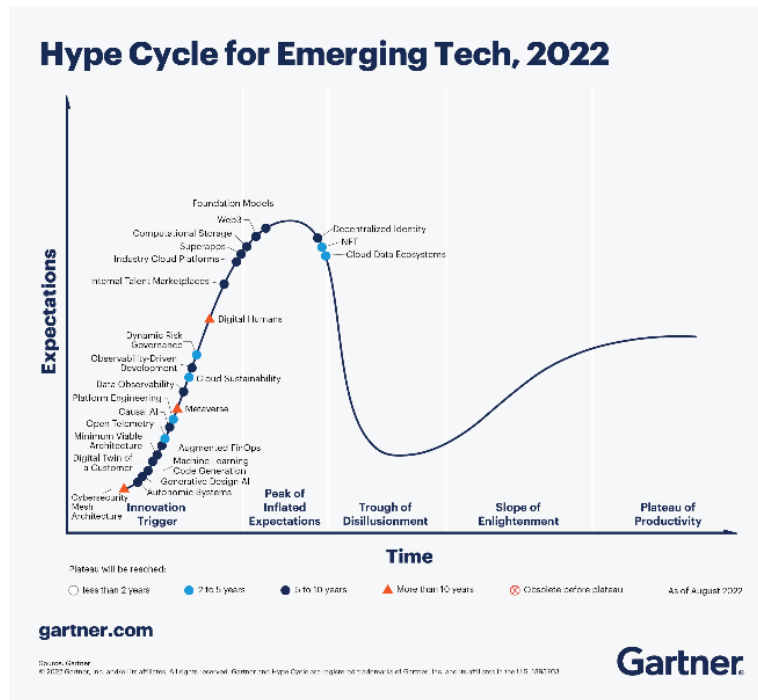
ประเทศไทยแม้จะมีสภาพทางเศรษฐกิจที่ค่อยๆ ทรุดตัวหรือถดถอยได้จากการฟื้นตัวทางเศรษฐกิจที่ดีจากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของประเทศ แต่ก็ไม้อาจจะหลีกเลี่ยงว่าในระยะกลางหรือหลังจากนี้ตัวเลขทางเศรษฐกิจในภาพรวมจะสามารถกลับมาดีเท่ากับก่อนเกิดโควิด-19 ด้วยตัวเลขการส่งออกที่ยังไม่กระเตื้องมาก ในหลายประเทศยังมีความยากลำบากในการเผชิญกับปัญหาเงินเฟ้อ (ของแพง มูลค่าของเงินลดลง) ช่องว่างระหว่าง

คนรวมกับคนจนจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากในสภาวะที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนี้ยังทำให้ธุรกิจหรือรูปแบบอุตสาหกรรมแบบเดิมถูกแรงปฏิกิริยาให้ถูก disrupt ได้เร็วขึ้น

เทคโนโลยีดิจิทัลเป็น enabler หลักที่สำคัญในโลกยุคปัจจุบันและอนาคต ที่สามารถช่วยให้ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมรอดพ้นจากการถูก disruption ดังนั้นจึงเป็นคำตอบที่ดีที่สุดทั้งในด้านของการสร้างให้เกิดเทคโนโลยีของประเทศ Tech industry มีตัวเลขของการเติบโตที่พุ่งสูงขึ้นจากความต้องการในทุกโดเมนในทุกประเทศ ซึ่ง Technology development ทำให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สำคัญได้ด้วยตัวเอง และยังรวมถึงการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีของประเทศเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

ธุรกิจหรืออุตสาหกรรมแบบดั้งเดิมจะไม่สามารถอยู่รอดหรือจะถูกเอาเปรียบได้หากไม่ได้รับการ transform ที่เหมาะสม ตัวอย่างที่สำคัญได้แก่ การลงทุนสร้างโรงแรมเพื่อให้บริการนักท่องเที่ยว กับ ธุรกิจแพลตฟอร์มให้บริการห้องพักออนไลน์ ที่ไม่จำเป็นจะต้องลงทุนสร้าง กู้ หรือบริหารจัดการการให้บริการที่พัก เพียงแค่การเหมารวมห้องพักในช่วง high season และปล่อยให้แพลตฟอร์มบริหารขาย service ให้กับนักท่องเที่ยว

สำหรับเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำ digital transformation ในแต่ละอุตสาหกรรมตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 ทั้งนี้โดยแนวคิดในการสร้าง ecosystem ของการพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกันของโลก ส่งผลให้ในยุคสมัยนั้นการผลิตจำนวนมาก (mass production) เพื่อลดราคาของเทคโนโลยีลง ทำให้เราสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกลงรวมถึงการมีเทคโนโลยีทางด้านการสื่อสารที่ครอบคลุมและให้บริการในราคาที่สมเหตุสมผลได้ จึงเป็นจุดเปลี่ยนของการเริ่มประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มากขึ้น พร้อมๆกับการถือกำเนิดของแนวทางการบริหารจัดการเมืองอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี จากแนวคิดนั้นทำให้เกิดการประยุกต์ใช้ IoT ในการเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม ปริมาณน้ำฝน ระดับในคลอง คุณภาพอากาศ ข้อมูลการทำการเกษตร (Smart agriculture) ข้อมูลการจราจร (Intelligent Transportation System; ITS) เป็นต้น จนทำให้เกิดข้อมูลจำนวนมากหรือเรียกว่า Big data เมื่อมีข้อมูลจำนวนมากเพียงพอส่งผลให้สามารถใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ยุคใหม่ (Modern AI) สามารถเรียนรู้รูปแบบ ทำความเข้าใจสิ่งต่างๆได้ด้วยชุดข้อมูล ผ่านอัลกอริทึม Machine learning และ Deep learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อเนื่องทำให้ศักยภาพของ Modern AI มีความแม่นยำมากขึ้น นำไปสู่การสามารถใช้ AI ที่แม่นยำเหล่านี้ไปเป็นส่วนประกอบของระบบดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อช่วยในการตัดสินใจบางอย่างตามมนุษย์ หรือการลดการใช้แรงงานจากมนุษย์ ในรูปแบบหุ่นยนต์ (Robot) ระบบอัตโนมัติ (Automation) ในแบบฮาร์ดแวร์ หรือแบบซอฟต์แวร์ที่เราอาจจะเรียกว่า Bot และ Robot Process Automation (RPA) นอกจากนั้นกลุ่มของความทันสมัยของอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะก็จะถูกพัฒนาให้มีศักยภาพสูงขึ้นด้วย AI edge computing ตามแนวคิดของการสร้าง Edge computing ซึ่งส่งผลให้สามารถคำนวณ หรือตัดสินใจแบบทันทีทันใด (Real-time) หรือจะลดความคับคั่งของช่องทางการสื่อสาร ที่จะต้องส่งข้อมูลจำนวนมากกลับมายัง Cloud server



รูปที่ 1 แผนภาพ Hype cycle สำหรับ Emerging Technology ของ Gartner ปีค.ศ. 2022

กลุ่มของเทคโนโลยีที่มีความสำคัญ Emerging technology รายงานโดย Gartner ในช่วงปี ค.ศ. 2021-2022 พบว่าในช่วงปีค.ศ.2021 กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ AI หรือดิจิทัลเทคโนโลยี อยู่ในช่วงพีคของกราฟ (หมายถึงกำลังได้รับความสนใจ) ทั้งนี้ในแต่ละหัวข้อจะมีระยะเวลาของการดำเนินการตั้งแต่ระดับ 2-5 ปี รวมถึงระยะยาวที่มากกว่า 5 ปี ได้แก่ Generative AI, AI-Augmented Software Engineering, Active metadata management, Non-fungible Tokens (NFT) และ Digital human ในขณะที่ในปี ค.ศ. 2022 ดังรูปที่ 1 กลุ่มของเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจสูงเป็นการนำไปประยุกต์การใช้งาน AI รวมถึงการ accelerated AI ที่เกิดจาก Foundation models, generative design AI หรือ AI-augmented design ที่ใช้ Machine learning หรือ Natural language processing (NLP) การทำ Machine learning code generation ออกมาในรูปแบบของ IDE tool และ Super App. กับ web3.0 (เว็บที่สามารถเกิดการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างคน ระบบ และอุปกรณ์ IoT ได้อย่างอัตโนมัติส่งผลให้การสร้าง Content บนอินเทอร์เน็ตจะมีความพิเศษจากเดิมมากขึ้น การทำงานเชื่อมโยงกันแบบไร้ศูนย์กลางหรือเรียกว่า semantic web) นอกจากนั้นจะมีกลุ่มของ Innovation trigger ที่น่าสนใจประกอบด้วย Augmented DevOps, การใช้ Cloud services อย่างยั่งยืนทั้งในมิติทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคม, Computational storage, Cybersecurity mesh architecture, สามารถที่จะเข้าใจ Data landscape, Data pipeline และ Data infrastructure ขององค์กรด้วยการติดตาม เฝ้าระวัง วิเคราะห์ แจ้งเตือน หรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับข้อมูลได้อย่างถูกต้อง (Data observability) เป็นต้น

สำหรับทิศทางของเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจในปี ค.ศ. 2023 Gartner ได้จัดแบ่งเพื่อตอบสนอง 4 ประเด็นหลักคือ 1) Optimizing เน้นการใช้ซอฟต์แวร์หลากหลายผสมผสานเพื่อให้ระบบดิจิทัลมีประสิทธิภาพได้มาซึ่งข้อมูลจากฝั่งผู้บริโภคเพื่อช่วยในการตัดสินใจที่แม่นยำมากขึ้น 2) Scale การใช้เทคโนโลยี AI ระบบอัตโนมัติที่จะทำให้สามารถขยายกำลังและศักยภาพของการผลิตได้มากขึ้น รวมถึงการมีช่องทางของการ 3) Pioneering มีการเริ่มให้ประสบการณ์กับผู้บริโภคที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น Metaverse หรือ Super App รวมถึงการใช้งาน Generative AI อย่าง ChatGPT เป็นต้น 4) Sustainable technology การทำให้เทคโนโลยีสามารถเข้ามาช่วยในการดูแลความสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งประเด็นทางด้านการบริหารจัดการคาร์บอน

เมื่อดูจากทิศทางโลกเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจและมีแนวโน้มสูงในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจก็สอดคล้องกับเทคโนโลยีในโปรแกรม P5 ของ ววน. นอกจากนี้ยังพบว่าเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ สามารถสร้างมูลค่าเศรษฐกิจดิจิทัลได้สูงถึง 1 ล้านล้านบาท ในปีพ.ศ. 2564 ซึ่งมูลค่าสูงเป็นอันดับที่ 2 ของอาเซียน โดยกลุ่มที่มีการเติบโตอย่างมากประกอบด้วย E-commerce, Online, Food delivery และ Online tourism นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มที่จะเติบโตเพิ่มขึ้นในกลุ่มเทคโนโลยีทางการแพทย์ และการให้บริการทางการเงิน รวมทั้งมีอัตราการใช้ E-payment สูงถึง 92% ของการใช้จ่ายออนไลน์ ซึ่งรายงานนี้จัดทำขึ้นโดย Google, Temasek และ Bain & Company สิ่งเหล่านี้เป็นข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นว่าคนไทยมีความพร้อมในการปรับตัวและสามารถใช้งานดิจิทัลเทคโนโลยีได้อย่างดี ทั้งนี้ในหลายส่วนที่ยังเป็นความท้าทายคือแพลตฟอร์มสุขภาพไทยที่จะสามารถเข้ามามีบทบาทและได้ส่วนแบ่งตลาดอย่างไร รวมไปถึงโอกาสของการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจดิจิทัลของคนไทยในกลุ่มทางด้านสุขภาพการแพทย์และบริการทางการเงินที่มีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่อง การส่งเสริมและสนับสนุน รวมถึงผลักดันให้เกิดการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมดิจิทัลสุขภาพไทยให้สามารถได้รับการยอมรับและใช้งานในวงกว้างภายในประเทศจะเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญต่อความเข้มแข็งของเทคโนโลยีดิจิทัลสุขภาพไทย ก่อนที่จะสามารถขยายออกไปในตลาดนอกประเทศต่อไป

นอกเหนือจากการที่จะช่วยลดการพึ่งเทคโนโลยีจากต่างประเทศแล้วนั้น การสามารถที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการยอมรับและเติบโตของเทคโนโลยีดิจิทัลสุขภาพไทยจะยังช่วยในการทำให้ประเทศมีเสถียรภาพหรือได้รับผลกระทบจากปัญหาทางด้านภูมิรัฐศาสตร์ (Geo-politic) ระหว่างข้าประเทศมหาอำนาจอย่างสหรัฐอเมริกาและประเทศจีนที่ทวีความรุนแรงขึ้นตามลำดับ และกำลังส่งผลกระทบมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับอุตสาหกรรมเทคโนโลยีทั่วโลก ดังนั้นจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทุกรูปแบบ ดังนั้นการมีฐานขององค์ความรู้และต่อยอดสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ปัญญาประดิษฐ์ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของไทยจะช่วยเป็นตัว enabler ที่สำคัญให้กับอุตสาหกรรมหลักในโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของประเทศ รวมถึงสามารถขยายตลาดไปยังกลุ่มประเทศอื่นๆ ที่อยู่บน

พื้นฐานของ Sustainable Development Goal (SDG) และเป้าหมายของการพัฒนาเศรษฐกิจทางด้านฐานชีวภาพที่เป็นหมุดหมายของหลายประเทศชั้นนำของโลก ทุกประเทศได้ความสำคัญกับการสร้างความมั่นคงทางอาหาร ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการค้นคว้าวิจัยสร้างอาหารเพื่อทำให้มนุษย์ความเสี่ยงของการเกิดโรคและแก่อายุมีคุณภาพ ควบคุมการเพาะปลูกและเพาะเลี้ยงวัตถุดิบเพื่อการผลิตอาหาร การพยายามสร้างความเข้าใจในศาสตร์ทางด้านสิ่งมีชีวิต Biology เพื่อให้สามารถปลดล็อกในหลายสิ่งที่ซับซ้อนและมนุษย์ไม่เคยค้นพบมาก่อน นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ IoT เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบที่เกิดจาก Climate change รวมถึงการรักษาโลกใบนี้ก็ได้รับการตอบรับในหลายประเทศทั่วโลก และสุดท้ายคือการนำเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์และอื่นๆที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการดูแลสุขภาพการแพทย์อย่างมีนัยยะสำคัญหลังจากที่โลกได้เผชิญกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา

จะพบว่าเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ นั้นได้รับความสนใจ ให้ความสำคัญและมีการเร่งขับเคลื่อนอย่างจริงจังในหลายประเทศทั่วโลก เห็นได้จากดัชนีชี้วัดทางด้าน AI Global Index ของหลากหลายสถาบันวิจัยหรือองค์กรระหว่างประเทศได้จัดทำในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยเองก็ให้ความสำคัญของความจำเป็นที่จะต้องเร่งวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ตามโลกาภิวัตน์ของโลก กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ร่วมกับ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) จึงได้จัดทำและเสนอแผนปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์ชาติขึ้น ได้ผ่านการรับรองโดย ครม. ในวันที่ 26 กรกฎาคม 2565 ที่ผ่านมา โดยในยุทธศาสตร์ที่ 4 ซึ่งเป็นเรื่องของการพัฒนาการวิจัยและนวัตกรรมทางด้านนี้เป็นหน้าที่ของ ววน. จากแผนชาติสู่แผนปฏิบัติการในยุทธศาสตร์ที่ 4 โดย สกสว. นั้น โครงการนี้จึงจะดำเนินการศึกษา ติดตาม วิเคราะห์ และนำเสนอแนวทางของแผนการวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติให้มีความสอดคล้องและทันสมัยเข้ากับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโลกและเหมาะสมกับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ทั้งนี้จะได้นำเสนอ foresight ในประเด็นของการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางด้านนี้ เพื่อให้สามารถพัฒนาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในระดับสากล และตอบโจทย์ความต้องการของอุตสาหกรรมเป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกลุ่มอุตสาหกรรมการแพทย์และสุขภาพ การเกษตรและอาหาร ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์อัตโนมัติ รวมถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการให้บริการภาครัฐ และยกระดับภาคการศึกษาไทย ทั้งนี้จะได้จัดทำแนวทางการพัฒนาระบบดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อการประยุกต์ใช้งานกับกลุ่มอุตสาหกรรมเอกชนไทยเพื่อรองรับการขยายตัวของเศรษฐกิจบีซีจี (BCG Economy) โดยการใช้ผลงานวิจัย องค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ในบทบาทของ ววน. จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และบูรณาการข้อมูล อย่างรอบด้าน

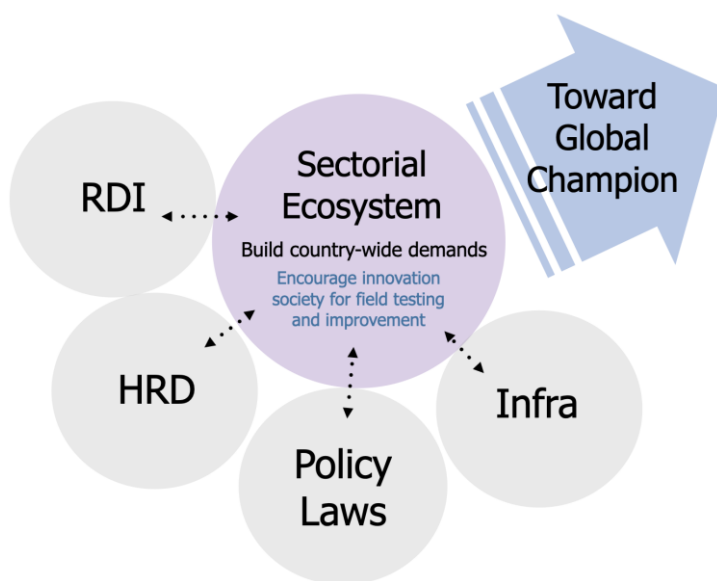
วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ทบทวนนโยบายและทิศทางการพัฒนาประเทศ รวมถึง ศึกษาภาพรวมของสถานการณ์ด้านเทคโนโลยี ดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ทั้งในประเทศและ ต่างประเทศ เพื่อบ่งชี้ช่องว่างทางความรู้ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับ ววน.
- เพื่อทราบถึงการมองภาพอนาคต (Foresight) ในมุมมองของ ววน. ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของประเทศ และภาพรวมของอุตสาหกรรม ในอนาคต ที่เน้นความสำคัญของเทคโนโลยีและนวัตกรรม
- เพื่อพัฒนาแผนงานสำคัญด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ในการปิดช่องว่างด้านเทคโนโลยี ดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ให้ประเทศไทย สามารถพัฒนา เทคโนโลยีที่มีศักยภาพในระดับสากล และตอบโจทย์ความต้องการของอุตสาหกรรม เป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกลุ่มอุตสาหกรรมการแพทย์และสุขภาพ การเกษตรและอาหาร ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์อัตโนมัติ รวมถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการให้บริการภาครัฐ และยกระดับ ภาควิทยาศาสตร์ไทย โดยการใช้ผลงานวิจัย องค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และบูรณาการข้อมูล อย่างรอบด้าน ในบทบาทของ ววน.
- เพื่อทราบถึง อุปสรรค ปัญหา ในทางปฏิบัติ และแนวทางการแก้ปัญหา จากมุมมองของ ผู้ประกอบการ และผู้ใช้ประโยชน์ขององค์ความรู้ ผลงานวิจัยและนวัตกรรมในด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
- เพื่อสร้างเครือข่าย และประสานงานเครือข่ายให้ได้ข้อเสนอแนะต่อแผนด้าน ววน. โจทย์วิจัยที่มีการ จัดลำดับความสำคัญ ชี้ทิศทาง และแนวทางการสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม แนวทางการจัดสรรงบประมาณ ววน. และแนวทางสนับสนุนการนำประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้ง หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ กับหน่วยงานรัฐ และ ภาคเอกชน ที่นำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและลดการพึ่งพาเทคโนโลยี จากต่างประเทศ
- เพื่อหารือและประสานงานเครือข่ายในการขับเคลื่อนแผนงาน ววน. ในด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ให้บรรลุเป้าหมาย (objective) และเกิดผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (Key results) กับหน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม (Program Manager Unit : PMU) รวมถึงผลักดันให้เกิดกลไกการทำงานร่วมกับแผนงานระดับชาติ กับภาคีและ เครือข่ายความร่วมมือ (stakeholder) ที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2

เฟรมเวิร์คเชิงระบบ และทิศทางเชิงกลยุทธ์ ด้าน ววน. สาขาเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

แนวทางของการขับเคลื่อนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของงานวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมจำเป็นที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของเฟรมเวิร์คในการทำงานเชิงระบบ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์จากงานวิจัยนั้นจะเกิดขึ้นได้และอยู่อย่างยั่งยืน จำเป็นที่จะต้องมีการมีหน่วยงานและอาศัยความร่วมมือจากหลากหลายภาคส่วน โดยนิยามของคำว่าผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัยที่ดีนั้นคือจะต้องสามารถพัฒนาประเทศไปข้างหน้าด้วยความเป็นอยู่ของประชาชนที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน ได้แก่ สามารถสร้างรายได้ให้กับประชาชน การให้บริการภาครัฐที่ดีขึ้นในทุกมิติ (สาธารณะสุข ความปลอดภัย) มีระบบที่สามารถดูแลสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เป็นต้น ซึ่งท้ายที่สุดแล้วประชาชนทุกคนจะให้ความสำคัญกับคำว่าวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และเป็นสิ่งประเทศชาติจะต้องลงทุนกับการพัฒนา ววน. อย่างเช่นที่เกิดขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้ว



รูปที่ 2.1 Framework ของการทำงานเชิงระบบด้าน ววน. สาขาโปรแกรม P5

แนวคิดของเฟรมเวิร์คการทำงานเชิงระบบเพื่อขับเคลื่อนงานสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจจากงานวิจัยและนวัตกรรมอย่างเหมาะสมสำหรับเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบ

อัตโนมัติ หรือเรียกย่อๆว่าโปรแกรม P5 ของแผน ววน. การจะทำให้งานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสามารถได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนจนสามารถนำไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์ นั้นจำเป็นที่จะต้องทำให้ผลลัพธ์ของงานวิจัยสามารถถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในเชิงพาณิชย์ที่สร้างรายได้ เป็นส่วนหนึ่งของกลไกทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับกลุ่มเอกชนหรือภาคอุตสาหกรรมที่เป็นผู้ใช้เทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้เราจะให้ความสำคัญกับกลุ่มอุตสาหกรรมตามแนวคิดของเศรษฐกิจบีซีจีที่เป็นฐานรากสำคัญของประเทศไทย รวมทั้งยังสามารถเชื่อมต่อไปสู่ demand ในระดับโลกได้อีกด้วย เพราะเทคโนโลยีดิจิทัลเป็น Cross cutting technology ที่สำคัญในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมและทุกประเทศจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้สามารถก้าวทันกับพลวัตรของโลกดังรูปที่ 2.1

สำหรับเฟรมเวิร์คเชิงระบบที่นำเสนอจำเป็นที่จะต้องเชื่อมโยงกับหลากหลายหน่วยงานโดยเริ่มจากส่วนของการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคเอกชนและอุตสาหกรรมทั้งจากภายในและระดับ Global ตัวอย่างเช่นสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือสมาคมเอกชนที่เกี่ยวข้องจากไทย (สมาคมไอโอที สมาคมสมองกลฝังตัวไทย สมาคมซอฟต์แวร์ส่งออกไทย สมาคม TERA เป็นต้น) และต่างประเทศ (สมาคม KORTA ประเทศเกาหลี) เป็นต้น ทั้งนี้ในประเทศไทยยังไม่มีหน่วยงานที่เป็น One-stop services ที่จะทำหน้าที่ประสานงานเชื่อมโยงสิ่งเหล่านี้ด้วยกัน มีแยกย่อยอยู่ในลักษณะแบบ Silo ที่แตกต่างจากประเทศอื่นๆอย่างเช่นหน่วยงานที่เรียกว่า Born2Global หรือ TIPS ของประเทศเกาหลี หรือส่วนของ Hongkong Sci-Park ที่บริหารงานแบบเอกชน เชื่อมโยงส่วนของนักลงทุน ตลาดทุน และภาคธุรกิจอุตสาหกรรม เชื่อมโยงไปยังการวิจัยและพัฒนา จะพบว่าหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ตรงจุดนี้เป็นหัวใจสำคัญของการขับเคลื่อน Ecosystem ที่สำคัญของการทำให้เกิดนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่เพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจในทิศทางของโลก ข้อเสนอแนะสำหรับการมีหน่วยงานกลางที่บูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของแต่ละกระทรวง แต่ละองค์กร และจะมีอิสระในการทำงานขับเคลื่อนได้แบบ One-stop services ในแบบธุรกิจเต็มรูปแบบ (รวดเร็ว คล่องตัว และคาดหวังผลลัพธ์ที่ชัดเจน) จึงจะเป็นรูปแบบใหม่ที่ ววน. ควรจะต้องนำเสนอเชิงนโยบายไปยังรัฐบาล

ความเชื่อมโยงจากหน่วยที่เป็นด้านหน้าขับเคลื่อนประสานความร่วมมือในหลายมิติจะยังมี 4 ส่วนที่เป็นฟันเฟืองสำคัญประกอบด้วย 1) หน่วยงานที่ขับเคลื่อนด้านการวิจัยและพัฒนาวัตกรรม ซึ่งเป็นบทบาทของ ววน. กระทรวง อว. รวมทั้งที่จะต้อง align ไปพร้อมกับผลักดันให้ภาคธุรกิจเอกชนดำเนินการยกระดับการวิจัยและพัฒนาวัตกรรมในองค์กรอย่างเป็นรูปธรรม รายละเอียดจะขอเสนอไว้ในบทต่อไป 2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังคนที่จะเกื้อกูลระบบนิเวศน์เทคโนโลยีนี้สามารถจำแนกออกเป็น 4 ระดับชั้น (Layer) ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กำลังคนแบบ Professional นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ ในการคิดค้น Deep Tech ขั้นสูงทางด้าน ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ กลไกของการพัฒนากำลังคนในส่วนนี้จะอยู่ใน รูปแบบของการสนับสนุนในระดับปริญญาเอก / โท เน้นการทำวิจัย วิทยานิพนธ์ ที่เป็นต้นกำเนิดของการสร้างองค์ ความรู้พื้นฐานของเทคโนโลยี

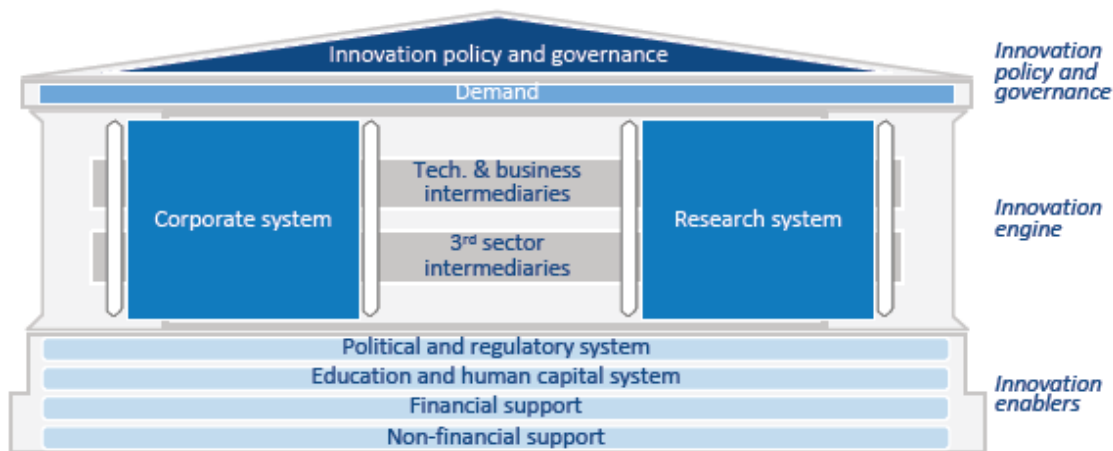
กลุ่มที่ 2 กำลังคนในรูปแบบของผู้รับถ่ายทอดองค์ความรู้ Deep tech จากกลุ่มแรก นำไปสู่การสร้างและ พัฒนาเป็นเชิงระบบที่ทำให้สามารถนำองค์ความรู้พื้นฐานเหล่านั้นไปสู่การใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมหรือภาค ธุรกิจ

กลุ่มที่ 3 ผู้เรียนในระดับพื้นฐาน เทคโนโลยีที่อยู่ในโปรแกรม P5 โดยเฉพาะทางด้านดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ ควรจะต้องมีการกระตุ้นเพื่อให้เยาวชนหรือคนหันมาสนใจในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นต้นน้ำที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การผลิตกำลังคนในกลุ่มที่ 2 ดังนั้นกลุ่มที่ 3 หมายถึงกลุ่มคนที่มีศักยภาพในการไปสู่การพัฒนาตนเองไปเป็น กำลังคนกลุ่ม 2 และ 1 ตามลำดับ

กลุ่มที่ 4 การสร้างความตระหนัก awareness หรือการให้ความรู้ขั้นพื้นฐานสำหรับประชาชนวงกว้าง ผู้ที่ จะใช้งานเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันหรือเป็นส่วนหนึ่งของการประกอบอาชีพ เป็นต้น จำนวนของคนในกลุ่มนี้จะ เป็นฐานจำนวนมาก และส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะทำให้สามารถปรับตัวเข้ากับยุคสมัยของเทคโนโลยี ได้ทันทั่วทั้ง

ระเบียบ กฎหมาย หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี P5 รวมถึงการไป ประยุกต์ใช้งานในชีวิตจริง จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษา และการนำเสนอรูปแบบของการขับเคลื่อนในมิตินี้เพื่อ เกื้อกูลและส่งเสริมให้เทคโนโลยีสามารถเกิดขึ้นและนำไปสู่การใช้งานได้จริง ตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีดิจิทัลที่ เกี่ยวข้องกับชุดข้อมูล ก็จะมีประเด็นทางด้าน PDPA เทคโนโลยีของดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อก็มีประเด็นใน ด้าน Cybersecurity กลุ่มของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่จะนำไปสู่การใช้งานจริงทางการแพทย์หรือยาน ยนต์ไร้คนขับจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงเรื่องมาตรฐานความปลอดภัย การขออนุญาตในการทดสอบทดลองกลุ่ม smart devices ที่สามารถ implant ลงบนสิ่งมีชีวิต และเรื่องการ verify ความถูกต้องของคำตอบที่ได้จาก Generative AI อย่าง ChatGPT เป็นต้น ทั้งนี้การกำหนด กำกับ และดูแลงานทางด้านนี้จะต้องทำอย่างเหมาะสม เพื่อยังสามารถทำงานทางด้านการวิจัย ทดสอบ ทดลองสามารถดำเนินไปได้ภายใต้ข้อจำกัดที่เหมาะสม เพื่อให้ เทคโนโลยีขั้นสูงสามารถได้รับการวิจัยและพัฒนาจนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ให้กับมนุษย์บนโลกใบนี้ต่อไป

ปัจจัยสุดท้ายในเฟรมเวิร์คเชิงระบบคือโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ที่เหมาะสมสำหรับส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานที่จะทำให้เกิดการขยายผลในการใช้งานเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้ประเทศไทยจะมีโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญสำหรับงานด้านเทคโนโลยีดิจิทัลในระดับของการใช้งานเชิงพาณิชย์ที่ดี ทั้งนี้ได้จาก Digital Competitiveness Index และการเป็นประเทศลำดับแรกๆในโลกที่สามารถมีโครงข่าย 5G ครอบคลุมทั้งประเทศ มี speed ของโครงข่ายอินเทอร์เน็ตที่เร็วและราคาเหมาะสม ในขณะที่เรากลับมีโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญเพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาอย่างไม่เพียงพอ หรือล่าช้า ตัวอย่างของโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีในกลุ่ม P5 เช่น Big Data ที่มีคุณภาพ หน่วยประมวลผลเฉพาะทาง (GPU) เครื่องมือวัดมาตรฐานสำหรับคลื่นความถี่สูงอย่าง mmWave ห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบมาตรฐาน และเครื่องมือ ห้องปฏิบัติการสำหรับงานทางด้าน Semiconductor เป็นต้น

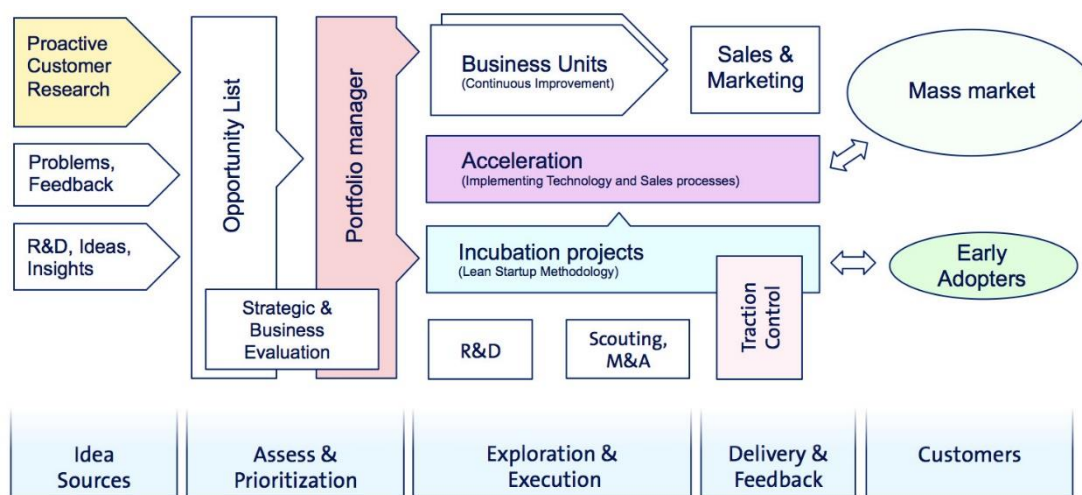


Source: Arthur D. Little, Kuhlman and Arnold, Expert and stakeholder input

รูปที่ 2.2 National Innovation Ecosystem Framework

นอกเหนือจากการเฟรมเวิร์คในการทำงานเชิงระบบแล้วนั้นเฟรมเวิร์คเพื่อสร้างระบบนิเวศน์ที่เกื้อกูลกันในการสร้างงานนวัตกรรมของประเทศจำเป็นต้องมีส่วนต่างๆที่ทำงานร่วมกันอย่างไร้รอยต่อดังรูปที่ 2.2 ในระดับของรัฐบาล ประเทศจำเป็นต้องมีนโยบายและรูปแบบการสนับสนุนที่ชัดเจนจากหน่วยงานรัฐโดยการกำหนดอยู่บนพื้นฐานความต้องการของภาคอุตสาหกรรมเอกชน (ตลาด) ภายใต้การขับเคลื่อนของภาครัฐ จำเป็นที่จะต้องมิกลไก 2 ระบบ คือ ระบบทางฝั่งภาคเอกชน และ ระบบการวิจัย ซึ่งอาจจะมีส่วนของคนกลางทางด้าน Tech & Business ที่มาช่วยเชื่อมให้การขับเคลื่อนไปได้คล่องตัวและไร้รอยต่อ ผู้ที่สามารถเข้าใจทั้งส่วนของการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี รวมทั้งเข้าใจทางด้านธุรกิจ โดยมี Innovation enablers อยู่ 4 ส่วนดังนี้ 1)

ทางด้าน Political and regulatory 2) Education and human capital 3) Financial support 4) non-financial support



รูปที่ 2.3 Workflows of Innovation System

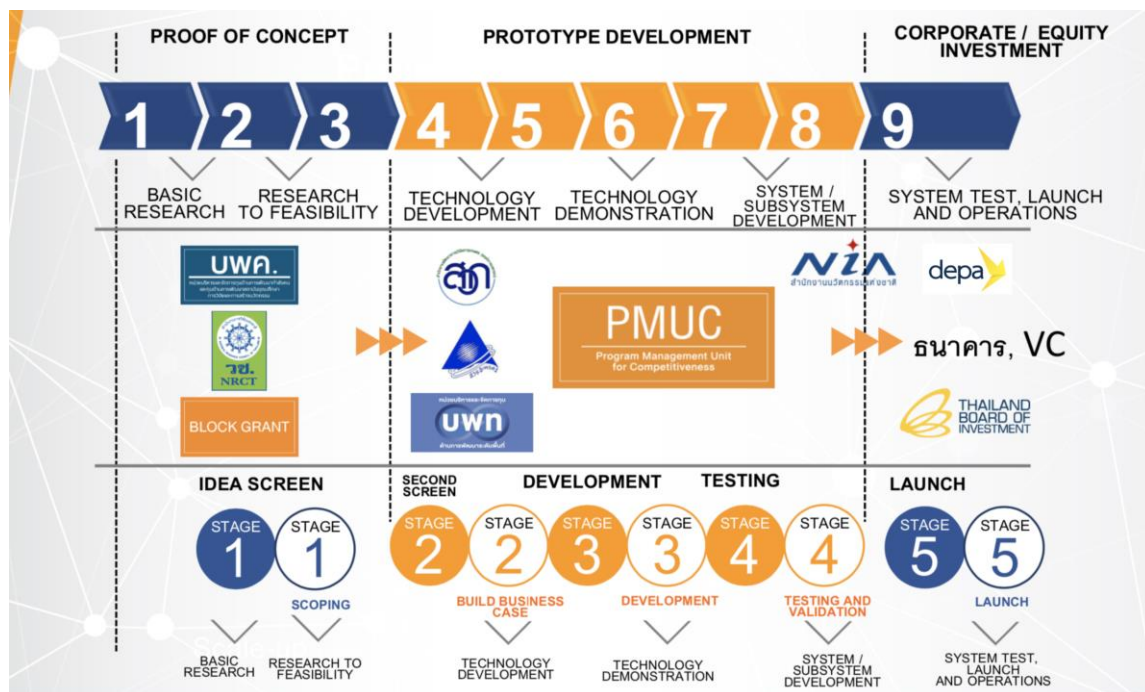
เมื่อสามารถมีเฟรมเวิร์คสำหรับการทำงานเพื่อขับเคลื่อนระบบนิเวศน์ที่เกื้อกูลของการพัฒนานวัตกรรมแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจกลไกและองค์ประกอบของระบบที่สนับสนุนการสร้าง การพัฒนานวัตกรรม ดังแสดงในรูปที่ 2.3 เราสามารถแบ่งขั้นตอนของการทำงานในระบบการพัฒนานวัตกรรมอิงตามหลักของ Design thinking ออกได้เป็น 5 ขั้นตอน

- 1) Idea เป็นการช่วยการมองหาแนวคิดใหม่ๆซึ่งสามารถเกิดได้จากการทำวิจัยกับผู้บริโภคโดยตรง (Proactive customer research) หรือการสังเคราะห์จากปัญหาที่พบ หรือ feedback ที่ได้รับจากผู้ใช้ หรือการเกิดไอเดียจากการวิจัยและพัฒนา (R&D) ซึ่งเป็นสิ่งใหม่
- 2) Assess & Prioritization เป็นขั้นตอนของการประเมินและจัดลำดับความสำคัญของแนวคิดที่จะถูกเลือกนำไปสู่ขั้นตอนของการทำ ทั้งนี้จะมีหลากหลายเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ในขั้นตอนนี้ และทำการประเมินกลยุทธ์และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ (Strategic & Business Evaluation)
- 3) Exploration & Execution และ 4) Delivery & Feedback ใน 2 ขั้นตอนนี้จะมีงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการวิจัยและพัฒนา (R&D) การติดตาม M&A ที่จะต้องสำรวจและลงมือปฏิบัติ ลงมือสร้าง (Implementation) เทคโนโลยีที่ได้รับการคัดเลือก และนำไปสู่การเชื่อมโยงกับฝั่งขายและการตลาด

รวมทั้งการขายและตลาดก็จะเป็นผู้ช่วยในการรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งาน มา Feedback ให้กับทีมพัฒนา โดยในระหว่างนั้นฝ่าย Business unit (BU) ก็จะต้องทำการพัฒนาและ improvement ไปพร้อมๆกัน

5) Customers ส่วนของผู้ใช้ หรือผู้บริโภคจะเข้ามาเกี่ยวข้อง 2 ครั้งคือส่วนของ early adoption ให้เกิดการลองใช้ ร่วมทดสอบ และรับฟังข้อคิดเห็นกลับไปสู่การปรับปรุงเทคโนโลยีให้ดีขึ้น และ ส่วนสุดท้ายคือ การทำ Mass market ในท้ายที่สุด

จะพบว่าในกลไกของการสร้างและพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์นั้นจะมีส่วนของ การทำ R&D 2 ส่วนคือการสร้างแนวคิดหรือ invent บางสิ่งขึ้นใหม่ จะต้องมีการทำ R&D เพื่อ Proof of concept (POC) ในช่วงของการระดมแนวคิด (Idea) กับส่วนของการ R&D ในส่วนของการ Implement และเชื่อมกับ กระบวนการขายในท้ายที่สุด เช่นการกำหนดราคาขาย กำหนดคุณลักษณะของเทคโนโลยีที่พร้อมจะนำไปใช้งาน หรือจำหน่าย (Specification) เป็นต้น ซึ่งในขั้นตอนนี้จำเป็นที่จะต้องใช้วิชาชีพทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง และ จำเป็นที่จะต้องทำการผนวกรวม (Integration) เทคโนโลยีให้สามารถเข้ากับ “System”, “Product” หรือ “Services” ที่พร้อมขาย หรืออาจจะหมายถึงการนำไปติดตั้งให้กับลูกค้า (Customer) เพื่อใช้งานจริง

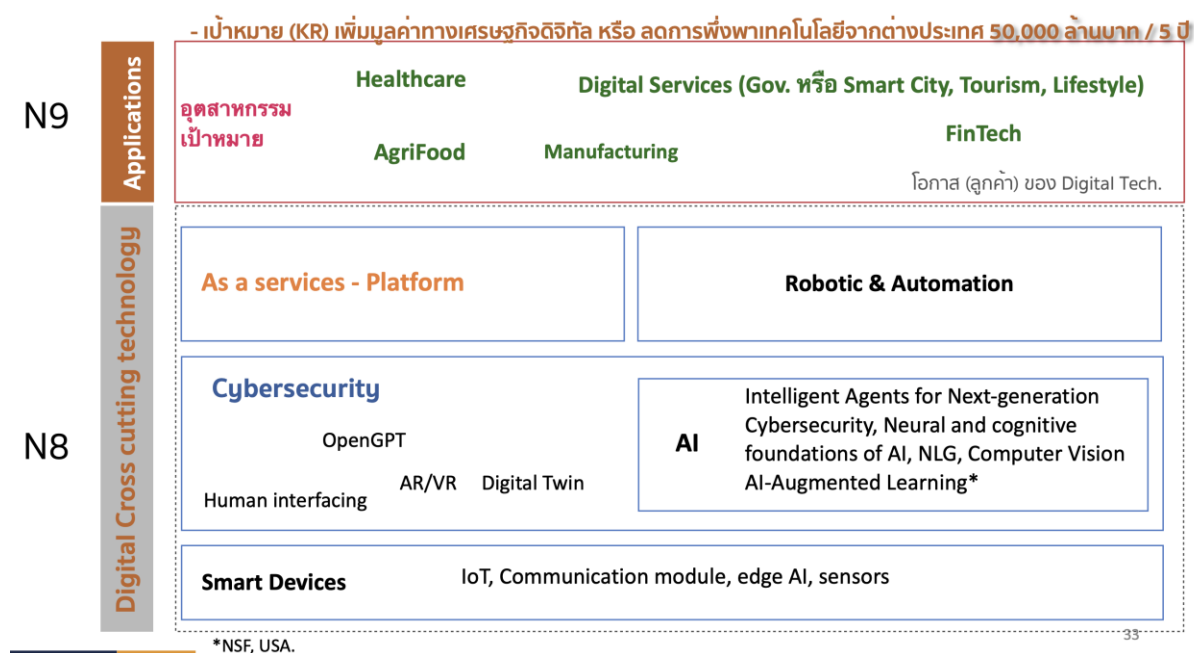


รูปที่ 2.4 กลไกการสนับสนุนและส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมของ ววน.

เมื่อทราบ Workflow ของทั้งระบบที่สนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมข้างต้นแล้ว ส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา (R&D) ภายใต้กระทรวง อว. จึงดำเนินการออกแบบหน่วยงานที่ส่งเสริมและสนับสนุนไว้ตามระดับความพร้อมดังแสดงในรูปที่ 2.4 ทั้งในส่วนของการทำ Basic research ที่เป็นการ Proof of Concept

(TRL1-3) ผ่าน Fundamental Fund (FF) ที่ทำให้สามารถริเริ่มแนวคิดการสร้างเทคโนโลยีใหม่ หรือดำเนินการในช่วง Idea จากนั้นก็จะมีกลไกของการสนับสนุนในส่วนของ Prototype development (TRL 4-8) และส่วนของที่จะต้องทำงานร่วมกับ Corporate (TRL=9) ที่ไปสอดคล้องกับขั้น 3,4 ใน workflow ของการพัฒนานวัตกรรมไปสู่การลงใช้จริงกับลูกค้า ทั้งนี้ในส่วนของขั้นตอนที่ Launch ออกไปนั้นเราจะสามารถได้ Feedback หรือข้อมูลกลับมาปรับปรุงเทคโนโลยี ซึ่งในมิตินี้ ก็มีส่วนของการทำงาน Research Utilization (RU) มาสนับสนุนให้เกิดการใช้งานและหากดำเนินการมาถึงจุดนี้แล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีส่วนของ Corporate ร่วมดำเนินการอย่างชัดเจน และ Corporate นี้จะต้องหมายถึงเอกชนที่มี Business unit รองรับบริการ Sale & Marketing ตัวเทคโนโลยีที่ได้รับการสนับสนุน

บทสรุปของทิศทาง ววน. ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ



รูปที่ 2.5 ประเด็นการวิจัยและพัฒนาในโปรแกรม P5 ของแผน ววน.

ในส่วนนี้จะเป็นการขยายความของเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในโปรแกรม P5 เพื่อให้ประเด็นหรือหัวข้อของการวิจัยชัดเจนมากขึ้น แสดงไว้ในรูปที่ 2.5 โดยกลุ่มของประเด็นการวิจัยหลักในโปรแกรม P5 หรือเรียกว่าเป็น cross cutting technologies เราจะมีโปรแกรมย่อย

เรียกว่า N8 ประกอบด้วยประเด็นที่ 1 อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะซึ่งเป็นต้นน้ำของทุกเทคโนโลยี งานวิจัยในประเด็นนี้มีระบบสมองกลฝังตัว (Embedded system) ที่ความท้าทายในการ trade off ระหว่างประสิทธิภาพของการประมวลผลกับการใช้พลังงานที่มีจำกัดบนสมองกลฝังตัว ส่วนเซนเซอร์ โมดูลการสื่อสาร edge computing และ edge AI ไปจนถึง Internet of Things (IoT) ที่ยังมีความท้าทายเรื่องของการบริหารจัดการ devices จำนวนมหาศาล ประเด็นที่ 2 เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เช่น NLP, NLG, AI-Augmented learning, Generative AI ChatGPT เป็นต้น ประเด็นที่ 3 หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ และประเด็นที่ 4 เทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่อย่างการเชื่อมต่อทำให้ผลของเทคโนโลยีต่างๆสามารถให้บริการได้บน digital platform ผ่าน As a services หัวข้อด้าน Cybersecurity, AR/VR, Digital Twin และ Metaverse

สำหรับโปรแกรมย่อย N9 คือกลุ่มของลูกค้านี้จำเป็นต้องใช้งานเทคโนโลยี N8 ของนักวิจัยไทยไปประยุกต์ใช้งานในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายตามเศรษฐกิจบีซีจี และที่เป้าหมายที่จะสามารถ Scale ไปยังตลาดระดับโลก (Global) ประกอบด้วย **กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร**ที่มีความเชื่อมโยงโดยตรงไปยังต้นน้ำคืองานทางด้านการเกษตร ซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญของประเทศและความจำเป็นสำหรับอนาคตเนื่องด้วยความมั่นคงทางอาหารในสถานะที่โลกเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศอย่างรุนแรง และในช่วงวิกฤตที่ไม่อาจจะคาดเดาอย่างเช่นโควิด-19 ที่ผ่านมา **กลุ่มสุขภาพการแพทย์ (HealthTech)** งานประยุกต์ในกลุ่มนี้จำเป็นมากเพราะถือว่าเป็นพื้นฐานสำคัญของประเทศที่จะต้องทำเองให้ได้ **ภาคการผลิต** ซึ่งเป็นจุดสำคัญในภาคอุตสาหกรรมที่จะต้องเร่งลดต้นทุน และเพิ่ม productivity ในสถานะที่ขาดแคลนแรงงาน ดังนั้นการส่งเสริมให้เทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสมัยใหม่ที่ใช้ AI ไปเพิ่มความแม่นยำจึงจำเป็นอย่างมาก ตามด้วยกลุ่มการใช้งานด้าน **Digital services** ที่จะผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลหลากหลายส่วนเพื่อยกระดับการให้บริการภาครัฐ (Governance services) ธุรกิจบริการอย่างการท่องเที่ยวและโรงแรม รวมถึงเมืองอัจฉริยะ บริการที่เกี่ยวข้องกับ Life style และกลุ่มการเงิน **FinTech**

บทที่ 3

การวิเคราะห์ภาพรวมในการสนับสนุน งบประมาณ และช่องว่างด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

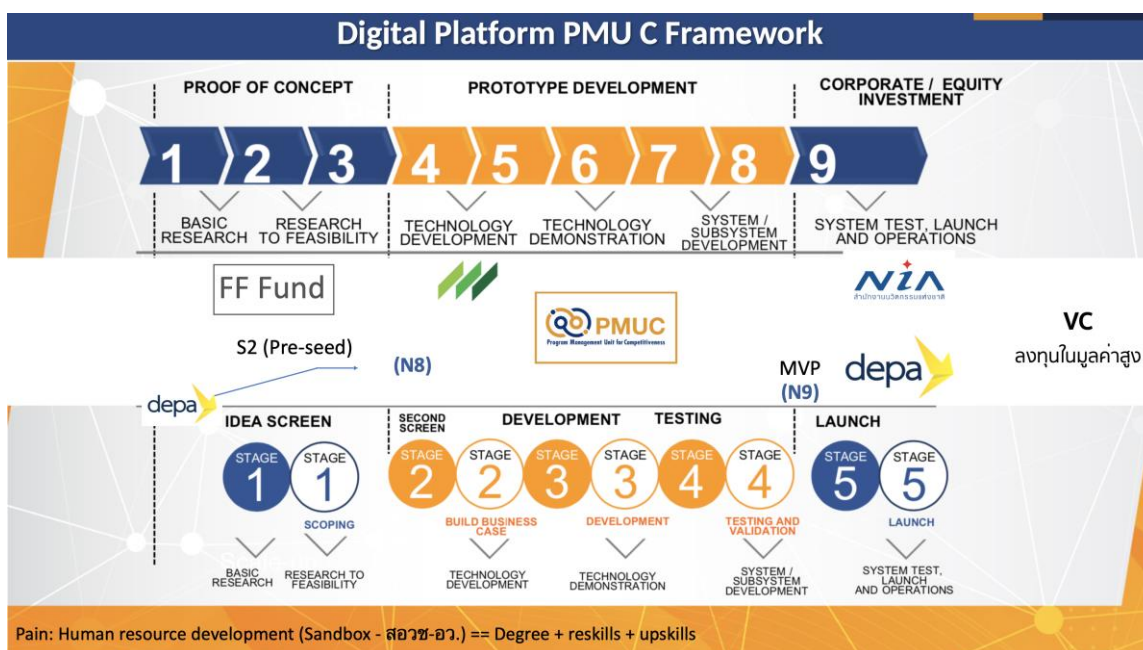
ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

3.1 ภาพรวมการสนับสนุนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม P5 ในประเทศ

ภาพรวมในการสนับสนุนด้านดิจิทัลและแผนงานที่เกี่ยวข้องในโปรแกรม P5 นั้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ภาครัฐและเอกชนดังนี้

3.1.1 ภาครัฐ

ระบบโครงสร้างการทำงานที่สนับสนุนและส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วยหน่วยงานผู้เสนอแนวทางระดับชาติในเชิงนโยบาย คือสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ หรือ สอวช. มีการจัดตั้งกองทุนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือเรียกว่า กองทุน ววน. ที่มีสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ทำหน้าที่ทางวิชาการสนับสนุนคณะกรรมการส่งเสริมฯ เพื่อให้สามารถขับเคลื่อนระบบการวิจัยและนวัตกรรมของประเทศตามแผนงาน ววน. ปี 2567-2570 โดยมีโปรแกรม P5 ที่เป็นด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ



รูปที่ 3.1 กลไกการสนับสนุน R&D จากกองทุน ววน.

จากรูปที่ 3.1 แสดงถึงกลไกของการสนับสนุนกิจกรรมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ในส่วนของโปรแกรม P5 ผ่านหน่วยบริหารจัดการทุนภายในกระทรวง อว. โดยมีรูปแบบของการสนับสนุนงานวิจัยทางด้านนี้ในระดับของ Basic Research (TRL 1-3) ผ่านทาง Fundamental Fund (FF) ที่เปิดโอกาสให้แต่ละมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยของรัฐสามารถบริหารจัดการกันตัวเองผ่านงบประมาณที่ทาง สกสว. จัดสรรไป เมื่องานวิจัยผ่านกระบวนการในขั้นตอนแรกเรียบร้อยแล้ว เจ้าของผลงานสามารถนำไปรับการสนับสนุนผ่านทางหน่วยบริหารและจัดการทุน Competitiveness (PMU C) ที่สนับสนุนการทำ Prototype development (TRL 4-8) และเข้ารับการรับการสนับสนุนร่วมกับ Corporate ผ่านทางหน่วยบริหารและจัดการทุน NIA ทั้งนี้หากชิ้นงานเกี่ยวข้องกับ medical devices ที่จะต้องมีมาตรฐานรับรอง จะสามารถรับการสนับสนุนผ่านทางหน่วยบริหารและจัดการทุน TCEL ทั้งนี้ในส่วนของ PMU C และ NIA มีโปรแกรมการสนับสนุนผ่านโปรแกรมย่อย N9 ที่ให้เกิดการไปลองใช้งานจริงของลูกค้า เมื่องานวิจัยและนวัตกรรมได้รับการพัฒนาจนกระทั่งมีความพร้อมในระดับ TRL 9 และมีบริษัท หรือ Startup รับมาดำเนินร่วมกันกับนักวิจัยแล้วนั้น หน่วยงานภาครัฐจากกระทรวง DE อย่างเช่น DEPA ก็จะทำหน้าที่ร่วมลงทุน (Investment) ได้ด้วยผ่านการใช้งบประมาณของกองทุน DE

นอกเหนือจากภาครัฐที่เป็นกลไกของการสนับสนุนด้าน ววน. แล้วมหาวิทยาลัยโดยเฉพาะทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เป็นส่วนสำคัญอย่างมากที่จะทำให้เทคโนโลยีสามารถถูกถ่ายทอดจากภาคการวิจัย ไปสู่การติดตั้งและใช้งานได้จริง ทั้งการยกระดับของการเป็นวิศวกร System Integration ใน Tech company รวมถึงจะเป็นอีกปัจจัยในการช่วยกลุ่มผู้ใช้เทคโนโลยีในทุกอุตสาหกรรมสามารถดูแลและใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างไร้รอยต่อ

3.1.2 ภาคเอกชนและอุตสาหกรรม

ภาคธุรกิจเอกชนที่เป็น Stakeholder ใน ecosystem ของการร่วมพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีส่วนมากคือกลุ่มของบริษัท Tech Company ที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริการทางด้านเทคโนโลยีหรือกลุ่มของบริษัท System Integration (SI) ทั้งนี้จำนวนของบริษัทเทคโนโลยีทางด้าน P5 ของไทยในปัจจุบันที่มีผลิตภัณฑ์ของตนเองมีน้อย ในขณะที่จำนวนบริษัท Tech company แบบ software หรือ ให้บริการดิจิทัลจะมีจำนวนมากหลากหลายขนาด และบริษัท SI อีกจำนวนหนึ่งแต่ทั้งนี้จะเน้นการเป็นตัวแทนจำหน่ายเทคโนโลยีของต่างประเทศ หรือรับของมาเพื่อขายต่อ ที่เหลือก็จะเป็นกลุ่มของการรับจ้างผลิต (OEM) กลุ่มบริษัทเอกชนข้างต้นจะเป็นผู้ที่ร่วมสนับสนุนทุนหรือสามารถบอกความต้องการ (Demand) ที่แท้จริงได้

สำหรับภาคเอกชนและอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของไทยที่พร้อมในการ transformation และหลุดพ้นจากการเกิด digital disruption ทั้งรอบแรกและรอบที่เป็นปัญหาประติศฐ์นั้น จะเป็นกลุ่มของผู้ใช้ (User) เทคโนโลยีหรือลูกค้าของ Tech company ซึ่งกลุ่มนี้จะมีจำนวนมาก มีทั้งอยู่ในสถานะที่มีความพร้อมในการลงทุนและการเปลี่ยนแปลงทั้งคนและเงินทุน ดังนั้นกลไกของหน่วยบริหารและจัดการทุน PMU ต่างๆจะเป็นการกระตุ้นให้ภาคเอกชนได้ทำงานร่วมกับนักวิจัยจากหน่วยงานของรัฐ

3.2 ภาพรวมของการสนับสนุนงบประมาณ

เนื่องจากงบประมาณการวิจัยในส่วนของรัฐถือเป็นสัดส่วนที่น้อยกว่าการลงทุนด้านการวิจัยในภาคอุตสาหกรรม แต่ทั้งนี้เมื่อเทียบกับตัวเลขกับ GDP ของประเทศก็ถือว่าน้อยกว่าประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศที่ขับเคลื่อนด้วยวิทยาศาสตร์ การวิจัยและนวัตกรรม ทั้งนี้เนื่องจากงบประมาณการวิจัยแล้ว ความพร้อมความเข้าใจจากกลุ่มธุรกิจในประเทศก็มีส่วนสำคัญในการร่วมสร้างให้ระบบนิเวศการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมของประเทศประสบความสำเร็จ ทั้งนี้ในส่วนของงบประมาณจาก ววน. นั้นพบว่าที่ผ่านมามีการจัดแบ่งสัดส่วนระหว่างงานวิจัย basic research กับ งานวิจัยมุ่งเป้า strategic research ไว้ที่ร้อยละ 35 กับร้อยละ 65 โดยประมาณ ทั้งนี้จำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์และกำหนดโจทย์มุ่งเป้าให้ชัดเจน เนื่องจากไม่สามารถดำเนินการได้ทุกเรื่อง ในขณะที่จะต้องมีแผนรองรับหัวข้อหรือประเด็นวิจัยที่เราไม่ได้เลือกให้เป็น strategic research ที่จะใช้งบประมาณจากภาครัฐ

บทบาทของกองทุน ววน. จะสามารถตอบโจทย์ความต้องการของประเทศ โดยอาจจะต้องแบ่งหน้าที่กับภาคอุตสาหกรรมให้ชัดเจน เนื่องจากการลงทุนด้านการวิจัยของภาคเอกชนมีสัดส่วนที่มากกว่าของ กองทุน ววน. อยู่แล้ว ดังนั้นอาจจะใช้การจัดแบ่งการส่งเสริม สนับสนุนให้ชัดเจนไม่ซ้ำซ้อน และตกลงแนวทางการดำเนินงานร่วมกัน นอกเหนือจากเรื่องงบประมาณแล้ว ววน. ควรจะต้องมีบทบาทอย่างชัดเจนในเสนอ จัดทำและร่วมกำหนดยุทธศาสตร์ แผนการพัฒนาประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ทิศทางของประเทศจะต้องสามารถเคลื่อนไปในแนวทางที่เหมาะสมกับยุคสมัย รวมถึงการใช้โครงสร้างและกลไกของ ววน. ในการสร้างความร่วมมือในส่วนที่เกี่ยวกับการปลดล็อก กฎระเบียบภาครัฐที่อาจขัดขวางการเติบโตของการวิจัยและพัฒนา หรือเสนอแนวทางที่จะให้ AI สามารถอยู่ร่วมกับมนุษย์ได้อย่างปลอดภัย เป็นต้น ด้วยกรอบของงบประมาณที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณล่าสุดคือ พ.ศ. 2566 สำหรับโปรแกรม P5 จะอยู่ที่ประมาณ 300 ล้านบาทโดยประมาณ (ทั้งส่วนของ PMU C และ NIA)

นอกจากนี้กองทุน ววน. ยังได้มีการสนับสนุนและส่งเสริมโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญทางด้านดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 โดยมีการสนับสนุนเครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงเฉพาะทางรองรับการประมวลผลแบบปัญญาประดิษฐ์ที่เรียกว่า GPU ระยะที่ 1 ประกอบด้วย โหนดที่ใหญ่ที่สุดของประเทศคือ LANTA โดย ThaiSC, สวทช. มีการดประมวลผล 600 โหนดวางเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาด้านปัญญาประดิษฐ์ของไทย รวมทั้งทำให้ประเทศไทยสามารถติดอันดับศักยภาพทางด้าน HPC-GPU Top100 (ปัจจุบันอยู่ในอันดับที่ 78) ตามด้วยกลุ่มของมหาวิทยาลัยที่มีการวิจัยและพัฒนาคนด้าน AI หลักของประเทศตามความชำนาญของแต่ละมหาวิทยาลัยซึ่งจะมีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ในแต่ละด้านตามความชำนาญของตนประกอบด้วย CMKL (ชำนาญด้าน HPC ทำให้สามารถทำงานแบบ multi-node ได้อย่างมีประสิทธิภาพและ

ติดอันดับที่ 101 ของการใช้ DDN ในขณะที่มีโนดประมวลผล 6 โนด), มหาวิทยาลัยมหิดล (MU-AI) ที่เน้นรองรับการวิจัยและพัฒนาทางด้านการแพทย์ เช่น AI radiology, Federated AI, รวมถึง Drug discovery, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL) เน้นด้านอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่เน้นด้านเมืองอัจฉริยะและสาธารณสุข มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เน้นทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะด้านฝุ่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เน้นทางด้าน AI for safety and security based on camera และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทางด้านเกษตรและอาหาร

ทั้งนี้จำนวนความต้องการของ HPC-GPU ก็เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมีความตื่นตัวและยอมรับการประยุกต์ใช้งาน AI ในทุกด้าน ดังนั้นจึงจะมีทั้งการลงทุนของภาคเอกชนต่างประเทศขนาดใหญ่อย่างเช่น AWS หรือภาคเอกชนไทยอย่างเช่น ปตท., หรือ NT ในขณะที่หน่วยงานของรัฐเองก็มีการลงทุนใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา เป็นต้น ทั้งนี้ในมิติของการวิจัยและพัฒนาทางด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์นั้นจะมีความแตกต่างจากฝั่งผู้ใช้งานใน Operation ตามภารกิจของหน่วยงาน จึงมีความน่าจะเป็นที่ควรจะต้องมีการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานเรื่องนี้ในระยะที่สอง ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงกลไกทางตลาดที่เกี่ยวข้องเพราะปัจจุบันเจ้าของชิป GPU ที่มีในโลกคือ NVIDIA ทำให้เป็นผู้กำหนดราคาตลาด การผลิตและรุ่นของ HPC ที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่ AMD ก็มีความพยายามในการพัฒนาสร้าง Community ให้มีความเข้มแข็งมากขึ้นเพื่อจะได้เกิดสมดุลย์ ทั้งนี้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาสิ่งต่างๆเหล่านี้ด้วย 1) รูปแบบของความยั่งยืนเนื่องจากการสร้าง HPC-GPU มีต้นทุนที่จะต้องดูแลเช่น การ update ระบบให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง และค่าน้ำค่าไฟฟ้า เป็นต้น รวมทั้งการสร้างผู้เชี่ยวชาญในการบริหารจัดการและดูแลระบบ ทั้งนี้มีเพียงโนดของ CMKL ที่สามารถทำให้ GPU ทำงานร่วมกันเป็น Multi-node ที่ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องเพิ่มสูงขึ้นแบบ parallel 2) การสร้างความสมดุลย์ของการใช้เทคโนโลยี ที่ควรจะต้องมีการทดลองนำ GPU ของ AMD มาพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถรองรับการทำงานด้าน AI ให้ได้ดีขึ้น 3) ประเด็นความขาดแคลนหรือจำกัดการผลิตชิปของ NVIDIA ที่ทำให้ราคาเปลี่ยนแปลงและ Stock ของสินค้าที่เปลี่ยนแปลงตามเจ้าของเทคโนโลยี

3.3 GAP Analysis

3.3.1 กลไกหรือหน่วยงานในระบบนิเวศน์ที่เกื้อกูล

กลุ่มบริษัทเทคโนโลยีในประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทลูกของต่างชาติ ส่วนบริษัทเทคโนโลยีสัญชาติไทยส่วนใหญ่จะเป็นด้านซอฟต์แวร์และให้บริการดิจิทัล ทั้งนี้บริษัทเทคโนโลยีไทยจะเน้นการนำเข้าของจากต่างประเทศ หรือการพัฒนาเขียนซอฟต์แวร์ที่ไม่ได้มีการสร้างหรือความเป็นเจ้าของเทคโนโลยี P5 ดังนั้นจำเป็นที่

จะต้องยกระดับหรือปรับเปลี่ยนกลุ่มบริษัทนี้ร่วมด้วย ให้มีการสร้าง culture ขององค์กรเป็นในแบบของการมี R&D ของตัวเอง

กลุ่มของเอกชนภาคอุตสาหกรรมที่เป็นผู้ใช้งานเทคโนโลยีจะจำนวนมากในประเทศ ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี เพราะจะกลายเป็น playground หรือเป็นลูกค้าของบริษัทเทคโนโลยีไทย ทั้งนี้ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ใช้งานเทคโนโลยีที่มีขนาดใหญ่จะมีธรรมชาติที่จะดำเนินการเอง อาจจะเป็นการจัดตั้งส่วนงาน R&D เอง หรืออาจจะมีการซื้อนำเข้าจากต่างประเทศ ไม่จำเป็นที่จะต้องเสี่ยงในการลงทุนด้าน R&D เลือกซื้อและสามารถใช้งานได้ทันที ซึ่งก็เป็นผลดีสำหรับธุรกิจ แต่ในอีกทางหนึ่งจะทำให้ไม่เกิด ecosystem ที่จะช่วยสนับสนุนกลุ่มบริษัทเทคโนโลยีของไทยให้ได้รับโอกาสที่จะเติบโต ซึ่งในระบบนิเวศน์ทางด้านนี้ในประเทศสหรัฐอเมริกาหรือกลุ่มยุโรปบริษัทขนาดใหญ่จะเปิดโอกาสในการสร้างความร่วมมือหรือเป็น partner ในขณะที่ตัวเลขจาก AI Global index ของ EU USA และเกาหลีใต้ ชี้ชัดว่าเอกชนและอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมจะเน้นร่วมมือกับ Tech company หรือ Startup ของประเทศตนเองเป็นหลัก ยกเว้นในประเทศจีนแต่ทางรัฐบาลก็มีการแก้ไขโดยการ top-down ขนาดใหญ่จากรัฐ หรือมีระบบอุดหนุนที่มากเพียงพอให้กับบริษัทเทคโนโลยีของตนเอง

สิ่งจำเป็นที่ภาครัฐจะต้องดำเนินการนอกเหนือจากการกำหนดยุทธศาสตร์ วางแผน และสนับสนุนการทำวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแล้วนั้น จะต้องเชื่อมโยงกับทุกหน่วยงานของรัฐเป็นนโยบายหลักของชาติที่จะต้องให้ความสำคัญ ที่จะต้องจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยงาน ผลผลิตของสินค้านวัตกรรมของคนไทยอย่างจริงจัง ซึ่งปัจจุบันยังไม่สามารถเกิดขึ้นได้ชัดเจน มีเพียงการขอความร่วมมือและมีนโยบายสนับสนุนส่งเสริม แต่ไม่สามารถบังคับหรือจูงใจได้เหมือนในประเทศอื่นอย่าง จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น หรือสหรัฐอเมริกา ที่ให้แนวทางประเทศจะต้องมาก่อน ทั้งนี้ประเด็นที่ผู้ซื้อมักจะให้เหตุผลคือ เสถียรภาพ ความแม่นยำ หรือคุณภาพของสินค้านวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลของคนไทยนั้นไม่สามารถเปรียบเทียบกับต่างชาติได้ ทั้งนี้จำเป็นที่หน่วยงานรัฐอย่าง อว. และที่เกี่ยวข้องจะต้องดำเนินการจัดทำกรอบมาตรฐาน หรือส่งเสริมสร้างความเชื่อมั่นและทำให้คุณภาพของสินค้าเทคโนโลยีของไทยได้รับการยอมรับ ทั้งนี้เทคโนโลยีนวัตกรรมทางด้านดิจิทัล AI ในหลายประเด็นที่จะต้องใช้เวลาในการบ่มเพาะให้เทคโนโลยีมีความแม่นยำ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้จากการได้ใช้งานจริงและเกิดชุดข้อมูล รวมถึงการ Feedback มาใช้ในการปรับปรุงเทคโนโลยีทำให้ AI มีความแม่นยำมากขึ้น ดังนั้นจึงเป็นความท้าทายของกลไกที่จะถูกออกแบบมาเพื่อลดช่องว่างจุดนี้

สำหรับภาคเอกชนหรืออุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก ในช่วงสภาวะทางเศรษฐกิจที่ไม่ดีหลังโควิดพบว่าจำเป็นที่จะต้องพยุ่งให้สถานะการณ์ทางการเงินรอดพ้นวิกฤต ดังนั้นการปรับตัวหรือการเปลี่ยนจึงจะเป็นสิ่งที่ไม่ได้คำนึงมากนัก ยกเว้นบางธุรกิจที่มีรายได้พุ่งในช่วงโควิดได้แก่ logistic ขนาดเล็ก กลุ่มวัสดุและของแต่งบ้าน

รวมทั้งกลุ่มวัสดุทางการแพทย์ที่สำคัญเช่นถุงมือยาง หน้ากากอนามัย เป็นต้น ทั้งนี้จำเป็นที่จะต้องสร้างรูปแบบของการทำงานร่วมกันและสร้างความตระหนัก ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการใช้เทคโนโลยีของไทย

3.3.2 ช่องว่างทางเทคโนโลยี

เนื่องเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เป็นประเด็นงานวิจัยที่ถือเป็นลักษณะของ Global problem และเทคโนโลยีก็ไม่มีขอบเขตในการนำไปประยุกต์ใช้งาน ปริมาณข้อมูลและจำนวนผู้ใช้งานในระดับ Global ยิ่งจะทำให้เทคโนโลยีมีความแม่นยำ และ mature นอกจากนี้ความเร็ว (Speed) ของการทำวิจัยของไทยก็มีความล่าช้าจากประเทศอื่นๆอยู่พอสมควร ดังนั้นในบางเรื่องการใช้วิธีการหาความร่วมมือและทำ **Tech Transfer** กับบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำของโลกหรือมหาวิทยาลัยชั้นนำของโลก ทางด้านนี้จะช่วยให้เราสามารถยกระดับศักยภาพและก้าวกระโดดในการทำวิจัยและพัฒนา **ผ่านกลไกของ Tech localization**

เมื่อกลับมาสู่สถานะปัจจุบันของประเทศ งานสนับสนุนและส่งเสริมการใช้งาน **เน้นการเอาเทคโนโลยีของต่างชาติมาประยุกต์ใช้** ซึ่งถือเป็นกิจกรรมของการใช้งาน AI ผ่านเครื่องมือที่มีทั้งแบบ Open source หรือแบบ Commercial โดยการนำข้อมูลมาใช้ในการ Train data เกิดเป็นโมเดลของสิ่งนั้นเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาเฉพาะงาน ซึ่งในประเด็นนี้จะถือเป็นส่วนของการส่งเสริมให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัย

ในฐานะข้อมูลการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และฐานข้อมูลการวิจัยของประเทศในระบบ NRIIS เราได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางด้าน digital-AI มา จนถึงปัจจุบัน มีความเป็นเจ้าของเทคโนโลยีใน P5 อยู่เพียงไม่กี่ราย และสามารถไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์ที่ยังอยู่ในระดับ scale เล็ก ตัวอย่างเช่น มี Deep learning model และเครื่องมือ อย่าง CiRa Core ไว้สำหรับ train model, Thai-OCR, Thai-LPR, IoT-AI-platform เฉพาะกลุ่ม หรือโมเดลเพื่อตอบโจทย์ปัญหาของภาคเอกชนเป็นส่วนๆ, บอร์ดเฉพาะทางสมองกลฝังตัว, RFID Tech company ที่เข้าตลาดหลักทรัพย์ เป็นต้น ดังนั้นการสนับสนุนและส่งเสริมควรจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) ส่งเสริมสนับสนุนผลงานที่พร้อมใช้งาน เพื่อให้เกิดการใช้งานโดยกลุ่มลูกค้า และสามารถทดแทนหรือลดการใช้เทคโนโลยีต่างชาติ ทั้งนี้จำเป็นที่จะต้องมี Partner เป็นภาคเอกชนประเภท Tech Company หรือบริษัท System Integration เป็นผู้ร่วมสนับสนุน หน่วยงานเงินทุนของกลไก ววน. จำเป็นที่จะต้องสร้างความสัมพันธ์และมีการทำข้อตกลงหรือเป็นผู้ที่ช่วยให้กลุ่มบริษัท Technology และ SI ของไทย มีการปรับตัวและมาร่วมดำเนินงานกับทีมนักวิจัยภาครัฐอย่างจริงจัง ผ่านมาตรการการร่วม Matching fund หรือ สร้างหลักสูตร Corporate Innovation System เป็นต้น

- 2) **เร่งสนับสนุน งานวิจัยทางด้านเทคโนโลยี P5 ให้ครบห่วงโซ่ที่จะสามารถไปสู่การเกิดสินค้าและบริการแบรนด์ไทย รวมทั้งการเสนอให้เกิดนโยบายภาครัฐ ที่จะสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการจัดซื้อจัดจ้างสินค้านวัตกรรมของไทย อย่างเข้มข้นและจริงจัง**
- 3) มีการกำหนดขอบเขตงานวิจัยในระดับ TRL 1-3 Basic research หรือ FF ที่จะเป็นการ proof of concept ให้สอดคล้องกับแผนงานโปรแกรมต่างๆของแผน ววน. ซึ่งปัจจุบันงบประมาณที่มอบไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยของรัฐ อาจจะไม่ได้ออกผลสัมฤทธิ์ในการผลิตผลงานวิจัยใน TRL 1-3 และไม่ได้สร้างผลผลิตต้นน้ำให้กับเทคโนโลยี P5 ที่จะสามารถมารับการสนับสนุนต่อในหน่วยทุนอื่นๆตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ การสื่อสารหรือทำความเข้าใจในความเชื่อมโยงของแผนงาน ววน. ทั้งระบบของกระทรวง อว. ยังจำเป็นที่จะต้องดำเนินการอย่างเข้มข้นและทั่วถึง นักวิจัยจำนวนมากที่ไม่เข้าใจในประเด็นเหล่านี้
- 4) งานในระดับ Frontier ของเทคโนโลยี P5 มีจำนวนไม่น้อยที่ประเทศไทยมีศักยภาพ และจะต้องเร่งส่งเสริมอย่างจริงจัง เพื่อสร้าง novelty ใหม่ๆทั้งในงานทางด้าน AI ตัวอย่างเช่น Creative AI, หรือ อัลกอริธึมที่มีศักยภาพในการแก้ไขปัญหาได้หลากหลาย Super AI algorithms หรือสถาปัตยกรรมการประมวลผลเฉพาะทางรองรับการใช้ neuron network ที่เหมาะสมกับ การประมวลผลขั้นสูง brain computer หรือ neuromorphic computing เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีส่วนของ Frontier research ทางด้านเทคโนโลยี P5 ที่จะต้องไปร่วมมือกับ BioTech อีกจำนวนมากศาสตร์เช่นในด้าน Genomic, Smart devices ที่สามารถ implant ในสิ่งมีชีวิต หรือกลุ่ม Bio-sensors เป็นต้น
- 5) สร้างความเข้าใจให้กับนักวิจัย เนื่องจากในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ผู้ใช้งานเทคโนโลยีมักจะเข้าใจผิดที่มาขอรับทุนวิจัยไปใช้ในมิติการสนับสนุนการใช้งาน ซึ่งเป็นสิ่งที่สับสนอยู่ตลอด อาทิเช่น นักวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ต้องการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ต้องการเก็บข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล ก็มาขอรับการสนับสนุนทุนวิจัยด้านนี้ เพื่อรับงบประมาณไปจัดจ้าง Freelance หรือบริษัท Software House เขียนโปรแกรม/แพลตฟอร์ม ซึ่งในลักษณะเช่นนี้ไม่ถือว่าเกิดองค์ความรู้หรือจะสร้างมูลค่าจากเทคโนโลยีดิจิทัลได้ เป็นรูปแบบของงานงานดิจิทัลทั่วไป

บทที่ 4

ทบทวนตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย และผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญด้านการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล

ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

การดำเนินงานตามกลไกการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ หรือโปรแกรม P5 ในแผน ววน. ยุทธศาสตร์ที่ 1 ได้มีการกำหนดค่าเป้าหมายหรือให้สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของการขับเคลื่อนไว้ดังรูปที่ 4.1 ประกอบด้วย 3 ประเด็นดังนี้

KR1P5 เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ล้านบาทภายในระยะเวลา 5 ปี

KR2P5 มีสัดส่วนของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่ทำงานร่วมกับแผนงาน ววน. นำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้งานเพิ่มขึ้นร้อยละ 70

KR3P5 มีจำนวนของผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยหรือพัฒนาทอเทคโนโลยี P5 ให้สามารถใช้งานได้จริง 600 คนภายในระยะเวลา 5 ปี

Key results of Program 5 (Strategy 1) :

Digital, AI, Smart Electronics, Robotics, and Automations for Productivity and Self-Reliance



50,000 millions Baht-increase in economic value created from digital technologies, artificial technologies, including robotics and automations domestically invented or developed further. (KR1 P5)



70 percents-increase in proportion of selected government agencies and entrepreneurs in the industries of medicine and healthcare, agriculture and food, electric vehicles and automated vehicles, who have significantly applied digital technology and artificial intelligent technology. (KR2 P5)



600 persons-increase in number of specialized personnel in research and development, and application of digital technology, artificial intelligent, smart electronic, including robotics and automation, in higher-education institutes, government agencies, and private businesses. (KR3 P5)

รูปที่ 4.1 KR ของโปรแกรม P5 ในยุทธศาสตร์ที่ 1 ของแผน ววน.

สำหรับการกำหนดตัวชี้วัด ผลสัมฤทธิ์ของแผนงานที่กำหนดไว้ในโปรแกรม P5 นี้ ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญคือ การเพิ่มความสามารถในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจดิจิทัลจากงานวิจัยและนวัตกรรมด้านนี้ จึงเกิดเป็น KR1 ทั้งนี้ความท้าทายคือกลไกของการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอยู่ต้นน้ำของ ecosystem ที่ยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลกับความสำเร็จในการที่จะเกิดการขายหรือการใช้งานเชิงพาณิชย์ได้จริง และกระบวนการของการประเมินความสำเร็จที่สามารถวัดว่ามูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นนั้นมาจากกลไกของการสนับสนุนงาน R&D อาจจะยังไม่ชัดเจนแบบตรงไปตรงมา ปัจจุบันใช้ตัวเลขทางเศรษฐกิจดิจิทัลในประเทศจากรายงานของ DEPA เป็นตัวเลขในการประเมิน KR1 ข้อนี้

สำหรับจำนวนของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีการใช้งานนวัตกรรมเทคโนโลยีไทยถือเป็นสิ่งที่จะช่วยสะท้อนผลสัมฤทธิ์ KR2 ที่เราต้องการให้สามารถได้มีการ Transformation ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ และจะเป็นพื้นที่ในการให้นักวิจัยกับบริษัทเทคโนโลยีไทย/บริษัท SI ทำงานร่วมกัน จำนวนที่ตั้งไว้อยู่ที่ร้อยละ 70 โดยจะใช้จำนวนของหน่วยงานที่ทำงานร่วมกับกองทุน ววน. ในช่วงปีที่ผ่านมาเป็นตัวเลขตั้งต้น

ตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ K3 ตัวสุดท้ายจะเป็นผลที่จะเกิดขึ้นทางอ้อมจาก KR2 แต่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะความต้องการในทรัพยากรมนุษย์หรือกำลังคนที่สามารถพัฒนาเทคโนโลยี P5 นี้กำลังขาดแคลนอย่างรุนแรงทั่วโลก ซึ่งจำนวน 600 คนภายในระยะเวลา 5 ปี

ทั้งนี้พบว่า KR ทั้ง 3 ส่วนยังคงเหมาะสมและจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อเป็นแนวทางในการทวนสอบการดำเนินงานของแผนงาน แต่ทั้งนี้อาจจะต้องมีการหารือร่วมกับ PMU ที่รับผิดชอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน รวมทั้งควรหาแนวทางในการวัดผลค่าตัวเลขการเติบโตทางเศรษฐกิจดิจิทัลให้ชัดเจนเพื่อให้สามารถสะท้อนตรงจากงาน R&D ในขณะที่อาจจะต้องทำการศึกษาวิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านเศรษฐกิจที่เกิดจากการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมมากขึ้นแทนการดูตัวเลขทางเศรษฐกิจโดยตรง เพราะนอกจากอาจจะไม่สามารถสะท้อนได้ทางตรงแล้วในการเติบโตทางตัวเลขเหล่านั้นบวกรวมมูลค่าทางธุรกิจของเทคโนโลยีต่างประเทศอยู่ด้วย และในการสนับสนุนการวิจัยเทคโนโลยีนั่นก็เป็นส่วนของงานต้นน้ำในระบบนิเวศของการพัฒนานวัตกรรม จึงควรต้องมีทีมนักวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ด้านเทคโนโลยีที่มามีแบบและพัฒนาเครื่องการประเมินมูลค่าในอนาคตของผลลัพธ์จากงานวิจัยเทคโนโลยีเหล่านั้นประกอบด้วย

บทที่ 5

สรุปตัวอย่างโจทย์การวิจัยที่มีความคมชัดและมีทิศทางสอดคล้องกับการส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันตามแนวคิดของเศรษฐกิจบีซีจี

สำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมายตาม flagship ในแผน ววน. ที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของประเทศ คืออุตสาหกรรมที่สนับสนุนเศรษฐกิจบีซีจี (Bio-economy, Circular economy, Green economy; BCG) ที่เป็นยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนให้ประเทศไทยสามารถหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางสู่ประเทศพัฒนาแล้ว สาเหตุที่เศรษฐกิจ BCG เป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในยุคนี้ ด้วยเหตุที่ประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Ageing Society) ฐานโครงสร้างของทรัพยากรมนุษย์ที่เป็น Soft Infrastructure ที่สำคัญในการพัฒนาประเทศกลายเป็นปิรามิดหัวกลับ กลุ่มเด็กเกิดใหม่น้อยลง กลุ่มคนวัยทำงานมีจำนวนน้อยกว่า กลุ่มคนวัยเกษียณ ดังนั้นสิ่งที่ยังทำให้ประเทศสามารถมีรายได้เหมือนเดิมหรือเพิ่มมากขึ้น จึงต้องเน้นการทำให้เกิดมูลค่ารายได้ต่อหัวประชากรเพิ่มสูงขึ้น เราจะต้องสามารถทำในสิ่งที่สามารถสร้างมูลค่าได้สูงกว่าเดิม ด้วยจำนวนหรือการออกแรงที่น้อยลง ในขณะที่ประเทศจำเป็นต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการดูแลผู้สูงอายุ กลุ่มคนวัยเกษียณ ที่มีแนวโน้มจะมีอายุยืนขึ้น จำนวนมากขึ้น จากความทันสมัยของเทคโนโลยีด้านสุขภาพการแพทย์ นอกจากสาเหตุของการสร้างมูลค่าสูงแล้วสาเหตุของเศรษฐกิจบีซีจีเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญสำหรับประเทศคือ ความได้เปรียบทางด้านที่ตั้ง ประเทศมีความหลากหลายทางธรรมชาติ (Biodiversity) ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถเข้าใจกลไกทางธรรมชาติได้ดีและใช้เวลาสั้นลง กลุ่มการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนงานทางด้าน life science จึงเป็นสิ่งที่สำคัญในยุคปัจจุบัน

พบว่ากลุ่มอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจบีซีจีของประเทศประกอบด้วยกลุ่มเรื่องหลักดังนี้

1) ด้านสุขภาพการแพทย์ แม้ว่าประเทศไทยจะไม่ได้มีตัวเลขทางเศรษฐกิจมาจากอุตสาหกรรมทางสุขภาพการแพทย์ ทั้งนี้ในช่วงการแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่ผ่าน ประเทศไทยสามารถรับมือ และแก้ไขสถานการณ์ได้เป็นอย่างดีจนสามารถติดอันดับระบบสาธารณสุขที่ดีอันดับที่ 6 ของประเทศ ด้วยโครงสร้างของระบบการสาธารณสุขที่ดี บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ ทำให้เราสามารถได้รับความสนใจ นอกจากนั้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคทำให้เราจะต้องมียุทธศาสตร์และปรับแผนด้านความมั่นคงทางสุขภาพการแพทย์ครั้งสำคัญ จะต้องพึ่งพาตนเองให้ได้มากที่สุด รวมถึงการมองหาแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์ด้านสุขภาพการแพทย์ขั้นสูงไปพร้อมกัน ตัวอย่างของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนางานทางด้านนี้ได้แก่ การสามารถใช้ปัญญาประดิษฐ์เรียนรู้ความหมายของภาพถ่ายรังสีที่นำไปสู่การช่วยผู้เชี่ยวชาญอ่านผลของร่องรอยการเกิดโรค ที่

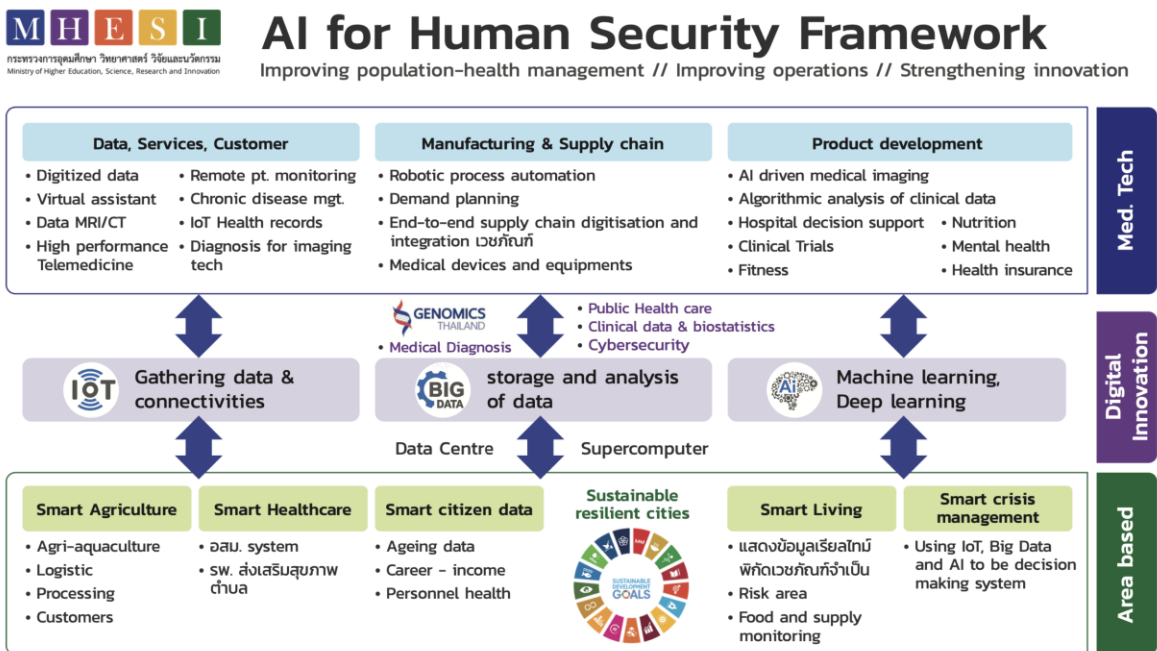
ปัจจุบันมีเครื่องมือช่วยในการให้บุคลากรการแพทย์และผู้เชี่ยวชาญสามารถนำปัญญาประดิษฐ์ deep learning ไปใช้งานได้สะดวกขึ้น ทำให้การอ่านภาพถ่ายรังสีเหล่านี้เป็นเรื่องที่สามารถดำเนินการได้ทั่วไป การพัฒนา implant sensor ที่สามารถช่วยในการเฝ้าระวังสุขภาพ ตรวจสอบสภาพร่างกาย ให้ยา หรือเป็นกลุ่มที่ตรวจสอบสภาพแผลของคนไข้ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นการผสมผสานเทคโนโลยีทางชีวเคมี และไฟฟ้าเข้าด้วยกัน รวมกระทั่งไปถึงเทคโนโลยีขั้นสูงอย่างหุ่นยนต์ผ่าตัด เครื่องประมวลผลปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูงในการถอดรหัส สร้างความสัมพันธ์ หรือทำให้มนุษย์เข้าใจโครงสร้างที่ซับซ้อนของสิ่งมีชีวิต และการทำลายข้อจำกัดของขนาดข้อมูลพันธุกรรม ที่ทำให้หน่วยความจำพื้นที่การเก็บข้อมูลของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบดิจิทัลมีข้อจำกัดเทคโนโลยีของ long-term data storage in DNA รวมทั้งการพยายามสร้างเทคโนโลยีให้เรามีหน่วยความจำแบบดิจิทัลที่มากเพียงพอ เป็นต้น

2) ด้านอาหารมูลค่าสูง ในอุตสาหกรรมด้านอาหารเป็นสิ่งจำเป็นอันดับต้นของประเทศที่ควรจะต้องได้รับการใช้งานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเข้าไปช่วยเพิ่มมูลค่า ลดต้นทุนการผลิต ควบคุมคุณภาพและ productivity ให้ดีขึ้น ซึ่งจะเกิดผลกระทบในวงกว้างทั้งในแนวนราบ (กระจายรายได้ไปยังส่วนต่างๆ จำนวนมหาศาลที่เกี่ยวข้องตลอดห่วงโซ่คุณค่า โดยเฉพาะเกษตรกรที่เป็นฐานหลักของประเทศ) และลึก (สร้างมูลค่าที่สูงขึ้นจากรูปแบบของอาหารในอนาคต กลุ่ม functional ingredient และกลุ่มของอาหารเป็นยา) เทคโนโลยีที่จำเป็นสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมได้ตั้งแต่การเพาะปลูกเพาะเลี้ยง การบริหารจัดการภายในฟาร์ม การเก็บเกี่ยว ขนส่ง แปรรูป กระจายสินค้า การผลิต นำไปสู่อาหารและการให้บริการลูกค้า

3) การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ เป็นอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจหลักของประเทศ หมายถึงประเทศสามารถสร้างรายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้จำนวนสูงอันดับต้น ทั้งนี้อยู่บนพื้นฐานที่มีคนจำนวนมากเข้ามาท่องเที่ยว ใช้จ่ายภายในประเทศ จึงทำให้เกิดการหมุนเวียนของเงิน ทำให้สร้างรายได้ให้กับประชาชนในกลุ่มเมืองท่องเที่ยวหลักและรอง กลุ่มโรงแรมที่พัก กลุ่มธุรกิจบริการ และกลุ่มของการขนส่ง ซึ่งจะต้องพึ่งพาจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เข้ามาในประเทศ ส่งผลให้เกิดความไม่แน่นอน และเรากำลังใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม ดังนั้นถึงเวลาที่ควรจะต้องเร่งขับเคลื่อน และ transform รูปแบบของธุรกิจการท่องเที่ยวให้อยู่ในรูปแบบที่เน้นการสร้างมูลค่า (ไม่เน้นปริมาณ) มีโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมกับการดูแลสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ มีรูปแบบของการพัฒนาต่อยอดให้เกิดการเป็นเป้าหมายของการอยู่อาศัยของกลุ่มที่มีคุณภาพและช่วยสร้างรายได้ สร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ เราเสียโอกาสของการใช้ digital technology (แบบดั้งเดิม หรือเรียกว่า ICT) ในการได้มาซึ่งข้อมูลของนักท่องเที่ยวอย่างเช่น แพลตฟอร์มของการหาและจองที่พักโรงแรมและแพลตฟอร์มการจ่ายเงิน e-payment ทั้งนี้หากเราตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนในการจะ transform อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไปสู่ยุคถัดไปที่เน้นการสร้างมูลค่า เราจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำ data มาช่วยในการวิเคราะห์ เพื่อวางแผน หรือการพยายามในการนำเสนอรูปแบบ wellness ด้านสุขภาพ ก็จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเทคโนโลยีมาใช้งาน ทำให้กลุ่มอุตสาหกรรมท่องเที่ยวจะเป็นฐานลูกค้าที่สำคัญของกลุ่ม

ผู้พัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศ ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวางกรอบแนวทางของการมีนโยบายขับเคลื่อนอย่างชัดเจนและจริงจังเร่งด่วน รวมถึงการเร่งผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่กับส่งเสริมสนับสนุนและสร้างผลงานของ creative economy ครัววงจร และสร้างความเชื่อมโยงไปสู่อุตสาหกรรมหลักอย่างอาหารและการท่องเที่ยวไปพร้อมกัน

4) พลังงานทางเลือกและวัสดุชีวภาพ จากปัญหาของสงครามระหว่างรัสเซียและยูเครนที่ยืดเยื้อทำให้ราคาพลังงานมีความไม่แน่นอน รวมทั้งปัจจัยอื่นๆภายในประเทศ ทำให้ราคาเชื้อเพลิงสูงขึ้น ผันผวนไม่แน่นอน ส่งผลให้พลังงานทางเลือกเป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจ แม้วก่อนหน้านี้จะมีประเด็นในการรณรงค์เรื่องการรักษาสีงแวดล้อม เรื่องของนโยบายการลดคาร์บอน ก็ยังไม่สามารถขยับได้จริงจัง พลังงานทางเลือกทำให้ demand ของการใช้งานกลุ่มยานยนต์ไฟฟ้าเข้ามาได้รับความนิยม และเป็นสิ่งที่โรงงานผู้ผลิตต้องจริงจังกับ green, carbon neutrality และ net zero แม้ว่าเทคโนโลยีในกลุ่ม P5 อาจจะไม่ใช้ตัว support หลักในกลุ่มนี้ ทั้งนี้ข้อมูล การบริหารจัดการและการ new economy อาจจะสามารถเกิดขึ้นได้จากการผสมผสานของเทคโนโลยีที่จะตอบประเด็นในด้านเหล่านี้



รูปที่ 5.1 แนวคิดของการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสร้างความมั่นคงใหม่ในยุค new normal

จากรูปที่ 5.1 โดยภาพรวมของโปรแกรมแผน P5 จะมีฐานของ keywords เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเป็น solution หลักประกอบด้วย 3 ส่วนคือ 1) กลุ่มการเชื่อมต่อเครือข่ายและได้มาซึ่งข้อมูลใช้เทคโนโลยี Internet of

Things หรือ IoT ที่ประกอบด้วย smart devices เช่น เซอร์ หน่วยประมวลผลขนาดเล็ก เป็นต้น, เทคโนโลยีสื่อสาร Connectivity เช่น 5G, 6G หรือเครือข่ายอื่นๆ 2) กลุ่มของการจัดการข้อมูล และ 3) กลุ่มของการประมวลผลแม่นยำและสามารถทำงานได้อย่างชาญฉลาดเหมือนมนุษย์หรือมากกว่า เช่น Deep learning, generative AI, ChatGPT เป็นต้น โดยทั้งหมดนี้จะทำงานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลเดิม ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงระหว่างกัน ที่สามารถนำไปสู่การสร้างระบบอัตโนมัติ (automation) ในหลากหลายรูปแบบ และการทำงานแทนกายภาพของมนุษย์อย่างหุ่นยนต์ (robot/robotic) และเมื่อผนวกรวมเป้าหมายของเศรษฐกิจปีชีไปกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนประเทศในภูมิภาคต่างๆ ที่จะสามารถให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจแบบกระจายตัว (local economy) ไปพร้อมๆ กัน สามารถนำเสนอเป็นแนวคิดของการพัฒนางานนวัตกรรมและเทคโนโลยีดังรูปที่ 1 ในกลุ่มแรกคือกลุ่มสุขภาพการแพทย์ (MedTech) ที่สามารถจัดเป็น 3 ชุติงานประกอบด้วย 1.1 เทคโนโลยีสนับสนุนด้านข้อมูลและบริการ เริ่มต้นจากการเร่งทำให้ข้อมูลด้านสุขภาพอยู่ในรูปแบบของดิจิทัลครบวงจร (digital health) เทคโนโลยีเพื่อการช่วยเหลือแทนบุคลากรการพยาบาล (Virtual assistant) ข้อมูลทางการแพทย์ในรูปแบบดิจิทัล (MRI, CT, radiology และอื่นๆ รวมทั้งข้อมูลการรักษาของผู้ป่วย) เทคโนโลยี telemedicine, remote patient monitoring, chronic disease management, IoT for health record และระบบช่วยวินิจฉัยโรคจากภาพถ่ายรังสี (imaging diagnosis) 1.2 เทคโนโลยี supply chain และการผลิตสร้างอุปกรณ์ ประกอบด้วย RPA, demand planning, medical devices and equipment และ 1.3 การพัฒนาสินค้านวัตกรรมทางด้าน MedTech เช่น AI สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาพยาบาล hospital decision support, mental health, health insurance, nutrition และ fitness เป็นต้น กลุ่มที่สองคือ การพัฒนาเทคโนโลยีที่จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ area based ทั้งนี้การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในด้าน P5 สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานด้านแต่ละพื้นที่ตามกลุ่ม 5 ด้าน โดยในแต่ละเรื่องสามารถขยายผลไปใช้กับหลายเรื่อง เช่น 2.1 smart/precision agriculture ที่ใช้เทคโนโลยีในกลุ่ม P5 ในด้านนี้หลากหลายเรื่อง พืชที่หลากหลาย สัตว์บก สัตว์น้ำที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ให้ใช้หลักการเลือกและจัดลำดับความสำคัญตามมูลค่าเศรษฐกิจที่จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่เหล่านั้นเป็นสำคัญ 2.2 smart healthcare ใช้เทคโนโลยีในด้าน P5 ทำให้ระบบสาธารณสุขที่มีโครงสร้างที่ดี ได้รับปรับปรุงปรับตัวเป็น digital มากขึ้นและรองรับกับอนาคต 2.3 smart citizen data คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประชาชน ที่จะต้องเป็นดิจิทัล นำไปสู่การใช้ data analytics ที่ช่วยยกระดับความเป็นอยู่ สร้างรายได้ ให้กับประชาชนโดยตรง มีตั้งแต่ ageing, career และ personal health 2.4 smart living ที่ใช้เทคโนโลยี P5 ทำให้มีความเป็นอยู่ที่ปลอดภัย และอำนวยความสะดวก 2.5 smart crisis management ทั้งนี้เทคโนโลยีในกลุ่ม P5 ที่สร้างขึ้นสำหรับข้อ 2.2-2.4 จะเป็นส่วนหนึ่งของ life style ของคนทั่วโลก ที่สามารถสร้างโอกาสในการนำไปใช้งานนอกประเทศได้ด้วย ในขณะที่ข้อที่ 2.5 จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานของรัฐบาลระดับประเทศและท้องถิ่น

ในช่วงระยะเวลาการดำเนินการทางคณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ จากการ review academic

publication รายงานจากองค์กรนานาชาติเช่น Gartner หรือ McKinsey รวมทั้งหนังสือต่างประเทศจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการเสวนา พูดคุยกับภาคอุตสาหกรรมทั้งในและต่างประเทศ เช่น สมาคม TESA, สมาคมซอฟต์แวร์ส่งออกไทย, สมาคม IoT, สมาคม AI, Amazon, Microsoft, Google, NVIDIA, ACER, บริษัท Innovation System Integration และเครือข่ายนักวิจัยในและต่างประเทศ เป็นต้น สามารถสรุปออกเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

5.1 ประมวลสถานการณ์ความรู้ทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ไปใช้ในอุตสาหกรรมเป้าหมายต่างๆ

ในปัจจุบันโลกเข้าสู่ยุคปัญญาประดิษฐ์เรียบร้อยแล้ว (AI Age) นอกจากนี้ยังมีวิวัฒนาการของเทคโนโลยีดิจิทัลที่ผ่านการวิจัยและพัฒนาขึ้นหลากหลาย และได้ถูกนำใช้งานมากขึ้นได้แก่ การถือกำเนิดของโลกเสมือนจริงอย่าง Metaverse แม้ว่าจะยังไม่ชัดเจนในเรื่องของรูปแบบการทำธุรกิจ แต่ก็ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือทางการตลาดไว้สำหรับนำเสนอสินค้าให้กับผู้บริโภคในรูปแบบที่ทันสมัย สามารถได้รับประสบการณ์ที่แปลกใหม่จากโลกเสมือนจริง เช่น แฟชั่นเสื้อผ้า รถหรู รวมทั้ง content ที่เป็น entertainment และเกมส์ เป็นต้น แม้ในบางครั้งสิ่งเหล่านี้อาจจะยังไม่ได้รับการยอมรับจากแนวคิดของผู้บริโภคก่อน ซึ่งแน่นอนว่าจะต้องใช้ระยะเวลาในช่วงของการเปลี่ยนถ่ายระหว่างรุ่น ซึ่งไม่ได้หมายถึงการที่งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีจำเป็นที่จะต้องหยุดเพียงแค่อาจจะต้องรอรระยะเวลาของการเข้าสู่ตลาด และหากเมื่อถึงเวลานั้นเราจะมาเริ่มวิจัยและพัฒนา ก็จะไม่ทันกับสถานการณ์ ดังนั้นในมิติของการวิจัยและพัฒนาจึงจำเป็นที่จะต้องเปิดกว้างในสิ่งใหม่ (Novelty) ที่อาจจะสามารถถูกนำไปใช้งานได้จริง

นอกจากนี้ยังมีการเปิดตัว Generative AI ด้วยการให้บริการผ่าน Chat GPT คือ เทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ generative language model ทำให้สามารถโต้ตอบได้อย่างเป็นธรรมชาติเหมือนมนุษย์ Chat GPT (Generative Pre-trained Transformer) กำเนิดจากบริษัทวิจัยที่เรียกแพลตฟอร์มนี้ว่า OpenAI ตั้งขึ้นในปี 2015 โดย Sam Altman, Elon Musk เป็นต้น Chat GPT เป็นรูปแบบของสถาปัตยกรรม ANN ที่ใช้ใน NLP ในการแปลภาษา สรุปความ หรือการสร้างข้อความ สถาปัตยกรรม GPT เป็นแบบ Transformer ที่ได้ถูกนำเสนอโดยทีมนักวิจัยของ Google ในปี 2017 ประกอบด้วยส่วนของ 1) input encoding, 2) transformer encoder, และ 3) decoder head ปัจจุบัน GPT ถูกพัฒนาด้วยจำนวน pre-trained ข้อมูลที่มหาศาลจนมาถึง version ที่ 4 (GPT-4) และถูกปล่อยให้มีการใช้งานผ่าน OpenAI ในปี 2020 ด้วยการที่ Chat GPT

โอกาสในการนำ Chat GPT ไปประยุกต์ใช้งานจึงมีได้หลากหลาย และทำให้เราสามารถเข้ามาปั่นป่วนในหลากหลายวงการอย่างเช่น นักเขียน นักโฆษณา รวมถึงผู้พัฒนาโปรแกรม เป็นต้น การทำให้ AI สามารถเข้าใจ ภาษามนุษย์ หรือภาษามนุษย์นั้น ถูกคาดหวังว่าจะช่วยปลดล็อกในหลายด้านที่จะทำให้เครื่องจักรกลสามารถ ตอบสนองและโต้ตอบกับมนุษย์ได้ดีขึ้น รวมถึงการทำลายกำแพงทางด้านภาษาอีกด้วย ทั้งนี้ความสามารถของ Chat GPT นั้นจะต้องประกอบด้วยชุดข้อมูลขนาดใหญ่มาจากหลากหลายแหล่งทั่วโลก นั่นคือสาเหตุที่ทำให้ เกิด OpenAI platform ที่จะช่วยให้ community ของผู้ใช้งาน Chat GPT สามารถร่วมกันสร้าง และเติมเต็ม ความสามารถให้กับ Chat GPT ซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีนี้ขึ้นมาอาจจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์อย่างมหาศาล และ ในมิติของคนไทยที่มีภาษาไทย คนไทยจะมีส่วนร่วมในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจและ สังคม ส่งผลต่อการพัฒนาประเทศได้อย่างไร จึงเป็นสิ่งที่ หน่วยงานจัดการความรู้และบูรณาการประเด็นเชิง ยุทธศาสตร์ เพื่อพัฒนาระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ของปร (ววน)จะประเทศจะต้องช่วยกันค้นหา จัดระเบียบ และวางแผน ให้เหมาะสมกับการพัฒนาประเทศไทยในโลกดิจิทัลอย่างยั่งยืน

อย่างไรก็ตามสำหรับการสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนาต่อยอดที่มีเป้าหมายที่ชัดเจนในการสร้างมูลค่า ทางเศรษฐกิจนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการเลือกและสกัดเฉพาะสิ่งที่มีความน่าจะเป็นสูงสุดที่จะเข้าสู่ตลาดได้ภายใน ระยะเวลา 0-3 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมของเทคโนโลยีนั้นๆ ดังนั้นในการประมวลผลองค์ความรู้ทางด้านดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ จึงขอจัดแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1) การพัฒนาองค์ความรู้ขั้นพื้นฐานที่จำเป็นในมิติของการ วิจัยสิ่งใหม่ กับ 2) การพัฒนาต่อยอด คัดเลือกเฉพาะส่วนที่จะสามารถนำไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์ได้ในระยะเวลา ไม่เกิน 3 ปี

5.1.1 องค์ความรู้ขั้นพื้นฐานของดิจิทัลและระบบปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

ในส่วนนี้การวิจัยขั้นพื้นฐานของทางด้านหุ่นยนต์จะมีศาสตร์ทางด้านกลศาสตร์ และระบบควบคุมที่ เกี่ยวข้อง ทั้งนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะศาสตร์ขั้นพื้นฐานของดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เท่านั้น

AI Research Trends

ปัญหาของการทำให้ Machine learning ทั้งในแบบของ supervised หรือ unsupervised learning จะ สามารถทำงานได้ดีขึ้นในโลกของปัญญาประดิษฐ์นั้นคือการมีชุดข้อมูลจำนวนมากหรือเรียกว่า Large scal machine learning ซึ่งจะเกิด pain point ที่สำคัญคือเรื่องต้นทุน การมีชุดข้อมูลเพื่อทำการ learning มีต้นทุน ของการเตรียมข้อมูล การประมวลผล และระยะเวลาเป็นต้น ดังนั้นประเด็นการวิจัยและพัฒนาในส่วนนี้จึงมี

ความสำคัญได้แก่ การใช้ synthesis data หรือการสร้าง auto labeling หรือการสร้าง multi-tag label หรือการหาเทคนิคของการเพิ่มผลของการเรียนรู้เข้าไปยังโมเดลเดิมโดยไม่ต้อง train ซ้ำ เป็นต้น

Reinforcement learning เทคโนโลยีที่จะช่วยทั้งการเรียนรู้และสามารถตัดสินใจในโลกความจริงด้วย ซึ่งการผสมผสานระหว่าง deep learning จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่และผสมผสานการทำ reinforcement learning ไปด้วยทำให้ประสบความสำเร็จที่จะสามารถมีความสามารถเหนือมนุษย์ได้ ตัวอย่างที่ชัดเจนคือ AlphaGo นอกจากนี้ยังมีเรื่องของการพัฒนา Generative AI, Explainable AI เพื่อให้ปัญญาประดิษฐ์สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้ สามารถมีเหตุและผลกับคำตอบที่ได้จากการตัดสินใจของปัญญาประดิษฐ์, Creative AI ที่สามารถเรียนรู้และสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ ทั้งนี้จะเริ่มเห็นผลผลิตของ AI ในด้านนี้ออกมาให้ได้เล่นผ่านทาง social จำนวนมาก เช่นการสร้าง Avatar ID ของใบหน้ามนุษย์ งานวิจัยทางด้านการพัฒนา Frontier research ทางด้านปัญญาประดิษฐ์เช่น machine common sense, cognitive architecture, self-supervised learning, energy-based model, world models, joint embedding architecture และ Intrinsic motivation ไปจนถึงกลุ่มที่เป็นงานวิจัยขั้นพื้นฐานที่สำคัญเพื่อรองรับโลกทางด้านระบบปัญญาประดิษฐ์ประกอบด้วย[1]

- new computing architecture (beyond silicon ที่เน้นการสร้าง bio based/neural based/quantum based/open architecture) ทำให้เกิดศาสตร์ของการสร้างเครื่องประมวลผลที่ไม่ใช่อุปบนโครงสร้างสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่ผลิตมาจากซิลิคอน เป็นต้น

- innovative distributed data management เมื่อมีความจำเป็นที่โลกถูกขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (data driven) ทำให้มีปริมาณข้อมูลจำนวนมากๆ ซึ่งจะถูกปัญญาประดิษฐ์นำไปใช้งานต่อ ดังนั้นรูปแบบของการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล (data based) แบบเดิมก็จะไม่เหมาะสม ไม่รองรับเป้าหมายการทำงาน ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่จะไปทำ scalable graph db, newSQL, distributed computing เป็นต้น

- innovative programming paradigm/accessible tooling เนื่องจากการโปรแกรมในแบบที่เป็นงาน routine ส่วนของ coding ที่ไม่ได้มี algorithms เราสามารถลดระยะเวลาหรือลดการใช้งานของโปรแกรมเมอร์ด้วยอาจจะให้ ChatGPT สร้างโครงร่างของโปรแกรมส่วนต่างๆ และนักพัฒนาจะดำเนินการเฉพาะส่วนสำคัญ หรืออาจจะหมายถึงการสร้างเครื่องมือช่วยพัฒนาโปรแกรมที่เป็นแบบอัตโนมัติมากขึ้น แน่นอนว่าสิ่งเหล่านี้จะแลกมากับประสิทธิภาพของระบบ ในขณะที่ระยะเวลาของการพัฒนาโปรแกรมกับความ complexity ที่เพิ่มขึ้นจะสามารถตอบสนองรูปแบบของงานในปัจจุบันได้อย่างรวดเร็ว

Computer vision

การประยุกต์ใช้งาน computer vision ในโลกปัญญาประดิษฐ์ได้รับความนิยมและยอมรับในปัจจุบันอย่างแพร่หลาย การวิจัยที่ผ่านมามีอย่างเช่น Support Vector Machine (SVM) เคยได้รับความนิยมในการทำงานด้าน classification ในขณะที่ GPUs ปลดล๊อคทำให้ AI สามารถเรียนรู้จากจำนวนชุดข้อมูลขนาดมหึมาได้ดีขึ้น

รวมทั้งการใช้ neural network algorithms ทำให้ AI สามารถทำงานด้าน classification ได้ดีกว่ามนุษย์ เช่น ผลงานของ ImageNet[2] รวมถึงงานวิจัยจึงมุ่งเน้นมาทางด้าน Automatic image and video captioning[3]

Natural Language Processing

ศาสตร์ทางด้าน NLP เป็นประเด็นวิจัยที่ได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นส่วนที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจมนุษย์ทั้งในรูปแบบของเสียงพูด หรือข้อความ NLP ผสมผสานกับการทำ auto speech recognition ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถตอบโต้กับมนุษย์ได้ ทั้งนี้การพัฒนาศาสตร์ทางด้านนี้ยังคงดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานเนื่องจากมีความซับซ้อนของระบบปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนรู้ รวมทั้งความซับซ้อนของภาษามนุษย์ที่แตกต่างกันและในแต่ละภาษาก็มีความลึกซึ้งไม่เหมือนกัน และในปัจจุบันการประยุกต์ใช้ NLP ที่กำลังติดกระแสคือ ChatGPT ของค่าย Microsoft ปะทะกับ BARD ของค่าย Google แม้จะเป็นการเริ่มต้นที่เป็นความพยายามในการสร้าง community เพื่อให้ปัญญาประดิษฐ์ชนิด generative AI สามารถเรียนรู้และเข้าใจมนุษย์มากขึ้น ทั้งนี้ยังอยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่จะต้องมียุทธศาสตร์คอยแนะนำ

Large Language Model (LLM) ซึ่งเป็นที่น่าสนใจสำหรับงานในรูปแบบของ ChatGPT ที่คาดการณ์ว่าจะทำให้ความแม่นยำของ AI Model ดีขึ้น LLM ถูก train จากส่วนย่อยของข้อมูลและพารามิเตอร์จำนวนมากจากอินเทอร์เน็ต ทำให้โมเดลสามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วทั้งนี้ยังต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมากในการประมวลผล ซึ่ง LLM จะประกอบด้วยส่วนของ based LLM ที่จะใช้ในการทำนายคำถัดไป กับ Instruction tuned LLM ซึ่งเอาไว้อิงถามตอบ และการได้คะแนน feedback จากมนุษย์ ทั้งนี้การนำ LLM ไปต่อยอดใช้งานจึงหลากหลายแต่ต้องคำนึงข้อจำกัดของ LLM เช่นกันว่า สิ่งที่เราสร้างขึ้นมาจากฐานข้อมูลที่เก็บไว้ซึ่งอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ หรืออาจจะไม่ได้ update มากพอทำให้ข้อมูลไม่ทันสมัย รวมทั้ง LLM จะไม่เก่งหรือไม่สามารถคำนวณคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ รวมทั้งข้อมูลบางอย่างที่ลึกซึ้งหรือการเล่นคำทางด้านภาษาศาสตร์ในบางเรื่องที่ยังไม่สามารถเข้าใจได้

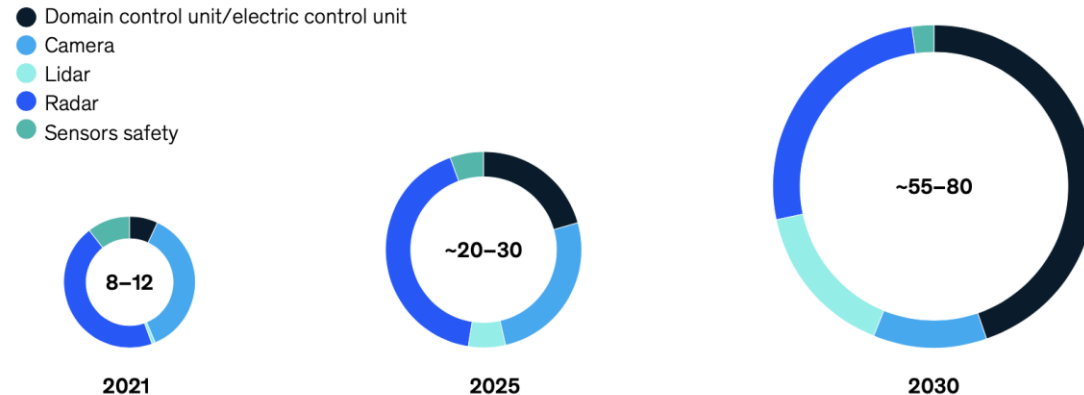
Autonomous Vehicle (AV)

ยานยนต์อัตโนมัติ (ไร้คนขับ) หรือ Autonomous Vehicle (AV) ถูกวิจัยและพัฒนาด้วยแนวคิดในการสร้างความปลอดภัยให้กับคนใช้รถใช้ถนน สร้างความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุ หรือช่วยขับชี้ให้กับคนในช่วงที่เหนื่อยล้า หรือในพื้นที่ที่ขาดแคลนพนักงานขับรถ เป็นต้น โดยเริ่มมีบางส่วนของผลลัพธ์การพัฒนาถูกนำออกมาใช้งานเชิงพาณิชย์คือชุด Advanced Driver Assistance System (ADAS) ซึ่งนำไปสู่ตัวเลขที่สามารถช่วยลดจำนวนอุบัติเหตุในยุโรปได้ถึง 15% ทั้งนี้มีการจัดแบ่งระดับของ Autonomous Driving (AD) ออกเป็น 4 Level ประกอบด้วย Level 1 = driver assistance, Level 2 = partial driving automation, Level 3 = conditional

driving assistance, Level 4 = high driving automation และทั้งระบบ ADAS กับ AD สามารถสร้างมูลค่าได้สูงถึง \$400 พันล้านเหรียญสหรัฐภายในปี ค.ศ. 2035

The total value of advanced driver-assistance systems and the autonomous-driving hardware market could reach \$55 billion to \$80 billion by 2030.

Autonomous-driving hardware value pools,¹ \$ billion



¹Estimates are for the passenger car market.
Source: McKinsey Center for Future Mobility

รูปที่ 5.2 ชิ้นส่วนและมูลค่าในระบบ ADAS และ AD

การพัฒนา ระบบ AD จะมีชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะอยู่จำนวนหนึ่ง นอกเหนือจากศักยภาพของความชาญฉลาดที่ระบบปัญญาประดิษฐ์จะเรียนรู้และช่วยในการตัดสินใจควบคุมให้ระบบรถอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ภายใต้สภาพสิ่งแวดล้อมและเงื่อนไขที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ความซับซ้อนของเทคโนโลยีทำให้เมื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาจึงจะเกิดผลลัพธ์ระหว่างทางได้หลากหลายส่วน ตัวอย่างเช่นของมูลค่าชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องมีสูงถึง \$55-\$80 พันล้านเหรียญสหรัฐ ดังรูปที่ 5.2 การวิจัยและพัฒนาจึงมีหลากหลายส่วน นอกเหนือจากการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวขับเคลื่อนอัตโนมัติ ในปัจจุบันรูปแบบของการนำไปใช้งานในอนาคต (ระยะใกล้) สามารถสร้างรูปแบบของธุรกิจหลากหลายเช่น Robo-Taxi รถแท็กซี่ไร้คนขับ ปัจจุบันเริ่มทยอยออกให้บริการเชิงพาณิชย์ในบางพื้นที่เฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนด หรือ Robo-MiniBus รถมินิบัสไร้คนขับ ซึ่งมีแผนที่จะถูกเริ่มนำมาทดสอบในระยะ 1-2 ปีของบางประเทศ อยู่ในเขตที่จำกัดเช่น พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม หรืออาจจะต้องกำหนด dedicated lane และเวลาที่จำกัด ทั้งหมดนี้ก็เพื่อให้เทคโนโลยีได้ถูกนำมาทดสอบบนพื้นที่ถนนจริง มีการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีมนุษย์หรือยานยนต์ปกติ เพื่อสามารถเก็บข้อมูลหลากหลายรูปแบบในสถานการณ์จริงให้ปัญญาประดิษฐ์ได้เรียนรู้

Smart devices Research Trends

ความท้าทายในประเด็นวิจัยขั้นพื้นฐานของหัวข้อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (smart devices) ในยุคดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ คือประสิทธิภาพของการประมวลผล และมีพลังงานให้ใช้งานจำกัดซึ่ง 2 ปัจจัยนี้จะสวนทางกัน เนื่องจากการประมวลผลความเร็วสูงหรือประมวลผลจำนวนมาก จะต้องแลกมาด้วยการใช้พลังงานมากเช่นกัน ดังนั้นความท้าทายของการวิจัยที่จะต้องออกแบบหรือพัฒนาสถาปัตยกรรมที่จะทำงานได้เร็วขึ้นในขณะที่จะต้องใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือเรียกว่า energy efficiency ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสมัยใหม่ยังจะต้องรองรับการประมวลผลเฉพาะทางปัญญาประดิษฐ์ (GPU) และแนวคิดของการทำ edge computing

- innovative communication infrastructure/protocol ตัวอย่างเช่นโมดูลของการสื่อสารในอนาคตซึ่งสามารถสร้างอยู่บนพื้นฐานของดิจิทัลเทคโนโลยีมากกว่าการใช้งาน equipment ทางโทรคมนาคม ในแบบเก่า ทำให้การให้บริการการสื่อสารดำเนินการบนพื้นฐานของการเชื่อมต่อและบริหารจัดการด้วยดิจิทัลเทคโนโลยี ซึ่งเรียกว่า Software defined network หรือ software defined radio ดังนั้นการวิจัยในเชิงลึกของ next generation communication จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะในโลกของดิจิทัล หรือปัญญาประดิษฐ์ การเชื่อมต่อถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของประเทศไม่น้อยไปกว่าถนนหรือระบบการคมนาคม งานวิจัยที่จะสนับสนุนพรโตคอลของการสื่อสารสมัยใหม่เช่น 6G หรือ rdma เป็นต้น จึงควรดำเนินการเช่นกัน ทั้งในมิติของการมีเทคโนโลยีของตัวเองเพื่อความมั่นคงท่ามกลางการแบ่งแยกทางภูมิศาสตร์และการเมืองระหว่างประเทศ รวมทั้งความสามารถในการขยายผลของต่อยอดเทคโนโลยีพื้นฐานของอนาคตสำหรับประเทศ และลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

นอกจากนี้การวิจัยและพัฒนาขั้นพื้นฐานทางด้านการออกแบบและพัฒนาเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดปริมาณสารเคมี หรือค่าทางชีวภาพต่าง (Bio-Chem sensors) เป็นสิ่งที่ท้าทายในการบูรณาการศาสตร์ทางเคมีและชีวมาสู่การวัดค่าทางไฟฟ้า ซึ่งจะเป็นข้อได้เปรียบและสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยได้ ตัวอย่างของความต้องการเซนเซอร์ทางด้านนี้ก็เพื่อความประหยัด สะดวก หรือลดระยะเวลาของการตรวจวัดปริมาณสารตัวอย่างเช่น สารตกค้างในผักผลไม้ หรือข้าว หรือ การสร้างเซนเซอร์นำไปใช้กับแผ่นปิดแผล เป็นต้น

5.1.2 การพัฒนาต่อยอดงานวิจัยทางด้านดิจิทัล ระบบปัญญาประดิษฐ์ และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

เมื่อองค์ความรู้พื้นฐานเกิดจากผลของการวิจัยในด้านดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แล้วนั้น จะนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ (Knowledge) นั้นเพื่อไปสู่การใช้งานประโยชน์ทั้งเชิงพาณิชย์ (Commercial) หรือเพื่อสังคมศาสตร์ (Social) ดังนั้นในส่วนของการต่อยอดงานวิจัยนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องเป็นการทำงานและตั้งแนวคิดย้อนกลับจากฝั่งผู้ต้องการใช้งาน (Demand pull) หรือจากฝั่งลูกค้า (Customer) ดังนั้นจะมีบางส่วนของผลงานวิจัยที่จะไปต่อ และมีบางส่วนที่จะยังไม่ถึงเวลาในการต่อยอดเนื่องจากปัจจัยจากฝั่งการใช้งาน ได้แก่ ไม่เป็นที่ต้องการ หรือ ไม่คุ้มค่าของการลงทุน (ROI) เป็นต้น ทั้งนี้ในบาง

เทคโนโลยีหรืองานวิจัยนั้นอาจจะไม่ได้เกิดจากฝั่ง demand pull เสมอไป หากผู้สร้างหรือผู้ผลิตเทคโนโลยีสามารถสร้างหรือกระตุ้นให้เกิดความต้องการได้เอง สิ่งเหล่านี้ถูกเรียกว่า new economy และตัวอย่างจำนวนหนึ่งเกิดขึ้นในศาสตร์ทางด้านคอมพิวเตอร์หรือดิจิทัล ตัวอย่างที่ชัดเจนในช่วงที่ผ่านมาคือ iPhone โดยบริษัท Apple ที่สตีฟ จ๊อบ สามารถสร้างเทคโนโลยีที่ทำให้พฤติกรรมของมนุษย์หรือผู้บริโภคเปลี่ยนไปโดยสิ้นเชิง การกำเนิดของ iPhone ในรูปแบบของ smart phone และทำให้อีกหลายเทคโนโลยีหายไปจนเป็นปรากฏการณ์ของ digital disruption ดังนั้นโดยธรรมชาติของสายงานทางด้านดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่เป็นต้นน้ำของเทคโนโลยีเหล่านี้จึงอาจจะมีกลไกของการต่อยอดได้ 2 รูปแบบคือ 1) เกิดมาจาก demand pull ความต้องการใช้งานของอุตสาหกรรมต่างๆ และ 2) เกิดมาจากการนำเสนอเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้บริโภค ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมทางด้านดิจิทัลฯ นี้จะต้องคำนึงถึง global market ทั้งนี้ตามบทบาทการทำงานของหน่วยงานที่วางแผนสำหรับการพัฒนา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นที่จะต้องกำหนดอนาคตในระยะกลางกับระยะยาว และดำเนินงานไปพร้อมๆ กัน โดยในระยะกลางจะเน้นการต่อยอดสิ่งที่จะสามารถสร้างให้เกิดมูลค่าสูงในประเด็นที่จำเป็นจะต้องรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากพันธมิตร หรือต่อยอดจากสิ่งเดิมและสามารถเข้าสู่ตลาดได้โดยมีสัญญาณอย่างบางจากฝั่งผู้บริโภคหรืออุตสาหกรรม สำหรับแผนระยะยาวคือการตั้งเป้าในอนาคตที่สามารถใช้เครื่องมือ foresight ในช่วยในการมองหาสัญญาณต่างๆ ในระดับโลก ทั้งนี้ผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินการสนับสนุนการเพิ่มมูลค่าจากงานวิจัยและนวัตกรรมนั้นไม่สามารถเกิดขึ้นได้ภายในระยะเวลาอันสั้น หรือ แผนที่ไม่ต่อเนื่อง

สำหรับเทคโนโลยีทางด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์นั้น จำเป็นที่จะต้องมีความเข้มแข็งของงานทางด้าน innovative development และ operational platform ควบคู่กันไป จึงจะสามารถนำไปสู่การใช้งานได้จริงในเชิงพาณิชย์ ซึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ใดๆ สิ่งที่สำคัญคือจะต้องสามารถผสมผสานและผนวกเข้ากับระบบของเทคโนโลยีเดิมที่ทำงานอยู่ หรือเข้ากันกับเทคโนโลยีที่พร้อมใช้งานแล้ว ดังนั้นจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องให้สามารถทำงานบน cloud ในขณะที่ความท้าทายคือความซับซ้อนของระบบ ความต้องการในการใช้งานเทคโนโลยีของมนุษย์ที่มากขึ้นทำให้ไม่สามารถอยู่บนเพียงการพัฒนาบน cloud เดียว ดังนั้นกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของ multi-cloud/container orchestration และ AIOps เป็นต้น จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากที่จะต้องรองรับงานวิศวกรรมในเชิงพาณิชย์ต่อไป



รูปที่ 5.3 Strategic Technology สำหรับปี ค.ศ. 2023 โดย Gartner

สำหรับทิศทางของ Strategic Technology ในปี ค.ศ. 2023 กลุ่มอุตสาหกรรมควรจะพิจารณาทิศทางของ 10 เทคโนโลยีที่สำคัญดังรูปที่ 5.3 สามารถจัดกลุ่มได้ดังนี้

- **Optimizing** เน้นการทำให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถสร้างความน่าเชื่อถือและมีเสถียรภาพสูง ปรับปรุงระบบการตัดสินใจด้วยข้อมูล และ integrity ของระบบปัญญาประดิษฐ์ในภาคการผลิต ประกอบด้วย **digital immune system** ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการเฝ้าสังเกต วิเคราะห์ และให้คำแนะนำ รวมทั้งส่วนของการทำ **AI TRiSM** ที่สนับสนุน AI model governance, trustworthiness, fairness, reliability, robustness, efficiency and data protection. รวมทั้งผสมผสาน explainable AI โมเดลใหม่ บริหารจัดการความปลอดภัยส่วนบุคคล และประเด็น ethic
- **Scale** ในปี 2023 จะเน้นการขยายเพิ่มการใช้งานเทคโนโลยีเพื่อเพิ่ม productivity และทำให้เกิดการเชื่อมต่อทุกส่วน ประกอบด้วยส่วนของการทำ **Industry cloud platform** สร้างรูปแบบเฉพาะสำหรับอุตสาหกรรมผสมผสานระหว่าง SaaS, PaaS และ IaaS เป็นต้น **Platform Engineering** และ **Wireless-value realization** เน้นการเชื่อมต่อที่มากกว่า wireless network ปกติ แต่จะรวมไปถึงการทำ edge computing, digital tagging solution นอกเหนือจากการเชื่อมจะมีข้อมูลตำแหน่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ การวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง และอาจจะรวมไปถึงการ harvest พลังงานสำหรับการเชื่อมต่อได้ด้วย

- **Pioneer** เมื่อเทคโนโลยีเป็นตัวกระตุ้นให้รูปแบบของธุรกิจเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจะเร่งปฏิสัมพันธ์ของพนักงานลูกจ้างในองค์กร หรือกับผู้บริโภคก็จะไม่เหมือนเดิม เร่งกระตุ้นให้เกิด virtual market แบบใหม่ ได้แก่ **Superapps** การเป็น application แพลตฟอร์ม รวมทั้งการสร้าง ecosystem ทั้งหมดอยู่ใน superapps นี้และเปิดโอกาสให้ third party สามารถมี miniapps ของตัวเองร่วมอยู่ด้วย **Adaptive AI** ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนโมเดลได้เมื่อระบบเริ่มทำงานไปแล้ว มีการ feedback กลับมาแบบเรียลไทม์ และสุดท้าย **Metaverse** เป็นเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงแบบใหม่ที่ถูกนำเสนอมาตั้งแต่ปี 2022 แต่อาจจะยังไม่มีรูปแบบทางธุรกิจที่ชัดเจน ยกเว้นในกลุ่มอุตสาหกรรมบันเทิงและเกมส์
- **Sustainable Technology** เฉพาะเทคโนโลยีไม่สามารถเกิดความยั่งยืนได้ถ้าขาดพลังงาน ในขณะที่เทคโนโลยีที่จะช่วยภาคอุตสาหกรรมได้ประกอบด้วย traceability, analytics และ AI

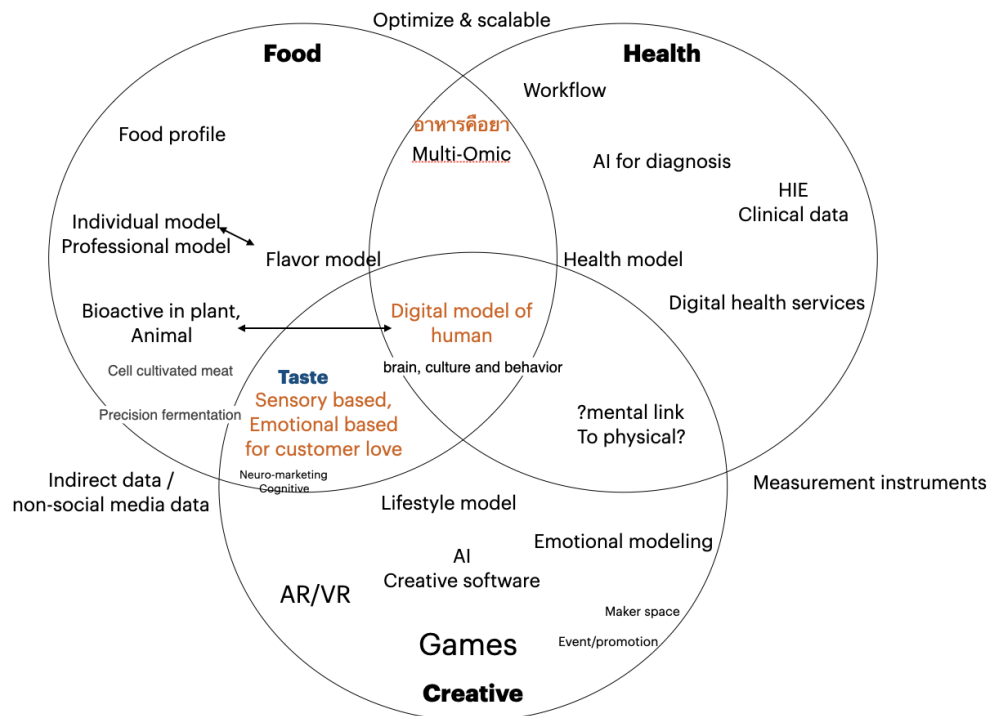
การวิจัยต่อยอด AI ที่ไม่ใช่เทคโนโลยี หรือเรียกว่า non-tech AI research

ความสำเร็จของการประยุกต์ใช้งานปัญญาประดิษฐ์ (AI) คือการสร้างคุณค่าให้กับความเป็นอยู่ของมนุษย์ ดังนั้นเพื่อให้สามารถประเมินและวัดผลความสำเร็จของ AI จำเป็นที่จะต้องสร้างกระบวนการให้มนุษย์สามารถเข้าใจ AI อย่างถูกต้องและชัดเจน สร้างความมีส่วนร่วมในการใช้ AI และ trust ฝ่ายนโยบายสาธารณะควรจะต้องช่วยให้เกิดการประยุกต์ใช้งาน AI ให้ง่ายขึ้น สร้างให้เกิดประโยชน์วงกว้าง และลดความผิดพลาดล้มเหลว การสร้างการยอมรับในเรื่องของการร่วมแชร์ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การร่วมสร้างให้ AI ดีขึ้น หรือการที่ผู้พัฒนา AI จะต้องติด tag ภาพที่ AI สร้างขึ้นเพื่อป้องกันการเข้าใจผิด ดังนั้นการกำหนดงานวิจัยที่ไม่ใช่ non-tech AI แต่มุ่งเน้นในมิติให้เกิด fairness, security, privacy และการเกิดประโยชน์ในสังคมวงกว้าง การจัดให้มีส่วนร่วมในการตั้งคำถามจากส่วนต่างที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ AI ซึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการดำเนินการ ตัวอย่างเช่น ความรับผิดชอบของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากรถไร้คนขับว่าควรจะเป็นของใคร จะทำอย่างไรเพื่อป้องกันไม่ให้ AI โกง (ด้านการเงิน) หรือเลือกปฏิบัติระหว่างสีผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ดังนั้นเมื่อสร้างความเข้าใจ ร่วมกันตั้งคำถามและนำเสนอแนวทางร่วมกันจะนำไปสู่ความเข้าใจในการกำหนดกติกา ข้อบังคับ หรืออาจจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนกฎหมายที่เกี่ยวข้องในอนาคต

5.2 Frontier Research

แนวทางของการวางแผนวิจัยวิจัยที่ชัดเจนมุ่งเป้าให้ตอบสนองกับทิศทางของโลกหรือตรงกับความต้องการของตลาด (เน้นยุทธศาสตร์เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ) ในสายงานด้านเทคโนโลยีอย่าง P5 นั้นจะใช้การสำรวจและวิเคราะห์ product จากกลุ่ม Top-50 Startups สายเทคโนโลยีที่ไปใช้งานกับโดเมนต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับความเป็นไปได้สำหรับประเทศไทยและอาหารเป็นสิ่งที่ทั่วโลกจำเป็น จึงยกอุตสาหกรรมอาหารเป็น

โดเมนหลัก ตามด้วยโดเมนทางด้านสุขภาพเนื่องจากเป็นสิ่งสำคัญกับมนุษย์ และสุดท้ายเกี่ยวกับความสร้างสรรค์ การดำเนินชีวิตของคน ซึ่งทั้งสามโดเมนนี้เป็นปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็น ดังนั้นจึงมีฐานลูกค้าในระดับ Global



รูปที่ 5.4 แฟรมเวิร์คของการวิเคราะห์และกำหนดประเด็นหัวข้อวิจัยที่ตรงกับทิศทางของโลก

เมื่อกำหนดโดเมนสำหรับกลุ่มที่จะเป็นลูกค้าของเทคโนโลยี P5 แล้ว จะทำการสำรวจ Global Top 50 และ Top 100 Tech Startup เช่น AI, Digital services เพื่อดูว่าทำด้านใดและจัดอยู่ในกลุ่มโดเมนใดบ้าง พร้อมทั้งดูว่าบริษัท startup เหล่านั้นมีการระดมทุนหรือไม่ หากยังมีการระดมทุนหรือเพิ่งจะได้รับการลงทุนแสดงว่าเรื่องเหล่านั้นยังอยู่ในกระบวนการที่กำลังเร่งพัฒนาอยู่ ดังนั้นสิ่งเหล่านี้จะกลายเป็นเรื่องที่สามารถดำเนินการต่อยอดงานวิจัยมาให้เกิดการใช้งานจริง ทั้งนี้จะนำไปประกอบร่วมกับทิศทางและ technology roadmap ของสายงานทางด้านเทคโนโลยีในกลุ่ม P5 อีกครั้ง ก็จะทำให้ทราบได้ว่าควรจะดำเนินการเรื่องใด สำหรับบาง Startup ที่เพิ่งจัดตั้งและเพิ่งเริ่มได้รับการลงทุน ก็จะมีเวลาอีกสัก 4-5 ปีในการพัฒนามากกว่าจะเป็น Final product ที่ออกสู่ตลาดได้ ซึ่งหัวข้อที่น่าสนใจและเกี่ยวจะนำมาจัดเรียงในแผนภาพวงกลม 3 วงแต่ละวงแทนแต่ละโดเมน ดังรูปที่ 5.4 จะพบว่าบางเรื่องก็จะเกี่ยวเนื่องระหว่างโดเมน บางเรื่องก็เกี่ยวข้องกับทั้ง 3 โดเมน เช่นการสร้าง digital human model ที่จะประกอบด้วยทางกายภาพซึ่งเกี่ยวข้องกับด้านสุขภาพ และสิ่งที่จะส่งผลต่อมนุษย์ (อาหาร) และ emotional รวมถึงการดำรงชีวิต

แนวทางของการพัฒนาโจทย์วิจัยทางด้านดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ที่จะส่งผลต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (AI by domain) ในส่วนนี้จะประกอบด้วย 4 โดเมนสำคัญโดย 2 ใน 4 โดเมนเกี่ยวข้องกับปัจจัย 4 ของมนุษย์ คือ อาหาร (Food & Agriculture) และยารักษาโรค (Healthcare) โดยมีโดเมนระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation System, ITS) ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์เพื่อให้เรามีเวลาเหลือมากขึ้นสำหรับในสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมากกว่าการเดินทาง รวมถึงลดอัตราเสี่ยงของการสูญเสีย เพิ่มประสิทธิภาพของการขนส่งสินค้าและบริการ เป็นพื้นฐานเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สำคัญในระบบโลจิสติกส์ และโดเมนสุดท้ายที่เกี่ยวข้องกับ GDP ประเทศไทยมากที่สุดเป็นจุดแข็งของไทยคือการท่องเที่ยว (Tourism) เนื่องจากประเทศไทยมีเสน่ห์ในหลากหลายด้านทำให้กลายเป็นจุดหมายปลายทางสำหรับนักเดินทาง หรือการมาอยู่อาศัยทั้งแบบระยะกลางและยาวเพิ่มมากขึ้น ท้ายที่สุดอาจจะกลายเป็นการเคลื่อนย้ายถิ่นฐานของการเข้ามาอยู่อาศัยของคนจากทุกมุมโลก ความท้าทายในการสร้างมูลค่าจากเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่เกี่ยวข้องจากการท่องเที่ยวที่กำลังพลิกโฉม หรือจะใช้เทคโนโลยีเข้าไปเปลี่ยนแปลงอย่างไรให้เกิดมูลค่าที่สูงขึ้น รวมทั้งกระจายรายได้ไปยังประชาชนคนไทยได้มากขึ้น

5.3 ตัวอย่างของโจทย์วิจัยตามโปรแกรม P5 ที่สนับสนุนความสามารถในการแข่งขันของประเทศ Intelligent Transportation System (ITS)

ระบบขนส่งอัจฉริยะเป็นสิ่งจำเป็นในหลายห่วงโซ่มูลค่าของทุกอุตสาหกรรมรวมถึงการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ ดังนั้นเมื่อรวมมูลค่าของการขนส่งในทุกรูปแบบจึงเป็นอุตสาหกรรมที่น่าสนใจ และเป็นเรื่องที่จะต้องใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีขั้นสูงไป ส่วนแรกในระบบขนส่งสมัยใหม่คือยานยนต์อัตโนมัติ (Autonomous transportation) และเป็นผลลัพธ์ของ AI ขั้นสูงที่จะอยู่กับมนุษย์ นั้นหมายถึงฮาร์ดแวร์ต่างๆที่มีความพร้อมและความเสถียรปลอดภัยสำหรับมนุษย์ ในบางประเทศและบางเมืองมีการกำหนดตั้งเป้าหมายของการที่จะเริ่มนำเทคโนโลยีการขนส่งแบบอัตโนมัติในการให้บริการขนส่งสาธารณะในระบบโครงสร้างของ urban city เพื่อลดปริมาณความหนาแน่นของการจราจร การมีบริการขนส่งอื่นเช่นขนส่งทางอากาศ หรือหุ่นยนต์ส่งของ ทั้งนี้ในบางเมืองของสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และได้หวันได้กำหนดไว้ว่าจะเกิดขึ้นในปี 2030 ในช่วงเวลานั้นประเด็นของด้านสังคมศาสตร์ ethic และกฎระเบียบจะถูกหยิบยกขึ้นมาหารือ เทคโนโลยีสำคัญในระบบขนส่งอัจฉริยะประกอบด้วยหลายส่วนตั้งแต่ตัวยานยนต์ ข้อมูล ระบบบริหารการจราจร รูปแบบการเชื่อมต่อ (connectivity) ในระบบยานยนต์ เช่น V2V (Vehicle to Vehicle) การใช้ AI คำนวณเส้นทางที่แม่นยำตอบสนองโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ และความแม่นยำของเซนเซอร์ในท้องถนน

Smart car

แนวคิดของรถยนต์อัจฉริยะมีการติดตั้งใช้งาน GPS ในรถยนต์ส่วนบุคคลตั้งแต่ปี 2001 และกลายเป็นชิ้นส่วนที่สำคัญในการสร้างระบบ navigator หลักในรถยนต์[4] ทั้งนี้จากชิ้นส่วน GPS เล็กๆกลายเป็นแหล่งที่สร้างข้อมูลขนาดใหญ่ที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีและบริหารจัดการเมือง หลังจากนั้นมีการประยุกต์ใช้ข้อมูล GPS จากโทรศัพท์มือถือเมื่อสมาร์ตโฟนได้รับความนิยม งานวิจัยในปี 2008 คาดการณ์ว่ารถยนต์หนึ่งคันจะมีเซนเซอร์จำนวนมากถึง 70 ตัว[5] เช่น gyroscope, accelerometers, ambient light sensors, wheel position และ moisture sensors จากข้อมูลแบบเรียลไทม์จากเซนเซอร์เหล่านี้ทำให้รถยนต์มีข้อมูลมากเพียงพอในการช่วยตัดสินใจสำหรับการควบคุมแบบอัตโนมัติเช่นการทำงาน Anti-lock braking system (ABS), Airbag control และ Electronic stability control (ESC)[6] ซึ่งระบบอัตโนมัติบางส่วนในรถยนต์ก็ถูกเริ่มใช้งานมาตั้งแต่ปี 2003 จนในที่สุดมารู้จักกันในชื่อของ ADAS

นอกเหนือจากนี้ยังมีระบบอัตโนมัติอื่นๆที่เกี่ยวข้องด้วยได้แก่ ระบบช่วยจอด (parking) ระบบถอยจอด เข้าช่องแบบอัตโนมัติ มีระบบช่วยดู blind spot monitoring ระบบช่วยในการเปลี่ยนเลน ระบบช่วยเบรก ระบบแจ้งเตือนและช่วยประคองการขับเส้นทางตรงให้อยู่ภายในเลน เป็นต้น รูปแบบของ ADAS ที่ได้รับการพัฒนามากขึ้นมาจากเซนเซอร์ใหม่ๆเช่น radar และกล้อง เข้าสู่การช่วยประมวลผลของปัญญาประดิษฐ์[7] นำไปสู่การให้ข้อมูลที่แม่นยำกับหน่วยประมวลผลกลางของรถยนต์ (ECU)

Self-driving vehicles

ในช่วงยุคปี 2000 เริ่มมีการนำเสนอผลของงานวิจัยระดับห้องปฏิบัติการของรถไร้คนขับ แม้ว่าในวงการจะรู้จักรถไร้คนขับจากนิยายแนววิทยาศาสตร์ซึ่งมาทำทนายวงการปัญญาประดิษฐ์ตั้งแต่ช่วงปี 1960 จนกระทั่งการวิจัยที่จริงจังโดย DRAPA (Defense Advanced Research Projects Agency) ของสหรัฐอเมริกาใส่งบประมาณและตั้งเป้าหมายทดสอบการใช้งานไว้เริ่มในปี 2004 แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จ ในช่วงปี 2004-2012 จึงมีความพยายามในการทำวิจัยและพัฒนาระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรมทั้งในส่วนของ เทคโนโลยีเซนเซอร์ขั้นสูง ปัญญาประดิษฐ์แบบ machine learning ในการประมวลผลข้อมูลจากเซนเซอร์ TESLA และ Google เองสามารถเก็บข้อมูลของการปล่อยรถไร้คนขับลงบนถนนเพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาให้แม่นยำมากขึ้น (ข้อมูลจากการวิ่งระยะ 1,500,000 ไมล์ โดยที่ตลอดเวลาการวิ่งจริง 300,000 ไมล์ไม่เกิดอุบัติเหตุใดๆขึ้นเลย) จะพบว่ารูปแบบของเทคโนโลยีขั้นสูงที่มีความหลากหลายในสภาพแวดล้อมและการใช้งาน ทั้ง TESLA เองก็จะใช้แนวคิดของการปล่อยแต่ละรุ่นออกมาเพื่อสร้างมูลค่าก่อน ในขณะที่จะได้ข้อมูลกลับไปพัฒนาระบบของตนเองให้แม่นยำมากขึ้น ทั้งนี้จึง

มีการใช้รูปแบบของรถไร้คนขับในแบบให้ผู้ขับที่สามารถเลือกได้ หรือมีการสร้างรูปแบบของการทำ remoted control ในยานพาหนะบางประเภท เพื่อให้สามารถทำงานเก็บข้อมูลเข้าสู่ระบบได้มากขึ้น

ในปัจจุบันมีหลากหลายบริการสำหรับการสร้างมูลค่าจากระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติแบบไร้คนขับทั้งแบบรถยนต์ อากาศยานหรือยานลำเลียงภาคพื้นดิน ในบางเมืองของสหรัฐอเมริกามีการให้บริการ taxi แบบไร้คนขับในเวลาหลังเที่ยงคืน ทำให้เราได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ขณะที่เจ้าของเทคโนโลยีก็สามารถได้รับข้อมูลเพื่อนำไปสู่การพัฒนาให้ปัญญาประดิษฐ์และอุปกรณ์เซนเซอร์ขั้นสูงมีความแม่นยำ ทำงานได้ปลอดภัยสูงสุด ทั้งนี้ทำให้เกิด ecosystem ในรูปแบบที่เกื้อกูลระหว่างผู้สร้างเทคโนโลยีกับผู้ใช้งาน

Transportation planning

นอกจากการวิจัยและพัฒนาตัวยานพาหนะแบบอัตโนมัติแล้ว การให้บริการอื่นๆ สำหรับการขนส่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก ในปี 2013 เมืองนิวยอร์ก เริ่มมีการใช้เซนเซอร์หลากหลายชนิดเช่น microwave sensors, radar กล้องหรือข้อมูลจาก GPS มาช่วยในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการจราจรในเมืองที่คับคั่ง เมืองเริ่มใช้ AI ในการ optimize การให้บริการที่เกิดขึ้นของเมือง ทั้งตารางรถบัสประจำทาง รถไฟฟ้าใต้ดิน บนดิน การควบคุมระบบสัญญาณไฟจราจร การกำหนดราคาใช้งานบนทาง highways สะพาน รวมทั้งการสร้างเลนพิเศษ เป็นต้น ข้อมูลการแนะนำเส้นทางจราจรเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถไปถึงจุดหมายได้ในระยะเวลาที่สั้นที่สุดเริ่มให้บริการผ่าน google map, Mapquest และ BingMap ในปี 2006 ทั้งนี้ ในหลายประเทศอย่างจีน เกาหลีใต้ และญี่ปุ่นก็จะมีการสร้างแพลตฟอร์มแผนที่และให้บริการข้อมูลภายในประเทศ เนื่องจากความแม่นยำของแผนที่และข้อมูลการจราจรจะต้องอาศัยสภาพแวดล้อมและข้อมูลของแต่ละเมืองแต่ละประเทศ หลังจากได้ข้อมูลและเทคโนโลยีแผนที่ที่แม่นยำแล้วจะสามารถให้ AI ช่วยในการคาดการณ์การเคลื่อนตัวให้สอดคล้องกับสภาพจราจรแบบเรียลไทม์ และขึ้นกับชนิดของการเดินทาง (รถยนต์ รถมอเตอร์ไซด์ หรือการเดินเท้า) ในบางรูปแบบสามารถแนะนำการเชื่อมต่อระหว่างชนิดการขนส่งเช่นจาก รถไฟฟ้าใต้ดิน เชื่อมต่อกับรถประจำทาง และอื่นๆ ได้อย่างไรที่จะทำให้เราใช้เวลาในการเดินทางสั้นที่สุด สิ่งอื่นๆ ที่จะเสริมกันในระบบเหล่านี้จะสามารถขยายไปยัง ระบบให้บริการที่จอดรถอัจฉริยะ (smart parking) ระบบการดูแลสุขภาพความปลอดภัยด้วย AI ตลอด 24/7 ในพื้นที่ให้บริการ (Public Safety) เทคโนโลยีการขนส่งแบบแบ่งปันเช่น EV-Bike sharing, Segway robot และเทคโนโลยีให้บริการการขนส่งแบบ on-demand เป็นต้น

บทสรุปสำหรับประเด็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ITS

ประเด็นการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมทางด้าน ITS ไม่ใช่เรื่องใหม่มีหลายผลงานวิจัยที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง บางส่วนก็สามารถนำออกมาใช้งานจริง บางส่วนก็จำเป็นที่จะต้องใช้เวลาและดำเนินการไปพลางๆ ในขณะที่เทคโนโลยีสมัยใหม่ก็ถูกนำเข้าไป integrate ร่วมกันมากขึ้นเพื่อให้ระบบ ITS สามารถเป็นที่ยอมรับทั้งในด้านความปลอดภัย เทคโนโลยีมีเสถียรภาพและความน่าเชื่อถือ

งานวิจัยที่สำคัญในด้านนี้ที่จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศรษฐกิจของประเทศและคนไทยสามารถจัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (ที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และอิเล็กทรอนิกส์) มีดังนี้

- ยานพาหนะ และกลุ่ม devices ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ส่วนของการพัฒนาเซนเซอร์ที่มีความแม่นยำ ตอบสนองแบบเรียลไทม์ ระบบนำทาง (navigation) ชุดประมวลผล ชุดควบคุมและชุดการสื่อสารภายใน ยานพาหนะ รวมถึงการสื่อสารระหว่างกันและกลับไปยังระบบส่วนกลาง

- การพัฒนาความชาญฉลาด อัลกอริทึมการประมวลผลปัญญาประดิษฐ์ที่แม่นยำ

- การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการให้บริการระบบอัจฉริยะเพื่อให้บริการ รวมถึงพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่จะรองรับ ITS เช่น กลุ่ม Intelligent Infrastructure อย่าง Smart pole ที่จะสามารถสื่อสารหรือให้ข้อมูลบนท้องถนนกลับไปช่วยในการบริหารจัดการจราจร (บก อากาศ หรือ น้ำ) การให้ข้อมูล route planner ที่แม่นยำสำหรับผู้เดินทาง และรูปแบบโครงข่ายการสื่อสารสมัยใหม่ เป็นต้น

สรุปประเด็นข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยและพัฒนาทางด้านยานยนต์ไฟฟ้า

ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการใช้ยานยนต์ (รถยนต์ รถจักรยานยนต์) ไฟฟ้า (EV) ด้วย 2 สาเหตุหลักสำคัญคือ การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่ต้องการลดการใช้พลังงานจากฟอสซิล กับ อีกสาเหตุคือราคาของน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้นและไม่แน่นอน ซึ่งได้รับแรงกระตุ้นความต้องการในการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ประเทศไทยได้รับผลกระทบในมิติที่เป็นฐานการผลิตรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงโดยที่ไม่ได้เป็นเจ้าของยานยนต์เหล่านั้น เอกชนของไทยมีส่วนร่วมในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ในบางเรื่องเช่น supplier วัสดุ ชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น

ในขณะที่ชิ้นส่วนหลักของยานยนต์ไฟฟ้า นอกเหนือจากชิ้นส่วนยานยนต์ (โครงสร้างของรถยนต์) คือ กลุ่มเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อย่างเช่น เซนเซอร์, ระบบควบคุม ECU, แบตเตอรี่ และระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญที่เจ้าของแบรนด์ยานยนต์ไฟฟ้าจะถือครอง ดังนั้นทิศทางของตลาดและมูลค่าสูงของ

อุตสาหกรรมด้านนี้จึงถูกกำหนดโดยเจ้าของแบรนด์อย่างประเทศ ญี่ปุ่น ยุโรป และประเทศจีนที่เป็นเจ้าของแบรนด์รายใหม่ (BYD) ขับเคลื่อนด้วยจำนวนผู้ใช้ภายในประเทศที่มีจำนวนมากและได้รับการพัฒนาเทคโนโลยีมาในระยะหนึ่ง ในขณะที่ผู้เล่นรายใหม่จากสหรัฐอเมริกาอย่าง TESLA เน้นการชูความโดดเด่นของเทคโนโลยีขั้นสูงอย่างระบบ Autonomous Vehicle (AV) สำหรับประเทศไทยไม่ได้มีความชัดเจนว่าจะอยู่ฐานะผู้เล่นในห่วงโซ่อุปทานในจุดใด ทำให้ทิศทางของการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาไม่ชัดเจนว่ากลุ่มอุตสาหกรรมของไทยจะอยู่ตรงตำแหน่งใด หากจะเป็นการยกระดับกลุ่ม supplier เดิมของไทย ดังนั้นควรส่งเสริมความถนัดเดิมคือกลุ่มงานวิจัยทางด้าน วัสดุ การขึ้นรูปขั้นสูง (**Advanced Material**) หรือจะเป็นการสร้างกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ ไม่ว่าจะเป็นเจ้าของแบรนด์ยานยนต์ไทย หรือ แบตเตอรี่ เป็นต้น เพื่อจะได้มุ่งเป้าได้อย่างตรงจุด

ทั้งนี้การสร้างแบรนด์ไทยไม่ใช่เรื่องง่าย นอกจากฐานกลุ่มผู้บริโภคภายในประเทศที่ไม่ชัดเจน กลไกการสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรมจากรัฐบาลก็ไม่ชัดเจนมาตั้งแต่ต้น เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาทางด้านนี้จำเป็นต้องใช้เวลาและทุนสนับสนุนที่สูง ในขณะที่กลุ่มแบรนด์ใหม่อย่างจีน หรือ อินเดีย ที่มีฐานกำลังคนของผู้บริโภคภายในประเทศเป็นแรงขับเคลื่อน ดังนั้นควรที่จะมองหาจุดที่เหมาะสมเช่น การต่อยอดสร้างมูลค่าจาก services ของการให้บริการยานยนต์ไฟฟ้า หรือกลุ่มตลาดเฉพาะทางเช่น รถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าภายในหมู่บ้าน ชุมชน เป็นต้น ทั้งนี้จำเป็นที่ภาคเอกชนจะต้องมีแผนและเป้าหมายที่ชัดเจนร่วมด้วย

สิ่งที่เสนอแนะสำหรับแผนงานวิจัยที่โปรแกรม P5 สามารถสนับสนุนกลุ่มงานยานยนต์ไฟฟ้า ได้ประกอบด้วย

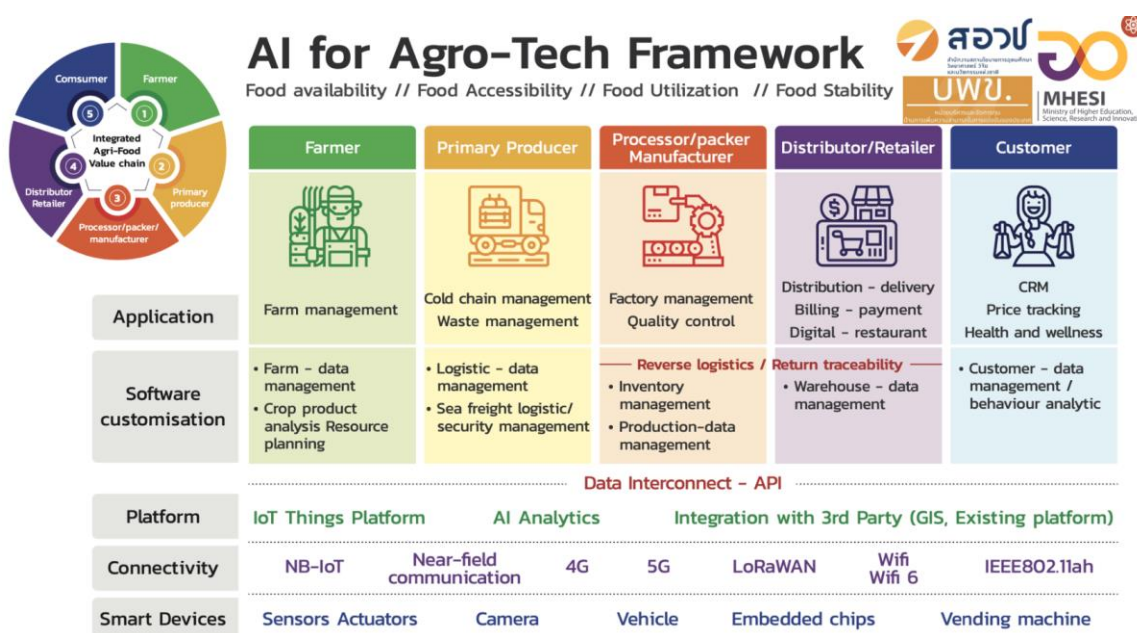
- 1) นิยามของคำว่ายานยนต์ไฟฟ้าเป็น ยานยนต์สมัยใหม่ ที่ขยายคำว่ายานยนต์เป็นสิ่งที่สามารถใช้ในระบบการขนส่ง (Mobility) ที่มีทั้งรถยนต์ รถจักรยานยนต์ โดรน เรือ หุ่นยนต์ขนส่ง เป็นต้น โดยที่เน้นยานยนต์สำหรับการขนส่งขนาดเล็กที่ไม่ได้มีเจ้าของตลาด (ขนาดใหญ่) เดิม อย่างรถกระบะ หรือกลุ่มยานยนต์ไฟฟ้าเฉพาะตัวที่เจ้าของหรือฐานการผลิตในประเทศ เช่นรถยนต์โดยสารสาธารณะภายในชุมชน (รถสองแถว) รถสามล้อ เรือน้ำเที่ยว เป็นต้น โดยสิ่งเหล่านี้มีขนาดตลาดที่เล็กทำให้ผู้ผลิตรายใหญ่ไม่ได้เข้ามาใน sector นี้ ดังนั้นส่วนของ **Smart devices** ของ P5 สามารถช่วยสนับสนุนชุดควบคุมการขับเคลื่อน EV-ECU platform ที่วิจัยและพัฒนาขึ้นเอง รวมไปถึงการยกระดับความชาญฉลาดให้กับยานยนต์ไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆด้วย **เทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ (AI)** เป็นต้น
- 2) ควรมีแผนงานวิจัยทางด้าน **วัสดุและการขึ้นรูปขั้นสูง** ที่จะช่วยยกระดับของกลุ่ม supplier ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทยเดิม ให้มีมาตรฐาน และมีความทันสมัย

- 3) ควรสนับสนุนให้เกิดการ Copy & Develop (C&D) ระบบอัตโนมัติในการผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์ และการทดสอบ เพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมด้านการผลิตของไทยสามารถยกระดับเป็นเจ้าของ advanced manufacturing ได้เอง ไม่ใช่เพียงรับจ้างผลิต (OEM) เป็นเพียงเจ้าของพื้นที่ และแรงงาน ในขณะที่ต้องนำเข้าเทคโนโลยีการผลิตจากประเทศอื่น ทั้งนี้โปรแกรม P5 ด้านดิจิทัล IoT ปัญญาประดิษฐ์ ที่นำไปประยุกต์ใช้กลุ่มหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจะสามารถช่วยสนับสนุนและส่งเสริมได้
- 4) ประเทศไทยสามารถสร้างมูลค่าสูงต่อยอดจากอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ได้ในรูปแบบของ **Digital Service Platform** เช่น Charger การ monitor สุขภาพของแบตเตอรี่ (Battery health monitoring system) เป็นต้น หรือการสร้าง Solution System สำหรับใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า
- 5) ทั้งนี้เป็นสิ่งที่น่าสนใจว่า หากประเทศต้องการปึกหมุดเรือธง (Flagship) ในกลุ่มอุตสาหกรรมสมัยใหม่ จำเป็นที่จะต้องเริ่มดำเนินการวิจัยและพัฒนาอย่างน้อยล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 5-8 ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน อุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจำนวนมากและมีความลึกในแต่ละด้าน รวมทั้งมาตรฐานความปลอดภัย การปรับเปลี่ยนหรือยกระดับใดๆ จำเป็นที่จะต้องวางแผนล่วงหน้าและขับเคลื่อนอย่างจริงจัง ต่อเนื่อง เป็นสิ่งที่ไม่สามารถดำเนินการแบบ QuickWin ได้

Food & Agriculture

อาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับมนุษย์แม้จะในสภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำหรือวิกฤตขนาดไหน มนุษย์ยังจำเป็นต้องบริโภคอาหารทุกวัน ดังนั้นอุตสาหกรรมอาหารถือเป็น 1 ในความมั่นคงที่สำคัญของโลก ต้นทางของอาหารคือการเกษตร เพาะปลูกหรือเพาะเลี้ยง พืช ผัก ผลไม้ และ เนื้อสัตว์ ผ่านกระบวนการแปรรูป (Pre-processing / processing) มาเป็นอาหารให้เรบริโภค ตลอดห่วงโซ่คุณค่าตั้งแต่ต้นทางมาจนถึงอยู่ในงานที่เราบริโภคมีความซับซ้อนและหลากหลาย ทำให้มูลค่าของอาหารมีความแตกต่างกัน กระบวนการแบบเดิมก็จะสะท้อนได้มาซึ่งมูลค่าที่อาจจะต่ำกว่ากระบวนการแบบใหม่ สำหรับประเทศไทยที่มีความได้เปรียบเชิงภูมิศาสตร์ที่บนบกมีอาหารที่สามารถเพาะปลูกเพาะเลี้ยง หรือเก็บเกี่ยวจากธรรมชาติโดยตรง ในน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติที่จะมีวัตถุดิบจากธรรมชาติโดยตรง จึงอาจจะทำให้ไม่เกิดรูปแบบของกระบวนการที่ซับซ้อนก่อนจะมาเป็นอาหาร แต่ทั้งนี้โลกใบนี้กำลังเปลี่ยนแปลง และเผชิญกับสภาวะของความแปรปรวนจากธรรมชาติที่เราไม่ได้ดูแลเขาเท่าที่ควร ดังนั้นประเด็นของ climate change จึงส่งผลต่อวัตถุดิบต้นทางของอาหาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมทำให้สารเคมีหรือมีความไม่พึงประสงค์ของวัตถุดิบ หรือ อาหารส่งผลต่อสุขภาพผู้บริโภค ในขณะที่ความได้เปรียบอีกด้านที่ประเทศยังคงมีวัตถุดิบหรือภูมิอากาศภูมิประเทศที่อาจจะได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติไม่รุนแรงเท่ากับพื้นที่อื่น ประเทศไทยจึงถูกคาดหวังในการเป็นแหล่งอาหารสำคัญของโลกที่หนึ่งด้วย

แม้ว่าประชากรในโลกตะวันตกหรือเอเชียในประเทศที่พัฒนาหรือกำลังพัฒนาขอบบจะมีแนวโน้มที่อัตราประชากรจะลดลง แต่ในอีกหลายทวีปหลายประเทศที่มีตัวเลขประชากรกำลังพุ่งสูงขึ้น ประกอบกับฐานะทางการเงินของกลุ่มคนที่มีกำลังการซื้อในกลุ่มคนชั้นกลางเพิ่มสูงขึ้นในหลายประเทศที่มีประชากรจำนวนมาก ดังนั้น demand จึงมีปริมาณที่มากและต้องการอาหารที่มีคุณภาพ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องผ่านกระบวนการและต้องใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในหลายมิติมากขึ้นตามลำดับ



รูปที่ 5.5 โครงสร้างงานวิจัย P5 ที่รองรับห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมอาหาร

จากรูปที่ 5.5 แสดงให้เห็นแนวทางของแผนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมระบบดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์เพื่อประยุกต์ใช้ในงานทางด้านอุตสาหกรรมเกษตรอาหารซึ่ง keyword ประเด็นการวิจัยของระบบดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์จะประกอบด้วย 3 ระดับชั้นคือ 1) smart devices สิ่งที่เป็นสำหรับการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะตั้งแต่การพัฒนาอัลกอริทึมที่สามารถวัดค่าและประมวลผลที่อุปกรณ์หรือเซนเซอร์ได้ ทำให้ลดการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านเครือข่าย (optimized traffic) ซึ่งมีทั้งส่วนที่เป็นโอกาสของธุรกิจใหม่เนื่องจากประเทศไทยมีความชำนาญและได้เปรียบทางด้านเกษตรอาหารทำให้เมื่อพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดเหล่านี้จะช่วยให้มีความโดดเด่น หรือสามารถที่จะลดการพึ่งพาเทคโนโลยีเซนเซอร์จากต่างประเทศได้ ระบบปัญญาประดิษฐ์ยังสามารถฝังตัวอยู่กับกล่องที่จะใช้ตรวจสอบแปลงเพาะปลูกขนาดใหญ่ หรือการตรวจหาผลผลิตที่สุกพร้อมสำหรับการเก็บเกี่ยว (harvest) หรือการทำระบบปัญญาประดิษฐ์ในเครื่องจักรกลการเกษตร เป็นต้น 2) connectivity การเชื่อมต่อระบบที่อยู่ในภาคการผลิตทั้งที่เป็นแปลงเพาะปลูก เพาะเลี้ยง หรือพื้นที่การแปรรูปมีความจำเป็นอย่างมาก เมื่อ

ระบบต้องการข้อมูลและชุดของการตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) ดังนั้นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเชื่อมต่อประสิทธิภาพสูง ราคาประหยัด เหมาะสมกับพื้นที่จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ตัวอย่างของรูปแบบการเชื่อมต่อได้แก่ NB-IoT, NFC, เครือข่ายโทรศัพท์มือถือยุคนี้และยุคหน้า, LoRaWAN, Wifi หรือรูปแบบการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน IEEE802.11ah ตัวใหม่ เป็นต้น และ 3) แพลตฟอร์ม (platform) ในระดับของการใช้บริหารจัดการอุปกรณ์ smart devices บริหารจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ การใช้อัลกอริทึมของปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างของส่วนนี้ได้แก่ IoT platform, AI platform เป็นต้น

ประเด็นของการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมของระบบดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ข้างต้นนั้นสามารถนำไปใช้งานได้กับห่วงโซ่คุณค่าในอุตสาหกรรมอื่นๆได้ด้วย ทั้งนี้ขอมุ่งเป้าไปที่การนำไปประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมเกษตรอาหารเนื่องจากเป็นความเข้มแข็งของประเทศ และการนำเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์เข้ามาประยุกต์ใช้จะช่วยทำให้เกิดการบริหารระบบอย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน มีมาตรฐาน และช่วยทำให้ขยายขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเกษตรอาหารได้อย่างมีนัยยะสำคัญ ได้แก่ การมีระบบ traceability ในสินค้าเกษตรอาหาร การสร้างแพลตฟอร์มของ precision agriculture/aquaculture สำหรับพืชสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ การพัฒนาระบบวิเคราะห์วางแผนและบริหารจัดการ cold chain management ได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในสินค้าเกษตรและอาหารแช่เย็น อาหารแช่แข็ง กระบวนการของการบริหารจัดการ warehouse ให้มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน ลดแรงงาน ทั้งในส่วนของระบบปัญญาประดิษฐ์ในจักรกล แขนหุ่นยนต์ หรืออื่นๆ ที่ช่วยลดภาระของมนุษย์ รวมไปถึงการนำข้อมูลและพฤติกรรมของผู้บริโภคมาวิเคราะห์เพื่อให้ทราบรูปแบบ แนวทางการใช้สอยของผู้บริโภคเพื่อให้สามารถนำเสนอสินค้าและบริการให้สามารถตรงตามความต้องการ

ตัวอย่างของโครงการภายใต้กรอบแนวคิดด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์สำหรับอุตสาหกรรมเกษตรอาหาร ได้แก่

1) ระบบข้อมูล โมเดลและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการจัดการข้อมูลเกษตรและอาหารของไทยครบวงจร

ลักษณะข้อมูล หรือโมเดล ชุดความรู้ทางด้านการเกษตรที่มี พืช ปศุสัตว์ จุลินทรีย์และสัตว์น้ำ นับร้อยชนิด ที่แต่ละชนิดมีความรู้เฉพาะด้าน ทั้งความรู้วิชาการพื้นฐาน ทรัพยากรทางปัญญา การบริหารจัดการ การตลาด การค้า และ ผลลัพธ์จากการวิจัย ที่ไม่ใช่ลักษณะของไฟล์รายงาน ทั้งนี้จะต้องประกอบด้วยข้อมูลดิจิทัลผลของการทดลอง ตารางการทดลองต่างๆในรูปแบบของดิจิทัล ข้อมูลกำลังคนในภาคการเกษตรแยกตามประเภทความเชี่ยวชาญอย่างมีระบบ ข้อมูลและโมเดลทรัพยากรธรรมชาติ เช่น น้ำ และลักษณะ พฤติกรรมของดินแต่ละประเภท ตามแหล่งพื้นที่ภูมิศาสตร์ทางการเกษตร ข้อมูลหรือโมเดลของการเติบโต ปัจจัยการเจริญเติบโตของพืช สมุนไพร และสัตว์เศรษฐกิจหลักของประเทศ และวัตถุดิบที่เป็นต้นน้ำให้กับหลากหลายอุตสาหกรรม เป็นต้น

Food profile องค์ประกอบที่สำคัญของอาหารจานหลักของไทย หรือผลิตภัณฑ์อาหารที่มีมูลค่าสูงที่สำคัญ การเก็บชุดข้อมูลของ functional ingredient อย่างเหมาะสม พร้อมกับองค์ประกอบอื่นๆที่สำคัญเช่น ชุดข้อมูลหรือโมเดลของ toxic ความเข้ากันของแต่ละองค์ประกอบทางอาหาร ผลออกฤทธิ์ในแต่ละรูปแบบ รส กลิ่น ที่ของวัตถุดิบที่สำคัญของประเทศ

ระบบอัตโนมัติสำหรับการเพาะปลูก หรือเพาะเลี้ยงแบบแม่นยำสูง ใช้ทรัพยากรธรรมชาติน้อยที่สุด ลดแรงงาน ลดต้นทุน เพื่อให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ สามารถควบคุมและทำให้เกิดผลผลิตได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ควบคุมอย่างเหมาะสม

2) ระบบ Traceability ตลอดห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมอาหารมูลค่าสูง

เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลย้อนกลับ การวางแผนการเพาะปลูก crop analysis เพื่อให้เกิดของเหลือทิ้งน้อยที่สุดตามแนวคิดของ food waste management ซึ่งการใช้นวัตกรรมดิจิทัลตั้งแต่การได้ข้อมูลจากระบบ IoT เพื่อนำข้อมูลจากในทุกระบวนการของห่วงโซ่เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ประมวลผล เมื่อข้อมูลและระบบที่เชื่อมโยงกันจะทำให้สามารถทำการตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) ได้ตลอดทั้ง chain ทำให้เกิด precision farm management การวางแผนการผลิตที่เกิดจากความต้องการของลูกค้า (customer demand) จะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ food waste น้อยลง

การใช้ smart devices, IoT และดิจิทัลแพลตฟอร์ม สำหรับการขนส่ง logistic บริหารจัดการคลังสินค้า ในแต่ละกระบวนการของห่วงโซ่คุณค่าที่เกี่ยวข้องกับอาหารมูลค่าสูงเหล่านั้น การบริหารจัดการ warehouse ด้วยหุ่นยนต์หรือระบบอัตโนมัติเพื่อลดต้นทุน และทำให้มีประสิทธิภาพในทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่ อัลกอริทึมเพื่อการ optimization ในกระบวนการขั้นตอนต่างๆตลอดห่วงโซ่

3) การพัฒนานวัตกรรม AI รองรับ Nutrition ที่สอดคล้องกับ microbiome ตามแนวทางของ “we are what we eat”

การพัฒนานวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์สำหรับศึกษา ทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของ microbiome ภายในร่างกายของมนุษย์จากส่วนต่างๆ ที่จะส่งผลต่ออายุ โรคที่อาจเกิดขึ้นซึ่งสัมพันธ์กับสิ่งที่มนุษย์รับประทานเข้าสู่ร่างกายตามคำกล่าวที่ว่า “we are what we eat” จากนั้นจะทำให้เกิดการค้นคว้าและพัฒนาสารอาหารและโภชนาการ ตัวอย่างการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างอายุของมนุษย์กับ microbiome ด้วยปัญญาประดิษฐ์ ปัจจุบันมี startup ในหลายประเทศที่นำเสนออาหารสำหรับแต่ละบุคคลเพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรงมีภูมิคุ้มกันที่ดี เหมาะสมสำหรับโครงสร้างทางร่างกายของมนุษย์ในแต่ละประเทศและภูมิภาค การนำเสนออาหารยุคใหม่เช่นนี้ถือเป็นโอกาสสำคัญของประเทศในการสร้างศักยภาพทางการแข่งขันรูปแบบใหม่ การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตเพื่อธุรกิจใหม่

4) การใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการวิจัยสร้างกลิ่นรสของอาหาร sensory

หลังจากที่มีความมั่นคงทางอาหารพื้นฐานสำหรับคนไทย รวมถึงอาหารที่สามารถกระตุ้นหรือสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายเพื่อช่วยให้ร่างกายแข็งแรงสามารถรับมือกับโรคที่อาจจะอุบัติขึ้นใหม่ได้ในอนาคต รวมถึงการแพร่ระบาดของ covid-2019 นั้น ในมิติของการพัฒนาอาหารคุณภาพ (food quality) หรือการพัฒนา premium food ที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ในยุคถัดไปผู้บริโภคมีอำนาจในการกำหนดทิศทางของการผลิตสินค้า รวมถึงความต้องการที่มีความหลากหลายมากขึ้น เฉพาะถิ่นและเฉพาะคนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญทางด้าน sensory (การนำเสนอภาพลักษณ์ของอาหาร กลิ่น และรสชาติ การใช้เครื่องมือวัดด้วยกลิ่นสมอง การตอบสนองทางสายตาและอื่นๆ เป็นต้น) จึงเร่งดำเนินการวิจัยและพัฒนาสิ่งเหล่านี้ในอุตสาหกรรมอาหารชั้นนำ ซึ่งใช้งบประมาณและระยะเวลาจากระบบปัญญาประดิษฐ์และนวัตกรรมทางดิจิทัลจะสามารถเข้าไปช่วยให้ลดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพของการพัฒนา product และยังเชื่อมโยงเข้ากับความต้องการของผู้บริโภค (customer behavior) ได้อีกด้วย

บริษัท IBM ผู้นำด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ของโลกรายหนึ่งได้เริ่มสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับจับคู่รสชาติและสร้างสูตรอาหารยุคใหม่ ร่วมกับบริษัท McCormick & Company ที่เน้นการเพิ่มรสชาติของอาหารจากสมุนไพร สารให้ความเผ็ด (spicy) เครื่องปรุงรส ingredient สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมบริการอาหารทั่วโลก ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้ 1) ความน่าจะเป็นของวัตถุดิบทางตรงและวัตถุดิบทดแทนสำหรับสูตรปรุงอาหาร 2) สัดส่วนของวัตถุดิบที่สอดคล้องกับรูปแบบการใช้งาน 3) ผลการตอบสนองของผู้รับประทาน 4) การสร้างสูตร flavor ใหม่ ซึ่ง combination ต่างๆ จะเกิดจากการนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

5) พัฒนาระบบดิจิทัลที่ชาญและทันสมัย เชื่อมต่อความต้องการของผู้บริโภค และการตลาดผ่านธุรกิจ Softpower ของไทย

เนื่องจากอาหารและผลผลิตต้นทางของอุตสาหกรรมอาหาร สามารถสร้างแบรนด์ ความนิยม รวมทั้งอาจนำไปสู่การกำหนดทิศทาง กำหนดกระแสของผู้บริโภคได้ ผ่านยุทธศาสตร์การตลาดที่เป็นระบบและชาญฉลาด ประเทศไทยมีความเข้มแข็งทางด้านชื่อเสียงใน Software power สถานที่ท่องเที่ยว วัฒนธรรม รวมทั้งอาหาร ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้มาเยือนจะใช้งานในเรื่องอาหารเป็นส่วนที่สูงหากมีการจัดแบ่งบ่งที่นักท่องเที่ยวใช้จ่ายต่อคนในประเทศ ทั้งนี้ข้อมูลของพฤติกรรมทางด้านอาหารจากนักท่องเที่ยวจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อนำไปสู่การสร้างโมเดลและการเรียนรู้พฤติกรรมผู้บริโภค เนื่องจากมีความหลากหลายจากวัฒนธรรม เราสามารถสร้างและเรียนรู้ผู้บริโภคจากตะวันตก หรือเชื้อชาติต่างๆได้ด้วยข้อมูลจากนักท่องเที่ยวจำนวนมหาศาลที่มาประเทศไทยในแต่ละปี รวมถึงข้อมูลของการซื้อผลิตภัณฑ์อื่นๆของไทย ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนรู้พฤติกรรมผู้บริโภคในทุกมิติ

Healthcare

ในระบบสาธารณสุข การแพทย์และการพยาบาล นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางด้านดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติได้ถูกนำมาใช้งานอย่างต่อเนื่อง ทั้งก่อนและหลังจากสถานการณ์โควิด เนื่องจากบุคลากรทางด้านนี้ไม่เพียงพอสอดคล้องกับจำนวนประชากรที่มีอยู่ และยังได้รับแรงส่งเสริม การยอมรับจากบุคลากรที่อยู่ในด้านนี้มากขึ้นหลังจากสถานการณ์โควิด เช่น แพลตฟอร์มดิจิทัลที่ช่วยบริหารจัดการ ช่วยตัดสินใจ ในการวางแผนบริหารสถานการณ์ฉุกเฉินในช่วงการระบาดของโรค smart devices ช่วยในการวัดสัญญาณชีพที่จำเป็นในการเฝ้าระวังสภาพของผู้ป่วยโควิด เป็นต้น สำหรับในช่วงสภาวะการณปกติ นั้นดิจิทัลเทคโนโลยีก็เป็น backbone ที่สำคัญในระบบสาธารณสุขและการแพทย์ การเก็บข้อมูลของผู้ป่วย ประวัติของการรักษาพยาบาลได้ถูกปรับให้จัดเก็บไว้ในรูปแบบของดิจิทัล มีการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเครื่องประมวลผลแม่ข่ายในการบริหารจัดการภายในโรงพยาบาลผ่านระบบ Hospital Information System (HIS) และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกัน หรือเรียกว่า Health Information Exchange (HIE) ทั้งนี้จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่คำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล และต้องวางระบบความปลอดภัยไซเบอร์ (Cybersecurity) ให้ได้มาตรฐานสากล ทั้งนี้การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมตามโปรแกรม P5 เพื่อประยุกต์ใช้งานทางด้านการแพทย์การพยาบาลจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาความเข้าใจหลากหลายมิติ ทั้งส่วนของการพัฒนาในศาสตร์ P5 เอง ความเข้าใจในเนื้อหาของทางการแพทย์การแพทย์ คำนึงถึงผู้ป่วยและประชาชนทั้งด้านสิทธิ์ หรือสภาพจิตใจที่เกี่ยวข้อง

Clinical Research Data and Health records

แม้ว่าจะมีผลการวิจัยที่มีผลความสำเร็จในการใช้ปัญญาประดิษฐ์ช่วยให้สามารถแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ เมื่อผู้ป่วยเข้าสู่สภาวะของการช็อคจากการติดเชื้อในกระแสเลือด[9] ซึ่งสาเหตุการเสียชีวิตในลำดับต้นๆ ก็ยังไม่สามารถนำไปสู่การขยายผลไปใช้งานได้มากนัก เนื่องจากยังมีปัจจัยที่จะยังไม่ทราบอยู่อีก ทั้งนี้ในรายการของโรค ทางแพทย์และพยาบาลเราทราบและดูแลกันจากความรู้ที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ การเก็บข้อมูลของผู้ป่วยที่สะสม มนุษย์ก็ทำความเข้าใจกับโครงสร้างทางชีวภาพและอื่นๆภายในร่างกายเพื่อให้เข้าใจสิ่งต่างๆมากที่สุด แต่ทั้งนี้ข้อมูลเหล่านั้นก็อาจจะไม่มากพอ หรืออาจจะยังไม่ครอบคลุม 100% ซึ่งยังมีจุดเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายต่อผู้ป่วย ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะได้รับความนิยมและถูกนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น wearable device หรือ smart watch สามารถเก็บข้อมูลจำนวนมากที่เป็น Electronic Health

Record(EHR) ที่เกี่ยวกับความดันเลือด อัตราการเต้นของหัวใจ พฤติกรรม รวมถึงสามารถเก็บข้อมูลเสริม พฤติกรรมการบริโภค สิ่งเหล่านี้อาจจะหรือมีโอกาที่จะทำให้บุคลากรทางการแพทย์จะได้ข้อมูลในหลากหลาย ด้านและจำนวนมหาศาลจากมนุษย์ เพื่อทำความเข้าใจร่างกายและพฤติกรรมของการเป็นโรคแต่ละชนิดได้มากขึ้น

ทั้งนี้ข้อมูลที่เป็น รูปแบบการเก็บที่เหมาะสม ความเชื่อมโยงที่เข้ากับร่องรอยโรค ประวัติข้อมูลการรักษาผู้ป่วย ผลของการรักษา สิ่งเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการร่วมออกแบบด้วยกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการแพทย์ และผู้พัฒนาเทคโนโลยี ที่จะทำให้ข้อมูล นำไปสู่การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ปัญญาประดิษฐ์ อย่างมีคุณภาพเป็นระบบ ข้อมูลที่จะสามารถเชื่อมต่อกันตามมาตรฐานจากเครื่องมือแพทย์เพื่อได้มาซึ่งชุดข้อมูลที่ได้ มาตรฐานเช่น CT, MR หรือ Ultrasound เป็นต้น

ปัญญาประดิษฐ์เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคเฉพาะทาง

เมื่อข้อมูลที่สำคัญทางการแพทย์อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมและมีคุณภาพ จะนำเข้าสู่การพัฒนาอัลกอริทึม ปัญญาประดิษฐ์เพื่อช่วยให้คอมพิวเตอร์เข้าใจความหมายของเฉพาะโรคจากข้อมูลเหล่านั้นเช่น เข้าใจความหมาย ของภาพความน่าจะเป็นของมะเร็งจากภาพถ่ายรังสี เป็นต้น ทั้งนี้จะนิยมใช้รูปแบบ AI ชนิด reinforcement learning มีผู้เชี่ยวชาญทางด้านรังสีแพทย์ หรือที่เกี่ยวข้องในการทำ tag, label ชุดข้อมูลเหล่านั้นเพื่อให้ คอมพิวเตอร์เข้าใจ และสามารถให้คำแนะนำผลคัดกรองเบื้องต้นให้กับแพทย์ แนวทางการวิจัยในลักษณะนี้ ดำเนินการมาเป็นระยะเวลาหนึ่งและจำเป็นที่จะต้องมีชุดข้อมูลและความร่วมมือจากแพทย์เฉพาะทางทำให้จะต้อง มีระยะเวลาในการพัฒนาความแม่นยำ ทั้งนี้ข้อมูลอื่นๆเช่น ลักษณะทางพันธุกรรม เชื้อชาติ สัญชาติ พฤติกรรมของ การบริโภค ประวัติสุขภาพ ประวัติการรักษา สิ่งเหล่านี้ควรที่จะต้องถูกนำมาเชื่อมโยงต่อเพื่อทำความเข้าใจในการ เกิดโรคเหล่านั้นมีความชัดเจนแม่นยำมากขึ้น ดังนั้นแนวทางการวิจัยควรจะต้องเลือกในโรคที่ประชาชนได้รับ ผลกระทบมากที่สุดตามลำดับ หรือแนวทางกลยุทธ์ของการจัดลำดับความสำคัญจากทางบุคลากรทางการแพทย์ เนื่องจากงบการวิจัยและพัฒนาที่ค่อนข้างจำกัด

หุ่นยนต์ทางการแพทย์และระบบอัตโนมัติทางการบริการพยาบาล

สืบเนื่องจากการขาดแคลนจำนวนบุคลากรทางการแพทย์และการพยาบาลทำให้หุ่นยนต์ทั้งในรูปแบบ ฮาร์ดแวร์ที่จับต้องได้ หรือในรูปแบบของ Bot ตอบคำถามอัตโนมัติเบื้องต้นทางการแพทย์และการพยาบาล ให้บริการมีความจำเป็น รวมไปถึงระบบอัตโนมัติอื่นๆที่จะช่วยทั้งในกระบวนการในโรงพยาบาล การปฏิบัติหน้าที่ ระหว่างแพทย์-พยาบาลกับผู้ป่วยเช่น Tele-medicine, Tele-health, Mobile application คัดกรองโรคทั่วไป, หุ่นยนต์ติดตาม follow up ผู้ป่วยที่รักษาตัวในโรงพยาบาล เป็นต้น การบริหารจัดการคลังสินค้า รวมไปถึงหุ่นยนต์

ทางการแพทย์ขั้นสูงอย่าง หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด da Vinci เนื่องจากแพทย์ผ่าตัดเฉพาะโรคเฉพาะทางมีจำนวนน้อย และต้องใช้เวลาในการสะสมประสบการณ์จากเคสผู้ป่วย ทำให้ไม่สามารถเร่งรัดการพัฒนาแพทย์เหล่านี้ได้ ซอฟต์แวร์ 3D visualization ที่ช่วยให้แพทย์เข้าใจสรีระของผู้ป่วยที่จะผ่าตัด เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ใช้เทคโนโลยี P5 ทั้งในระดับ Frontier และนวัตกรรมขั้นพื้นฐานจำนวนมากมาบูรณาการร่วมกัน

สังคมผู้สูงอายุ

ในประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างสหรัฐอเมริกา ประเทศในยุโรป ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน หรือแม้แต่ไทย ได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุเรียบร้อยแล้ว นั่นหมายถึงทำให้เรามีจำนวนคนในช่วงวัยทำงานน้อยลง มีอัตราการเกิดใหม่น้อยลง และมีจำนวนผู้สูงอายุหรือวัยเกษียณอายุจากการทำงานเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นปัญหาด้านการดูแล งบประมาณของรัฐ และอื่นๆ จะเปลี่ยนไป ด้วยวิวัฒนาการของเทคโนโลยี การเข้าถึงการรักษาพยาบาลที่ดีขึ้นของประชาชน ทำให้แนวโน้ม อัตราของอายุขัยเฉลี่ยของมนุษย์เพิ่มสูงขึ้นหมายถึงจะยังมีจำนวนประชากรสูงอายุอยู่ยาวนานขึ้นเช่นกัน ทั้งนี้มีแนวทางของการวิจัยและพัฒนาใน 2 รูปแบบคือ 1) การเตรียมให้คนเข้าสู่ช่วงสูงวัยอย่างมีคุณภาพ มีโอกาสเกิดโรคที่น้อยลง กับ 2) เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะช่วยดูแลผู้สูงอายุให้ดำรงชีวิตได้ด้วยตัวเอง รวมทั้งมีสิ่งที่จะช่วยดูแลหากเจ็บป่วย เพื่อบรรเทาภาระหน้าที่ทางการแพทย์การพยาบาล

Tourism Transformation สู่การเป็น Global Resilient City

ภาคการท่องเที่ยวของไทยได้รับความนิยมตั้งแต่ก่อนเหตุการณ์โควิดในปี 2019 และยังเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนฟื้นฟูเศรษฐกิจไทยในช่วงฟื้นตัว ตัวเลขผู้มาเยือนประเทศไทยในไตรมาสแรกของปี 2023 นี้คือ 8.5 ล้านคน ที่ส่งผลสร้างมูลค่าอยู่ที่ 3.5 แสนล้านบาท คิดเป็นการใช้จ่ายต่อผู้มาเยือนอยู่ที่ 40,000 บาทโดยประมาณ แต่ทั้งนี้เราไม่มีข้อมูลมากเพียงพอว่าการใช้จ่าย 40,000 บาทต่อผู้มาเยือน 1 ท่านเป็นช่วงระยะเวลาโดยเฉลี่ยอยู่ในประเทศไทยกี่วัน ทั้งนี้ 40,000 บาท หากตั้งตัวเลขสมมติว่าอาศัยอยู่ในประเทศไทยที่เฉลี่ย 5 วันต่อคน ก็คิดเป็น 8,000 บาทต่อวัน แบ่งเป็น อาหาร (สัดส่วนสูงสุด) ที่พัก การเดินทาง และซื้อของ ทั้งนี้ไม่มีข้อมูลที่ละเอียดชัดเจนหรือการสะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมการใช้จ่ายของผู้มาเยือน เนื่องจากสิ่งเหล่านี้คือการทำธุรกิจท่องเที่ยวในรูปแบบดั้งเดิม จำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะต้องปรับเปลี่ยน (Transformation) ธุรกิจท่องเที่ยวหรืออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของประเทศให้ยกระดับไปสู่การสร้างมูลค่าสูง รวมทั้งใช้จุดเด่นของไทยในมิติต่างๆ เป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญของการประชาสัมพันธ์อุตสาหกรรมอื่นๆ ของประเทศ ให้ภาคธุรกิจบริการเปรียบเสมือนเป็น PR / Marketing ให้กับสินค้ามูลค่าสูงของไทย

สิ่งจำเป็นอันดับแรกของการใช้งานวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเพื่อปรับเปลี่ยนธุรกิจท่องเที่ยวของไทยคือการรวบรวมบูรณาการข้อมูลด้านการท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลจากสำนักงานตำรวจตรวจคนเข้าเมือง (ข้อมูลนักท่องเที่ยว ข้อมูลคนที่มาพำนักรั่วคราว เข้ามาทำงานในประเทศ) จะช่วยให้เราสามารถแบ่งประเภทได้อย่างถูกต้อง ข้อมูลเหล่านี้ช่วยบ่งบอกและเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้พฤติกรรมของคนในแต่ละเชื้อชาติที่เข้ามาในประเทศไทยได้ดี ข้อมูลที่พักอาศัย ระยะเวลาการพักอาศัย ข้อมูลจากภาคธุรกิจบริการ ร้านอาหาร การเดินทาง เป็นต้น แม้ว่าความร่วมมือจะยังมีน้อยเนื่องจากความไม่โปร่งใสในประเด็นทางการภาษีธุรกิจการค้า ทำให้สิ่งเหล่านี้เป็นตัวที่ประเทศจะต้องหาวิธีในการปลดล็อก หรือจะต้องใช้ทางอ้อมในการได้มาซึ่งข้อมูล อย่างเช่น แพลตฟอร์มจองที่พัก โรงแรม จากต่างประเทศอย่าง Booking, Agoda ที่มีข้อมูลนักท่องเที่ยว ที่พักอาศัย ระยะเวลาการเข้าพัก พื้นที่ที่ได้รับความนิยม รวมถึง feed back ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวของไทย ในขณะที่ธุรกิจท่องเที่ยวสัญชาติไทยของประเทศเราไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น

การพัฒนาระบบอัตโนมัติ และใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ขั้นพื้นฐานในการช่วยลดจำนวนการใช้แรงงาน หรือการเชื่อมโยงข้อมูลที่สำคัญแทนแรงงานคน การบริหารทรัพยากร ลดต้นทุนในธุรกิจโรงแรม เป็นต้น ในบางประเทศระบบอัตโนมัติรวมทั้งหุ่นยนต์ ตู้ Kiosk หรือ Bot ถูกนำมาใช้ในการติดต่อกับผู้เข้าพัก ทำให้ลดจำนวนพนักงานในภาคการบริการ ที่เราขาดแคลนวัยแรงงาน ในขณะที่ยังมีระบบช่วยในการอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดความพึงพอใจกับลูกค้า เช่นการสั่งอาหาร การบริหารระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกในห้องพักรด้วย IoT เป็นต้น ที่สำคัญในระดับที่หน่วยงานภาครัฐจะต้องลงทุนเพิ่มเติมจากนวัตกรรมเทคโนโลยีทางด้านนี้คือ ระบบการดูแลความปลอดภัยในพื้นที่สาธารณะ ที่จะทำให้ผู้ที่มาอยู่อาศัยทั้งระยะสั้นและยาวมีความมั่นใจในชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งความปลอดภัยยังเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ Tourism Global Index ใช้ในการประเมินความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจการท่องเที่ยวเช่นกัน

บทที่ 6

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการมี**งบประมาณการวิจัย**ของภาครัฐที่จำกัดทำให้จะต้องเลือกพุ่งเป้าการประยุกต์ใช้งาน และการจะเลือกเรื่องใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่สุดคือต้องทำให้ครบตลอด Value chain จนทำให้เกิดสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ปลายทางของคนไทย และต้องสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจริงจัง รวมถึงการสร้างกลไกหรือกลยุทธ์ที่ทำให้ Corporate มาเป็นส่วนหนึ่งของการสนับสนุน R&D Ecosystem อย่างจริงจังก็จะทำให้เกิดมูลค่าของการลงทุนด้านการวิจัยและนวัตกรรมเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้แล้วยังพบว่า ธรรมชาติของการสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา จะต้องมีความหลากหลายมากเพียงพอในกลุ่มของ Basic research นักวิจัยสามารถทำงานวิจัยในศาสตร์ของตนเองได้อย่างอิสระ ในขณะที่จะต้องมีจำนวนหนึ่งที่ต้องระบุหรือกำหนดขอบเขต Basic research ที่จะต้องไปสอดคล้องกับ กลุ่มการพัฒนาแบบ Strategic Fund (SF) ด้วย ที่ผ่านมาไม่ได้มีการกำหนดขอบเขตของ Basic research กลุ่มที่ **MUST HAVE** ไว้ ทำให้ไม่มีผลลัพธ์ของงานวิจัยที่จะมาส่งต่อให้กับการสนับสนุน Prototype Development เพียงพอ (**จำนวน**)

นอกจากประเด็นด้านงบประมาณ ปริมาณของผลงานวิจัยที่จะเข้าสู่การผลักดันไปสู่การเป็นผลิตภัณฑ์จากงานวิจัย แล้วยังมีส่วนของ**คุณภาพของผลงานวิจัย** ซึ่งมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นจากภาคเอกชน อุตสาหกรรมของไทย ดังนั้นจึงเป็นผลให้ไม่ต้องการการร่วมสนับสนุนหรือลงทุน ความเชื่อมั่นจาก**ภาคเอกชนอุตสาหกรรม**ยังส่งผลต่อเนื่อง และเมื่อโลกไร้พรมแดนมากขึ้นก็จะพบว่าเอกชนรายใหญ่ของประเทศจะหันไปลงทุนกับ Tech Startups หรือ งานวิจัยในต่างประเทศแทน หรืออาจจะเลือกใช้กระบวนการซื้อกิจการเพื่อให้สามารถมาเป็นส่วนหนึ่งของการประกอบธุรกิจ ไม่เสี่ยงและไม่ต้องเสียเวลาในการ R&D ทั้งนี้ประเทศไทยอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่านจากอุตสาหกรรมที่คุ้นเคยกับการรับจ้างผลิต หรือการซื้อกิจการมาดำเนินธุรกิจ ดังนั้นจึงไม่มีประสบการณ์ ขาดความเชี่ยวชาญ และไม่เข้าใจกลไกของการพัฒนาสินค้าและบริการที่มาจากวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ซึ่งทีมคณะผู้วิจัยมองว่าเป็นบทบาทและหน้าที่ของกระทรวง อว. ที่รับผิดชอบและบริหารจัดการกองทุน ววน. และตั้งเป้าหมายผลสัมฤทธิ์ในระดับประเทศที่จะสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจจาก ววน.

นอกจากประเด็นด้านงบประมาณ ปริมาณงานวิจัย คุณภาพของงานวิจัย และการปรับตัวของเอกชน อุตสาหกรรมไทย แล้วนั้นในความเป็นจริง **ความไม่ต่อเนื่องและจริงจัง**ของการขับเคลื่อนนโยบายภาครัฐ หรือ กลไกต่างๆที่ได้ดำเนินการอยู่เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดผลสัมฤทธิ์เป้าหมายของการนำ ววน. ไปสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ ก็เป็นสิ่งที่สำคัญมากมิติหนึ่ง นโยบายหลักของประเทศถูกผูกติดกับระบบการเมืองซึ่งแน่นอนว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปตามรัฐบาล ในหลายประเทศที่พัฒนาแล้ว นโยบายหลักที่สำคัญของชาติจะต้องผูกติดกับกลไกของรัฐ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและจริงจัง และทุกองค์กรทุกหน่วยงานภาครัฐจำเป็นต้องสื่อสารออกไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมด แม้ว่าผู้นำประเทศจะเปลี่ยนแปลงไปตามสมัยการเลือกตั้ง ซึ่งหากสามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งเหล่านี้ได้ จะทำให้ระบบการขับเคลื่อน ววน. มีความเข้มแข็ง นักวิจัย นักวิชาการจะสามารถใช้ศักยภาพ ความรู้ของตนเองในการสร้างสรรค์งานให้นำไปสู่การใช้งานจริงทั้งเชิงพาณิชย์หรือประโยชน์วงกว้างต่อประชาชน และเมื่อเกิดผลสัมฤทธิ์ที่สามารถจับต้องได้อย่างเป็นรูปธรรม ประเทศจะสามารถก้าวข้ามเข้าสู่กลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เข้มแข็งจากวิทยาศาสตร์และงานวิจัย ส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีมากขึ้นจากเดิม รวมถึงตอบสนองต่อโครงสร้างทางสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลง

การปรับเปลี่ยนเพิ่มเติม KR ให้กับหน่วยงานภายใต้ ววน. ที่จะทำให้เกิดการใช้งบประมาณอย่างคุ้มค่าและเหมาะสม ตามกรอบแผนงานและกติกาที่ร่วมกันกำหนด การทำงานของแต่ละหน่วยงานจะต้องเข้าใจและดำเนินการตามบริบทตัวเอง ตามความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย แนะนำให้เพิ่ม KR ของการส่งต่องาน และระบบการประเมิน ขอบเขตของการสนับสนุนทุน ให้เป็นไปตามภารกิจของ ววน. โดยแท้จริง และให้เกิดการใช้งบประมาณของวิทยาศาสตร์ วิจัยและพัฒนานวัตกรรม (ววน.) เพื่อการยกระดับวิทยาศาสตร์ ดำเนินการวิจัย และพัฒนานวัตกรรมที่แท้จริง ซึ่งในปัจจุบันอาจจะยังมีส่วนของความไม่ชัดเจนระหว่างการใช้งาน ววน. เพื่อไปพัฒนาทางกายภาพ หรือจัดกิจกรรมขั้นพื้นฐาน ให้กับชุมชน ท้องถิ่น ที่อาจจะเป็นหน้าที่และบทบาทของกระทรวงอื่น **หรือการไม่ควรใช้งบประมาณ ววน.** เพื่อไปทำระบบสารสนเทศ หรือระบบเทคโนโลยีดิจิทัลที่แก้ไขปัญหาให้กับหน่วยงานภาครัฐ หากแต่หน่วยงานภาครัฐเหล่านั้นจะต้องมีการตั้งงบประมาณที่ชัดเจนเพื่อจัดจ้างเอกชนหรือภาคธุรกิจ (เจ้าของผลงานวิจัย licensing ไปให้ภาคเอกชนดำเนินการ) และความไม่ชัดเจนของสถาบันการศึกษา หรือสถาบันวิจัยภาครัฐที่ไม่แยกระหว่างรูปแบบของการ “บริการวิชาการ” กับ “การวิจัยและพัฒนา” ซึ่งงานบริการวิชาการผู้ใช้หรือหน่วยงานภาครัฐจะต้องซื้อหรือจ้างดำเนินการ ไม่ได้มีประเด็นของการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้หรือเทคโนโลยี เช่นการจ้างเขียนโปรแกรม ซอฟต์แวร์ หรือดิจิทัลแพลตฟอร์มทั่วไป กลไกเหล่านี้เมื่อไม่ได้รับการแก้ไข จะทำให้กลุ่ม Tech startup/SMEs ถูกตัดวงจรโดยภาครัฐ

จากข้อมูลเท่าที่ทีมนักวิจัยมี ร่วมกับโอกาสที่มองเห็นทั้งจากประสบการณ์ของการดำเนินการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมของทีมคณะผู้วิจัยมาประมาณ 10 กว่าปี จนสามารถนำไปสู่การเป็นผลิตภัณฑ์ ให้กับบริษัท System Integrator (SI) ในประเทศได้ และได้มีส่วนร่วมในการสร้างกลไกการกำหนด pricing การเตรียมทีม Sale การ reskill/upskill กลุ่ม support sale engineer เราพบว่า SI ของไทยส่วนใหญ่ที่นิยมเป็นตัวแทนจำหน่าย เทคโนโลยีต่างชาติเนื่องจากการขาดแคลนกำลังคนสายงานด้าน Innovation System Integration Engineer ดังนั้นการร่วมสร้างกลไกที่จะยกระดับกลุ่ม SI ไทย ให้ไปสู่การเป็น Innovation SI จะทำให้ปลดล็อกกำแพงและข้อจำกัดเรื่องการนำงานวิจัยจากหน่วยงานรัฐไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์มากขึ้น เราพบความไม่ต่อเนื่องระหว่าง การส่งต่องานระหว่าง level ของการพัฒนาวัตกรรม ตั้งแต่กลุ่มนักวิทยาศาสตร์ต้นน้ำ ไปสู่กลุ่มวิศวกร และนำไปสู่ภาคเอกชน รวมไปถึงกลุ่มของผู้ใช้งานเทคโนโลยี (เอกชนหรืออุตสาหกรรม) **การพัฒนากำลังคนสายเทคโนโลยี** จึงเป็นความจำเป็นอย่างเร่งด่วน

ท้ายที่สุดขอเสนอแนะ กลุ่มลูกค้าที่จะเป็นแนวทางของการทำ prototype/product development ในสายงานเทคโนโลยี P5 ไว้ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ขอให้มุ่งเป้าในการพัฒนา R&D ไปสู่การเป็นสินค้าหรือบริการนวัตกรรมที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรมอาหาร และ Lifestyle (health, tourism, living) (N8, N9) ในช่วง 1-2 ปีนี้ เพราะการทำ Tech for lifestyle ยังสามารถมีตลาดและเติบโตได้ทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งอุตสาหกรรมด้านอาหาร (ทั้งอาหารคนหรือสัตว์) เป็นความได้เปรียบของประเทศ และมุ่งเป้าสนับสนุนการไปใช้งานหรือทดสอบกับภาคอุตสาหกรรมการผลิตใน sector อาหาร ได้แก่ manufacturing, logistic and supply chain เป็นต้น ในขณะที่กลุ่มที่ 2 คือ**ด้านการแพทย์** ซึ่งจำเป็นที่จะต้องลงทุนสูงมาก โดยจะยังไม่สามารถได้ return of investment (ROI) ในระยะ 5 ปีเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น ดังนั้นกลุ่มนี้จะเสนอให้เน้นเฉพาะฐานของการพัฒนา R&D (N8) หรือกลุ่มของ Frontier / Basic Research ให้มากขึ้น เมื่อขับเคลื่อนทั้ง 2 กลุ่มใน level ที่แตกต่างกัน ก็ยังสามารถสำรวจหรือค้นพบส่วนของที่ทั้ง 2 กลุ่มมา Cross กันซึ่งมีโอกาสเกิด New innovation นำไปสู่ New business ในอนาคตได้

ทั้งนี้เทคโนโลยี digital-AI, smart devices, robot and automation ในโปรแกรม P5 ของแผน ววน. จะสามารถเป็น Enabler technology ที่ช่วยสนับสนุน 2 กลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง keyword technology mapping for Food & Life style & Health-Med.

Precision Agriculture to future food for good healthy human life

Food Value chain	IC Design	Embedded system	AI & algorithms	Robot	Automation
Agriculture / Aquaculture (Farm Management)	Sensors, actuator development	Low power and high reliability Embedded system + Suitable communication (NB-IoT, 5G or 6G), edge AI computing	Image or computer vision, prediction, forecasting	หุ่นยนต์เตรียมแปลง, ปลูก, กำจัด วัชพืช, โดรนพ่นยา และ เฝาระวังโรค	ระบบให้น้ำ, automation farm สำหรับพืชมูลค่าสูง
Harvest	Sensor ตรวจสอบความสุกของผลผลิต,			หุ่นยนต์เก็บเกี่ยวอัตโนมัติ	เก็บเกี่ยวและจัดการ waste เช่นย่อยใบอ้อยเพื่อไปสู่การแปรรูป
Logistic both raw material, inside factory, and distribution	GPS Tracking		Route planning, บริหารจัดการการขนส่ง, intelligent ERP	หุ่นยนต์จัดเรียงสินค้า, drone หรือ AV ส่งอาหารเป็นต้น	Autonomous transportation
Warehouse management	RFID, environment sensors			หุ่นยนต์ขนส่งภายในคลังสินค้า	ระบบบริหารจัดการ stock วัสดุ material, finish goods สอดคล้องกับความต้องการและการผลิต
Processing / manufacturing	เซนเซอร์ตรวจวัดคุณภาพ inspector		Image / computer vision for quality control, safety, risk management, cost reduction	แขนหุ่นยนต์, ตัดแต่ง, แปรรูป (อบร้อน), บรรจุ, ซึ้นรูป, packaging เป็นต้น	ลำเลียงไปยัง warehouse แบบอัตโนมัติ

Customer	Sensory, เซนเซอร์ตรวจวัด คุณภาพของสินค้า / อาหาร		Social listening, customer behavior, Digital human model	หุ่นยนต์บริการ, ทำความสะอาด,	ระบบการสั่งอาหาร ภายในครัวเรือนแบบ อัตโนมัติตาม life-style, product information ที่ นำเสนอได้ตามพฤติกรรม ของผู้บริโภค และฤดูกาล รวมทั้งสุขภาพของ ผู้บริโภค
----------	---	--	--	---------------------------------	---

5.1 ข้อเสนอแนะด้านการพัฒนากำลังคน AI

ความต้องการด้านกำลังคนด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กำลังคนแบบ Professional นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ ในการคิดค้น Deep Tech ขั้นสูงทางด้านปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ กลไกของการพัฒนากำลังคนในส่วนนี้จะอยู่ในรูปแบบของการสนับสนุนในระดับปริญญาเอก / โท เน้นการทำวิจัย วิทยานิพนธ์ ที่เป็นต้นกำเนิดของการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของเทคโนโลยี

กลุ่มที่ 2 กำลังคนในรูปแบบของผู้รับถ่ายทอดองค์ความรู้ Deep tech จากกลุ่มแรก นำไปสู่การสร้างและพัฒนาเป็นเชิงระบบที่ทำให้สามารถนำองค์ความรู้พื้นฐานเหล่านั้นไปสู่การใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมหรือภาคธุรกิจ

กลุ่มที่ 3 ผู้เรียนในระดับพื้นฐาน เทคโนโลยีที่อยู่ในโปรแกรม P5 โดยเฉพาะทางด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ ควรจะต้องมีการกระตุ้นเพื่อให้เยาวชนหรือคนหันมาสนใจในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นต้นน้ำที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การผลิตกำลังคนในกลุ่มที่ 2 ดังนั้นกลุ่มที่ 3 หมายถึงกลุ่มคนที่มีศักยภาพในการไปสู่การพัฒนาตนเองไปเป็น กำลังคนกลุ่ม 2 และ 1 ตามลำดับ

ทั้งนี้ตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์เรื่องกำลังคนของโปรแกรม P5 จำนวน 600 คนนั้น จะเป็นความหมายของฐานกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ซึ่งกลุ่มที่ 1 จะเน้นคนที่จบมาโดยตรงทางด้าน AI ในวุฒิปริญญาตรีและวิศวกรรมศาสตร์ เป็นคนที่สามารถคิดค้น พัฒนาและสร้าง AI ทั้งนี้จะเป็นกลุ่มคนที่เป็นทีมนักวิจัยในโครงการที่รับสนับสนุนจาก ววน. ในขณะที่คนกลุ่มที่ 2 ที่จำเป็นและจะต้องสนับสนุนต่อเนื่องจากกลุ่มที่ 1 คือ ผู้ที่รับถ่ายทอดองค์ความรู้ AI Deep tech ให้นำมาสู่การปฏิบัติใช้งานใน sector ต่างๆได้จริง กลุ่มนี้จะเน้นที่ศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ AI หรือวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้จะสามารถรวมถึงกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเชิงลึกที่จะต้องนำ AI มาประยุกต์ใช้งานขั้นสูงและจำเป็นที่จะต้องเข้าใจ ชำนาญและเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องด้วย ตัวอย่างเช่นกลุ่มของ Bio-Engineering ที่จะประยุกต์ใช้งาน AI ขั้นสูง เป็นต้น

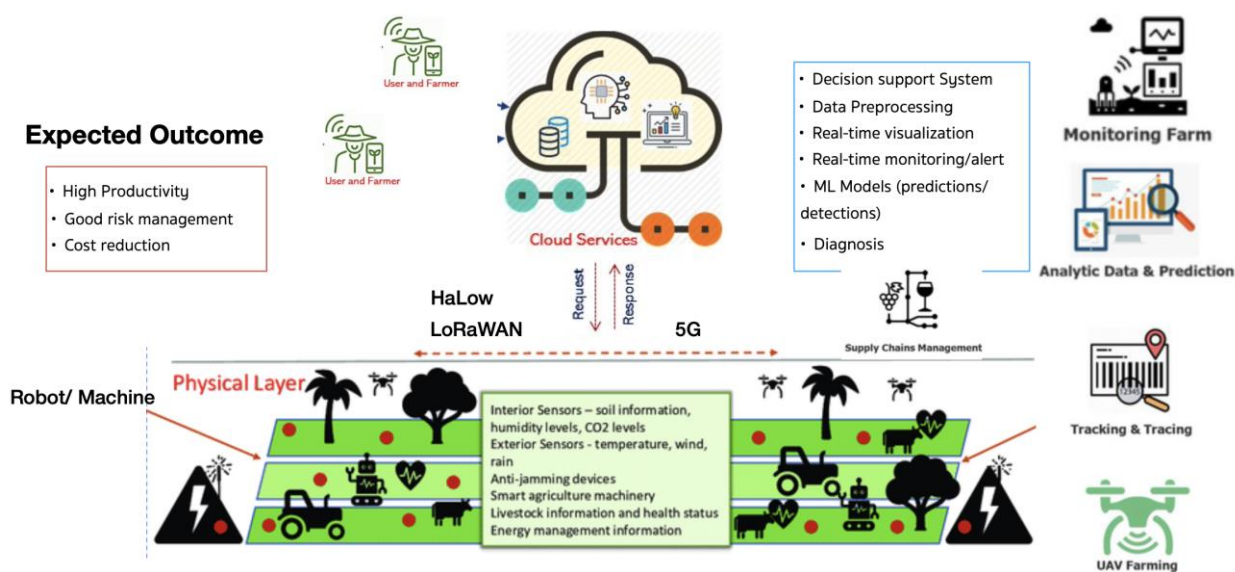
5.2 ข้อเสนอแนะด้านผลงานวิจัยเดิมของ P5 ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

ทางทีมผู้ดำเนินการจำเป็นที่จะต้องเข้าถึงข้อมูลโครงการวิจัยของประเทศผ่านฐานข้อมูลกลาง NRIIS ที่จะทำให้สามารถเห็นภาพรวมของจำนวนโครงการหรือสิ่งที่ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางด้าน P5 เพื่อ

สนับสนุนการประยุกต์ใช้ในด้านเกษตร ดังนั้นจึงต้องเป้าหมายไว้ในการดำเนินงานถัดไป ทั้งนี้ได้กำหนดกรอบของการจัดกลุ่มในการนำเสนอและรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 1) จำนวนและหัวเรื่องงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้พัฒนาเทคโนโลยีโปรแกรม P5 ประกอบด้วย Smart Devices และ AI
- 2) จำนวนนักวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับข้อ 1
- 3) การประยุกต์ใช้งาน P5 ประกอบด้วยอุตสาหกรรมเป้าหมาย การเกษตร, อาหาร, สุขภาพการแพทย์, อุตสาหกรรมบริการ, ภาคการผลิต และยานยนต์ไฟฟ้า โดยในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมจะจำแนกตามห่วงโซ่อุปทาน

Smart Agriculture / Precision Farm Architecture



รูปที่ 5.1 แนวคิดของการพัฒนา Smart Agriculture และ Precision Farm

ภาพรวมของแนวคิดของการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (P5) ที่นำไปสู่การใช้งานด้านการเกษตรแสดงไว้ในรูปที่ 5.1 ในระยะเวลา 3 ปีหลังจากนี้จะมีการทยอยใช้งาน Smart Agriculture หรือการเกษตรอัจฉริยะเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากสภาพปัจจัยที่กระตุ้นเร่งรัดให้เกิดการยอมรับการใช้งาน ในขณะที่ความท้าทายคือศักยภาพในการเข้าถึงเทคโนโลยีทั้งด้านงบประมาณ (เงินทุน) และความเข้าใจองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง งานการเกษตรอัจฉริยะเป็นระยะแรกของการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ระบบจะแยกกันอยู่เป็นส่วนย่อย หรือเก็บข้อมูลไว้แต่อาจจะยังไม่ได้มีระบบบูรณาการทั้งห่วงโซ่อุปทาน ทั้งนี้เมื่อศักยภาพในการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีทางด้าน

การเกษตรมีเพิ่มมากขึ้นก็จะนำไปสู่ระยะที่ 2 หรือเฟสที่เรียกว่า Precision Agriculture หรือการเกษตรแม่นยำ ที่เน้นการควบคุมและบูรณาการเทคโนโลยี P5 ทั้งหมดเพื่อทำให้มนุษย์สามารถได้ผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสม ต้นทุนที่เหมาะสมและมี yield ของการผลิตที่เหมาะสม รับมือกับความท้าทายจากสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน (Climate change) ทั้งนี้อาจจะมีบางห่วงโซ่คุณค่าที่ได้พัฒนาและประยุกต์ใช้การเกษตรแม่นยำบ้างแล้ว (เกษตรที่มีมูลค่าสูง) เนื่องจากข้อจำกัดของชุดข้อมูลที่เหมาะสมและต้นทุนของเทคโนโลยีที่จะต้องสอดคล้องกับมูลค่าที่เกิดขึ้นด้วย โดยอาจจะประกอบไปด้วยเรื่อง decision support system (DSS), Prediction, Detection, Monitoring and Control เป็นต้น ซึ่งที่ผ่านมาในระบบการวิจัยและพัฒนาของไทยมีการดำเนินงานด้านนี้จำนวนหนึ่งประกอบด้วย 1) โครงการประเภทการพัฒนา IoT สำหรับงานพืชสวน พืชไร่ ปศุสัตว์ หรือสัตว์น้ำ 2) โครงการวิจัยและพัฒนาเป็นผู้ใช้โปรแกรม – ICT ในการเก็บข้อมูลการเพาะเลี้ยง เพาะปลูก บางส่วนในอดีต 3) โครงการวิจัยเชิงลึกเช่นการวิเคราะห์คุณลักษณะของพืช โรค ดิน แร่ธาตุและอื่นๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม 4) โครงการวิจัยการสร้างโมเดลการเจริญเติบโตของพืชหรือสัตว์บางชนิดที่มีมูลค่าสูง 5) การประยุกต์ใช้ดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างง่ายสำหรับกลุ่มเกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชน 6) โครงการวิจัยและพัฒนาโดรน หรือ หุ่นยนต์ ทางด้านการเกษตร พ่นยา กำจัดวัชพืช เป็นต้น

ในปัจจุบันจากข้อมูลของหน่วยบริหารจัดการทุน PMU C ที่ทางคณะผู้วิจัยมีส่วนร่วมจะสามารถสรุปภาพรวมความก้าวหน้าในภาคการเกษตรบางส่วนดังรูปที่ 5.2 ไว้เป็นกรอบแนวทางของการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในสถานะการณ์ปัจจุบัน พบว่าส่วนใหญ่จะเป็นงานทางด้านการทำ “Smart Agriculture” ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (สร้างแพลตฟอร์มเพื่อบริหารจัดการ), IoT สำหรับการ monitor และเก็บข้อมูล, การวิเคราะห์ข้อมูล, ระบบควบคุมอัตโนมัติ รวมทั้งหุ่นยนต์ที่สนับสนุนงานด้านการเกษตร ช่วยทุนแรงให้กับเกษตรกร นอกจากนี้ยังมีส่วนของงานวิจัยบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Precision Agriculture เช่นการสร้างโมเดลของปัจจัยการเติบโตของพืชมูลค่าสูง เป็นต้น



ทั้งนี้ในส่วนของหน่วยงานสนับสนุนทุนอย่าง สวก. วช. หรือ PMU อื่นๆ ก็จะมีโครงการที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้จะจัดแบ่งออกเป็น 3 ส่วนในการจัดทำข้อมูลในครั้งถัดไปคือ 1) ผู้สร้างหรือพัฒนาเทคโนโลยี P5 ที่จะนำไปใช้งานด้านการเกษตร 2) ผู้ที่นำไปประยุกต์ใช้งาน โดยจะมีนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญในด้านการเกษตรร่วมอยู่ด้วย 3) กลุ่มผู้ใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลทั่วไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Yann LeCun, “A Path Towards Autonomous Machine Intelligence”, version 0.9.2, 2022-06-27, *accessed march 24, 2023*, <https://openreview.net/pdf?id=BZ5a1r-kVsf>.
- [2] ImageNet, Stanford Vision Lab, Stanford University, Princeton University, 2016, *accessed August 1, 2016*, www.image-net.org/.
- [3] S. Yenugula, M. S. Sirisha, K. S. Priya, Y. S. Reddy and M. N. R. Rao, "Automatic Image and Video Captioning Production using Deep Learning," *2022 International Conference on Sustainable Computing and Data Communication Systems (ICSCDS)*, Erode, India, 2022, pp. 156-161, doi: 10.1109/ICSCDS53736.2022.9760952.
- [4] Mark Sullivan, “A brief history of GPS,” *PCWorld*, August 9, 2012, *accessed August 1, 2016*, <http://www.pcworld.com/article/2000276/a-brief-history-of-gps.html>.
- [5] William J. Fleming, “New Automotive Sensors - A Review,” *IEEE Sensors Journal* 8, no 11, (2008): 1900-1921.
- [6] Carl Liersch, “Vehicle Technology Timeline: From Automated to Driverless,” Robert Bosch (Australia) Pty. Ltd., 2014, *accessed August 1, 2016*, http://dpti.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0009/246807/Carl_Liersch_Presentation.pdf.
- [7] Aaron Tilley, “New Qualcomm Chip Brings Deep Learning To Cars,” *Forbes*, January 5, 2016, *accessed August 1, 2016*, <http://www.forbes.com/sites/aarontilley/2016/01/05/along-with-nvidia-new-qualcomm-chip-brings-deep-learning-to-cars/#4cb4e9235357>.
- [8] Access Science Editors, “Active traffic management: adaptive traffic signal control,” *Access Science*, 2014, *accessed August 1, 2016*, <http://www.accessscience.com/content/active-traffic-management-adaptive-traffic-signal-control/BR0106141>.
- [9] Katherine E. Henry, David N. Hager, Peter J. Pronovost, and Suchi Saria, “A Targeted Real- time Early Warning Score (TREWScore) for Septic Shock,” *Science Translational Medicine* 7, (299), 2015, 299ra122.

ภาคผนวก

เอกสารสรุปการเสวนาครั้งที่ 1 Chat GPT

สรุปการเสวนาออนไลน์ แผนงานวิจัยและนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์
อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ “ ChatGPT AI Chatbot”

วัน 2 พฤษภาคม พ2566 .ศ. เวลา 11.30 – 09.00 น .

กล่าวเปิดงานเสวนาออนไลน์แผนงานวิจัยและนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์
อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ “ ChatGPT AI Chatbot”

โดย รศ พงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์ .ดร.รองผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและ
นวัตกรรม (.สกว)

ทางสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือ สกสวร่วมกับ .
ผศ วรณรัช สันติอมรทัต.ดร.ประธานคณะทำงานบูรณาการประเด็นยุทธศาสตร์ เพื่อพัฒนา ววนด้านเทคโนโลยี .
ดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติกำหนดจัดการเสวนาออนไลน์ฯ
ประเด็น ChatGPT AI Chatbot ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง ท่าน จากการแนว 3
เรามีหน้าที่ .ทางการดำเนินงานของสกสวจัดทำแผนพัฒนานวัตกรรมของประเทศ
ซึ่งเป็นแผน ปี ในการจัดสรรงบประมาณให้กับหน่วยงานภาครัฐทั้งหมดของประเทศ 5แผนใหม่ในปี พ 2566 .ศ.
2570 – จะประกอบด้วย 4ยุทธศาสตร์หลัก ได้แก่ ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ ยุทธศาสตร์ด้านการ
ยกระดับสังคมและสิ่งแวดล้อม ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรมขั้นแนวหน้า และ
ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนด้านวิจัยและนวัตกรรม ทางสกสวจำเป็นต้องหาผู้เชี่ยวชาญ .
เพื่อตั้งประเด็นที่น่าสนใจสำหรับหน่วยงานภาครัฐในการลงทุน วิจัยและพัฒนาในด้านเทคโนโลยีดิจิทัล
ปัญญาประดิษฐ์ ในประเด็นเรื่องเกี่ยวกับ ChatGPT AI Chatbot มองในมุมของการพัฒนาประเทศไทย
เราจะขับเคลื่อนและพัฒนาอย่างไร ด้วยการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องสรุป
ประเด็นที่มีความสำคัญและมีผลกระทบในภาพรวมจริงๆ ซึ่งวันนี้เป็นโอกาสดีที่เราได้ผู้ทรงคุณวุฒิบรรยายพิเศษ
และจะได้มีการแลกเปลี่ยนประเด็นคำถามที่เป็นประโยชน์จากผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่าน เพื่อทางทีมคณะทำงานจะ
ได้นำข้อมูลเหล่านี้ไปสรุปในการจัดทำแผนพัฒนานวัตกรรมของประเทศต่อไป

บรรยายพิเศษ “OpenThaiGPT: ChatGPT Opensource ภาษาไทย โดยคนไทย”

โดย ดร.กอบกฤตย์ วิริยะยุทธกร นายกสมาคมผู้ประกอบการปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยมีสมาคมด้านเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์หลักอยู่ 2 สมาคม ได้แก่ 2 สมาคม ปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย หรือ AIAT เป็นสมาคมที่เน้นการพัฒนาและเพิ่มกำลังคนของประเทศด้าน ปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทย ซึ่งมีหลักสูตรชื่อว่า Super AI Engineer จัดกิจกรรมต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลาสาม ปี โดยการนำเยาวชนที่มีความสนใจ หรือคนที่มีความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์มาเข้าค่ายอบรมพัฒนาเป็นระยะเวลา เดือน ซึ่งสามารถผลิตเยาวชนที่มีความเชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์สู่ตลาดแรงงานของประเทศได้กว่าสาม 8 ร้อยคนในเวลาสามปีที่ผ่านมา อีกหนึ่งสมาคมคือ สมาคมผู้ประกอบการปัญญาประดิษฐ์ (AIEAT) เมื่อเรามีการพัฒนา กำลังคนแล้ว เราจะเน้นพัฒนากลุ่ม Startup หรือกลุ่มผู้ประกอบการด้านปัญญาประดิษฐ์ในการดำเนิน ธุรกิจ ในช่วงแรกที่ ChatGPT เริ่มมีชื่อเสียงเมื่อต้นปีที่ผ่านมาเราเล็งเห็นถึงโอกาสทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยีตัวนี้ อย่างมหาศาล แต่ยังขาดแนวทางที่จะให้นักธุรกิจนำเทคโนโลยีไปใช้ในผลิตภัณฑ์ของตัวเอง ทางสมาคม ปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย AIAT และสมาคมผู้ประกอบการปัญญาประดิษฐ์ (AIEAT) จึงร่วมกันจัดทำ open source library ให้คนไทยได้ใช้งานและเอาไปใช้ในภาคธุรกิจเชิงพาณิชย์ ได้ด้วยในชื่อ Open Thai GPT

Open Thai GPT มีเป้าหมายสามารถสร้างระบบได้เหมือน ChatGPT ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดทั้ง โมเดลไปติดตั้งการทำงานได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเน้นภาษาไทยเป็นภาษาหลัก และจะมีการพัฒนาให้ ผู้ประกอบการหรือ SME สามารถนำข้อมูลของตัวเอง ไม่ว่าจะเป็นแคตตาล็อกสินค้า กฎระเบียบราชการต่างๆ มา ใส่ในระบบได้ ให้ระบบ Open ChatGPT สามารถรู้ว่ามีข้อมูลอะไรบ้าง สามารถเชื่อมต่อได้เป็น plug in เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้มากขึ้น อีกทั้งยังพัฒนาข้อมูล Smart Chatbot ขององค์กรได้ ฉะนั้นสำหรับ Value Proposition ของ Open Chat GPT คือเราจะสร้างระบบ Chat ที่แต่ละองค์กรสามารถเอา ไปใช้และปรับปรุงเป็นของตัวเองได้ สามารถเชื่อมต่อดึงข้อมูลผ่าน API องค์กรความรู้ที่มีอยู่เป็นรูปแบบดิจิทัลที่เป็น text ไฟล์สามารถใส่ข้อมูลเข้ามาใน Open Chat GPT เปิดสาธารณะสำหรับบุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ได้ ตัวอย่างในการนำ Open ChatGPT ไปใช้งานสามารถทำได้หลากหลายมาก ไม่ว่าจะเป็นเอาไปใช้ในการต่อยอดใช้แทน ChatGPT ได้ นำไปสร้างเป็น AI Chatbot พัฒนาระบบการพูดคุยโต้ตอบ พัฒนาการ ย่อความ พัฒนาการแปลภาษาต่างๆ หรือแยกแยะข้อมูลหรือเนื้อหาต่างๆ ที่เราต้องการ ทั้งนี้ความน่าสนใจและ ความน่าตื่นเต้นสำหรับเทคโนโลยี ChatGPT ในด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ กรณีเราจะสร้าง AGI Classifier เราจะนำ Open ChatGPT มาสร้างระบบของเราเองได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายทำให้ลดต้นทุนด้านธุรกิจอีกช่องทาง ซึ่งถือเป็นข้อแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่าง API Service และ Opensource Model คือค่าใช้จ่ายในการนำระบบและ Data set ต่างๆ มาใช้ สำหรับ Road map ของ Open ThaiGPT ทางสมาคมเริ่มทดสอบระบบมีการทำงานปล่อย

ข้อมูล open source library เมื่อเดือนมีนาคม การพัฒนาหลักแบบ 2566 ลำดับถัดมาคือเดือนพฤษภาคม 2566
เต็มรูปแบบCore Development เราเปิดตัว Open ThaiGPT เวอร์ชัน และแผนการการพัฒนา 0.1.0
Mainstream Release ในการเปิดตัวเวอร์ชัน ตามลำดับ สำหรับผู้สนใจสามารถดู 2566 ในเดือนมิถุนายน 1.0.0
ข้อมูลได้website: <https://openthaigpt.aieat.oe.th>

บรรยายพิเศษ “What we should know about Generative AI in 2023 : สิ่งที่เราน่าจะรู้เกี่ยวกับ

Generative AI ในปี 2566" โดย ดร.พนชิต กิตติปัญญางาม CEO/Co-Founder ZTRUS

สำหรับประเด็นที่จะพูดถึงในวันนี้คือหากเราต้องให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยที่เกี่ยวกับด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์หรือ AI ในปีนี้เราควรจะรู้เรื่องอะไรบ้าง การเริ่มต้นกำเนิดของ AI สร้างขึ้นมาอย่างไร ซึ่งหากเราจะมีการพัฒนางานวิจัยด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ เราจะมีแนวทางอย่างไรได้บ้าง มีโอกาสและเป็นไปได้มากน้อยแค่ไหน ความสร้างสรรค์ของ AI หรือ Generative AI ที่เราได้ยินบ่อย มันสร้างสรรค์อย่างไร เทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์หรือ AI มีการพัฒนาการทำงานมาอย่างต่อเนื่องจากอดีต จนถึงปัจจุบัน เราจะเห็น Content ที่เกิดจากเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์หรือ AI จำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะออกมาในรูปแบบของ Text ข้อความที่มีความสร้างสรรค์ แต่ในอดีตการทำงานของ AI ยังมีข้อผิดพลาดบ้าง ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็น Mid journey, Introducing ChatGPT และ DALL-E 2 จะเห็นได้ว่าคำตอบที่เทคโนโลยี AI สร้างสรรค์ขึ้นมากผู้สร้างระบบจะไม่สามารถรู้ได้ว่าคำตอบที่ได้ จะเป็นแบบไหน ซึ่งจะแตกต่างกับวิธีคิดในอดีตที่คำตอบหรือ Content ที่แสดงออกมาจะมีการโปรแกรมไว้หรือ เซทไว้ก่อนแล้ว จึงทำให้เกิดความน่าสนใจว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ AI สามารถโต้ตอบได้เหมือนมนุษย์ แต่ในความเป็นจริง Content หรือ ข้อความที่ระบบแสดงโต้ตอบเกิดจากการประมวลและหาค่าสถิติจากชุดข้อมูลต่างๆ ประมวลผลออกมาว่า Input ลักษณะแบบนี้ ควรจะมี Output แบบไหนบนค่าสถิติความเป็นไปได้ที่หลากหลาย ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ AI สร้างสรรค์ขึ้น จะต้องมีคนคอยกลั่นกรองว่าเป็นข้อมูลที่ เหมาะสมหรือไม่ และเป็นคนเลือกว่าจะเอาข้อมูลเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้อย่างไร ไม่ว่าจะเป็น Text Audio Video Graphics ซึ่งในการคัดกรองข้อมูลยังจำเป็นต้องใช้มนุษย์ในการดำเนินยกตัวอย่างเช่น ChatGPT เขาใช้คนใน ประเทศเคนยาในการทำงาน

เมื่อเราทราบความเป็นมาและการทำงานของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ AI แล้ว ประเด็นสำคัญคือเราจะนำมาใช้ในการพัฒนาประเทศของเราอย่างไร การสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยีเหล่านี้ มุ่งในการทำงานวิจัยเกี่ยวกับ Applications ประเด็นแรกคือเราสามารถสร้าง AI ที่สามารถสร้าง Prompt เองได้หรือไม่ และเลือกคำตอบจาก Prompt มาใช้งานเองได้หรือไม่ ประเด็นที่สองเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ AI จะมาช่วยสร้าง Business processes automation โดยใช้ low-code และ no-code ได้ ประเด็นที่สามเรามีเนื้อหา Domain-specific apps เช่นการอ่านหนังสือแพทย์ Text book การอ่านข้อกฎหมาย ซึ่งเราสามารถมา Improved เพิ่มเติมใน Domain-specific ต่างๆได้ ประเด็นที่สี่เราสามารถเพิ่มพื้นที่ของข้อมูลที่ไม่มีอยู่จริงในโลกได้ ซึ่งหากเราเลือกได้ก็สามารถเอาข้อมูลเหล่านั้นมาเติมเต็มในพื้นที่ที่เราขาดข้อมูลได้เช่นกัน ประเด็นที่ห้า หากเราสร้างโมเดลโครงสร้างยา เราอาจจะได้สูตรยา หรือสร้างวัสดุใหม่เกิดขึ้นได้ ประเด็นที่หก แนนอนคำตอบจากระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ AI มันอยู่บนพื้นฐานของค่าสถิติ แต่บางอุตสาหกรรมมันเป็นค่าสถิติที่เราควบคุมไม่ได้ เช่น การขับรถ ซึ่งถือว่าประเด็นนี้เป็นโจทย์วิจัยที่ท้าทายในการแก้ปัญหา ประเด็นสุดท้ายคือการทำงานด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์หรือ AI ต้องอาศัยกลุ่มคนที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และคนในกลุ่มด้านอื่นๆ มาทำงานให้งานวิจัยครอบคลุมด้านอื่น ซึ่งทั้งเจ็ดประเด็นที่กล่าวถึงจะเป็นลักษณะของโจทย์วิจัยที่ทั้งภาครัฐและเอกชนต้องร่วมกันในการดำเนินการ และด้วยข้อมูล Data มหาศาลในปัจจุบันจึงขึ้นอยู่กับว่าใครจะสามารถนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้โดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุด มีการทำงานที่รวดเร็วที่สุดได้ ซึ่งขณะที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาออกมาอย่างมากมาย เรามีการจัดความเชื่อมั่นหรือ Trust เทคโนโลยีเหล่านั้นอย่างไร ต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบทั้งทางได้เศรษฐกิจศาสตร์และสังคมศาสตร์ และจะอย่างไรให้คนทั่วไปสามารถสามารถเข้าใจ และใช้ประโยชน์เทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์หรือ AI รวมถึงการพัฒนากำลังคนเพิ่มความรู้ด้านเทคโนโลยีให้มากขึ้น ซึ่งในการพัฒนางานวิจัยจะพัฒนา Data ที่คำนึงถึงความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยควบคู่ไปด้วย ทั้งนักวิจัยจะต้องมีการบริหารจัดการ Bias ของแต่ละงานวิจัยอย่างไร และหากเกิดปัญหาขาดแคลนข้อมูลจะมีการบริหารจัดการอย่างไร ซึ่งในอนาคตแน่นอนว่าเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์หรือ AI จะเข้ามาทดแทนการทำงานของมนุษย์ ซึ่งเราต้องเรียนรู้ในการจัดการและอยู่ร่วมกันให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดและนำใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บรรยายพิเศษ “Generative AI : Challenges and Opportunities in Business”

โดย ดร.พิพัฒน์ พงศ์ถาวรกุล กรรมการผู้จัดการ KBTG Labs

การนำเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์หรือ AI ไปใช้ในด้านธุรกิจการค้า ความท้าทายและโอกาสทางด้านธุรกิจเป็นอย่างมาก สำหรับ KBTG หรือ Kasikorn business Technology Group เราเป็นหน่วยงานที่พัฒนาระบบและเทคโนโลยีให้กับธนาคารกสิกรไทย เรามีการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อตอบโจทย์การบริการลูกค้าของธนาคาร มีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์หรือ AI มาพัฒนาในฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ก่อนที่จะมีเทคโนโลยี ChatGPT เข้ามาทางเราได้มีการนำเทคโนโลยี AI มาใช้ในหลายเรื่องไม่ว่าจะเป็น เทคโนโลยีตรวจจับใบหน้า วิเคราะห์รูปร่าง Face Recognition & Face Liveness ช่วยตรวจสอบคัดกรองลูกค้าผู้ใช้งาน และเทคโนโลยี NLP หรือ Natural language processing เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารได้เหมือนกับมนุษย์ ประยุกต์ใช้กับธุรกิจได้หลากหลายรูปแบบ ทางธนาคารนำมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบ Automate Chat bot ซึ่งทำให้ธนาคารลดเวลาในการทำงานไปได้ถึง 300,000 ชม.ต่อปี และมีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์หรือ AI มาช่วยเรื่องของการตลาด Marketing

Generative AI คือ เทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์หรือ AI ประเภทหนึ่งเราสามารถสร้างสรรค์สื่อเนื้อหา ที่มนุษย์สามารถเข้าใจได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ เสียงหรือ สื่อเคลื่อนไหวต่างๆ ตัวอย่างเช่น Text Generation (ChatGPT), Image Generation (Stable Diffusion), Voice Generation (lovo.ai) เป็นต้น ซึ่งหากมองภาพวิวัฒนาการของ AI ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันจะพบว่าระยะเริ่มต้น AI คือการทำงานด้วยความเร็ว สามารถควบคุม machine ให้มีความฉลาดขึ้นโดยมนุษย์โปรแกรมให้การทำงานที่รวดเร็ว ถัดมาจะเป็นการพัฒนา AI ให้เกิดการเรียนรู้ machine Learning ต่อมาในยุค Deep Learning เพิ่มความสามารถของ AI ในการคิดวิเคราะห์จากข้อมูล Data ที่มนุษย์ป้อนเข้าไป ซึ่งในปัจจุบันที่เทคโนโลยี AI สามารถสร้างสรรค์ สื่อหรือเนื้อหาออกมาได้จาก Bigdata มีอยู่วิเคราะห์จากค่าสถิติความน่าจะเป็น

แนวโน้ม Trend ของ Generative AI ที่นำมาใช้ในภาคธุรกิจ สำหรับกลุ่มธุรกิจ fintech แน่นอนสิ่งแรกคือ ลดจำนวนของคนทำงานนำเทคโนโลยีมาช่วยทำแทน และมีความคาดหวังในอนาคตว่าจะนำแทนการทำงานของมนุษย์ ถ้ามາคือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ Generative AI ทำทายคอนเซ็ปของความคิดสร้างสรรค์ เพิ่มมูลค่า และสร้างจุดเด่นให้สินค้าและผลิตภัณฑ์ในภาคธุรกิจ แพชั่น ศิลปะ และวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนี้

เทคโนโลยี AI สามารถสร้างภาพเหมือนของมนุษย์ ทำให้เราเห็นตนเองในอดีตและอนาคตทำให้เราสามารถวางแผนการดูแลและชีวิตในอนาคตได้ ทั้งด้านการศึกษา การดูแลสุขภาพ สำหรับความท้าทายของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์หรือ AI มาใช้ที่เราต้องตระหนักคือ Reality Distortion ความเป็นจริงที่ถูกบิดเบือน หลายครั้งที่เราเจอปัญหาว่าภาพไหนคือภาพจริง และภาพไหนคือภาพที่สร้างขึ้น ซึ่งเหล่านี้อาจจะทำให้เกิดปัญหาอาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์ตามมาได้ ความท้าทายที่สองคือการจัดการความเป็นเจ้าของสำหรับชิ้นงานที่เกิดขึ้นจาก AI และความท้าทายที่สามคือ การตีความ และความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยี AI

หากเรามองในมุมมองของ Business owner หรือเจ้าของธุรกิจเรามีโอกาสจากเทคโนโลยี Generative AI ในรูปแบบไหนบ้าง ประเด็นแรกการปรับรูปแบบการบริหารจัดการ Operation Transformation ทำให้ภาคธุรกิจมีการทำงานที่ง่ายขึ้น สร้างรูปแบบการทำงานภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ประเด็นที่สอง ความแตกต่างด้านบริการที่สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า โดยเราจะเห็นได้จากหลายผลิตภัณฑ์ดังดูลูกค้า อาทิ หูฟังที่สามารถแปลงเสียงได้อัตโนมัติ หรือจะเป็นเครื่องสำอางที่สามารถวิเคราะห์สภาพหน้าของผู้ใช้งานได้ และปรับส่วนผสมให้เข้ากับสภาพผิวมากที่สุด ซึ่งในส่วนช่องทาง KBTG ได้มีการนำ AI มาช่วยเป็นเสมือนคู่คิดคอยให้คำปรึกษาลูกค้าในด้านการเงินด้วย และประเด็นสุดท้ายเราจะสามารถอยู่ร่วมกับเทคโนโลยีเหล่านี้ในการดำเนินการธุรกิจระยะยาวอย่างไร

สทสว. จัดเสวนาออนไลน์แผนงานวิจัยและนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

EP.“ :2Semiconductor - โอกาสและความท้าทายของไทยท่ามกลางวิกฤต Geopolitics”

เมื่อวันที่ 7 มิถุนายน ,2566สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จัดเสวนาออนไลน์ แผนงานวิจัยและนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์ (สทสว) อัจฉริยะ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติEP.“ :2Semiconductor - โอกาสและความท้าทายของไทยท่ามกลาง วิกฤต Geopolitics” ให้เกิดการแนะนำองค์ความรู้ ในงานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ Semiconductor สำหรับการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมด้านต่าง ๆ และเกิดความเข้าใจการทำงานเทคโนโลยี Semiconductor กับการสร้างสรรค์เศรษฐกิจดิจิทัลในอนาคต โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นเครือข่ายนักวิจัย นักวิชาการ ภาครัฐ ภาคเอกชน รวมทั้งนักวิเคราะห์ และวางแผนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ได้รับทราบถึง โอกาสของการใช้ประโยชน์หรือสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์

โอกาสนี้ รองศาสตราจารย์ ดรพงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์ รองผู้อำนวยการ สทสว .กล่าวว่า สทสวมี . 2570 – 2566 .ศ.พ (ววน) หน้าที่หลักในการจัดทำแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมหรือแผนระยะ ปี 5 ยุทธศาสตร์ ประกอบด้วย 4 รวมถึงการจัดสรรงบประมาณด้านทุนวิจัยให้กันหน่วยงานต่าง ๆ ของประเทศ โดยมี **ยุทธศาสตร์ที่ 1** การพัฒนาเศรษฐกิจไทยด้วยเศรษฐกิจสร้างคุณค่าและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ให้มี ความสามารถในการแข่งขัน และพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน พร้อมสู่อนาคต โดยใช้วิทยาศาสตร์ การวิจัยและ นวัตกรรม **ยุทธศาสตร์ที่ 2** การยกระดับสังคมและสิ่งแวดล้อม ให้มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน สามารถแก้ไขปัญหาท้าทายและปรับตัวได้ทันต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยใช้วิทยาศาสตร์ การวิจัยและนวัตกรรม **ยุทธศาสตร์ที่ 3** การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและนวัตกรรมระดับขั้นแนวหน้าที่ ก้าวหน้าล้ำยุค เพื่อสร้างโอกาสใหม่และ ความพร้อมของประเทศในอนาคต และ **ยุทธศาสตร์ที่ 4** การพัฒนากำลังคนและสถาบันด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมให้เป็นฐานการ ขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศแบบก้าวกระโดดและอย่าง ยั่งยืน โดยใช้วิทยาศาสตร์ การวิจัยและนวัตกรรม

สำหรับ หัวข้อที่ได้ร่วมหารือในวันนี้ นับเป็นประเด็นสำคัญในอุตสาหกรรมของประเทศไทย “เพราะ Semiconductor ถือว่าเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตชิพ ซึ่งโลกกำลังก้าวไปสู่ยุคแห่งการเชื่อมต่อสรรพสิ่งหรือ IoT หลายอุปกรณ์ล้วนเชื่อมต่อด้วยอินเทอร์เน็ตทั้งสิ้น และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ก็พบอยู่ในส่วนต่างๆ เช่น รถยนต์ หรือแท็บเล็ต เป็นต้น หากเราไม่มีชิพที่เป็นอุปกรณ์ตัวช่วยในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งใช้ในการ

ประมวลผล ก็จะส่งผลให้ประเทศไทยก้าวไปต่อข้างหน้าได้มากขึ้น อีกทั้ง ประเทศไทยก็มีความต้องการในด้านนี้
อย่างมาก โดยเวทีในวันนี้จะเป็นการเปิดเวทีรับฟังจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน ว่าโอกาสของประเทศไทยคืออะไร
และ อะไรคือโจทย์สำคัญที่ประเทศจำเป็นต้องลงทุน ”รองผู้อำนวยการ สกสวกล่าวทิ้งท้าย .

ขณะที่ ในช่วงของการเสวนา “Semiconductor - โอกาสและความท้าทายของไทยท่ามกลางวิกฤต
Geopolitics” นั้น ดำเนินรายการเสวนา โดย ผศวรรณรัช ส.ดร.นติอมรทัต ประธานคณะกรรมการ
ประเด็นยุทธศาสตร์ เพื่อพัฒนา ววนด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รวมทั้ง .
ซึ่งได้รับเกียรติ .และประธานอนุกรรมการแผนงานกลุ่มดิจิทัลแพลตฟอร์ม บพข .หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ สกสว
จากผู้เชี่ยวชาญเข้าร่วมเสวนาแลกเปลี่ยน ดังนี้

ดร วิวัฒน์ วงศ์วารวิภัทร์.CEO Instep Group กล่าวว่า ในด้าน Semiconductor ต้องมองที่ด้านดีไซน์
ควบคู่กับการตลาด เพราะเพียงแคชิพนั้นค่อนข้างจะขายยาก แต่ต้องมี Supply Chain ที่ยาวขึ้น พร้อมแนะว่า
ต้องแบ่งทิศทางเป็น เพิ่มความสามารถในการ/เพิ่มรายได้ และตลาดที่ต้องพึ่งพาตัวเอง/ด้าน คือ ตลาดหารายได้ 2
พึ่งพาตัวเอง โดยอาจเป็นการนำชิพไปสนับสนุนอุตสาหกรรมเด่นของไทย เช่น เกษตร ท่องเที่ยว และการเริ่มต้น
ธุรกิจควรจะเป็นB2B ก่อน

ศอ .ดร .ภินันท์ ธนชยานนท์กรรมการบริหารบริษัท ซิลิคอน คราฟท์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)ให้
ข้อมูลว่า กำลังคนเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะก่อนที่จะจ้าง Outsource ในการดำเนินการได้นั้น ต้องหาแรงงานคนที่
มีความสามารถทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ดีไซน์ ซึ่งในปัจจุบัน มีความท้าทายในการหาแรงงานด้านวิศวกรออกแบบ
อย่างมาก จึงมีความพยายามที่จะทำงานร่วมกับทางมหาวิทยาลัยในไทย เพื่อผลิตนักศึกษาที่ตอบโจทย์ภาคผลิต
พร้อมเสนอว่า หากมีการเข้ามาลงทุนในด้าน Semiconductor จากต่างชาติในไทย ถ้าเป็นไปได้ ก็น่าจะเป็นสิ่งที่ดี
ต่อประเทศ เพราะจะทำให้เห็นถึงความสำคัญใน Semiconductor มากขึ้น และกรณีที่เป็นผู้เล่นรายเล็กต้องหาจุด
ขายผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองความต้องการของ niche market และที่สำคัญคือควรมีคณะกรรมการที่ร่วมกันทุกภาค
ส่วน เพื่อขับเคลื่อนการทำงานที่สามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและชัดเจน

**คุณ กิตติกร วิรัชวรพงศ์ Senior Manager, Business Development Power and Sensor
Systems Division) Asia Pacific) Infineon Technologies Asia Pacific Pte Ltd** ระบุว่า การลงทุนใด ๆ
ก็ตามจากต่างชาติ อย่างแรกที่เขาให้ความสำคัญ คือ เรื่องของความมั่นคงทางการเมือง เพราะส่งผลต่อการ
นโยบายภาครัฐ รวมถึงข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่ให้ระบุในทักษะขั้นพื้นฐานด้านกำลังคนเบื้องต้นใน 2
ประเด็นคือ 1) การสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ และ 2) coding ด้านโครงสร้างพื้นฐานในประเทศ ควรทำให้

ความสำคัญและจริงจังกับ Carbon Neutral, Net Zero และ Local Government Support ในการสนับสนุนเชิงพื้นที่ เช่น การจัดการน้ำ ภัยธรรมชาติ โรคระบาด เป็นต้น และ product champion ของประเทศไทย ควรเป็น smart device ที่สนับสนุนการท่องเที่ยว การเกษตร และการแพทย์

คุณวิบูลย์ รักสาสน์เจริญ รองเลขาธิการ สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า มูลค่าทางเศรษฐกิจมีหลายมิติ ทั้งด้านการผลิตและด้านการส่งออก ในช่วงที่เกิดปัญหา Geopolitics กระบวนการย้ายฐานการผลิตต้องใช้เวลา และมักเลือกลงทุนที่ไทย เวียดนาม และอินโดนีเซีย ซึ่งประเด็นสำคัญอยู่ที่ประเทศไทยจะได้แบ่งสัดส่วนอยู่ที่กี่เปอร์เซ็นต์ พร้อมแนะเพิ่มว่า การที่ทำให้ราคาถูกลง ที่อื่นก็สามารถทำได้เหมือนกัน แต่อยากให้หันมามองดูที่ระบบโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ และความพร้อมของประเทศไทยที่ต่างชาติดูมอง อย่างเช่น GREEN กำลังคน NQI และการบริหารจัดการน้ำ ที่ไทยยังต้องพัฒนา เพราะเป็นอุปสรรคในภาคอุตสาหกรรม ประกอบกับทรัพยากรประเทศไทยมีอย่างจำกัด จึงแนะนำให้อุตสาหกรรมดำเนินการไปในทิศทางเดียวกัน

ด้าน รศ. ดร.จิรณัฐ เสงี่ยมศักดิ์ รองคณบดีฝ่ายวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กล่าวเสริมว่า ในแนวทางการดำเนินงานอย่างเร่งด่วนในด้านกำลังคน ทางสถาบันการศึกษา จำเป็นที่จะต้องผลิตนักศึกษาที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรมที่มีความต้องการสูงขึ้น เพื่อสนับสนุนการผลิตให้ไวและมีความเชี่ยวชาญค่อนข้างมีความท้าทาย ดังนั้น ภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรม เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องสร้างความเชื่อมโยงกัน ให้เกิดเป็นความเชี่ยวชาญ และส่งต่อความรู้ หรือปริญญาดูอย่างเดียวยังอาจไม่เพียงพอ แต่อาจต้องมีการร่วมมือกับพันธมิตรต่างประเทศเพิ่มเติม อีกด้วย โดยสามารถเริ่มดำเนินการได้ผ่าน Sandbox ของกระทรวง อว.

ในท้ายที่สุดทุกภาคส่วนคิดเห็นไปทางเดียวกันว่าเราควรจะต้องมองหาและสร้าง product champion ที่จะเป็นตัวเชื่อมไปยังตลาด มองหาโอกาสที่ประเทศมีความได้เปรียบจากฐานอุตสาหกรรมเดิม สร้างกลไกของการสนับสนุนเป็นขั้นบันไดมุ่งสู่ตลาดโลก ที่สำคัญภาครัฐจำเป็นต้องมีนโยบาย กลยุทธ์ที่ชัดเจนในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมทางด้าน semiconductor ตลอดห่วงโซ่จะต้องเชื่อมให้ถึงความต้องการของตลาด และสร้างความร่วมมือกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ **เพื่อให้เราสามารถสร้างเศรษฐกิจไทยให้มีความสามารถในการแข่งขัน และพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน พร้อมสู่อนาคต โดยใช้วิทยาศาสตร์ การวิจัยและนวัตกรรม**