

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีไอ
19-RP-14-GE-WSP-B: Workshop on the Internet of Things for Productivity Enhancement
ระหว่างวันที่ 27-31 พฤษภาคม 2562
ณ เมืองไทเป ไต้หวัน
จัดทำโดย นางสาวอรุณธิดา สุจริตจิตร นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
ระหว่างวันที่ 27-31 พฤษภาคม 2562

ส่วนที่ 1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

(ควรมีความยาวเพียงพอเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ องค์ความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับ โดยเฉพาะใจความสำคัญจากการบรรยาย เอกสารประกอบการบรรยาย และการศึกษาดูงาน)

1.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ (สรุปจากเอกสาร Project Notification หรือสไลด์การบรรยาย) การ Workshop ในครั้งนี้ เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ของประเทศสมาชิก APO เกี่ยวกับ IoT (Internet of Things) ในประเด็นต่างๆ เช่น รูปแบบ โครงการที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนนโยบายต่างๆที่เกี่ยวข้องในการผลักดันและสนับสนุนการใช้ IoT

1.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่างๆ พร้อมแสดงความคิดเห็นหรือยกตัวอย่างประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย (สามารถจำแนกตามหัวข้อและระบุชื่อวิทยากรบรรยาย) ได้แก่

■ การบรรยาย

1. Introduction to the Internet of Things โดย Dr. Tan Hwee Pink

Internet of Things คือ ทุกอย่างบนโลกที่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย เพื่อแลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูล โดยมีเป้าหมายว่าอุปกรณ์ทุกอย่างเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันโดยมีมนุษย์เกี่ยวข้องน้อยที่สุด และทำหน้าที่เชื่อมระหว่างข้อมูลจากโลกดิจิทัลกับโลกทางกายภาพให้ใกล้ชิดกันที่สุด ซึ่งความคิดแบบนี้เกิดขึ้นตั้งแต่ปี 1970 จากแนวคิดที่ชื่อว่า Pervasive Computing ที่นักพัฒนามัยนั้นต้องการสร้างคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา รองรับข้อมูลได้หลาย Format และที่สำคัญคือสามารถส่งต่อหน้าที่ไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ได้ ตรงข้ามกับ Desktop Computing ที่เน้นการทำงานจบทุกขั้นตอนภายในเครื่อง เพราะข้อจำกัดทางกายภาพและระบบในเวลานั้น

สำหรับคำว่า Internet of Things นั้น เกิดขึ้นในปี 1999 โดย Kevin Ashton, Co-Founder ของ Auto-ID Labs MIT นำเสนอ Solution เชื่อมโยงสิ่งของด้วยคลื่นวิทยุระบุตัวตน (RFID) แก่บริษัท P&G แต่กลับใช้ชื่อในการนำเสนอว่า “Internet of Things” เพื่ออธิบายคุณสมบัติของเทคโนโลยีที่ทำให้สิ่งของแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้เอง

การทำงานของ IoT นั้นเป็น Ecosystem ประกอบด้วย 1) Smart Device อุปกรณ์ที่มีหน้าที่เฉพาะ เป็นจุดเริ่มต้นที่ตอบโจทย์การใช้ IoT โดยจำเป็นต้องมีส่วนประกอบอย่าง Microprocessor และ Communication Device อยู่ภายในเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล 2) Cloud Computing หรือ Wireless Network สื่อกลางรับส่งข้อมูลจาก Smart Device ไปยังผู้ใช้ ซึ่งมีทั้งการส่งข้อมูลผ่านระบบ Wireless ไปยังผู้ใช้และการส่งผ่าน Cloud Computer ซึ่งการส่งข้อมูลไปยัง Cloud ช่วยรองรับการใช้งาน Smart Device จำนวนมากกว่า ระยะทางไกลกว่า รวมถึงอาจมีการติดตั้งระบบแปลงการแสดงผลข้อมูลให้เหมาะกับผู้ใช้ในส่วนนี้ได้ 3) Dashboard ส่วนแสดงผลและควบคุมการทำงานในมือของผู้ใช้ อยู่ในรูปของ Device หรือแอปพลิเคชันในคอมพิวเตอร์หรือ Smartphone ผู้ใช้จะดูข้อมูลที่ Smart Device ส่งมา ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์และระบบ รวมถึงถ่ายทอดคำสั่งใหม่ไปยัง Smart Device จากส่วนนี้

IoT สามารถเชื่อมต่อหน้าที่ไปยังอุปกรณ์อื่นๆ เช่น Smartwatch หรือ Smartband ที่เก็บข้อมูลสุขภาพเราส่งไปแสดงผลอย่างละเอียดบน Smartphone และ Sensor ต่างๆ ที่จับความผิดปกติและแสดงผลบนคอมพิวเตอร์

2. Opportunities and challenges of the Internet of Things in industry, agriculture and in the public sector โดย Dr. Tan Hwee Pink

ความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่หลากหลายเข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้มีการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลายและกว้างขวางมาก โดยรูปแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่างๆ จำนวนมากเข้ากับโครงข่าย จะช่วยให้สามารถตรวจวัดข้อมูลที่หลากหลายประเภทประเภทได้เป็นจำนวนมาก และช่วยให้สามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และแสดงผลแบบกราฟิกเพื่อช่วยในการตัดสินใจได้เมื่อนำระบบดังกล่าวผนวกเข้ากับระบบ Big Data จะช่วยให้

สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อน มีจำนวนมาก และทันเหตุการณ์ (real-time) ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้งาน Internet of Things ในภาคส่วนต่างๆ เช่น

1) ด้านการเกษตร อาศัยการทำงานร่วมกันของระบบเซ็นเซอร์ที่วัดความชื้น ปริมาณแสงแดด อุณหภูมิ ระบบ ฐานข้อมูลพีช และระบบให้น้ำ ปรับปริมาณแสง และระบบปรับอุณหภูมิ ที่ทำงานสอดคล้องกันเพื่อสร้างสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุด และแม่นยำที่สุด ระบบดังกล่าวนอกจากจะช่วยให้เกษตรกรประหยัดและใช้ทรัพยากรเท่าที่จำเป็น ยังช่วยให้เกษตรกรสามารถประมาณการช่วงเวลาเก็บเกี่ยวและปริมาณพืชผลที่จะได้อีกด้วย

2) ด้านอุตสาหกรรม อาศัยโครงข่ายข้อมูลขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องวัด และระบบการควบคุมในระบบอุตสาหกรรมเข้าด้วยกัน การส่งข้อมูลผ่านโครงข่ายจะช่วยให้อุปกรณ์และระบบต่างๆ ีการทำงานที่แม่นยำ สามารถทำงานสอดคล้องกันได้โดยไม่ต้องมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของเครื่องจักร เช่น อุณหภูมิ การสั่น การหมุน นอกจากจะช่วยให้ตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องจักรได้ ยังช่วยใช้คาดการณ์เวลาที่จำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ของอุปกรณ์เมื่อถึงเวลาเสียได้ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนอะไหล่ใหม่โดยไม่จำเป็นได้ นอกจากนี้การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างร้านสะดวกซื้อ ระบบโลจิสติกส์ และโรงงาน จะช่วยให้สามารถบริหารการผลิตและกระจายสินค้าให้ได้ประสิทธิภาพมากขึ้น

3) ด้านโลจิสติกส์ IoT จะเข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนาระบบคมนาคมและการจัดการโลจิสติกส์ โดย ช่วยสนับสนุนให้มีการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างยานพาหนะด้วยกัน หรือระหว่างยานพาหนะและระบบควบคุมการจราจรอื่น เช่น ระบบสัญญาณ การจราจร ระบบข้อมูลสภาพจราจร หรือการนำเอาระบบดังกล่าวมาใช้กับระบบขนส่งมวลชนที่จะช่วยให้การบริการมีความปลอดภัย สะดวก และ ตรงเวลามากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การนำระบบดังกล่าวไปใช้ในการขนส่งสินค้าจะทำให้สามารถทราบตำแหน่งยานพาหนะ ทราบสถานการณ์รับ-ส่ง สินค้า อันส่งผลให้การจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4) ด้านการจัดการพลังงานและสาธารณูปโภค ระบบการจัดการพลังงานและสาธารณูปโภคที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการตรวจวัดที่แม่นยำ การประมวลผลในภาพรวม และการประมาณการที่มีความเชื่อถือได้ ระบบ IoT จะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในลักษณะการตรวจวัดระยะไกล (telemetry) เช่น ระบบ smart meter ซึ่งมีความสามารถในการวัดปริมาณการใช้ สาธารณูปโภค หรือวัดคุณภาพสาธารณูปโภค ก่อนจะส่งข้อมูลดังกล่าวไปยังหน่วยประมวลผลกลางเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในภาพรวมต่อไป

5) ด้านการแพทย์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT เพื่อระบบสาธารณสุขโดยการใช้อุปกรณ์ IoT ที่เก็บข้อมูลสุขภาพ และสัญญาณทางร่างกาย (bio signals) เช่น สัญญาณชีพจร ความดันโลหิต คุณภาพการนอน การเคลื่อนไหว การหายใจ ผ่านการใช้อุปกรณ์สวมใส่ (wearable devices) เพื่อรวบรวมและประมวลผลออกมาเป็นข้อมูลสุขภาพ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลการเจ็บป่วยที่มีประโยชน์ต่อการวินิจฉัยก่อนที่คนไข้มาถึง การดูแลของแพทย์ การคาดการณ์และการวินิจฉัยการเจ็บป่วยล่วงหน้า (predictive diagnostic) การแจ้งเตือน การเจ็บป่วยทันที และระบบติดตามการแพร่กระจายของโรค ซึ่งข้อมูลและค่าสถิติการเจ็บป่วยและสุขภาพของ กลุ่มประชาชนโดยรวมจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนทางสาธารณสุข

3. Improving productivity through the leveraging the internet of things (The Singapore case) โดย Mr. Alfred Wu เป็นการบรรยายเกี่ยวกับ review กรณีศึกษาเกี่ยวกับยุทธศาสตร์/กลยุทธ์ด้าน IoT จากประเทศสิงคโปร์

ปัจจุบัน ประเทศสิงคโปร์ เป็นประเทศที่กำลังยกระดับสู่ความเป็น Smart City อย่างต่อเนื่อง รัฐบาลสิงคโปร์มีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาอย่างชัดเจน หน่วยงานด้านเทคโนโลยี และภาคการศึกษาจับไม้ตอนนโยบายจากรัฐบาลตลอดจนพลเมืองสิงคโปร์เองที่พัฒนาด้านตนเองอย่างไม่หยุดยั้ง สิงคโปร์มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงกระจายครอบคลุมทั่วประเทศ ซึ่งไม่เพียงแต่ครัวเรือนและออฟฟิศที่ได้ประโยชน์จากการเชื่อมต่อ แต่ยังหมายถึงการนำเครือข่ายอัจฉริยะในรูปแบบต่าง ๆ เข้ามาใช้งานได้สะดวกมากขึ้นด้วย ตัวอย่างเช่น โครงการ Smart Lighting ที่รัฐบาลสิงคโปร์ตัดสินใจทยอยเปลี่ยนหลอดไฟถนนบนเกาะให้เป็นหลอด LED (Light Emitting Diodes) สามารถควบคุมได้จากระยะไกล ภายใต้ระบบ The Remote Control and Monitoring System หรือ RCMS ซึ่งทำให้หน่วยงานต้นสังกัดสามารถทราบสถานะการทำงานของหลอดไฟเหล่านั้นได้ตลอดเวลา และช่วยให้การเปลี่ยนหลอดไฟเสีย หรือทำงานผิดปกติทำได้สะดวกมากขึ้นด้วย อีกทั้งยังพบว่าหลอดไฟดังกล่าวมีอายุการใช้งานเฉลี่ยที่ 10 ปีขึ้นไป ซึ่งนานกว่าหลอดฟลูออโรสเซนต์ที่ใช้อยู่ถึง 7 ปี นอกจากนี้ สิงคโปร์ยังมีการใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะควบคุมหลอดไฟให้ปรับสภาพได้ตามความเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศด้วย

ในระดับครัวเรือนก็มีการนำเซนเซอร์ต่าง ๆ เข้ามาติดตั้งภายในอพาร์ทเมนต์เพื่อให้ที่พักอาศัย “Go Smart” โดยเป็นความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการใช้น้ำ ใช้ไฟ ตลอดจนปริมาณขยะแบบเรียลไทม์ ในโซน Yuhua (พื้นที่หนึ่งในเขต Jurong East)

4. Exploring the applications of IoT across sectors and countries โดย Mr. Alfred Wu

เมืองใหญ่ในยุโรปจำนวนมากเล็งเห็นความจำเป็นในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อเชื่อมโยงบริการจากภาครัฐและเอกชนเข้าด้วยกันด้วย Internet of Things (IoT) ซึ่งหน่วยงานรัฐจะลงทุนเพิ่มขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาภายในชุมชน พัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชน และส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน เช่น การใช้กล้อง IoT ในสมาร์ตซิตี เนื่องจากความปลอดภัยในชุมชนเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาไปสู่เมืองอัจฉริยะ กพิจารณาจากการลงทุนของรัฐบาลในหลายๆ เมือง พบว่าความปลอดภัยคือเหตุผลอันดับแรกในการลงทุนด้านเทคโนโลยีและแอปพลิเคชัน IoT โดยมีกล้องวงจรปิดแบบเครือข่ายเป็นหนึ่งในอุปกรณ์ชิ้นสำคัญของการลงทุนที่ช่วยให้หลายๆ เมืองสามารถพัฒนาความสามารถจากการรับรู้สถานการณ์อย่างง่าย ๆ ไปสู่การคาดการณ์เหตุการณ์ต่างๆ ก่อนเกิดขึ้นจริง ซึ่งกล้องวงจรปิดแบบเครือข่ายสามารถแสดงข้อมูลได้ในแบบเรียลไทม์ ด้วยภาพความละเอียดที่คมชัด ทั้งยังสามารถนำเสนอออกมาเป็นข้อมูลเชิงลึกโดยใช้แอปพลิเคชันวิเคราะห์ภาพวิดีโอ และระบบตรวจสอบความคล่องตัวของการจราจรที่สามารถปรับเปลี่ยนสัญญาณไฟจราจรได้ในทันทีเพื่อลดความหนาแน่นของการจราจรทางถนน รวมทั้งระบบชี้แนะทางดิจิทัล (digital guidance system) ซึ่งเมือง Utrecht ประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้นำกล้องวงจรปิดมาบูรณาการเพื่อช่วยเหลือนักปั่นในการค้นหาตำแหน่งว่างสำหรับจอดจักรยาน เป็นต้น

5. Smart Factories, Farms, Offices and Cities โดย Dr. Tan Hwee Pink

Smart Factories เน้นการเชื่อมต่อข้อมูลของโรงงานเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านเครือข่าย อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอิเล็กทรอนิกส์มีความหลากหลายและแตกต่างกัน ดังนั้น การพัฒนาระบบที่สามารถเฝ้าติดตามสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนการหาวิธีที่มีประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูลสถานะการผลิตจากอุปกรณ์แต่ละแบรนด์ซึ่งใช้โปรโตคอลในการเชื่อมต่อที่แตกต่างกันเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการวิเคราะห์สำหรับการเฝ้าติดตามจากระยะไกล ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและปฏิบัติการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าติดตามกระบวนการผลิต จึงเป็นสิ่งจำเป็น

Smart Farms เป็นรูปแบบการทำเกษตรแบบใหม่ที่จะทำให้การทำไร่ทำนามีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำเอาข้อมูลของภูมิอากาศทั้งในระดับพื้นที่ย่อย (Microclimate) ระดับไร (Mesoclimate) และระดับมหภาค (Macroclimate) มาใช้ในการบริหารจัดการดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ระบบสมาร์ตฟาร์มจะบูรณาการข้อมูล Microclimate และ Mesoclimate จากเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Networks) ที่ติดตั้งตามจุดต่างๆ ภายในไร่ (ข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้น ในดินและในอากาศ แสง ลม น้ำฝน) กับข้อมูลอุตุนิยมวิทยา Macroclimate (เรดาร์ ข้อมูลดาวเทียม โมเดลสภาพอากาศ) ที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ต และนำเสนอต่อเกษตรกรผ่าน Dashboard โดยจะมีการเก็บข้อมูลเป็นฐานข้อมูลของไร่ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ และดำเนินกิจกรรมต่างๆ การวางแผนการเพาะปลูก การให้น้ำ ให้ปุ๋ย และยา เป็นต้น

Smart Offices เป็นออฟฟิศที่นำเทคโนโลยีมาใช้ควบคุมความสะดวกสบายภายในออฟฟิศ เช่น สั่งเปิดปิดไฟได้จากโทรศัพท์มือถือ เปิดหรือปิดไฟอัตโนมัติเมื่อเข้ามาในออฟฟิศ สั่งให้แอร์ทำงานเป็นเวลา สั่งให้ระบบไฟฟ้าตัดหรือทำงานโดยอัตโนมัติ หรือแม้แต่ระบบความบันเทิงและระบบรักษาความปลอดภัย เป็นต้น โดยระบบต่างๆ นั้น ผู้ใช้สามารถควบคุมได้ผ่าน Smart Phone หรือ tablet จากที่ไหนก็ได้ทั่วโลก โดยผ่านระบบ Internet

Smart Cities เป็นรูปแบบการประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัล หรือข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของบริการชุมชน เพื่อช่วยในการลดต้นทุน และลดการบริโภคของประชากร โดยยังคงเพิ่มประสิทธิภาพให้ประชาชนสามารถอยู่อาศัยได้ในคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นเป็นโครงการที่หลายๆ เมืองทั่วโลกพยายามพัฒนา ทั้งด้านการขนส่ง การใช้พลังงาน หรือโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งมีแนวทางการขับเคลื่อน ดังนี้ 1) Smart Mobility 2) Smart Community 3) Smart Economy 4) Smart Environment 5) Smart Governance 6) Smart Building 7) Smart Energy

6. Role of different actors in adopting, advancing and managing the internet of things

โดย Mr. Alfred Wu

เทคโนโลยี IOT สามารถก่อให้เกิดทั้งประโยชน์และความเสี่ยง หากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ดีพอจะทำให้ผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามากระทำการที่ไม่พึงประสงค์ต่ออุปกรณ์ข้อมูลสารสนเทศหรือความเป็นส่วนตัวของบุคคลได้ ดังนั้น การพัฒนาไปสู่ Internet of Things จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนามาตรการและเทคนิคในการรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่กันไปด้วย การนำเทคโนโลยี IoT ไปใช้ในการพัฒนานั้นทุกภาคส่วนมีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมเพื่อรองรับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้น โดยจำเป็นต้องจัดการคลื่นความถี่ (Radio Spectrum) ที่มากขึ้นเพื่อรองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ให้ความสำคัญในด้านอุปกรณ์ที่มีมาตรฐานที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน อีกทั้งยังต้องมีการจัดการด้านความมั่นคงของระบบไซเบอร์ (cyber security) และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน (privacy) ตลอดจนการกำกับดูแลที่รองรับกิจการในรูปแบบใหม่ ๆ อีกด้วย

7. Required infrastructure and capabilities for leveraging the internet of things โดย Mr.

Alfred Wu

การสร้าง IOT System เพื่อแก้ปัญหา ประกอบด้วย

1) Problem Statement การระบุสภาพปัญหา

2) IOT Solution Concept แนวคิดการแก้ปัญหาด้วย IOT เช่น Design Data warehouse for IoT (On Cloud), Data Analytic for IoT, Design Dashboard for Analytic

3) Requirements and Constraints ความต้องการและข้อจำกัดของการใช้ IOT แก้ปัญหานั้นๆ

4) Systems design and Implementation ออกแบบรูปแบบการดำเนินการใช้ IOT แก้ปัญหา

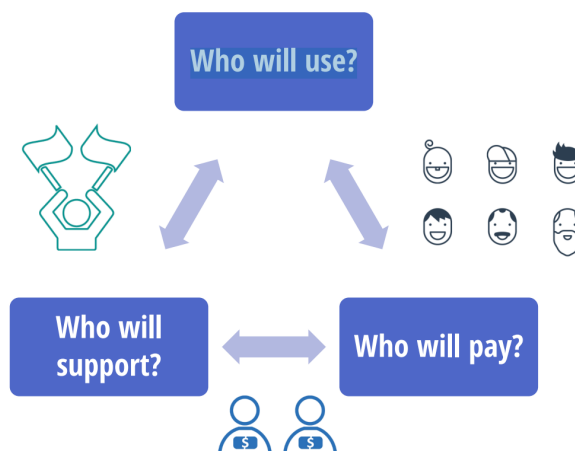
5) Actionable wisdom from sense-making การสร้างการรับรู้ ความรู้ ความเข้าใจความสามารถในการทำความเข้าใจข้อมูลในระดับสูง

ตัวอย่างเช่น 1) การรถไฟต้องการติดระบบ sensor สำหรับจับการสั่นของล้อ เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และคาดการณ์อายุของล้อเพื่อทำการซ่อมบำรุง 2) ชาวสวนต้องการวัดความชื้นของดิน เพื่อสั่งให้ระบบรดน้ำต้นไม้ทำงาน 3) การประปาต้องการวัดระดับน้ำขึ้นลงและความเร็วของกระแสน้ำ เพื่อคาดการณ์ระยะเวลาที่น้ำจะไหลมาถึง 4) บริษัทขนส่ง ต้องการติดตามรถขนส่ง เพื่อเฝ้าติดตามการทำงานและตรวจสอบจุดจอด 5) โรงเรียน ต้องการระบบติดตามตัวเด็กเพื่อป้องกันเด็กหาย 6) โรงแรมต้องการระบบ sensor ผู้เข้าพักในห้อง แล้วทำการเปิดปิดไฟ

8. Policies, strategies and programs for leveraging the internet of things โดย Dr. Tan

Hwee Pink

1) Key considerations for sustainability of IoT solutions ประกอบด้วย



2) กลยุทธ์ที่เป็นไปได้ในการพัฒนา IOT ต้องพิจารณาประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

2.1) Partnerships ได้แก่

2.1.1) Public

- Government
- Grants (e.g., industry-oriented partnerships)
- Government infrastructure
- Training and matching of skilled resources
- Domain expertise
- Problem statements

2.2.2) Academia & Public Sector R&D ได้แก่

- Thematic R&D funding
- Translational R&D partners
- Skilled resources
- Experiential learning programmes

2.2.3) Private ได้แก่

- Consortium partnership
- Complementary but synergistic offerings
- Companies with reach and ability to scale
- Proof of Concept / Value funding
- Investment funding
- Incubator programmes

2.2.4) Social / Not-for-Profit ได้แก่

- Problems vs solutions
- Resource constrained
- Huge potential for productivity gains through digitization
- Potential early adopters
- Top-down / bottom-up support / champions
- Opportunities to scale

2.2) การแบ่งปันและความร่วมมือ

- การแบ่งปันสาธารณูปโภคร่วมกัน
- สาธารณูปโภคที่มีอยู่สามารถใช้งานได้หรือไม่

2.3) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

- ผู้มีผลประโยชน์และสามารถสนับสนุนเราได้
- Top-down vs bottom-up engagement

2.4) Walk-crawl-run method

- มุ่งเน้นให้ส่งผลโดยตรง ในประเด็นที่เร่งด่วน (Must-have vs Nice to have)
- หลีกเลี่ยง Fear of Missing Out (FOMO) คือการกลัวการตกกระแส จนไม่สนใจอะไร

2.5) การจัดการระบบในระยะเริ่มต้น

- ระบุ ค้นหา และยอมรับความล้มเหลวในการแก้ไขระบบ

2.6) ความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว และความน่าเชื่อถือ ในระยะเริ่มต้น

9. Global IoT Network Platform and special items โดย Mr. Kim Tae Pyeong

การที่จะก้าวไปสู่การเป็นผู้นำระดับโลกได้นั้น ต้องเข้าใจบริบทความท้าทายและปัจจัยแห่งความสำเร็จ (Critical Success Factor) ของ IoT 5 ด้าน ดังนี้

1) การเข้าถึงบรอดแบนด์อินเทอร์เน็ต ช่องทางการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ทั้งแบบใช้สายหรือไร้สาย WiFi หรือ 3G/4G มีบริการอินเทอร์เน็ตที่ครอบคลุมในทุกพื้นที่ และมีความเสถียร

2) โครงสร้างพื้นฐานสำหรับ IoT เช่นโครงข่ายไร้สายที่ใช้พลังงานต่ำสำหรับการสื่อสารระหว่างเซนเซอร์หรืออุปกรณ์ IoT ต่างๆ หรือที่เรียกกันว่า Low-power wide area network (LPWAN) คลาวด์สำหรับพัฒนา IoT Application ที่จะเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงการสื่อสารของอุปกรณ์ IoT ทั้งหมด

3) การพัฒนาบุคลากร IoT ต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยี IoT ซึ่งต้องใช้ความรู้ทั้งด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโปรแกรม การจัดการฐานข้อมูล การจัดการระบบเครือข่าย หรือเรียกว่าเป็นสหวิทยาการ (multi-disciplinary) สร้างคนรุ่นใหม่ที่อยู่ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อที่จะสร้างสรรค์นวัตกรรม IoT ได้

4) การสร้างนวัตกรรมภายในประเทศ

5) Value Chain 6 กลุ่ม ประกอบด้วย

5.1) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เช่นชิปประมวลผล หรือเซนเซอร์

5.2) กลุ่มผู้ผลิตอุปกรณ์อัจฉริยะ ที่นำเซนเซอร์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มาประกอบกันเป็นอุปกรณ์ IoT เช่น อุปกรณ์ Smart Home อุปกรณ์ควบคุมโรงเรือน

5.3) กลุ่มผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider หรือ ISP) และผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

5.4) กลุ่มผู้ให้บริการคลาวด์แพลตฟอร์ม

5.5) กลุ่มผู้ให้บริการติดตั้งและวางระบบ IoT (System Integrator, Solution Provider)

5.6) กลุ่มผู้ใช้งานระบบหรือผลิตภัณฑ์ IoT

5.7) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ เช่น กลุ่มของผู้กำกับดูแลและกำหนดนโยบายการพัฒนา IoT กลุ่มผู้กำหนดมาตรฐาน กลุ่มบ่มเพาะธุรกิจ IoT กลุ่มธุรกิจฝึกอบรม IoT กลุ่มนักประดิษฐ์ (Maker) และพื้นที่ประดิษฐ์ (Maker Space)

รัฐต้องส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้ประกอบการในทุกระดับของห่วงโซ่มูลค่าภายในระบบนิเวศ IoT เพื่อให้แข่งขันได้ และก้าวสู่การเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยี IoT ในระดับภูมิภาคและระดับโลก โดยมีแนวทางการส่งเสริมทั้งการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการ การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี การเป็นตัวอย่างที่ดีในการนำนวัตกรรมที่สร้างสรรค์ภายในประเทศไปใช้งาน

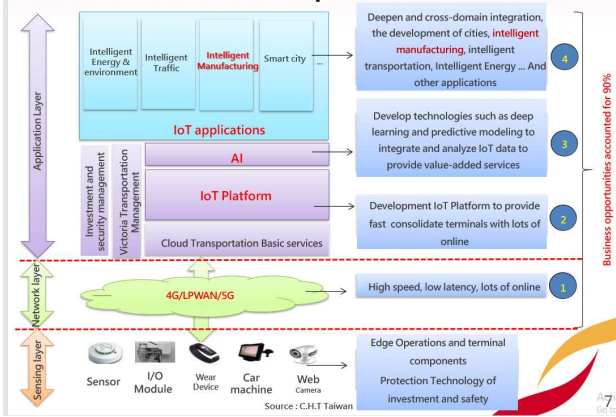
กรณีศึกษาของประเทศสมาชิก (Country Paper) (ถ้ามี) อาจจำแนกตามรายชื่อประเทศ หรือใช้รูปแบบตาราง

ประเทศ	สรุป
Thailand by SUJARITJIT, Aroonthita	<u>ตัวอย่างการใช้ IOT ของกระทรวงอุตสาหกรรม</u> แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564) นั้น รัฐบาลได้กำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพในปัจจุบันเพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยในระยะต่อไปได้ รวมทั้งกำหนดอุตสาหกรรมอนาคตที่สามารถใช้โอกาสของการเปลี่ยนแปลงบริบทใหม่ ๆ ในโลก เช่น การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงสถานะภูมิอากาศ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การปรับตัวเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีเข้มข้น ดิจิทัล และนวัตกรรมเพื่อยกระดับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ กระทรวงอุตสาหกรรมจึงกำหนดเป้าหมายในการพัฒนา 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายทั้งกลุ่มอุตสาหกรรม First S-curve และกลุ่มอุตสาหกรรม New S-Curve จากกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น ในด้านการส่งเสริมและยกระดับการค้าการลงทุนของทั้งสองประเทศ โดยกระทรวงอุตสาหกรรมได้ลงนามความร่วมมือกับกระทรวงเศรษฐกิจการค้าและอุตสาหกรรมญี่ปุ่น (METI) เพื่อขับเคลื่อนนโยบาย Connected Industries ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงห่วงโซ่การผลิต และยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยสู่อุตสาหกรรม 4.0 รวมทั้งครอบคลุมความร่วมมือด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม S-Curve การพัฒนาบุคลากรทุกระดับ ให้สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตและเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานในระดับภูมิภาคและระดับสากลได้ การส่งเสริมวิสาหกิจใช้ระบบติดตามอัจฉริยะในการเพิ่มผลิตภาพ (3-Stage Rocket Approach) ผลักดัน SMEs 4.0 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลดึงข้อมูลจากสายการผลิตและเครื่องจักร เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและสร้างโอกาสในการปรับปรุง (Visualize Machine) (2) การแปลงวิธีการทำงานเป็นดิจิทัลเพื่อใช้ในการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานที่แม่นยำและหาวิธีการที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (Visualize Craftsmanship) ภายใต้แนวคิดว่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชิ้นสามารถเก็บข้อมูลหรือทำงานได้อัตโนมัติ โดยมี Sensor รับ-ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งช่วยในการเฝ้าติดตามและตรวจสอบดูแลการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร จะทำให้สามารถวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลจากเครื่องจักรในสายการผลิตและแรงงานในสถานประกอบการ และนำไปสู่การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ดียิ่งขึ้น จนสามารถเข้าสู่ขั้นตอนที่ (3) การเลือกปรับปรุงระบบอัตโนมัติอย่างเหมาะสมและคุ้มค่ากับการลงทุน (Lean Automation System Integrator: LASI) ทำให้วิสาหกิจรู้ปัญหาของตนเอง สามารถหาวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และเลือกปรับปรุงอย่างชาญฉลาด โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนกับระบบอัตโนมัติทั้งหมด แต่สามารถเลือกลงทุนเพียงบางส่วนได้

	นอกจากนี้ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ในฐานะหน่วยงานที่มีภารกิจส่งเสริมและสนับสนุนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ดำเนินงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้เร่งผลักดันโครงการ Digital Value Chain เพื่อผลักดันผู้ประกอบการ SMEs สู่อันดับโลก (Global Value Chain) เพื่อส่งเสริมการใช้ระบบเชื่อมโยงธุรกิจผ่าน การสร้างแพลตฟอร์ม T-GoodTech ของไทยที่เป็นช่องทางการจับคู่ ระหว่างธุรกิจกับธุรกิจ (Business to Business) ระหว่างวิสาหกิจ ไทยด้วยกันเองและระหว่างวิสาหกิจไทยกับวิสาหกิจทั่วโลกภายใต้ เว็บไซต์ T-GoodTech เพื่อเป็นเวทีสำหรับการแลกเปลี่ยนและ ถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ด้านการประกอบธุรกิจ รวมถึงเป็นการ เพิ่มช่องทางการตลาดและทดสอบตลาดเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่าง ต่อเนื่องและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดเป้าหมายได้อย่างมี ประสิทธิภาพ
India by Dr. Ranjna Nagpal and Mohammed Samdani Shaik	อินเดียมีการใช้ IOT ในรูปแบบ 1) Smart City Smart Lighting, Smart traffic management, Smart building, Smart Health, Smart parking, City Surveillance, Solid Waste Management, Smart Metering, Water Quality, water clogging management in cities, etc 2) Smart Water Tools to monitor the quality of tap water, real-time detection of leakages and wastes of factories in rivers and other natural water bodies, monitoring of water level variations in rivers, dams and reservoirs, proactive disaster management 3) Smart Environment Project for alarm and control of CO2 emissions of factories, pollution emitted by cars and toxic gases generated. 4) Smart Health Monitoring vital parameters of patients like pulse, respiration, heart condition, temperature or other life-threatening problems, inside hospitals and at remote patient location including old people's home and ambulance. 5) Smart Waste Management To assist the 'SWACH BHARAT' initiative, solar-powered trash receptacle and trash compactor that alerts sanitation crews of municipal authorities, when it is full. 6) Smart Manufacturing Preventive and in-time maintenance for equipment. early defect detection to reduce equipment malfunction, optimal utilization of resources(fuel, power etc), for monitoring operations and creating warning/alerts like fire,

	gas leakage 7) Smart Supply Chain & Logistics To enable logistics chain managed by government for essential food items to ensuring need-based re-filling and reduction in wastage of food items.
Vietnam By Nguyen The Anh	Saigon Hi-Tech Park (SHTP) เป็นนิคมอุตสาหกรรมไฮเทคแห่งที่ 2 ของเวียดนามก่อตั้งขึ้นเพื่อดึงดูดโครงการลงทุนในอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และเป็นนิคมอุตสาหกรรมต้นแบบในการพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยี ทุนทางปัญญา และเศรษฐกิจนวัตกรรมของเวียดนาม มีพื้นที่ประมาณ 5,700 ไร่ ตั้งอยู่ในเขต 9 ของนครโฮจิมินห์ มีความได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้งเป็นอย่างมาก ถูกใช้เป็นพื้นที่แลกเปลี่ยนความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ของมหาวิทยาลัย ศูนย์วิจัย รวมถึงบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำต่าง ๆ ภายในพื้นที่จะมีการสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีเพื่อให้เป็นต้นแบบนิคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชั้นนำในระดับภูมิภาคตลอดจนเป็นพื้นที่สำหรับการทำวิจัย การทดลองและแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีรวมทั้งเป็นที่ตั้งของบริษัทด้านเทคโนโลยีชั้นนำ มีการนำเทคนิคทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาปรับใช้ในกระบวนการผลิต
Iran by Abbas Arbabi	Successful IoT Projects 1) ด้านพลังงาน มีเป้าหมายลดการสูญเสียพลังงาน มี Intelligent Power Grid ชื่อ Faham เป็นการรวมกันของ electrical grid, communication network, software and hardware ในการ measuring, monitoring, controlling and managing the production, distribution, storage and consumption of electrical energy มีการติดตั้ง Smart meters 153,000 ตัว ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และในภาคเกษตร 2) ด้านสาธารณสุข - มี Electronic Health Record System (SEPAS) เพื่อบันทึกและบูรณาการข้อมูลสุขภาพของประชาชนตั้งแต่วัยทารกจนถึงเสียชีวิต (การชันสูตร ปลุกถ่ายอวัยวะ การจัดการศพ) - มีสายรัดข้อมือเพื่อสุขภาพและแอปพลิเคชันบน Smart phone สำหรับวัดน้ำตาลในเลือด ความดันโลหิต Body analyst's wireless balance, Pedometer smart watch, Pulse oximeter ฯลฯ - ทำงานเชื่อมต่ออุปกรณ์ วิเคราะห์และรายงานผล - การขนส่ง มีระบบ ETC เป็นระบบเก็บเงินค่าผ่านทางอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) ช่วยระบุเอกลักษณ์ด้วยคลื่นวิทยุ
Fiji by Alvin Lal	Key Initiatives and Mechanisms on IoT- Government Polices - มีโครงการ Digital Transformation Program - ส่งเสริมสาธารณูปโภคเพื่อเข้าสู่ digital transformation - มี National Development Plan ระยะ 5 ปี และ 20 ปี เพื่อพัฒนาการเข้าถึงและคุณภาพการให้บริการของรัฐบาล - มีเป้าหมายสำคัญ 2 ข้อ คือ 1) สร้าง government services

	online ผ่าน mobile application และ 2) ขับเคลื่อนการพัฒนา ICT infrastructure เพื่อสนับสนุน IT Solutions Framework
Indonesia by Mrs.Cahya Kania Purawijaya	<u>ICT Current Issues</u> - การส่งเสริมภาคการผลิตเรื่องการแข่งขันด้วยเทคโนโลยี - ให้ความสำคัญกับอุตสาหกรรม food and drinks, automotive, textile, electronics และ chemicals - ส่งเสริมเศรษฐกิจที่แท้จริง (Real Economy) 1-2% ซึ่งมีการซื้อขายผลผลิตจริง ทำให้เกิดการผลิอย่างต่อเนื่อง ถือเป็นการลงทุนที่แท้จริง ก่อให้เกิดผลผลิต จึงมีการจ้างงานเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดอัตราประโยชน์ต่อการบริโภคโดยตรง และรายได้ถือเป็น Real GDP - อัตราการเติบโต GDP ควรอยู่ที่ 6-7% ต่อปี เป็นอย่างน้อย คิดจาก 2018 ถึง 2030 - คาดหวังการสร้างงานใหม่ 7-19 ล้านงาน ภายในปี 2030 - สนับสนุน 5 key technological advances ได้แก่ Internet of things, artificial intelligence, human-machine interface, robot and sensor technologies และ 3D printing <u>ICT Policies</u> - สนับสนุนการริเริ่มของรัฐบาลในการเตรียม simplify postal licensing, telecommunication licensing, spectrum licensing, และ telecommunication equipment conformity assessment - ระบบ licensing เช่น certification of telecommunication equipment จะถูก integrated เข้าสู่ระบบ Online Service System (OSS) <u>IOT Regulation</u> สนับสนุน Indonesia 4.0 ในการเตรียมกฎระเบียบ IOT การทบทวนข้อกำหนดด้านเทคนิค และจัดตั้งกฎระเบียบสำหรับ Low Power Wide Area (LPWA)
Pakistan	Kamran Ali Chatha, PhD - แนวโน้ม IOT กำลังเพิ่มขึ้นในภาครัฐ การศึกษา และอุตสาหกรรม - การใช้และการขยาย IOT ยังอยู่ในระยะเริ่มต้น - การวิจัยและพัฒนาเรื่อง IOT จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ - การพัฒนา IOT เริ่มต้นเป็นส่วนๆทีละเรื่อง และขั้นต่อไปคือระดับไมโคร

China Productivity Center by Cheng Shun Jen	รูปแบบการพัฒนา IOT ในไต้หวัน สรุปลได้ตามแผนผังต่อไปนี้  ไต้หวันมีเทคโนโลยี AI และ IOT เป็นจุดแข็งที่รัฐบาลให้การสนับสนุนเป็นพิเศษ ทั้งนี้ไต้หวันมีขนาดตลาดที่เล็ก จำเป็นต้องเชื่อมต่อกับประเทศอื่นๆ เพื่อสร้างโอกาส และพัฒนาบุคลากรที่เปี่ยม tech talent นอกจากนี้ ไต้หวันยังมีเทรนด์กลุ่ม Startup และ E-commerce ที่กำลังเติบโต
Taiwan by Chia Hsin, Lin	Policy สำคัญที่เกี่ยวข้องกับ Smart machinery program ได้แก่ - เครื่องจักรอัจฉริยะในอุตสาหกรรม คือ พัฒนา smart mechanical solutions และสร้าง smart machinery industry ecosystem (มี 3 องค์ประกอบ คือ Precision machinery, Smart technology และ Smart machinery) - อุตสาหกรรมอัจฉริยะ คือ Application smart machine solution และถูกดูแลสนับสนุนสู่การเป็น smart manufacturing - ปรับปรุงความสามารถด้านดิจิทัลสำหรับ SMEs
Philippines by Maria Corazon P. Caritativo	<u>การเชื่อมต่อความร่วมมือที่สำคัญ</u> 1. Cloud Security Alliance (CSA) Philippines Summit 2. Philippine Start-up Challenge 3. IoT Summit Philippines 4. Intelligent city (I-City) Summit 5. Project (Bandwidth and Signal Strength) BASS 6. The Department of Information and Communications Technology (DICT) and United Nations Development Programme (UNDP) Project Partnership 7. DICT Start-up Basiqs 8. Cybersecurity Education <u>ความท้าทายเรื่อง IOT ในฟิลิปปินส์</u> - สร้างความแข็งแกร่งด้านการสนับสนุน IOT - ปรับปรุงความเร็วอินเทอร์เน็ตสำหรับ mobile broadband และ fixed broadband - ความต้องการการปรับปรุงทรัพยากรมนุษย์ - การปรับตัวด้านการพัฒนาเทคโนโลยี - ข้อจำกัดการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา

Thailand by Nantaporn Ratisoontorn, PhD	<u>IoT Value Chain in Thailand</u> ประกอบด้วย 1) SMART Module ได้แก่ - SIM Card - Sensors - Embedded Chips - Aggregator - Transporter 2) SMART Object ได้แก่ - Vending Machine - Appliances - Farming - Vehicles - Meters 3) SMART Connectivity ได้แก่ - Network - Connectivity - Availability - Quality - Buy Services - Sell Services 4) Platform - IoT Enabling Capabilities - Billing - Integration with 3rd Party - Analytics 5) Software Customization - Interfaces - Solution - Hardware - Backend - Data Management 6) Application - Vertical Solutions - Bundles of Service - CRM & Billing - Customer Care 7) Customer <u>Key Opportunities of IoT</u> ที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ 1) Broadband Internet 24,700 หมู่บ้าน 2) Innovation (Smart Cities และสถาบัน IOT ต่างๆ) 3) IOT Platform และ Infrastructure ต่างๆ เช่น LoRa และ NB-IOT 4) ทรัพยากรมนุษย์ (IOT Academic Network และ KidBright) 5) Ecosystem (Thai IOT Consortium และ IOT Association)
--	---

	<u>NETPIE</u> ประเทศไทยมี Network Platform for Internet of Everything (NETPIE) คือ แพลตฟอร์ม IoT เพื่อนักพัฒนาและอุตสาหกรรมไทยที่เชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ หรือ The Internet of Things (IoT) ระยะแรกเน้นการสนับสนุนนักพัฒนาและอุตสาหกรรมขนาดย่อม (SMEs) เพื่อสร้างขีดความสามารถและความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมไทยขนาดใหญ่ของไทย <u>ความสำเร็จของโครงการ IOT ในประเทศไทย</u> 1) ความร่วมมือกับภาครัฐ - IoT Platform (NETPIE, LoRa IoT) - Smart City (มี Phuket Smart City เป็นต้นแบบ แบ่งออกเป็น 7 ส่วน ประกอบด้วย Smart Economy, Smart Tourism, Smart Safety, Smart Environment, Smart Healthcare, Smart Education และ Smart Governance ตั้งเป้าทำให้เห็นเป็นรูปธรรมภายในปี 2563 ภายใต้ภาพ “Smile Smart and Sustainable Phuket”) - Smart Factory - Smart Farm - Water Resource Management 2) ภาคเอกชน - AIS NB-IoT Network - Remote Gate - BKI TELEMATICS (Bangkok Insurance) - Sansiri AI Box, Sansiri Delivery Robot
Indonesia by Muhammad Niswar	<u>การผลักดันที่สำคัญของรัฐบาล</u> 1) พัฒนาเครือข่ายและสาธารณูปโภคต่างๆ (Palapa Ring 2019 Project) 2) รัฐบาลจัดหาคลื่นความถี่วิทยุที่จำเป็นสำหรับ IOT 3) การทดสอบและใบรับรองรูปแบบผลิตภัณฑ์การสื่อสารที่จำเพาะที่สอดคล้องกับข้อกำหนดเชิงเทคนิค 4) หลักสูตรอบรมวิชาชีพระยะเวลา 2 เดือน เพื่อเพิ่มศักยภาพระดับไฮสคูลและมหาวิทยาลัย ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน <u>โครงการสำคัญด้าน IOT</u> 1) eFishery (Auto feeding system) 2) SPEKUN, The First Bike Sharing With NB-IoT Technology in Southeast Asia 3) Indosat Ooredoo: Vessel Monitoring System 4) IoT-enabled Water Quality Monitoring System
Pakistan by Rashid Javed	<u>ตัวอย่าง Successful projects</u> 1) Wearable tech for Cricketers เป็นเทคโนโลยีสำหรับดูการเคลื่อนไหวของผู้เล่นกีฬาเบสบอลจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลและใช้ค้นหาการเคลื่อนไหวที่ดีที่สุดและการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหว เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการเล่นที่ดีที่สุด

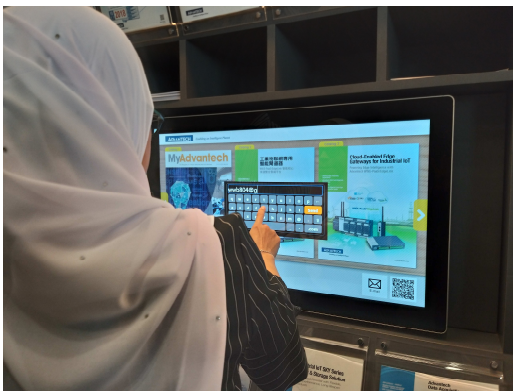
	2) Orient group IoT sensors เป็น Wi-Fi based Smart Switch Boards ที่ถูกออกแบบโดย Smart Devices สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จำนวนมาก เช่น พัดลม แสงสว่าง เครื่องปรับอากาศ นอกจาก Application บน Smartphone แล้ว cloud dashboard หรือ browser ก็ถูกนำมาใช้ร่วมกันในการควบคุมระยะไกลด้วยเช่นกัน 3) Car Chabi เป็นพีเจิร์บนสมาร์ตโฟนสำหรับยานพาหนะ ควบคุมการ starting stopping turning cooling และ heating on and off. 4) i-Socket ควบคุมแสงสว่าง พัดลม เครื่องปรับอากาศ มอเตอร์น้ำ การถือเครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ เป็นต้น จากที่ได้ก่ได้ในโลก
Philippine by Mary Rose Ofianga	<u>แนวโน้ม Smart Cities</u> 1) New Manila Bay City of Pearl 2) New Clark City 3) SAP Philippine (อยู่ระหว่างการเจรจากับ local government) <u>ความท้าทายในอุตสาหกรรม IOT</u> 1) IOT ยังคงต้องถูกให้คำแนะนำอยู่ 2) การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ไม่พึงประสงค์ 3) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างเชื่องช้า 4) มีความพร้อมในเทคโนโลยีเป็นลำดับที่ 83 ใน 138 ประเทศ
Sri Lanka by Roshan	- ศรีลังกาเป็นเกาะในมหาสมุทรอินเดีย อยู่ทางตอนใต้ของอินเดีย ประมาณ 80 กม. โดยมี Gulf of Mannar และช่องแคบ Pal คั่นกลางอาณาเขต ทิศเหนือและตะวันออกติดกับอ่าวเบงกอล ทิศใต้และทิศตะวันตกติดกับมหาสมุทรอินเดีย มีพื้นที่ประมาณ 65,610 ตร.กม. ถนนยาวประมาณ 26,000 กม. เป็นถนนหลักและเป็นถนนย่อยอีก 41,000 กม. ไม่มีมอเตอร์เวย์ การจราจรค่อนข้างติดขัดในเมืองหลวง มีประชากรประกอบด้วยหลายเชื้อชาติ คือ สิงหล (74%) ทมิฬศรีลังกา (12.6%) ทมิฬอินเดีย (5.5%) แคมมัวร์ (มุสลิมจากอินเดีย และตะวันออกกลาง 7.1%) และอื่น ๆ - ปัจจุบันมีการพัฒนาและใช้ Internet, email and e-commerce อย่างแพร่หลาย แต่มีผู้ให้บริการ Internet หรือ ISP เพียง 3 บริษัท ซึ่งยังใช้เทคโนโลยีขั้นต่ำและการให้บริการยังไม่มีประสิทธิภาพ เพราะตลาดยังไม่มีการแข่งขันกัน - มีนโยบายสำคัญและแนวทางการพัฒนาวิสัยทัศน์ 2025 พัฒนาเทคโนโลยีและดิจิทัล สนับสนุนการลงทุนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การนำระบบดิจิทัลมาใช้ในการเข้าถึงข้อมูลและการให้บริการทั้งภาครัฐและเอกชน สนับสนุน Startup Networks นวัตกรรมด้าน Mobile Payment System และ Electronic Transactions
Malaysia by MS. SAFNIWATI JASRI	- รูปแบบการปกครองของมาเลเซียประเทศมาเลเซียมีรูปแบบการปกครองแบบสหพันธรัฐ โดยมีสมเด็จพระราชาธิบดีเป็นประมุขของประเทศ มีนายกรัฐมนตรีเป็นหัวหน้ารัฐบาลสหพันธรัฐ และมีมุขมนตรีแห่งรัฐหรือสุลต่านเป็นหัวหน้ารัฐบาลท้องถิ่น - สถานภาพด้าน ICT ของมาเลเซียอยู่ในระดับดี หากเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคอาเซียน มีสัดส่วนการเข้าถึง

	โทรศัพท์เคลื่อนที่ร้อยละ 127 อัตราการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตร้อยละ 61.4 การใช้อินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์แบบประจำที่และแบบเคลื่อนที่ร้อยละ 7.4 และ 23.3 ตามลำดับ และปริมาณแบนด์วิธของอินเทอร์เน็ตระหว่างประเทศ 10,651 บิตต่อวินาทีต่อผู้ใช้อินเทอร์เน็ต - สิ่งหนึ่งที่ที่น่าสนใจ คือ มาเลเซียเตรียมนำ AI มาใช้ในการตัดสินใจคดีความ โดยใช้ Data sentencing ช่วยวิเคราะห์ ประมวลผลจากคดีก่อนหน้า และยังมีระบบ Auto-alert ช่วยเตือนความจำเรื่องเอกสารให้แก่กักกฎหมายและผู้พิพากษา รวมทั้งระบบ Color-coded เตือนเมื่อมีการขอผลการไต่สวน
Nepal by Tara Nidhi Pokhrel	<u>การจัดการ IOT เพื่อการเพิ่ม productivity</u> - ไม่มีข้อกำหนดเฉพาะเกี่ยวกับการปรับปรุงผลผลิตผ่าน IOT - ไม่มีกลไกแยกที่จะเฝ้าดูแล productivity หลังจากการดำเนินการกระบวนการ IOT - มีความเข้าใจน้อย เกี่ยวกับการจัดการ IOT ในระดับนโยบาย ชุมชน และประชากร - ไม่มีการประเมินสภาพปัญหาเนื่องจากขาดความตระหนัก - กฎหมายและข้อบังคับที่มีอยู่ไม่เพียงพอ <u>ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต มี 5 ราย ดังนี้</u> 1) Nepal Telecom 2) Worldlink 3) Vianet 4) Subisu 5) Classic Tech
Philippines by Angela C. Vargas	- ตัวอย่างที่น่าสนใจของฟิลิปปินส์ คือ มีการนำเทคโนโลยี Internet of Things มาใช้ในการส่งเสริมด้านเกษตรกรรม โดยใช้ระบบ Remote Sensing มาช่วยในการผลิตข้าว และใช้ระบบภาพถ่ายดาวเทียมตลอดจนการประมวลผลข้อมูลภาคพื้นดินเพื่อสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ในด้านเกษตรกรรม ซึ่งระบบ Remote Sensing ดังกล่าวเป็นเทคโนโลยีที่สามารถแสดงให้เห็นสภาพความผิดปกติของพืชก่อนที่ความผิดปกตินั้นจะแพร่ขยายในวงกว้าง ทั้งนี้ ฟิลิปปินส์กำหนดให้การพัฒนา ระบบ Remote Sensing นี้เป็นวาระแห่งชาติภายใต้โครงการ Disaster Risks Exposure Assessment for Mitigation (DREAM Project) ที่รับผิดชอบโดย Department of Science and Technology (DoST) นอกจากนี้ ระบบ Remote Sensing ดังกล่าวยังสามารถใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่น การตรวจจับและวิเคราะห์สภาพของปรากฏการณ์ El Nino เป็นต้น - ฟิลิปปินส์มีจุดแข็ง คือ มีแรงงานที่มีความรู้ด้าน IT จำนวนมาก ทำให้ฟิลิปปินส์สามารถพัฒนาและส่งออกสินค้า IT ได้ในระยะเวลาอันสั้น

- การศึกษาดูงานแต่ละแห่ง (ถ้ามี) พร้อมแนบภาพประกอบ
 1. Advantech Co.,Ltd. เป็นบริษัทเอกชน มีออฟฟิศที่ Mainland China, Taiwan และประเทศอื่นๆ ให้บริการภาคอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้

- Industry 4.0, Industrial IoT
- Embedded Computing
- Smart City (Medical, Retail, Logistics)
- Serve Worldwide IoT Solution Integrators

ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับ Ecosystem and Value Chain of Industrial IoT และ Digital Transformation ในภาคอุตสาหกรรม แสดงให้เห็นความสำคัญของ IOT ในได้หวั่น มีการนำ Internet of things (IoT) มาใช้เพื่อการผลักดันไปสู่การพัฒนา 4.0 ซึ่งบริษัทให้ความสำคัญอย่างมากและมีแผนจะสร้างอุปกรณ์เทคโนโลยีที่เชื่อมต่อกันในทุกส่วน ไม่ว่าจะเป็นระบบคลาวด์ ปัญญาประดิษฐ์ และการให้บริการ smart city IoT ครบวงจร อาทิเช่น ระบบล็อกประตูละยะไกล ระบบตรวจสอบการเคลื่อนไหวแบบ Infrared สำนักงานอัจฉริยะ และแท็บเล็ตเพื่อใช้ในการแพทย์ เป็นต้น



2. Industrial Technology Research Institute (ITRI) เป็นสถาบัน R&D ในไต้หวัน ก่อตั้งขึ้นในปี 2516 โดยกลุ่มไม่แสวงหาผลกำไร (Nonprofit /Non-governmental organization) มีจุดประสงค์เพื่อการค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเทคโนโลยีและนวัตกรรม R&D โดยมีเป้าหมาย 3 ประการ ได้แก่ 1) Smart Living 2) Quality Health และ 3) สร้างสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน (Sustainable Environment) โดยผลงานการวิจัยต่าง ๆ เป็นส่วนหนึ่งในแรงผลักดันเศรษฐกิจของไต้หวันให้ดียิ่งขึ้น ผลงานที่น่าสนใจของ ITRI ที่น่าสนใจ เช่น

1) วัสดุผ้าย้อมสีโลก Supercritical Fluid Dyeing ผลิตโดยกระบวนการ The Supercritical CO2 Dyeing And The Synchronized Functional Dyeing Technology ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากบริษัท NIKE สามารถนำไปย้อมสีและตัดเย็บเสื้อผ้าด้วยกระบวนการ CO2 ที่ไม่มีสารเคมีส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามนโยบายพลังงานสีเขียว (Green Policy) ไต้หวัน โดยคุณภาพของวัสดุผ้ามีความยืดหยุ่นและสีไม่ตก เหมาะแก่การผลิตเสื้อผ้ากีฬาเป็นอย่างมาก

2) เครื่องกรองน้ำร้อน Portable UVC LED Water Sterilizer System กระบวนการฆ่าเชื้อรูปแบบใหม่ด้วยระบบ UVC ที่ถูกออกแบบให้มี LED เพิ่มเข้ามาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคและจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมในน้ำอย่างปลอดภัย

3) เครื่องตรวจผิวหนังรุ่น Handheld Skin Quality Optical Coherence Tomography (HSQ-OCT) ในปี 2556 มีการออกกฎหมายเกี่ยวกับการละเว้นการนำสัตว์มาเป็นเครื่องทดลองผลิตภัณฑ์ความงาม ส่งผลให้มีการเริ่มคิดค้นเครื่องทดลองผลิตภัณฑ์ความงามดังกล่าว โดยแรกเริ่ม ITRI ได้คิดค้นเครื่องตรวจผิวหนังเพื่อการแพทย์สำหรับการตรวจมะเร็งผิวหนัง ต่อมาจึงได้นำมาพัฒนาจนกลายเป็นเครื่องตรวจสอบผิวหนังรุ่น HSQ-OCT เพื่อทดลองผลิตภัณฑ์ความงาม

4) เครื่องเลเซอร์จัดคราบรุ่น Energy-Saving Laser Descaling Agent Technology สามารถขจัดคราบที่เกาะอยู่ตามเครื่องใช้ครัวเรือนที่มีวัสดุเป็นเหล็ก เช่น เตาอบ มีดหรือเครื่องใช้ที่มีวัสดุเป็นเหล็กต่างๆ มีขนาดพกพาและถูกออกแบบให้มีรัศมีผลกระทบต่อผู้ใช้น้อยที่สุด

5) โดรน รุ่น Automatic Police UAV Patrol System เป็นความร่วมมือระหว่าง ITRI กับสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (National Police Agency) ออกแบบโดรน รุ่น Automatic Police UAV Patrol System จากการทดสอบผลเสียความสามารถในการบินอยู่ที่ 100 เมตร มีระบบ WIFI / 4G / VPN สามารถกลับมาชาร์จพลังงานแบตเตอรี่ในจุดชาร์จพลังงานโดยอัตโนมัติ และมีการบันทึกภาพวิดีโอในรูปแบบ AI



- การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Discussion)

ตัวอย่างประเด็นสำคัญจากการอภิปรายกลุ่ม เช่น ความแตกต่างระหว่าง IoT กับ Big Data ทำให้ความรู้อาไรว่า IoT จะเน้นเรื่องของการ Monitoring กับ Management ส่วน Big Data จะเน้นในเรื่องของ Non system และ application นอกจากนี้ยังมีประเด็นสำคัญอื่นๆระหว่างการอภิปราย เช่น functional of IoT in real-life และ what are actors on IoT เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ

โปรตรระบุประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ โดยแบ่งเป็น

- ประโยชน์ต่อตนเอง

ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเรื่อง IoT ไม่ใช่เพียงแค่เข้าใจนิยาม แต่ทำให้เข้าใจระบบของ IoT ตลอดจนความสำคัญและการนำไปประยุกต์ใช้

- ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนากิจกรรม/โครงการที่ดำเนินปัจจุบัน ได้แก่

1. กิจกรรมส่งเสริมการเพิ่มผลิตภาพของ SMEs ด้วยระบบ Visualize และ ภายใต้โครงการเพิ่มศักยภาพ SMEs ด้วยระบบเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital for SMEs) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ในการส่งเสริมวิสาหกิจใช้ระบบติดตามอัจฉริยะในการเพิ่มผลิตภาพ (3-Stage Rocket Approach) ผลักดัน SMEs 4.0 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลดึงข้อมูลจากสายการผลิตและเครื่องจักร เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและสร้างโอกาสในการปรับปรุง (Visualize Machine) (2) การแปลงวิธีการทำงานเป็นดิจิทัลเพื่อใช้ในการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานที่แม่นยำและหาวิธีการที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (Visualize Craftsmanship) ภายใต้แนวคิดว่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชิ้นสามารถเก็บข้อมูลหรือทำงานได้อัตโนมัติ โดยมี Sensor รับ-ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งช่วยในการเฝ้าติดตามและตรวจสอบดูแลการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร จะทำให้สามารถวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลจากเครื่องจักรในสายการผลิตและแรงงานในสถานประกอบการ และนำไปสู่การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ดียิ่งขึ้น จนสามารถเข้าสู่ขั้นตอนที่ (3) การเลือกปรับปรุงระบบอัตโนมัติที่เหมาะสมและคุ้มค่ากับการลงทุน (Lean Automation System Integrator: LASI) ทำให้วิสาหกิจรู้ปัญหาของตนเอง สามารถหาวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และเลือกปรับปรุงอย่างชาญฉลาดโดยไม่จำเป็นต้องลงทุนกับระบบอัตโนมัติทั้งหมด แต่สามารถเลือกลงทุนเพียงบางส่วนได้

2. กิจกรรมส่งเสริม SMEs เข้าสู่ห่วงโซ่มูลค่าระดับโลก (Global Value Chain) ด้วยแพลตฟอร์ม T-GoodTech ภายใต้โครงการเพิ่มศักยภาพ SMEs ด้วยระบบเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital for SMEs) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เพื่อส่งเสริมการใช้ระบบเชื่อมโยงธุรกิจผ่านการสร้างแพลตฟอร์ม T-GoodTech ของไทยที่เป็นช่องทางการจับคู่ระหว่างธุรกิจกับธุรกิจ (Business to Business) ระหว่างวิสาหกิจไทยด้วยกันเองและระหว่างวิสาหกิจไทยกับวิสาหกิจทั่วโลกภายใต้เว็บไซต์ T-GoodTech เพื่อเป็นเวทีสำหรับการแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ด้านการประกอบธุรกิจ รวมถึงเป็นการเพิ่มช่องทางการตลาดและทดสอบตลาดเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

- ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการศึกษาในหัวข้อนั้นๆ

ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับ Ecosystem and Value Chain of Industrial IoT และ Digital Transformation ในภาคอุตสาหกรรม

- กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ (กิจกรรม เช่น การฝึกอบรมภายในหน่วยงาน การบรรยายให้กับทีมงาน บทความที่ลงจดหมายข่าวในหน่วยงาน เป็นต้น โดยสรุปรายละเอียดกิจกรรม พร้อมภาพประกอบ และใบลงชื่อผู้ร่วมกิจกรรม) มีการ

ในงาน Thailand Industry Expo 2019 เมื่อวันที่ 17-21 กรกฎาคม 2562 ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพค เมืองทอง ที่ผ่านมา ได้เข้าร่วมจัดงานแสดงบูธกิจกรรมส่งเสริม SMEs เข้าสู่ห่วงโซ่มูลค่าระดับโลก (Global Value Chain) ด้วยแพลตฟอร์ม T-GoodTech ภายใต้โครงการเพิ่มศักยภาพ SMEs ด้วยระบบเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital for SMEs) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เพื่อส่งเสริมการใช้ระบบเชื่อมโยงธุรกิจผ่านการสร้างแพลตฟอร์ม T-GoodTech ของไทยที่เป็นช่องทางการจับคู่ระหว่างธุรกิจกับธุรกิจ (Business to Business) ระหว่างวิสาหกิจไทยด้วยกันเองและระหว่างวิสาหกิจไทยกับวิสาหกิจทั่วโลกภายใต้เว็บไซต์ T-GoodTech เพื่อเป็นเวทีสำหรับการแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ด้านการประกอบธุรกิจ รวมถึงเป็นการเพิ่มช่องทางการตลาดและทดสอบตลาดเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีการเชื่อมต่อแพลตฟอร์มระหว่าง TGoodtech ของประเทศไทย กับ JGoodtech ของประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังมีการสาธิตแสดงเครื่องจักร นวัตกรรม 4.0 ใน Digital Transformation Zone ด้วย



- กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ
(กิจกรรมขยายผล เช่น แผนงานกิจกรรมที่จะดำเนินการ เป็นต้น โดยส่งเอกสารสรุปรายละเอียด
กิจกรรม พร้อมภาพประกอบ เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมให้ส่วนวิเทศสัมพันธ์)

จัดทำกิจกรรมแนวทางการพัฒนาผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไทยเพื่อไปสู่ Industry 4.0 (Automation for Industry 4.0) ภายใต้โครงการแนวทางการพัฒนาผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไทยเพื่อไปสู่ Industry 4.0 (Automation for Industry 4.0) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของ SMEs และเตรียมความพร้อมสถานประกอบการในการต่อยอดพัฒนาการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีและระบบอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงสู่ห่วงโซ่อุปทานระดับสากลต่อไป โดยขณะนี้อยู่ระหว่างรับสมัครวิสาหกิจเข้าร่วมโครงการ

ส่วนที่ 3 เอกสารแนบ

- รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ
 - กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)
 - เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา (Training Materials)
 - รายงานก่อนการเดินทางที่ท่านดำเนินการ (Country Paper-Thailand)
 - เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)
-