

**รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ**  
**22-CP-40-GE-TRC-A Training Course on Digitalization of SMEs in the Manufacturing Sector**  
**ระหว่างวันที่ 8-11 พฤศจิกายน 2565**  
**ณ ประเทศญี่ปุ่น (Virtual Session)**

จัดทำโดย ทศพล รมิ่งวงศ์  
ผู้จัดการส่วนวิจัยการจัดการองค์กร สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ  
วันที่ 16 ธันวาคม 2565

**ส่วนที่ 1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ**

**1.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ**

อ้างอิงจากข้อมูลของ APO Productivity Outlook 2022 ที่รายงานว่า การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อภาคการผลิตในประเทศสมาชิก APO ส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ อินเดีย อินโดนีเซีย หรือ เวียดนาม ทั้งในด้านผลิตภาพ ด้านการจ้างงาน หรือด้านยอดขาย

สถานการณ์การระบาดของไวรัสโควิด-19 และการออกมาตรการควบคุมการแพร่ระบาดในประเทศต่างๆ เร่งให้ผู้ประกอบการต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดำเนินธุรกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อช่วยให้องค์กรอยู่รอดในช่วงเวลาดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาของ ASEAN Innovation Business Platform (AIBP) และ Oracle ในปี 2021 พบว่าผู้ประกอบการภาคการผลิตในภูมิภาคอาเซียนมากกว่าครึ่งหนึ่ง มีระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของอุตสาหกรรม การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้ประกอบการมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้มากขึ้น จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อเร่งให้เกิดการฟื้นตัวของภาคอุตสาหกรรมโดยเร็ว

โครงการฝึกอบรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะนำเสนอวิธีการและขั้นตอนที่จำเป็นในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในองค์กร เพื่อที่จะช่วยเหลือผู้ประกอบการโดยเฉพาะอย่างยิ่ง SME ในการเริ่มปรับเปลี่ยนองค์กรไปสู่ดิจิทัล (Digital transformation)

**1.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่างๆ พร้อมแสดงความคิดเห็นหรือยกตัวอย่างประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย ได้แก่**

หลักสูตรฝึกอบรมนี้จะเป็นการให้ความรู้ที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) ภายใต้การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industry 4.0) ทั้งในเชิงกรอบแนวคิด ขั้นตอนวิธีการในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และการนำเสนอกรณีศึกษาที่ประสบความสำเร็จ โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการจากภาคเอกชนของประเทศญี่ปุ่นและสิงคโปร์ มาเป็นวิทยากรในการถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้นำเสนอมุมมองและระดมสมองเพื่อหาแนวทางในการผลักดันให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในประเทศของตนเองให้มากขึ้น

**Session 1: Overview of Digitalization in SME Manufacturing in Asia**

(โดย Hiroaki Baba, Representative Director, Hiro Business Planning Ltd., Japan)

วิทยากรได้อธิบายถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องในการปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลของภาคอุตสาหกรรม โดยอ้างอิงกรอบในการขับเคลื่อนเพื่อปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลของภาคอุตสาหกรรมในประเทศต่างๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมของว่า การมุ่งสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0 จะต้องมีองค์ประกอบสำคัญในเรื่องใดบ้าง โดย

- Smart Manufacturing Implementation Framework ของ APO อธิบายว่า Smart Manufacturing หมายถึง การบูรณาการระหว่างข้อมูลสารสนเทศกับเครื่องจักรอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- Conceptual Strategy for the Implementation of Smart Manufacturing ของประเทศไต้หวัน มีการกล่าวถึง ทรัพยากรบุคคล โดยจำเป็นต้องสร้างแรงงานที่มีทักษะสำหรับอนาคต ไม่ว่าจะเป็น Robot, IoT, CPS, Big Data, Lean, 3D Printer เพื่อเป็น Intellectual Technology ที่จะสนับสนุนการพัฒนา และต่อยอดให้การเป็น Smart Manufacturing มีความยั่งยืน
- National Framework for Smart Industry ของประเทศอินเดีย ได้ระบุว่า การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสู่ Smart Industry ต้องอาศัยการประสานความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการ หน่วยงานด้านการวิจัย สถาบันการศึกษา และองค์กรระหว่างประเทศ
- Readiness Assessment Criteria Model ของประเทศมาเลเซีย อธิบายว่า องค์ประกอบในการขับเคลื่อน Smart Industry จะประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ คน กระบวนการ และเทคโนโลยี ซึ่งนำร่ององค์ประกอบด้านเทคโนโลยีมีสัดส่วนมากถึง 50%
- Conceptual Framework for Assessment ของประเทศปากีสถาน นำเสนอว่า การนำองค์กรและกลยุทธ์ (Leadership and Strategy) เป็นส่วนหนึ่งในองค์ประกอบของการขับเคลื่อน
- National Smart Manufacturing Framework ของประเทศฟิลิปปินส์ กล่าวถึง องค์ประกอบด้านการพัฒนา โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล การสนับสนุนทางการเงิน และบริการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการผลิต เป็นสิ่งจำเป็น สำหรับการยกระดับผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ
- Smart Manufacturing Ecosystem Model ของประเทศเวียดนาม ระบุว่า ระบบนิเวศน์ในการพัฒนา Smart Manufacturing ประกอบด้วย หน่วยงานของรัฐ ผู้กำหนดนโยบาย องค์กรให้คำปรึกษาแนะนำ สถาบันฝึกอบรม สถาบันการเงิน หน่วยบริการด้าน Solution และองค์กรระหว่างประเทศ

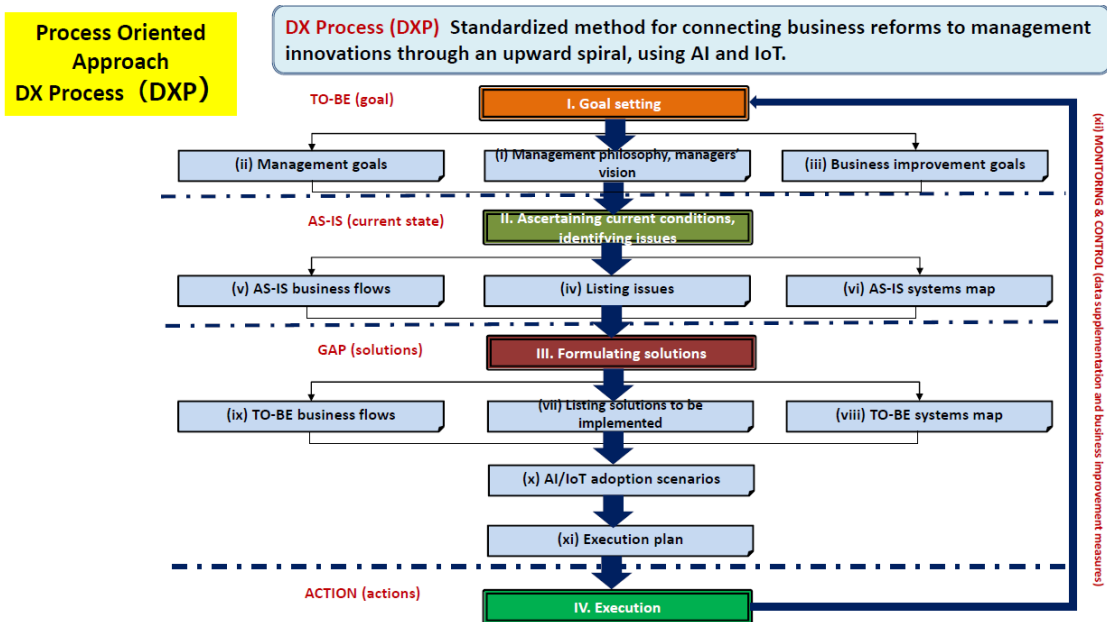
นอกจากนี้ วิทยากรยังได้นำเสนอผลการศึกษาเรื่อง Transforming Manufacturing ของ APO ซึ่งเป็นกรณีศึกษาของประเทศสมาชิก APO ประกอบด้วย ไต้หวัน มาเลเซีย อินเดีย ญี่ปุ่น ซึ่งแสดงถึงกลไกและวิธีการในการขับเคลื่อน Digital Transformation ของประเทศต่างๆ ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นนำมาซึ่งข้อสรุปว่า การปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลของผู้ประกอบการมีความเกี่ยวข้องกับหลากหลายองค์ประกอบ ได้แก่

1. การกำหนดวิสัยทัศน์ของผู้นำองค์กรและสื่อสารให้บุคลากรในองค์กรรับทราบร่วมกัน
2. การตั้งเป้าหมายและการนำองค์กรของผู้บริหาร
3. การปรับโครงสร้างองค์กรให้สอดคล้องกับระบบการทำงานแบบดิจิทัล
4. การพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งบริษัทเทคโนโลยีจะต้องเข้ามามีส่วนร่วม
5. การปลูกฝังแนวคิดเชิงนวัตกรรมและสไตล์ทำงานแบบ Agile
6. รูปแบบการจ้างงานที่เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการสรรหาพนักงาน หรือการใช้บริการที่ปรึกษาภายนอก
7. ระบบนิเวศน์ที่ประกอบด้วย รัฐบาลกลาง รัฐบาลท้องถิ่น สถาบันการเงิน และบริการสาธารณะต่างๆ เพื่อให้การสนับสนุนในเรื่ององค์ความรู้ และเงินลงทุน

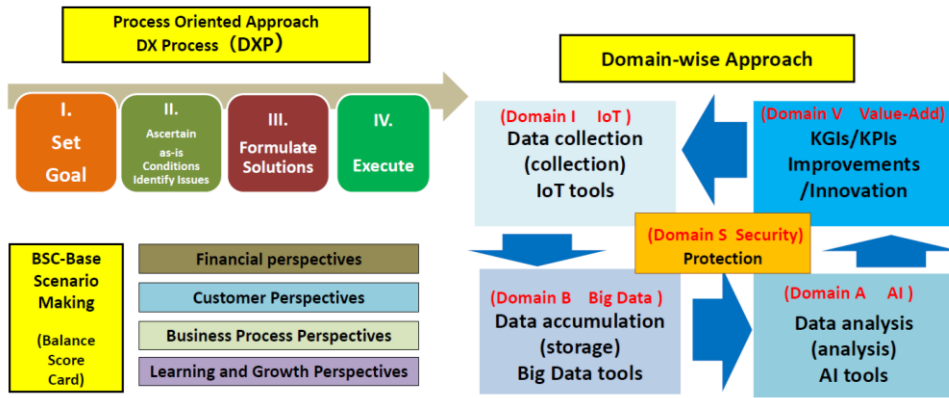
สำหรับประเทศญี่ปุ่น มีการจัดตั้งหน่วยงานที่ชื่อว่า AI-IoT Promotions Association (AIPA) ในปี 2019 เพื่อทำหน้าที่ในการเร่ง (Accelerate) ให้เกิดกระบวนการ Digital Transformation (DX) ในผู้ประกอบการ SMEs ผ่านเทคโนโลยี AI และ IoT ซึ่ง AIPA จะทำหน้าที่ในการรับรอง (Certify) ที่ปรึกษาด้าน AI และ IoT ซึ่งจะต้องผ่านการฝึกอบรมการให้บริการตาม DX Process Guideline ที่ AIPA ได้พัฒนาขึ้น โดย DX Process Guideline ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ

1. Process-Oriented Approach DX เป็นการวิเคราะห์ที่ให้ความสำคัญกับประเด็นที่เป็นปัญหาในกระบวนการขององค์กร ซึ่งจะมี 3 ขั้นตอน ได้แก่
  - การตั้งเป้าหมาย (Set Goal) มี 3 ขั้นตอนย่อย คือ
    - i) การกำหนดทิศทางและวิสัยทัศน์โดยผู้บริหาร
    - ii) การกำหนดเป้าหมายในภาพรวม
    - iii) การกำหนดเป้าหมายในการปรับปรุง
  - การวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน และการกำหนดประเด็นสำคัญ (Ascertain As-Is Condition & Identify Issues) มี 3 ขั้นตอนย่อย

- iv) การกำหนดประเด็นในการปรับปรุง
- v) การเขียนผังกระบวนการที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (As-Is Business Flow)
- vi) การเขียนผังของระบบงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (As-Is System Flow) ใน 5 Domain (ตาม Domain-Wised Approach)
- การออกแบบแนวทางการแก้ไขปรับปรุง (Formulate Solution)
  - vii) การกำหนดแนวทาง/วิธีการแก้ไข
  - viii) การเขียนผังกระบวนการที่ควรจะเป็น (To-Be Business Flow)
  - ix) การเขียนผังของระบบงานควรจะเป็น (To-Be System Flow) ใน 5 Domain (ตาม Domain-Wised Approach)
  - x) การจัดทำภาพจำลองผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI และ IoT โดยอาศัยกรอบแนวคิดของ BSC (ตาม Balanced Scorecard-Based Scenario Making)
  - xi) การจัดทำแผนปฏิบัติการ (Execution Plan)
- การดำเนินการ (Execute)



2. Domain-Wised Approach เป็นการวิเคราะห์เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม ได้แก่
  - Domain I: IoT ใช้เพื่อการนำเข้าข้อมูล (Data Collection)
  - Domain B: Big Data ใช้เพื่อการเก็บรักษาข้อมูล (Data Accumulation)
  - Domain A: AI ใช้เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)
  - Domain V: Value Added เป็นการติดตามผลโดยใช้ตัวชี้วัดสำคัญ (KGIs หรือ KPIs)
  - Domain S: Security ใช้เพื่อดูแลความปลอดภัยของเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศ (Protection)
3. Balanced Scorecard-Based Scenario Making เป็นการสร้างภาพจำลองถึงผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากการทำ DX ในมิติต่างๆ ตามกรอบแนวคิดของ BSC ประกอบด้วย
  - Financial Perspective
  - Customer Perspective
  - Business Process Perspective
  - Learning and Growth Perspective



Session 2: The Industry 4.0 Readiness Index

(โดย Dr. Koh Niak Wu, Chief Executive Officer and Chief Technology Officer, Cosmiqo International Pte. Ltd., Singapore)

วิทยากรได้อธิบายถึงเครื่องมือในการประเมินระดับความพร้อมขององค์กรในการปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลของประเทศสิงคโปร์ ที่มีชื่อว่า Smart Industry Readiness Index (SIRI) โดยเป็นชุดเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถประเมินความพร้อมขององค์กรได้ตลอดเส้นทางของการปรับเปลี่ยน (Transformation Journey) ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้น (Start) ช่วงขยายผล (Scale) หรือแม้แต่วางของการดำรงรักษาสภาพ (Sustain) นอกจากนี้ SIRI ยังเป็นกรอบแนวคิดที่เป็นมาตรฐานสามารถใช้ได้กับผู้ประกอบการในทุกอุตสาหกรรม และทุกขนาด

กรอบการประเมินของ SIRI จะเป็นการประเมินใน 3 ส่วนหลัก ได้แก่

- กระบวนการ (Process): กระบวนการทางธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเป็นอย่างไร
- เทคโนโลยี (Technology): เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในกระบวนการต่างๆ อะไรบ้าง
- การบริหารจัดการ (Organization): การจัดการองค์กรในด้านต่างๆ เป็นอย่างไร

โดยจะมีการจำแนกทั้ง 3 ด้านออกเป็น 8 Pillars ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ธุรกิจจำเป็นต้องให้ความสำคัญเพื่อสร้างความพร้อมในการดำเนินธุรกิจในอนาคต ประกอบด้วย

Perspectives	Pillars	Definition
Process	Operation	การวางแผนและการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าและบริการ
	Supply Chain	การวางแผนและการบริหารจัดการจากจุดเริ่มต้นของกระบวนการผลิตไปจนถึงจุดสิ้นสุดที่ลูกค้า
	Product Life Cycle	การจัดการวงจรชีวิตของสินค้าตั้งแต่เริ่มคิด (Conceptualization) ไปจนถึงเวลาที่สินค้าออกจากตลาด (Eventual Removal)
Technology	Automation	การลดการใช้แรงงานในงานทั่วไปหรืองานที่ทำซ้ำๆ แต่สามารถเพิ่มความเร็ว คุณภาพ และความถูกต้องแม่นยำ
	Connectivity	ความสามารถในการเชื่อมต่อ
	Intelligence	ความสามารถในการวิเคราะห์และประมวลผล
Organization	Talent Readiness	ความสามารถของพนักงานที่สามารถขับเคลื่อนและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในองค์กร
	Structure & Management	การมอบหมายบทบาท ความรับผิดชอบ และการสร้างความร่วมมือ

ซึ่งในแต่ละ Pillar จะมีการกำหนดมิติที่จะใช้ในการประเมิน ดังต่อไปนี้

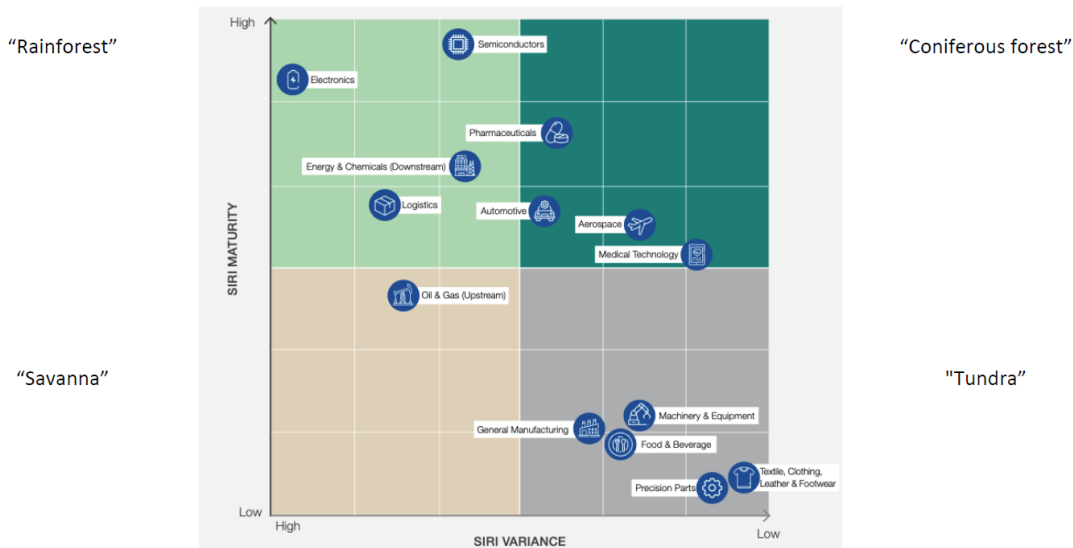
Pillars	Dimensions
Operation	Vertical Integration
Supply Chain	Horizontal Integration
Product Life Cycle	Integrated Life Cycle
Automation	Shop Floor
	Enterprise
	Facilities
Connectivity	Shop Floor
	Enterprise
	Facilities
Intelligence	Shop Floor
	Enterprise
	Facilities
Talent Readiness	Workforce Learning and Development
	Leadership Competency
Structure & Management	Inter- and Intra- Company Collaboration
	Strategy & Governance

หลังจากที่ทำการประเมิน ผู้ประกอบการจะได้รับข้อมูลสำคัญใน 3 ลักษณะ คือ

- คุณลักษณะของกระบวนการผลิตของสถานประกอบการที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
- การเทียบเคียงระดับความพร้อมกับสถานประกอบการอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน (Industrial Peer)
- การวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของประเด็นในการปรับปรุง (Prioritization)

นอกจากนี้ วิทยากรยังได้นำผลการศึกษาของ International Centre for Industrial Transformation ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลขององค์กรในประเทศต่างๆ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง SIRI Maturity และ SIRI Variance ในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม โดย SIRI Maturity จะเป็นคะแนนเฉลี่ยของระดับพัฒนาการขององค์กรในแต่ละอุตสาหกรรม ในขณะที่ SIRI Variance จะแสดงถึง ระดับความแตกต่างของระดับพัฒนาการขององค์กรที่อยู่ในอุตสาหกรรมนั้นๆ ผลการศึกษาได้จำแนกอุตสาหกรรมออกเป็น 4 กลุ่ม (ภาพที่ ...) ได้แก่

1. Rainforest ระดับพัฒนาการโดยเฉลี่ยสูง แต่มีความแตกต่างระหว่างองค์กรมาก
2. Coniferous Forest ระดับพัฒนาการขององค์กรอยู่ในระดับสูงใกล้เคียงกัน
3. Savanna ระดับพัฒนาการยังต่ำ และมีความแตกต่างระหว่างองค์กรมาก
4. Tundra ระดับพัฒนาการขององค์กรอยู่ในระดับต่ำและใกล้เคียงกัน



ซึ่งผลของการวิเคราะห์ดังกล่าว จะเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการส่งเสริมหรือสนับสนุนที่เหมาะสมให้กับผู้ประกอบการแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น

- กลุ่มที่มีความแตกต่างของระดับพัฒนาการมาก (Rainforest และ Savanna) หากเป็นบริษัทข้ามชาติ ก็อาจอาศัยคู่ค้าด้าน Data Analytics ของสถานประกอบการที่อยู่ในประเทศอื่นให้เข้ามาช่วยในการดำเนินการ แต่หากเป็นบริษัทเก่าแก่ภายในประเทศ อาจต้องทำความร่วมมือกับ System Integrator เพื่อพัฒนา solution เฉพาะสำหรับแต่ละองค์กร
- กลุ่มที่มีระดับพัฒนาการใกล้เคียงกัน (Coniferous Forest, Tundra) อาจร่วมกันระบุประเด็นความท้าทายและโอกาสในการปรับปรุง เพื่อพัฒนาเครื่องมือหรือแนวทางที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อไป

การศึกษาดังกล่าวยังได้สะท้อนภาพสำคัญเกี่ยวกับสถานการณ์ปัจจุบันของของ Digital Transformation ของผู้ประกอบการในภาพรวม ดังนี้

- ด้านกระบวนการ: สถานประกอบการขนาดกลางส่วนใหญ่อยู่ระหว่างการปรับกระบวนการทางธุรกิจของตนเอง ให้มีความเป็นดิจิทัลมากขึ้น (Digitization) ในขณะที่องค์กรกลุ่มหัวแถวเริ่มมองหาวิธีการในการที่จะบูรณาการกระบวนการที่เป็นดิจิทัลเข้าด้วยกัน
- ด้านเทคโนโลยี: องค์กรกลุ่มหัวแถวกำลังมุ่งเน้นเทคโนโลยีในการเชื่อมต่อ (Connectivity) เพื่อทำให้เกิดการบูรณาการของข้อมูลต่างๆ และสร้างข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์กับองค์กร (Insights Generation)
- ด้านการจัดการ: ผู้ประกอบการควรมีการขยายกลยุทธ์ด้านดิจิทัลให้ทั่วทั้งองค์กร รวมถึงให้การเพิ่มพูนทักษะให้กับพนักงานอย่างสม่ำเสมอ

รายงานยังได้นำเสนอด้วยว่า ตัวชี้วัดที่ผู้ประกอบการทั้งองค์กรขนาดใหญ่ หรือ SMEs ให้ความสำคัญมากที่สุดยังคงเป็นเรื่องผลผลิตและคุณภาพ อย่างไรก็ตามพบว่า ตัวชี้วัดเรื่องความเร็ว (Speed) และความยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นมิติที่องค์กรให้ความสำคัญมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งก็จะสอดคล้องกับรูปแบบการผลิตแบบ Smart Industry นั่นเอง

### Session 3: Data Acquisition Using the IoT

(โดย Satoshi Komatsu, President, Ovum Software Inc., Japan)

วิทยากรได้อธิบายถึง 4 สาเหตุหลักที่ผลักดันให้องค์กรต่างๆ จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนตัวเอง (Transformation) เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขันไว้ ประกอบด้วย

- ความเปราะบางเชิงโครงสร้างขององค์กร ไม่ว่าจะเป็น การขาดแคลนแรงงาน, ผลิตสินค้าที่ไม่มีคุณภาพ, เงินทุนที่จำกัด, แรงงานที่ไม่มีทักษะ
- ความต้องการที่เปลี่ยนแปลงของลูกค้าและสังคม
- ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- สถานการณ์โลกที่มีความอ่อนไหว (Volatile) คาดเดาไม่ได้ (Uncertain) ซับซ้อน (Complexity) และคลุมเครือ (Ambiguous) เช่น ภาวะโลกร้อน การแย่งชิงความได้เปรียบเชิงภูมิรัฐศาสตร์ ความขัดแย้งระหว่างประเทศ โรคระบาด ฯลฯ

เห็นได้จากผลการสำรวจของ Asia IoT Business Platform เมื่อปี 2018 ที่ระบุว่า ร้อยละ 92 ขององค์กรใน ASEAN กำลังมองหาและกำลังดำเนินการนำ IoT Solution มาใช้ในองค์กร

วิทยากรได้อ้างอิงถึง Pattern Language for Transformation ของ Information-technology Promotion Agency (IPA) ซึ่งเป็นเสมือน Guideline สำหรับองค์กรที่ต้องการปรับเปลี่ยน (ไม่เฉพาะแค่เรื่องเทคโนโลยีดิจิทัลเท่านั้น) โดยใน Guideline ได้บอกเคล็ดลับ 14 ข้อในการปรับเปลี่ยน ซึ่งวิทยากรได้เลือกเคล็ดลับ 3 ข้อที่จะเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จในการปรับเปลี่ยนองค์กรสู่ดิจิทัล ได้แก่

1. เริ่มจากจุดเล็กๆ (Small Start) ดำเนินการอย่างรวดเร็วและพร้อมปรับเปลี่ยน เรียนรู้และรับฟังเสียงสะท้อนของตลาดเพื่อสร้างสิ่งที่มีคุณค่ามากขึ้น
2. ยอมรับที่จะล้มเหลว (Failures should be welcome) ไม่กลัวโทษตัวบุคคล ต้องมองว่าความล้มเหลวเป็นโอกาสในการสร้างสิ่งใหม่ที่ดีกว่า กระตุ้นให้พนักงานทำงานอย่างมีอิสระและกระตือรือร้น
3. พร้อมทั้งจะเรียนรู้ (Keep Learning) ปลูกฝังนิสัยอยากรู้เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นตลอดเวลา

หลังจากนั้น วิทยากรได้แนะนำอธิบายถึงอุปกรณ์ IoT และกลไกในการทำงาน โดยเริ่มจากส่วนรับข้อมูลที่เรียกว่า Sensor ไม่ว่าจะเป็น อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง การเคลื่อนไหว CO2 จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งผ่าน Gateway ไปยังระบบประมวลผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากประมวลผลแล้วก็จะมีการส่งคำสั่งผ่าน Gateway ไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการ อาทิ หลอดไฟ พัดลมระบายอากาศ เครื่องปรับอากาศ หุ่นยนต์

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ IoT สามารถหาได้ทั่วไปในตลาดและมีราคาขยับเยา ในขณะที่โครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลต่างๆ ก็มีความพร้อม นอกจากนี้องค์ความรู้สำหรับการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ IoT ก็สามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตและชุมชนออนไลน์ต่างๆ ซึ่งเปิดโอกาสให้องค์กรสามารถที่จะพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT ได้ด้วยตนเอง

วิทยากรได้แนะนำอุปกรณ์ IoT และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีราคาไม่แพง ซึ่งองค์กรสามารถจัดหาและนำมาใช้ได้ ประกอบด้วย

- Microcontrollers เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กซึ่งมีแค่ CPU และ port ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ทั้ง Input และ Output โดย microcontroller ที่วิทยากรแนะนำให้ใช้ได้แก่ Raspberri Pi, Arduino และ ESP 32 เนื่องจากมีราคาไม่แพง สามารถป้อนคำสั่งได้มาก และมีอินเตอร์เฟซที่ใช้งานง่าย



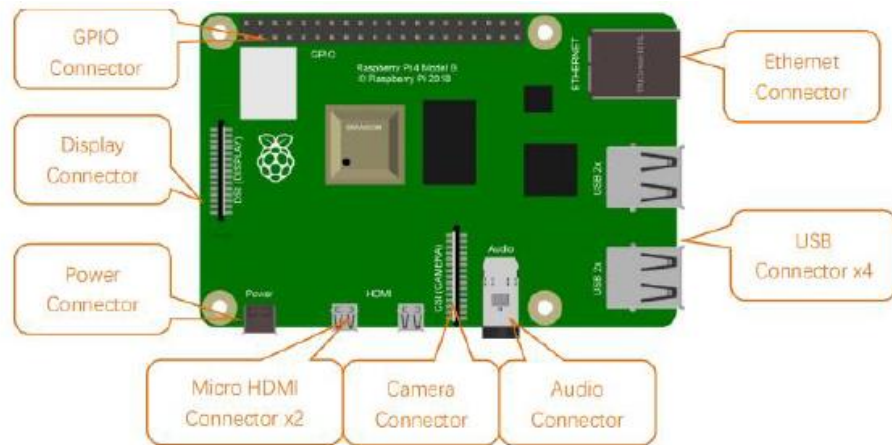
Raspberri Pi



Arduino



ESP 32



Raspberri Pi 4 Model B

- Wireless Communication เป็นเทคโนโลยีในการสื่อสารแบบไร้สาย เพื่อใช้ในการส่งข้อมูลจาก Sensor ไปยัง Microcontroller โดยเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่วิทยากรแนะนำให้ใช้ ได้แก่ LPWA (Low Power Wide Area) เนื่องจากใช้พลังงานต่ำมาก ความเร็วในการส่งข้อมูลค่อนข้างต่ำ และส่งข้อมูลได้ในระยะทางไกล ซึ่งเทคโนโลยีในกลุ่มนี้ ประกอบด้วย Sigfox, LoRaWAN, ELTRES, NB-IoT และ Zeta
- Cloud IoT Platform เป็น IoT Server ในรูปแบบ Cloud ที่ทำหน้าที่จัดเก็บ ประมวล และแสดงผล ข้อมูล ตัวอย่างของ IoT Platform ได้แก่ Amazon Web Service, Microsoft Azure, Google Cloud Platform ซึ่งภายใต้ Platform เหล่านี้ ก็จะมีบริการต่างๆ อย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็น การบริหารจัดการ อุปกรณ์ IoT, คลังข้อมูล, การวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูล, การประมวลผลข้อมูลด้วย AI และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- Open-Source Software ได้แก่ โปรแกรมที่ผู้พัฒนาอนุญาตให้บุคคลอื่นนำไปใช้ได้ โดยวิทยากรได้แนะนำ Github ว่าเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นหาและพัฒนาโปรแกรมสำหรับองค์กรที่เริ่มต้นในการนำ IoT มาใช้ได้

วิทยากรยังได้สาธิตตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการผ่าน Raspberri Pi เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เข้าอบรมในนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้ด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็น

- การกะพริบของไฟ LED
- การนับจำนวนสิ่งของ
- การแสดงค่าพารามิเตอร์ของสภาพแวดล้อม
- การส่งข้อมูลไปยัง IoT Platform
- การสั่งการตามเงื่อนไข ด้วย SNSs และ IFTTT
- การประยุกต์ใช้ AI
- การแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Realtime

นอกจากนี้ วิทยากรยังได้นำเสนอกรณีศึกษาขององค์กรที่ประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IOT ด้วยตนเอง

- บริษัท ASAHI TEKKO นำเทคโนโลยี IoT มาใช้เพื่อปรับปรุงการใช้กำลังการผลิตของโรงงาน ส่งผลให้ผลผลิตสูงขึ้นร้อยละ 69 อัตราชิ้นงานเสียลดลงเหลือเพียง 5% การลงทุนในสาธารณูปโภคต่างๆ ลดลงกว่า 330 ล้านเยน และชั่วโมงการทำงานของพนักงานลดลง 4% และในปัจจุบัน ASAHI TEKKO ได้จัดตั้งบริษัท I Smart Technologies Corporation ขึ้นเพื่อดำเนินธุรกิจให้คำปรึกษาแนะนำในการติดตั้งระบบ IoT แก่สถานประกอบการอื่นๆ



- บริษัท Kyoto Tools นำเทคโนโลยี IoT มาใช้ในการตรวจวัดค่าแรงบิดหรือขันสกรู (Torque Wrench Work) ซึ่งเดิมพนักงานจะใช้สายตาในการตรวจสอบและบันทึกผลลงในกระดาษ

#### Session 4: Digitalization and Kaizen

(โดย Dr. Koh Niak Wu, Chief Executive Officer and Chief Technology Officer,  
Cosmiqo International Pte. Ltd., Singapore)

วิทยากรเริ่มต้นจากยกตัวอย่าง การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการระบุเพศของไก่ตั้งแต่อยู่ในไข่ เนื่องจากผู้ประกอบการในทวีปยุโรปจำเป็นต้องฆ่าลูกไก่เพศผู้กว่า 400 ล้านตัวทุกปี เพราะไม่สามารถออกไข่ได้ หรือหากจะเลี้ยงเพื่อนำมาบริโภคก็ได้เนื้อน้อยกว่าไก่พันธุ์เนื้อ ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวจะไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการฟักไข่ลดต่ำลงเหมือนวิธีดั้งเดิม ในขณะที่สามารถตรวจสอบเพศโดยใช้เวลาเพียง 1 วินาทีต่อฟอง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้นี้จึงช่วยเพิ่มทั้งประสิทธิภาพของกระบวนการและสร้างสินค้าที่มีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งในบางกรณีสถานประกอบการก็สามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง

หากจะกล่าวถึงสถานประกอบการตามแนวคิดอุตสาหกรรม 4.0 จะต้องมียุคประกอบสำคัญ 6 ด้าน ได้แก่

1. Interoperability ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งหมดในองค์กร เพื่อให้พนักงานทุกคนสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. Virtualization การสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนของกระบวนการผลิต หรือ Digital Twins ด้วยข้อมูลที่รับจาก Sensor ของเครื่องจักรต่างๆ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถมองเห็นภาพรวมของกระบวนการผลิต
3. Decentralization การกระจายระบบงานต่างๆ จากรวมศูนย์ให้เป็นส่วนประกอบย่อยๆ เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนหรือขยายผลได้โดยไร้ข้อจำกัด
4. Real-Time Capability การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เพื่อให้ผู้รับผิดชอบสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและทันเวลา
5. Service orientation ความสามารถการปรับเปลี่ยนสินค้าหรือบริการอย่างรวดเร็วเพื่อตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าเปลี่ยนแปลงไป รวมถึงตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของลูกค้าแต่ละราย
6. Modularity การแบ่งทีมและจัดสรรบุคลากรเพื่อดูแลในแต่ละกระบวนการทางธุรกิจโดยเฉพาะ

ซึ่งหากพิจารณาทั้ง 6 องค์ประกอบข้างต้น จะเห็นได้ว่า Smart Manufacturing ก็คือ สถานประกอบการที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีซึ่งถูกขับเคลื่อนด้วยข้อมูล เพื่อทำให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจในการดำเนินงานประจำวันอย่างเหมาะสมนั่นเอง

วิทยากรได้นำเสนอกรณีศึกษาขององค์กร 4 แห่งที่มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ ประกอบด้วย

1. DCP Midstream ได้พัฒนา Integrated Collaboration Center (ICC) เพื่อเป็น Platform ในการสร้าง Solution และนวัตกรรมร่วมกับคู่ค้า ซึ่งก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่สำคัญคือ การเพิ่ม Productivity ของ Value chain ช่วยให้การบริหารจัดการโรงงานทำได้จากทุกที่ นอกจากนี้การบูรณาการข้อมูลจากสายการผลิต ไปสู่ฝ่ายวางแผน ฝ่ายโลจิสติกส์ และฝ่ายขาย ทำให้องค์กรสามารถกำหนดอัตรากำไรที่มีความเหมาะสมที่สุด
2. Janssen พัฒนาระบบ Integrated Advanced Process Control โดยเชื่อมโยงกระบวนการวิจัยและพัฒนา กับฝ่ายผลิตทั้งภายในและภายนอกบริษัท ช่วยลดระยะเวลาทั้งในขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการถ่ายทอดเทคโนโลยี และยังช่วยให้พนักงานเห็นข้อมูลต่างๆ แบบ Real Time ส่งผลถึงความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์และต้นทุนในการผลิตที่ลดลง
3. Schneider Electric มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ Predictive Analytics ในสถานประกอบการหลายแห่งเพื่อบริหารจัดการการใช้พลังงาน ซึ่งส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายขององค์กร
4. AliBaba มีการพัฒนา Make-To-Buy Business Model ในโรงงาน Xunxi ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของตนเอง เนื่องจากพบว่าในอดีตจะทำการผลิตแบบ Make-To-Stock ส่งผลให้สินค้าคงค้าง (Waste) มีปริมาณมากถึง 30% ของผลผลิต โรงงาน Xunxi ได้นำข้อมูลความต้องการของลูกค้าจาก platform ต่างๆ ของ

Alibaba มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของลูกค้า จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และทำการคาดการณ์ปริมาณการผลิตที่เหมาะสม

อย่างไรก็ดี การเลือกใช้เทคโนโลยีในแต่ละองค์กรจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งเน้นหรือจุดขาย ยกตัวอย่างเช่น ผู้ประกอบการที่ต้องการสร้างความสามารถในการแข่งขันโดยเน้นเรื่องความเร็ว คุณภาพ และต้นทุน ก็อาจจะต้องลงทุนในเทคโนโลยีที่ช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้สินค้าสามารถเข้าสู่ตลาดได้เร็วขึ้น หรือเพิ่มคุณภาพ หรือลดต้นทุนต่อหน่วย แต่หากเป็นธุรกิจที่มุ่งเน้นการผลิตสินค้าที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะบุคคล ก็อาจจะต้องเลือกใช้เทคโนโลยีอื่นที่สามารถเติมเต็มความสามารถให้กับองค์กรได้

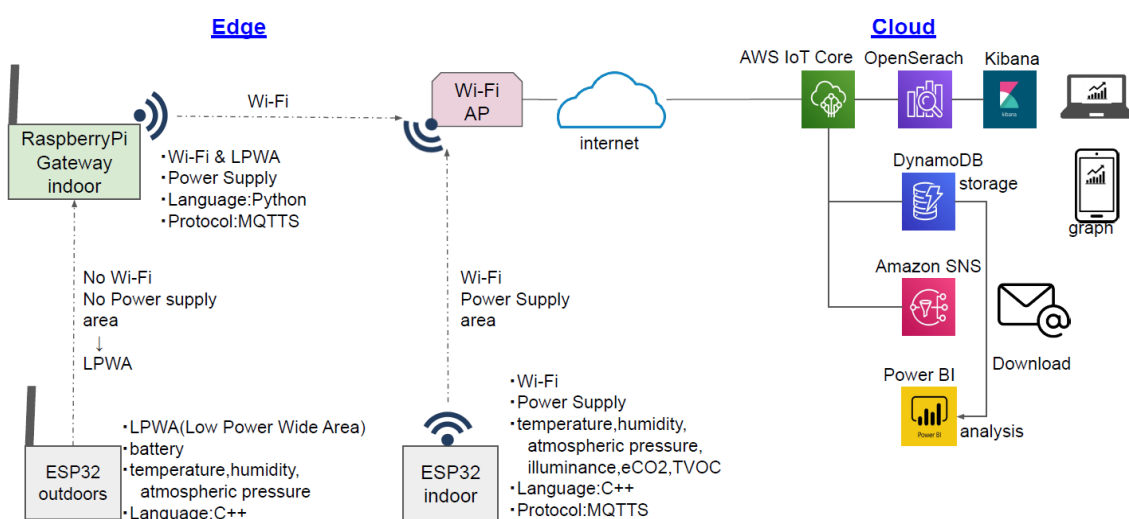
### Session 5: Case Study of a Japanese Company (โดย Mr. Ryoto Tanaka, Arsoa Keio Group)

บริษัท Arsoa Keio ทำธุรกิจทั้งการวิจัยพัฒนาและการผลิตผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับเครื่องสำอาง อาหารเสริม และเครื่องกรองน้ำ โรงงานตั้งอยู่ที่เมือง Nagano มีพนักงาน 245 คน โดยผู้บริหารของบริษัท Arsoa Keio ได้แบ่งปันประสบการณ์ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในองค์กรจำนวน 3 โครงการ

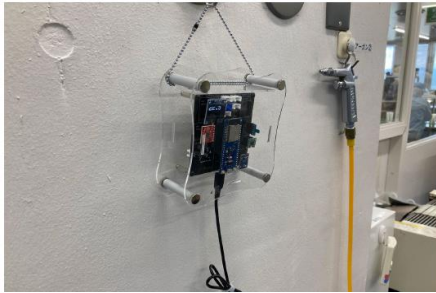
โครงการแรกเป็นโครงการที่ได้รับสนับสนุนจาก APO เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลสถานะแวดล้อมของโรงงานแบบ Real-time ด้วยการติดตั้งชุดเซ็นเซอร์ที่ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้น ความดันอากาศ แสงสว่าง และ CO2, TVOC (Total Volatile Organic Compound) ในคลังสินค้า ห้องเย็น และภายนอกโรงงาน เพื่อตรวจจับความผิดปกติและปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบ โดยการต่อเซ็นเซอร์ทั้งหมดเข้ากับ Raspberry Pi เพื่อวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในกรณีที่ค่าพารามิเตอร์สูงเกินกว่าค่าที่กำหนด ก็จะส่งข้อความเตือนไปยัง email โดยอัตโนมัติ

การวัดค่าพารามิเตอร์สามารถทำได้แม้จะอยู่ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าหรือไม่มีสัญญาณ WiFi โดยข้อมูลต่างๆ จะถูกส่งไปเก็บที่ Cloud Storage ตามรอบระยะเวลาที่กำหนด หลังจากนั้นจะมีการประมวลผลข้อมูลและนำมาแสดงเป็นกราฟซึ่งสามารถดูผลผ่าน Web Browser ได้ ซึ่งในอนาคตจะมีการนำเทคโนโลยี Machine Learning (Deep Learning) มาช่วยในการตรวจสอบความผิดปกติโดยวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต

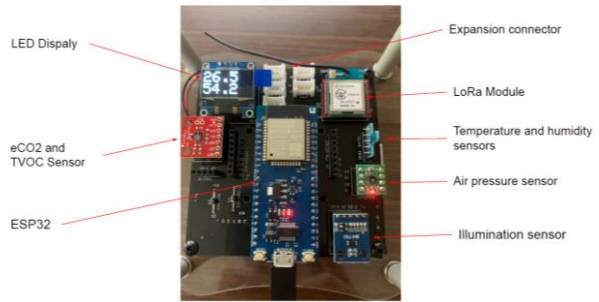
#### โครงสร้างของระบบ



## การติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์

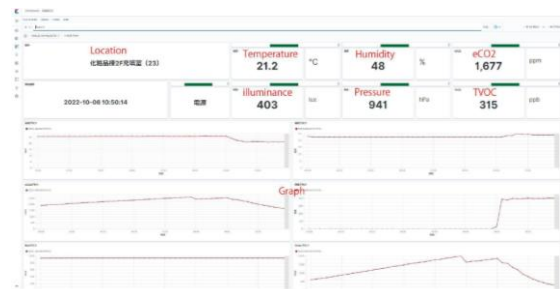


## อุปกรณ์เซ็นเซอร์



## การแสดงผลผ่าน Web Browser

Location	Power	DateTime	Temperature (°C)	Humidity (%)	eCO2 (ppm)	TVOC (ppb)	Pressure (kPa)	Illumination (lux)
ห้องบรรจุภัณฑ์ (1)	ON	2022-09-14 14:10:16	20.6	65	912	77	938	466
ห้องบรรจุภัณฑ์ (10-10)	ON	2022-09-14 14:10:15	20.6	63	979	68	938	275
ห้องบรรจุภัณฑ์ (11)	ON	2022-09-14 14:10:11	22	59	949	83	939	434
ห้องบรรจุภัณฑ์ (2)	ON	2022-09-14 14:10:11	21.7	56	490	11	937	210
ห้องบรรจุภัณฑ์ (10-11)	ON	2022-09-14 14:10:12	24.3	49	417	2	938	498
ห้องบรรจุภัณฑ์ (11-11)	ON	2022-09-14 14:10:12	22.4	51	548	22	936	34

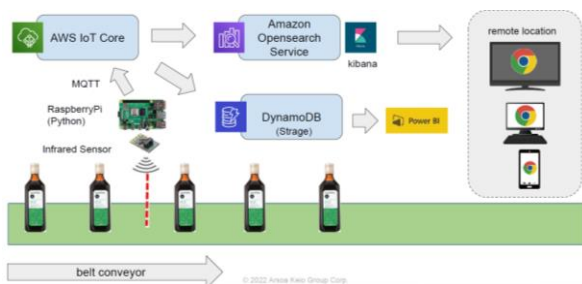


โครงการที่ 2 เป็นการแสดงสถานะการผลิตของโรงงาน ซึ่งเป็นความพยายามในแก้ปัญหาของโรงงาน 2 เรื่อง

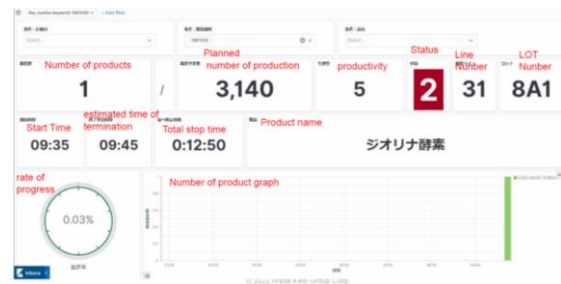
- พนักงานสำนักงานทำงานอยู่คนละที่กับพนักงานในสายการผลิต จึงไม่รู้สถานะของกระบวนการผลิต ส่งผลทำให้ไม่เกิดความต่อเนื่องของการทำงานในขั้นตอนถัดไป
- ไม่มีการเก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสถานะการดำเนินงานและผลิตภาพของแต่ละสายการผลิต แต่ละช่วงเวลา แต่ละวัน รวมถึงแต่ละ Lot การผลิต

การนำเทคโนโลยีมาใช้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้พนักงานสำนักงานสามารถติดตามสถานะการผลิตได้แม้จะอยู่คนละสถานที่กัน ซึ่งไม่ได้ต้องการข้อมูลที่ถูกต้อง 100% ขอเพียงแค่รู้สถานะงานว่าเสร็จหรือกำลังจะเริ่มเท่านั้น โดยเซ็นเซอร์ที่นำมาใช้ต้องสามารถทดแทนกันได้ในสายการผลิตที่หลากหลาย ซึ่งบริษัทตัดสินใจที่จะพัฒนาต้นแบบด้วยตนเอง ส่งผลให้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้มีต้นทุนที่ค่อนข้างต่ำ

## โครงสร้างของระบบ



## การแสดงผล



โครงการที่ 3 เป็นการตรวจสอบชิ้นงานเสีย โดยใช้เทคโนโลยี AI ซึ่งนำไปใช้ในงาน Crimping หลอดใส่ครีม เนื่องจากการตรวจสอบโดยพนักงานไม่สามารถมองเห็นความบกพร่องขนาดเล็กบนชิ้นงานได้

อุปกรณ์ตรวจสอบชิ้นงาน



ตัวอย่างผลการตรวจสอบชิ้นงาน



### Session 6: Upgrading SME Capabilities through Digitalization

(โดย Dr. Koh Niak Wu, Chief Executive Officer and Chief Technology Officer,  
Cosmiqo International Pte. Ltd., Singapore)

วิทยากรได้นำเสนอกรณีศึกษาขององค์กรที่ได้นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ ประกอบด้วย

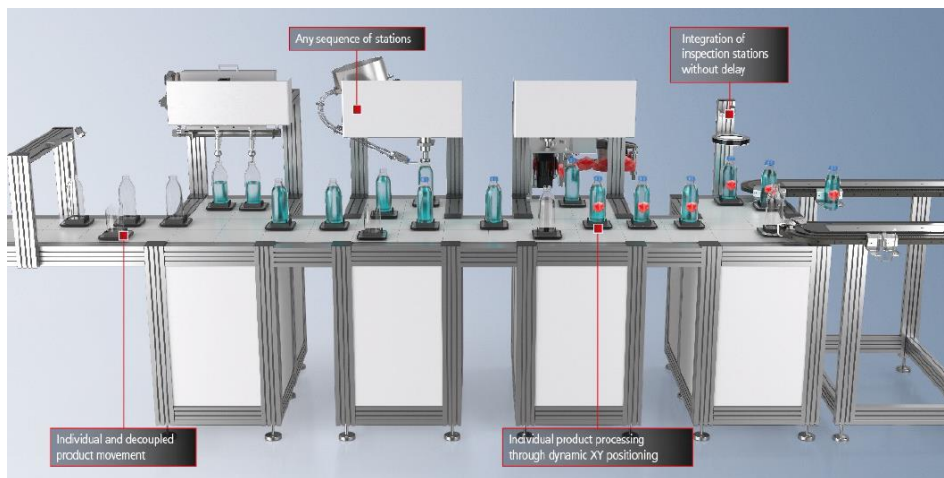
- การใช้ MotionCam-3D ในการตรวจความเคลื่อนไหวของชิ้นงานที่ถูกลำเลียงโดยสายพานแขวน ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การแขวนชิ้นงานขนาดใหญ่และหนักบนสายพาน จะเกิดการแกว่งและหมุนของตัวชิ้นงานในขณะที่กำลังเคลื่อนที่ไป ดังนั้นหากมีกระบวนการที่จะต้องทำในขั้นตอนต่อไป เช่น การย้ายชิ้นงานลงจากสายพานด้วยแขนกล หรือการพ่นสีชิ้นงาน ก็จะต้องหยุดสายพาน บริษัทจึงนำ 3D Scanner มาใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนที่ของชิ้นงานขณะอยู่บนสายพาน เพื่อให้สามารถทำงานในขั้นตอนถัดไปได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผลผลิตภาพ ประสิทธิภาพ และปริมาณชิ้นงาน



- การใช้ Digital Camera ในการตรวจสอบการประกอบชิ้นงาน (Assembly Inspection) ซึ่งทำให้บริษัทสามารถตรวจสอบ defect ที่เกิดขึ้นในชิ้นงานขนาดเล็ก เช่น แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ หรือ รอยขีดข่วนบางๆ บนผิวของชิ้นงาน



- การพัฒนาเทคโนโลยีแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อใช้ในการเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่มีชื่อว่า Xplanar ด้วยเทคโนโลยีนี้ โรงงานสามารถเคลื่อนย้ายชิ้นงาน สามารถเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่หลากหลายได้ในพื้นที่เดียวกัน โดยสามารถเคลื่อนที่ได้ถึง 6 ทิศทางผ่านการตั้งโปรแกรม ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้สายพานลำเลียงอีกต่อไป



## ส่วนที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ โครงการระบุประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ โดยแบ่งเป็น

### ■ ประโยชน์ต่อตนเอง

การเข้าร่วมการสัมมนาในครั้งนี้ช่วยเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 และแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งมีข้อจำกัดทั้งในเรื่ององค์ความรู้และทรัพยากรต่างๆ นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้แนวทาง วิธีการ และความพยายามของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนของประเทศต่างๆ ในการส่งเสริมและสนับสนุนผู้ประกอบการของตนเองให้สามารถยกระดับผลิตภาพโดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้

### ■ ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

จุดประกายความคิดใหม่ๆ ให้กับสถาบันในการพัฒนาโครงการวิจัยเพื่อสนับสนุนการปรับเปลี่ยนไปสู่ดิจิทัลของผู้ประกอบการ SMEs ทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ จากการเรียนรู้แนวคิด วิธีปฏิบัติ และประสบการณ์ของประเทศต่างๆ ซึ่งนอกจากจะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งบประมาณแล้ว ยังสามารถตอบสนองความต้องการและช่วยในการแก้ไขปัญหาให้กับผู้ประกอบการ SME ได้อย่างแท้จริง

### ■ กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ

ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่พนักงานภายในสถาบันจำนวนประมาณ 100 คน โดยผ่านกิจกรรม COMDAY ในช่วงเดือนเมษายน 2565

## ส่วนที่ 3 เอกสารแนบ

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