

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ
Workshop on Developing a Roadmap for Industry 4.0
รหัสโครงการ 19-IN-11-GE-WSP-A-1366
วันที่ 19-23 สิงหาคม 2562 ณ เมืองไทเป สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน)

จัดทำโดย

นางสาวสุนทรี นามลิวัลย์
นักพัฒนานโยบาย
สำนักสถานนโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

วันที่ 23 ตุลาคม 2562

คำนำ

องค์การเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย ร่วมกับสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) (China Productivity Center: CPC) จัดโครงการ Workshop on Developing a Roadmap for Industry 4.0 ระหว่างวันที่ 19-23 สิงหาคม 2562 ณ เมืองไทเป สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. สร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรือที่ภาษาอังกฤษเรียกกันว่า “Fourth Industrial Revolution” หรือ “4IR” เป็นการปฏิวัติด้านเทคโนโลยีและระบบดิจิทัล ซึ่งส่งผลกระทบต่ออย่างรอบด้านต่อการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม 2. เน้นย้ำความจำเป็นที่ประเทศสมาชิกควรพิจารณาปรับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศให้สอดคล้องกับแนวโน้มสำคัญของโลกและเตรียมพร้อมรับมือกับผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต 3. ทบทวนแผนพัฒนาประเทศและแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการกำหนดและดำเนินนโยบายเพื่อเพิ่มผลิตภาพโดยรวมของประเทศ และ 4. เผยแพร่ข้อมูลและความรู้เพื่อการวิเคราะห์และเชื่อมโยงตัวแสดงที่สำคัญสำหรับการจัดทำแผนและนโยบายเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศสมาชิกองค์การเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชียในยุค 4IR

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยการสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ มีเนื้อหาประกอบด้วย 1. ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ 2. องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ ซึ่งได้จากการฟังบรรยาย การนำเสนอ นโยบาย การพัฒนาอุตสาหกรรมรายประเทศ การทดลองเขียนแผน/นโยบายและนำเสนอ การอภิปราย และการศึกษาดูงาน และ 3. ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ เพื่อเผยแพร่แก่ผู้ที่สนใจได้รับทราบ โดยหวังว่า รายงานฉบับนี้จะมีส่วนช่วยผลักดันให้ประเทศไทยสามารถรับมือกับ 4IR อย่างบูรณาการทั้งในระดับชาติและระหว่างประเทศ

สารบัญ

	หน้า
ส่วนที่ 1 ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ.....	4
ส่วนที่ 2 องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ.....	5
2.1 ขอบเขตความรู้และและกระบวนการฝึกอบรม	
2.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมโครงการ	
ส่วนที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ.....	10
3.1 ประโยชน์ต่อตนเอง	
3.2 ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด	
3.3 ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการวิชาชีพ	
3.4 กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ	
3.5 กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ	
ส่วนที่ 4 เอกสารแนบ.....	11
4.1 กำหนดการฉบับล่าสุด และรายชื่อประเทศ/ผู้ที่เข้าร่วมโครงการ	
4.2 เอกสารประกอบการประชุม	

ส่วนที่ 1 ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Fourth Industrial Revolution: 4IR) มีผลกระทบต่อการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และเป็นความท้าทายที่สำคัญต่อการกำหนดนโยบาย/แผนงาน/โครงการ/กิจกรรมส่งเสริมการพัฒนาเพื่อยกระดับขีดความสามารถด้านอุตสาหกรรมของประเทศอย่างบูรณาการและสอดคล้องกับกระแสการพัฒนาในระดับโลก ดังนั้น การริเริ่มและขับเคลื่อนแผนและโครงการเพื่อยกพัฒนาระดับความสามารถด้านอุตสาหกรรม และสร้างสภาพแวดล้อมให้เกิดการพัฒนาศักยภาพด้านอุตสาหกรรมของประเทศสนับสนุนเกื้อกูลการถ่ายโอน/ถ่ายทอดความรู้ กระตุ้นให้เกิดการสร้างนวัตกรรม ตลอดจนเพิ่มผลิตภาพโดยรวมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ 1. แต่ละประเทศต้องจัดทำแผนพัฒนาอุตสาหกรรมและปรับตัวให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบัน (การปรับตัวสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างมียุทธศาสตร์) 2. เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจและยกระดับการเพิ่มผลผลิตของประเทศสมาชิก และ 3. ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้และแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) ตลอดจนสร้างเครือข่ายระหว่างผู้เข้าร่วมโครงการจากประเทศต่าง ๆ ในกลุ่มสมาชิกเอพีโอ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของภูมิภาคอย่างบูรณาการและยั่งยืน

ในปัจจุบัน ประเทศสมาชิกเอพีโอหลายประเทศตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องปรับยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อการเตรียมความพร้อมรับ 4IR (การเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4) การเตรียมการทุกภาคส่วนให้พร้อมไปกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว การยกระดับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเป็นเศรษฐกิจดิจิทัลในยุคอุตสาหกรรม 4.0 และเตรียมความพร้อมทางสังคมสู่การใช้นวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้ประโยชน์จากการเชื่อมโยงเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นผลพวงจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 ที่หุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติมีเทคโนโลยีดิจิทัล และการใช้นวัตกรรมชีวภาพในการจัดลำดับและปรับแต่งพันธุกรรมมีบทบาทอย่างมากในภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจบริการหลายประเทศจึงได้วางนโยบายรองรับอุตสาหกรรม 4.0 ได้แก่ สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) – ROC’s productivity 4.0 สาธารณรัฐอินเดีย – Make in India สาธารณรัฐอินโดนีเซีย – Making Indonesia 4.0 ญี่ปุ่น - Society 5.0 สหพันธรัฐมาเลเซีย – Malaysia’s Industry 4.0 (Industry4WRD) สาธารณรัฐสิงคโปร์ – Smart Nation Initiative สาธารณรัฐเวียดนาม – Industry 4.0 รวมทั้งประเทศไทยซึ่งได้ประกาศนโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาประเทศอย่างบูรณาการและยั่งยืน การสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรม ยกระดับขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของคนในประเทศ การสร้างวิสัยทัศน์ด้านการศึกษา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรมที่เหมาะสมของภาครัฐและการสนับสนุนการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนเพื่อสร้างการเติบโตอย่างมีส่วนร่วมและเท่าเทียมกัน เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ องค์กรเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย ร่วมกับสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) (China Productivity Center: CPC) จัดโครงการ Workshop on Developing a Roadmap for Industry 4.0 ระหว่างวันที่ 19-23 สิงหาคม 2562 ณ เมืองไทเป สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. สร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรือที่ภาษาอังกฤษเรียกกันว่า “Fourth Industrial Revolution” หรือ “4IR” เป็นการปฏิวัติด้านเทคโนโลยีและระบบดิจิทัล ซึ่งส่งผลกระทบต่ออย่างรอบด้านต่อการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม 2. เน้นย้ำความจำเป็นที่ประเทศสมาชิกควรพิจารณาปรับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศให้สอดคล้องกับแนวโน้มสำคัญของโลกและเตรียมพร้อมรับมือกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต 3. ทบทวนแผนพัฒนาประเทศและแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการกำหนดและดำเนินนโยบายเพื่อเพิ่มผลิตภาพโดยรวมของประเทศ และ 4. เผยแพร่ข้อมูลและความรู้เพื่อการวิเคราะห์และเชื่อมโยงตัวแสดงที่สำคัญสำหรับการจัดทำแผนและนโยบายเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศสมาชิกองค์กรเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชียในยุค 4IR อย่างบูรณาการและยั่งยืน¹

¹ ประเทศสมาชิกองค์กรเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย หรือเอพีโอ (Asian Productivity Organization: APO) มีสมาชิก 20 เขตเศรษฐกิจ ประกอบด้วย สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ ราชอาณาจักรกัมพูชา สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ เขตบริหารพิเศษฮ่องกงแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐอินเดีย สาธารณรัฐอินโดนีเซีย สาธารณรัฐอิสลามอิหร่าน ญี่ปุ่น สาธารณรัฐเกาหลี สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มาเลเซีย มองโกเลีย สหพันธ์สาธารณรัฐประชาธิปไตยเนปาล สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ สาธารณรัฐสังคมนิยมประชาธิปไตยศรีลังกา ราชอาณาจักรไทย และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม [สถานะข้อมูล ณ วันที่ 24 ตุลาคม 2562] <<https://www.apo-tokyo.org/about/economies/>>

ส่วนที่ 2 องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

2.1 ขอบเขตความรู้และกระบวนการฝึกอบรม

โครงการฯ กำหนดขอบเขตความรู้ที่คาดว่าจะผู้เข้าร่วมจะได้รับ ดังนี้ 1. เข้าใจความหมายของคำว่าปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Forth Industrial Revolution: 4IR) และกระแสการเปลี่ยนแปลงระดับโลกและแนวโน้มที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศในยุค 4IR 2. เข้าใจสถานะความพร้อมภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม 4.0 3. สามารถระบุองค์ประกอบสำคัญและผู้มีส่วนได้เสียหลักสำหรับภาคอุตสาหกรรม 4.0 4. สามารถออกแบบและจัดทำยุทธศาสตร์และนโยบายเพื่อส่งเสริมและยกระดับความสามารถทางการแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมของประเทศได้ 5. สามารถวิเคราะห์ ทบทวนและพัฒนายุทธศาสตร์เพื่อส่งเสริมการดำเนินนโยบายอุตสาหกรรมของประเทศให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในยุค 4IR และเตรียมพร้อมรับมือกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต และ 6. การสร้างเครือข่ายระหว่างผู้เข้าร่วมโครงการจากประเทศต่าง ๆ ในกลุ่มสมาชิกเอพีโอ

กระบวนการฝึกอบรมประกอบด้วย 1. การนำเสนอผลงานรายประเทศโดยผู้เข้าร่วมโครงการจากประเทศกลุ่มสมาชิกเอพีโอ และการนำเสนอกรณีศึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญระดับโลก 2. การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญและผู้เข้าร่วมโครงการจากประเทศต่าง ๆ ในกลุ่มสมาชิกเอพีโอ (Knowledge-Sharing and Group Discussion) 3. การทดลองออกแบบและจัดทำนโยบาย และ/หรือแผนพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 และ 4. การศึกษาดูงานที่สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) (China Productivity Center: CPC) อาคารสำนักงานของ CPC สาขาไท่จง ซึ่งเป็นการเยี่ยมชมห้องแสดงการจำลองโรงงานอัจฉริยะที่มีการควบคุมการผลิตและการรายงานผลปฏิบัติงานแบบเรียลไทม์ (real time) และที่โรงงานอัจฉริยะของ Industrial Technology Research Institute (ITRI) ณ เมืองไท่จง

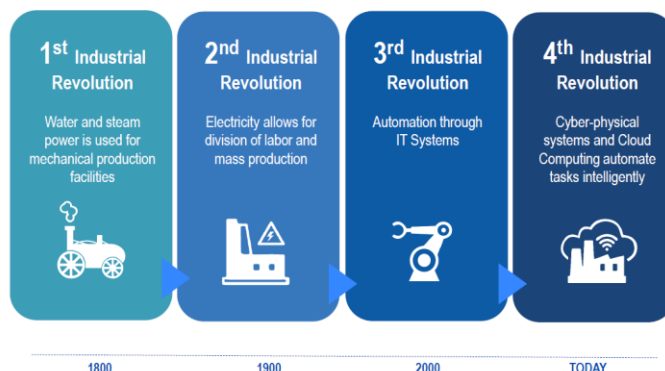
2.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่าง ๆ

2.2.1 การบรรยาย

นิยามของคำว่า ปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Forth Industrial Revolution: 4IR) และกระแสการเปลี่ยนแปลงระดับโลกและแนวโน้มที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศในยุค 4IR

คุณลักษณะที่สำคัญของการปฏิวัติอุตสาหกรรมในแต่ละยุค โดยยุคที่ 1 (ศตวรรษที่ 18) การใช้เครื่องจักรไอน้ำ ยุคที่ 2 (ปลายศตวรรษที่ 19) การผลิตขนาดใหญ่โดยใช้ไฟฟ้า ยุคที่ 3 (ศตวรรษที่ 20) การใช้ระบบอัตโนมัติ อินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์ และยุคที่ 4 (ค.ศ. 2010 เป็นต้นไป) มีการนำการติดต่อสื่อสารของข้อมูลมาประยุกต์ใช้ มี Cyber Physical Systems, Internet of Thing (IoT), Artificial Intelligent (AI) เป็นต้น การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 คือการต่อยอดและผสมผสานของเทคโนโลยีหลายด้านที่เกิดขึ้นในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 3 เพื่อรับใช้มนุษย์ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น ดังภาพประกอบที่ 1

The Stages of Industrial Revolutions












ภาพประกอบที่ 1 แสดงลักษณะสำคัญของการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 1-4

แนวคิดเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 เกิดขึ้นครั้งแรกในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีเมื่อปี 2554 (ค.ศ. 2011) โดยมีเป้าหมายยกระดับประสิทธิภาพการผลิตแบบอัตโนมัติซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 3 และมี

เป้าหมายคือการใช้ข้อมูลและบริการเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างและต่อยอดไปสู่นวัตกรรม ธุรกิจใหม่ และแหล่งรายได้ใหม่ โดยเทคโนโลยีดิจิทัลที่เป็นหัวใจของอุตสาหกรรม 4.0 รวม 9 เทคโนโลยี ได้แก่ 1. big data 2. autonomous robot 3. cloud computing 4. additive manufacturing 5. Internet of Things (IoT) 6. system integration 7. simulation 8. augmented reality 9. cybersecurity โดยคุณสมบัติสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 ตามแนวคิด/มาตรฐานของ European Parliament ประกอบด้วย 6 ลักษณะ ดังนี้ 1. interoperability ความสามารถในการเชื่อมโยงมนุษย์และเครื่องจักรเข้าด้วยกันโดยการใช้เทคโนโลยีระบบไซเบอร์กายภาพ 2. virtualization ความสามารถในการจำลองการทำงานของโรงงานในโลกดิจิทัล (digital twin) ผ่านการเชื่อมโยงข้อมูลจากเซนเซอร์ แบบจำลองเสมือนจริงในรูปแบบดิจิทัลของโรงงานและโปรแกรมจำลองการทำงานของโรงงาน 3. decentralization ความสามารถในการตัดสินใจและผลิตแบบแยกส่วนในศูนย์การผลิตย่อย โดยการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีระบบไซเบอร์กายภาพและเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติ 4. real-time capability ความสามารถในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกได้แบบเรียลไทม์ 5. modularity ความสามารถในการทำให้โรงงานสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นในสายการผลิตโดยใช้ลักษณะแบบโมดูล กล่าวคือ สามารถถอด/ประกอบหรือเชื่อมต่อกันได้ง่ายแบบตัวต่อจิ๊กซอร์ 6. service orientation ความสามารถในการคาดการณ์และตอบสนองความต้องการลูกค้าล่วงหน้า และอาจจะสามารถตอบสนองความต้องการบริการก่อนที่ลูกค้าจะตระหนักถึงความต้องการนั้นด้วย

ภาพที่ 2 แสดงเทคโนโลยีดิจิทัลสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของอุตสาหกรรม 4.0

Technology	Description
 Big Data	• Extremely large data sets allowing computational analysis to reveal patterns, trends and associations. The prerequisite of Artificial Intelligence (AI).
 Autonomous Robots	• Development of machines that can substitute for humans, increasingly applied in tasks associated with thinking, multitasking, and fine motor skills.
 Cloud computing	• The practice of using a network of remote servers hosted on the Internet to store, manage, and process data, rather than a local server or a personal computer.
 Additive Manufacturing	• Advances in additive manufacturing, using a widening range of materials and methods; innovations include 3D (bio-)printing of different material.
 Internet of Things	• The use of networked sensors to remotely connect, track and manage products, systems, and grids.
 System Integration	• The cross company data integration based on data transfer standards.
 Simulation	• The optimization of value networks based on real-time data from smart systems.
 Augmented Reality	• Next-step interfaces between humans and computers, involving immersive environments, holographic readouts and digitally produced overlays for mixed-reality experiences.
 Cybersecurity	• The need for protection of internet-connected systems, including hardware, software and data, from cyberattacks increases with the increased reliance on technologies.

ด้วยการพัฒนาของเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในระดับโลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การติดต่อสื่อสาร และการคมนาคมขนส่งที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การแลกเปลี่ยนสินค้า และการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมระหว่างประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก กระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกและพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศ ซึ่งแต่ละประเทศมีการเตรียมพร้อมในการปรับวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับบริบทต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป

4IR เป็นทั้งโอกาสและความท้าทายสำหรับเอเชีย โดยเฉพาะภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (อาเซียน) ในช่วงเกือบ 20 ปีที่ผ่านมาอาเซียนมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ด้วยมูลค่าจีดีพีรวมเกือบ 2.8 ล้านล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2560 เพิ่มขึ้นกว่าสี่เท่าจากปี 2543 หรือเติบโตเฉลี่ยปีละ 5.3 % โดยอาเซียนได้รับการคาดการณ์ว่าจะมีเศรษฐกิจขนาดใหญ่สุดอันดับ 4 ของโลกภายในปี 2573 โดยปัจจุบันดิจิทัลเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อภูมิภาคอาเซียนอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากแนวโน้มผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตรูปแบบต่างๆ ทั้ง Broadband และโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนมีการคาดการณ์ว่าภูมิภาคอาเซียนจะกลายเป็นเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) ที่มีขนาดใหญ่ติดอันดับ 1 ใน 5 ของโลกภายในปี 2568

สำนักเลขาธิการอาเซียน (ASEC) ได้จัดทำการศึกษาเรื่อง การประเมินความพร้อมของอาเซียนสำหรับการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 (The Assessment of ASEAN Readiness for the 4th Industrial Revolution) โดยพบว่าประเทศสมาชิกอาเซียนมีความพร้อมแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1. **Leading** หมายถึง รากฐานทางเศรษฐกิจในปัจจุบันมีความแข็งแกร่งและมีปัจจัยขับเคลื่อนการผลิตที่สามารถรองรับทิศทางในอนาคต ได้แก่ สิงคโปร์ มาเลเซีย และไทย 2. **High Potential** หมายถึง รากฐานทางเศรษฐกิจในปัจจุบันมีขนาดจำกัด แต่มีศักยภาพที่จะสามารถรองรับทิศทางในอนาคต ได้แก่ บรูไน และฟิลิปปินส์ 3. **Legacy** หมายถึง รากฐานทางเศรษฐกิจในปัจจุบันมีความแข็งแกร่ง แต่ยังมีความเสี่ยงในการรับมือกับทิศทางในอนาคต ได้แก่ อินโดนีเซีย และ 4. **Nascent** หมายถึง รากฐานทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน ไม่ค่อยแข็งแกร่ง และมีความเสี่ยงในการรับมือกับทิศทางในอนาคต ได้แก่ เวียดนาม ลาว กัมพูชา และเมียนมา และได้เสนอแนวทางการเตรียมความพร้อมต่อ 4IR ของประเทศสมาชิก คือ 1. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานให้มีศักยภาพมากขึ้น 2. การปรับปรุงกฎระเบียบและกฎเกณฑ์ของภาครัฐให้มีความโปร่งใส โดยประชาชนสามารถเข้าถึงบริการของภาครัฐได้โดยง่าย 3. การพัฒนาทักษะแรงงาน 4. การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน และ 5. การส่งเสริมความร่วมมือในภูมิภาค โดยขับเคลื่อนแผนการดำเนินงานสู่การปฏิบัติ และเน้นการพัฒนาแบบองค์รวมเพื่อรับมือกับความท้าทายเพื่อเข้าสู่ 4IR ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ยังต้องเตรียมความพร้อมเพื่อรับ 4IR รวมถึงความท้าทายที่เกิดขึ้น เช่น การรับมือกับความไม่เท่าเทียมในด้านต่างๆ การปรับตัวของตลาดแรงงานในปัจจุบัน ปัญหาการว่างงาน ความปลอดภัยทางไซเบอร์ ความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาเทคโนโลยี ด้วยความระมัดระวัง และความร่วมมือร่วมใจจากทุกภาคส่วนซึ่งจะทำให้ทุกภาคส่วนของระบบเศรษฐกิจดิจิทัลได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีต่างๆ อย่างยุติธรรมและเท่าเทียม

สำหรับการประเมินจุดแข็ง จุดอ่อน และความพร้อมของอาเซียนมี 5 ประเด็น ได้แก่ 1. นวัตกรรมและเทคโนโลยี 2. ทรัพยากรมนุษย์ 3. กรอบกฎระเบียบ 4. ความเชื่อมโยงของโครงสร้างพื้นฐาน และ 5. การเจริญเติบโตอย่างครอบคลุมและยั่งยืน เพื่อหารือถึงความท้าทายและเสนอแนวทางในการรับมือร่วมกัน และเห็นพ้องว่าในการเตรียมประชาคมอาเซียนรับมือกับ 4IR อาเซียนจะต้องให้ความสำคัญกับเรื่อง 1. การประสานการทำงานระหว่างสาขาและระหว่างเสาเพื่อให้งานของ 3 เสาอาเซียนสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันและเอื้อประโยชน์ต่อกัน 2. การแบ่งปันข้อมูลการดำเนินงานของแต่ละสาขา เพื่อให้ทุกสาขาในทั้งสามเสาประชาคมได้รับทราบข้อมูลอย่างทั่วถึงเพื่อลดความซ้ำซ้อนและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน และ 3. การกำหนดยุทธศาสตร์ของอาเซียนเพื่อรับมือกับ 4IR จึงมีความจำเป็น นอกจากนี้ คณะทำงานรายสาขาของอาเซียนที่จะต้องเตรียมความพร้อมด้าน 4IR เช่น วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม MSMEs ทรัพย์สินทางปัญญา การคุ้มครองผู้บริโภค อาหาร เกษตรและป่าไม้ เป็นต้น

สิ่งที่สำคัญการดำเนินการของผู้แทนภาคเอกชนในประเด็น 4IR ในการเข้าถึง 4IR คือ 1. โครงสร้างพื้นฐานทางด้านดิจิทัล ที่จะต้องมี (available) สามารถเข้าถึงได้ (accessibility) และสามารถมีได้ (affordability) 2. การร่วมมือของอาเซียนกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมถึงภาคธุรกิจต่าง ๆ และธุรกิจแชมป์เปียน รวมทั้งอาศัยประโยชน์จากประเทศคู่เจรจาที่มีความสามารถสูงในเรื่องดิจิทัล 3. การจัดทำแผนยุทธศาสตร์เกี่ยวกับ 4IR ของอาเซียน

ตัวชี้วัดความพร้อมภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม 4.0

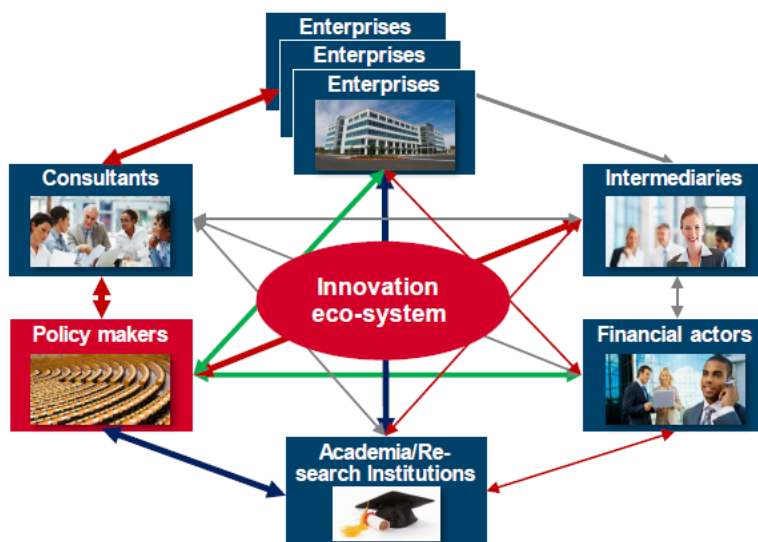
ตัวอย่างตัวชี้วัดความพร้อมในการเป็นโรงงานอัจฉริยะ (อุตสาหกรรม 4.0) ได้แก่ **Smart Industry Readiness Index (SIRI)** ของบริษัท TUV SUD โดยเป้าหมายการสร้าง SIRI หรือตัวชี้วัดความพร้อมในการเป็นโรงงานอัจฉริยะของ TUV SUD คือ เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการเข้าใจและสามารถนำเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 มาใช้ในโรงงานได้เพื่อความยั่งยืน โดยแนวคิดการสร้าง SIRI รวมถึงเครื่องมือประเมินความพร้อมกำหนดคุณสมบัติ 3 ข้อ ประกอบด้วย 1. comprehensive ครอบคลุมลักษณะสำคัญของโรงงานอัจฉริยะอย่างครบถ้วน 2. balance ความสมดุลระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และ 3. relevant to all companies สามารถนำไปใช้ได้กับสถานประกอบการโดยไม่จำกัดประเภท ขนาด หรือระดับอุตสาหกรรมของสถานประกอบการ ตัวชี้วัดความพร้อมในการเป็นโรงงานอัจฉริยะหรือ SIRI ของ TUV SUD ประกอบด้วยตัวชี้วัด 3 กลุ่มใหญ่ และแบ่งออกเป็นตัวชี้วัดย่อย 16 ตัวชี้วัด ดังนี้ คือ 1. ตัวชี้วัดกลุ่ม Process ครอบคลุมด้าน operation supply chain และ product lifecycle ด้านละ 1 ตัวชี้วัด รวมเป็น 3 ตัวชี้วัด 2. ตัวชี้วัดกลุ่ม technology ครอบคลุมด้าน automation connectivity และ intelligence ซึ่งแต่ละด้าน ประกอบด้วย 3 ตัวชี้วัด รวมเป็น 9 ตัวชี้วัด 3. ตัวชี้วัดกลุ่ม organization ครอบคลุมด้าน talent readiness และ structure and management ด้านละ 2 ตัวชี้วัด รวมเป็น 4 ตัวชี้วัด โดยแต่ละตัวชี้วัดจะมีระดับคะแนน 6 ระดับ คือ 0-5 ซึ่งจะมีขอบเขตนิยามและคำขยายความกำกับระดับ

คะแนนของแต่ละตัวชี้วัดอย่างชัดเจนเพื่อให้่ายต่อการนำไปใช้งาน ซึ่งในการทำงานจริงของ TUV SUD จะใช้เวลาประเมินโรงงานแต่ละครั้ง/งาน รวม 6 วันทำงานโดยนับตั้งแต่วันที่ประชุมร่วมกันเพื่ออธิบายการทำงานระหว่างการประเมินจนถึงวันส่งรายงานผลประเมินแก่ผู้ขอรับประเมิน ทั้งนี้ การยกระดับความเป็นอัจฉริยะของโรงงานแต่ละแห่งไม่จำเป็นต้องดำเนินงานเป็นแบบเดียวกัน ขึ้นอยู่กับบริบทและความคุ้มค่าของการลงทุนซึ่งแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกัน รวมถึงเป้าหมายการยกระดับอุตสาหกรรมว่าควรยกระดับเท่าไรตามความเหมาะสม นอกจากนี้ ผู้ประกอบการอาจจะใช้ประโยชน์จากเครื่องมือสำหรับการเลือกด้านหรือตัวชี้วัดที่ผู้ประกอบการต้องการพัฒนาเพื่อไปสู่โรงงานอัจฉริยะ “The Prioritization Matrix หรือ PM” แนวคิดหลักของ PM คือให้ผู้ประกอบการพิจารณาใน 4 ด้าน คือ 1. today’s ประเมินสถานะที่โรงงานในแต่ละด้านของบริษัท 2. impact to your bottom line การพัฒนาแต่ละด้าน น่าจะสร้างผลกระทบทางการเงินของบริษัทอย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านต้นทุนและผลกำไร 3. essential business objective สถานะด้านใดที่มีความสัมพันธ์กับเป้าหมายทางธุรกิจ และ 4. Relative position to the best in class เปรียบเทียบช่องว่างระหว่างสถานประกอบการกับผู้นำในตลาด ซึ่งในส่วนของ TUV SUD จะนำเครื่องมือนี้มาประเมินและคำนวณตามสูตรของ TUV SUD เพื่อนำเสนอแก่ลูกค้าต่อไป

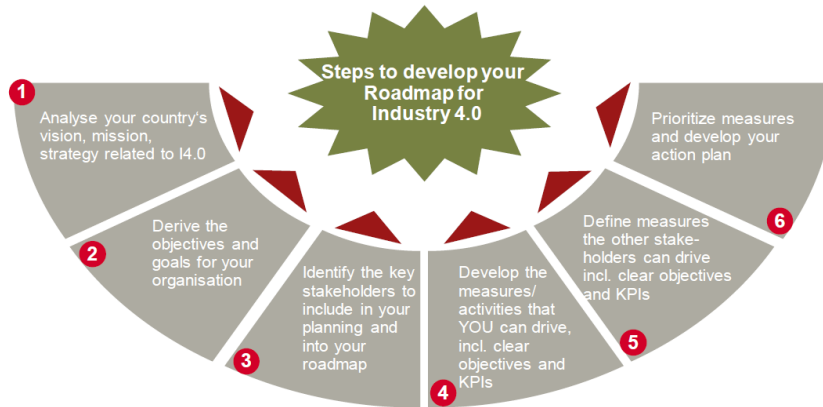
ลักษณะสำคัญของแผน/นโยบายส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0

การสร้างแผน/ยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 เริ่มต้นจากการตั้งเป้าหมาย ประเมินสถานะปัจจุบันและช่องว่างระหว่างสถานะปัจจุบันและเป้าหมาย ประเมิน/คาดการณ์ถึงอุปสรรค ทักษะและทักษะที่จำเป็น ออกแบบแผนและระบุผู้รับผิดชอบเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยต้องคำนึงถึงความเป็นจริงเกี่ยวกับ ecosystem ของอุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศตนเอง การสร้างและส่งเสริม ecosystem ที่เหมาะสมด้วย โดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญและบทบาทสำคัญภายใต้ ecosystem ของอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งต้องร่วมมือกันพัฒนาอุตสาหกรรมเพื่อให้บรรลุความสำเร็จ สามารถแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม/บทบาท ประกอบด้วย 1. ผู้กำหนดนโยบายภาครัฐ (Policy maker) 2. สถาบันวิจัย/สถาบันการศึกษา (Research/Academia) 3. ผู้ให้บริการคำปรึกษา (Business advisor) 4. ผู้ประกอบการ (Enterprise) 5. ตัวแทนผู้ประกอบการ (Intermediaries) และ 6) สถาบันการเงิน (Financial actor)

ภาพที่ 3 แสดง/อธิบาย 4IR ecosystem



ภาพที่ 4 แสดงลำดับขั้นตอนการเริ่มพัฒนาแผนพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0



กรณีศึกษาแนวทางการการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 ของไต้หวัน

อุตสาหกรรมการผลิตของเศรษฐกิจไต้หวัน ไต้หวันมีนิคมอุตสาหกรรมกระจายทั่วประเทศมากกว่า 60 นิคม และอุทยานวิทยาศาสตร์ที่ช่วยสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตอีก 13 แห่ง อุตสาหกรรมชิ้นส่วน คอมพิวเตอร์ของไต้หวัน ครบครองตลาดโลกได้สูงกว่าร้อยละ 70 การรักษาความสามารถการแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมของไต้หวันจึงเป็นสิ่งที่รัฐบาลไต้หวันให้ความสนใจและพยายามส่งเสริมให้มีความสามารถในการแข่งขันอยู่เสมอ แผนพัฒนาอุตสาหกรรมของไต้หวัน ในปัจจุบันมีชื่อเรียกว่า 5+2 Industrial Innovation Plan โดยประกอบด้วย 7 แผนย่อย มุ่งเน้นที่ 5 กลุ่มอุตสาหกรรม ได้แก่ เครื่องจักรอัจฉริยะ (smart machinery) พลังงานสีเขียว (green energy) Asia's Silicon Valley เทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์ และความมั่นคง รวมกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (circular Economy) และการเกษตรสมัยใหม่ การพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 ของไต้หวันจึงเป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาใหญ่ของประเทศ โดยไต้หวันได้ประกาศแผนยกระดับอุตสาหกรรมภายในประเทศไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 ในเดือนกรกฎาคม 2559 ภายใต้แนวคิด 3 Links หรือสร้างความเชื่อมโยง 3 ด้าน ได้แก่ 1. เชื่อมโยงท้องถิ่น (Link Local) คือการร่วมกับรัฐบาลส่วนท้องถิ่นสร้างเมืองอุตสาหกรรมอัจฉริยะโดยอาศัยความร่วมมือของทั้งภาครัฐ ภาคการศึกษาและสถาบันวิจัยของรัฐ 2. เชื่อมโยงอนาคต (Link Future) คือการพัฒนาความสามารถของผู้ประกอบให้สามารถแข่งขันในสถานภาพการแข่งขันปัจจุบัน และ 3. เชื่อมโยงโลก (Link Global) คือเพิ่มความร่วมมือของไต้หวันกับพันธมิตรสำคัญ อาทิ สหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น รวมถึงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งจะเป็นพันธมิตรสำคัญกลุ่มใหม่ภายใต้แผนดังกล่าว

2.2.2. การศึกษาดูงาน (Site Visit)

ในการเข้าร่วมโครงการ ได้ไปศึกษาดูงานการดำเนินงานของโรงงานอัจฉริยะตัวอย่างของไต้หวัน 2 แห่ง ณ เมืองไทจง (Tai Chung) ดังนี้

1. อาคารสำนักงานของ CPC สาขาไทจง เป็นการเยี่ยมชมห้องแสดงสายพานการผลิตในโรงงานอัจฉริยะซึ่งมีระบบควบคุมการผลิตและรายงานผลการปฏิบัติแบบ real time ภายในอาคารเดียวกันยังได้เยี่ยมชมห้องอบรมที่ CPC ให้บริการฝึกอบรมแรงงานให้มีความรู้ความเข้าใจของเครื่องจักรที่เป็นอุตสาหกรรม 4.0 ในเบื้องต้น โดยการอบรมแรงงานดังกล่าวเป็น on the job training เพื่อให้แรงงานได้มีโอกาสเรียนรู้และทดลองกับอุปกรณ์ พัฒนาทักษะพื้นฐานนำไปต่อยอดได้ ทั้งนี้รัฐบาลไต้หวันได้ให้การสนับสนุนด้านการเงินเพื่อเพิ่มแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการไต้หวันใช้บริการและเข้าถึงบริการฝึกอบรมเหล่านี้

2. โรงงานอัจฉริยะของ Industrial Technology Research Institute (ITRI) ซึ่งมีลักษณะคล้ายโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป แต่ภายในประกอบด้วยระบบสายพานการผลิตตัวอย่างจำนวนมากซึ่งใช้ทั้งเพื่อการแสดงสาธิตและเพื่อประกอบการทำวิจัยร่วมกับพันธมิตรของ ITRI นอกจากนี้พื้นที่บางส่วนของโรงงานยังได้จัดสรรให้ผู้ประกอบการเอกชนที่เป็นพันธมิตรของ ITRI นำตัวอย่าง I4.0 Solution ของบริษัทตัวเองมาจัดแสดงเพื่อเป็นตัวอย่างผลงานการพัฒนาอีกด้วย

ส่วนที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ โดยแบ่งเป็น

3.1 ประโยชน์ต่อตนเอง

3.1.1 ได้ความรู้และเข้าใจในกระบวนการกำหนดและพัฒนาแผนและนโยบายเพื่อส่งเสริมศักยภาพอุตสาหกรรม 4.0 รวมถึงเครื่องมือ/กลไกที่สำคัญต่อการกำหนดและดำเนิน และประเมินเพื่อพัฒนาแผนและนโยบายให้ดียิ่งขึ้น

3.1.2 ได้ทราบความหมายและความเป็นมาของการปฏิบัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 และกระแสการเปลี่ยนแปลงด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมระดับโลก

3.1.3 ได้เรียนรู้แนวคิด มุมมอง และการทำงานร่วมกับผู้เข้าร่วมการประชุมฯ จากประเทศต่าง ๆ

3.1.4 ได้ฝึกทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิชาการในเวทีนานาชาติ ซึ่งเป็นการเพิ่มประสบการณ์และสร้างความมั่นใจในตนเองในการนำเสนอความรู้ทางวิชาการในอนาคตต่อไป

3.1.5 ได้รับประสบการณ์จากการเข้าศึกษาดูงาน

3.1.6 การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนสร้างเครือข่ายระหว่างผู้เข้าร่วมโครงการจากประเทศต่าง ๆ ในกลุ่มสมาชิกเอพีโอ ซึ่งเป็นช่องทางที่ดีสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและดำเนินกิจกรรมร่วมกันในอนาคต

3.2 ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

3.2.1 นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานโยบายเพื่อยกระดับขีดความสามารถด้านอุตสาหกรรมของประเทศไทย

3.2.2 นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมงานในหน่วยงาน

3.2.3 นำเอกสารประกอบการบรรยายจัดเก็บในระบบคลังข้อมูลของสำนักงานเพื่อใช้อ้างอิงร่วมกัน

3.2.4 เป็นตัวแทนของหน่วยงานในนามของประเทศไทย นำผลงานของหน่วยงานและนโยบาย วัฒนธรรมของไทย เผยแพร่สู่ประเทศสมาชิกที่เข้าร่วมการประชุมฯ ได้รับทราบ อันจะเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่หน่วยงานและอาจเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่ประเทศอื่น ๆ นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศไทยต่อไป

3.2.5 ได้พัฒนาบุคลากรของหน่วยงาน เนื่องจากโครงการเปิดโอกาสให้ได้รับความรู้และประสบการณ์จากการเข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติ/วิชาการระดับนานาชาติ อันจะเป็นผลดีต่อหน่วยงานที่บุคลากรมีศักยภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

3.3 ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการวิชาชีพ

3.3.1 นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนกับหน่วยงานกำหนดนโยบาย โดยเฉพาะหน่วยงานด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเพื่อความก้าวหน้าและศักยภาพการแข่งขันของประเทศ

3.3.2 ใช้เครือข่ายกลุ่มสมาชิกเอพีโอระหว่างเข้าร่วมโครงการ ซึ่งเป็นช่องทางที่ดีสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและดำเนินกิจกรรมร่วมกันในอนาคต

3.4 กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ

3.4.1 ช่วยเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการกำหนดนโยบายด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม และการเพิ่มผลผลิตในกลุ่มผู้กำหนดนโยบายของประเทศไทย โดยทำรายงานสรุปผลการเข้าร่วมโครงการรายงานผู้บังคับบัญชา แบ่งปันความรู้และประสบการณ์แก่เพื่อนร่วมงานทุกคน รวม 100 คน และนำข้อมูลจัดเก็บในระบบคลังข้อมูลของสำนักงานเพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงร่วมกันในวงกว้าง

3.4.2 ได้ติดต่อเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเพิ่มเติมกับผู้เข้าร่วมโครงการจากประเทศอื่น ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต

3.5 กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

3.5.1 แลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการกำหนดนโยบายและเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศไทยกับหน่วยงานนโยบายทั้งในและต่างประเทศต่างระหว่างการประชุมในโอกาสต่าง ๆ ในอนาคต

3.5.2 ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและกระบวนการกำหนดนโยบายพัฒนาอุตสาหกรรม รวมถึงแผนงานส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมและโครงการที่เกี่ยวข้อง ให้ดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.5.3 เขียนรายงานภายหลังการเข้าร่วมโครงการ (ภาษาไทย) เพื่อนำเสนอแก่สถาบันเพิ่มผลผลิต และเสนอรายงานภายหลังการเข้าร่วมโครงการเพื่อเผยแพร่ความรู้ในวงกว้างต่อไป

ส่วนที่ 4 เอกสารแนบ ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยลิงก์ <http://nxpo.or.th/APOworkshop2019>

4.1 กำหนดการฉบับล่าสุด และรายชื่อประเทศ/ผู้เข้าร่วมโครงการ

4.2 เอกสารประกอบการประชุม

เอกสารของวิทยากร

Dr. Eva Diedrichs	Managing Director, IMP3rove – European Innovation, Management Academy, Germany
Dr. Ray Chien	Division Director, Section of International Affairs, Smart Machinery Promotion Office, Republic of China
Dr. Shandre M. Thangavelu	Jeffrey Cheah Institute for Southeast Asia, Sunway University, Malaysia; and Institute for International Trade, University of Adelaide, Australia
Mr. Jackie Tan	Vice President, Advanced Manufacturing, TÜV SÜD Asia Pacific Pte. Ltd.

Intelligent Machinery Technology Center / Industrial Technology Research Institute (ITRI)

เอกสารของผู้เข้าร่วม

รายงานก่อนการเดินทางของประเทศไทย และประเทศสมาชิกเอพีโอที่เข้าร่วมโครงการ (country paper)

เอกสารนำเสนอผลงานระหว่างการประชุมโครงการจากเข้าร่วมกิจกรรมรายบุคคล (ประเทศไทย)
