

# การยกระดับอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ผ่านศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมดีพร้อม DIPROM Industry Transformation Center (DIPROM ITC)

นายกิตติโชติ ศุภกำเนิด

Mr.Kittichote Supakumnerd

วิศวกรชำนาญการพิเศษ

กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

## บทคัดย่อ

การดำเนินการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของไทยที่ผ่านมา โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม พบว่าผู้ประกอบการเองยังไม่สามารถยกระดับกระบวนการผลิตให้ทันสมัยตอบโจทย์ตามแนวทางการปฏิรูปอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industry 4.0) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการสำรวจข้อมูลระดับอุตสาหกรรมของประเทศไทยเองที่ยังมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ Industry 2.0 – 3.0 สาเหตุเนื่องมาจากยังไม่มี การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้เท่าที่ควร กระบวนการผลิตก็ใช้วิธีแบบเดิมคือยังพึ่งพา การใช้แรงงานคนหรือเทคโนโลยีเก่าในกระบวนการผลิต ซึ่งยังไม่ช่วยเพิ่ม Productivity และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ให้มีมูลค่าสูงมากนัก ทั้งนี้ภาคอุตสาหกรรมไทยส่วนใหญ่ทำงานในลักษณะของการรับจ้างผลิต (OEM) และยังแปรรูปผลิตภัณฑ์ขั้นต้นทั่วไป ไม่ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีมูลค่าสูงหรือมีเทคโนโลยีและนวัตกรรม เป็นของตัวเอง อีกทั้งยังขาดการบริหารการเชื่อมโยงงานวิจัยสู่อุตสาหกรรมการผลิตแบบบูรณาการ ที่นำผล การศึกษาไปผลิตเป็นชิ้นงานต้นแบบ การออกแบบเพื่อการผลิต การทดสอบตามมาตรฐานและการทดสอบ ตลาดและเชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งกระบวนการที่กล่าวทั้งหมดนี้ มีขั้นตอนมากและใช้ งบประมาณค่อนข้างสูง ทำให้การดำเนินการเป็นไปได้ยาก

ดังนั้นแนวทางที่ดำเนินการในการยกระดับอุตสาหกรรมให้สูงขึ้น สามารถดำเนินการได้โดยการนำ เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ อาทิ การพัฒนาระบบการผลิตที่ใช้เครื่องจักรที่มีนวัตกรรม การนำระบบ อัตโนมัติ (Automation System) มาปรับใช้ในกระบวนการผลิต กระบวนการทั้งหมดนี้สามารถพัฒนาได้โดย เชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐ เพื่อให้ผู้ประกอบการเกิดแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิต และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการทดลองทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยนำ งานวิจัยและเทคโนโลยีพร้อมกันนวัตกรรมไปพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สอดรับความ ต้องการตลาดทั้งภายในและภายนอก ซึ่งการดำเนินงานจะมีการประสานงานและร่วมกันพัฒนากระบวนการ ผลิตแบบบูรณาการ รวมทั้งสาธิตและฝึกอบรมร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ในการรับและถ่ายทอด เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ การให้บริการเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ เพื่อสรรค์สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ ผลิตภัณฑ์ไปสู่เชิงพาณิชย์ อีกทั้งยังมีการทดสอบตลาดเพื่อหาช่องทางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ กับหน่วยงาน เครือข่าย

และเพื่อให้การยกระดับอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมผ่านการเชื่อมโยงเครือข่ายจาก หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยร่วมดำเนินการอื่นๆ ไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม โดย

ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมและสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาล เช่น อุตสาหกรรม 4.0 ดังนั้น กระบวนการทำงานจึงเริ่มต้นตั้งแต่ การทำการประเมินภาพรวมของสถานะอุตสาหกรรมการผลิตไทย พร้อมทั้งศึกษารูปแบบแนวทางการยกระดับสู่อุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศที่เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยี เช่น สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน ประเทศญี่ปุ่น และประเทศที่มีการนำวิธีแบบ Turn-Key ในอุตสาหกรรม 4.0 ไปปรับใช้ เช่น สาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยดำเนินการเชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐเพื่อร่วมกันยกระดับกระบวนการผลิต , พัฒนาบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีมูลค่าเพิ่ม มีการร่วมดำเนินการออกแบบและพัฒนาการยกระดับอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่อาศัยกลไกความร่วมมือต่างๆ การเพิ่มทักษะให้กับบุคลากรในภาคอุตสาหกรรม เพื่อหาทางตอบโจทย์และพัฒนางานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์ ซึ่งโดยส่วนมากพบว่าประเด็นสำคัญที่หายไปในระบบการพัฒนาของงานวิจัยของไทย มีอยู่ 2 ประเด็น คือ 1) โจทย์งานวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยไม่สอดคล้องกับภาคอุตสาหกรรม ทั้งที่เกิดจากการที่นักวิจัยที่ไม่เข้าใจความต้องการของภาคอุตสาหกรรมแล้ว ภาคอุตสาหกรรมเองก็ไม่สร้างโจทย์งานวิจัยด้านเทคโนโลยีได้ เพราะภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นแบบรับจ้างผลิต (OEM) ที่ไม่ได้พัฒนาหรือออกแบบผลิตภัณฑ์เอง และ 2) การขาดการบริหารการเชื่อมโยงงานวิจัยสู่ภาคอุตสาหกรรมแบบบูรณาการ ที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่นำผลการศึกษาไปผลิตเป็นชิ้นงานต้นแบบ การออกแบบเพื่อการผลิต การทดสอบตามมาตรฐานและการทดสอบตลาด ซึ่งมีขั้นตอนมากและใช้งบประมาณค่อนข้างสูง จึงเห็นงานต้นแบบหรือ Prototype นวัตกรรมมีจำนวนมาก แต่หางานที่ออกมาสู่เชิงพาณิชย์ได้ยาก เพื่อตอบโจทย์ Missing Link ทั้งสองข้อ กลไกสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐในรูปแบบ Innovation to Industry Platform เป็นแพลตฟอร์มที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงหน่วยงานวิจัย หน่วยงานการศึกษา ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมทุกระดับไปจนถึงผู้นำเทคโนโลยีระดับโลก ผ่านองค์ประกอบทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ 1. Portal ศูนย์กลางในการประสานงาน สร้างเครือข่าย และเสาะแสวงหาความร่วมมือระหว่างผู้นำอุตสาหกรรมระดับโลกและระดับประเทศ และเครือข่าย SMEs ในประเทศ 2) Innovation Center ศูนย์สาธิตและฝึกอบรมร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ในการรับและถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ระหว่าง Global Players และ SMEs รวมถึงการพัฒนาและบ่มเพาะให้เกิดนวัตกรรม 3) Shared Resource Services แหล่งรวมบริการเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และกำลังคนที่มีทักษะสูง เพื่อสรรค์สร้างนวัตกรรม 4) Financial Program โปรแกรมและนโยบายสนับสนุนทางการเงิน ผ่านช่องทางต่างๆ จากภาครัฐ ภาคเอกชน สู่ SMEs เพื่อเชื่อมโยงนักลงทุนทั้งในและต่างประเทศ โดยมีศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคตเป็นตัวอย่างสำคัญในการบูรณาการการทำงานเพื่อแก้ปัญหาและขับเคลื่อนงานวิจัยให้ไปสู่เชิงพาณิชย์ได้

ซึ่งจะเห็นได้ว่าการยกระดับอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมผ่านการเชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐ เป็นกระบวนการพัฒนาตั้งแต่ต้นน้ำไปยังปลายน้ำ ตั้งแต่การปรับปรุงกระบวนการผลิตผ่านศูนย์เรียนรู้อุตสาหกรรม Learning Factory การเพิ่มทักษะให้กับบุคลากรในภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์โดยมีการเชื่อมโยงทางด้านการตลาด การดำเนินงานทั้งหมดนี้ล้วนเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐ โดยภาครัฐเป็นกลไกในการขับเคลื่อนให้สามารถดำเนินการพัฒนาได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในเรื่องขององค์ความรู้ การใช้บูรณาการทรัพยากรต่างๆ เช่น เครื่องจักรและอุปกรณ์ เจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ และเครือข่ายความร่วมมือ ทำให้ผู้ประกอบการสามารถได้รับบริการได้อย่างเต็มรูปแบบการพัฒนา และสามารถสร้างความเข้มแข็งให้ผู้ประกอบการสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ** การปฏิรูปอุตสาหกรรม, อุตสาหกรรม 4.0, ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ, ศูนย์เรียนรู้อุตสาหกรรม

## บทนำ

ประเทศไทยขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงของการ “เปลี่ยนผ่าน” ทางด้านเศรษฐกิจและการเมือง รวมถึงการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ไว้ถึง 20 ปี มีการปฏิรูปและการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ มากมาย เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้เติบโตอย่างแท้จริง โดยที่ผ่านมามหาอุตสาหกรรมในประเทศไทยจะเป็นแบบการรับจ้างผลิต (OEM : Original Equipment Manufacturer) คือผู้รับจ้างผลิตสินค้าให้กับเจ้าของแบรนด์สินค้าต่าง ๆ หรือตามแบบที่ลูกค้ากำหนดโดยอาศัยประสิทธิภาพการผลิตที่มีต้นทุนต่ำจากการมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้เป็นประโยชน์ ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการต้องเสียเปรียบทั้งในเรื่องของค่าแรง , การหาแรงงานเข้ามาในภาคอุตสาหกรรมซึ่งก็นับว่าหายากในทุกวันและทักษะฝีมือแรงงาน ไม่ตอบรับกับอุตสาหกรรมใหม่ ๆ รวมทั้งกระบวนการผลิตก็ยังคงใช้เทคโนโลยีแบบเดิมคือยังไม่มีหรือนำนวัตกรรมเข้ามาประยุกต์ใช้มากนัก ทำให้ผลิตภัณท์ยังไม่สามารถยกระดับให้มีมูลค่าที่สูงได้

จึงได้มีแนวคิดที่ยกระดับอุตสาหกรรมไปสู่อุตสาหกรรมอนาคต (S - Curve และ New S - Curve) โดยการยกระดับอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมผ่านการเชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐ ที่เน้นอุตสาหกรรมศักยภาพ เพื่อการออกแบบตอบโจทย์ความต้องการในตลาดทั่วไปและตลาดเฉพาะกลุ่ม มากกว่าการผลิตสินค้ารูปแบบเดียวในจำนวนมาก ทั้งนี้เครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้สามารถรองรับอุตสาหกรรมอนาคตก็คือการปรับอุตสาหกรรมในปัจจุบันให้เข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 เพื่อให้อุตสาหกรรมไทยหลุดพ้นจากการเป็นอุตสาหกรรมแบบการรับจ้างผลิต โดยปัจจัยที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 นั่นก็คือการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ อาทิ การพัฒนาระบบการผลิตที่ใช้เครื่องจักรที่มีนวัตกรรม การนำระบบอัตโนมัติ (Automation System) มาปรับใช้ในกระบวนการผลิต กระบวนการทั้งหมดนี้สามารถพัฒนาได้โดยเชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐ เพื่อให้ผู้ประกอบการเกิดแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิต และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณท์ อีกทั้งยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการทดลองทำผลิตภัณท์ต้นแบบ โดยนำงานวิจัยและเทคโนโลยีพร้อมกับนวัตกรรมไปพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สอดรับความต้องการตลาดทั้งภายในและภายนอก ซึ่งการดำเนินงานจะมีการประสานงานและร่วมกันพัฒนากระบวนการผลิตแบบบูรณาการ รวมทั้งสานิตและฝึกอบรมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ในการรับและถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ การให้บริการเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ เพื่อสรรค์สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณท์ไปสู่เชิงพาณิชย์ เพื่อตอบสนองต่อนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งจะช่วยนำพาประเทศไทยให้หลุดพ้นจากประเทศที่มีรายได้ปานกลาง ลดความเหลื่อมล้ำและความไม่สมดุลของคนในประเทศ พร้อมกับการเปลี่ยนผ่านประเทศไทยไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 อย่างแท้จริง จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนเพื่อให้เกิดการยกระดับอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมผ่านการเชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสามารถในการรองรับการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมไทย เพื่อรักษาช่องว่างความได้เปรียบของภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยเมื่อกล่าวถึงอุปสรรคของงานวิจัยและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมนั้น หากไม่นับว่างานวิจัยที่ถูกพัฒนาขึ้นมาไม่ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมแล้วนั้น งานวิจัยและนวัตกรรมที่ดีหลายชิ้นยังขาดปัจจัยหลายอย่างที่จะทำให้ไปสู่ความสำเร็จ ต้องทั้งใช้เวลา ทรัพยากรและงบประมาณอีกจำนวนมาก ทำให้หลายงานวิจัยและนวัตกรรมต่างมาหยุดตรงที่ต้นแบบและการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการต่างๆ ซึ่งการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ ต้องอาศัยการคัดเลือกต้นแบบที่เหมาะสมโดยพิจารณาถึงโอกาสและความคุ้มค่าทางธุรกิจ มีการออกแบบเชิงวิศวกรรมใหม่เพื่อให้ผลิตได้ง่ายขึ้น ต้นทุนต่ำ ตลอดจนมีการออกแบบกระบวนการผลิต การวางสายการผลิต การทำแม่พิมพ์ การหาวัตถุดิบ การหาที่จ้างผลิต การทดสอบ การรับรองมาตรฐานผลิตภัณท์ การพัฒนาบรรจุภัณท์ การทำตลาด เป็นต้น โดยหากเป็นบริษัทที่มีขนาดใหญ่

กระบวนการต่างๆ เหล่านี้ ล้วนอยู่ในค่าใช้จ่ายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทเหล่านั้นทั้งสิ้น ดังนั้นนักวิจัยก็ไม่เดินหน้า ส่วนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่มีบุคลากรน้อย ไม่สามารถมาดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ดังกล่าวได้ ทั้งหมด อีกทั้งต้องใช้ประสบการณ์ ใช้เวลาในการดำเนินการมากและมีค่าใช้จ่ายสูงตลอดจนมีความเสี่ยงที่จะล้มเหลวอีก จึงไม่ยากที่จะลงทุนด้านนวัตกรรม

แต่ว่านวัตกรรมนั้นกลับเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาประเทศและเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยยกระดับประเทศไทยให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางไปได้ ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0 อันเป็นโมเดลในการขับเคลื่อนประเทศไปสู่เป้าหมาย "มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน" ถึงแม้ว่านโยบายนี้ จะมีทิศทางการพัฒนาประเทศที่ดี แต่จำเป็นต้องมีรายละเอียดในการขับเคลื่อนหัวใจสำคัญคือการบูรณาการการทำงานที่จะเชื่อมโยงเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อสร้างสังคมนวัตกรรมของประเทศรองรับความต้องการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ในลักษณะบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาคเอกชน สถาบันการศึกษา/สถาบันวิจัย และหน่วยงานภาครัฐ ในลักษณะการทำงานร่วมแบบ Triple Helix และขยายผลต่อยอดไปสู่การมีส่วนร่วมของประชาชนในชุมชน ในลักษณะการทำงานร่วมแบบ Quadruple Helix ได้

บทความนี้เสนอการยกระดับอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ผ่านศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมดีพร้อม DIPROM Industry Transformation Center (DIPROM ITC) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาศักยภาพอุตสาหกรรมไทยตอบสนองนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การจัดตั้งศูนย์เรียนรู้อุตสาหกรรม หรือ Learning Factory สนับสนุนและส่งเสริมให้ SMEs สามารถมีนวัตกรรมและพัฒนา นวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ครอบคลุมการดำเนินโครงการในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

## การพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 ในต่างประเทศ และสถานการณ์อุตสาหกรรมในประเทศไทย

แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 ในต่างประเทศจะมีรูปแบบการพัฒนาที่แตกต่างกัน โดยการที่ประเทศต่างๆ ล้วนมีนโยบายจัดให้มีการศึกษาอย่างแพร่หลายแก่ประชาชนทั่วไป เพราะในปัจจุบัน การเติบโตทางเศรษฐกิจจำเป็นต้องอาศัยประชากรที่มีการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้แรงงาน ผู้ประกอบการ ผู้จัดการธุรกิจ หรือพลเมือง แรงงานที่มีการศึกษาสูงขึ้นทำให้เกิดผลิตภาพแรงงานที่สูงตามไปด้วย การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วมากในปัจจุบันก็ยิ่งต้องการแรงงานที่มีการศึกษามากขึ้นในทุกๆ ระดับ ประเทศที่ต้องการมีรายได้สูง และประชากรมีงานทำเกือบทั้งหมดทุกคน (full employment) จะต้องมีระบบการศึกษาที่สร้างทักษะแก่ประชากรทุกคน ไม่ใช่เฉพาะบางคน ปัจจุบันนี้ ประเทศต่างๆ ล้วนตระหนักเป็นอย่างดีว่า ทักษะที่มีอยู่ในประชากรแต่ละคน คือปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญของการสร้างความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจของประเทศ ปัจจัยสร้างความมั่งคั่งอื่นๆ เช่น วัตถุดิบ เทคโนโลยี หรือเงินทุน สามารถหาได้ในตลาดโลก แต่ประสิทธิภาพของแรงงานนั้นแต่ละประเทศต้องสร้างขึ้นมาเอง แรงงานที่มีการศึกษาสูงขึ้นจะเป็นแรงงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นแรงงานที่สามารถเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ และสำหรับคนบางคนแล้ว การศึกษาที่มากขึ้นยังทำให้สามารถสร้างเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้นมาอีกด้วย โลกในยุคปัจจุบันที่ประเทศต่างๆ เชื่อมโยงทางเศรษฐกิจระหว่างกันมากขึ้น เพราะการค้าเสรี รวมทั้งเงินทุนและความคิดเคลื่อนย้ายอย่างอิสระ การสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน กลายเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประเทศต่างๆ สามารถรักษาการเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างต่อเนื่อง แต่การสร้างความได้เปรียบทางเศรษฐกิจนั้นมีอยู่ 2 แนวทาง แนวทางหนึ่งคือการทำให้สินค้าของตัวเองมีราคาถูกในตลาดโลก ประเทศที่ใช้แนวทางนี้มักใช้วิธีการลดค่าเงินให้ถูกลง อีกแนวทางหนึ่งคือการสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ จากการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ โดยอาศัยแรงงานที่มีทักษะสูง แนวทางนี้จะทำให้ประเทศนั้นสามารถรักษาฐานะการเป็นประเทศรายได้สูงและมีการจ้างงานเต็มที่ ประเทศที่มีแนวทางนี้จะมั่นนโยบายว่า การที่คนในประเทศจะมีรายได้สูง คุณภาพทรัพยากรมนุษย์จะต้องมี

คุณภาพ รัฐสนับสนุนนายจ้างให้ใช้แรงงานมีคุณภาพในอุตสาหกรรมการผลิต ประเทศรายได้สูงอย่าง เยอรมัน สิงคโปร์ สวีเดน และญี่ปุ่น ล้วนมีนโยบายแบบบูรณาการ ที่รวมการพัฒนาเศรษฐกิจ ตลาดแรงงาน และ การศึกษา มาเป็นนโยบายเดียวกัน

เยอรมันกับแรงงานคุณภาพ เมื่อ 70 ปีที่แล้ว เยอรมันเป็นประเทศพ่ายแพ้สงคราม ประเทศถูกทำลาย จนราบคาบเกินกว่าที่คนในปัจจุบันจะจินตนาการออกว่าเสียหายมากมายขนาดไหน บ้านเรือน 10 ล้านหลังถูก ทำลาย เมืองสำคัญ ถูกทำลายจนหมด 90% ของโรงงานอุตสาหกรรมทางใต้ของเยอรมันเลิกกิจการ ผลผลิต ทางอุตสาหกรรมมีเพียง 5% ของกำลังการผลิตเดิมทุกวันนี้ เยอรมันเป็นประเทศที่มีเศรษฐกิจใหญ่เป็นอันดับ 4 ของโลก และใหญ่ที่สุดของยุโรป รายได้ต่อหัวของประชาชนอยู่ที่ 48,200 ดอลลาร์ (2016) ยอดส่งออกปี หนึ่งมีมูลค่า 1.2 ล้านล้านดอลลาร์ หรือเทียบเท่ากับมูลค่าเศรษฐกิจของรัสเซียทั้งประเทศ ค่าแรงขั้นต่ำตามกฎหมายอยู่ที่ชั่วโมงละ 8.84 ยูโร กล่าวกันว่า หากรวมค่าสวัสดิการต่างๆ ค่าแรงคนงานเยอรมัน 1 คน จ้าง คนงานเวียดนามได้ 49 คน ความเสียหายจากสงครามทำให้ภาคส่วนต่างๆ ของสังคมเยอรมันผนึกกำลังกันเพื่อ กอบกู้เศรษฐกิจประเทศ ที่ต่อมากลายเป็นพันธมิตรข้อผูกพันที่เรียกกันว่า “หุ้นส่วนทางสังคม” (social partners) ซึ่งประกอบด้วย นายจ้าง แรงงาน และรัฐบาล หุ้นส่วนไตรภาคีนี้จะดำเนินการร่วมกันในการ กำหนดนโยบายเศรษฐกิจสำคัญๆ เช่น การกำหนดค่าจ้างที่สูงขึ้นเป็นระยะๆ ทำให้อุตสาหกรรมเยอรมันต้อง มุ่งสู่การแข่งขันที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่ใช่ที่ราคา นโยบายความมั่นคงในการจ้างงาน ทำให้นายจ้างต้อง ลงทุนในการฝึกฝนแรงงานตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เพราะนายจ้างรู้ว่า แรงงานที่ทำงานกับ องค์กรเป็นเวลายาวนาน ทำให้นายจ้างสามารถได้ผลตอบแทนกลับคืนมาจากการลงทุนด้านการพัฒนาฝีมือ แรงงาน แต่สิ่งที่เป็นจุดเด่นด้านการศึกษาเยอรมันคือ ระบบการพัฒนาทักษะฝีมือนักเรียน ที่ใช้บังคับกับ นักเรียนทั้งหมด ยกเว้นนักเรียนที่จะศึกษาต่อระดับมหาวิทยาลัย ในปี 1869 เยอรมันมีแนวการปฏิบัติให้ นายจ้างส่งพนักงานให้ไปศึกษาต่อ เพื่อเรียนรู้เพิ่มเติมและฝึกงานมากขึ้น สิ่งนี้เป็นจุดเริ่มต้นของระบบ การศึกษาแบบคู่ขนาน (dual education) ที่ประกอบด้วยการเรียนกับการฝึกงาน โดยรัฐบาลกับนายจ้าง รับผิดชอบร่วมกันในการดำเนินงาน

ในปี 1938 เยอรมันมีกฎหมายฉบับแรกเรื่อง ระบบการฝึกงานด้านอาชีวศึกษา โดยกำหนดให้ การศึกษาด้านอาชีวะต้องมีการฝึกงาน กฎหมายนี้ทำให้การศึกษาแบบคู่ขนานเป็นแบบภาคบังคับที่ใช้กับ นักเรียนสายอาชีวะทั้งหมด ในปี 1969 เยอรมันมีกฎหมายชื่อ การฝึกงานด้านอาชีวะ (Vocational Training Act of 1969) กำหนดให้นักเรียนที่จบชั้นมัธยมและไม่ศึกษาต่อระดับมหาวิทยาลัยจะต้องเป็นนักเรียนฝึกงาน ในหลักสูตรวิชาชีพใดวิชาชีพหนึ่ง ที่มีทั้งหมด 480 หลักสูตร

นักศึกษาสายอาชีวะจะต้องสมัครโดยตรงกับบริษัทที่ต้องการจะฝึกงาน บริษัทต่างๆ จะรับนักศึกษา ฝึกงาน โดยดูจากผลการเรียนและจดหมายแนะนำจากอาจารย์ที่สอน สัญญาการฝึกงานมีระยะเวลา 2-3 ปี ช่วงการฝึกงาน ในสัปดาห์หนึ่ง นักศึกษาใช้เวลาเรียน 1 วันที่สถาบันการศึกษา และอีก 4 วันที่โรงงานของ นายจ้าง ช่วงฝึกงาน นักศึกษาจะได้รับ “ค่าแรงฝึกงาน” (training wage) หลังจากการฝึกงานสิ้นสุดลงจะมี การสอบข้อเขียนและประเมินผลงานการฝึกงาน นักศึกษาที่สอบผ่านจะได้รับใบรับรองการฝึกงานที่ทุกบริษัท ในเยอรมันให้การยอมรับ



## GERMAN DUAL VOCATIONAL TRAINING

รูปที่ 1: ระบบการศึกษาแบบคู่ขนาน (dual education) ของเยอรมัน (ปริดี บัญชี,ออนไลน์,2560)

เยอรมันมีกฎหมายบังคับให้นักเรียนสายอาชีพต้องฝึกงาน 1 ใน 480 สาขาการศึกษาแบบฝึกงานของเยอรมัน เป็นระบบการดำเนินงานร่วมกันระหว่างหุ้นส่วนทางสังคม กฎหมายปี 1969 กำหนดหลักการต่างๆ เรื่องการฝึกงาน หลักสูตรการฝึกงานกำหนดโดยรัฐบาลกลาง มาตรฐานการฝึกงานกำหนดโดยนายจ้าง สหภาพแรงงาน เจ้าหน้าที่รัฐ และผู้เชี่ยวชาญการฝึกอบรม การฝึกงานของนักศึกษาตามท้องถิ่นต่างๆ จะดำเนินการโดยสภาหอการค้าและอุตสาหกรรม เพราะบริษัทต่างๆ ล้วนเป็นสมาชิกของสภาอุตสาหกรรม

เพราะฉะนั้น การศึกษาแบบฝึกงานของเยอรมัน จึงเป็นระบบที่เป็นการดำเนินงานของประเทศทั้งหมด การฝึกงานจะครอบคลุมทุกสาขาอาชีพเกี่ยวกับอุตสาหกรรมและบริการ ทำให้เยอรมันมีแรงงานที่มีทักษะมากที่สุดในโลก การว่างงานของเยาวชนต่ำ และคนที่เข้าสู่ตลาดแรงงานครั้งแรกมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตัวเอง การเตรียมการอย่างดีเลิศของเยอรมันเพื่อผลิตแรงงานที่มีคุณภาพดังกล่าวจึงเป็นกุญแจสำคัญต่อความสำเร็จทางเศรษฐกิจ

ประเทศญี่ปุ่นกับการสร้างแรงงานฝีมือ ญี่ปุ่นก็มีสภาพเดียวกับเยอรมนี ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เศรษฐกิจญี่ปุ่นถูกทำลาย แต่หลังสงคราม ปัจจัยที่สร้างความมหัศจรรย์ทางเศรษฐกิจของญี่ปุ่น ก็เป็นปัจจัยเดียวกันที่สร้างความสำเร็จให้กับเยอรมนี การฟื้นฟูเศรษฐกิจไม่ได้มาจากการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมขึ้นมาใหม่เท่านั้น แต่ญี่ปุ่นยังสร้างสถาบันสังคมที่จะมาขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้มุ่งสู่การผลิตสินค้ามีคุณภาพและมูลค่าสูง สถาบันสังคมดังกล่าวมีความหมายแบบเดียวกับที่เยอรมนีเรียกว่า “หุ้นส่วนทางสังคม”

เดิมนั้น นักธุรกิจนายทุนของญี่ปุ่นก็มุ่งแสวงหากำไรสูงสุดแบบเดียวกับนายทุนที่มุ่งกำไรสูงสุดในสหรัฐฯ หลังสงคราม ระบบความร่วมมือระหว่างฝ่ายบริหารกับแรงงาน (labor-management) ของญี่ปุ่นไม่ได้เกิดขึ้นทันทีทันใด แต่การแพ้สงครามทำให้ประเทศเกิดวิกฤติ ภาคธุรกิจจึงตระหนักว่า จะต้องร่วมกับภาคส่วนเศรษฐกิจอื่นๆ เพื่อสร้างชาติขึ้นมา และยอมรับว่าเป้าหมายของภาคธุรกิจเอกชนจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของผลประโยชน์ประเทศที่ใหญ่กว่า จึงเป็นที่มาของความร่วมมือระหว่าง ภาครัฐ-ภาคเอกชน-แรงงาน

ความร่วมมือและฉันทานุมัติระหว่างหุ้นส่วนทางสังคมดังกล่าว ทำให้ญี่ปุ่นมีเป้าหมายการแข่งขันทางธุรกิจที่ไม่ได้อยู่ที่ค่าแรงถูก ญี่ปุ่นไม่มีระบบการกำหนดค่าแรงระดับชาติแบบเดียวกับเยอรมนี แต่ญี่ปุ่นมีเป้าหมายต้องการให้ค่าแรงในประเทศสูงขึ้น ทำให้ธุรกิจอุตสาหกรรมต้องหันไปใช้กลยุทธ์การผลิตสินค้าคุณภาพสูง และหาทางให้ธุรกิจสามารถมีผลกำไรจากสภาพที่ค่าแรงในประเทศสูง

หน่วยงานรัฐของญี่ปุ่น คือ กระทรวงการค้าและอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ หรือ MITI จะเป็นผู้กำหนดวิสัยทัศน์ของอนาคตญี่ปุ่น โดยผ่านการปรึกษาหารือกับภาคธุรกิจและแรงงาน MITI ตั้งขึ้นมาเมื่อปี 1927 แต่ภายหลังจากสงคราม MITI เข้ามามีบทบาทโดดเด่นในกำหนดนโยบายอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น เยอรมนีนั้นแตกต่างจากญี่ปุ่น คือรัฐไม่มีแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจแบบเป็นทางการ แต่กระบวนการทางการเมือง แผนกลยุทธ์ธุรกิจของรัฐท้องถิ่นต่างๆ และความร่วมมือของหุ้นส่วนทางสังคม ทำให้เยอรมนีมีเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจ แบบเดียวกับญี่ปุ่น

ญี่ปุ่นและเยอรมนีมีวิธีที่แตกต่างกันในการสร้างแรงงานที่มีคุณภาพ แต่ทั้งสองประเทศก็สามารถบรรลุเป้าหมายนี้เหมือนกัน ความแตกต่างอยู่ที่ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงานกับอุตสาหกรรมที่จ้างงาน เยอรมนีมีธรรมเนียมมาตั้งแต่โบราณในเรื่องระบบการฝึกงาน หากถามว่าทำงานอะไร คนเยอรมันจะตอบว่าเป็นช่างเทคนิค เพราะเคยฝึกงานสาขานี้มาก่อน แต่คนญี่ปุ่นจะตอบว่าทำงานกับมิตซูบิชิหรือโตโยต้า บริษัทเยอรมันคาดหวังว่าแรงงานใหม่ๆ จะมีทักษะในงานที่จ้างและมอบหมายให้ทำ ส่วนนายจ้างญี่ปุ่นคาดหวังว่า ลูกจ้างใหม่จะสามารถเรียนรู้และทำงานใหม่ได้ดี รวมทั้งเมื่อย้ายไปทำงานฝ่ายอื่นๆ ของบริษัท

ญี่ปุ่นไม่มีระบบการศึกษาแบบอาชีวศึกษาที่โดดเด่นแบบเยอรมนี บริษัทต่างๆ รับคนงานใหม่จากนักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยดูจากคุณสมบัติที่เป็นความสามารถทั่วไป การที่ธุรกิจรับพนักงานจากคุณสมบัติทั่วไปดังกล่าว ทำให้ญี่ปุ่นต้องวางหลักสูตรการศึกษาระดับโรงเรียนให้มีมาตรฐานสูงมาก ส่วนบริษัทใหญ่ๆ จะมีหลักสูตรการฝึกฝนอบรมแก่พนักงานใหม่ในด้านต่างๆ เช่น โตโยต้าจะให้พนักงานใหม่เข้ารับการอบรมเป็นเวลา 2 ปี ในเรื่อง ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนที่จะเข้าไปทำงานในโรงงาน เป็นต้น



รูปที่ 2: ระบบการฝึกงานแก่พนักงานใหม่ของ Toyota (ปริตี บุญชื้อ,ออนไลน์,2560)

บริษัทยักษ์ใหญ่ของญี่ปุ่น เช่น โตโยต้า จะมีระบบการฝึกงานแก่พนักงานใหม่ ก่อนจะเข้าทำงานที่โรงงานระบบการฝึกงานของญี่ปุ่นเริ่มต้นที่โครงการฝึกอบรมพนักงานใหม่ของบริษัทยักษ์ใหญ่ระบบการจ้างงานจนเกษียณของบริษัทยักษ์ใหญ่ และวิธีทำงานที่ให้พนักงานย้ายไปทำงานฝ่ายต่างๆ ของบริษัท ทำให้นายจ้างเต็มใจที่จะลงทุนเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงาน เพราะเห็นว่าเป็นการลงทุนที่สามารถคืนผลตอบแทนกลับมาได้ คนงานญี่ปุ่นเองก็มีทัศนคติที่กระตือรือร้นต่อการเข้ารับการอบรมอย่างต่อเนื่อง เพราะเห็นว่าการร่วมงานกับบริษัทขนาดใหญ่ เหมือนกับตัวเองเป็นสมาชิกคนหนึ่งของบริษัท การทำงานในองค์กรเหมือนกับตัวเองเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานเป็นทีม ทักษะความสามารถของกลุ่มคณะทำงาน (collective skills) จึงเป็นรากฐานที่สร้างความสำเร็จของบริษัทญี่ปุ่น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการควบคุมคุณภาพหรือการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุป ความสำเร็จของญี่ปุ่นเกิดจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น หุ้นส่วนทางสังคมเห็นพ้องที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมจากการแข่งขันด้านคุณภาพ ระบบการจ้างงานจนเกษียณ ผลประโยชน์ของคนงานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับผลประโยชน์องค์กร ระบบการศึกษาที่มีคุณภาพสูง การลงทุนอย่างต่อเนื่องของธุรกิจเพื่อพัฒนาทักษะคนงาน และความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายแรงงานกับฝ่ายบริหารที่อาศัยการปรึกษาหารือ เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ล้วนสะท้อนอยู่ในเนื้อหาและการทำหน้าที่ของคนญี่ปุ่นในองค์กรต่างๆ

ระบบการศึกษาจะสะท้อนรูปแบบระบบเศรษฐกิจแบบกลไกตลาดของแต่ละประเทศ สหรัฐอเมริกาที่มีเศรษฐกิจกลไกตลาดเสรี การศึกษาจะเป็นระบบการเรียนรู้เพื่อสร้างความสามารถเฉพาะตัวของนักเรียน ส่วนเยอรมนีและญี่ปุ่นที่มีเศรษฐกิจกลไกตลาดเพื่อสังคม (social market economy) การศึกษาจะมุ่งสร้าง

ทักษะวิชาชีพแก่นักเรียนทุกคน เพื่อให้คุณภาพของประชากรเป็นองค์ประกอบสำคัญของการสร้างความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจของประเทศ

การวิเคราะห์แนวโน้มอุตสาหกรรมไทย ภาคอุตสาหกรรมไทยจากอดีตถึงปัจจุบัน การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างก่อนการเกิดวิกฤติในปี พ.ศ. 2540 ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่มีระดับสูงประเทศหนึ่งในโลก มีการกล่าวขวัญกันว่าประเทศไทยเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาเศรษฐกิจทางการเจริญเติบโต และเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจากเศรษฐกิจที่พึ่งพาการเกษตรมาสู่เศรษฐกิจอุตสาหกรรม ทั้งยังมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจมากพอควร โดยมีอัตราเงินเฟ้อในระดับต่ำ แม้มีการขาดดุลการค้าอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายทศวรรษ จนถึงหลังวิกฤติเศรษฐกิจไทยในปี 2540 ประเทศไทยจึงกลับมาเกินดุลการค้าอีก เนื่องจากการนำเข้าลดลงไปมาจากการบริโภค และการลงทุนที่ต่ำลง หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยเฉพาะตั้งแต่ปี 2503 เป็นต้นมา ภาคอุตสาหกรรมขยายตัวในอัตราสูงและสูงกว่าอัตราการขยายตัวโดยรวมของเศรษฐกิจไทย ภาคอุตสาหกรรมจึงมีความสำคัญสูงขึ้นตามลำดับ แม้ภาคการเกษตรยังคงเป็นพื้นฐานสำคัญในระบบเศรษฐกิจ แต่สัดส่วนของภาคการเกษตรในผลิตภัณฑ์มวลรวม การส่งออก และการจ้างงานได้ลดลงไปมาก ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมทวีความสำคัญมากขึ้นจากภาคอุตสาหกรรมกลายเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากในระบบเศรษฐกิจไทย

ในช่วงแรกของการพัฒนาอุตสาหกรรมของไทย เน้นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า (import substitution) ในช่วงทศวรรษแรกที่มีแผนพัฒนาเศรษฐกิจ (พ.ศ. 2504-2514) มีโครงการลงทุนเกิดขึ้นในภาคอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก ทั้งจากการลงทุนของผู้ประกอบการภายในประเทศและของผู้ลงทุนจากต่างประเทศ ตลาดในประเทศของสินค้าอุตสาหกรรมขยายตัวในอัตราสูงควบคู่กับการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจไทย การเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมในช่วงเวลานั้น จึงเป็นผลที่เกิดจากการขยายตัวของตลาดภายในประเทศเป็นสำคัญ ต่อมาตั้งแต่ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515) เป็นต้นมา สินค้าอุตสาหกรรมมีการส่งออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศมากขึ้น โดยการส่งออกของสินค้าอุตสาหกรรมมีการขยายตัวในอัตราสูงมาก ทำให้ภาคอุตสาหกรรมกลายเป็นภาคเศรษฐกิจที่ทำรายได้จากการส่งออกของประเทศแทนภาคการเกษตร แม้ภาคอุตสาหกรรมไทยจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันในแต่ละปี แต่โดยเฉลี่ยแล้ว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 ถึงปี พ.ศ. 2540 ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงมาก โดยเฉลี่ยคิดเป็นกว่าร้อยละ 10 ต่อปี ตลอดระยะเวลากว่า 4 ทศวรรษ แต่ภาคอุตสาหกรรมมีการชะลอตัวลงไปมากหลังการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ โดยในปี พ.ศ. 2541 มีอัตราการเจริญเติบโตที่ติดลบกว่าร้อยละ 10 อย่างไรก็ตามการผลิตและการส่งออกในภาคอุตสาหกรรมมีการฟื้นตัวขึ้นมาหลังจากนั้นแต่ก็ชะลอตัวลงไปมาก

นอกจากการเจริญเติบโตในอัตราสูงแล้ว ภาคอุตสาหกรรมไทยยังมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างอย่างต่อเนื่อง การพิจารณาการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง (structural change) นี้สามารถพิจารณาได้หลายระดับ ทั้งการเปลี่ยนแปลงระหว่างภาคเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงของสินค้าที่ผลิตในแต่ละสาขาหรือประเภทของอุตสาหกรรม การเปลี่ยนแปลงทางด้านการผลิตในระดับแรก คือ การเปลี่ยนแปลงความสำคัญระหว่างภาคเศรษฐกิจต่างๆ โดยเศรษฐกิจไทยมีการเปลี่ยนแปลงจากเศรษฐกิจที่พึ่งพาภาคการเกษตรมาเป็นเศรษฐกิจอุตสาหกรรมมากขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสามารถดูได้จากสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีมากขึ้นตามลำดับ นอกจากนี้ภายในภาคอุตสาหกรรมก็มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างของอุตสาหกรรม เช่น ในปี พ.ศ. 2503 อุตสาหกรรมที่มีความสำคัญมาก คือ อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม และยาสูบ ซึ่งทั้ง 3 ประเภทอุตสาหกรรมนี้เมื่อรวมกันแล้วมีสัดส่วนสูงถึงกว่าร้อยละ 60 ของการผลิตหรือมูลค่าเพิ่มทั้งหมดในภาคอุตสาหกรรม ในเวลาต่อมา



อุตสาหกรรมอื่นๆ มีการเจริญเติบโต อุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า สิ่งทอและเสื้อผ้าสำเร็จรูปได้กลายเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญ หลังจากนั้นสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ แผงวงจรไฟฟ้าและเครื่องจักรกล ตลอดจนอุปกรณ์อื่นๆ ก็กลายเป็นสินค้าที่มีความสำคัญ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตยังพิจารณาได้ในระดับสินค้าภายในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม ซึ่งนับวันจะมีการผลิตสินค้าที่มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น ในอุตสาหกรรมอาหาร ก็มีการผลิตอาหารกระป๋องนานาชนิดนมข้นหวาน บะหมี่สำเร็จรูป ในอุตสาหกรรมยานยนต์ก็มีการผลิตชิ้นส่วน ยานยนต์หลากหลายชนิด การเปลี่ยนแปลงสินค้าในแต่ละอุตสาหกรรมนี้จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างการผลิตในภาคอุตสาหกรรมอีกระดับหนึ่ง คือ มีการเกิดสินค้าชนิดใหม่ๆ ขึ้น และสินค้าที่ผลิตอยู่เดิมก็มีการปรับปรุงในรูปแบบและคุณภาพที่ดีขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภาคอุตสาหกรรมในระดับต่างๆ นี้เกิดขึ้นได้ เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการบริโภคสินค้า เมื่อเศรษฐกิจไทยมีการขยายตัวและรายได้ของประชาชนมีการยกระดับสูงขึ้น ความต้องการในสินค้าอุตสาหกรรมย่อมมีมากขึ้น การค้าต่างประเทศและการลงทุนจากบริษัทต่างประเทศในภาคอุตสาหกรรมไทย ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตในระดับสูง ก็เป็นปัจจัยที่มีส่วนสำคัญต่อการเกิดขึ้นและการขยายตัวของสินค้าอุตสาหกรรมใหม่ๆ หลายชนิด

อุตสาหกรรมไทยในอนาคต จากการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการผลิตและการบริโภคสินค้า คงไม่มีใครสามารถทำนายในรายละเอียดที่ชัดเจนได้ว่า อุตสาหกรรมของโลกในอีก 20-30 ปีข้างหน้าจะมีลักษณะเช่นใด อย่างไรก็ตาม วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมในช่วง 10-20 ปีที่ผ่านมา เราสามารถเห็นทิศทางและแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในบางด้าน เช่น การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมมีการใช้เทคโนโลยีในระดับที่สูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการผลิตและจำหน่ายสินค้าในแต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมทางด้านบริการเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากขึ้น ผู้บริโภคมีความใส่ใจต่อมาตรฐานคุณภาพของสินค้ามากขึ้น โดยมีความสำคัญทางด้านความปลอดภัย สุขอนามัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรและสังคมต่างๆ เช่น ผู้บริโภคที่สูงอายุมีสัดส่วนสูงขึ้น ครอบครัวมีขนาดเล็กลง ความเป็นชุมชนเมือง (urbanization) มากขึ้น และผู้บริโภคสามารถรับข้อมูลข่าวสารมากขึ้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้ย่อมทำให้รูปแบบและลักษณะการบริโภคสินค้าอุตสาหกรรมเปลี่ยนแปลงไป ลักษณะของสินค้าที่จะตอบสนองความต้องการ จะต้องมีความหลากหลายประการ เช่น มีความสะดวกในการใช้ มีรูปแบบที่สวยงาม บริโภคแล้วไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพและความปลอดภัย และมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

สำหรับผู้ผลิตสินค้าอุตสาหกรรม ต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น โดยจะต้องพยายามปรับเปลี่ยนรูปแบบและคุณภาพของสินค้าตามความต้องการของตลาด ผู้ผลิตจึงต้องมีข่าวสารข้อมูลที่เพียงพอ และสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ ในการผลิตสินค้าอย่างใดอย่างหนึ่ง ผู้ผลิตสินค้ามีความจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนหลายด้าน จึงมีการร่วมมือกันในลักษณะของเครือข่ายหรือคลัสเตอร์อุตสาหกรรม (industrial clusters) ซึ่งในการผลิตปัจจุบัน ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา การออกแบบสินค้า คุณภาพวัตถุดิบและชิ้นส่วน การจัดจำหน่าย และบริการที่เกี่ยวข้อง ล้วนมีส่วนสำคัญ และมีสัดส่วนในต้นทุนที่สูงขึ้น ผู้ผลิตสินค้าจึงจำเป็นต้องทำงานร่วมกันกับกิจการและสถาบันที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก

ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงลักษณะและแนวโน้มทั่วไปของการบริโภคและการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม โดยไม่ได้ชี้เฉพาะเจาะจงลงไปในประเทศของสินค้า อย่างไรก็ตาม ในการกำหนดทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย ย่อมมีความจำเป็นต้องพิจารณาถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมในอนาคต ทั้งในระยะปานกลางและระยะยาวที่เหมาะสมกับสภาพของประเทศไทย ซึ่งแม้ไม่สามารถระบุรายละเอียดเป็นราย

สินค้า แต่ก็ชี้ให้เห็นถึง โครงสร้างและลักษณะของกลุ่มอุตสาหกรรมเป็นกลุ่มใหญ่ได้ โดยการศึกษาในแต่ละแห่งอาจมีการแบ่งประเภทอุตสาหกรรม และระยะเวลาที่แตกต่างกัน

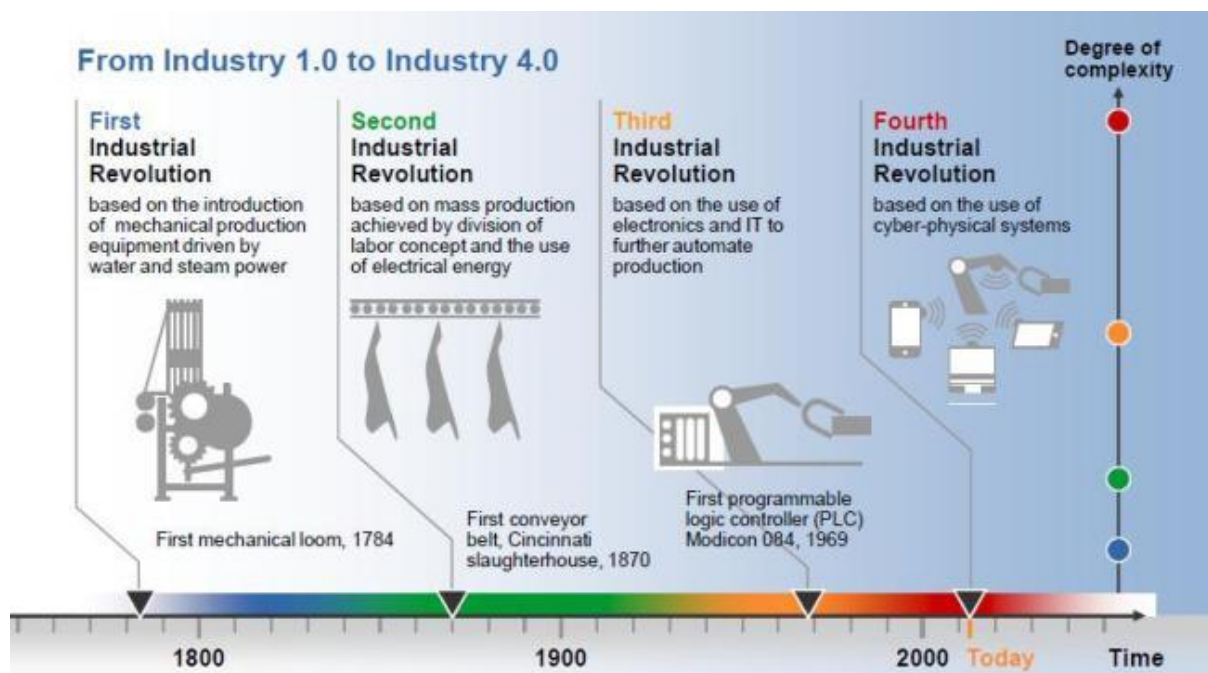
โครงสร้างของอุตสาหกรรมไทยใน 5-10 ปีข้างหน้า หากพิจารณาจากโครงสร้างของอุตสาหกรรมไทยในปัจจุบัน จะพบว่า มีกลุ่มอุตสาหกรรมที่สำคัญ คือ 1. อาหาร 2. อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ แผงวงจรไฟฟ้า และผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ รวมทั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ 3. ยานยนต์และเครื่องจักรกล 4. สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เครื่องหนังและรองเท้า 5. ปิโตรเลียมและเคมีภัณฑ์ และหากพิจารณาจากสินค้าออก นอกจากอุตสาหกรรมที่กล่าวมาข้างต้น ยังมี อัญมณีและเครื่องประดับ ผลิตภัณฑ์ยาง เม็ดพลาสติก และเฟอร์นิเจอร์ ในช่วงเวลา 5-10 ปีข้างหน้า โครงสร้างของอุตสาหกรรมในประเทศไทยคงไม่แตกต่างไปจากปัจจุบันมากนัก แต่อาจคาดการณ์ได้ว่า หากไม่มีการปรับเปลี่ยนทิศทางการพัฒนา โครงสร้างอุตสาหกรรมใน 10 ปีข้างหน้า จะเป็นไปในทิศทางที่ ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ยานยนต์และเครื่องจักรกล รวมทั้งอุตสาหกรรมหนักบางประเภท เช่น ปิโตรเคมีและเหล็กจะมีความสำคัญมากขึ้น ในขณะที่กลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานและทรัพยากรธรรมชาติ เช่น อาหาร สิ่งทอ และเครื่องหนัง จะลดความสำคัญลง

อย่างไรก็ตาม หากมีนโยบายและมาตรการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมที่ชัดเจน โครงสร้างของอุตสาหกรรมไทยอีก 10 ปีข้างหน้าก็จะแตกต่างไปจากนี้ การจะพิจารณาว่า ประเทศไทยควรเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมใดนั้น ต้องดูว่าอุตสาหกรรมใดที่เรามีขีดความสามารถในการแข่งขันมากกว่าเทียบกับประเทศอื่นๆ ซึ่งนอกจากการตรวจสอบจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและข้อจำกัดของอุตสาหกรรมไทยแล้ว ยังต้องพิจารณาว่า จากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมเศรษฐกิจโลก ประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างไร หรือในอีกนัยหนึ่ง จากจุดแข็งหรือข้อได้เปรียบที่เรามีอยู่ เราจะสร้างโอกาสแก่อุตสาหกรรมได้อย่างไรหากดูเพียงแนวโน้มการผลิตและการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมในช่วง 10-20 ปีที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่า อุตสาหกรรมบางประเภท เช่น สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม รองเท้าและเครื่องหนัง แม้ยังมีการเจริญเติบโตในการผลิตและการส่งออก แต่ส่วนแบ่งตลาดของไทยของสินค้าเหล่านี้ในตลาดโลกและในตลาดสำคัญๆ กลับมีแนวโน้มลดลง ในทางตรงกันข้าม สินค้าประเภทวิศวกรรม เช่น ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ กลับมีการขยายตัวทางด้านการผลิตและการส่งออกในอัตราที่สูงกว่าปรากฏการณ์เช่นนี้ อาจทำให้เราสรุปว่า ประเทศไทยกำลังสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น (labor-intensive industries) แต่กลับมีความสามารถในการแข่งขันในกลุ่มอุตสาหกรรมวิศวกรรม ดังนั้น การส่งเสริมอุตสาหกรรมในอนาคตจึงควรเน้นการส่งเสริมอุตสาหกรรมกลุ่มวิศวกรรมมากกว่า

## การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 ได้กำเนิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรไอน้ำได้ถูกคิดค้นขึ้นและเป็นต้นกำเนิดของเครื่องยนต์สันดาปภายในอันเป็นที่มาของยานพาหนะในปัจจุบัน เมื่อปี ค.ศ. 1784 ขณะที่การปฏิวัติครั้งที่ 2 ในช่วงปี ค.ศ. 1870 ให้กำเนิดระบบไฟฟ้าและมีการนำมาใช้ในสายพานการผลิต ส่วนการปฏิวัติครั้งที่ 3 เกิดขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1970 หลังอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาจนสามารถควบคุมการเครื่องจักรในกระบวนการผลิตได้ ปัจจุบันโลกอุตสาหกรรมกำลังเข้าสู่ยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 เนื่องมาจากการพัฒนาเทคโนโลยี Internet และอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงเครื่องจักรเข้าสู่ Internet ได้ ส่งผลให้เกิดการสื่อสารเชื่อมโยง (Connected) ระหว่าง คนกับเครื่องจักร หรือ เครื่องจักรกับเครื่องจักร ยกระดับการผลิตให้ก้าวขึ้นไปอีกขั้นดังรูปที่ 3

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี Digital ในปัจจุบันนี้เอง ส่งผลต่อความอยู่รอดของธุรกิจโดยเฉพาะธุรกิจ SMEs ที่จำเป็นต้องมีการปรับตัวและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Digital เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการทำธุรกิจที่นำไปสู่การทำธุรกิจแบบ Network Business ภายใต้การเชื่อมโยงของการทำธุรกิจทั้งการผลิตการค้า การบริการและการส่งมอบสินค้า/บริการให้กับผู้บริโภค ทำให้ธุรกิจต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการดำเนินธุรกิจเองทั้งหมด (Separation) มาสู่การดำเนินธุรกิจที่ต้องอาศัยพึ่งพาได้เชื่อมโยงธุรกิจอื่น (Interaction) ส่งผลให้รูปแบบการทำธุรกิจพัฒนาไปสู่ การผลิตและบริการที่เน้น Mass product มาเป็น Mass Customization และพัฒนาไปสู่การทำธุรกิจที่เน้นลูกค้าเป็นจุดศูนย์กลาง (Personalization in context) โดยที่จะทำเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ถึงระดับบุคคลโดยการจะทำ Mass Customization ได้นั้นธุรกิจจำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการแบ่งขั้นตอนการดำเนินงาน ของธุรกิจออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ หรือ Unbundling Process ให้ครอบคลุมตลอดห่วงโซ่คุณค่าของการทำธุรกิจเพื่อความสะดวกในการเชื่อมโยงธุรกิจเข้ากับธุรกิจอื่นๆ โดยอาศัยข้อได้เปรียบของเทคโนโลยี Digital ในปัจจุบัน ซึ่งการทำ Unbundling Process ไม่เพียงแต่จะทำให้ธุรกิจสามารถเชื่อมโยงกับธุรกิจอื่นได้โดยง่ายเท่านั้นแต่ยังเป็นการบริหารจัดการห่วงโซ่คุณค่าขององค์กรที่จะนำไปสู่การลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตสินค้าและบริการให้แข่งขันได้กับธุรกิจ Digital อื่นๆ ได้



รูปที่ 3: การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 ถึง 4 (BCM, 2015)

## นโยบายประเทศไทย 4.0

จากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี Digital (Digitalization) และสถานะของโลกที่เต็มไปด้วยความผันผวนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการขาดแคลนทรัพยากรและแรงงาน การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) และการตัวของเมือง (Urbanization) ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิตของผู้คนในด้านการดำรงอยู่ การดำเนินธุรกิจ การทำงาน และการเรียนรู้ (กองบริหารงานวิจัยฯ, 2559) ทำให้หลายประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้เริ่มมีการปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกนี้ เช่น

A Nation of Maker ของสหรัฐอเมริกา Design in Innovation ของสหราชอาณาจักร Made in China 2025 ของสาธารณรัฐประชาชนจีน Make in India ของอินเดีย Smart Nation ของสิงคโปร์ Creative Economy ของเกาหลีใต้ เป็นต้น

ยุทธศาสตร์สำคัญภายใต้การนำของนายกรัฐมนตรี พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา เน้นในเรื่องการพัฒนาสู่ ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ด้วยการสร้างความเข้มแข็งจากภายใน ขับเคลื่อนตามแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงผ่านกลไกประชารัฐ ทำให้ประเทศก้าวไปสู่ ประเทศไทย 4.0 อันเป็นเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยยังอยู่ในยุคที่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม (Mass Production) ทำงานในลักษณะของการทำมากได้น้อย เน้นการแข่งขันด้วยราคาและค่าแรงที่ต่ำ ส่งผลให้ติดอยู่กับกับดักรายได้ปานกลาง จำเป็นต้องพัฒนาสินค้าและบริการ ทั้งภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม รวมถึงการค้าและบริการ ให้มีความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเพื่อให้ธุรกิจทำน้อยได้มาก ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4: นโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) (Thai Trade Center, 2016)

ในช่วงต้นของการขับเคลื่อนประเทศไทย 3.0 อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยอยู่ที่ร้อยละ 7-8 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการคาดหวังว่า ประเทศไทยจะก้าวสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ เช่นเดียวกับประเทศเกาหลีใต้ ไต้หวัน ฮองกง และสิงคโปร์ แต่การเร่งการเติบโตนี้ เป็นไปอย่างเปราะบาง เนื่องจากไม่มีกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างจริงจัง ขาดการสะสมทุนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทุนมนุษย์ เฟื่องพาเทคโนโลยีและการลงทุนของต่างชาติ ในโลกของการแข่งขัน เพื่อสร้างความมั่งคั่งให้กับประเทศนั้น จำเป็นจะต้องยกเครื่องกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเสียใหม่ เน้นการใช้องค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ แทนการเน้นทรัพยากรพื้นฐาน ทำให้ประเทศไทยต้องมีกลไกสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ เพื่อให้ SMEs ที่มีอุปสรรคในการพัฒนานวัตกรรมอยู่เป็นทุนเดิมแล้วสามารถปฏิรูปอุตสาหกรรม (Industry Transformation) ในก้าวกระโดดไปสู่ความได้เปรียบทางการแข่งขันได้

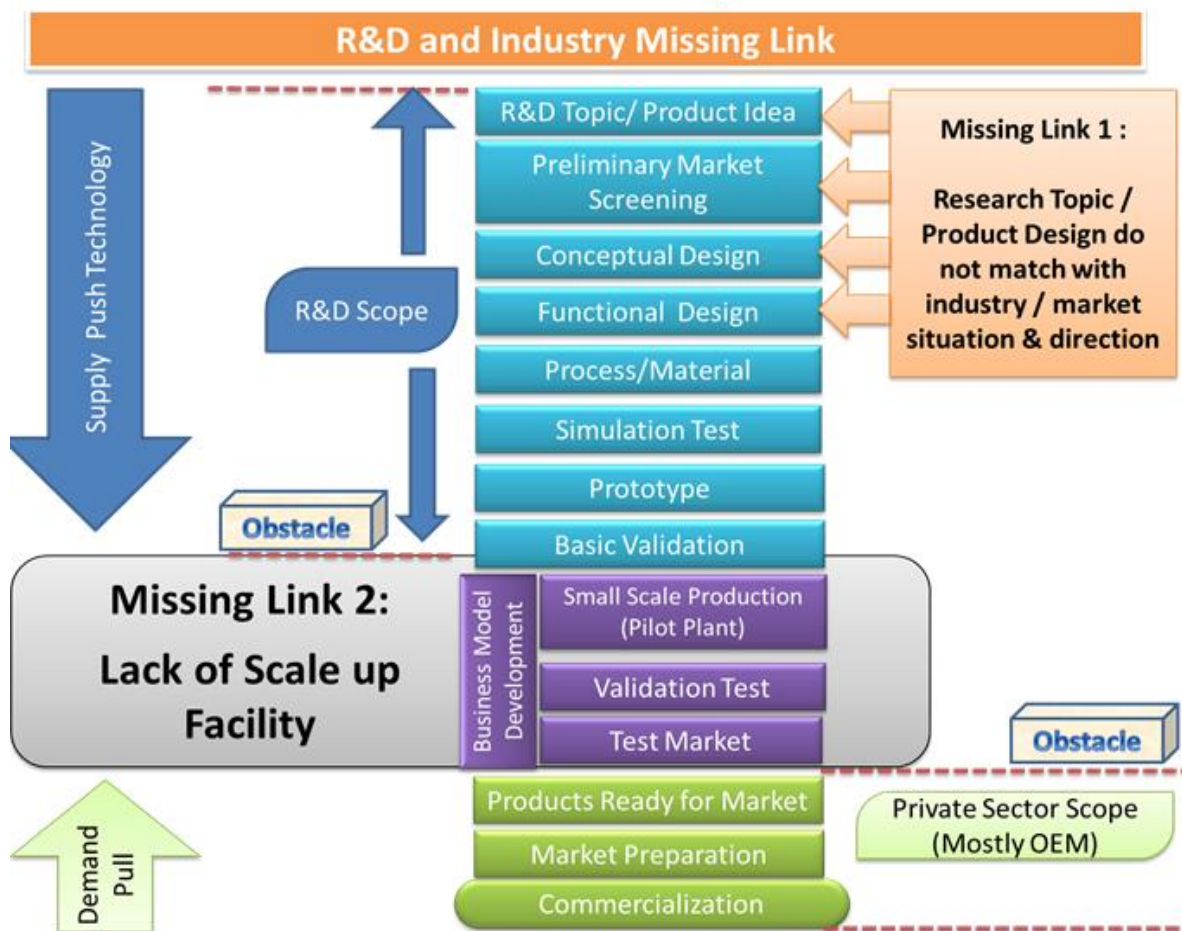
## ขั้นตอนและอุปสรรคในการพัฒนานวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์

การผลักดันให้นวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์ เริ่มจากการนำเอางานวิจัยและพัฒนาวิเคราะห์คัดกรองความเป็นไปได้ทางการตลาดเบื้องต้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ การคัดเลือกวัสดุ การออกแบบเพื่อการผลิต การทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ การวิเคราะห์ทดสอบ การหาที่จ้างผลิต การทดสอบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ การทำตลาด ดังแสดงในรูปที่ 5 โดยขอบเขตในส่วนบนเป็นด้านงานวิจัยและพัฒนา (R&D Scope) ที่มีถูกดำเนินการโดยสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยต่างๆ ในขณะที่พื้นที่ส่วนล่าง (Private Sector Scope) ปัจจุบันเป็นส่วนที่ภาคเอกชนเข้ามาเลือกงานวิจัยต้นแบบที่ผ่านการทดสอบตลาดและมาตรฐานต่างๆ เรียบร้อยแล้วไปดำเนินการต่อ ปัญหาที่พบในระบบ (Missing Link) นี้ มี 2 จุดที่ทำให้กระบวนการไม่ต่อเนื่องกันคือ

1. ปัญหาจากการพัฒนางานวิจัยไม่ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ เกิดจากฝั่งวิจัยกับฝั่งอุตสาหกรรมมีความต้องการและเป้าหมายที่แตกต่างกัน ฝั่งวิจัยต้องการงานวิจัยที่สามารถเผยแพร่เป็นผลงานในต่างประเทศทำให้ผลงานตอบสนองความต้องการในตลาดสากลและสร้างสิ่งใหม่ๆ ให้กับสังคม ในขณะที่ฝั่งอุตสาหกรรมกลับติดอยู่ภายใต้การผลิตแบบรับจ้างผลิตตามแบบ (Original Equipment Manufacturer) ไม่จำเป็นต้องพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์ เน้นการพัฒนาการผลิตที่ลดต้นทุนอย่างต่อเนื่อง เมื่อเป้าหมายการทำงาน 2 ฝั่งไม่ตรงกัน ฝั่งวิจัยก็ไม่สามารถต่อยอดไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ ซึ่งในมุมมองงานวิจัยที่จำเป็นสำหรับฝั่งอุตสาหกรรมคือ งานวิจัยเพื่อการลดต้นทุนและเพิ่มผลิตภาพการผลิตต่างๆ แต่เราก็ไม่สามารถทำให้ประเทศไทยก้าวข้ามจากกับดักรายได้ปานกลางได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากยังตกอยู่ในสถานะที่ต้องแข่งขันด้านต้นทุนอย่างรุนแรง

2. ปัญหาจากค่าใช้จ่ายและเทคโนโลยีในการยกระดับการผลิตและทดสอบผลิตภัณฑ์สูงและใช้ทรัพยากรมาก ทำให้ฝั่งวิจัยเมื่อได้ผลงานที่สามารถเผยแพร่ตีพิมพ์แล้ว พิจารณาถึงค่าใช้จ่ายและเป้าหมายก็ไม่มีคามจำเป็นที่ต้องผลักดันให้ก้าวไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมก็ไม่กล้าที่จะเสี่ยงเข้ามาลงทุนในการพัฒนาต่อยอด ทำให้หลายงานวิจัยหยุดอยู่บนหิ้งหรือถูกนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทต่างชาติที่มีเงินทุนสูงได้ สาเหตุที่ค่าใช้จ่ายที่สูง เนื่องจากการผลิตต้องมีการลงทุนเครื่องจักรและการทดสอบก็จำเป็นต้องหาห้องปฏิบัติการทดสอบรับรองที่ต้องส่งไปยังต่างประเทศที่มีค่าใช้จ่ายสูง เกิดปัญหาตามมาของกลไกภาครัฐที่ต้องมีห้องปฏิบัติการทดสอบกลางในประเทศรองรับอุตสาหกรรมใหม่ในอนาคต ซึ่งต้องใช้งบประมาณลงทุนสูง

ปัญหาดังกล่าวได้ถูกมองเห็นและแก้ไขปัญหาจากทางภาครัฐ เช่น 1. การให้ทุนวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของภาคเอกชน 2. การลงทุนสร้างสถานที่ให้วิจัยและทดลองผลิตตามอุทยานวิทยาศาสตร์หรือมหาวิทยาลัยต่างๆ และ 3. การลงทุนสร้างห้องปฏิบัติการทดสอบกลาง เช่น ศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งการแก้ทั้งหมดนี้ได้บางอย่างดำเนินการทำมาแล้วกว่า 15 ปี บางอย่างเพิ่งเริ่มทำ แต่ทำไมถึงขับเคลื่อนได้อย่างล่าช้า นั่นก็เพราะหัวใจสำคัญที่จำเป็นต้องทำคือลักษณะบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาคเอกชน สถาบันการศึกษา/สถาบันวิจัย และหน่วยงานภาครัฐ ในลักษณะการทำงานร่วมแบบ Triple Helix นั่นเอง

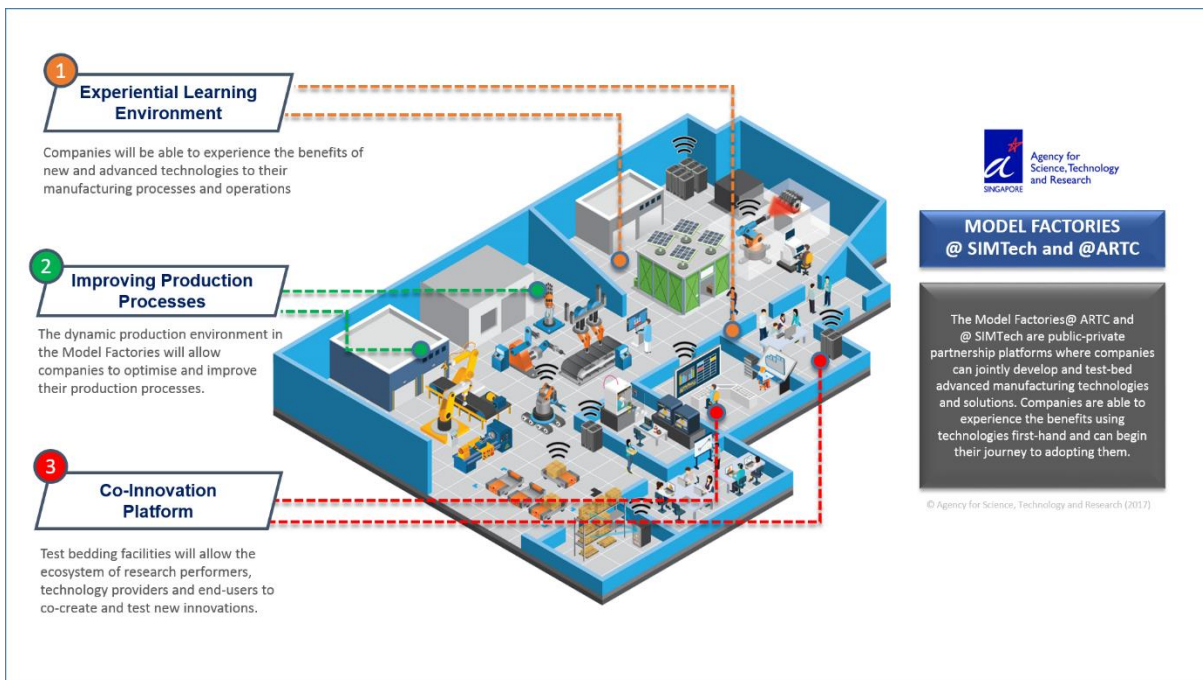


รูปที่ 5 ขั้นตอนและอุปสรรคในการผลักดันให้นวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์

## แพลตฟอร์มที่บูรณาการการทำงานของหน่วยงาน

การวางระบบการบริหารงานราชการแบบบูรณาการและการบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาคเอกชน สถาบันการศึกษา/สถาบันวิจัย และหน่วยงานภาครัฐ ในลักษณะการทำงานร่วมแบบ Triple Helix เป็นหัวใจสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน่วยงานราชการ เนื่องจากการกระจายอำนาจของรัฐไปสู่การทำงานแบบกระทรวง ทบวง กรม ทำให้แต่ละหน่วยงานมีภารกิจเฉพาะทางและจุดเด่นคนละด้านเท่านั้น กระบวนการผลักดันให้นวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์ ในรูปที่ 5 ในขอบเขตส่วนบนด้านงานวิจัยและพัฒนา (R&D Scope) นั้น หน่วยงานกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนชัดเจน

ในขณะที่ขอบเขตส่วนกลาง (Private Sector Scope) หน่วยงานกระทรวงอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุน ชัดเจนเช่นกัน แต่ว่าพื้นที่ส่วนกลาง หลายครั้งที่หน่วยงานรัฐพยายามจะเข้ามาสานรอยต่อดังกล่าว แต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จดีเท่าที่ควร ตัวอย่างความสำเร็จของการสร้างการบูรณาการการทำงานหนึ่ง ดังเช่น ในประเทศสิงคโปร์ หน่วยงาน Advanced Remanufacturing and Technology Centre (ARTC) เป็นหน่วยงานสำคัญที่สามารถสร้างแพลตฟอร์มที่ทำให้เกิดความร่วมมือตลอดห่วงโซ่อุปทานได้ ขับเคลื่อนงานวิจัยระดับโลกไปสู่เชิงพาณิชย์ โดยใช้ทีมนักวิจัยจาก A\*STAR และ Nanyang Technical University (NTU) พัฒนาเทคโนโลยีที่ตอบโจทย์ของภาคอุตสาหกรรม มีบริษัทชั้นนำระดับโลกเข้าร่วมลงทุนและวิจัยพัฒนา อีกทั้งยังสร้างให้เกิด Start up ขึ้นจากการพัฒนาเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย องค์ประกอบของโรงงานต้นแบบของประเทศสิงคโปร์ในรูปที่ 6 นั้น ประกอบด้วย ส่วนที่ให้ประสบการณ์ในการทดลองเรียนรู้รูป กระบวนการผลิตที่ได้ปรับปรุง และพื้นที่ทำงานร่วมระหว่างนักวิจัยกับผู้ใช้งาน ซึ่งแพลตฟอร์มคล้ายๆ กันนี้ ก็ได้ใช้งานในประเทศชั้นนำของโลก ไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา เยอรมัน ญี่ปุ่น หรือ เกาหลี โดยอาจมีชื่อเรียกเช่น Learning Factory, Center for Industrial Productivity หรือ Digital Capability Center เป็นต้น



รูปที่ 6 โรงงานต้นแบบสำหรับ Building Capability for the Future (MTI, 2017)

สำหรับในประเทศไทย แพลตฟอร์มปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่นาคร (SME Transformation) ได้ถูกออกแบบผ่านความร่วมมือของหน่วยงาน 3 กระทรวง ได้แก่ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และ กระทรวงอุตสาหกรรม โดยกระทรวงอุตสาหกรรม ได้ร่วมมือกันหาแพลตฟอร์มในการสร้างความร่วมมือตามโครงการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 ผ่านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยุค 4.0 เมื่อเดือนพฤษภาคม 2559 โดยออกแบบพัฒนาและวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญ เกิดเป็น Innovation to Industry Platform (i2i) หรือ i-square platform ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่

- 1) Portal ศูนย์กลางในการประสานงาน สร้างเครือข่าย และเสาะแสวงหาความร่วมมือระหว่างผู้นำอุตสาหกรรมระดับโลกและระดับประเทศ และเครือข่าย SMEs ในประเทศ
- 2) Innovation Center ศูนย์สาธิตและฝึกอบรมร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ในการรับและถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ระหว่าง Global Players และ SMEs รวมถึงการพัฒนาและบ่มเพาะให้เกิดนวัตกรรม
- 3) Shared Resource Services แหล่งรวมบริการเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และกำลังคนที่มีทักษะสูง เพื่อสรรค์สร้างนวัตกรรม
- 4) Financial Program โปรแกรมและนโยบายสนับสนุนทางการเงิน ผ่านช่องทางต่างๆ จากภาครัฐ ภาคเอกชน สู่ SMEs เพื่อเชื่อมโยงนักลงทุนทั้งในและต่างประเทศ



รูปที่ 7 Innovation to Industry Platform

แพลตฟอร์ม i-square มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการทำให้ผู้นำเทคโนโลยีระดับโลก (Global Player) และวิสาหกิจขนาดใหญ่ (LEs) มาช่วยในการพัฒนานวัตกรรมผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ SMEs และ Start ups ผ่านองค์ประกอบทั้ง 4 ส่วน และเพื่อให้แพลตฟอร์มดังกล่าว เกิดผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม จึงมีการดำเนินงานเป็นศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคต (Industry Transformation Center) ซึ่งได้เริ่มดำเนินการไปเมื่อเดือนสิงหาคม 2560



## การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์มด้วยศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคต

จากเดิมศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคต หรือ Industry Transformation Center (ITC) เปรียบเสมือนข้อตกลงที่จะเข้ามาช่วยวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่ไม่พร้อมในเรื่องของบุคลากรด้านวิศวกรรม ขาดประสบการณ์และเครือข่ายที่สนับสนุนการผลิต โดยศูนย์ฯ เข้ามาร่วมพัฒนาและผลักดันให้เกิดการต่อยอดนวัตกรรมหรืองานวิจัยให้ไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ ซึ่งจะช่วยเหลือสถานประกอบการตั้งแต่การวิเคราะห์และคัดเลือกผลิตภัณฑ์ การให้บริการทางวิศวกรรม การหาผู้รับจ้างผลิต ทำทดสอบและรับรองมาตรฐาน การทดสอบตลาด เป็นต้น เปรียบได้กับผู้ช่วยทางวิศวกรรมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กับผู้ประกอบการ อีกทั้งยังบ่มเพาะให้ผู้ประกอบการ สามารถนำไปพัฒนาและดำเนินธุรกิจได้เองต่อเนื่องในอนาคตอีกด้วย โดยอาศัยความชำนาญทางการออกแบบและวิศวกรรมของสถาบันเครือข่ายและเครือข่ายผู้ประกอบการจากสมาคมเครือข่ายอุตสาหกรรมสนับสนุนต่างๆ มาให้บริการแก่ภาคเอกชน มีการแชร์เครื่องจักรอุปกรณ์จากเครือข่ายหน่วยงานภาครัฐ มาให้บริการแก่ผู้ประกอบการให้ค่าใช้จ่ายที่ไม่แพง โดยผู้ประกอบการไม่จำเป็นต้องไปลงทุนเครื่องจักรก่อนที่จะได้ผลิตภัณฑ์ และยังมีความช่วยเหลือต่างๆ ผ่านโครงการของภาครัฐ รวมถึงสินเชื่อพิเศษต่างๆ อีกด้วย

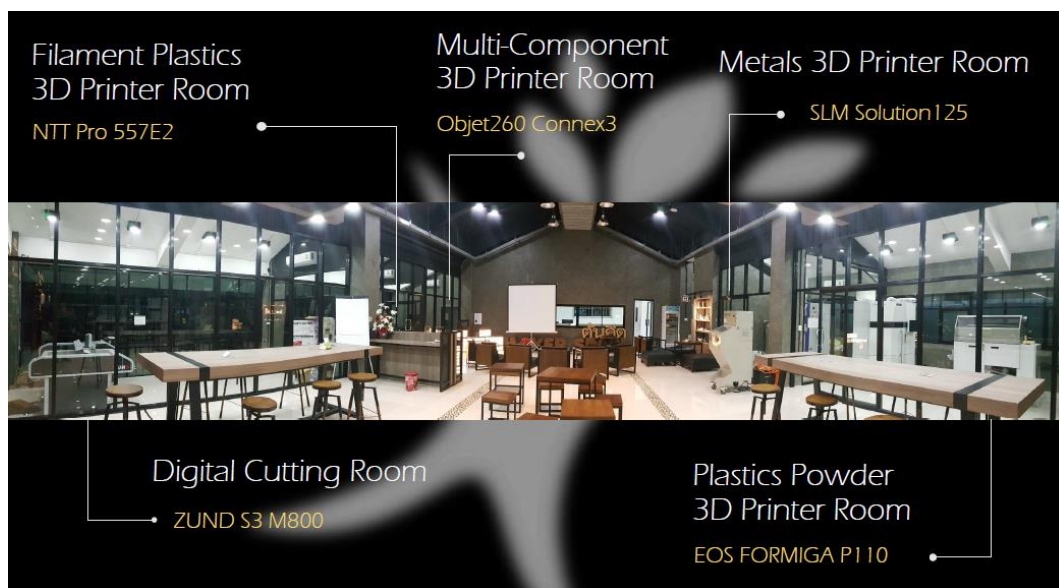
สำหรับการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมนั้น มีแนวทางปฏิรูปอุตสาหกรรมนั้นอยู่ 3 ด้านสำคัญ ได้แก่

1. การปฏิรูปนวัตกรรมผลิตภัณฑ์สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Product Transformation for SMEs)
2. การปฏิรูปกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Digital Transformation for SMEs)
3. การปฏิรูปการพัฒนาบุคลากรสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมผ่านกระบวนการของโรงงานแห่งการเรียนรู้ (People Transformation for SMEs)

ภายในศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคต มีพื้นที่ Co-working space ให้นักวิจัยและผู้ใช้งานภาคอุตสาหกรรมได้มาทำงานร่วมกัน มีเครื่องจักรทั้งเครื่องพิมพ์สามมิติที่ทันสมัย (รูปที่ 8 และ รูปที่ 9) เครื่องจักรในการขึ้นรูปชิ้นงานทั้งโลหะ พลาสติก คอมโพสิต และไม้ อาคารแสดงนิทรรศการนวัตกรรมและฝึกอบรมอบรม เหมาะแก่การเป็นสถานที่ให้นักนวัตกรรมมาสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ นอกจากนี้ยังมีอาคารที่จัดให้เป็น Learning Factory ร่วมกับบริษัท Denso ประเทศญี่ปุ่น ในการเป็นโรงงานต้นแบบในเรื่องของเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ



รูปที่ 8 ศูนย์ปฏิบัติการอุตสาหกรรมสู่อากาศ ถนนพระราม 4 กล้วยน้ำไท



รูปที่ 9 เครื่องจักรที่อยู่ในอาคารต้นคิดสตูดิโอ ศูนย์ ITC กล้วยน้ำไท

ตั้งแต่เปิดศูนย์ ITC จนถึงปัจจุบัน มีผู้เข้ารับเยี่ยมชมและรับบริการ 20,000 คน มีผู้นำว่าจ้างผลิตต้นแบบกว่า 100 ชิ้นงาน มีผู้นำผลิตภัณฑ์มาให้ออกแบบและพัฒนาว่า 50 งาน มีบริษัทขนาดใหญ่ (LEs & GPs) เข้าร่วมกิจกรรมกว่า 10 โครงการ จัดงานประกวดนวัตกรรม ITC Award 2 ครั้ง

## ศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมดีพร้อม DIPROM Industry Transformation Center (DIPROM ITC) ในปัจจุบัน

ศูนย์ ITC ในปัจจุบันได้ใช้ชื่อเป็น “ศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมดีพร้อม DIPROM Industry Transformation Center (DIPROM ITC)” ใช้แพลตฟอร์มที่บูรณาการทำงานของหน่วยงาน มาดำเนินการลงไปกับสถานที่ของหน่วยงานภาครัฐและการทำงานร่วมกันของหน่วยงานต่างกระทรวงและสถาบันเครือข่ายต่างๆ ซึ่งเป็นเพียงบางส่วนของการทำงานให้กลไกการทำงานแบบบูรณาการเป็นไปอย่างประสบความสำเร็จ ก้าวต่อจากนี้จำเป็นต้องผลักดันในการทำองค์กรให้ยั่งยืน เนื่องจากปัจจุบันศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมดีพร้อม DIPROM Industry Transformation Center (DIPROM ITC) ใช้การดำเนินงานร่วม 3 กระทรวง แต่ในทางนิติบุคคลใช้โครงสร้างของสถาบันเครือข่ายที่เป็นมูลนิธิ การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้การดำเนินงานที่ใกล้ชิดความร่วมมือ (MOU) ระหว่างหน่วยงาน และงบประมาณก็ใช้การดำเนินงานในลักษณะของโครงการประจำปีเท่านั้น ทำให้หากมีการเปลี่ยนแปลงทางการบริหารก็จะทำให้ความร่วมมือต่างๆ หดหายไป สิ่งสำคัญคือต้องริบหาวิธีการที่จะพัฒนาให้เกิดเป็นองค์กรบริหารร่วมระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งมีรูปแบบให้สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น หน่วยงานภายใต้พรบ. องค์กรมหาชน กิจกรรมเพื่อสังคม มูลนิธิ บริษัท เป็นต้น ทั้งนี้ การเลือกรูปแบบที่เหมาะสม ต้องมีความยืดหยุ่นและสามารถประสานงานได้ระหว่างกระทรวงเศรษฐกิจต่างๆ โดยจำเป็นต้องศึกษาและรับขยายผลให้เกิดอย่างเป็นรูปธรรม ไม่เช่นนั้นจะการทำศูนย์ DIPROM ITC ต้นแบบดังกล่าว จะเป็นเพียงโครงการนำร่องและหายไปในระยะสั้นเท่านั้นเอง

### สรุป

ศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมดีพร้อม DIPROM Industry Transformation Center (DIPROM ITC) เกิดขึ้นจากความร่วมมือของ 3 หน่วยงานหลัก ได้แก่ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และ กระทรวงอุตสาหกรรม โดย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โดยวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงหน่วยงานต่างๆ เช่น หน่วยงานวิจัย สถาบันการศึกษา ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม นักพัฒนานวัตกรรม อันเป็นกลไกรูปแบบใหม่อย่างหนึ่งของการพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมหรือ SMEs ที่มีความพร้อมและมีศักยภาพสูงในการพัฒนานวัตกรรมหรือเทคโนโลยีไปสู่เชิงพาณิชย์ และทำให้ธุรกิจนั้นสามารถปรับเปลี่ยนทั้งเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์เพื่อให้ก้าวไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มในธุรกิจ อีกทั้งยังเป็นหน่วยงานที่ประสานความร่วมมือกับผู้นำด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีระดับโลก หรือ Global Players รวมถึงวิสาหกิจขนาดใหญ่ให้เข้ามาาร่วมกันขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้กับประเทศไปข้างหน้า โดยใช้ชื่อแพลตฟอร์มนี้ชื่อว่า Innovation to Industry Platform ประกอบด้วย 1.) Portal ศูนย์กลางการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างผู้นำอุตสาหกรรมระดับโลก และระดับประเทศและเครือข่าย SMEs ไทย เพื่อให้เกิดความร่วมมือทางธุรกิจ การพบปะและหารือกับ LEs หรือ SMEs ของไทยเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี ชักจูงให้เกิดการลงทุนในศูนย์ฯเพื่อพัฒนาให้ SMEs มีศักยภาพเพิ่มขึ้น 2.) Innovation Center ศูนย์สาธิตและฝึกอบรมร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการรับและถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆระหว่าง Global Players และ SMEs รวมถึงการพัฒนาและบ่มเพาะให้เกิดงานวิจัยและต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ 3.) Shared Resource Services แหล่งรวมบริการเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และกำลังคนที่มีทักษะสูงเพื่อ สร้างสรรค์นวัตกรรม โดยจัดให้มี Co-Working Space ให้คนเข้ามาติดต่อใช้บริการ Inspiration Galley การแสดงผลงานที่ประสบความสำเร็จ Workshop ให้คนมาสร้างต้นแบบ Learning Factory ให้คนมาทดลองเรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยี และ

4.) Financial Program โปรแกรมและนโยบายสนับสนุนทางการเงินผ่านช่องทางต่าง ๆ จากภาครัฐ ภาคเอกชน สู่ SMEs เพื่อเชื่อมโยงนักลงทุนทั้งในและต่างประเทศ

ทั้งหมดนี้ จึงเป็นแนวการยกระดับอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมผ่านการเชื่อมโยง เครือข่ายจากหน่วยงานภาครัฐ โดยเฉพาะความร่วมมือกับบริษัทเอกชนต่างๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ยกระดับ อุตสาหกรรมนั้น ไม่ใช่เป็นเพียงแค่เป็นการสนับสนุนงบประมาณ แต่เป็นการสร้างความร่วมมือและบูรณาการ การทำงานให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งด้านหน่วยงานและบุคลากร เพื่อสรรค์สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ผ่านการ ปรับปรุงกระบวนการผลิตและเพิ่มทักษะกับแรงงานในภาคอุตสาหกรรม โดยแต่ละหน่วยงานต่างสนับสนุนกัน ในสิ่งที่ยังขาดเพื่อช่วยส่งเสริมและยกระดับอุตสาหกรรมไทยให้สามารถเติบโตและแข่งขันได้ในเวทีสากลอย่าง ยั่งยืน ท้นต่อการเปลี่ยนแปลงไปสู่อุตสาหกรรม 4.0

## บรรณานุกรม

Adecco. (2015). An Adecco Preview of the 2015 Labour Market. Bangkok, Thailand.

McClelland , D.C. (1973) . Test for Competence, rather than intelligence. American Psychologists. Vol.17 No.7 P.57-83.

BCM. “What is Industry 4.0?”. Industry Insight Blog. 25(June). Retrieved January 24, 2018. (online) Available: <https://bcmpublicrelations.com/blog/what-is-industry-4-0/>. 2015.

Claudia Goldin & Lawrence Katz. The Race between Education and Technology, The Belknap Press of Harvard University Press, 2008.

Mckinsey & Company. “Developing digitized industry leaders”. 2017

Ministry of Trade and Industry (MTI) Singapore, Building Capabilities for the Future. 3(March). Retrieved January 24, 2018 (online) Available: <https://www.mti.gov.sg/MTIInsights/Pages/COS-2017-Building-Capabilities.aspx>. 2017.

Ray Marshall & Marc Tucker. Thinking for a Living: Education and the Wealth of Nations, Basic Books, 1992.

Thai Trade Center. “Infographic: Thailand 4.0 Transforming towards the Value-Based Economy” News 27(September). Retrieved January 24, 2018 (online) Available: <http://www.thaitradeusa.com/home/?p=21763>, 2016.

กรมการจัดหางาน, กองแผนงานและสารสนเทศ.(2546). การจัดประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรม (ประเทศไทย) ปี 2554. กรุงเทพมหานคร

กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, “พิมพ์เขียว Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน”, พฤศจิกายน 2559

เคลาส์ ซวาบ, “การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4, The Fourth Industrial Revolution”, Amarin How to, 2561

นางสาวหรรษา โอเจริญ. “ปัจจัยที่มีผลต่อการสู่ตลาดแรงงานของนักศึกษาระดับอาชีวศึกษา”. ศูนย์ข้อมูลตลาดแรงงาน , กรมการจัดหางาน, 2560.

ประจักษ์ ทรัพย์อุดม . (2550). แนวทางพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วย Competency. กรุงเทพฯ : เอกสารอัดสำเนา.

พลเอก วิลาศ อรุณศรี, เลขาธิการนายกรัฐมนตรี ประธานกรรมการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ สมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติ. บรรยายเรื่อง “ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2560 - 2579” ณ วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, 2559

รุ่งอรุณ พรเจริญ. “การศึกษาวิจัยตลาดแรงงานกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0”. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มทร.พระนคร , มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2559.

สมศักดิ์ แต่มบุญเลิศชัย. “อนาคตของอุตสาหกรรมไทย”. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ , มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปีที่ 33 ฉบับที่ 2 สิงหาคม 2558.