

เอกสารประกอบการบรรยาย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
อุตสาหกรรม 4.0...การปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่แห่งอนาคต
THE NEXT INDUSTRIAL REVOLUTION

โดย ดร.ธนิต โสรัตน์

รองประธานสภาองค์การนายจ้างผู้ประกอบการค้าและอุตสาหกรรมไทย

วันที่ 10 สิงหาคม 2559

บทที่ 1

โลกกำลังก้าวสู่อุตสาหกรรมใหม่แห่งอนาคต

อุตสาหกรรม 4.0 หรือ INDUSTRY 4.0 ปรากฏเป็นครั้งแรกอยู่ในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579 และปรากฏอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 เป็นแผนพัฒนา 5 ปีแรกของการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ ซึ่งจะเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศไทยโดยคาดหวังว่าใน 20 ปีข้างหน้าประเทศไทยจะก้าวพ้นไปสู่ประเทศพัฒนาแล้วและจะยกระดับรายได้ประชาชาติต่อหัวต่อปีเพิ่มจากปัจจุบัน 4,121 เหรียญสหรัฐ เป็น 15,000 เหรียญสหรัฐ

ทั้งนี้แผนดังกล่าวสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ “ไทยแลนด์ 4.0” ซึ่งจะใช้นวัตกรรมเศรษฐกิจดิจิทัลและอุตสาหกรรมอัจฉริยะขับเคลื่อนเศรษฐกิจ โดยจะมีการนำระบบเทคโนโลยีอัตโนมัติและหุ่นยนต์เข้ามาใช้ในระบบการผลิตขณะเดียวกันเศรษฐกิจแห่งอนาคตจะขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีพื้นฐาน 4 ด้าน ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีวัสดุศาสตร์พลังงานสะอาด และอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้เทคโนโลยีพันธุกรรมศาสตร์ใหม่หรือ “GENERATION GENOMICS” ด้านการสื่อสารจะเกิดสังคมดิจิทัลเข้าสู่ยุคอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่งหรือ IOT : INTERNET OF THINGS

อุตสาหกรรม 4.0 (INDUSTRY 4.0) เริ่มเป็นที่กล่าวขานจากนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติของประเทศเยอรมนีประกาศในปี ค.ศ. 2013 โดยระบุว่าอุตสาหกรรมของเยอรมนีในปี 2033 จะเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรมอัจฉริยะ และเข้าสู่ช่วงการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 โดยอุตสาหกรรมใหม่จะขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีอัตโนมัติควบคู่ไปกับหุ่นยนต์อัจฉริยะและเชื่อมโยงกับเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ระบบการผลิตยกระดับจาก LEAN ไปสู่ “CYBER-PHYSICAL PRODUCTION” นอกจากนี้หุ่นยนต์ในอนาคตจะพัฒนาไปสู่การควบคุมเครื่องจักรสามารถคิดเองเชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอร์และตอบสนองการทำงานได้อย่างรวดเร็วเหนือกว่ามนุษย์เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่อย่างสิ้นเชิง

ประเด็นของไทยจะต้องเข้าใจว่าแนวคิดดังกล่าวเกิดขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศอุตสาหกรรมในยุโรปและสหรัฐอเมริกา รวมถึงญี่ปุ่นและเกาหลี ซึ่งประเทศเหล่านั้นมีการทำ R&D และพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อเตรียมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 มาก่อนหน้านี้หลายปี สำหรับประเทศไทยและประเทศกำลังพัฒนาทางเล็กลงไม่มีมากนัก นอกจากการนำเข้าและการเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมกับธุรกิจและตลาด ขณะที่อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ของไทยยังอยู่ในระดับ 2.0 และ 3.0 การใช้คนในระบบเศรษฐกิจยังมีความจำเป็น ถึงแม้ในอนาคตสัดส่วนคนอายุมากกว่า 60 ปีจะสูงขึ้น จากความก้าวหน้าทางการแพทย์รวมทั้งการเอาใจใส่ดูแลสุขภาพ วัยทำงานอาจขยายอายุถึง 65-67 ปี ดังตัวอย่างที่เกิดขึ้นในญี่ปุ่น เกาหลี และได้หวัน

ดังนั้นการเตรียมพร้อมและปรับตัวทั้งภาคอุตสาหกรรม บริการ โลจิสติกส์ และภาคเกษตรกรรม อาจต้องมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมเพราะสังคมไทยประกอบด้วยกลุ่มคนที่หลากหลาย ขณะที่ภาคอุตสาหกรรมเกินกว่าครึ่งยังต้องใช้แรงงานเข้มข้น ทั้งนี้เศรษฐกิจใหม่ในอนาคตหากมีการออกแบบที่ไม่เหมาะสมจะเป็นการขยายช่องว่างของรายได้ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำจากโอกาสการเข้าถึงนวัตกรรมใหม่และเทคโนโลยีใหม่จะเป็นปัญหาของสังคมไทยในอนาคต

บทบาทของการพัฒนาอุตสาหกรรมในอดีตจนถึงปัจจุบัน

การเข้าใจอุตสาหกรรมใหม่จำเป็นต้องเข้าใจถึงการเปลี่ยนผ่านจากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยสามารถแบ่งยุคของการเปลี่ยนแปลงซึ่งเรียกว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมได้ดังต่อไปนี้

1) ยุคการใช้พลังงานไอน้ำ / HYDRO-STEAM POWER (ค.ศ.1784-1869) เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่งหรือ INDUSTRIAL REVOLUTION 1.0 การเปลี่ยนแปลงเริ่มขึ้นประมาณค.ศ.1784 เริ่มจาก เจมส์ วัตต์ ประดิษฐ์เครื่องจักรกลไอน้ำขึ้นแรกที่เรียกว่า “นิวโคแมน” นำเข้าไปใช้ในอุตสาหกรรมทอผ้าและอุตสาหกรรมผลิตถ่านหิน อีกทั้งรถจักรไอน้ำเป็นการปฏิวัติระบบขนส่งสามารถขนส่งคนและสินค้าจำนวนมากและรวดเร็วด้วยต้นทุนต่ำ อีกทั้งเรือสินค้าไอน้ำทำให้เรือมีขนาดใหญ่สามารถข้ามมหาสมุทรเป็น “OCEAN STEAMSHIP” มีบทบาทต่อการขนส่งสินค้าและคนทางเรือข้ามโลกมาจนถึงศตวรรษที่ 19

ขณะเดียวกันเครื่องจักรไอน้ำนำมาสู่การขุดเจาะทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้นทุนต่ำ ทั้งสิ้นแร่ต่างๆรวมทั้งน้ำมันดิบ ตลาดการค้าขยายไปทั่วโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ที่โลกไม่เคยมีมาก่อนหน้านั้น กล่าวได้ว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่ง ทำให้เกิดยุคขยายอาณานิคมของชาติตะวันตกเพื่อหาวัตถุดิบป้อนโรงงานและเปิดตลาดใหม่

2) ยุคพลังงานไฟฟ้า / ELECTRIC POWER (ค.ศ. 1870-1969) เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สอง หรือ INDUSTRIAL REVOLUTION 2.0 การเปลี่ยนแปลงเริ่มขึ้นประมาณ ค.ศ.1870 หรือ 85 ปีจากยุคพลังงานไอน้ำ เริ่มต้นจากโทมัส เอดิสัน ประดิษฐ์หลอดไฟซึ่งพร้อมกับก่อตั้งโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า ทำให้โรงงานสามารถผลิตสินค้าได้ 24 ชม.พลังงานไฟฟ้าก่อให้เกิดการผลิตมอเตอร์ทั้งเล็กและใหญ่กลายเป็นกลไกสำคัญของภาคอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ เฮนรี ฟอร์ด ได้นำระบบสายพานมาใช้ในสายการผลิตรถยนต์กลายเป็นต้นแบบของการผลิตที่เรียกว่า “FORDISM MANUFACTURING” ซึ่งเป็นต้นแบบของการผลิตอุตสาหกรรมแบบสายพานสามารถผลิตสินค้าได้คราวละมากๆที่เรียกว่า “MASS PRODUCTION” เป็นการประหยัดจากขนาดโดยผู้ประกอบการใหญ่สามารถเข้าถึงสินค้าในราคาไม่แพง กอปรทั้งระบบโทรคมนาคมมีการพัฒนาแบบก้าวกระโดดจากโทรเลขซึ่งนายแซมมวล มอร์ส ได้นำมาใช้ในปีค.ศ.1832 และพัฒนาไปสู่การประดิษฐ์โทรศัพท์ซึ่งนายอเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบลล์ ได้จดสิทธิบัตรในปีค.ศ.1876 อีกทั้งการสื่อสารทางวิทยุ สื่อโทรทัศน์ และการโฆษณาผ่านสื่อต่างๆทำให้เกิดการแข่งขัน ประชาชนผู้บริโภครู้จักสินค้าผ่านสื่อต่างๆโดยเฉพาะโทรทัศน์ ทำให้อุตสาหกรรมมีการขยายตัวนำไปสู่การแข่งขันส่งออกและการเคลื่อนย้ายการลงทุนไปสู่แหล่งผลิตต้นทุนต่ำ การผลิตสินค้ากลายเป็นการผลิตเพื่อการบริโภคของโลก

3) ยุคคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ / COMPUTERIZE & INFORMATION TECHNOLOGY (ค.ศ. 1970-2016)เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สาม หรือ INDUSTRIAL REVOLUTION 3.0 การเปลี่ยนแปลงใช้เวลาประมาณ 99 ปีจากยุคที่ 2 เป็นยุคของสมองกลใช้ในธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยระบบคอมพิวเตอร์ได้มีการเริ่มคิดค้นมาตั้งแต่ปลายสงครามโลกครั้งที่ 2 และบริษัท ไอบีเอ็มมีการนำระบบแผ่นการ์ดเจาะรูหรือ “PUNCH CARD” เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือประมวลผลในช่วงสงครามเวียดนามก่อนที่จะนำเข้ามาใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรม

นวัตกรรมคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในการประมวลผลและเข้ามาเป็นอุปกรณ์สั่งการทำงานให้เครื่องจักรเป็นระบบอัตโนมัติ (AUTOMATION) และมีการต่อยอดทำให้เครื่องจักรเข้ามาใช้แทนคน ในอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยมีการนำระบบหุ่นยนต์มาใช้ก่อนหน้านี้กว่า 10 ปี นอกจากนี้การผสมผสานเครื่องจักรเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์และไอที มีการเชื่อมโยงไปสู่ระบบโซ่อุปทาน (SUPPLY CHAIN) และโลจิสติกส์ การบรรจุหีบห่อ ระบบการค้าปลีกค้าส่ง และในสำนักงาน มีการนำระบบอินเทอร์เน็ตผ่านระบบลีดไลน์และระบบอีดีไอ (EDI) ทำให้การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ เชื่อมการให้บริการกับหน่วยงานราชการ เช่น NSW : NATIONAL SINGLE WINDOW และระบบ E-GOVERNMENT ฯลฯ

ทั้งนี้การปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่สาม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น ในช่วงต้นของยุค 1970 นวัตกรรมอวกาศเชิงพาณิชย์ทำให้ดาวเทียมเป็นกลไกเชื่อมโยงข้อมูลในรูปแบบเรียลไทม์ ทั้งเสียง ข้อมูลและภาพ นำมาสู่ระบบ “ELECTRONICS ONLINE” เมื่อนำเข้ามาในสายการผลิตก่อให้เกิดการเชื่อมโยงโซ่อุปทานการผลิต (SUPPLY CHAIN) นำไปสู่การลดต้นทุนทั้งด้านการขนส่งและสินค้าคงคลังการผลิตไปสู่ยุค “LEAN PRODUCTION” ซึ่งเป็นระบบการผลิตให้ความสำคัญกับการผลิตที่ไม่มีส่วนเกิน (surplusless) ในทุกกระบวนการผลิต เช่น สินค้าคงคลัง, ส่วนสูญเสียจากการผลิต, พลังงานที่สูญเสียไป, การปล่อยเศษซากของเสียสู่อากาศ-ดิน-น้ำ และระยะเวลาการคอยสินค้า ฯลฯ เป็นการผสมผสานการผลิตระหว่างมนุษย์ เครื่องจักรอัจฉริยะ หุ่นยนต์ฉลาดคิด (INTELLIGENT ROBOTIC) คอมพิวเตอร์-ไอทีล้ำยุค นวัตกรรมจัดการโซ่อุปทานการผลิตและโลจิสติกส์เป็นการปฏิวัติการผลิตอย่างสิ้นเชิง

4) ยุคอุตสาหกรรมอัจฉริยะและสังคมดิจิทัล / SMART INDUSTRIAL & DIGITAL SOCIETY (ค.ศ.2013-2033) เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมเข้าสู่ยุคที่ 4 เป็นการต่อยอดจากการผลิตแบบลินส์ การผลิตแบบ “CYBER-PHYSICAL PRODUCTION” โดยคาดว่าโลกจะเข้าสู่อุตสาหกรรมใหม่อย่างเต็มรูปแบบในปี ค.ศ.2033 ซึ่งประเทศพัฒนาแล้วต่างมีการทำ R&D มาก่อนหน้านี้หลายปีโดยคาดว่าสมาร์ตโฟนจะยกระดับทำให้เกิดสังคมดิจิทัลและอุตสาหกรรมดิจิทัลซึ่งนำไปสู่การเชื่อมโยงในทุกมิติการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคจะเป็นไปอย่างรวดเร็วและทำให้เทคโนโลยีจะสามารถสนองตอบความต้องการแบบก้าวกระโดด (DISRUPTIVE TECHNOLOGY) อุตสาหกรรมการผลิตจำเป็นต้องปฏิรูปเป็นการผลิตแบบเฉพาะเจาะจงสินค้าอุปโภคบริโภคอาจจะต้องเป็นแบบ UNIQUE

ลักษณะของอุตสาหกรรม 4.0 อาจประกอบด้วย (เช่น)

- 1) HUMANS 4.0 องค์ประกอบสำคัญของอุตสาหกรรมอนาคตอยู่ที่การพัฒนามนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีขั้นสูง มนุษย์ซึ่งต้องยกระดับเป็นมนุษย์อัจฉริยะจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 (โปรดดูรายละเอียดหน้า15-20)
- 2) DIGITAL SOCIETY / DIGITAL CITY ภายใต้การเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตผ่านเทคโนโลยีและแอปพลิเคชันทำให้เกิดการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตถูกยกระดับไปเป็น IOT : INTERNET OF THINGS หรืออินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง เทคโนโลยีดิจิทัลได้ถูกนำเข้ามาใช้ตั้งแต่การบริหารราชการแผ่นดิน (DIGITAL GOVERNMENT) ด้านความมั่นคง (CYBER SECURITY) อุตสาหกรรม ธุรกิจ ภาคบริการ ภาคการเกษตร ภาคการศึกษา การแพทย์-สาธารณสุข และเข้ามาถึงในบ้าน และชีวิตประจำวันของผู้คนทุกระดับและทุกวัย

- 3) **CYBER-PHYSICAL PRODUCTION** ระบบเศรษฐกิจแบบเทคโนโลยีอัตโนมัติ เป็นการผลิตแบบอัตโนมัติผสมผสานกับระบบคอมพิวเตอร์อัจฉริยะทำให้การผลิตผ่านพ้นจากระบบ “LEAN PRODUCTION” ซึ่งเป็นระบบการผลิตประหยัดจากลดต้นทุนสินค้าคงคลังและลดขั้นตอนการผลิตไปสู่ระบบอัตโนมัติล้ำยุค “AUTONOMOUS PRODUCTION” คือการประหยัดจากการใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ-เครื่องจักรอัตโนมัติและหุ่นยนต์ฉลาดคิดเข้ามาแทนคนและเชื่อมโยงกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศบนเครือข่ายที่เป็น IOT : INTERNET OF THINGS ซึ่งเครื่องจักรอัจฉริยะจะสั่งงานและรับคำสั่งด้านการผลิต-การจัดซื้อ และการส่งมอบสินค้า-บริการข้ามระหว่างธุรกิจเป็น “REALTIME PRODUCTION & DELIVERY ON DEMAND

นอกจากนี้อุตสาหกรรมในอนาคตเป็นการผลิตที่ให้ความสำคัญต่อความเร็วในสายการผลิตและการส่งมอบผ่านเครือข่ายดิจิทัล ซึ่งจะทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนทั้งจากการใช้แรงงานจำนวนน้อยและลดความสูญเสียจากความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์

- 4) **INTELLIGENT ROBOTIC** ระบบหุ่นยนต์ชาญฉลาดจะมีการพัฒนาหุ่นยนต์เชิงพาณิชย์ตั้งแต่ในภาคอุตสาหกรรมจะมีการผสมผสานการทำงานระหว่างเครื่องจักรและหุ่นยนต์เป็นเครื่องจักรอัจฉริยะที่สามารถทำงานและแก้ปัญหา รวมทั้งการซ่อมบำรุงตนเองโดยไม่ต้องอาศัยมนุษย์ (MECHATRONICS PRODUCTION) นอกจากนี้หุ่นยนต์ในรูปของยานพาหนะไร้คนขับใน 10 ปีข้างหน้าจะเป็นสินค้าพื้นฐานใช้ในการสัญจรของประชาชน เช่น รถยนต์ไร้คนขับ และใช้ในกิจการโลจิสติกส์-ขนส่ง ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยในศูนย์กระจายสินค้าของโมเดิร์นเทรดมีการนำระบบหุ่นยนต์เข้ามาใช้ในการเก็บและแยกประเภทสินค้าเพื่อส่งให้เครือข่ายและร้านค้า-ร้านสะดวกซื้อต่างๆ หุ่นยนต์ในอนาคตจะมีการพัฒนาไปอย่างมากมายตั้งแต่ในบ้าน ระบบรักษาความปลอดภัย หุ่นยนต์เพื่อการทหาร หุ่นยนต์ในด้านการแพทย์ และหุ่นยนต์ในภาคการเกษตร ฯลฯ

- 5) **SPACE & SATELLITE ECONOMY** อุตสาหกรรมอวกาศเชิงพาณิชย์ความก้าวหน้าทางฟิสิกส์อวกาศในอนาคตจะทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากปัจจุบันอยู่ในระดับดาวเทียมเพื่อการสื่อสารและพยากรณ์อากาศในโลก จะมีผู้เล่นใหม่ๆนอกจากชาติตะวันตกในเอเชีย ทั้งจีน อินเดีย ญี่ปุ่นต่างจะเข้ามาแข่งขันอย่างดุเดือด ปัจจุบันประเทศจีนกำหนดให้อุตสาหกรรมอวกาศและอุตสาหกรรม 4.0 เป็นวาระของประเทศ ขณะที่สหรัฐอเมริกายกระดับเป็นอุตสาหกรรมอวกาศในเชิงพาณิชย์ ปัจจุบันอุตสาหกรรมเกี่ยวกับอวกาศมีมูลค่า 2.0 แสนล้านเหรียญสหรัฐ ขณะที่สิงคโปร์วิสัยประเทศกำลังมุ่ง

ไปสู่อุตสาหกรรมอวกาศและดาวเทียม ทั้งหมดเป็นปัจจัยที่จะเอื้อต่ออุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานอวกาศและดาวเทียม ซึ่งประเทศไทยมีสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) เป็นผู้รับผิดชอบ

- 6) **STEM CELL & GENE FOR MEDICAL** เทคโนโลยีสเต็มเซลล์และการปรับแต่งยีนหรือพันธุวิศวกรรมทางการแพทย์จะเป็นวาระของโลกอนาคต เกี่ยวข้องกับการปลูกถ่ายและเพาะอวัยวะ ในอนาคตจะมีความก้าวหน้า เช่น เทคโนโลยีจีโนม (GENOME) เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพิมพ์เขียว ดีเอ็นเอของเซลล์และยีนทั้งของมนุษย์และสัตว์ ทั้งหมดจะเป็นปัจจัยให้เกิดอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการพัฒนาประเทศไทยให้เป็นศูนย์การแพทย์ก้าวหน้าของภูมิภาค
- 7) **BIO TECH** เทคโนโลยีชีวภาพในอนาคตจะมีความก้าวหน้าทั้งในภาคเกษตรและปศุสัตว์ ทำให้สามารถเลือกยีนที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับภูมิประเทศทำให้สามารถผลิตอาหารได้มากขึ้น นอกจากนี้พืชหรือสัตว์ซึ่งมีการตัดแต่งพันธุกรรม รวมถึงจุลินทรีย์ดัดแปลง (GMO & GMM) จะเป็นทางเลือกของผู้บริโภค ในด้านอุตสาหกรรมไบโอเทคโนโลยีทั้งด้านพลังงานและการผลิตวัสดุภัณฑ์จากพืช เช่นไบโอพลาสติกจะเป็นแนวโน้มของโลกในอนาคต
- 8) **GREEN ENERGY AGE** ยุคของพลังงานสะอาดในอนาคต 10-20 ปีข้างหน้าจะเห็นผลกระทบต่อสภาวะโลกร้อนได้อย่างชัดเจน กระแสการตื่นตัวจะยกระดับไปถึงการปฏิเสธไม่ยอมรับสินค้าซึ่งมีส่วนทั้งทางตรงและอ้อมต่อสภาวะโลกร้อน อุตสาหกรรมในอนาคตจึงเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีพลังงานสะอาด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเทคโนโลยีชีวภาพและพลังงานจากพืช เช่น เอทานอล ไบโอดีเซล รวมถึงพลังงานจากแสงแดด ลม และน้ำ เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมในอนาคต ซึ่งอุตสาหกรรมในอนาคตจะต้องเป็นอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง
- 9) **ADVANCE TECHNOLOGY** อุตสาหกรรมในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีก้าวหน้าและขั้นสูง เช่นวัสดุภัณฑ์ต่างๆ คอมพิวเตอร์แบบใหม่ สมาร์ทโฟนอัจฉริยะ จะทำให้ข้อมูลข่าวสารของโลกเชื่อมต่อกันภายในพริบตา ระบบเฟรมเวิร์กที่เชื่อมต่อข้อมูล เช่น ระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ (CLOUD COMPUTING) และแอปพลิเคชันล้ำยุคจะทำให้สมาร์ทโฟน กลายเป็นระบบอัจฉริยะ นอกจากนี้แนวโน้มเทคโนโลยีจะมีการต่อยอดไปสู่ของใช้ในชีวิตประจำวันและทางการแพทย์ อีกทั้งเทคโนโลยีการผลิตสินค้าแบบขั้นสูงปรายชั้นที่เรียกว่า 3D PRINTING ซึ่งปัจจุบันเริ่มมีการพัฒนา และใช้งานเบื้องต้นจะเป็นการปฏิบัติการผลิตแบบเฉพาะเจาะจงตามความต้องการของผู้บริโภค แต่ในระยะยาว

บทที่ 2

ไทยแลนด์ 4.0 โมเดลสู่เศรษฐกิจใหม่

“THAILAND 4.0” เป็นวลีใหม่ควบคู่ไปกับอุตสาหกรรมใหม่ 4.0 และกำลังฮอตอยู่ในขณะนี้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์ชาติระยะยาว 20 ปี ซึ่งรัฐบาลกำลังขับเคลื่อนและหน่วยงานของรัฐและเอกชนต่างออกมาสอดคล้องในการผลักดันให้เป็นโมเดลหรือต้นแบบสู่การปฏิบัติในการพัฒนาประเทศไทยใน 5 ปีข้างหน้า และอยู่ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ซึ่งนโยบายของสภาพัฒน์ฯถือเป็นเฟสแรกของแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะยาว โดยจะต่อยอดให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อเนื่องไปอีก 3 แผนจนถึงแผนพัฒนาฉบับที่ 15

แนวคิดไทยแลนด์ 4.0 เป็นการแบ่งยุคการปฏิวัติหรือแบ่งยุคเศรษฐกิจเป็น 4 ยุค เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเป็นแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะยาวโดยแบ่งเป็น 4 ช่วง สิ้นสุดในปีพ.ศ. 2579 ซึ่งจะสอดคล้องกับแนวคิด “อุตสาหกรรม 4.0 / INDUSTRY 4.0” เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่โดยคาดการณ์ว่าโลกในอนาคตจะเป็นสังคมดิจิทัล (DIGITAL SOCIETY) ซึ่งอุตสาหกรรมที่แข่งขันได้จะต้องยกระดับเป็นอุตสาหกรรมอัจฉริยะ หรือเรียกได้ว่าเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมช่วงที่ 4 โดยกำหนดว่าในปีพ.ศ.2576 (ค.ศ. 2033) จะเข้าสู่ยุคใหม่ของอุตสาหกรรม

การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในรูปแบบ THAILAND 4.0

นโยบายไทยแลนด์ 4.0 ถูกผลักดันในช่วงพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชาเป็นนายกรัฐมนตรีและเป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มีความสอดคล้องกับอุตสาหกรรมแห่งอนาคตในสองทศวรรษหน้าเป็นการปฏิรูปแนวทางการพัฒนาประเทศ ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมาเศรษฐกิจไทยส่วนใหญ่ขับเคลื่อนจากอุตสาหกรรมซึ่งใช้แรงงานเข้มข้น ภาคเอสเอ็มอีของไทยมีความอ่อนแอมากกว่าครึ่งยังติดอยู่ในอุตสาหกรรมช่วงที่ 2 (โปรดดูหน้า 3) อุตสาหกรรมส่งออกส่วนใหญ่ไม่มีแบรนด์และนวัตกรรมของตนเองเป็นอุตสาหกรรมลักษณะรับจ้างผลิต(OEM)หรือเป็นฐานการผลิตให้กับเจ้าของแบรนด์ต่างชาติ ซึ่งนอกจากได้มูลค่าเพิ่มน้อยยังเสี่ยงต่อการถูกย้ายฐานการผลิตในอนาคต **ที่ผ่านมารายได้เฉลี่ยของคนไทย (ปี2557) ติดกับดักอยู่ในระดับรายได้ปานกลางระดับสูงเฉลี่ยปีละ 4,121 เหรียญสหรัฐต่อคนต่อปี (สศช.)หรือประมาณ 1.454 แสนบาทเป็นอันดับ 3 ของอาเซียน (แต่บางข้อมูล 5,281 เหรียญสหรัฐ หรือ1.848 แสนบาท) โดยรัฐบาลคาดหวังว่าหลังจากเมื่อสิ้นสุดปีพ.ศ.2564 รายได้ของประชาชนต่อปีจะเป็น 8,200 เหรียญสหรัฐ และในปี 2579 รายได้ของคนไทยจะเป็น 15,000 เหรียญสหรัฐหรือใน 20 ปีข้างหน้ารายได้ของคนไทยจะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน 3.64 เท่า แต่มีข้อแม้ว่าอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจต้องเฉลี่ยร้อยละ 5 ต่อปีจึงเป็นความท้าทายค่อนข้างสูง**

ทั้งนี้ในอนาคตข้างหน้าคาดว่าจะขีดความสามารถในการแข่งขันของการส่งออกไทยทั้งด้าน
อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเกษตร และสินค้าเกษตร มีแนวโน้มขีดความสามารถในการแข่งขันจะ
ลดน้อยถอยลงทั้งจากต้นทุนทรัพยากรธรรมชาติที่ลดน้อยถอยลง และข้อจำกัดและปัจจัยเอื้อ
ภายในประเทศ รวมทั้งการย้ายฐานการผลิตจะทำให้การส่งออกของไทยจะลดน้อยถอยลงเป็นลำดับ จาก
ในอดีตที่เคยเป็นบวกเฉลี่ยร้อยละ 7-8 แต่ในช่วงที่ผ่านมาหลายปีเป็นการส่งออกถดถอยต่อเนื่องเข้าปีที่ 4
(พ.ศ.2556-2559)

นอกจากนี้เศรษฐกิจไทยซึ่งขับเคลื่อนจากเศรษฐกิจ 3.0 โดยในอดีตเคยเติบโตด้วยเฉลี่ยถึงร้อยละ 5-
6 แต่ในช่วงสามปีที่ผ่านมาเศรษฐกิจไทยขยายตัวเฉลี่ย 2.26 และคาดว่าปี 2559 จะขยายตัวประมาณร้อยละ
3.1 เป็นอัตราการเติบโตต่ำสุดของอาเซียน และดูเหมือนว่าจะกลายเป็นผู้่วยแห่งอาเซียนแทนประเทศ
ฟิลิปปินส์ ดังนั้นภายใต้ “ยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0” จะเป็นการปฏิรูปขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยทั้งโครงสร้าง
ไปสู่เศรษฐกิจซึ่งมีมูลค่า (VALUE BASED ECONOMY) เป็นเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมและ
ดิจิทัลแห่งอนาคต และไม่ใช่ว่าเฉพาะด้านอุตสาหกรรมแต่ต้องครอบคลุมไปถึงบริการในทุกสาขา รวมไปถึง
ภาคเกษตรและเกษตรแปรรูป โดยเฉพาะด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ซึ่งจะเป็นแรงงานและ
ผู้ประกอบการใหม่แห่งอนาคต

บทบาทของการพัฒนาและปฏิรูปเศรษฐกิจไทยในอดีตจนถึงปัจจุบัน

1) **ปฏิรูปเศรษฐกิจยุค 1.0** (ช่วงก่อนปีพ.ศ. 2475-2484) เป็นช่วงตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงการ
ปกครองจนถึงช่วงเริ่มสงครามโลกครั้งที่ 2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจของไทยฉบับแรกคือ “เค้าโครงการ
เศรษฐกิจแห่งชาติ” เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2476 (ไม่ได้มีการนำมาใช้) เป็นสมุดปกเหลืองประกอบด้วย
แผนพัฒนาเศรษฐกิจ 11 หมวด นำเสนอโดยดร.ปรีดี พนมยงค์ ซึ่งเป็นนายกรัฐมนตรีคนที่ 7 (มี.ค.-ส.ค.
2489) เศรษฐกิจไทยยุคแรกการพัฒนาประเทศและเศรษฐกิจขับเคลื่อนจากการส่งออกสินค้าเกษตรและ
ทรัพยากรธรรมชาติในลักษณะเป็นสินค้าขั้นต้น (PRIMARY GOODS) หรือมีการแปรรูปด้วยเทคโนโลยี
พื้นฐาน สินค้าส่งออกหลักเช่น ข้าว มันสำปะหลัง ไม้สัก ดีบุก ฯลฯ

2) **ปฏิรูปเศรษฐกิจยุค 2.0** (พ.ศ.2488-2533) เป็นการพัฒนาประเทศเริ่มต้นจากหลัง
สงครามโลกครั้งที่ 2 สิ้นสุดลง โดยก่อนหน้านั้นมีการตั้งกระทรวงเศรษฐกิจ (พ.ศ.2479) รับผิดชอบด้าน
พาณิชย์และอุตสาหกรรม แต่หลังสงครามประเทศไทยขาดแคลนสินค้าแปรรูปและสินค้าอุตสาหกรรม จน
ต่อมาปีพ.ศ. 2488 มีการต่อตั้งกระทรวงอุตสาหกรรมถือเป็นยุคเริ่มต้นอุตสาหกรรมไทย โดยเริ่มต้นจาก
อุตสาหกรรมเบามีการใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีขั้นต้น ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรทั้ง
ในประเทศและเพื่อการส่งออก เช่น อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมอัดมันเส้นจากแป้งมันสำปะหลัง
อุตสาหกรรมแปรรูปยางแผ่นและยางแท่ง ในด้านการขับเคลื่อนเศรษฐกิจมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

นอกจากนี้อุตสาหกรรมปิโตรเคมีคอล และอุตสาหกรรมเหล็กต้นน้ำทั้งเหล็กรีดร้อนและรีดเย็นถือเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญของประเทศไทย เพราะทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่างๆที่เป็นเครือข่ายในโซ่อุปทานอย่างที่ไม่เคยมีประเทศใดในอาเซียนเข้ามาแข่งขัน เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมเหล็กต้นน้ำประเภทต่างๆ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์-แผงวงจร และชิ้นส่วน ขณะเดียวกันอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารถูกยกระดับเป็นครัวของโลก ทำให้เกิดการหลั่งไหลของการลงทุนจากต่างประเทศ จนในปัจจุบันมีนิคมอุตสาหกรรมมากกว่า 59 แห่งกระจายอยู่ใน 18 จังหวัดทั่วประเทศ ทั้งหมดล้วนเป็นปัจจัยต่อการขยายตัวของการส่งออกในยุคต้นของอุตสาหกรรม 3.0 การส่งออกของไทยขยายตัวมากกว่าร้อยละ 10

อย่างไรก็ตามในช่วงปลายยุคเศรษฐกิจยุคที่ 3.0 ระหว่าง พ.ศ. 2550-2559 ชีตความสามารถในการแข่งขันของไทยลดลงทั้งจากปัญหาการเมืองในประเทศ รัฐบาลไม่มีเสถียรภาพ มีการจลาจลวุ่นวายต่อเนื่องหลายปีรวมทั้งมีการปฏิวัติ-รัฐประหารถึง 2 ครั้ง อีกทั้งทรัพยากรที่ลดน้อยถอยลง การขาดแคลนแรงงานและค่าจ้างสูง ผังเมืองและกฎเกณฑ์ของภาครัฐรวมทั้งการถูกตัดสิทธิประโยชน์ทางภาษีจากประเทศที่พัฒนาแล้ว (GSP) ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง-แรงงานขาดแคลน ทำให้ประเทศไทยสูญเสียการเป็นแหล่งลงทุนของโลก การลงทุนใหม่ลดน้อยถอยลงอย่างชัดเจน หลายอุตสาหกรรมเริ่มย้ายฐานการผลิตไปประเทศเพื่อนบ้านและอาเซียน ขณะเดียวกันอุตสาหกรรมในภาคเอสเอ็มอียังใช้เทคโนโลยีระดับกลางและยังเน้นการใช้แรงงานเข้มข้น ทำให้การส่งออกขยายตัวลดลงจนถึงขั้นติดลบต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2559 และการขยายตัวทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับต่ำกว่าศักยภาพและต่ำสุดในประเทศอาเซียน

4) เศรษฐกิจยุค 4.0 (พ.ศ. 2560-2579) เป็นการยกเครื่องปรับเปลี่ยนทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจในสมัยรัฐบาลนายกรัฐมนตรีพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา มีการเปิดตัวยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี **โดยนำสโลแกน “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” และเศรษฐกิจพอเพียงมาใส่ไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ซึ่งถือเป็นเฟสแรกของการพัฒนาประเทศและอุตสาหกรรมใหม่ โดยคาดหวังจะนำเทคโนโลยีแห่งอนาคตและนวัตกรรมดิจิทัลรวมทั้งอุตสาหกรรมชีวภาพ ส่วนภาคเกษตรอาจมีการนำเทคโนโลยีชีวภาพและการดัดแปลงยีนและพันธุกรรมพืช (GMOs) ที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเข้ามาใช้ในการเกษตรแผนใหม่**

บทที่ 3

โมเดลประเทศ 4.0 ต่อการก้าวสู่เศรษฐกิจใหม่

แนวทางการขับเคลื่อน“ไทยแลนด์ 4.0 “ ไรดแมปต่างๆยังขาดความชัดเจนเพราะผูกอยู่กับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ซึ่งมีเป้าหมายที่จะให้ประเทศไทยพ้นจากกับดักจากประเทศมีรายได้ปานกลางระดับสูงไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว และคาดหวังว่าเมื่อสิ้นสุดยุทธศาสตร์ในปีพ.ศ. 2579 ระดับรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีจะเพิ่มจาก 4,121 เหรียญสหรัฐต่อคน (บางข้อมูล 5,281 เหรียญสหรัฐ) เป็น 15,000 เหรียญสหรัฐต่อคน

สำหรับโมเดลประเทศไทยเท่าที่ปรากฏอยู่ในยุทธศาสตร์ชาติในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมจะขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมอุตสาหกรรมทั้ง 5 ประกอบด้วย

(1) อุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพ (BIO-BASED INDUSTRY CLUSTER) เช่น กลุ่มอาหาร เกษตรแปรรูป เทคโนโลยีชีวภาพ เจ้าภาพอาจเป็นมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(2) อุตสาหกรรมใหม่ (RENEWABLE INDUSTRY) เช่นเทคโนโลยีดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีสมองกล เจ้าภาพสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

(3) อุตสาหกรรมวิศวกรรมและการออกแบบ (ENGINEERING & DESIGN INDUSTRY) เช่น เครื่องจักร-อุปกรณ์ไฮเทคอัจฉริยะ และหุ่นยนต์ประเภทโรโบติก เจ้าภาพมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

(4) อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ที่ดี (WELLNESS INDUSTRY CLUSTER) ทั้งด้านสุขภาพ สาธารณสุข การท่องเที่ยว และเครื่องนุ่งห่มในบ้าน เจ้าภาพมหาวิทยาลัยมหิดล

(5) อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ทางปัญญา (WISDOM CREATIVE ECONOMY) เช่น การสร้างมูลค่าเพิ่มงานวิจัยและพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาชาวบ้าน งานด้านศิลปกรรม วัฒนธรรม เจ้าภาพมหาวิทยาลัยศิลปากร

ทั้งนี้การแบ่งกลุ่มและเจ้าภาพดังกล่าวยังไม่ได้ออกเป็นมติครม. ขณะเดียวกันแผนยุทธศาสตร์ชาติหากจะขับเคลื่อนให้ได้ตามเป้าหมายจะต้องเป็นแม่บทของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และผลลัพธ์หรือเป้าหมายใน 20 ปีข้างหน้า จะต้องสอดคล้องกับโจทย์ของประเทศในอนาคต รวมทั้งต้องสอดคล้องกับบริบททั้งเศรษฐกิจ สังคม นวัตกรรม ทั้งของภูมิภาคและของโลก

โมเดลประเทศไทยนโยบายสู่เศรษฐกิจดิจิทัล

นโยบายไทยแลนด์ 4.0 ถือเป็นกรอบปฏิรูปเศรษฐกิจใหม่เข้าสู่ยุค 4.0 และเป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2560-2579) ซึ่งนโยบายนี้สอดคล้องกับทิศทางอุตสาหกรรมของโลก ซึ่งในอนาคตเทคโนโลยีจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเป็นการเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ (DIGITAL

ECONOMY) ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีของคนในโลก ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงกันผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งอนาคต เช่น โมบิลิตี้โซเชี่ยล เทคโนโลยีไอโอที คลาวด์ โดรน กล่าวกันว่าในอนาคตสกุลเงินของแต่ละประเทศจะถูกรวมกันเป็นสกุลเงินดิจิทัล เพราะสังคมใหม่แทบจะไม่มีเงินสดเงินธนบัตร เพราะการแลกเปลี่ยนสินค้ากลายเป็นอี-มันนี่ (E-MONEY)

ทั้งนี้เทคโนโลยีใหม่นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงและกลายเป็นกลไกขับเคลื่อนภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม รวมทั้งเศรษฐกิจและสังคม สำหรับประเทศไทยไม่ต่างกับหลายประเทศ คือการเข้าสู่สังคมสูงอายุจำนวนคนเกิดสุทธิจะลดน้อยถอยลงทำให้เกิดการขาดแคลนแรงงานใหม่ การก้าวผ่านของไทยเป็นเรื่องที่ค่อนข้างท้าทาย เพราะทั้งธุรกิจส่วนใหญ่เป็นเอสเอ็มอียังติดอยู่ที่อุตสาหกรรมยุค 2.0 หรือ อุตสาหกรรมยุค 3.0 ช่วงต้นด้วยซ้ำไป ขณะที่แรงงานส่วนใหญ่ต้องการปฏิรูปด้านทักษะแบบยกเครื่อง ทั้งหมดเป็นเรื่องที่ต้องฝ่าฟันให้ก้าวผ่านไป

องค์ประกอบของเศรษฐกิจใหม่ “THAILAND 4.0”

(1) การผลักดันอุตสาหกรรมอัตโนมัติและอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (MECHATRONICS & ROBOTIC INDUSTRY) เป็นอุตสาหกรรมการผลิตที่จะผสมผสานใช้เทคโนโลยีเครื่องจักรผนวกกับอิเล็กทรอนิกส์เชิงกลทำให้เกิดอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ในลักษณะ “CYBERNETIC” ซึ่งยกระดับให้หุ่นยนต์เป็นผู้ควบคุมเครื่องจักร

(2) เศรษฐกิจภายใต้ยุคดิจิทัล (DIGITAL ECONOMIC) เศรษฐกิจในอนาคตจะถูกขับเคลื่อนจากภาคสังคมซึ่งมีการเชื่อมต่อกันจากยุคโซเชี่ยลเน็ตเวิร์คไปสู่ยุคสังคมดิจิทัล ทำให้เข้าถึงข้อมูลสินค้าใหม่ได้อย่างรวดเร็วมากกว่าสื่อโฆษณา ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงไปสู่ความต้องการสินค้าในลักษณะเฉพาะเจาะจง (UNIQUE DEMAND) ตลาดในประเทศและตลาดส่งออกจะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบอย่างที่ไม่เคยมีมาก่อน

(3) อินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่ง (IOT : INTERNET OF THINGGS) เป็นการคาดการณ์จากสถาบันแม็คคินซี ในอีก 10 ปีข้างหน้าโลกจะเข้าสู่ยุค “IOT” เกิดสังคมอัจฉริยะที่เชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตั้งแต่เกิดจนตาย การเชื่อมต่อยกระดับจากออนไลน์ไปสู่การฝังชิปในผลิตภัณฑ์สินค้า อุปกรณ์พีซี ปรุสัตว์ รวมทั้งคน-ประชาชนทำให้ทุกอย่างสามารถตรวจสอบสถานะและการเข้าถึงข้อมูล และข้อมูลย้อนกลับได้อย่างทันท่วงที (REALTIME) ทำให้ระบบอัจฉริยะเข้ามาแทนที่ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (SMART DYNAMIC) เป็นระบบพื้นฐานที่นำมาใช้ตั้งแต่รัฐบาลอัจฉริยะยุคโทปกรณและกองทัพอัจฉริยะ นอกจากนี้ระบบ IOT จะเชื่อมโยงประเทศ-พลเมือง-เมือง-บ้านให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเป็นแบบเรียลไทม์ ระบบการศึกษาจะมีการเปลี่ยนแปลง ธุรกิจ-อุตสาหกรรมต้องถูกยกเครื่องจากอิเล็กทรอนิกส์ไปสู่ระบบอัจฉริยะ แม้แต่การแพทย์และด้านความมั่นคงก็ต้องนำเข้าสู่ระบบอัจฉริยะ

(4) **อุตสาหกรรมใหม่แห่งอนาคต (INNOVATION MANUFACTURING)** การเปลี่ยนแปลงของสังคมซึ่งมีการเชื่อมต่อข้อมูลข่าวสารแบบเรียลไทม์ นอกจากนี้ประเทศไทยพัฒนาทั้งหลายรวมทั้งไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุเต็มรูปแบบทำให้การขาดแคลนแรงงานจะสูงขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการใน 10 ปีข้างหน้า

อุตสาหกรรมในอนาคต ประกอบด้วย

1. **อุตสาหกรรมแบบดิจิทัล (DIGITAL DEMAND)** การผลิตและการจัดส่งสินค้าจะเป็นแบบเรียลไทม์ช่องทางจำหน่ายผ่านทางสมาร์ทโฟน
2. **อุตสาหกรรมเชื่อมโยงอวกาศและดาวเทียม (SPACE & SATELLITE)** อุตสาหกรรมในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอวกาศเชิงพาณิชย์ การใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าดาวเทียมและอวกาศจะเข้ามาสู่อุตสาหกรรมมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
3. **อุตสาหกรรมสะอาด (GREEN INDUSTRY)** การให้ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมจะเป็นปัจจัยพื้นฐานของสินค้าและอุตสาหกรรม เกี่ยวข้องกับข้อมูล การตรวจสอบย้อนกลับของผู้บริโภค
4. **โรงงานอัจฉริยะ (SMART FACTORY)** อุตสาหกรรมในอนาคตจะขับเคลื่อนจากความต้องการแบบเฉพาะเจาะจง (UNIQUE) ทำให้การจัดส่งและโลจิสติกส์มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่สมาร์ทโลจิสติกส์ ในสายการผลิตภายใต้อุปสงค์แบบยูนิคและการขาดแคลนแรงงานเครื่องจักรจะต้องเป็นเครื่องจักรอัจฉริยะแบบอัตโนมัติ (AUTONOMOUS) ควบคุมโดยหุ่นยนต์ (MECHATRONICS & ROBOTIC INDUSTRY) รถยนต์ในอนาคตจะขับเคลื่อนมีการนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้ทั้งในธุรกิจและบ้าน การรักษาความปลอดภัย เช่น รถป.และด้านการทหารแห่งอนาคต
5. **อุตสาหกรรมชีวภาพ (BIO-TECHNOLOGY)** โลกแห่งอนาคตมนุษย์จะอายุยืนขึ้น โดยผู้บริโภคจะให้ความสำคัญต่ออาหารและสินค้าเพื่อสุขภาพ ขณะเดียวกันความต้องการสินค้าที่ปลอดภัยไร้พิษจะก่อให้เกิดอุตสาหกรรมชีวภาพโดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์และวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ สำหรับประเทศไทยอุตสาหกรรมไบโอ-พลาสติก (BIO-PLASSTIC) จะเป็นโอกาสเพราะเป็นแหล่งวัตถุดิบ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ข้าว ปาล์ม น้ำมัน ฯลฯ
6. **อุตสาหกรรมย้อนกลับ (REVERSE MANUFACTURING)** อุตสาหกรรมในอนาคตภายใต้ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ กอปรทั้งระบบโลจิสติกส์ซึ่งมีต้นทุนต่ำจะทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าต่ำกว่าในปัจจุบันมาก อีกทั้งเทคโนโลยีเหล่านี้มาจากประเทศพัฒนาแล้วทั้งสิ้นอาจไม่ต้องพึ่งพาแรงงานจำนวนมาก โอกาสที่บางอุตสาหกรรมอาจย้ายฐานการผลิตย้อนกลับไปประเทศพัฒนาแล้ว

เปรียบเทียบ

อุตสาหกรรม & ไทยแลนด์ 4.0

ยุค/AGE	พ.ศ.	ค.ศ.	อุตสาหกรรม 4.0	พ.ศ.	ค.ศ.	ไทยแลนด์ 4.0
ยุคที่ 1	2327-2412	1784-1869	การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 (STEAM-HYDRO POWER) เศรษฐกิจขับเคลื่อนจากเครื่องจักรกลไอน้ำใช้ในภาคอุตสาหกรรมเกษตรกรรม การขนส่งทั้งถนน ราง และทางน้ำ ทำให้ขยายตลาดในพื้นที่ห่างไกลเป็นยุคขยายอาณานิคมของชาติตะวันตก	2475-2484	1932-1941	ปฏิรูปเศรษฐกิจครั้งที่ 1 (AGRICULTURE VALUED BASE) เศรษฐกิจขับเคลื่อนจากการส่งออกสินค้าเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติในลักษณะสินค้าขั้นต้น (PRIMARY GOODS) หรือมีการแปรรูปพื้นฐาน สินค้าส่งออกหลัก เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ไม้สัก ดีบุก ฯลฯ
	ระยะเวลา 85 ปี			ระยะเวลา 9 ปี		
ยุคที่ 2	2413-2512	1870-1969	การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 2 (ELECTRIC POWER) เข้าสู่ยุคการผลิตด้วยกระแสไฟฟ้า มีการนำมอเตอร์เข้ามาใช้ในเครื่องจักรและเครื่องทุ่นแรงมีการใช้พลังงานจากฟอสซิล เป็นยุคของระบบการผลิตด้วยสายพานการผลิตเป็นลักษณะ MASS PRODUCTION และสู่ยุคย้ายฐานการลงทุนข้ามชาติจากประเทศที่พัฒนาแล้วไปสู่ประเทศที่มีต้นทุนต่ำ	2488-2533	1945-1990	ปฏิรูปเศรษฐกิจครั้งที่ 2 (LIGHT & LABOUR INTENSIVE BASE) เริ่มต้นจากการจัดตั้งกระทรวงอุตสาหกรรม เศรษฐกิจขับเคลื่อนจากอุตสาหกรรมเบา ใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีขั้นต้น การแปรรูปสินค้าเกษตร การขยายโครงสร้างพื้นฐานทั้งขนส่งและอุตสาหกรรม มีการลงทุนจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมผ้าผืน เครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมซีเมนต์ แปรรูปอาหาร เริ่มต้นเข้าสู่ยุคการส่งออกขับเคลื่อนเศรษฐกิจ
	ระยะเวลา 99 ปี			ระยะเวลา 45 ปี		
ยุคที่ 3	2513-2559	1970-2016	การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 3 (COMPUTER & INFORMATION TECHNOLOGY) เข้าสู่ยุคคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเริ่มจากระบบสื่อสารมีการนำเข้ามาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและพัฒนาเป็นเครื่องจักรอัตโนมัติหลายอุตสาหกรรมมีการนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้แทนคน มีการใช้นวัตกรรมการจัดการซัพพลายเชนนำไปสู่การผลิตแบบ LEAN PRODUCTION ผสมผสานการผลิตเครื่องจักรคอมพิวเตอร์ ไอที	2534-2559	1991-2016	ปฏิรูปเศรษฐกิจครั้งที่ 3 (EXPORT VALUE BASE) เริ่มต้นจากโครงการ EASTERN SEABOARD เกิดอุตสาหกรรม ปิโตรเคมีคอล อุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ เป็นยุคทองของการเคลื่อนย้ายการลงทุน และการส่งออก เช่น อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า คอมพิวเตอร์-แมงวงจร ทำให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเพื่อการส่งออกอันดับ 5 ของเอเชียแต่ในช่วง 10 ปีสุดท้าย(พ.ศ. 2550-2559) ชีตความสามารถในการแข่งขันของไทยลดน้อยถอยลง
	ระยะเวลา 46 ปี			ระยะเวลา 25 ปี		
ยุคที่ 4	2556-2576	2013-2033	การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (INDUSTRIAL FUTURE) อุตสาหกรรมแห่งอนาคตจะให้ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมในระดับสูงสุด การเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต IOT เข้ามาในชีวิตประจำวันของคนทำให้เกิดสังคมดิจิทัล ระบบการผลิตยกระดับเป็นแบบอัจฉริยะ และการผลิตอัตโนมัติขั้นสูงควบคู่กับ "INTELLIGENT ROBOTIC" จะเป็นพื้นฐานของอุตสาหกรรมใหม่ 4.0	2560-2579	2017-2036	ปฏิรูปเศรษฐกิจครั้งที่ 4 (THAILAND 4.0) เริ่มต้นจากการเปิดตัวยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยนำระบบการขับเคลื่อนเศรษฐกิจแบบดิจิทัลและอัจฉริยะเข้ามาใช้ในภาคราชการ ด้านอุตสาหกรรม การเงินและบริการ ซึ่งจะยกระดับไปสู่ "HIGH VALUE SERVICE" และการนำไบโอเทคเข้ามาใช้ในภาคเกษตรเพื่อยกระดับรายได้ของประชาชนให้เพิ่มขึ้น 3.64 เท่า
	ระยะเวลา 20 ปี			ระยะเวลา 20 ปี		

บทที่ 4

อุตสาหกรรม 4.0 ไทยพร้อมรับมืออย่างไร

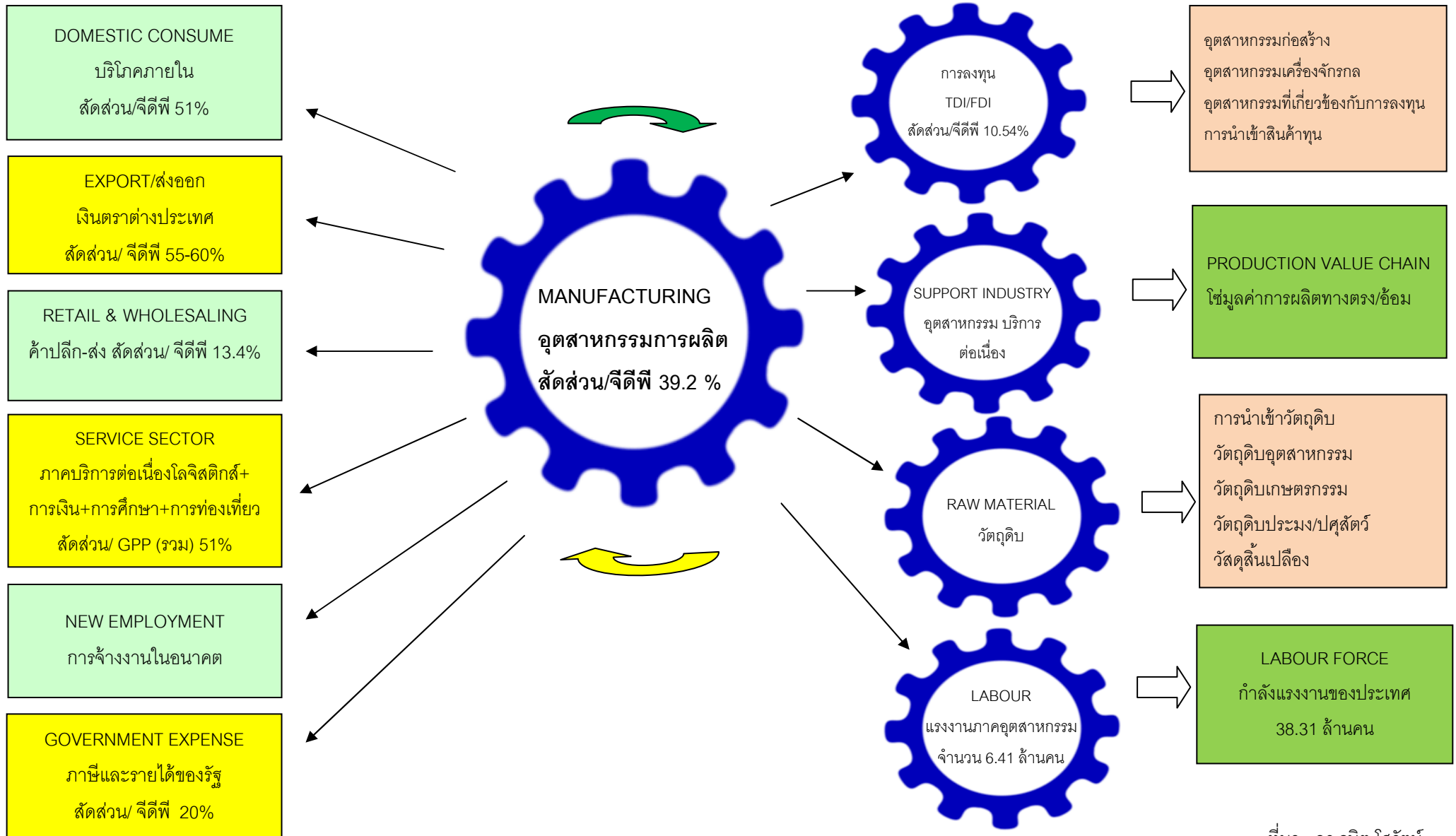
อุตสาหกรรม 4.0 กับไทยแลนด์ 4.0 มีความสอดคล้องกันเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคตซึ่งเริ่มจากการผลักดันของประเทศเยอรมนีโดยการประกาศเป็นนโยบายขับเคลื่อนอุตสาหกรรมใหม่ไว้ในแผนพัฒนาประเทศ (ค.ศ.2013-2033) ขณะที่ไทยแลนด์ 4.0 เป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) เป็นกรอบและทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกใน 2 ทศวรรษหน้า จากตารางเปรียบเทียบ (โปรดดูหน้า 13) จะเห็นถึงพัฒนาการในแต่ละยุค โดยอุตสาหกรรม 4.0 จะเกี่ยวข้องกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมในแต่ละช่วงจะมีความสัมพันธ์กับเศรษฐกิจของไทย และจะเห็นชัดเจนได้จากยุคที่ 2 เป็นต้นไป

อย่างไรก็ดีภายใต้แผนการขับเคลื่อนเข้าสู่เศรษฐกิจใหม่ หลายประเทศได้กำหนดแนวทางต่างกันเริ่มจากการผลักดันนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศเยอรมนี (2013-2033) ประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดทิศทางประเทศไปสู่ “NATION OF MAKERS” โดยทำเนียบขาวผลักดันนโยบายเป็นผู้นำแห่งเทคโนโลยีและโรงงานแห่งอนาคต สำหรับประเทศอังกฤษซึ่งกำลังจะออกจากสหภาพยุโรป ประกาศนโยบาย “DESIGN OF INNOVATION” ประเทศจีนประกาศนโยบายอุตสาหกรรมยุคใหม่ “MADE IN CHINA 2025” ที่จะผลักดันให้จีนเป็นมหาอำนาจทางเศรษฐกิจอันดับ 1 ของโลกในอีกหนึ่งทศวรรษข้างหน้า อีกทั้งประเทศเกาหลีใต้ชูนโยบาย “CREATIVE ECONOMY” อินเดียผลักดันเป็นโรงงานของโลกด้วยนโยบาย “MADE IN INDIA” และประเทศมาเลเซียประกาศนโยบาย (DEVELOPMENT COUNTRY 2020) มาก่อนหน้านี้หลายปีแล้ว

ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงหรือการปฏิรูปทางเศรษฐกิจครั้งที่หนึ่งของไทยอาจไม่มีนัยมากนักเพราะเป็นการเริ่มต้นจากการเปลี่ยนแปลงการปกครองถึงสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นระยะเวลา 9 ปี (พ.ศ.2475-2484) ในยุคที่ 2 ของการปฏิรูปทางเศรษฐกิจ ใช้เวลาตั้งแต่การจัดตั้งกระทรวงอุตสาหกรรมจนถึงช่วง พลเอกเปรม ติณสูลานนท์ ใช้เวลา 45 ปี (พ.ศ.2488-2533)

ขณะเดียวกันการปฏิรูปทางเศรษฐกิจครั้งที่ 3 เริ่มต้นจากโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบังและมาบตาพุด “EASTERN SEABOARD” ทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องเป็นการเกิดยุคทองของการลงทุนจากต่างประเทศและยุคทองของการส่งออก ใช้เวลา 25 ปี จากพ.ศ.2534 ถึงพ.ศ.2559 จนเข้าสู่ยุคการแข่งขันด้านอุตสาหกรรมส่งออกของไทยเริ่มเสื่อมและถอยตั้งแต่ปีพ.ศ.2550 และเริ่มชัดเจนในช่วง 4 ปีสุดท้าย (พ.ศ.2556-2559) ซึ่งการส่งออกติดลบต่อเนื่องและการเติบโตเศรษฐกิจของไทยอยู่ในอันดับต่ำสุดของอาเซียน อย่างไรก็ตามสำหรับประเทศไทยใน 2 ทศวรรษหน้าภาคอุตสาหกรรมยังคงมีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ(ดูภาพประกอบหน้า 16)

ความสำคัญของอุตสาหกรรมการผลิต
ต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย



ที่มา : ดร.ธนิต โสรัตน์

ภาคธุรกิจกับการเตรียมพร้อมเพื่อก้าวสู่อุตสาหกรรมใหม่ 4.0

(1) การเข้าสู่อุตสาหกรรมใหม่เป็นวิสัยทัศน์ธุรกิจระยะยาว เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ-ผู้บริหาร ภาคธุรกิจ-อุตสาหกรรม ทั้งรายใหญ่-กลาง-เล็ก ซึ่งต้องประเมินขีดความสามารถในการแข่งขัน อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรม 4.0 ความคิดเริ่มมาจากชาติตะวันตกและประเทศที่พัฒนาแล้ว จึงไม่ใช่เรื่องที่จะตระหนกจนเกินเหตุ เพราะในแต่ละยุคของการเปลี่ยนแปลงใช้เวลาพอสมควรทำให้การปรับตัวของผู้ประกอบการและภาคอุตสาหกรรมจะมีช่วงหนึ่งหรือช่วงรอยต่อ (OVERLAP) ของการปรับตัวเกี่ยวข้องกับการวางแผนให้สอดคล้องกับธุรกิจ

(2) การนำเอาเทคโนโลยีใหม่ไม่มีสูตรสำเร็จ เทคโนโลยีขั้นสูงล้วนเริ่มต้นจากประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งเป็นเจ้าของสิทธิบัตร ต้องยอมรับความจริงว่าอุตสาหกรรมไทยเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีใหม่ (USER) ไม่ใช่เป็นผู้พัฒนาและผลิต ดังนั้นการได้มาของเทคโนโลยีใหม่จึงเป็นเรื่องของการนำเข้าและหรือบริษัทแม่ต่างชาติที่ยังเห็นประโยชน์การลงทุนในประเทศไทยนำเข้ามาลงทุน เพียงแต่จะต้องรู้จักเลือกนำเข้าเทคโนโลยีที่มีต้นทุนที่สูงให้เหมาะสมกับลักษณะของอุตสาหกรรมและตลาด

(3) การปรับโครงสร้างองค์กรให้สอดคล้องกับแต่ละช่วงของการเปลี่ยนแปลง อุตสาหกรรมใหม่และไทยแลนด์ 4.0 จะเป็นการพัฒนาการเพิ่มขีดความสามารถในการเข้าแข่งขันทางธุรกิจทั้งภาคอุตสาหกรรมและบริการ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงไม่เกิดในชั่วข้ามคืน ประเด็นสำคัญเกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์กรทั้งเสริมจุดแข็งและแก้ปัญหาจุดด้อย เพื่อให้ยังคงมีความสามารถในการแข่งขันในแต่ละช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลง

(4) เลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในเวลาที่เหมาะสม การปรับตัวต่อการก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรมอัจฉริยะและภูมิศาสตร์ธุรกิจที่จะเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง ภายใต้องค์ประกอบของเศรษฐกิจในปี 2033 เกี่ยวข้องกับการปรับตัวระยะยาวของธุรกิจ-อุตสาหกรรมทั้งรายใหญ่- กลาง-เล็ก หรือวิสาหกิจประเภทไมโครจะต้องเตรียมพร้อมด้วยการจัดทำแผนธุรกิจ “BUSINESS & STRATEGIC PLAN” ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ซึ่งจะต้องแปลงเป็น “ยุทธศาสตร์เชิงธุรกิจ” การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่จากอดีตในแต่ละยุค พบว่ามีเวลาของการปรับตัวที่จะเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะธุรกิจและลักษณะการผลิต การนำเข้าเทคโนโลยีล้ำยุคมีต้นทุนสูง หากลงทุนเร็วไปขณะที่ตลาดยังไม่ตอบสนองอาจเกินความจำเป็นไม่คุ้มค่าและมีภาระของต้นทุนเงิน อีกทั้งเทคโนโลยีในช่วงการเปลี่ยนถ่ายอาจยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่เร็วจึงควรเลือกที่เหมาะสมกับการแข่งขันและเหมาะสมกับแต่ละช่วงเวลา

(5) การพัฒนาคนคือหัวใจของการก้าวสู่เศรษฐกิจแห่งอนาคต การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่ง เมื่อปีค.ศ. 1784 คือการก้าวผ่านจากการใช้แรงงานคนและสัตว์มาเป็นเครื่องจักรไอน้ำ คาดว่าโลกจะเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การปฏิวัติทางอุตสาหกรรมครั้งที่สี่อย่างสมบูรณ์ในปี 2033 เครื่องจักรอัจฉริยะภายใต้การควบคุมของหุ่นยนต์ฉลาดคิด ขณะที่ไปโอ-เทคโนโลยี, เทคโนโลยีอวกาศเชิงพาณิชย์, นาโนเทคโนโลยี รวมทั้งสังคมดิจิทัล ซึ่งเชื่อมโยงด้านระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง (IOT : INTERNET OF THINGS) ทั้งหมดเป็นสิ่งประดิษฐ์จากมนุษย์ ดังนั้นโลกในอนาคตจึงต้องการคนทั้งผู้ประกอบการ ผู้บริหาร รวมทั้งแรงงานที่เป็นอัจฉริยะ (SMART EMPLOYEE)

ทั้งนี้การพัฒนาคนอาจทำเป็นแบบเหมารวมไม่ได้ คงต้องแบ่งกลุ่มและช่วงเวลาให้เหมาะสม เช่น ระยะยาวอาจต้องปฏิรูปหลักสูตรการเรียนการสอนใหม่หมด ตั้งแต่ระดับประถม-มัธยม-อาชีวะ และมหาวิทยาลัย **ซึ่งต้องเริ่มต้นจากการผลิตบุคลากร ครู-อาจารย์ที่เป็นอัจฉริยะเพื่อถ่ายทอดความเป็นอัจฉริยะให้คนรุ่นใหม่** อีกทั้งการพัฒนาข้าราชการแห่งอนาคตซึ่งจะเป็น “SMART GOVERNMENT” จะมีวิธีอย่างไรเพราะคนกลุ่มนี้เป็นส่วนสำคัญในการกำกับและขับเคลื่อนทั้งส่วนที่เกี่ยวข้องกับระเบียบและกฎหมาย รวมทั้งควบคุมคนในสังคม ประเด็นคือจะมีแนวทางอย่างไรในการขับเคลื่อนคนในหน่วยงานรัฐให้สามารถเดินหน้าเคียงข้างกับภาคเอกชน เพราะธุรกิจ-อุตสาหกรรมซึ่งใน 10-15 ปีข้างหน้าจะยกระดับเป็น “SMART & DIGITAL SOCIETY”

บทที่ 5

การปฏิรูปแรงงาน 4.0 เพื่อก้าวสู่อุตสาหกรรมแห่งอนาคต

การเข้าสู่ไทยแลนด์ 4.0 เป็นการเตรียมพร้อมในการรับมือเข้าสู่การปฏิวัติทางอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ ซึ่งที่ภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมการผลิตจะต้องเตรียมตัวเกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังแรงงานในทุกภาคส่วนให้มีความพร้อม ทั้งภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการ ภาคโลจิสติกส์ ภาคการเกษตร โดยเฉพาะการปฏิรูประบบราชการและกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคและไม่เป็นปัจจัยเอื้อต่ออุตสาหกรรมใหม่และเศรษฐกิจยุคใหม่

การพัฒนาแรงงานให้เป็นแรงงานอัจฉริยะเกี่ยวข้องกับการยกระดับทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งในไตรมาส 1/2559 กำลังแรงงานทั้งประเทศมีประมาณ 38.31 ล้านคน (ว่างงานประมาณ 3.7 แสนคน) การพัฒนาและการปฏิรูปนอกเหนือจากภาคการศึกษาเกี่ยวข้องกับกระทรวงแรงงานซึ่งอาจต้องทบทวนยุทธศาสตร์ที่ดูเหมือนยังติดขัดอยู่กับยุค 2.0 เช่น ยังเน้นการจ้างงานแบบเต็มที (FULL EMPLOYMENT) รวมทั้งทบทวนวิสัยทัศน์ 20 ปีของกระทรวงแรงงานที่ยังคงเน้นการคุ้มครองแรงงาน ทั้งด้านสิทธิตามกฎหมาย สิทธิที่ไม่เป็นตามกฎหมาย แรงงานสัมพันธ์ ฯลฯ ที่กล่าวนี้เป็นสิ่งที่ควรทำ (เพราะทำมาไม่ต่ำกว่า 30 ปีแล้ว) แต่ไม่ควรกำหนดไว้ในวิสัยทัศน์ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

ขณะเดียวกันเป็นที่ประจักษ์ในอีก 2 ทศวรรษข้างหน้า (ปีพ.ศ.2579) ประเทศไทยจะขาดแคลนแรงงานจากสังคมสูงวัยที่จะเพิ่มจาก 10 ล้านคนในปัจจุบันเป็น 19.8 ล้านคน กอปรการเกิดใหม่ของประชากรไทยอยู่ในอัตรากาลดน้อยถอยลง จากข้อมูลสำนักงานสถิติแห่งชาติปีพ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีจำนวนประชากร 65.729 ล้านคน มีจำนวนเกิด 736,315 คน และคนตาย 456,391คน ทำให้ประชากรเกิดใหม่สุทธิปีละประมาณ 280,000 คน

ทั้งนี้หากใช้อัตราเกิดสุทธิในอัตรากาลที่ ในอีก 20 ปีข้างหน้าประเทศไทยจะมีประชากรประมาณ 71.329 ล้านคน โดยจำนวนนี้ร้อยละ 28 เป็นประชากรสูงวัย เป็นปัจจัยต่อการขาดแคลนแรงงานในอนาคต ดังนั้นการพัฒนาคนหรือทรัพยากรมนุษย์ในอนาคต เมื่อคนซึ่งยังคงมีเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตมีจำนวนน้อย ดังนั้นแรงงานในอนาคตจึงจะต้องเป็นแรงงานอัจฉริยะ (SMART EMPLOYEE) เพราะต้องทำงานกับระบบการผลิตล้ำยุคที่เป็น “CYBER PRODUCTION” โดยจะต้องกำหนดรูปแบบในแต่ละช่วงการพัฒนาให้สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงภายใต้กรอบไทยแลนด์ 4.0

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (HUMANS 4.0) อาจมีได้ดังต่อไปนี้

1) กลุ่มเป้าหมายของการพัฒนา

ระดับปฏิบัติการ : ใบบ้างที่ต้องพัฒนา ตั้งแต่ระดับแรงงาน หัวหน้าคนงาน ผู้บริหาร และเจ้าของธุรกิจ

ภาคการศึกษาการ : พัฒนาต้องเชื่อมโยงกับกระทรวงศึกษาธิการ และกระทรวงที่เกี่ยวข้องโดยจะต้องมีการปฏิรูปหลักสูตรการเรียน-การสอนตั้งแต่ระดับประถม มัธยม อาชีวะ มหาวิทยาลัย ต้องผลิตบุคลากรตามอุปสงค์หรือดีมานด์ในอนาคต โดยต้องมีการเชื่อมโยงอย่างบูรณาการและต้องกำหนดไว้ในแผนไทยแลนด์ 4.0

2) การพัฒนาคนต้องสอดคล้องกับอุปสงค์ในอนาคต เมื่อเศรษฐกิจในอนาคตจะเข้าสู่ DIGITAL SOCIETY คนหรือทรัพยากรมนุษย์จะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่เป็นอัจฉริยะ การเปลี่ยนแปลงในสายการผลิตและรูปแบบของธุรกิจกรรมภายใต้ยุคการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารที่ข้ามขั้นจากอิเล็กทรอนิกส์ไปสู่ IOT : INTERNET OF THINGS เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคนในแต่ละภาคส่วน เช่น

- CHANGE SKILL :กลุ่มที่ต้องเปลี่ยนทักษะใหม่หมด
- UP VERTICAL SKILL :กลุ่มที่ต้องต้อยอดทักษะเดิมเป็นลักษณะแนวตั้ง
- MULTI HORIZONTAL SKILL :กลุ่มที่ต้องเพิ่มทักษะใหม่ที่หลากหลายกว่าเดิม เป็นลักษณะแนวนอน

HIGH AGED :กลุ่มผู้สูงอายุซึ่งอนาคตจะขยายวัยเกษียณจาก 60ปี เป็น 65 ปี
หรือมากกว่า คนเหล่านี้ยังอยู่ในสังคมทักษะอยู่ในช่วงยุค 2.0 หรือ
3.0 ไม่สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ จะต้องนำเข้ามาสู่การ
พัฒนาทั้งรูปแบบ REFRESH & REUSED

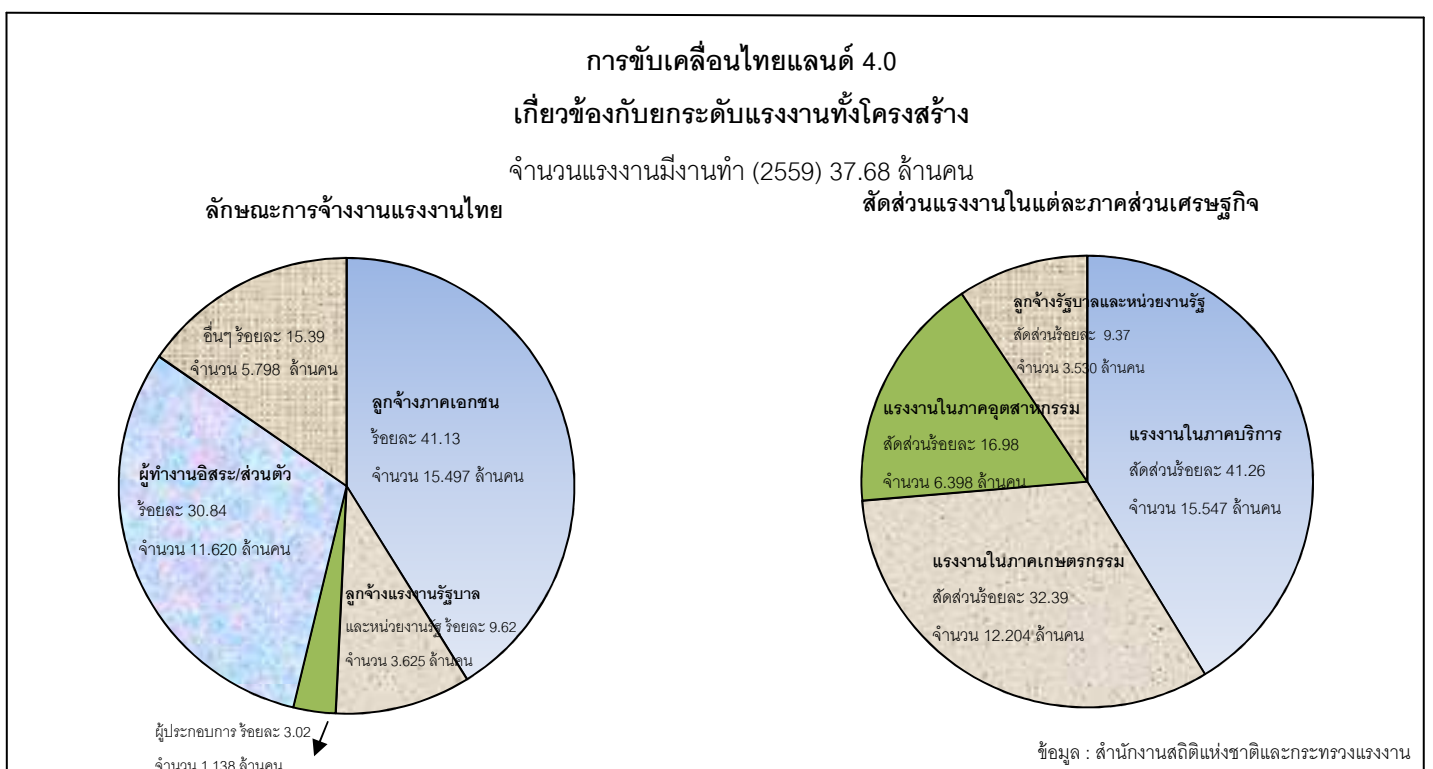
- 3) **ยุทธศาสตร์ต้องไม่เลื่อนลอย** ต้องเข้าใจว่าสังคมไทยเป็นพหุสังคมตั้งแต่ภาคอุตสาหกรรมการผลิต
เกือบครึ่งยังอยู่ระดับอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น การส่งออกยังเป็นอุตสาหกรรมรับจ้างการผลิต
หรือ OEM อีกทั้งมากกว่า 1 ใน 4 ของอุตสาหกรรมไทยยังอยู่ในระดับยุคปลายของอุตสาหกรรมยุค 2.0
ยุทธศาสตร์แบบหมกมุ่นอาจใช้กับอุตสาหกรรมไทยไม่ได้
- 4) **การพัฒนาแรงงานอัจฉริยะ (SMART HUMAN)** ไปสู่อุตสาหกรรมใหม่เกี่ยวข้องกับ
กระบวนการพัฒนาคนในแต่ละช่วงต้องชัดเจนและสามารถตอบโจทย์ของประเทศในแต่ละช่วงเวลา
นี้ได้อย่างลงตัว กรอบแนวคิดการพัฒนากำลังคนระยะ 20 ปีข้างหน้าเพื่อให้ผ่านพ้นกับดักรายได้
ปานกลางไปสู่รายได้สูงเพื่อให้เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ไม่ใช่มุ่งเน้นแต่การพัฒนาแรงงานระดับ
ปฏิบัติการ ทั้งนี้การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ต้องพัฒนากำลังคนทั้งระบบเกี่ยวข้องกับตั้งแต่ ระดับ
แรงงาน ระดับผู้บริหารไปจนถึงระดับผู้ประกอบการ เช่น
 - (1) การพัฒนาผลิตภาพแรงงาน (PRODUCTIVE MAN POWER) เกี่ยวข้องกับการพัฒนา
แรงงานระดับพื้นฐาน
 - (2) การพัฒนาทักษะใหม่ (NEW SKILL) เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแรงงานระดับกลาง
 - (3) การพัฒนาเกี่ยวกับนวัตกรรม (INNOVATIVE WORKFORCE) เกี่ยวข้องกับการพัฒนา
ระดับผู้บริหารและหรือหน่วยงาน R&D
 - (4) การพัฒนาแนวคิดสร้างสรรค์ (CREATIVE POWER) เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผู้บริหารชั้นสูง
และผู้ประกอบการ ทั้งรายเล็ก กลาง และใหญ่ เพื่อนำธุรกิจให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรม
ใหม่และไทยแลนด์ 4.0
- 5) **การปฏิรูปภาคการศึกษา** การเข้าสู่ไทยแลนด์ 4.0 และอุตสาหกรรมใหม่ เป็นยุทธศาสตร์ชาติระยะ
ยาว นอกเหนือจากการเตรียมพร้อมคนและแรงงานในภาคอุตสาหกรรมและบริการในปัจจุบันจะต้องมี
การปฏิรูปภาคการศึกษาใหม่หมด หลักสูตรการศึกษาตั้งแต่ประถม มัธยม อาชีววะ มหาวิทยาลัย
จะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต กำลังคนที่ออกจากภาคการศึกษาในแต่ละ
ลำดับจะต้องสอดคล้องกับเทคโนโลยีใหม่และอาชีพหรือรูปแบบธุรกิจที่แตกต่างจากปัจจุบันอย่าง
สิ้นเชิง

6) การพัฒนาแรงงานต้องตอบโจทย์ยุทธศาสตร์ชาติ จากข้อมูลของกระทรวงแรงงานในไตรมาส 1 ปีพ.ศ. 2559 จำนวนผู้มีงานทำ 37.68 ล้านคน เป็นผู้ว่างงานประมาณ 3.7 แสนคน โดย 1/3 เป็นผู้จบระดับปริญญา และมีกำลังคนอยู่ในระหว่างวันเรียนหนังสือ 4.44 ล้านคน ดังนั้นการพัฒนาแรงงานต้องครอบคลุมถึงแรงงานในทุกภาคส่วนประกอบด้วย

ลักษณะการจ้างงาน เป็นลูกจ้างเอกชนร้อยละ 41.13 ลูกจ้างรัฐบาลและหน่วยงานของรัฐร้อยละ 9.62 เป็นนายจ้างผู้ประกอบการร้อยละ 3.02 และร้อยละ 30.84 เป็นผู้ที่ทำงานอิสระหรืองานส่วนตัว

สัดส่วนแรงงานในแต่ละภาคส่วนเศรษฐกิจแรงงาน ซึ่งอยู่ในระบบเป็นแรงงานอยู่ในภาคบริการมีจำนวนมากสุดร้อยละ 41.26 รองลงมาอยู่ในภาคเกษตรกรรมร้อยละ 32.39 อยู่ในและภาคอุตสาหกรรมเพียงร้อยละ 16.98

ข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าแรงงานในภาคอุตสาหกรรมไม่ใช่แรงงานส่วนใหญ่ของประเทศไทย การเปลี่ยนถ่ายเข้าสู่ไทยแลนด์ 4.0 จึงต้องกระจายการพัฒนาไปทุกกลุ่มของกำลังแรงงานไม่ใช่แต่ในภาคอุตสาหกรรมการผลิต โดยเฉพาะจะต้องมีการพัฒนาปฏิรูปขับเคลื่อนภาคเกษตรกรรมไปสู่ยุคเกษตรกรไฮเทค โดยต้องให้ความสำคัญเป็นลำดับต้นๆ เพราะเป็นภาคส่วนที่ล้าหลังและอ่อนแอมากที่สุด ขณะที่สัดส่วนแรงงานภาคบริการ (เอกชน) มีจำนวนมากสุดและมีสัดส่วนในระบบเศรษฐกิจสูงถึงร้อยละ 51.0 จำเป็นที่จะต้องมีการสังเคราะห์ถึงขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งภาคค้าปลีก-ค้าส่ง ภาคโลจิสติกส์ ภาคก่อสร้าง ภาคการเงิน ภาคธุรกิจอีคอมเมิร์ซ และ อีเซอร์วิส ฯลฯ



โจทย์การพัฒนาไทยแลนด์ 4.0 ด้านแรงงาน

(1) ประเทศไทยในอนาคตการขาดแคลนแรงงานระดับปฏิบัติการจะอยู่ในขั้นรุนแรง คาดว่าใน 10-20 ปีข้างหน้าร้อยละ 28 จะเป็นแรงงานสูงอายุ โดยจะมีจำนวนมากถึงประมาณ 20 ล้านคน ทำให้ประเทศไทยเข้าสู่สังคม “HIGH AGED SOCIETY” อีกทั้งในอนาคตด้วยความก้าวหน้าทางการแพทย์และการดูแลสุขภาพจะทำให้คนอายุยืนและแข็งแรง จำเป็นจะต้องมีการปฏิรูปแรงงานส่วนนี้โดยการเพิ่มอายุการทำงานไปถึงอายุ 65 หรือ 67 ปี ซึ่งจะต้องมีการวางแผนด้านแรงงานในอนาคตและมียุทธศาสตร์อย่างชัดเจน รวมทั้งการแก้ไขกฎหมายแรงงานที่ทันต่อโลกยุคใหม่และเอื้อต่อแรงงานสูงอายุ

(2) การพัฒนาต้องขับเคลื่อนพร้อมกันทุกภาคส่วน แรงงานส่วนใหญ่อยู่นอกภาคอุตสาหกรรมการพัฒนา ประเทศที่พัฒนาแล้วให้ความสำคัญต่อภาคบริการ ปัจจุบันสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในจีดีพีร้อยละ 39.2 ขณะที่ภาคบริการเฉพาะของภาคเอกชนมีสัดส่วนอยู่ในจีดีพีร้อยละ 51 (ภาครัฐร้อยละ 16) และในอนาคตภาคส่วนนี้จะเป็นภาคส่วนหลักขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยจึงต้องทำพร้อมกันไปทุกภาคส่วน

(3) การขับเคลื่อนแรงงานเกษตร 4.0 ปัจจุบันแรงงานภาคเกษตรมีประมาณ 12-12.5 ล้านคน อยู่ในสัดส่วนแรงงานทั้งระบบร้อยละ 32.39 ภาคส่วนนี้อยู่ในกลุ่มล้าหลังมากที่สุดการเข้าสู่การปฏิรูปเศรษฐกิจยุคที่ 4 ซึ่งจะมีการยกระดับเกษตรกรรมเป็น BIO & GENE TECH การนำเทคโนโลยีการผลิตเครื่องจักรเกษตรแบบอัตโนมัติ และหุ่นยนต์อัจฉริยะจะทำให้เกษตรของไทยเป็นอุตสาหกรรมเกษตร แรงงานส่วนนี้จะเคลื่อนย้ายอย่างไรโดยเฉพาะด้าน UP & CHANGE SKILL จะทำได้อย่างไร

(4) ทบทวนการพัฒนาแรงงานจะต้องสอดคล้องกับอุปสงค์จริงในอนาคต การพัฒนาจะต้องแบ่งเป็นกลุ่มให้ชัดเจน เช่น ระดับผู้ประกอบการ ระดับแรงงานมีการศึกษา ระดับแรงงานปฏิบัติการ มีทักษะ ระดับแรงงานในภาคเกษตร และแรงอยู่ต่ำกว่าการศึกษาภาคบังคับ ซึ่งวิธีการของการพัฒนาทั้ง UP SKILL, CHANGE SKILL หรือ MULTI SKILL ต้องมีระดับขั้นที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง โดยเฉพาะการพัฒนาเด็กนักเรียนในภาคการศึกษาทั้งระดับประถม มัธยม อาชีววะ และมหาวิทยาลัยจะต้องมีการปฏิรูปใหม่หมดให้สอดคล้องกับอุปสงค์ใหม่ของแรงงาน 4.0

(5) โจทย์ด้านแรงงานและเป้าหมายสัมฤทธิ์ต้องชัดเจน ทั้งด้านทักษะและลักษณะงานที่จะเปลี่ยนไป ภาพของอุตสาหกรรมในอนาคตและธุรกิจที่จะเกิดขึ้นในอีก 10-20 ปีข้างหน้าเป็นอย่างไร ทักษะแรงงานที่มีอยู่ในปัจจุบันของแรงงานผู้ประกอบการโดยเฉพาะเอสเอ็มอีสามารถรับมืออย่างไร การเปลี่ยนแปลงทักษะจะทำอย่างไร หน่วยงานใดรับผิดชอบ กระทรวงด้านสังคมที่มีอยู่ เช่น กระทรวงแรงงาน กระทรวงเกษตรฯ กระทรวงศึกษาฯ ซึ่งส่วนใหญ่เน้นแนวทางตั้งรับจะปฏิรูปขับเคลื่อนอย่างไร

(6) **แผนแม่บทปฏิรูปแรงงานในอนาคต** ภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงทั้งทิศทางอุตสาหกรรม 4.0 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และไทยแลนด์ 4.0 รวมทั้งกรอบ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน และกรอบการพัฒนาแบบ เศรษฐกิจพอเพียง อีกทั้งความรู้ความเข้าใจเศรษฐกิจใหม่ อุตสาหกรรมใหม่ของหน่วยงานรัฐ ยังเข้าใจไม่ สอดคล้องกัน ความลงตัวที่จะปฏิรูปขับเคลื่อนต้องมีแผนแม่บทเห็นโจทย์ที่ชัดเจน วิสัยทัศน์ เป้าหมาย ความสัมฤทธิ์ เป็นคำตอบที่ตรงจุดซึ่งประเทศไทยจะต้องไปให้ถึงเพราะเป็นปัจจัยต่อทิศทางปรับเปลี่ยน แรงงานของประเทศใน 20 ปีข้างหน้า

(7) **ประเทศต้นแบบด้านแรงงาน 4.0** ควรจะนำกรณีศึกษาของประเทศซึ่งเปลี่ยนผ่านจาก สังคมสูงอายุ การเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมแรงงานเข้มข้นไปสู่อุตสาหกรรมใหม่ และในภาคเกษตรซึ่งเดิม ใช้แรงงานเข้มข้นไปสู่เกษตรอุตสาหกรรม เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี สหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา ประเทศ เหล่านี้ไม่มีวิธีการเปลี่ยนถ่ายอย่างไร การบริหารจัดการทำอย่างไร ยุทธศาสตร์ที่นำมาใช้ ปัญหาต่างๆที่ ประเทศเหล่านั้นประสบทั้งหมดจะต้องเป็นปัจจัยที่จะต้องนำมาประมวลไว้ใน “ไทยแลนด์ 4.0”

(8) **โจทย์อนาคตด้านแรงงาน “ขาดคนทำงานหรือว่างงานสูง”** เป็นโจทย์สำคัญที่ต้องประเมิน ให้เห็นภาพว่าใน 5 ปี 10 ปี และแต่ละช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจการจ้างงานของไทยอยู่ในสถานะใด มิฉะนั้นจะไม่สามารถวางแผนคนเข้าสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0

(9) **การทบทวนวิสัยทัศน์แรงงาน** จะต้องตอบโจทย์อนาคตไม่ใช่วางบนพื้นฐานอุตสาหกรรมใน อดีต แต่ต้องมองข้ามไปในอนาคต ซึ่งจะต้องประเมินให้ลงตัวโดยนำปัจจัยการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร อัจฉริยะ การเกิดของประชากรที่ลดน้อยถอยลง สังคมประชากรสูงวัย การเคลื่อนย้ายแรงงานต่างด้าวกลับ ประเทศถิ่นภูมิลำเนา การย้ายฐานการผลิตของอุตสาหกรรม 2.0 และ 3.0 ฯลฯ ทั้งหมดจะต้องนำมา ประเมินกำลังแรงงานในอนาคตว่าเมื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมใหม่ เช่น ลักษณะงานที่เปลี่ยนไป, ทักษะใหม่, รูปแบบการจ้างงานที่เปลี่ยนไป แรงงานกลุ่มใดที่ตกขอบปรับตัวไม่ได้ ซึ่งเป็นข้อกังวลของภาคส่วน แรงงาน

(10) **มาตรการรองรับแรงงานในช่วงเปลี่ยนผ่าน** การประชุมเครือข่ายแรงงานในช่วง กลางเดือนกรกฎาคม 2559 ภาคแรงงานค่อนข้างกังวลต่อการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอัจฉริยะมาแทนคน ถึงแม้ตามมาตรา 121 และมาตรา 122 จะได้รับเงินชดเชยตามกฎหมาย (มากกว่าปกติ) แต่การหางานใหม่ ภายใต้ยุคอุตสาหกรรมใหม่คงไม่ใช่เรื่องง่าย รัฐจำเป็นจะต้องมีมาตรการรองรับและดูแล ข้อวิตกของภาค ผู้ใช้แรงงาน คือ แรงงานโดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมจะมีการตกงานและว่างงานเป็นจำนวนมาก ขณะที่ แรงงานในภาคเกษตรยังไม่มีหน่วยงานใดเข้ามาประเมินถึงผลกระทบ ขณะเดียวกันยังไม่มีการศึกษาถึง ผลกระทบต่อจำนวนการจ้างงานในอนาคต ซึ่งเทคโนโลยีก้าวหน้าจะเข้ามาแทนคนจะมีผลกระทบอย่างไร

ทั้งนี้องค์กรแรงงานได้ออกแถลงการณ์และมีข้อหนึ่งซึ่งระบุว่าให้กระทรวงแรงงานต้องมีมาตรการในการเฝ้าระวังสถานการณ์ปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยเฉพาะประเด็นการเลิกจ้างงานหรือลดทอนสภาพการจ้างงาน พร้อมให้มีการกำหนดหรือแก้กฎหมายแรงงานให้เหมาะสมกับสภาพของการเปลี่ยนแปลง โดยให้มีการจัดตั้งกองทุนเพื่อรองรับผลกระทบต่อการตกงานจากการเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่ ทั้งหมดที่กล่าวนี้คงเป็นบทต้นๆของการเข้ามาเตรียมพร้อมต่อการเข้าสู่อุตสาหกรรมใหม่และเศรษฐกิจใหม่ในอนาคต

สามารถ Download PowerPoint ได้ที่ www.tanitsorat.com
สามารถติดตามรายงานฉบับนี้และบทความอื่นๆ ได้ที่
www.tanitsorat.com และ Facebook/Tanit.Sorat
รวมทั้งบทสัมภาษณ์ต่างๆ ได้ที่ Youtube.com โดยใช้คีย์เวิร์ด ดร.ธนิต โสรัตน์