บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การเตรียมความพร้อมของภาคธุรกิจอุตสาหรรมสู่อุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม และผลงานวิจัยดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0
2. กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี
3. ผลการดำเนินงานโครงการสำคัญ ปีที่ 2 ของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2561)
4. กรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย
5. การเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรม 4.0 ไทย
6. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการผลิตสินค้าและบริการ
7. แนวคิดเกี่ยวโครงสร้างองค์การ
8. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรมนุษย์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0

อุตสาหกรรม 4.0 หรือ Industry 4.0 ปรากฏเป็นครั้งแรกอยู่ในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579และปรากฏอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 เป็นแผนพัฒนา 5 ปี แรกของการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ ซึ่งจะเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศไทยโดยคาดหวังว่าใน 20 ปีข้างหน้าประเทศไทยจะก้าวพ้นไปสู่ประเทศพัฒนาแล้วและจะยกระดับรายได้ประชาชาติต่อหัวต่อปี เพิ่มจากปัจจุบัน 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 โดยอุตสาหกรรมใหม่จะขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี

อัตโนมัติควบคู่ไปกับหุ่นยนต์อัจฉริยะและเชื่อมโยงกับเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ระบบการผลิตยกระดับจาก Lean ไปสู่ “Cyber-Physical Production” นอกจากนี้หุ่นยนต์ในอนาคตจะพัฒนาไปสู่การควบคุมเครื่องจักรสามารถคิดเองเชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอร์และตอบสนองการทำงานได้อย่างรวดเร็วเหนือกว่ามนุษย์เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่อย่างสิ้นเชิง

ประเด็นของไทยจะต้องเข้าใจว่าแนวคิดดังกล่าวเกิดขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศอุตสาหกรรมในยุโรปและสหรัฐอเมริการวมถึงญี่ปุ่นและสาธารณรัฐเกาหลีใต้ ซึ่งประเทศเหล่านั้นมีการทำ R&D และพัฒนาเทคโนโลยีชั้นสูงเพื่อเตรียมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 มาก่อนหน้านี้หลายปี สำหรับประเทศไทยและประเทศกำลังพัฒนาทางเลือกคงไม่มีมากนัก นอกจากการนำเข้าและการเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมกับธุรกิจและตลาด ขณะที่อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ของไทยยังอยู่ในระดับ2.0 และ 3.0 การใช้คนในระบบเศรษฐกิจยังมีความจำเป็น ถึงแม้ในอนาคตสัดส่วนคนอายุมากกว่า 60 ปี จะสูงขึ้น จากความก้าวหน้าทางการแพทย์รวมทั้งการเอาใจใส่ดูแลสุขภาพ วัยทำงานอาจขยายอายุถึง 65-67 ปี ดังตัวอย่างที่เกิดขึ้นในญี่ปุ่น สาธารณรัฐเกาหลี และไต้หวัน

ดังนั้นการเตรียมพร้อมและปรับตัวทั้งภาคอุตสาหกรรม บริการ โลจิสติกส์ และภาคเกษตรกรรม อาจต้องมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมเพราะสังคมไทยประกอบด้วยกลุ่มคนที่หลากหลาย ขณะที่ภาคอุตสาหกรรมเกินกว่าครึ่งยังต้องใช้แรงงานเข้มข้น ทั้งนี้เศรษฐกิจใหม่ในอนาคตหากมีการออกแบบที่ไม่เหมาะสมจะเป็นการขยายช่องว่างของรายได้ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำจากโอกาสการเข้าถึงนวัตกรรมใหม่และเทคโนโลยีใหม่จะเป็นปัญหาของสังคมไทยในอนาคต

<u>บทบาทของการพัฒนาอุตสาหกรรมในอดีตจนถึงปัจจุบัน</u>

การเข้าใจอุตสาหกรรมใหม่จำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงการเปลี่ยนผ่านจากอดีตจนถึงปัจจุบันโดยสามารถแบ่งยุคของการเปลี่ยนแปลงซึ่งเรียกว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมได้ดังต่อไปนี้

1) ยุคการใช้พลังงานไอน้ำ / Hydro-Steam Power (ค.ศ.1784-1869) เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่งหรือ Industrial Revolution 1.0 การเปลี่ยนแปลงเริ่มขึ้นประมาณค.ศ.1784 เริ่มจาก เจมส์ วัตต์ ประดิษฐ์เครื่องจักรกลไอน้ำชิ้นแรกที่เรียกว่า “นิวโคแมน” นำเข้าไปใช้ ในอุตสาหกรรมทอผ้าและอุตสาหกรรมผลิตถ่านหิน อีกทั้งรถจักรไอน้ำเป็นการปฏิวัติระบบขนส่งสามารถขนส่งคนและสินค้าจำนวนมากและรวดเร็วด้วยต้นทุนต่ำ อีกทั้งเรือสินค้าไอน้ำทำให้เรือมีขนาดใหญ่สามารถข้ามมหาสมุทรเป็น “Ocean Steamship” มีบทบาทต่อการขนส่งสินค้าและคนทางเรือข้ามโลกมาจนถึงศตวรรษที่ 19

ขณะเดียวกันเครื่องจักรไอน้ำนำมาสู่การขุดเจาะทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้นทุนต่ำทั้งสินแร่ต่างๆรวมทั้งน้ำมันดิบ ตลาดการค้าขยายไปทั้งโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ที่โลกไม่เคยมีมาก่อนหน้านั้น กล่าวได้ว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่ง ทำให้เกิดยุคขยายอาณานิคมของชาติตะวันตกเพื่อหาวัตถุดิบป้อนโรงงานและเปิดตลาดใหม่

2) ยุคพลังงานไฟฟ้า / Electric Power (ค.ศ. 1870-1969) เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สองหรือ Industrial Revolution 2.0 การเปลี่ยนแปลงเริ่มขึ้นประมาณ ค.ศ.1870 หรือ 85 ปี จากยุคพลังงานไอน้ำ เริ่มต้นจากโทมัส เอดิสัน ประดิษฐ์หลอดไฟซึ่งพร้อมกับก่อตั้งโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า ทำให้โรงงาน

สามารถผลิตสินค้าได้ 24 ชม.พลังงานไฟฟ้าก่อให้เกิดการผลิตมอเตอร์ทั้งเล็กและใหญ่กลายเป็นกลไกสำคัญของภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ เฮนรี่ ฟอร์ด ได้นำระบบสายพานมาใช้ในสายการผลิตรถยนต์กลายเป็นต้นแบบของการผลิตที่เรียกว่า “Fordirism Manufacturing” ซึ่งเป็นต้นแบบของการผลิตอุตสาหกรรมแบบสายพานสามารถผลิตสินค้าได้คราวละมากๆที่เรียกว่า “Mass Production” เป็นการประหยัดจากขนาดโดยผู้บริโภคกลุ่มใหญ่สามารถเข้าถึงสินค้าในราคาไม่แพง กอปรทั้งระบบโทรคมนาคมมีการพัฒนาแบบก้าวกระโดดจากโทรเลขซึ่งนายแซมมวล มอร์ส ได้นำมาใช้ในปี ค.ศ.1832 และพัฒนาไปสู่การประดิษฐ์โทรศัพท์ซึ่งนายอเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบลล์ ได้จดสิทธิบัตรในปี ค.ศ.1876 อีกทั้งการสื่อสารทางวิทยุ สื่อโทรทัศน์และการโฆษณาผ่านสื่อต่างๆ ทำให้เกิดการแข่งขัน ประชาชนผู้บริโภครู้ จักสินค้าผ่านสื่อต่างๆโดยเฉพาะโทรทัศน์ ทำให้อุตสาหกรรมมีการขยายตัวนำไปสู่การแข่งขันส่งออกและการเคลื่อนย้ายการลงทุนไปสู่แหล่งผลิตต้นทุนต่ำ การผลิตสินค้ากลายเป็นการผลิตเพื่อการบริโภคของโลก

3) ยุคคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ / Computerize & Information Technology (ค.ศ. 1970-2016) เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สาม หรือ Industrial Revolution 3.0 การเปลี่ยนแปลงใช้เวลาประมาณ 99 ปี จากยุคที่ 2 เป็นยุคของสมองกลใช้ในธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยระบบคอมพิวเตอร์ได้มีการเริ่มคิดค้นมาตั้งแต่ปลายสงครามโลกครั้งที่ 2 และบริษัท ไอบีเอ็มมีการนำระบบแผ่นการ์ดเจาะรูหรือ“Punch Card” เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือประมวลผลในช่วงสงครามเวียดนามก่อนที่จะนำเข้ามาใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรมนวัตกรรมคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในการประมวลผลและเข้ามาเป็นอุปกรณ์สั่งการทำงานให้เครื่องจักรเป็นระบบอัตโนมัติ (Automation) และมีการต่อยอดทำให้เครื่องจักรเข้ามาใช้แทนคน ในอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยมีการนำระบบหุ่นยนต์มาใช้ก่อนหน้านี้กว่า 10 ปีนอกจากนี้การผสมผสานเครื่องจักรเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์และไอที 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 นวัตกรรมอวกาศเชิงพาณิชย์ทำให้ดาวเทียมเป็นกลไกเชื่อมโยงข้อมูลในแบบเรียลไทม์ ทั้งเสียงข้อมูลและภาพ นำมาสู่ระบบ “Electronics Online” เมื่อนำเข้ามาในสายการผลิตก่อให้เกิดการเชื่อมโยงโซ่อุปทานการผลิต (Supply Chain) นำไปสู่การลดต้นทุนทั้งด้านการขนส่งและสินค้าคงคลังการผลิตไปสู่ยุค “Lean Production” ซึ่งเป็นระบบการผลิตให้ความสำคัญกับการผลิตที่ไม่มีส่วนเกิน(surplus less) ในทุกกระบวนการผลิต เช่น สินค้าคงคลัง,ส่วนสูญเสียจากการผลิต,พลังงานที่สูญเปล่า การปล่อยเศษซากของเสียสู่อากาศ-ดิน-น้ำ และระยะเวลารอคอยสินค้า ฯลฯ เป็นการผสมผสานการผลิตระหว่างมนุษย์ เครื่องจักรอัจฉริยะ หุ่นยนต์ฉลาดคิด (Intelligent Robotic) คอมพิวเตอร์-ไอทีล้ำยุคนวัตกรรมการจัดการโซ่อุปทานการผลิตและโลจิสติกส์เป็นการปฏิวัติการผลิตอย่างสิ้นเชิง

4) ยุคอุตสาหกรรมอัจฉริยะและสังคมดิจิทัล / Smart Industrial & Digital Society (ค.ศ.2013-

2033) เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมเข้าสู่ยุคที่ 4 เป็นการต่อยอดจากการผลิตแบบลีนสู่การผลิตแบบ “Cyber-Physical Production” โดยคาดว่าโลกจะเข้าสู่อุตสาหกรรมใหม่อย่างเต็มรูปแบบในปี ค.ศ.2033 ซึ่งประเทศพัฒนาแล้วต่างมีการทำ R&D มาก่อนหน้านี้หลายปี โดยคาดว่าสมาร์ทโฟนจะยกระดับทำให้เกิดสังคมดิจิทัลและธุรกรรมดิจิทัลซึ่งนำไปสู่การเชื่อมโยงในทุกมิติการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการบริโภคจะเป็นไปอย่างรวดเร็วและทำให้เทคโนโลยีจะสามารถสนองตอบความต้องการแบบก้าวกระโดด (Disruptive Technology) อุตสาหกรรมการผลิตจำเป็นที่จะต้องปฏิรูปเป็นการผลิตแบบเฉพาะเจาะจงสินค้าอุปโภคบริโภคอาจจะต้องเป็นแบบ Unique

ลักษณะของอุตสาหกรรม 4.0 อาจประกอบด้วย

1) Humans 4.0 องค์ประกอบสำคัญของอุตสาหกรรมอนาคตอยู่ที่การพัฒนาคนซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชั้นสูง ทุนมนุษย์ซึ่งต้องยกระดับเป็นมนุษย์อัจฉริยะจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0

2) Digital Society / Digital City ภายใต้การเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตผ่านเทคโนโลยีและแอพพลิเคชั่นทำให้เกิดการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตถูกยกระดับไปเป็น IOT: Internet of Things หรืออินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง เทคโนโลยีดิจิทัลได้ถูกนำเข้ามาใช้ตั้งแต่การบริหารราชการแผ่นดิน (Digital Government) ด้านความมั่นคง (Cyber Security) อุตสาหกรรม ธุรกิจภาคบริการ ภาคการเกษตร ภาคการศึกษา การแพทย์-สาธารณสุข และเข้ามาถึงในบ้านและชีวิตประจำวันของผู้คนทุกระดับและทุกวัย

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

นอกจากนี้อุตสาหกรรมในอนาคตเป็นการผลิตที่ให้ความสำคัญต่อความรวดเร็วในสายการผลิตและการส่งมอบผ่านเครือข่ายดิจิทัล ซึ่งจะทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนทั้งจากการใช้แรงงานจำนวนน้อยและลดความสูญเสียจากความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์

4) Intelligent Robotic ระบบหุ่นยนต์ชาญฉลาดจะมีการพัฒนาหุ่นยนต์เชิงพาณิชย์ ตั้งแต่ในภาคอุตสาหกรรมจะมีการผสมผสานการทำงานระหว่างเครื่องจักรและหุ่นยนต์เป็นเครื่องจักรอัจฉริยะที่สามารถทำงานและแก้ปัญหารวมทั้งการซ่อมบำรุงตนเองโดยไม่ต้องอาศัยมนุษย์ (Mechatronics Production) นอกจากนี้หุ่นยนต์ในรูปของยานพาหนะไร้คนขับใน 10 ปี ข้างหน้าจะเป็นสินค้าพื้นฐานใช้ในการสัญจรของประชาชน เช่น รถยนต์ไร้ คนขับ และใช้ในกิจการโลจิสติกส์ - ขนส่ง ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยในศูนย์กระจายสินค้าของโมเดิร์นเทรดมีการนำระบบหุ่นยนต์เข้ามาใช้ในการเก็บและแยกประเภทสินค้าเพื่อส่งให้เครือข่ายและร้านค้า - ร้านสะดวกซื้อต่างๆ หุ่นยนต์ในอนาคตจะมีการพัฒนาไปอย่างมากมายตั้งแต่ในบ้าน

ระบบรักษาความปลอดภัย หุ่นยนต์เพื่อการทหาร หุ่นยนต์ในด้านการแพทย์ และหุ่นยนต์ในภาคการเกษตร ฯลฯ

5) Space & Satellite Economy อุตสาหกรรมอวกาศเชิงพาณิชย์ความก้าวหน้าทางฟิสิกส์อวกาศในอนาคตจะทำให้ เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากปัจจุบันอยู่ในระดับดาวเทียมเพื่อการสื่อสารและพยากรณ์อากาศในโลก จะมีผู้เล่นใหม่ๆนอกจากชาติตะวันตกในเอเชีย ทั้งจีน อินเดีย ญี่ปุ่นต่างจะเข้ามาแข่งขันอย่างดุเดือด ปัจจุบันประเทศจีนกำหนดให้อุตสาหกรรมอวกาศและอุตสาหกรรม 4.0 เป็นวาระของประเทศ ขณะที่สหรัฐอเมริกายกระดับเป็นอุตสาหกรรมอวกาศในเชิงพาณิชย์ ปัจจุบันอุตสาหกรรมเกี่ยวกับอวกาศ มีมูลค่า 2.0 แสนล้านเหรียญสหรัฐ ขณะที่สิงคโปร์มีวิสัยทัศน์ประเทศกำลังมุ่งไปสู่อุตสาหกรรมอวกาศและดาวเทียม ทั้งหมดเป็นปัจจัยที่จะเอื้อต่ออุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานอวกาศและดาวเทียม ซึ่งประเทศไทยมีสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (Gistda) เป็นผู้รับผิดชอบ

6) Stem Cell & Gene for Medical เทคโนโลยีสเต็มเซลล์และการปรับแต่งยีนหรือพันธุวิศวกรรมทางการแพทย์จะเป็นวาระของโลกอนาคต เกี่ยวข้องกับการปลูกถ่ายและเพาะอวัยวะ ในอนาคตจะมีความก้าวหน้า เช่น เทคโนโลยีจีโนม (Genome) เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพิมพ์เขียว ดีเอ็นเอของเซลล์และยีนทั้งของมนุษย์และสัตว์ ทั้งหมดจะเป็นปัจจัยให้เกิดอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการพัฒนาประเทศไทยให้เป็นศูนย์การแพทย์ก้าวหน้าของภูมิภาค

7) Bio Tech เทคโนโลยีชีวภาพในอนาคตจะมีความก้าวหน้าทั้งในภาคเกษตรและปศุสัตว์ทำให้สามารถเลือกยีนที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับภูมิประเทศทำให้สามารถผลิตอาหารได้มากขึ้น นอกจากนี้พืชหรือสัตว์ซึ่งมีการตัดแต่งพันธุกรรม รวมถึงจุลินทรีย์ดัดแปลง (GMO & GMM) จะเป็นทางเลือกของผู้บริโภค ในด้านอุตสาหกรรมไบโอเทคโนโลยีทั้งด้านพลังงานและการผลิตวัสดุภัณฑ์จากพืช เช่น ไบโอพลาสติกจะเป็นแนวโน้มของโลกในอนาคต

8) Green Energy Age ยุคของพลังงานสะอาดในอนาคต 10-20 ปี ข้างหน้าจะเห็นผลกระทบต่อสภาวะโลกร้อนได้อย่างชัดเจน กระแสการตื่นตัวจะยกระดับไปถึงการปฏิเสธไม่ยอมรับสินค้าซึ่งมีส่วนทั้งทางตรงและอ้อมต่อสภาวะโลกร้อน อุตสาหกรรมในอนาคตจึงเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีพลังงานสะอาด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเทคโนโลยีชีวภาพและพลังงานจากพืช เช่น เอทานอล ไบโอดีเซล รวมถึงพลังงานจากแสงแดด ลม และน้ำ เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมในอนาคต ซึ่งอุตสาหกรรมในอนาคตจะต้องเป็นอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง

9) Advance Technology อุตสาหกรรมในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีก้าวหน้าและชั้นสูง เช่นวัสดุภัณฑ์ต่างๆ คอมพิวเตอร์แบบใหม่ สมาร์ทโฟนอัจฉริยะ จะทำให้ข้อมูลข่าวสารของโลก เชื่อมต่อกันภายในพริบตา ระบบแพรทฟอร์มที่เชื่อมต่อข้อมูล เช่น ระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) และแอพพลิเคชั่นล้ำยุคจะทำให้สมาร์ทโฟน กลายเป็นระบบอัจฉริยะ นอกจากนี้นาโนเทคโนโลยีจะมีการต่อยอดไปสู่ของใช้ในชีวิตประจำวันและทางการแพทย์ อีกทั้งเทคโนโลยีการผลิตสินค้าแบบขึ้นรูปรายชิ้นที่เรียกว่า 3D Printing ซึ่งปัจจุบันเริ่มมีการพัฒนา และใช้งานเบื้องต้นจะเป็นการปฏิวัติการผลิตแบบเฉพาะเจาะจงตามความต้องการของผู้บริโภค แต่ละราย ฯลฯ

2. กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

จากแนวโน้มความเป็นไปได้ของภาพอนาคตโลก ในระยะ 20 ปีข้างหน้า ได้แก่ 1) การเมืองของโลกยังคงมีสหรัฐอเมริกาเป็นตัวแสดงหลัก 2) กลุ่มประเทศเศรษฐกิจใหม่ (Brics) ได้แก่ บราซิล รัสเซีย อินเดีย จีน และแอฟริกาใต้ โดยเฉพาะจีนและอินเดีย จะเข้ามามีบทบาทในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของโลกและกระแสโลกาภิวัตน์ใหม่ 3) กระแสการเมืองอิสลามและการรื้อฟื้น ระบอบการปกครองแบบรัฐเคาะลีฟะฮ์ (Caliphate) และ 4) ประเด็นความมั่นคงยังคงเป็นความวิตกกังวลของหลายประเทศ ดังนั้นยุทธศาสตร์ชาติในระยะยาว ต้องมีการกำหนดแนวทางการพัฒนาของทุกภาคส่วนให้ขับเคลื่อน/ ถ่ายทอดแนวทางการพัฒนาสู่การปฏิบัติในแต่ละช่วงเวลาอย่างต่อเนื่องและ มีการบูรณาการ สร้างความเข้าใจถึงอนาคตของประเทศไทยร่วมกัน ให้เกิดการรวมพลังของทุกภาคส่วนในสังคม

การวิเคราะห์สถานการณ์และสภาพแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันและแนวโน้มบริบทและเงื่อนไขการพัฒนา ภายนอกประเทศดังกล่าวข้างต้น บ่งชี้ว่าประเทศไทยมีจุดแข็ง หลายด้าน ได้แก่ การมีตำแหน่งที่ตั้งที่สามารถเป็นจุดเชื่อมโยงและกระจาย ความเชื่อมโยงที่สำคัญในภูมิภาคและเป็นการประตูสู่เอเชียที่สำคัญแห่งหนึ่ง การเป็นฐานการผลิตและบริการส าคัญที่หลากหลาย คนไทย โดยเฉลี่ยมีการศึกษาและสุขภาพดีขึ้น ระบบเกื้อกูลในครอบครัวไทยเข้มแข็ง และมีความหลากหลายเชิงนิเวศน์ สำหรับจุดอ่อนของประเทศ ไทยที่สำคัญ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ ในระยะเวลา 15 – 20 ปีต่อจากนี้ไป ข้อจำกัดด้านทรัพยากรทั้งแรงงานและทรัพยากรธรรมชาติ ผลิตภาพการผลิตยังต่ำและการพัฒนาและการใช้นวัตกรรมมีน้อย การลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนามีน้อย และมีปัญหาความเหลื่อมล้ำในด้านต่าง ๆ และส่งผลให้ขาดความสามัคคีสมานฉันท์ในสังคม ขีดความสามารถ ของทรัพยากรมนุษย์ยังต่ำ โครงสร้างพื้นฐาน ระบบโลจิสติกส์ และบริการทางสังคมยังต้องยกระดับคุณภาพอย่างทั่วถึง รวมทั้ง ความอ่อนแอของการบริหารราชการแผ่นดิน รวมทั้งยังจำเป็นต้องเร่งปฏิรูประบบราชการและการเมืองเพื่อให้เกิดการบริหารราชการแผ่นดินที่มีประสิทธิภาพและโปร่งใส ลดคอร์รัปชัน และการปฏิรูปกฎระเบียบและกฎหมายให้ทันสมัย

การเกิดสาขาอุตสาหกรรมและบริการใหม่ ๆ ที่ผสมผสานการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขาเพื่อตอบสนองความต้องการในภาคการผลิต บริการ และพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป โดยอุตสาหกรรมใหม่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นใน 5 กลุ่มหลัก ได้แก่ (1) กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (2) กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (3) กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกล ที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (4) กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยี สมองกลฝังตัว และ (5) กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูง รวมทั้งรูปแบบและกระบวนการ ประกอบธุรกิจบริการจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและหลากหลาย รูปแบบผลิตภัณฑ์และบริการมีวัฏจักรชีวิตสั้นลง การแข่งขันในตลาดอยู่บนฐานของการใช้นวัตกรรมทั้งในกระบวนการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ นวัตกรรมด้านตลาดและการบริหาร

จัดการ ถ้าภาคธุรกิจโดยเฉพาะ ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมปรับตัวไม่ทัน อาจสูญเสียความสามารถในการแข่งขันได้ ในขณะเดียวกัน จะสร้างโอกาสให้ผู้ประกอบการในการสร้างธุรกิจรูปแบบใหม่ๆ ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ที่ทำให้สามารถบริหารจัดการห่วงโซ่การผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เกิดความเหลื่อมล้ำในมิติต่างๆ อันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด เช่น ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยีเนื่องจากความแตกต่างด้านรายได้ ด้านความรู้ ด้านทักษะ หรือด้านการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี ความเหลื่อมล้ำของแรงงานที่มีทักษะ ด้านเทคโนโลยีขั้นสูง และแรงงาน ที่ไม่มีทักษะความเหลื่อมล้ำของผู้ประกอบการขนาดใหญ่และขนาดเล็กที่มีความสามารถในการลงทุนเพื่อยกระดับ ศักยภาพทางเทคโนโลยีแตกต่างกัน เป็นต้น ประเทศไทยจ าเป็นต้องเร่งสร้างสมรรถนะทางเทคโนโลยีชั้นสูงใน 5 กลุ่มดังกล่าวข้างต้น โดยกลุ่มเทคโนโลยีที่ไทยมีศักยภาพพัฒนาได้เอง ได้แก่ การเกษตร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม สร้างสรรค์และวัฒนธรรม จะต้องพัฒนาต่อยอดให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นและเป็นฐานเศรษฐกิจใหม่ในระยะต่อไป สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ประเทศไทยยังขาดศักยภาพในการพัฒนา อาจใช้รูปแบบการให้พัฒนา ในลักษณะวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering) เพื่อให้สามารถเร่งพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันการเปลี่ยนแปลงของโลก และในขณะเดียวกัน จะต้องลงทุนวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เป็นฐานของการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต รวมทั้งต้องเตรียม พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว โดยในระยะสั้นต้องดึงดูดนักวิจัยจากต่างประเทศ และในระยะยาว พัฒนาคนและบุคลากรวิจัย โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์พื้นฐานในลักษณะสหสาขา เพื่อสั่งสมองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจ และยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในระยะยาว

เป้าหมายอนาคตประเทศไทย ปี 2579 : ร่วมมือกันขับเคลื่อนประเทศให้ก้าวไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วโดยภาคอุตสาหกรรมในฐานอุตสาหกรรมเดิมมีศักยภาพสูงขึ้น มีอุตสาหกรรมอนาคตที่ได้รับการพัฒนาให้เป็นฐานรายได้ใหม่ โดยมุ่งสู่การเป็น ศูนย์กลางการผลิต การค้า และการลงทุนในอนุภูมิภาคและภูมิภาคอาเซียน เช่น ศูนย์การผลิตรถยนต์และชิ้นส่วน ศูนย์ทดสอบและวิจัยพัฒนา รถยนต์และชิ้นส่วนเอเซีย ศูนย์กลางการผลิตพลังงาน/วัสดุชีวภาพของภูมิภาคอาเซียน ศูนย์กลางผลิตอุตสาหกรรมดิจิทัล เป็นต้น

หัวใจสำคัญของความสามารถในการแข่งขันของประเทศ คือ เพิ่มผลิตภาพการผลิต (Productivity) โดยใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและพัฒนา และนวัตกรรมในทุกสาขา ของภาคการผลิตและบริการที่เป็นฐานรายได้เดิมและที่ต่อยอดเป็นฐานรายได้ใหม่ การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญจะเกิดขึ้นทั้งในด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) และการเพิ่มมูลค่าของสินค้าและบริการจากความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Value creation) ผู้ประกอบการไทยจะต้อง “ผลิตได้ขายเป็น” และมีความสามารถที่จะ “รู้จักและเข้าใจแนวโน้มตลาด” เพื่อสร้างคุณค่า ของสินค้าและบริการที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคและก้าวเข้าสู่การเป็นผู้นาในตลาด สินค้า และบริการที่สำคัญของภูมิภาคและของโลกได้ ยุทธศาสตร์การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันจึงประกอบด้วยแนวทางการพัฒนาภาคการผลิตและบริการ ซึ่งมุ่งเน้นที่การพัฒนาเพิ่มผลิตภาพการผลิตตลอดห่วงโซ่มูลค่า เพื่อก้าวกระโดดไปสู่การเป็นฐานการผลิตและบริการที่โดดเด่นในด้านเศรษฐกิจฐาน

ชีวภาพ โดยยกระดับสู่เกษตรสมัยใหม่ที่เป็นพื้นฐานสำคัญและเป็นฐานการผลิตสินค้าเกษตร อาหาร พลังงาน และวัสดุชีวภาพด้วยนวัตกรรม ยกระดับศักยภาพ ภาคอุตสาหกรรม ให้แข่งขันได้บนฐานเทคโนโลยีขั้นก้าวหน้า พัฒนาความหลากหลาย คุณภาพ และสร้างเอกลักษณ์การท่องเที่ยวไทย และพัฒนาธุรกิจบริการที่มีศักยภาพใหม่ๆ ที่สร้างรายได้สูง

3. ผลการดำเนินงานโครงการสำคัญ ปีที่ 2 ของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2561)

การประเมินสภาพแวดล้อมการพัฒนาประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560)

3.1 สถานการณ์และแนวโน้มภายนอก

3.1.1 สถานการณ์และแนวโน้มเศรษฐกิจโลก มีตลาดเกิดใหม่ที่มีบทบาทสูงขึ้น ตลาดการเงินโลกเข้าสู่สถานการณ์ไร้พรมแดน ซึ่งเป็นผลจากเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเงินที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการพัฒนาเครื่องมือทางการเงินใหม่ๆ รวมทั้งมีการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจที่ หลากหลายส่งผลต่อการเปิดเสรีทางการค้ามากขึ้น ซึ่งจะเป็นโอกาสที่สำคัญของการพัฒนาประเทศไทย

3.1.2 การวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดเป็น กุญแจสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตของคน ทำให้เกิดสาขาอุตสาหกรรมและบริการใหม่ๆ ที่ผสมผสานการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขา มนุษย์จะสามารถเข้าถึงข้อมูลและองค์ความรู้ได้อย่างไร้ขีดจำกัด มีการแย่งชิงแรงงานที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีและมีทักษะหลายด้าน ในตลาดแรงงาน ขณะเดียวกันเกิดความเหลื่อมล้ำในมิติต่างๆ เช่น ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี เป็นต้น

3.1.3 สถานการณ์และแนวโน้มสังคมโลก การเข้าสู่สังคมสูงวัยของโลกส่งผลต่อ เศรษฐกิจและรูปแบบการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุในประเทศที่พัฒนาแล้วเป็นกลุ่มสำคัญที่ทำให้มีการบริโภคสินค้าและบริการเพิ่มขึ้น แต่อาจก่อให้เกิดการแย่งชิงประชากรวัยแรงงานโดยเฉพาะคนที่มีศักยภาพสูง ขณะเดียวกันการเลื่อนไหลของกระแสวัฒนธรรมโลกที่ผสมผสานกับวัฒนธรรมท้องถิ่นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและเกิดการสร้างวัฒนธรรมร่วมสมัย แต่อาจก่อให้เกิดวิกฤตทางวัฒนธรรมเนื่องจาก การขาดการคัดกรองและเลือกรับวัฒนธรรมที่ดี

3.1.4 สถานการณ์และแนวโน้มสิ่งแวดล้อมโลก วาระการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. ๒๐๓๐ เป็นทิศทางหลักในการพัฒนาของโลกหลัง ค.ศ. ๒๐๑๕ โดยมีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ประกอบด้วย ๑๗ เป้าหมายและ ๑๖๘ เป้าประสงค์ รวมถึงข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศที่ทวีความเข้มข้นขึ้น จะมีส่วนสำคัญในการกำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศไทยในอนาคต ยิ่งไปกว่านั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติมีความผันผวนและรุนแรงมากขึ้น ส่งผลต่อ การผลิตในภาคเกษตรและความมั่นคงด้านอาหารและน้ำ

3.1.5 สถานการณ์ความมั่นคงโลก ประเทศมหาอำนาจมีแนวโน้มใช้อำนาจทาง ทหาร และทางเศรษฐกิจเข้าแทรกแซงกิจการภายในของประเทศต่างๆ รวมถึงเกิดความขัดแย้งระหว่างประเทศด้านอาณาเขตแบบรัฐต่อรัฐทั้งด้านอาณาเขตทางบก การอ้างสิทธิทับซ้อนทางทะเล และภูมิรัฐศาสตร์ เพื่อผลประโยชน์และการแย่งชิงทรัพยากร นอกจากนั้น การก่อการร้าย อาชญากรรมข้ามชาติ และอาชญากรรมทางไซเบอร์จะทวีความรุนแรงและมีวิธีการที่ซับซ้อนมากขึ้น

3.2 สถานการณ์และแนวโน้มภายใน

3.2.1 สถานการณ์และแนวโน้มเศรษฐกิจไทย เศรษฐกิจไทยในช่วงปี ๒๕๐๔- ๒๕๕๘ ขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ ๖.๑ สูงเป็นอันดับที่ ๒๒ ของโลก ส่งผลให้รายได้ต่อหัวของประชาชนเพิ่มขึ้น สามารถขยับฐานะการพัฒนาประเทศเป็นประเทศรายได้ปานกลางตอนบนในปี ๒๕๕๓ โครงสร้างเศรษฐกิจ เปลี่ยนผ่านจากภาคเกษตรไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการมากขึ้น ภาคการผลิตมีการสั่งสมองค์ความรู้และปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยยังคงมีความหลากหลายของฐานการผลิตที่มีความแข็งแกร่งในระดับโลก อันดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมมีแนวโน้มปรับตัวดีขึ้น เศรษฐกิจไทยกลับเข้า สู่เสถียรภาพและอยู่ในเกณฑ์ที่แข็งแกร่ง โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับประเทศที่มีระดับการพัฒนาในระดับใกล้เคียง กัน อย่างไรก็ตาม ในช่วง ๘ ปีที่ผ่านมา เศรษฐกิจไทยขยายตัวในอัตราการขยายตัวที่ต่ำกว่าศักยภาพของระบบ เศรษฐกิจ การส่งออกของไทยปรับตัวลดลงทั้งในด้านการส่งออกสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม มีสาเหตุจากจุดอ่อนที่สำคัญๆ ทั้งทางด้านปัญหาเชิงโครงสร้าง เงื่อนไขในระบบเศรษฐกิจโลก และปัจจัยทางด้านการ ดำเนินนโยบายและการบริหารจัดการเศรษฐกิจ

3.2.2 การพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม อยู่ในลำดับต่ำ และการบริหารจัดการงานวิจัยขาดการบูรณาให้มีเอกภาพตั้งแต่ระดับนโยบาย การสนับสนุนทุนวิจัย และ หน่วยวิจัยหลัก ทำให้ทิศทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยพัฒนา และนวัตกรรมของประเทศไม่ชัดเจน มีความซ้ำซ้อนและยังมีข้อจำกัดในการตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ เป็นผลให้การพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศล่าช้า ไม่ทันต่อการพัฒนาเทคโนโลยีของโลก ตลอดจนมีการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ในระดับต่ำ

3.2.3 สถานการณ์และแนวโน้มของสังคมไทย โครงสร้างประชากรไทย เปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์เมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๒ โดยปี ๒๕๕๗ ประชากรวัย แรงงานจะมีจำนวนสูงสุดและเริ่มลดลงอย่างต่อเนื่อง คุณภาพคนไทยทุกกลุ่มวัยยังมีปัญหา คุณภาพการศึกษา และการเรียนรู้ของคนไทยยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ขณะที่คนไทยมีแนวโน้มเป็นโรคไม่ติดต่อมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิต รวมถึงปัญหาด้านสุขภาพในวัยผู้สูงอายุจะส่งผลต่อภาระค่าใช้จ่ายภาครัฐ นอกจากนี้ คนไทยส่วนใหญ่ยังมีปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรม และไม่ตระหนักถึงความสำคัญของระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ และการมีจิตสาธารณะ

3.2.4 สถานการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฐานทรัพยากรธรรมชาติ ลดลงและเสื่อมโทรมเนื่องจากการใช้ประโยชน์เกินกว่าศักยภาพในการฟื้นตัวของระบบนิเวศ การบริหาร จัดการทรัพยากรน้ำยังขาดกระบวนการมีส่วนร่วมและการวิเคราะห์ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และ

เศรษฐกิจก่อนดำเนินการอย่างเป็นระบบ ขณะเดียวกันการเข้าถึงและการจัดสรรการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติยังไม่เป็นธรรม ก่อให้เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำ ความขัดแย้ง และข้อพิพาทในระดับพื้นที่ระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และชุมชน นอกจากนี้ยังมีปัญหามลพิษที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนและต้นทุนทางเศรษฐกิจ และก่อให้เกิดรูปแบบการผลิตและการบริโภคที่ไม่ยั่งยืน

3.2.5 การเจริญเติบโตของภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ กิจกรรมทางเศรษฐกิจ กระจุกตัวในกรุงเทพมหานครและภาคกลาง ทำให้เกิดปัญหาช่องว่างการกระจายรายได้ระหว่างภาค รวมถึงกลไกการพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัดยังไม่สามารถเชื่อมโยงการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ ขณะที่การขยายตัวของเมืองในภาคต่างๆ ของประเทศที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ จำเป็นไม่สามารถรองรับการขยายตัวของเมืองได้อย่างเพียงพอ นอกจากนี้การพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจหลักของประเทศมีแนวโน้มการขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจในระดับสูง ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนและสมดุลของการพัฒนาในพื้นที่

3.2.6 ความมั่นคงภายในประเทศ สถาบันหลักของชาติได้รับผลกระทบ จากความขัดแย้ง ที่มีรากฐานของปัญหามาจากความเห็นต่างทางความคิดและความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจ และสังคม ขณะที่สถานการณ์ในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ยังมีการสร้างสถานการณ์โดยมีเป้าหมายให้เกิด ความสูญเสียต่อเจ้าหน้าที่รัฐ นอกจากนี้ยังต้องเผชิญกับมีความเสี่ยงจากปัญหาอาชญากรรมทางไซเบอร์ ที่ปรับเปลี่ยนรูปแบบไปสู่การโจมตีระบบขององค์กรขนาดใหญ่ที่ส่งผลกระทบในวงกว้างและมีมูลค่า ความเสียหายสูง

3.2.7 ความร่วมมือระหว่างประเทศและความเชื่อมโยงเพื่อการพัฒนา การเชื่อมโยงระหว่างประเทศไทยกับนานาประเทศมีความใกล้ชิดกันมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่ม อนุภูมิภาคและภูมิภาคเอเชีย เป็นเงื่อนไขสำคัญของประเทศไทยในการขยายความร่วมมือด้านเศรษฐกิจ การค้า การคมนาคมขนส่ง การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และเทคโนโลยีและสารสนเทศ กับกลุ่มประเทศต่างๆ ทั้งในระดับทวิภาคีและพหุภาคี

3.2.8 การบริหารจัดการภาครัฐยังอ่อนแอ ภาครัฐมีขนาดใหญ่และรายจ่าย ประจำเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง การบริหารจัดการภาครัฐมีประสิทธิภาพต่ำ ขาดระบบการทำงาน ที่เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายแบบบูรณาการกับหน่วยงานหรือภาคส่วนอื่นๆ การให้บริการประชาชนยังต้อง ปรับปรุงให้ได้มาตรฐานสากล ขณะที่การทุจริตและประพฤติมิชอบได้ขยายไปในวงกว้างทั้งในภาครัฐ เอกชน และองค์กรเอกชน นอกจากนี้กฎหมายหลายฉบับยังไม่ได้มาตรฐานสากลเนื่องจากล้าสมัยและกระบวนการ ตรากฎหมายยังมีจุดอ่อนหลายประการตลอดจนกระบวนการยุติธรรมยังขาดประสิทธิภาพและไม่สามารถอำนวยความยุติธรรมได้อย่างเสมอภาค

4. กรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย

กรอบแนวทางในการขับเคลื่อนการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมไทย ในระยะ 20 ปีข้างหน้าโดยวางกรอบยุทธศาสตร์เพื่อการขับเคลื่อนอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 3 ยุทธศาสตร์สำคัญ คือ ยุทธศาสตร์ที่ 1:

ปฏิรูปภาคอุตสาหกรรมไทยสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญหา ยุทธศาสตร์ที่ 2: ปฏิรูปนิเวศอุตสาหกรรมรองรับอุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญา ยุทธศาสตร์ที่ 3: เชื่อมโยงอุตสาหกรรมไทยกับเศรษฐกิจโลก

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การปฏิรูปภาคอุตสาหกรรมไทยสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญา การปฏิรูปภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยไปสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญา เป็นการดำเนินการเพื่อเปลี่ยนผ่านโครงสร้างอุตสาหกรรมเดิมของไทยที่เน้นด้านประสิทธิภาพการผลิตไปสู่อุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพิ่มมากขึ้น โดยส่งเสริมให้อุตสาหกรรมมีขีดความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้นด้วยการยกระดับผลิตภาพ มาตรฐานในการผลิต และการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือที่สำคัญ การเสริมสร้างเศรษฐกิจฐานรากและสังคมผู้ประกอบการ โดยพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation driven Entrepreneurship: IDE) จากการนำนวัตกรรมและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาปรับใช้ในการประกอบการ และ สุดท้าย คือ การส่งเสริมการรวมกลุ่มคลัสเตอร์อุตสาหกรรม เพื่อสร้างอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพผ่านการพัฒนาโครงสร้างอุตสาหกรรมในเชิงระบบ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การปฏิรูปนิเวศอุตสาหกรรมรองรับอุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญา การปฏิรูปนิเวศอุตสาหกรรมรองรับอุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญา เป็นการวางรากฐานด้านปัจจัยพื้นฐานให้พร้อมขับเคลื่อนและรองรับการพัฒนานิเวศอุตสาหกรรม ประกอบด้วยการปรับเปลี่ยนและปฏิรูปองค์กรภาครัฐให้มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรม ซึ่งมีทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานโดยทั่วไป และโครงสร้างพื้นฐาน ดิจิทัล รวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในเชิงระบบและสิ่งที่สำคัญคือ การพัฒนาทักษะและองค์ความรู้ของ แรงงานและบุคลากรให้ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

การเชื่อมโยงอุตสาหกรรมไทยกับเศรษฐกิจโลก การพัฒนาตามยุทธศาสตร์นี้ มุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาบริษัทข้ามชาติสัญชาติไทยโดยใช้ความเชี่ยวชาญในการผลิตสินค้าและนำเสนอบริการในคลัสเตอร์อุตสาหกรรมเป้าหมายซึ่งมีศักยภาพสูง เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันบนเวทีโลก โดยวางตำแหน่งในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมด้วยรูปแบบการค้า และการลงทุนระหว่างประเทศในการเป็นผู้บริหารจัดการห่วงโซ่การผลิตระดับโลกในสาขาอุตสาหกรรมที่สำคัญ และไทยมีศักยภาพพร้อมกับเชื่อมโยงอุตสาหกรรมไทยสู่ฐานการผลิตและฐานการตลาดในระดับโลกผ่านช่องทางต่าง ๆ ทั้งการลงทุนผลิตสินค้าและบริการในประเทศเป้าหมายการร่วมลงทุน การจ้างผู้ผลิตในต่างประเทศเพื่อผลิตสินค้าให้การนำเข้าวัตถุดิบเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ การให้ลิขสิทธิ์ทางการค้าหรือการเข้าซื้อกิจการด้วยระบบการจัดการระดับสากล ดิจิทัล และเทคโนโลยีสมัยใหม่

5. การเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรม 4.0 ไทย

อุตสาหกรรม 4.0 กับไทยแลนด์ 4.0 มีความสอดคล้องกันเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคตซึ่งเริ่มจากการผลักดันของประเทศเยอรมนีโดยการประกาศเป็นนโยบายขับเคลื่อนอุตสาหกรรมใหม่ไว้ในแผนพัฒนา

ประเทศ (ค.ศ.2013-2033) ขณะที่ไทยแลนด์ 4.0 เป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2560 - 2579) เป็นกรอบและทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกใน 2 ทศวรรษหน้า อย่างไรก็ดีภายใต้แผนการขับเคลื่อนเข้าสู่เศรษฐกิจใหม่ หลายประเทศได้กำหนดแนวทางต่างกันเริ่มจากการผลักดันนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศเยอรมนี (2013 - 2033) ประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดทิศทางประเทศไปสู่ “Nation of Makers”โดยทำเนียบขาวผลักดันนโยบายเป็นผู้นำแห่งเทคโนโลยีและโรงงานแห่งอนาคต สำหรับประเทศอังกฤษซึ่งกำลังจะออกจากสหภาพยุโรป ประกาศนโยบาย “ Desigh of Innovation” ประเทศจีนประกาศนโยบายอุตสาหกรรมยุคใหม่ “Made in China 2025” ที่จะผลักดันให้จีนเป็นมหาอำนาจทางเศรษฐกิจอันดับ 1 ของโลกในอีกหนึ่งทศวรรษข้างหน้า อีกทั้งสาธารณรัฐเกาหลีใต้ ชูนโยบาย “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 จาก พ.ศ.2534 ถึง พ.ศ. 2559 จนเข้าสู่ยุคการแข่งขันด้านอุตสาหกรรมส่งออกของไทยเริ่มเสื่อมและถอยตั้งแต่ปี พ.ศ.2550 และเริ่มชัดเจนในช่วง 4 ปีสุดท้าย (พ.ศ.2556-2559) ซึ่งการส่งออกติดลบต่อเนื่องและการเติบโตเศรษฐกิจของไทยอยู่ในอันดับต่ำสุดของอาเซียน อย่างไรก็ตามสำหรับประเทศไทยใน 2 ทศวรรษหน้าภาคอุตสาหกรรมยังคงมีบทบาท สำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

ภาคธุรกิจกับการเตรียมพร้อมเพื่อก้าวสู่อุตสาหกรรมใหม่ 4.0

(1) การเข้าสู่อุตสาหกรรมใหม่เป็นวิสัยทัศน์ธุรกิจระยะยาว เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ-ผู้บริหารภาคธุรกิจ-อุตสาหกรรม ทั้งรายใหญ่-กลาง-เล็ก ซึ่งต้องประเมินขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างไรก็ดีอุตสาหกรรม 4.0 ความคิดเริ่มมาจากชาติตะวันตกและประเทศที่พัฒนาแล้ว จึงไม่ใช่เรื่องที่จะตระหนักจนเกินเหตุ เพราะในแต่ละยุคของการเปลี่ยนแปลงใช้เวลาพอสมควรทำให้การปรับตัวของผู้ประกอบการและภาคอุตสาหกรรมจะมีช่วงหน่วงหรือช่วงรอยต่อ (Overlap) ของการปรับตัวเกี่ยวข้องกับการวางแผนให้สอดคล้องกับธุรกิจ

(2) การนำเข้าเทคโนโลยีใหม่ไม่มีสูตรสำเร็จ เทคโนโลยีชั้นสูงล้วนเริ่มต้นจากประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งเป็นเจ้าของสิทธิบัตร ต้องยอมรับความจริงว่าอุตสาหกรรมไทยเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีใหม่ (User) ไม่ใช่เป็นผู้พัฒนาและผลิต ดังนั้นการได้มาของเทคโนโลยีใหม่จึงเป็นเรื่องของการนำเข้าและหรือบริษัทแม่ต่างชาติที่ยัง

เห็นประโยชน์การลงทุนในประเทศไทยนำเข้ามาลงทุน เพียงแต่ว่าต้องรู้ จักเลือกนำเข้าเทคโนโลยีที่มีต้นทุนที่สูงให้เหมาะสมกับลักษณะของอุตสาหกรรมและตลาด

(3) การปรับโครงสร้างองค์การให้สอดคล้องกับแต่ละช่วงของการเปลี่ยนแปลง อุตสาหกรรมใหม่และไทยแลนด์ 4.0 จะเป็นการพัฒนาการเพิ่มขีดความสามารถในการเข้าแข่งขันทางธุรกิจทั้งภาคอุตสาหกรรมและบริการ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงไม่เกิดในชั่วข้ามคืน ประเด็นสำคัญเกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์การทั้งเสริมจุดแข็งและแก้ปัญหาจุดด้อย เพื่อให้ยังคงมีความสามารถในการแข่งขันในแต่ละช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลง

(4) เลือกเทคโนโลยีทีเหมาะสมในเวลาทีเหมาะสม การปรับตัวต่อการก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรมอัจฉริยะและภูมิศาสตร์ธุรกิจที่จะเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง ภายใต้องค์ประกอบของเศรษฐกิจในปี 2033 เกี่ยวข้องกับการปรับตัวระยะยาวของธุรกิจ-อุตสาหกรรมทั้งรายใหญ่- กลาง-เล็ก หรือวิสาหกิจประเภทไมโครจะต้องเตรียมพร้อมด้วยการจัดทำแผนธุรกิจ “Business & Strategic Plan” ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ซึ่งจะต้องแปลงเป็น “ยุทธศาสตร์เชิงธุรกิจ” การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่จากอดีตในแต่ละยุค พบว่ามีเวลาของการปรับตัวที่จะเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะธุรกิจและลักษณะการผลิต การนำเข้าเทคโนโลยีล้ำยุคมีต้นทุนสูง หากลงทุนเร็วไปขณะที่ตลาดยังไม่ตอบสนองอาจเกินความจำเป็นไม่คุ้มค่าและมีภาระของต้นทุนเงิน อีกทั้งเทคโนโลยีในช่วงการเปลี่ยนถ่ายอาจยังไม่นิ่งมีการเปลี่ยนแปลงที่เร็วจึงควรเลือกที่เหมาะสมกับการแข่งขันและเหมาะสมกับแต่ละช่วงเวลา

(5) การพัฒนาคนคือหัวใจของการก้าวสูเศรษฐกิจแห่งอนาคต การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่ง เมื่อปี ค.ศ. 1784 คือการก้าวผ่านจากการใช้แรงงานคนและสัตว์มาเป็นเครื่องจักรไอน้ำ คาดว่าโลกจะเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การปฏิวัติทางอุตสาหกรรมครั้งที่สี่อย่างสมบูรณ์ในปี 2033 เครื่องจักรอัจฉริยะภายใต้การควบคุมของหุ่นยนต์ฉลาดคิด ขณะที่ไบโอ-เทคโนโลยี,เทคโนโลยีอวกาศเชิงพาณิชย์,นาโนเทคโนโลยีรวมทั้งสังคมดิจิทัล ซึ่งเชื่อมโยงด้านระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง (IOT : Internet of Things) ทั้งหมดเป็นสิ่งประดิษฐ์จากมนุษย์ ดังนั้นโลกในอนาคตจึงต้องการคนทั้งผู้ประกอบการ ผู้บริหาร รวมทั้งแรงงานที่เป็นอัจฉริยะ (Smart Employee) ทั้งนี้การพัฒนาคนอาจทำเป็นแบบเหมารวมไม่ได้ คงต้องแบ่งกลุ่มและช่วงเวลาให้เหมาะสม เช่นระยะยาวอาจต้องปฏิรูปหลักสูตรการเรียนการสอนใหม่หมด ตั้งแต่ระดับประถม - มัธยม - อาชีวะ และมหาวิทยาลัย ซึ่งต้องเริ่มต้นจากการผลิตพนักงาน ครู อาจารย์ที่เป็นอัจฉริยะเพื่อถ่ายทอดความเป็นอัจฉริยะให้คนรุ่นใหม่ อีกทั้ง การพัฒนาข้าราชการแห่งอนาคต ซึ่งจะเป็น “ Smart Government” จะมีวิธีอย่างไรเพราะคนกลุ่มนี้เป็นส่วนสำคัญในการกำกับและขับเคลื่อนทั้งส่วนที่เกี่ยวกับระเบียบและกฎหมาย รวมทั้งควบคุมคนในสังคม ประเด็นคือจะมีแนวทางอย่างไรในการขับเคลื่อนคนในหน่วยงานรัฐให้สามารถเดินหน้าเคียงข้างกับภาคเอกชน เพราะธุรกิจ-อุตสาหกรรมซึ่งใน 10-15 ปีข้างหน้าจะยกระดับเป็น “Smart & Digital Society”

6. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการผลิตสินค้าและบริการ

เทคโนโลยีเพื่อการผลิต หมายถึง การนำความรู้ วิทยาการ และประสบการณ์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการผลิตสินค้าและบริการ รวมทั้งการคิดค้นหาวิธีการนำทรัพยากรมาใช้ในด้านใหม่ๆ เพื่อให้ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สาเหตุที่ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิตและบริการ

สาเหตุที่ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิต มีดังนี้

1) เพิ่มผลผลิตให้มีมากขึ้น ลดความสิ้นเปลืองจากการสูญเสีย วัตถุดิบในกระบวนการผลิตลง

2) เพื่อลดต้นทุนการผลิต เพราะการผลิตสินค้าจำนวนมากจะทำให้ลดต้นทุนการผลิต ผู้ผลิตได้กำไรมากขึ้น และอาจทำให้สินค้ามีราคาถูกลง

3) เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพได้มาตรฐาน เป็นการเพิ่มคุณค่าและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีแบบให้เลือกหลากหลาย ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพขึ้น

4) เพื่อลดแรงงานหรือกำลังคนทำงานได้น้อยลง

การใช้เทคโนโลยีในการผลิตและบริการ

การใช้เทคโนโลยีในการผลิตและบริการได้แก่

1) การใช้เครื่องจักรที่ทันสมัยช่วยในการผลิตสินค้า ทำให้ผลิตสินค้าและบริการจำนวนมากขึ้น ในเวลารวดเร็ว มีปริมาณเพียงพอต่อการบริโภค และลดต้นทุนการผลิต เพราะเทคโนโลยีช่วยลดแรงงานหรือกำลังคนและลดเวลาการผลิต แต่ได้ปริมาณสินค้าและบริการมาก

2) การใช้เทคโนโลยีช่วยในการออกแบบสินค้า ช่วยให้มีการคิดค้นหรือประดิษฐ์รูปแบบของสินค้า ทำให้ได้สินค้าและบริการที่มีรูปแบบใหม่ๆ หลากหลาย เพื่อให้ผู้บริโภคมีโอกาสเลือกซื้อได้ตามความต้องการและพึงพอใจมากที่สุด

3) การใช้เทคโนโลยีช่วยในการโฆษณาสินค้าและการให้บริการ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการขายสินค้าและสั่งซื้อสินค้าต่างๆ โดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การโฆษณาทางวิทยุ โทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ต่างๆ ทำให้ผู้บริโภคสามารถศึกษารายละเอียดของสินค้าได้มากขึ้นหรือสามารถสั่งซื้อสินค้าได้สะดวกรวดเร็ว

4) การใช้เทคโนโลยีช่วยในการจัดการ เพื่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เป็นระบบ รวดเร็ว เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในสำนักงานเพื่อจัดเก็บเอกสารหรือค้นหาข้อมูล เป็นต้น

5) การใช้เทคโนโลยีช่วยในการขนส่ง เพื่อให้กระบวนการขนส่งวัตถุดิบในการผลิตรวดเร็วขึ้น หรือขนส่งสินค้าและบริการไปถึงผู้บริโภคได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

ประโยชน์จากการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อการเพิ่มผลผลิต มีดังนี้

1) การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อการผลิตสินค้าและบริการช่วยให้สินค้าและบริการมีคุณภาพได้มาตรฐานตามแบบสากล กล่าวคือ มีการกำหนดระดับคุณภาพ จัดทำมาตรฐาน ควบคุมกระบวนการผลิตตั้งแต่การตรวจสอบคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ และการประกันคุณภาพการใช้งานของสินค้า

2) การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อการผลิตสินค้าและบริการช่วยให้เกิดความปลอดภัยในกระบวนการทำงาน ทำให้พนักงานได้ผลงานที่มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูง

3) การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อการผลิตสินค้าและบริการช่วยให้หน่วยธุรกิจหรือรัฐบาลมีผลกำไรเพิ่มขึ้นจากการประกอบการ ทำให้ภาคการผลิตเกิดความมั่นคง ทั้งในระดับจุลภาค และมหภาค กล่าวคือ ถ้าหน่วยธุรกิจมีผลกำไรเพิ่มขึ้น เกิดความมั่นคง ส่งผลให้พนักงานมีรายได้เพิ่มขึ้น เกิดความมั่นคงในการทำงาน อัตราการว่างงานลดลง รัฐบาลมีรายได้จากการเก็บภาษีอากรเพิ่มขึ้น

7. แนวคิดเกี่ยวโครงสร้างองค์การ

เนื่องจากองค์การเป็นที่รวมของคนซึ่งร่วมทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยมีฝ่ายบริหารสูงสุดพิจารณากำหนดทิศทางขององค์การด้วยการระบุเป็นวัตถุประสงค์ จัดทำเป้าหมายที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกำหนดกลยุทธ์เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายนั้น กระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลที่เป็นสมาชิกขององค์การ ต้องมีแผนและระบบการทำงานซึ่งบ่งบอกถึงอำนาจหน้าที่ และขอบเขตความรับผิดชอบของบุคคลและฝ่ายต่าง ๆ อย่างชัดเจน สิ่งเหล่านี้นำมาสู่การพัฒนาโครงสร้างองค์การและการวางระบบที่เกี่ยวกับกระบวนการทำงานทั้งหมดขององค์การ

โครงสร้างองค์การจึงเป็นระบบความสัมพันธ์ของงาน ความรับผิดชอบต่อการรายงานและการใช้อำนาจในการปฏิบัติงานขององค์การให้เกิดความสำเร็จ โครงสร้างจึงบ่งบอกถึงรูปแบบซึ่งแสดงด้วยแผนภูมิองค์การและหน้าที่ซึ่งเป็นกิจกรรมขององค์การ จุดมุ่งหมายของการมีโครงสร้างองค์การก็เพื่อให้การสั่งการและการประสานงานต่อการทำงานของพนักงานบรรลุเป้าหมายของ องค์การ

โครงสร้างองค์การ เป็นการบ่งบอกว่างานขององค์การจัดแบ่งย่อย จัดรวมกลุ่มและประสานงานกันอย่างไร ในการออกแบบโครงสร้างองค์การ มีองค์ประกอบสำคัญ ที่เกี่ยวข้องอยู่ 5 ประการ ได้แก่

1) ลักษณะเฉพาะของงาน (Work Specification) ซึ่งบ่งชี้ว่างานสามารถแบ่งออกเป็นงานย่อยตามลักษณะเฉพาะแต่ละอย่างได้มากน้อยอะไรบ้าง

2) สายการบังคับบัญชา (Chain of Command) ซึ่งบ่งชี้ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน หรือกลุ่มว่าอยู่ภายใต้การบังคับบัญชาของใคร และต้องรายงานกับใคร

3) ขอบเขตการควบคุม (Span of Control) หมายถึง จำนวนของผู้ใต้บังคับบัญชาที่เหมาะสมสำหรับหัวหน้าคนหนึ่งจะสามารถควบคุมดูแลได้ทั่วถึงอย่างมีประสิทธิภาพและ ประสิทธิผล

4) การรวมศูนย์และการกระจายอำนาจ (Centralization and Decentralization) ซึ่งบ่งบอกให้ทราบว่า อำนาจในการตัดสินใจอยู่ตรงจุดใดขององค์การ

5) ความเป็นทางการ (Formalization) ซึ่งบ่งบอกว่าองค์การเน้นการมีกฎเกณฑ์ระเบียบต่าง ๆ สำหรับเป็นเครื่องมือการดำเนินงานของผู้บริหารและพนักงานมากน้อยระดับใด

8. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรมนุษย์

การทำงานด้านทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งหนึ่งที่องค์การจำเป็นต้องเข้าไปดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคนในองค์การ เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทำให้องค์การต้องมีการค้นหาวิธีการบริหารใหม่ๆ เพื่อพัฒนาวิธีการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการบริหารต้องหาแนวทางปฏิบัติ ซึ่งการจัดการทรัพยากรมนุษย์ให้ประสบความสำเร็จ จำเป็นต้องเริ่มต้นจากการมีแนวคิดหรือมุมองที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการพนักงาน จะมีแนวคิดใหม่เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ดังนี้ (Conner and Ulrich, 1966 อ้างใน ชูชัย สมิทธิไกล, 2556: 10)

1. **การเน้นคุณค่าของบุคคล** ผู้บริหารจะต้องมีความเชื่อว่าพนักงานขององค์การ คือบุคคลเป็นทรัพยากรอันมีค่าที่จะต้องรักษา สนับสนุน ส่งเสริม และพัฒนาให้เป็นผู้สร้างผลประโยชน์สูงสุดให้กับองค์การและช่วยผลักดันองค์การไปสู่เป้าหมาย ดังนั้นองค์การจะต้องคำนึงถึงศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์และความต้องการของพนักงานจะส่งผลกลับสู่องค์การเพิ่มยิ่งขึ้น

2. **การมีส่วนร่วมกับฝ่ายบริหาร** องค์การจะต้องยึดถือว่าการจัดการพนักงาน เป็นภาระหน้าที่ของหัวหน้างานและผู้บริหารทุกบุคคล มิใช่งานของฝ่ายทรัพยากรมนุษย์เพียงฝ่ายเดียว แต่จะต้องเป็นภารกิจร่วมกันของทั้งฝ่ายบริหารและฝ่ายทรัพยากรมนุษย์

3. **เน้นการทำงานเชิงรุก** การจัดการพนักงาน จะต้องมีวิสัยทัศน์ สามารถคาดการณ์ปัญหาได้ล่วงหน้าก่อนที่จะเกิดขึ้นจริง ไม่ปล่อยให้ปัญหาเกิดขึ้นก่อน แล้วจึงแก้ไข

4. **เน้นแนวคิดแบบระบบ** ผู้บริหารองค์การจะต้องตระหนักว่า การจัดการพนักงานเป็นส่วนหนึ่งของระบบใหญ่ และมีความสัมพันธ์อย่างแนบแน่นกับระบบอื่นๆ ขององค์การ รวมทั้งได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมภายนอกด้วย

ดังนั้นผู้บริหารงานด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ควรเปลี่ยนตนเองจากการทำงานตามบทบาทเดิมที่เน้นการทำงานเชิงธุรการ หรือเป็นผู้สนองให้บริการและความช่วยเหลือพนักงาน เป็นบทบาทใหม่ที่จะต้องมุ่งเน้นการเป็นหุ้นส่วนเชิงกลยุทธ์ และผู้นำการเปลี่ยนแปลงให้มากขึ้น

ภารกิจของการจัดการทรัพยากรมนุษย์

การจัดการทรัพยากรมนุษย์ขององค์การต่างๆ ต้องมีความสามารถในการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ได้ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้น ระบบการดำเนินงาน ทำให้ความต้องการพนักงานที่มีคุณภาพ และอยู่อย่างยั่งยืน ทำให้องค์การมีความพร้อมในการปฏิบัติงานตลอดเวลาทำให้ภารกิจของการ

จัดการทรัพยากรมนุษย์มีมากขึ้น โดย สุภาพร พิศาลบุตร (2550: 10) ได้อธิบายถึงภารกิจของการจัดการทรัพยากรมนุษย์ มักประกอบด้วยภารกิจที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การสรรหาและการคัดเลือกพนักงาน เป็นภารกิจที่สำคัญประการแรกของการจัดการพนักงาน คือ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในงานทรัพยากรบุคคลมาร่วมกันวางแผนความต้องการด้านทรัพยากรมนุษย์โดยการสรรหาและคัดเลือกพนักงานที่มีคุณสมบัติครบถ้วนเหมาะสมกับตำแหน่งงานตามที่องค์การต้องการ การสรรหาพนักงาน จะเป็นกระบวนการของการค้นหาและจูงใจบุคคลซึ่งมีความสามารถให้เข้ามาสมัครงานกับองค์การ กระบวนการนี้เริ่มต้นเมื่อบุคคลได้รับการติดต่อและสิ้นสุดลง เมื่อบุคคลเหล่านั้นได้สมัครเข้าทำงานกับองค์การ ดังนั้น ผลลัพธ์ของกระบวนการสรรหาพนักงาน คือ กลุ่มผู้สมัครงานซึ่งจะได้รับการคัดเลือกให้เข้าทำงานต่อไป สำหรับการคัดเลือกพนักงาน เป็นกระบวนการพิจารณา และ คัดเลือก ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และความเหมาะสมมากที่สุดจากกลุ่มบุคคลที่ได้เลือกสรรไว้

2. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นภารกิจที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในงานทรัพยากรมนุษย์มาร่วมกันการสร้างความรู้ ความเข้าใจ ความเป็นอยู่ในการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นที่เข้ามาทำงาน และสร้างความรู้เพิ่มเติมให้กับพนักงาน การพัฒนาพนักงานเป็นการดำเนินการอย่างเป็นระบบขององค์การ เพื่อส่งเสริม สนับสนุน และปรับปรุงให้พนักงานมีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการทำงานที่เหมาะสม รวมทั้งมีความงอกงามเติบโตทางจิตใจ และบุคลิกภาพ อันจะส่งผลให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย การพัฒนาบุคลกรนั้น สามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบ เช่น การปฐมนิเทศพนักงาน การฝึกอบรมพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการพัฒนาอาชีพ เป็นต้น

3. การกระตุ้นและจูงใจพนักงาน เป็นภารกิจที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องด้านงานทรัพยากรบุคคลร่วมกันสร้างกระบวนการ การจูงใจพนักงานให้มีความกระตือรือร้น ทุ่มเทพลังกายและใจให้แก่การทำงาน ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่มีสำคัญมากต่อความสำเร็จขององค์การ กลยุทธ์การจูงใจพนักงาน สามารถกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การบริหารค่าตอบแทนและสวัสดิการ การให้รางวัลตอบแทน และการประเมินผลการปฏิบัติงานที่มีความเป็นธรรม เป็นต้น

4. การบำรุงรักษาพนักงาน เป็นภารกิจที่มีการดำเนินการต่างๆ เพื่อทำให้พนักงานมีความพึงพอใจในงาน โดยมีการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน การส่งเสริมสุขภาพของพนักงาน และการจัดระบบการติดต่อสื่อสารภายในองค์การที่ดี

5. การยุติการจ้างงาน เป็นภารกิจในการยุติความสัมพันธ์ระหว่างองค์การกับพนักงาน เนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น การเกษียณอายุ การลาออก หรือ การเลิกสัญญาจ้างงาน เป็นต้น ดังนั้น องค์การจึงจำเป็นต้องมีวิธีการที่เหมาะสม และการตัดสินใจการยุติการจ้างงานควรอยู่ในกรอบจริยธรรม คุณธรรม

ภารกิจการจัดการทรัพยากรมนุษย์จะเป็นกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพนักงานในองค์การ เพื่อให้องค์การได้รับประสิทธิผล และประสิทธิภาพจากการใช้พนักงานนั้น และสามารถบริหารจัดการความสามารถในด้านต่างๆ ของทรัพยากรมนุษย์ในองค์การให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ขององค์การที่ได้กำหนดไว้ด้วยกิจกรรมต่างๆ เช่น การสรรหาและคัดเลือก การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การจูงใจพนักงาน เป็นต้น

หน้าที่ของการจัดการทรัพยากรมนุษย์

หน้าที่หรือกิจกรรมที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องด้านงานทรัพยากรมนุษย์ต้องดำเนินการขับเคลื่อนกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ระบบการจัดการทรัพยากรมนุษย์เป็นไปตามนโยบายขององค์การนั้น จะต้องประกอบด้วยหน้าที่หลักๆ ดังนี้

1. การวางแผนทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Planning) เกี่ยวข้องกับการสำรวจจำนวน คุณสมบัติ และการพยากรณ์ความต้องการบุคคลในอนาคต ซึ่งการวางแผนทรัพยากรมนุษย์ต้องดำเนินกิจกรรมที่ทำให้ผู้บริหารองค์การและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีความมั่นใจและแน่ใจว่าจะได้พนักงานในจำนวนที่ต้องการ และในเวลาที่เหมาะสม พร้อมทั้งพนักงานจะต้องมีความสามารถในงานที่ตนเองได้รับ ซึ่งการวางแผนทรัพยากรมนุษย์นั้นจะต้องทำการประเมินทรัพยากรมนุษย์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และการประเมินทรัพยากรมนุษย์ในอนาคต โดยคำนึงถึงความเคลื่อนไหวด้านแรงงานในประเทศ และระหว่างประเทศเพื่อการวางแผนที่มีประสิทธิภาพ

2. การสรรหา (Recruitment) เป็นกระบวนการชักจูงใจบุคคลที่เหมาะสมกับตำแหน่งงานที่ต้องการ ในการสรรหาบุคคลให้เป็นไปตามความต้องการขององค์การ โดยกระตุ้นให้บุคคลคนเกิดความสนใจมาสมัครงานเพื่อร่วมงานกับองค์การในจำนวนที่เพียงพอ ซึ่งการสรรหาสามารถหาได้จาก 2 แหล่ง คือการสรรหาจากแหล่งภายในองค์การ และการสรรหาจากแหล่งภายนอกองค์การ

3. การคัดเลือก (Selection) เมื่อผู้สนใจมาสมัครงานกับองค์การขั้นตอนต่อไปจะเป็นการคัดเลือกจากจำนวนผู้ที่มาสมัครไว้ เพื่อให้ได้ทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมตรงตามความต้องการขององค์การ ซึ่งการคัดเลือกจะดำเนินการตามกระบวนการเป็นขั้นตอน รวมถึงวิธีการต่างๆในการคัดเลือก เช่น การทดสอบ การสัมภาษณ์ การให้ปฏิบัติจริง เป็นต้น

4. การแนะนำเพื่อเข้าทำงานและการปฐมนิเทศ (Introduction and Orientation) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญกับองค์การเพราะเป็นกิจกรรมที่จะช่วยให้พนักงานใหม่ที่ถูกคัดเลือกมาแล้วให้มีความพร้อมในการทำงานมากยิ่งขึ้น โดยการรับทราบถึงนโยบาย เป้าหมายขององค์การ บทบาท ภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ ระเบียบข้อบังคับต่างๆ รวมถึงแนวทางการปฏิบัติตัวในองค์การ และพนักงานใหม่จะได้ทำความรู้จักกับเพื่อนร่วมงาน

5. การฝึกอบรมและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Training and Human Resource Development) เป็นกระบวนการกิจกรรมการเสริมสร้าง เพิ่มพูน ความรู้ ความเข้าใจทักษะ และทัศนคติที่ดีให้กับพนักงาน อันจะเป็นการกระตุ้นให้พนักงานมีศักยภาพเพิ่มขึ้นในการปฏิบัติงานในองค์การ ความสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของพนักงานแต่ละคนนั้นฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ต้องมีการออกแบบโปรแกรมการฝึกอบรมที่เหมาะสมกับสมรรถนะหลักขององค์การ (Core Competency)

6. การประเมินผลการปฏิบัติงาน (Employee Performance Appraisal) เป็นการประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานงานเป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการจัดการประเมินผลพนักงาน ซึ่งเป็นการกำหนดรูปแบบมาตรฐานการปฏิบัติงานของพนักงานตามมาตรฐานที่ต้องการขององค์การ โดยที่ผลการประเมินผลการปฏิบัติงานนี้จะถูกนำไปใช้เพื่อกระบวนการจูงใจในลักษณะของการจ่ายค่าตอบแทนทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เป็นธรรม

7. การจ่ายค่าตอบแทน และผลประโยชน์เกื้อกูล (Compensation and Benefits) เป็นกิจกรรมการจัดการค่าตอบแทน และผลประโยชน์เกื้อกูลที่เพียงพอและเป็นธรรม ซึ่งค่าตอบแทนที่พนักงานจะได้รับนั้นอยู่ในหลายรูปแบบ อาจจะเป็นตัวเงิน หรือไม่ใช่ตัวเงินก็ได้ โดยค่าตอบแทน และสวัสดิการ ผลประโยชน์เกื้อกูลนั้นจะต้องผสมผสานกันไป เนื่องจากหลายองค์การใช้กลยุทธ์การจ่ายค่าตอบแทนในการแข่งขันด้านทรัพยากรมนุษย์ องค์การจึงต้องมีการสำรวจ วิเคราะห์สภาพเศรษฐกิจตลอดเวลา เพื่อกำหนดค่าตอบแทนที่เหมาะสมในการแข่งขันและธำรงรักษาพนักงานไว้

8. สุขภาพและความปลอดภัย (Safety and Health) เป็นการสร้างสิ่งป้องกันให้พนักงานห่างไกลจากอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นจากการทำงานที่เกิดขึ้นทั้งทางร่างกายตลอดจนจิตใจ ซึ่งจะมีการศึกษาจากปัญหาจากอดีตมาปรับเป็นวิธีการในการดำเนินกิจกรรมในองค์การ เช่น การจัดให้มีห้องพยาบาล มีคู่มืออธิบายระบบการดำเนินงานต่างๆ มีการฝึกอบรมให้เกิดความรู้และความชำนาญในอุปกรณ์ที่ใช้ เป็นต้น

9. กฎ ระเบียบ และนโยบาย (Rules, Regulations and Policy) เป็นสิ่งที่ควรให้ความสนใจอย่างมาก เนื่องจากภายในองค์การจะมีความหลากหลายของทรัพยากรมนุษย์ที่จะต้องปฏิบัติงานร่วมกัน ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์จะต้องแจ้งให้พนักงานทุกๆคนทราบถึง กฎ ระเบียบ และนโยบาย เพื่อให้การดำเนินงานในองค์การเกิดความเรียบร้อย

10. พนักงานสัมพันธ์ (Employee Relations) เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างองค์การกับลูกจ้าง ฝ่ายบริหารกับพนักงาน และพนักงานกับพนักงาน เพราะความสัมพันธ์นั้นมีความสำคัญเหตุผลคือ ทุกฝ่ายที่ได้กล่าวมานั้นมีภาระหน้าที่ในองค์การที่แตกต่างกัน แต่มีความเชื่อมโยงต่อความสำเร็จขององค์การเหมือนๆ กัน ปัจจุบันแรงงานสัมพันธ์จึงมีบทบาทต่างๆ มากมาย เช่น การตั้งสหภาพแรงงาน เป็นต้น

สรุปได้ว่าหน้าที่ของการจัดการทรัพยากรมนุษย์ที่ได้กล่าวนำมาข้างต้น ในองค์การธุรกิจในปัจจุบันนั้น ซึ่งแต่ละภารกิจและหน้าที่นั้นไม่ได้แยกออกจากกันอย่างชัดเจน จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาบริบทสภาพแวดล้อมภายนอกและภายในที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องมีการนำมาบูรณาการกับกระบวนการจัดการทรัพยากรมนุษย์ที่เหมาะสมกับแต่ละองค์การ

จากที่ได้ศึกษาทฤษฎีสรุปได้ว่าภาคธุรกิจอุตสาหกรรมที่จะนำไปสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะมีประเด็นในการเตรียมความพร้อมแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ 1) ด้านกลยุทธ์องค์การ 2) ด้านโครงสร้างองค์การ 3) ด้านเทคโนโลยี 4) ด้านกระบวนการ และ5) ด้านทรัพยากรมนุษย์

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ralf C. Schlaepfer และ Markus Koch (2014) ได้ศึกษาถึงการปรับองค์การไปสู่องค์การแบบดิจิทัลและโอกาสต่างๆจากการเปลี่ยนไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 ของบริษัทในประเทศสวิสเซอร์แลนด์ พบว่าจะช่วยให้ความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้น เพิ่มโอกาสและลดความเสี่ยง เกิดการพัฒนาทรัพยากรทางด้านสารสนเทศ พัฒนาศักยภาพของธุรกิจแต่ละส่วนและเกิดการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีแบบทวีคูณ นอกจากนั้นในการช่วยให้องค์การสามารถปรับตัวไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 ได้นั้นจะเกี่ยวข้องกับการสร้างเครือข่ายในแนวตั้ง การขยายกิจการในแนวนอน การพัฒนาองค์การทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีแบบทวีคูณ และเรื่องที่องค์การต้องให้ความสำคัญอย่างมากคือการเตรียมองค์การให้เป็นองค์การแห่งการเรียนรู้เพื่อให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงไปสู่อุตสาหกรรม 4.0

Hermann Mario, Pentek Tobias และ Otto Boris (2015) ศึกษาเอกสารต่างๆเพื่อออกแบบแนวทางในการไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 พบว่าแม้ว่าอุตสาหกรรม 4.0 เป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจจากหลายองค์การ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีคำจำกัดความที่ได้รับการยอมรับส่งผลให้การอภิปรายทางด้านวิชาการในหัวข้อนี้และการดำเนินการไปสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0 เป็นไปได้ยาก จากการทบทวนวรรณกรรมทำให้ได้คำจำกัดความที่ถูกต้องและระบุถึง 6 ด้านที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการไปสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0 ได้แก่ Interoperability Virtualization Decentralization Real-Time Capability Service Orientation และModularity การพิจารณาสิ่งต่างๆเหล่านี้จะยังประโยชน์ต่อทั้งนักวิชาการในการอภิปรายในหัวข้อนี้และช่วยให้ผู้ปฏิบัติสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการไปสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0 ต่อไป

Jaione Ganzarain และ Nekane Errasti (2016) วิจัยเรื่องตัวแบบสามขั้นตอนของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อนำไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความท้าทายเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 วิธีการ และแนวทางเชิงกลยุทธ์ในการเปลี่ยนแปลงไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยนำเสนอตัวแบบเพื่อเสนอแนะแนวทาง กลยุทธ์ และวิธีการแก่องค์การเพื่อสร้างโอกาสการเติบโตทางธุรกิจในยุค

อุตสาหกรรม 4.0 และนำไปสู่เป้าหมายตามวิสัยทัศน์ขององค์การเองและวิสัยทัศน์ร่วมกับองค์การอื่นๆในภาพรวมของอุตสาหกรรม 4.0 จากการศึกษาพบว่าการประยุกต์ใช้ตัวแบบจะช่วยให้องค์การสามารถนำวิธีการต่างๆไปใช้จนเกิดเป็นวัฒนธรรมองค์การ นอกจากนั้นยังชี้ให้เห็นถึงความต้องการการสนับสนุนขององค์การในการสร้างวิสัยทัศน์และการเตรียมการต่างๆ เพื่อนำพาองค์การไปสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0 โดยอุตสาหกรรม 4.0 จะช่วยสนับสนุนวิสัยทัศน์ขององค์การโดยพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้เกิดรูปแบบใหม่ในการร่วมมือกันทางด้านวิศวกรรมและการผลิต ตัวแบบที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถนำมาใช้เป็นกรอบแนวทางในการสร้างกลยุทธ์การเจริญเติบโตไปสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0 ตลอดจนการสร้างแนวปฏิบัติในการก้าวสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0

Manpower (2016) ได้นำเสนอวิสัยทัศน์ในการกำหนดทิศทางในโลกของการทำงานที่กำลังเปลี่ยนแปลงในยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า อัตราการเกิดของประชากรเพิ่มขึ้นในอัตราช้าลง จะทำให้ขาดแคลนกำลังแรงงานในอีก 15 ปี เครื่องจักรและเทคโนโลยีจะเข้ามาทำงานแทนคน ทางออกระยะสั้นคือการหาแรงงานฝีมือภายในประเทศของตนที่เต็มใจจะย้ายถิ่นฐานเพื่อการทำงาน หรือการหาแรงงานใหม่จากที่ใดก็ได้ ทางออกระยะยาว คือ ส่งเสริมทัศนคติที่ต่องานที่ใช้แรงงานฝีมือ ปรับการอบรมทางเทคนิคให้ตรงตามความต้องการของบริษัท พัฒนาการรับรองในระดับสากลเพื่อเร่งให้เกิดความคล่องตัว ใช้นโยบายการย้ายถิ่นฐานเชิงกลยุทธ์ไปพร้อมกับการแก้ไขปัญหาภายในประเทศในระยะยาว

จิตลดา หมายมั่น และสมบัติ ทีฆทรัพย์ (2559) ความแข็งแกร่งของอุตสาหกรรมไทยเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้เศรษฐกิจของประเทศได้รับการพัฒนาอย่างมีเสถียรภาพและมีความมั่นคง แต่ทั้งนี้ด้วยภาวะกดดันของเศรษฐกิจโลก การแข่งขันกันระหว่างอุตสาหกรรมภายในกับภายนอกประเทศ การปรับตัวให้ทันต่อกระยุคโลกาภิวัฒน์ ปัญหาภาวะโลกร้อน และการขาดแคลนประชากรในวันทำงาน ส่งผลกระทบให้ผู้ผลิตหน่วยงานระดับประเทศทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต้องรวมพลังปรับกลยุทธ์ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตให้สามารถแข่งขันกับทั่วโลกได้ ดังนั้นประเทศจึงควรนำ Industry 4.0 ที่มีจุดเด่นในการเชื่อมโยงทุกมิติของระบบการผลิตเข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร มาพัฒนาอุตสาหกรรมโดยในบทความได้นำเสนอที่มาและหลักการ แนวทางการเตรียมความพร้อม และตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ Industry 4.0 เช่น Internet of Things, Cloud Computing โรงงานอัจฉริยะ เครื่องจักรอัจฉริยะ หุ่นยนต์ที่ทำงานโดยอิสระ พนักงานอัจฉริยะ และวัสดุใหม่ เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาและการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศต่อไป