

อุตสาหกรรม 4.0 อุตสาหกรรมแห่งอนาคตของไทย

Industry 4.0: Future Industries of Thailand

พาณูวงศ์ คัมภีรารักษ์ แก้วตา โรหิตรัตนะ
Panuwong Kumpirarusk, Kaewta Rohitratana

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Thammasat Business School, Thammasat University
panuwong@tbs.tu.ac.th

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรม 4.0 เป็นแนวนโยบายที่ทำนายและชี้เป้าที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างอุตสาหกรรมของประเทศจากอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้นและเทคโนโลยีอย่างง่ายเพื่อผลิตสินค้าและบริการที่ไม่ซับซ้อนและมีมูลค่าเพิ่มต่ำ ไปสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยความรู้และเทคโนโลยีขั้นสูง ความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนา รวมทั้งนวัตกรรม เพื่อผลิตสินค้าและบริการที่ซับซ้อนและมีมูลค่าเพิ่มสูง อุตสาหกรรม 4.0 จะผลักดันให้ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระดับสูงเพียงพอที่จะก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลาง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเชิงลึกถึงโอกาสและศักยภาพของอุตสาหกรรมเป้าหมาย 10 สาขา และคัดเลือก 3 อุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพสูงสุด งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบกับการเก็บข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการจัดการสัมมนากลุ่มย่อย โดยพบว่าอุตสาหกรรมเป้าหมาย 3 สาขาที่มีศักยภาพสูงสุดที่จะเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคต ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหารสำหรับอนาคต อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอากาศยานและซ่อมบำรุง

คำสำคัญ: อุตสาหกรรม 4.0 อาหารสำหรับอนาคต เทคโนโลยีชีวภาพ ชิ้นส่วนอากาศยานและซ่อมบำรุง

Abstract

Industry 4.0 is the challenging and flagship policy to restructure the industrial sector of Thailand from labor intensive and basic technology in producing non-sophisticated and low value-added products and services to the industries driven by knowledge and advanced technologies, creativity and development as well as innovation in producing sophisticated and high value-added products and services. Industry 4.0 will result in higher income and higher economic growth that can make Thailand overcome the middle income trap. The research objective is to study and compare opportunities and potential of 10 target industries and to select the most highly potential 3 target industries. This qualitative research is based on analysis of secondary data and conduct of focus groups to collect additional primary data. Three highly potential industries include food for the future, biotechnology, as well as parts and spare parts, maintenance, repair and overhaul for aerospace. All of them can be regarded as future industries of Thailand.

Key Words: Industry 4.0, food for the future, biotechnology, aerospace parts and maintenance

Paper Type: Research



1. บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) โดยกำหนดตัวชี้วัดเชิงเศรษฐกิจที่สำคัญ 2 ตัว คือ อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และรายได้ต่อหัวไม่ต่ำกว่า 8,200 เหรียญ สหรัฐ. ณ สิ้น

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ในเดือนกันยายน 2564 ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8-11 เศรษฐกิจไทยขยายตัวเฉลี่ยเพียงร้อยละ 3.1 และมีความชัดเจนว่าประเทศไทยอยู่ในสถานการณ์ที่กำลังสูญเสียความได้เปรียบอย่างชัดเจนมากขึ้นทั้งในด้านต้นทุนแรงงานและยังไม่สามารถแข่งขันกับประเทศที่มีความก้าวหน้าและความสามารถในการแข่งขันทางนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ได้ ซึ่งจะเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วได้ (Office of The National Economic and Social Development Board, The 12th National Economic and Social Development Plan, 2016, 10) จากการศึกษาของ World Bank (2015) พบว่าในปี 2554 ประเทศไทยมีรายได้ต่อหัวประมาณ 7,633 เหรียญ สหรัฐ. และหากสามารถรักษาระดับการขยายตัวทางเศรษฐกิจได้ที่ร้อยละ 5.4 ต่อปี ประเทศไทยจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาอีก 50 ปี จึงจะหลุดพ้นกับดักประเทศรายได้ปานกลาง

ไทยแลนด์ 4.0 เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายของรัฐบาลพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา เป็นการพัฒนาที่เกิดจากการผนึกกำลังในการผลักดันขับเคลื่อนร่วมกันของทุกภาคส่วน (Office of The National Economic and Social Development Board, The 12th National Economic and Social Development Plan, 2016, 3) ที่ต้องการปรับเปลี่ยนแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจแบบเดิมไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยสินค้าและบริการที่มีนวัตกรรม ถือเป็นแนวทางปฏิรูปเศรษฐกิจใหม่ ที่เปลี่ยนจากแนวความคิดเดิมที่ “ทำมาก ได้น้อย” เป็น “ทำน้อย ได้มาก” และเปลี่ยนจากการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม โดยเน้นการขับเคลื่อนประเทศด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม โดยทุกกระทรวงรับนโยบายมาปฏิบัติ เช่น นโยบายการศึกษา 4.0 ของกระทรวง ศึกษาธิการ นโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ของกระทรวง อุตสาหกรรม การศึกษา 4.0 (Paitoon Sinlarat, 2016, 2) หมายถึง การศึกษาที่สามารถสร้างหรือพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างผลผลิต (Products) ที่สะท้อนความคิดใหม่ ระบบใหม่ การกระทำใหม่ ปรากฏชัดเจนนัยที่เรียกว่านวัตกรรม ในขณะที่อุตสาหกรรม 4.0 (Somchai Harnhirun, 2016) ให้ความสำคัญกับการนำนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์มาใช้ในกระบวนการผลิต การให้บริการตลอดห่วงโซ่อุปทาน และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มสูงได้หลากหลายตามความต้องการเฉพาะของผู้บริโภค โดยมีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญ

ประเด็นปัญหาที่น่าสนใจคืออุตสาหกรรมใดจะเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของไทย ที่ขับเคลื่อนด้วยความรู้และเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนา รวมทั้งนวัตกรรม เพื่อผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูง ผลักดันให้ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระดับสูงเพียงพอที่จะก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางได้เหมือนญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และไต้หวัน ที่มีความก้าวหน้าและนวัตกรรมขั้นสูงในอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพตามลำดับ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเชิงลึกถึงโอกาสและศักยภาพของอุตสาหกรรมเป้าหมาย 10 สาขา และคัดเลือก 3 อุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพสูงสุดที่จะเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของไทย

3. การทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิด

3.1 ภาพรวมของอุตสาหกรรมไทย

เศรษฐกิจของประเทศไทยถูกขับเคลื่อนด้วยภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก ดังเห็นได้จากสัดส่วนมูลค่าผลผลิตอุตสาหกรรมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายใน ประเทศ (GDP) ในภาคอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนร้อยละ 32.55 ในปี 2557 ซึ่งคิดเป็นมูลค่า 3.95 ล้านล้านบาท ขณะที่ภาคเกษตรกรรมมีมูลค่า 1.41 ล้านล้านบาท ทั้งนี้ มูลค่าผลผลิตอุตสาหกรรมต่อ GDP ส่วนใหญ่มาจากอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับกลางถึงสูง มีการพึ่งพาการนำเข้าชิ้นส่วนเครื่องจักรและเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยสินค้าที่มีการส่งออกสูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ เครื่องคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบ อัญมณีและเครื่องประดับ เม็ดพลาสติก น้ำมันสำเร็จรูป แผงวงจรไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ยาง เครื่องจักรกลและส่วนประกอบ เคมีภัณฑ์ และเหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ (Ministry of Commerce, 2015)

สำหรับการวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยในอนาคตพบว่ากระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดทำแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555-2574 (National Industrial Development Master Plan) ซึ่งเป็นแผนที่ได้กำหนดเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมของไทยในอนาคต ทั้งนี้ในแผนดังกล่าวได้กำหนดอุตสาหกรรมนำร่อง ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจทั้งหมด 8 อุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน อุตสาหกรรมอัญมณี อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมเครื่องจักรและอุปกรณ์ (แม่พิมพ์) อุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน/ทดแทน เช่นเดียวกับสำนักงาน

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่กำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายในการพัฒนาประเทศไทยใน ยุทธศาสตร์ประเทศไทย 11 อุตสาหกรรม ประกอบด้วย 6 อุตสาหกรรมเดิมที่เป็นฐานรายได้ของประเทศ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ยาง อาหาร ปิโตรเคมี/พลาสติก ไบโอดีเซล/เอทานอล ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และ 5 อุตสาหกรรมแห่ง

อนาคต ได้แก่ พลังงานสะอาด ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์ ไบโอดีเซล/พลาสติกชีวภาพ/วัสดุชีวภาพ อากาศยาน และ อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ คณะทำงานส่งเสริมการลงทุนเอกชน กระทรวงการคลัง ได้นำเสนอคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ ข้อเสนอ "ต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิม เติม 5 อุตสาหกรรมใหม่" โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิม เติม 5 อุตสาหกรรมใหม่

ต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิม (First S-curve)	เติม 5 อุตสาหกรรมใหม่ (New S-curve)
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next Generation Automotive)	อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics)
อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics)	อุตสาหกรรมการบิน (Aviation)
อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Affluent, Medical and Wellness Tourism)	อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemical)
อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agriculture and Biotechnology)	อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital)
อุตสาหกรรมอาหารสำหรับอนาคต (Food for the future)	อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub)

ที่มา: Working Group on Private Investment Promotion under the Ministry of Finance, 2015

อย่างไรก็ตามพบว่า อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agricultural and Biotechnology Industry) และอุตสาหกรรม เชื้อเพลิงและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Bio-Chemical Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่มีความทับซ้อนทางวิชาการระหว่างกัน ดังนั้น เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ใน ขั้นตอนการวิจัยต่อไป จึงได้นำส่วนทับซ้อนทางวิชาการดังกล่าว มาจำแนกให้ชัดเจนตามหลักการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางชีวเคมี (Bio-Chemistry) ซึ่งเป็นศาสตร์เริ่มต้นในการพัฒนาอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ โดยรวมอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ เข้าไว้เป็นอุตสาหกรรมเดียวกัน เรียกว่า "อุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ" (Biotechnology Industry)

3.2 การก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลาง
กับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) คือ ช่วงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากร (GDP per Capita) ประมาณ 1,045 – 12,736 เหรียญ สรอ. ต่อคนต่อปี (The World Bank, 2015) ซึ่งเป็นสภาพของประเทศกำลังพัฒนาหลาย ๆ ประเทศที่เริ่มถดถอยจากความยากจน

สร้างรายได้จากการพัฒนาอุตสาหกรรมและการส่งออก จนทำให้ประชาชนในประเทศมีความกินดีอยู่ดีในระดับหนึ่ง แต่กลับไม่สามารถพัฒนาตัวเองไปสู่ประเทศพัฒนาแล้วได้ เพราะยังมี ขีดจำกัดในการสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและเพิ่มมูลค่าของสินค้าได้ อย่างไรก็ตามประเทศไทยยากจน ที่พัฒนามาเป็นประเทศรายได้ปานกลางมีจำนวนมาก แต่ประเทศ ที่พัฒนาจากระดับรายได้ปานกลางมาเป็นประเทศร่ำรวยมีไม่มาก รวมถึงประเทศไทยด้วย เนื่องจากติดกับดักนี้ ประเทศในเอเชียที่สามารถยกฐานะจากประเทศรายได้ปานกลางขึ้นมาเป็นประเทศ ร่ำรวย สามารถหลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลางได้ สำเร็จ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สิงคโปร์ และไต้หวัน

จากการศึกษาของ Im and Rosenblatt (2013) พบว่า ในปี 2503 มีประเทศที่อยู่ในกลุ่มรายได้ปานกลางจำนวน 101 ประเทศ แต่มีเพียง 13 ประเทศเท่านั้นที่สามารถพัฒนาขึ้นมาเป็น ประเทศกลุ่มรายได้สูงในปี 2551 ส่วนประเทศที่เหลือนั้นยังคงเป็น ประเทศที่มีรายได้ปานกลางต่อไป ซึ่งแม้ว่าจะจะมีอัตราการ เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง แต่ตัวเลขการ พัฒนาดังกล่าวเป็นไปในอัตราที่ช้าลง หรือเกิดการอ้อมตัวของการ เติบโตทางเศรษฐกิจเนื่องจากการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่ผิดพลาด และการขาดการพัฒนาเชิงนวัตกรรม กระบวนการที่ทำให้เกิดจาก

เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจก็ไม่สามารถทำได้ด้วยการเปลี่ยนแรงงานจากภาคเกษตรกรรมสู่ภาคอุตสาหกรรม และความสามารถในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนำเข้าจากต่างประเทศมีอัตราที่ถดถอยลงอย่างเห็นได้ชัด (Agenor and Canuto, 2012) โดยเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “การติดกับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap)”

การพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง และอุตสาหกรรมที่ใช้ความรู้เข้มข้น (Knowledge-Intensive Industries) เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญมากสำหรับการก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Zhang, Weiss, and Lall, 2005) เช่นเดียวกับหลายประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่แม้จะเริ่มต้นอุตสาหกรรมในประเทศที่เน้นการผลิตที่ไม่ซับซ้อน เช่น การผลิตเสื้อผ้า อุปกรณ์กีฬา ของเล่น และอาหารแปรรูป แต่ต่อมาได้มีการปฏิรูปอุตสาหกรรมในประเทศจากอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น (Labor Intensive) ไปสู่อุตสาหกรรมที่เน้นทุน (Capital Intensive) ซึ่งรวมถึงการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ซับซ้อนขึ้นด้วย ทั้งนี้ Ohno (2009) ได้อธิบายระยะของการเปลี่ยนผ่านจากอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น (Labor Intensive) เป็นอุตสาหกรรมที่เน้นทุน (Capital Intensive) เพื่อให้ประเทศพัฒนาไปสู่ประเทศรายได้สูง ประกอบด้วย 4 ระยะ โดยระยะที่ 1 - เน้นการดึงดูดนักลงทุนจากต่างประเทศเข้ามาทำสายการผลิตประกอบต่างๆ หรืออุตสาหกรรมเบาเพื่อการส่งออก เช่น เสื้อผ้า รองเท้า อาหาร ระยะที่ 2 - เน้นการขยายกำลังการผลิต ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนในประเทศมากยิ่งขึ้น มีการเติบโตในเชิงปริมาณ การผลิตของโรงงานวัตถุดิบและชิ้นส่วนภายในประเทศ และผู้ผลิตกลุ่มนี้มีความสามารถในการแข่งขันเพิ่มสูงขึ้นทำให้มีมูลค่าเพิ่มจากการผลิตตกสู่ผู้ผลิตในประเทศเพิ่มมากขึ้น ระยะที่ 3 - เน้นการจัดการความรู้และทักษะให้กับแรงงานในประเทศและลดสัดส่วนการพึ่งพาแรงงานฝีมือชั้นานัญการ (Professional) จากต่างประเทศ ซึ่งจะส่งผลให้ผลิตภาพของประเทศเพิ่มสูงมากขึ้นและมีความพร้อมที่จะแข่งขันกับคู่แข่งในระดับที่สูงขึ้น (More Advanced Competitors) และระยะที่ 4 - ประเทศสามารถเป็นผู้ผลิตที่เน้นนวัตกรรมและเป็นผู้นำในการผลิตในตลาดโลก โดยในขั้นนี้อาจกล่าวได้ว่าประเทศได้ก้าวผ่านจากอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น (Labor Intensive) เป็นอุตสาหกรรมที่เน้นทุน (Capital Intensive) ได้อย่างสมบูรณ์

การผลักดันให้ประเทศก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางเป็นประเทศที่มีรายได้สูงต้องกำหนดแผนการดำเนินงานในระยะยาว ซึ่งหากพิจารณาถึงบริบทของประเทศไทยในปัจจุบันแล้วจะพบว่า โครงสร้างเศรษฐกิจและภาคอุตสาหกรรมของไทยอยู่ในช่วงรอยต่อของระยะที่ 2 และระยะที่ 3 คือ มีการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบอุตสาหกรรมภายในประเทศมากขึ้น ควบคู่ไปกับการพัฒนา

ฝีมือแรงงาน เพื่อความพร้อมสำหรับการสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอนาคต

การปฏิรูปโครงสร้างการผลิตถือเป็นหัวใจของการพัฒนาทางเศรษฐกิจ Fortunato and Razo (2014) กล่าวว่าประเทศกำลังพัฒนาที่สามารถหลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) ได้นั้น จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตจากการผลิตสินค้าปฐมภูมิ (Primary Product) และสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มต่ำ (Low-Value Added Product) โดยส่วนมากเป็นสินค้าเกษตรที่ใช้แรงงานเข้มข้น (Labor Intensive) และพึ่งพิงการส่งออกจากสินค้าไม่ที่ประเภทมาเป็นสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูง (High-Value Added Product) และเป็นสินค้าที่มีคุณลักษณะที่โดดเด่นหรือเป็นสินค้าที่มีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อน (Sophisticated Product)

3.3 คุณลักษณะของอุตสาหกรรมแห่งอนาคต

Hausman et al. (2007) กล่าวถึงแนวคิดในการพัฒนาหรือการตัดแปลงเทคโนโลยีและการสร้างนวัตกรรมว่าเป็นกระบวนการที่ไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะจากประสบการณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมเพียงเท่านั้น องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากภาคการศึกษาจะเป็นรากฐานสำคัญของการเพิ่มสมรรถนะ (Capability) ของภาคการผลิต ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิรูปภาคการผลิต หากพิจารณาจากประสบการณ์ของประเทศที่ก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางได้นั้น จะพบว่าประเทศเหล่านี้เริ่มต้นจากการปฏิรูปภาคการศึกษาเพื่อเป็นรากฐานในการสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับสินค้าที่เป็นเป้าหมายของประเทศ เรียกว่าเป็นการผลิตสินค้าที่ใช้ความรู้เข้มข้น (Knowledge-Intensive) ซึ่งความสำเร็จในการผลิตสินค้าที่ซับซ้อนนี้จะเป็นเครื่องมือในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับประเทศกำลังพัฒนาที่ได้เปรียบจากการมีค่าจ้างแรงงานต่ำ ทั้งนี้ ADB โดย Zhang, Weiss, and Lall (2005) ได้จำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อสินค้าส่งออกที่ซับซ้อนไว้ 7 ด้าน คือ 1) เทคโนโลยีขั้นสูง (Advance Technology) ครอบคลุมตั้งแต่สินค้าเทคโนโลยี กระบวนการผลิต ความสามารถในการผลิต 2) โลจิสติกส์และต้นทุนการขนส่งมีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานผลิตสินค้าเพื่อส่งออก เนื่องจากประเทศไทยมีส่วนเป็นตลาดสำหรับการส่งออกของหลายๆ ประเทศ ดังนั้นทำเลที่ตั้งของโรงงานจึงสะท้อนประโยชน์จากระยะทางได้ 3) การแบ่งส่วนกระบวนการผลิต (Fragmentability) อุตสาหกรรมหรือกิจกรรมการผลิตที่ไม่สามารถแบ่งกระบวนการผลิต หรือแบ่งกระบวนการผลิตได้ต่ำนั้น จะสะท้อนว่ากิจกรรมดังกล่าวมีความซับซ้อนสูง ในขณะที่กิจกรรมที่สามารถแบ่งกระบวนการผลิตได้ในระดับสูง เป็นกิจกรรมที่มีความซับซ้อนต่ำ

4) ข้อมูลสารสนเทศ: ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจสะท้อนถึงความสามารถในการผลิตในแต่ละประเทศ เช่น ระบบธุรกิจและกระบวนการทางธุรกิจ ภาษา หรือระบบกฎหมาย 5) ทรัพยากรธรรมชาติ: ประเทศที่เน้นการส่งออกสินค้าจากทรัพยากรธรรมชาติส่วนใหญ่จะพึ่งพิงทรัพยากรภายในประเทศประเทศรายได้สูงจะเป็นผู้ส่งออกที่สำคัญในกรณีที่มีทรัพยากรจำนวนมาก หรือสามารถใช้เทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรนั้น ๆ ได้ดีกว่าประเทศที่มีรายได้ต่ำกว่า 6) โครงสร้างพื้นฐาน: ประเทศที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานจะมีความสามารถในการแข่งขันที่สูงกว่าประเทศอื่น และ 7) ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain): ผู้นำในห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Leaders) มีการพิจารณาปัจจัยทั้ง 6 ที่ได้กล่าวมาข้างต้น รวมถึงสถานการณ์เฉพาะของกิจการที่มีผลต่อการเลือกซัพพลายเออร์และทำเลที่ตั้งของบริษัทย่อย หรือสาขา โดยสามารถเห็นความสัมพันธ์ของระดับเทคโนโลยีและระดับความซับซ้อนของการผลิตเพื่อการส่งออกดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของระดับเทคโนโลยีและระดับความซับซ้อนของการผลิตเพื่อการส่งออก

ระดับเทคโนโลยี	ระดับความซับซ้อนของการผลิตเพื่อการส่งออก	
	ต่ำ	สูง
ต่ำ	การผลิตเพื่อการส่งออกสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายจะเคลื่อนย้ายไปยังภูมิภาคที่มีค่าจ้างแรงงานต่ำ	การผลิตเพื่อการส่งออกสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายยังคงดำเนินการผลิตอยู่ในภูมิภาคที่มีค่าจ้างแรงงานสูง เนื่องจากการบิดเบือนทางการค้า การมีอยู่ของทรัพยากร ความจำเป็นด้านการขนส่งเพื่อให้อยู่ใกล้ตลาดหลัก
สูง	สินค้าที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงและกระบวนการผลิตสามารถแบ่งส่วนได้ (Fragmentable) จะดำเนินการผลิตแต่ละส่วนในภูมิภาคที่มีค่าจ้างแรงงานต่ำ	สินค้าที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงและกระบวนการผลิตไม่สามารถแบ่งส่วนได้ดำเนินการผลิตอยู่ในประเทศที่มีค่าจ้างแรงงานสูงยังคงรักษาความได้เปรียบในการแข่งขันได้อย่างเข้มแข็ง
หมายเหตุ: ระดับความซับซ้อนขึ้นอยู่กับรายได้เฉลี่ยของผู้ส่งออกสินค้า ระดับความซับซ้อนสูงขึ้นไปตามรายได้ ระดับเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของการวิจัยและพัฒนาในกระบวนการสำคัญ		

ที่มา: ปรับปรุงจาก Zhang, Weiss, and Lall (2005)

นอกจากนี้ Hausman et al. (2007) ได้พัฒนาการคำนวณดัชนีชี้วัดสินค้าส่งออกที่ซับซ้อน (Export Sophistication Index: SI) ขึ้น โดยใช้ข้อมูลมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากร (GDP per Capita) และมูลค่าการส่งออกสินค้าตามพิกัดศุลกากร (HS code – 6 digits) เพื่อประเมินให้เห็นถึงคุณภาพในเชิงเทคโนโลยีและนวัตกรรมของสินค้าส่งออกของประเทศนั้นๆ

Krugman (2012) และ Popesu and Bondoc (2015) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมให้ประเทศสามารถก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางที่สอดคล้องกันไว้ 4 ประเด็น คือ 1) เป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง ซึ่งทำให้มีการย้ายแรงงานจากอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มต่ำไปสู่อุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง นำไปสู่การยกระดับรายได้ประชาชาติ ทั้งนี้ต้องพิจารณาความพร้อมของประเทศจากข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของทรัพยากรที่ประเทศมีอยู่ด้วย ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรธรรมชาติ เงินทุน ทุนมนุษย์ แรงงาน และเทคโนโลยี ที่ประเทศมีความสามารถทำได้ 2) เป็นอุตสาหกรรมที่มีอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องจำนวนมาก เมื่อกระทบทั้งห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรม ทำให้มีการสร้างและพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจำนวนมาก 3) เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถแข่งขันได้ในอนาคต มีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้อุตสาหกรรมนั้นยังคงมีความสามารถในการแข่งขันในระยะยาว และ 4) เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถต่อสู้กับนโยบายอุตสาหกรรมของต่างประเทศได้ หรืออีกนัยหนึ่งคือสามารถใช้อุตสาหกรรมนี้ในการตั้งรับได้ง่าย และไม่ควรมีนโยบายของต่างประเทศมาบิดเบือนโครงสร้างอุตสาหกรรมของประเทศได้

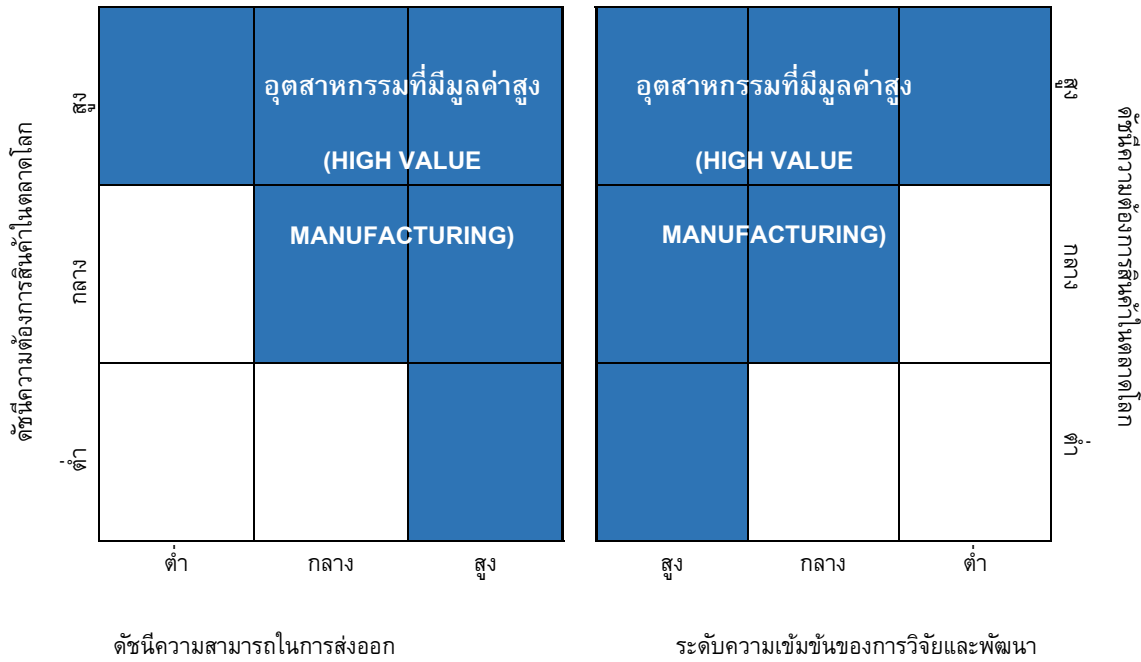
ในขณะเดียวกัน Cherif and Hasanov (2015) ก็ได้ระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมที่จะทำให้ก้าวข้ามหรือหลีกเลี่ยงกับดักประเทศรายได้ปานกลาง ซึ่งประกอบไปด้วย 1) การเจริญเติบโตที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation – Driven Growth) ไม่พึ่งพาเทคโนโลยีต่างชาติ และจะต้องเปลี่ยนจากกลยุทธ์พื้นฐานการลงทุน (Investment Based Strategy) มาเป็นกลยุทธ์นวัตกรรม (Innovation Based Strategy) 2) การลงทุนในการพัฒนาทักษะแรงงานที่ต้องการเท่านั้น 3) การออกแบบที่เน้นประสิทธิภาพ 4) การผลิตสินค้าใหม่ ๆ โดยการปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ และ 5) ความซับซ้อนของการส่งออก (Sophistication of Export) ซึ่งเป็นการประเมินการระดับของความซับซ้อนของเทคโนโลยีที่ใช้และที่มีอยู่ในสินค้าส่งออก

จากรายงานการศึกษาขององค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO, 2013) พบว่าอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนา มี 5 อุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมยาและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมอุปกรณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยี อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และบริการทางคอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมสินค้าเพื่อการพักผ่อน (Leisure Goods) และ อุตสาหกรรมอุปกรณ์เพื่อสุขภาพ ทั้งนี้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีผลในการผลักดันอุตสาหกรรมแห่งอนาคตประกอบด้วย นาโนเทคโนโลยีและวัสดุนาโน เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและพลังงาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วัสดุขั้นสูง และหุ่นยนต์อุตสาหกรรมขั้นสูง

3.4 กรอบแนวคิด

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศไทยต้องสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มสูงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อน พัฒนาต่อยอดจากความคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยี รวมทั้งนวัตกรรม จึงได้กำหนดกรอบแนวคิดในการจัดลำดับศักยภาพของอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศ โดยใช้กรอบนโยบายอุตสาหกรรม (Warwick, 2013) และกรอบแนวคิดในการคัดเลือกอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูงของคณะกรรมการยุทธศาสตร์เทคโนโลยีแห่งสหราชอาณาจักร (Technology Strategy Board, 2012) ซึ่งคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมที่จะทำให้ประเทศก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางของ Krugman (2012) Popesu and Bondoc (2015) และ Cherif and Hasanov (2015) ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แสดงให้เห็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศไทยโดยพิจารณาจากความต้องการของตลาด (World Demand) ซึ่งในการวิจัยนี้จะพิจารณาจากดัชนีความต้องการสินค้าในตลาดโลก (World Demand Index) เป็นดัชนีที่แสดงถึงโอกาสของการส่งออกสินค้าในอนาคต คำนวณจากตัวแปรมูลค่าและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 5 ปี (ปี 2553-2557) ของการนำเข้าสินค้าในตลาดโลก ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-100 โดยค่าดัชนีที่มีค่าสูงกว่าแสดงถึงระดับศักยภาพที่สูงกว่า ควบคู่กับการพิจารณาระดับความเข้มข้นของการวิจัยและพัฒนา (R&D Intensity) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะพิจารณาจากการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนไทย รวมทั้งพิจารณาจาก



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการจัดลำดับศักยภาพของอุตสาหกรรมแห่งอนาคต

ที่มา: ปรับปรุงจาก Warwick (2013), Technology Strategy Board (2012), Krugman (2012), Popesu and Bondoc (2015) และ Cherif and Hasanov (2015)

ดัชนีความสามารถในการส่งออก (Export Performance Index) ซึ่งเป็นดัชนีที่แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันของสินค้าส่งออกของประเทศไทยเมื่อเทียบกับตลาดโลก โดยคำนวณจากตัวแปรมูลค่าและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 5 ปี (ปี 2553-2557) ของสินค้าส่งออกสัดส่วนของการส่งออกของประเทศไทยต่อการส่งออกในตลาดโลก และดุลการค้าโดยเปรียบเทียบ (Relative Trade Balance) เพื่อพิจารณาความพร้อมของอุปทาน (Supply) ของประเทศไทยในอุตสาหกรรมนั้น

4. วิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้การเก็บข้อมูลระดับทุติยภูมิ รวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เปรียบเทียบโอกาส ศักยภาพ และเป้าหมายในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณดัชนีความต้องการของตลาดโลก (World Demand Index) ระดับความเข้มข้นของการวิจัยและพัฒนา (R&D Intensity)

ดัชนีความสามารถในการส่งออก (Export Performance Index) เพื่อกำหนดตำแหน่งของอุตสาหกรรมเป้าหมาย ตามกรอบแนวคิดในการ วิจัย ขอบเขตของการวิจัย คือ อุตสาหกรรมเป้าหมาย 10 สาขา ตามข้อเสนอของคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนเอกชน กระทรวงการคลัง ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2558

ในส่วนของวิธีวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์เบื้องต้นไปหารือและระดมสมองกับผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องในระดับนโยบาย แผนงาน และมาตรการในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ โดยกำหนดองค์ประกอบผู้เข้าร่วมสัมมนาให้มีความสมดุลระหว่างส่วนราชการ สมาคมวิชาชีพ สมาคมผู้ประกอบการ และสถาบันการศึกษา โดยมีการเก็บข้อมูลระดับปฐมภูมิ ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะจากการสัมมนากลุ่มย่อย (Focus Group) จำนวน 4 ครั้งๆละประมาณ 20 คน การสัมมนากลุ่มย่อยครั้งที่ 1 เป็นการชี้แจงผลการศึกษาและเปรียบเทียบ พร้อมกับการรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อผลการจัดลำดับศักยภาพของอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของไทยเบื้องต้น

ส่วนการจัดสัมมนากลุ่มย่อยในครั้งที่ 2-4 เป็นการระดมสมองของผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการรายสาขาอุตสาหกรรม เพื่อให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการกำหนดมาตรการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรม 3 สาขาที่มีศักยภาพสูงที่จะเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศ

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

5.1 ผลการวิจัย

จากตัวแบบกรอบแนวคิดในการวิจัย (ภาพที่ 1) ซึ่งพิจารณาศักยภาพของอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของไทยจากดัชนีความต้องการของตลาดโลก ดัชนีความสามารถในการส่งออก และระดับความเข้มข้นในการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนของไทย มีผลการ ศึกษา ดังนี้

5.1.1 ความต้องการของตลาดโลกและความสามารถในการส่งออกของอุตสาหกรรมไทย

การพิจารณาความต้องการของตลาดโลกต่ออุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทย ซึ่งพิจารณาจากดัชนีความต้องการสินค้าในตลาดโลก คำนวณโดยอ้างอิงจากผลรวมของดัชนีความต้องการสินค้าในตลาดโลกตามพิกัดสินค้าศุลกากร (HS Code) ในอุตสาหกรรมนั้น Hausman et al. (2007) ได้พัฒนา การคำนวณดัชนีชี้วัดสินค้าส่งออกที่ซับซ้อน (Export Sophistication Index: SI) โดยใช้สูตรการคำนวณ 3 ขั้นตอน คือ

การเปรียบเทียบมูลค่าสินค้าส่งออกที่ซับซ้อนกับ GDP per Capita ซึ่งผลลัพธ์จะบอกให้ทราบถึงประสิทธิภาพทางการผลิต ($PRODY_k$) จากนั้นนำค่าที่ได้มาถ่วงน้ำหนักด้วยรายได้ประชาชาติต่อหัว (GNI per Capita) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$PRODY_k = \sum_j \frac{\frac{X_{kj}}{X_j}}{\sum_j \frac{X_{kj}}{X_j}} Y_j$$

โดยที่

X_{kj} หมายถึง มูลค่าการส่งออกสินค้า k โดยประเทศ j , X_j

หมายถึง มูลค่ารวมการส่งออกสินค้าโดยประเทศ j ,

Y_j หมายถึง GNI per Capita ของประเทศ j ,

การคำนวณระดับรายได้ของสินค้าที่ส่งออก ($EXPY_{jt}$) ของประเทศ j ในปี t โดยการคำนวณค่าของ ($PRODY_k$) จากนั้นถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนของมูลค่ารวมของการส่งออก โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$EXPY_{jt} = \sum_k \frac{X_{kjt}}{X_{jt}} PRODY_k$$

โดยที่

X_{kjt} หมายถึง มูลค่าการส่งออกสินค้า k โดยประเทศ j ในปี t ,

X_{jt} หมายถึง มูลค่ารวมการส่งออกสินค้าโดยประเทศ j ในปี t

การคำนวณดัชนีชี้วัดสินค้าส่งออกที่ซับซ้อน (SI) โดยการจัดเรียงข้อมูล $EXPY_{jt}$ จาก 0 ถึง 100 ของทุกๆปี

$$SI_{jt} = \frac{EXPY_{jt} - EXPY_t(Min)}{EXPY_t(Max) - EXPY_t(Min)} * 100$$

ซึ่งได้ผลการคำนวณดังที่ปรากฏในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ดัชนีความสามารถในการส่งออกของอุตสาหกรรมไทย และดัชนีความต้องการสินค้าในตลาดโลก

อุตสาหกรรม	ดัชนีความสามารถในการส่งออกของอุตสาหกรรมไทย	ดัชนีความต้องการสินค้าในตลาดโลก
ยานยนต์	83.89	86.36
ชิ้นส่วนอากาศยาน	70.39	100
อาหาร	69.53	66.57
เทคโนโลยีเกษตรชีวภาพ	57.09	72.95
อิเล็กทรอนิกส์	49.86	37.69
ยา	48.33	68.18
เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ	41.69	39.20

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้วิจัย

5.1.2 ระดับความเข้มข้นในการวิจัยและพัฒนา

ผลการพิจารณาระดับความเข้มข้นในการวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทย ซึ่งอ้างอิงจากมูลค่าการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนรายอุตสาหกรรมในปี 2556 พบว่ามีการ

ลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนไทยต่ำกว่าร้อยละ 1 ของ GDP โดยอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนจากภาคเอกชนสูงสุดได้แก่ อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมปิโตรเลียม อุตสาหกรรมเครื่องจักรกล อุตสาหกรรมยางและพลาสติก และอุตสาหกรรมอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนไทย

ลำดับ	อุตสาหกรรม	มูลค่าการลงทุน (พันล้านบาท)	ลำดับ	อุตสาหกรรม	มูลค่าการลงทุน (พันล้านบาท)
1	เคมีภัณฑ์	3,630	7	ยานยนต์	920
2	อาหาร	2,375	8	เหมืองแร่	794
3	ปิโตรเลียม	1,553	9	อิเล็กทรอนิกส์	722
4	เครื่องจักรกล	1,361	10	การขนส่งและลอจิสติกส์	499
5	ยางและพลาสติก	1,125	11	สิ่งทอ	423
6	บริการด้านกระแสไฟฟ้า ก๊าซ และน้ำ	970	12	อื่นๆ	1,862

ที่มา: ปรับปรุงจาก R&D Survey, National Science Technology and Innovation Policy Office, 2013

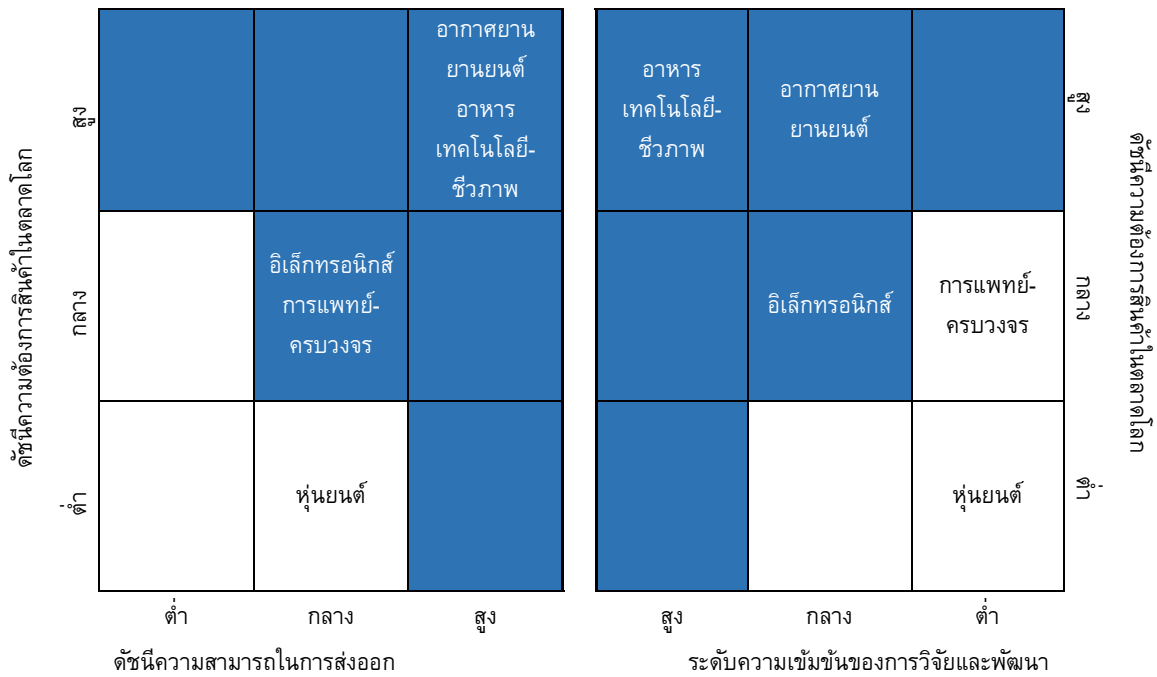
5.1.3 อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูง

เมื่อพิจารณาอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ผ่านความเห็นชอบโดยมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2558 ประกอบกับแนวทางสากลในการกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ รวมถึงปัจจัยที่จำเป็นในการก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางข้างต้น ภายใต้ตัวแบบในการจัดลำดับศักยภาพของอุตสาหกรรมแห่งอนาคต เพื่อก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลาง พบว่าสามารถจัดกลุ่มอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของไทยได้ดังภาพที่ 2 ทั้งนี้ไม่ได้รวมอุตสาหกรรมดิจิทัล เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนของทุกๆ อุตสาหกรรมและไม่ปรากฏมูลค่าการส่งออก จึงไม่สามารถหาความต้องการของโลกได้ ส่วนอุตสาหกรรมท่องเที่ยวถือเป็นอุตสาหกรรมบริการจึงไม่นำมารวมไว้ในงานวิจัยนี้

ภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพมากที่สุด คือ อุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีการทำวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนสูง มีความสามารถในการส่งออกสูงและมีความต้องการในตลาดโลกสูง ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร(เน้นอุตสาหกรรมอาหารสำหรับอนาคต) อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอากาศยานและการซ่อมบำรุง

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

อุตสาหกรรมอาหารเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพมากที่สุดอุตสาหกรรมหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยมีทรัพยากรทางธรรมชาติอันอุดมสมบูรณ์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการทำการเกษตร ทำให้สามารถผลิตผลผลิตทางการเกษตรได้ในปริมาณมาก ซึ่งได้ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหาร นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิตที่มีความทันสมัย สามารถเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตรวมทั้งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้คุณภาพของแรงงานภายในประเทศมีทักษะและความสามารถสูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศ



ภาพที่ 2 ศักยภาพของอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศไทย
ที่มา : จากการวิเคราะห์โดยผู้วิจัย

เพื่อนบ้านใกล้เคียง จะเห็นได้ว่ามีปัจจัยสนับสนุนต่างๆ ที่ช่วยให้อุตสาหกรรมอาหารสามารถเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคต จากการสัมมนากลุ่มย่อย เรื่อง การวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารสำหรับอนาคต เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2559 พบว่าในปี 2558 อุตสาหกรรมอาหารของไทยมีผู้ประกอบการประมาณ 110,000 ราย คิดเป็นร้อยละ 25 ของจำนวนสถานประกอบการทั้งหมด มีการจ้างงานประมาณ 800,000 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของการจ้างงานของทุกประเภทกิจการ มีมูลค่าการผลิตโดยรวมประมาณ 2.57 ล้านล้านบาท โดยแบ่งเป็นมูลค่าการบริโภคภายในประเทศ 1.49 ล้านล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 58 และเป็นมูลค่าการส่งออก 1.08 ล้านล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 42 ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจกับการดูแลสุขภาพและความปลอดภัยจากการบริโภคอาหารมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีนวัตกรรมด้านการผลิตอาหาร ได้แก่ อาหารฟังก์ชัน (Functional Food) เช่น ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมคอเรสเตอรอล หรือน้ำตาล ผลิตภัณฑ์สำหรับความสวยความงามของผิวพรรณ และผลิตภัณฑ์บำรุงสมอง หัวใจ เป็นต้น ที่ได้รับการออกแบบให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคเฉพาะกลุ่มได้อย่างเหมาะสม มีการแสดงข้อมูลทางด้านคุณค่าทางโภชนาการและมาตรฐานการผลิต รวมทั้งการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายเพื่อความสะดวกของผู้บริโภค

สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยสนับสนุนให้อาหารเพื่อสุขภาพเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากผลการสำรวจของ Euromonitor (2015) พบว่ามูลค่าตลาดอาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6-7 ต่อปี และคาดว่าในปี 2560 มูลค่าตลาดจะสูงถึง 1 ล้านล้านเหรียญ สหรัฐ. โดยมีตลาดที่ใหญ่ที่สุดได้แก่ จีน บราซิล และสหรัฐฯ ตามลำดับ มูลค่าตลาดอาหารสุขภาพของไทยจะอยู่ที่อันดับ 19 ของโลก ทั้งนี้คาดการณ์ว่า มูลค่าตลาดอาหารเพื่อสุขภาพของไทยระหว่างปี 2558 จะอยู่ที่ประมาณ 161,000 ล้านบาท ซึ่งเติบโตขึ้นประมาณ ร้อยละ 6.1 และคาดการณ์ว่าตลาดดังกล่าวจะมีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ร้อยละ 6 ไปจนกระทั่งปี 2560 ตลาดอาหารเพื่อสุขภาพในเอเชียรวมทั้งในประเทศไทยยังเป็นตลาดที่มีศักยภาพเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยจะเป็นตลาดอาหารฟังก์ชัน (Functional Food) คิดเป็นร้อยละ 60 ของตลาดอาหารเพื่อสุขภาพทั้งหมด ตลาดผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ (Natural Product) คิดเป็นร้อยละ 30 และตลาดอาหารสุขภาพเฉพาะกลุ่ม (Specific Group) คิดเป็นร้อยละ 8 ตามลำดับ

อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพเป็นการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ในสาขาเคมี ชีววิทยา จุลชีววิทยา และพันธุวิศวกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบทางชีวภาพ เพื่อผลิตสารเคมีชีวภาพที่มีประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เช่น กรดอินทรีย์ เอนไซม์ วิตามิน กรดอะมิโน สารปฏิชีวนะ แอลกอฮอล์ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และการผลิตโปรตีนจากจุลินทรีย์ เป็นต้น ดังนั้นอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพจึงเป็นเหมือนอุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่อุตสาหกรรมอื่น ทั้งนี้ อุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวข้องของในการใช้ผลผลิตจากอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพโดยตรง ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมยาและเวชภัณฑ์ อุตสาหกรรมและบริการทางการแพทย์ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์และวัสดุศาสตร์ เป็นต้น ปัจจุบัน สินค้าและบริการจาก อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพภายในประเทศส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพขั้นต้น เช่น อาหาร พลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) ปุ๋ยชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตร และการผลิตบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติกชีวภาพ (Bioplastics) เป็นต้น ขณะที่สินค้าและบริการที่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงยังต้องนำเข้า เนื่องจากไทยยังขาดความสามารถทางเทคโนโลยีและขาดเงินทุนในการพัฒนา ซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงจำเป็นต้องใช้เงินทุนสูง อย่างไรก็ตามมีการคาดการณ์ปริมาณความต้องการพลาสติกชีวภาพทั่วโลกในปี 2563 ประมาณ 1.3 ล้านตัน อย่างไรก็ตามจากรายงานแนวโน้มตลาดของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติพบว่าในปี 2563 จะมีความต้องการของพลาสติกชีวภาพ 2.49 ล้านตัน และเป็นความต้องการภายในเอเชีย 897,000 ตัน ซึ่งประเภทของพลาสติกชีวภาพที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ Polylactic Acid หรือ PLA ที่สามารถผลิตได้จากอ้อยและมันสำปะหลัง คาดการณ์ว่าในปี 2563 เอเชียจะมีสัดส่วนการผลิตเป็นร้อยละ 30 ของการผลิตทั่วโลก จากเดิมร้อยละ 19 ซึ่งประเทศไทยจะมีส่วนแบ่งร้อยละ 73 ของกำลังการผลิตในเอเชีย (National Innovation Agency, 2013) ประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีใต้มีนโยบายตั้งฐานการผลิตพลาสติกชีวภาพและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องในประเทศที่ต้นทุนต่ำ และอุดมสมบูรณ์ด้วยวัตถุดิบในเอเชีย ได้แก่ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จีน และอินเดีย ประเทศไทยมีผลผลิตทางการเกษตรที่สามารถสนับสนุนอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพได้ จึงเป็นโอกาสที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมนี้ภายในประเทศ อย่างไรก็ตามการเติบโตของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยปัจจัยอื่นที่สำคัญ คือ ฐานทางเทคโนโลยีที่เข้มแข็ง ฐานความรู้ทรัพยากรมนุษย์ และโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ซึ่งจะไปสู่การเติบโตอย่างยั่งยืนของอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าและบริการที่ต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ นอกจากนี้การขาดตลาดและสินค้าหรือบริการต่อเนื่องที่จำเพาะเจาะจง (Niche Market) และเหมาะสมต่อการลงทุนในระยะแรกเป็นสิ่งที่ควร

ศึกษาเพื่อให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพในทิศทางที่ชัดเจน

จากการสัมมนากลุ่มย่อย เรื่อง การวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2559 พบว่ามีการก่อตั้งสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพไทยเพื่อเป็นองค์กรตัวแทนของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรมในการผลักดันให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ โดยทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาควิชาการ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติให้ความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพใน 4 ด้าน ประกอบด้วย เทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหารและเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข เทคโนโลยีชีวภาพด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม และ เทคโนโลยีชีวภาพด้านทรัพยากรชีวภาพ

ปัจจุบันประเทศไทยได้ก้าวมาสู่การเป็นศูนย์กลางการบินของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีท่าอากาศยานนานาชาติจำนวน 6 แห่ง และท่าอากาศยานภายในประเทศอีก 31 แห่ง จากการสัมมนากลุ่มย่อย เรื่อง การวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอากาศยานและซ่อมบำรุง เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2559 พบว่าในปี 2558 มีปริมาณผู้โดยสารเครื่องบินผ่านท่าอากาศยานทั้ง 37 แห่ง รวมมากกว่า 61.3 ล้านคน ขยายตัวสูงขึ้นจากปี 2557 คิดเป็นร้อยละ 19 มีจำนวนเที่ยวบิน 707,362 เที่ยวบิน ขยายตัวสูงขึ้นจากปี 2557 คิดเป็นร้อยละ 16 ภูมิภาคเอเชียจะมีความต้องการเครื่องบินใหม่ระหว่างปี 2558 – 2577 มากกว่า 14,330 ลำ โดยเป็นของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 3,750 ลำ คิดเป็นกว่าร้อยละ 26 ส่งผลให้ประเทศไทยมีความเหมาะสมจะเป็นศูนย์กลางของภูมิภาคในด้านการผลิตชิ้นส่วนอากาศยานและซ่อมบำรุง โดยได้รับการสนับสนุนอย่างมากจากอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ในช่วงหลายปีที่ผ่านมามาประเทศไทยเป็นเสมือนศูนย์ให้บริการและซ่อมบำรุงของภูมิภาค โดยให้บริการในด้านการเติมเชื้อเพลิง การซ่อมแซม การบำรุงรักษา และการปรับปรุงใหม่ จากแนวโน้มการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การลงทุนในอุตสาหกรรมนี้มีโอกาสได้ผลกำไรสูง ในส่วนของการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และปรับปรุงใหม่ (Maintenance, Repair and Overhaul: MRO) ของอากาศยานนั้น ประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้งเป็นศูนย์กลางของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่งผลดีต่อโอกาสในการพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ทางการบินและอุปกรณ์การสื่อสาร ปัจจุบันอุตสาหกรรม MRO ของไทยมีผู้ประกอบการรายใหญ่จำนวน 5 ราย ได้แก่ Thai Airways International, Scandinavian Aircraft Maintenance Co., Ltd. (SAMTHAI), Thai Aviation Industries (TAI), Triumph Aviation Services (TASA) และ Eurocopter

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมอาหารสำหรับอนาคต อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอากาศยานและซ่อมบำรุงเป็นอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อน ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูงเพื่อนำมาผลิตสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูง ทำให้ประเทศมีรายได้จากการส่งออกเพิ่มมากขึ้นได้ในอนาคต หากได้รับการสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรมจากรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นหลักประกันให้ภาคเอกชนเพิ่มการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา อันจะส่งผลดีทำให้ประเทศไทยมีโอกาสก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางในช่วงเวลาต่อไป

6.2 ข้อเสนอแนะ

อุตสาหกรรมอาหารสำหรับอนาคตเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูงสุด เนื่องจากประเทศไทยมีความเข้มแข็งทั้งในด้านวัตถุดิบและเทคโนโลยีในการแปรรูป มีผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทานจำนวนมาก โดยควรมุ่งเน้นการพัฒนาอาหารสำหรับอนาคต 4 กลุ่มหลัก ประกอบด้วย อาหารและเครื่องดื่มสุขภาพ (Functional Food) อาหารทางการแพทย์ (Medical Food) อาหารอินทรีย์ (Organic Food) และอาหารนวัตกรรมใหม่ (Novelty Food) และส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์อาหารเหล่านั้นเข้าสู่ตลาดโลก (Global Market) ให้เพิ่มมากขึ้น ควรส่งเสริมให้มีการใช้นวัตกรรมในการวิจัยพัฒนาสูตรอาหารใหม่ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีชีวภาพและนาโนเทคโนโลยีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ควรสร้างอุทยานวิทยาศาสตร์และพัฒนาระเบียงอุตสาหกรรมอาหาร (Food Valley Corridor) ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง และควรส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มคลัสเตอร์ผู้ประกอบการอย่างเป็นรูปธรรม

อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังเพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมอื่นๆ ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาและการผลิตสินค้าและบริการที่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง อาทิ การผลิตจุลินทรีย์และสารเคมีชีวภาพตั้งต้น เพื่อใช้ในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องขั้นสูง และผลักดันสินค้าและบริการเข้าสู่ตลาดโลก (Global Market) ควรทบทวนปรับปรุงระเบียบวิธีปฏิบัติ และหลักเกณฑ์ในการนำผลงานวิจัยของภาครัฐที่เอื้อให้ภาคเอกชนนำไปสู่การผลิตเพื่อการพาณิชย์ (Technology Licensing and Commercialization) ได้ง่ายขึ้น และควรพิจารณาแนวทางและมาตรการทางภาษีเพื่อส่งเสริมการลงทุน ตลอดจนพิจารณาความพร้อมเพียงของแหล่งทุนและการร่วมทุน (Venture Capital)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนอากาศยานและซ่อมบำรุงจำเป็นต้องได้รับการวางยุทธศาสตร์ที่เหมาะสม เพื่อให้ประเทศไทยสามารถเป็นศูนย์กลาง (Hub) ในการซ่อมบำรุงและผลิตชิ้นส่วนสำหรับอากาศยานลำตัวกว้าง โดยแสวงหาหุ้นส่วนทางยุทธศาสตร์ (Strategic Partnership) กับภาคเอกชนของประเทศที่

เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกในการลงทุนหรือร่วมลงทุนในประเทศไทย ควรส่งเสริมให้มีเครือข่ายและคลัสเตอร์ผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน และประเทศไทยมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องขยายกำลังการผลิตแรงงานฝีมือและวิศวกรในสาขาช่างอากาศยานและวิศวกรรมอากาศยานเพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- Ministry of Commerce. (2015). **Statistics of International Trade**. Retrieved November, 25, 2015. From <http://www2.ops3.moc.go.th/>.
- Working Group on Private Investment Promotion under the Ministry of Finance. (2015). **Ten Target Industries: New Engine to Drive Economy for the Future**. Retrieved November, 30, 2015. From <http://thaipublica.org/2015/11/kanis-boi/>.
- Paitoon Sinlarat. (2016). **Education 4.0: More Than Education. (3rd Edition)**. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Office of The National Economic and Social Development Board. (2016). **The 12th National Economic and Social Development Plan**. Retrieved January, 12, 2017. From <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2559/A/115/1.PDF>.
- Office of Industrial Economics. (2011). **National Industrial Development Master Plan for 2012-2031**. Retrieved October, 1, 2015. From http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/industry_plan/National_Industrial_Development_Master_Plan.pdf.
- National Innovation Agency. (2008). **National Roadmap for the Development of Bioplastics Industry**. Retrieved May, 1, 2016. From www.nia.or.th/bioplastics/download/bioplast_roadmap.pdf.
- National Innovation Agency. (2013). **Thailand Science, Technology and Innovation Policy: A Platform for International Collaboration**. Retrieved March, 1, 2016. From [http://uswatch.mfa.go.th/IRIND/5-KanchanaWanichkorn_Panel Discussion-Science%20Diplomacy%20and%20International%20Research%20Network.pdf](http://uswatch.mfa.go.th/IRIND/5-KanchanaWanichkorn_Panel%20Discussion-Science%20Diplomacy%20and%20International%20Research%20Network.pdf).

- Matichon Newspaper. (28 July 2016). **Goals of Permanent Secretary of Industry Somchai Harnhirun on Industry 4.0**. Retrieved August, 30, 2016. From http://www.thaiauto.or.th/2012/th/news/news-detail.asp?news_id=3416.
- Agenor, P. R., & Canuto, O. (2012). **Middle-income growth traps**. World Bank Policy Research Working Paper Series No. 6210. World Bank. Retrieved May, 10, 2016. From <https://ssrn.com/abstract=2152800>.
- Cherif, R., & Hasanov, F. (2015). **The leap of the tiger: How Malaysia can escape the middle income trap**. IMF Working Paper WP/15/131. Retrieved May 10, 2016. From <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15131.pdf>.
- Eichengreen, B., Park, D., & Shin, K. (2011). **When fast growing economies slow down: International evidence and implications for China**. Asian Economic Papers, 11(1). 42-87.
- Fortunato, P., & Razo, C. (2014). **Export sophistication, growth and the middle-income trap**. Transforming Economies: Making Industrial Policy Work for Growth, Jobs and Development. 267-287. Retrieved May, 12, 2016. From <http://mahdi.hashemitabar.com/cms/images/Download/transforming-economies.pdf>.
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). **What you export matters**. Journal of Economic Growth, 12(1). 1-25.
- Hill, H., Yean, T. S., & Zin, R. H. (2012). **Malaysia: A success story stuck in the middle?** World Economy, 35(12). 687-711.
- Im, F. G., & Rosenblatt, D. (2013). **Middle-income traps: A conceptual and empirical survey**. World Bank Policy Research Working Paper Series No. 6594, World Bank.
- International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications. (2015). **Crop Biotech Update**. Retrieved June, 2, 2016. From <http://www.isaaa.org/Kc/cropbiotech/update/default.asp>.
- Jitsuchon, S. (2012). **Thailand in a middle-income trap**. TDRI Quarterly Review, 27(2). 13-20.
- Krugman, P. (2012). **14What happened to Asia?** Global Competition and Integration, 4. 315.
- Mckinsey Global Institute. (2013). **Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy**. Retrieved June, 10, 2016. From www.mckinsey.com/mgi/overview.
- Ohno, K. (2009). **Avoiding the Middle Income Trap: Renovating Industrial Policy Formulation in Vietnam**. ASEAN Economic Bulletin 26(1):25-43.
- Popescu, R. F. & Bondoc, M.D. (2015). **Selecting strategic industries: International practice**. The Journal of Accounting and Management, 5(1).
- Technology Strategy Board. (2012). **High Value Manufacturing Strategy 2012 to 2015**. Retrieved May, 10, 2016. From <https://www.gov.uk/government/publications/high-value-manufacturing-strategy-2012-to-2015>.
- The World Bank. (2014). **The World Bank Annual Report 2014**. Retrieved March, 10, 2016. From <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/20093>.
- United Nations Industrial Development Organization. (2013). **Industrial Development Report 2013: Sustaining employment growth: The role of manufacturing and structural change**. Retrieved July, 10, 2016. From https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Research_and_Statistics/UNIDO_IDR_2013_main_report.pdf.
- Warwick, K. (2013). **Beyond Industrial Policy: Emerging Issues and New Trends**. Retrieved December, 20, 2015. From <https://www.coursehero.com/file/9813383/BEYOND-INDUSTRIAL-POLICY/>.
- Zhang, J. Weiss, J., & Lall, S. (2005). **The sophistication of exports: A new measure of product characteristics**. Asian Development Bank Institute. Retrieved March, 10, 2016. From <https://think-asia.org/handle/11540/3611>.