



กรอบการวิจัยและประเด็นวิจัย  
สำหรับแผนบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม  
ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓

เป้าหมายที่ ๑  
การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างความมั่นคง  
ทางเศรษฐกิจ

## สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
<b>บทนำ</b>	๑
<b>กลุ่มที่ ๑ อาหาร เกษตร เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการแพทย์</b>	๒
๑.๑ การเกษตรสมัยใหม่ (Modern agriculture)	๒
๑.๒ อาหารมูลค่าสูงและสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ (High value-added food and functional ingredient)	๕
๑.๓ ชีววัตถุ (Biologics)	๗
๑.๔ เครื่องมือแพทย์ (Medical devices)	๙
<b>กลุ่มที่ ๒ เศรษฐกิจดิจิทัลและข้อมูล</b>	๑๑
๒.๑ วิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Robotics and Automation)	๑๑
๒.๒ อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV)	๑๓
๒.๓ เทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรมอวกาศ (Space industry technology)	๑๔
๒.๔ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและเทคโนโลยีอุปกรณ์ปลายทาง (Smart Electronics and terminal endpoint technologies) และการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of things: IoT) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)	๑๕
๒.๕ เนื้อหาดิจิทัล (Digital Content) เพื่อการสนับสนุนการผลิตและพัฒนา	๑๘
<b>กลุ่มที่ ๓ ระบบโลจิสติกส์</b>	๑๙
๓.๑ ยานยนต์สมัยใหม่ (Next-generation automotive)	๑๙
๓.๒ ระบบโลจิสติกส์อัจฉริยะ (Smart logistics)	๒๑
๓.๓ อุตสาหกรรมการบิน (Aviation)	๒๒
๓.๔ การขนส่งทางราง	๒๔
<b>กลุ่มที่ ๔ การบริการมูลค่าสูง</b>	๒๖
๔.๑ การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ	๒๗
๔.๒ การท่องเที่ยวชุมชนและผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์	๒๙
<b>กลุ่มที่ ๕ พลังงาน</b>	๓๑
๕.๑ พลังงานชีวภาพ (Bioenergy)	๓๒
๕.๒ เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel)	๓๓
๕.๓ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency)	๓๔
๕.๔ การกักเก็บพลังงาน (Energy storage)	๓๔

## บทนำ

แผนบูรณาการวิจัยและนวัตกรรมเป็นหนึ่งในแผนบูรณาการสำคัญที่รัฐบาลได้กำหนดขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการบูรณาการในการทำวิจัยและนวัตกรรม ลดความซ้ำซ้อนในการดำเนินงาน ส่งเสริมให้ร่วมกันพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมตลอดห่วงโซ่คุณค่า เพื่อให้งานวิจัยที่แล้วเสร็จสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม สร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของ (ร่าง) ยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙) ที่ระบุว่า “ประเทศไทยใช้การวิจัยและนวัตกรรมเป็นกำลังอำนาจแห่งชาติ เพื่อก้าวไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วภายใน ๒๐ ปี ด้วยความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน”

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยและแห่งชาติ (วช.) ในฐานะเจ้าภาพร่วมคณะกรรมการพิจารณาการจัดทำงบประมาณในลักษณะบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ ได้รับมอบหมายให้พิจารณาโครงการวิจัยและนวัตกรรม ภายใต้ “แผนบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓” ที่มีเป้าหมายในการดำเนินงานวิจัยและนวัตกรรมแบ่งเป็น ๔ เป้าหมายตาม (ร่าง) ยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ๒๐ ปี ได้แก่

เป้าหมายที่ ๑ การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ

เป้าหมายที่ ๒ การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

เป้าหมายที่ ๓ การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศ

เป้าหมายที่ ๔ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน บุคลากร และระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ

โดย สวทน. ได้รับมอบหมายให้พิจารณาโครงการวิจัยและนวัตกรรมในเป้าหมายที่ ๑ และ ๔ และ วช. ได้รับมอบหมายให้พิจารณาโครงการวิจัยและนวัตกรรมในเป้าหมายที่ ๒ และ ๓ ดังนั้น สวทน. และ วช. จึงได้ดำเนินการจัดทำกรอบการวิจัยและประเด็นวิจัยและนวัตกรรมที่สำคัญในแต่ละเป้าหมายขึ้น เพื่อให้หน่วยงานได้ใช้เป็นกรอบในการพัฒนาข้อเสนอโครงการต่อไป

# เป้าหมายที่ ๑ การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ

## กลุ่มที่ ๑ อาหาร เกษตร เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการแพทย์

### บทนำ

ประเทศไทยมีความได้เปรียบในด้านความหลากหลายทางชีวภาพ มีความอุดมสมบูรณ์ทางทรัพยากรชีวภาพ สามารถสกัดสารที่มีมูลค่าสูงจากผลผลิตทางการเกษตร นอกจากนี้ยังมีความหลากหลายของจุลินทรีย์ที่สามารถนำมาใช้ผลิตสารมูลค่าสูง เช่น เอนไซม์ และสารสกัดจากจุลินทรีย์ เป็นต้น จากความได้เปรียบดังกล่าว ทำให้ประเทศไทยมีโอกาสสูงที่จะสร้างความสามารถในการแข่งขันด้านเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ดังนั้น รัฐบาลจึงวางแนวทางผลักดันให้เศรษฐกิจชีวภาพเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยตั้งเป้าหมายการลงทุนราว ๑ ล้านล้านบาท ภายใน ระยะเวลา ๕ ปี เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายไทยแลนด์ ๔.๐ ที่มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation-driven economy) โดยในช่วงแรกจะมุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ เช่น อุตสาหกรรมสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ (Functional ingredients)

ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพให้เกิดผลสำเร็จ จะต้องนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัย และนวัตกรรม มาใช้ต่อยอดความเข้มแข็งของประเทศทั้งในด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และการแพทย์ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ โดยใช้ความได้เปรียบที่มีอยู่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้น จึงควรส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถของประเทศในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมชีวภาพที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขัน

## ๑.๑ การเกษตรสมัยใหม่ (Modern agriculture)

### ที่มาและความสำคัญ

จากอดีตจนถึงปัจจุบันเกษตรกรรมนับเป็นอาชีพหลักและรากฐานสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งนี้ ในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตรกรรมของไทยอย่างมั่นคงและยั่งยืนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพึ่งพาการวิจัย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการพัฒนาแนวทางจัดการเชื้อพันธุกรรมพืช และสัตว์เศรษฐกิจ การปรับปรุงพันธุ์ การจัดการการผลิต การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรกล เพื่อการใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เกิดการผลิตทางการเกษตรแบบแม่นยำ ที่ควบคุมปัจจัยต่างๆ ให้ตรงตามความต้องการของพืชและสัตว์ ส่งผลให้เกิดการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนต่อหน่วยผลผลิต ซึ่งจะสร้างผลตอบแทนแก่เกษตรกรในระดับสูงขึ้น ลดผลกระทบของการใช้ผลผลิตต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้ภาคเกษตรของไทยให้เป็นผู้ผู้นำในตลาดโลกได้

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาและการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของพืช รวมทั้งข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืช เพื่อใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก การดูแลและการเก็บเกี่ยว
๒. เพื่อศึกษาและจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของสัตว์เศรษฐกิจ รวมทั้งข้อมูลเชื้อพันธุกรรมสัตว์เศรษฐกิจ เพื่อใช้ประโยชน์ในการเพาะพันธุ์และเลี้ยงดู
๓. เพื่อพัฒนาพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ที่มีคุณลักษณะและคุณสมบัติตรงตามความต้องการของตลาด

๔. เพื่อพัฒนาระบบการเพาะปลูกพืชที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๕. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกล และระบบที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้ได้มาตรฐาน

## เป้าหมาย

๑. ผลผลิตทางการเกษตรของไทยมีคุณภาพสูงขึ้นและมีปริมาณสม่ำเสมอ ตอบสนองกับความต้องการของตลาดโลก
๒. เกษตรกรมีความเข้าใจและประยุกต์ใช้หลักวิชาการในการจัดการการเกษตรกรรมมากขึ้น
๓. ประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อการเกิดโรคอุบัติใหม่หรือภัยคุกคามด้านการเกษตรเพื่อความมั่นคงด้านอาหารและเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น

## ผลผลิต

๑. ฐานข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของพืช รวมทั้งฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืช
๒. ฐานข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของสัตว์สัตว์เศรษฐกิจ รวมทั้งฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมสัตว์เศรษฐกิจ
๓. พันธุ์พืชที่สามารถทนทานต่อโรค แมลงศัตรูพืช รองรับการเปลี่ยนแปลงตามสภาพภูมิอากาศ
๔. พันธุ์สัตว์ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อโรค
๕. ระบบการปลูกพืชที่ควบคุมสภาพแวดล้อม
๖. อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกล และระบบที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรที่ได้มาตรฐาน

## กรอบการวิจัย

งานวิจัยด้านการเกษตรสมัยใหม่ (Modern Agriculture) สามารถจัดกลุ่มประเด็นด้านวิจัยและพัฒนาได้เป็น ๒ กลุ่มหลัก ดังต่อไปนี้

### ๑. การวิจัยด้านเกษตรแม่นยำ (Precision Farming)

#### ๑) การจัดทำฐานข้อมูลของพืช

ศึกษาและจัดเก็บข้อมูลความต้องการพื้นฐานที่สำคัญของพืชแต่ละชนิด เพื่อทำความเข้าใจปัจจัยที่ส่งผลต่อการเติบโตและให้ผลผลิต ได้แก่ ปริมาณ สัดส่วนและช่วงเวลาของธาตุอาหารที่พืชต้องการสำหรับแต่ละสายพันธุ์ สภาพภูมิอากาศที่จำกัดระดับการเติบโตตามศักยภาพ ปริมาณน้ำตามความต้องการของต้นพืช ภายใต้สภาพอากาศต่างๆ ข้อจำกัดเหล่านี้จะถูกใช้ในการกำหนดระดับจัดการโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ตลอดถึงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และการพัฒนาพันธุ์พืช ส่งผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเขตกรรม วิทยาการการเก็บเกี่ยวและการแปรรูป ทำให้ได้ผลิตผลการเกษตรที่มีปริมาณและคุณภาพมากขึ้น ซึ่งเป็นการลดต้นทุนต่อหน่วยผลผลิต

#### ๒) การจัดทำฐานข้อมูลของสัตว์เศรษฐกิจ

ศึกษาและจัดเก็บสร้างข้อมูลความต้องการพื้นฐานที่สำคัญของสัตว์เศรษฐกิจ โดยเน้นสัตว์ใหญ่ เช่น โคเนื้อ และโคนม เพื่อทำความเข้าใจปัจจัยที่ส่งผลต่อการเติบโต การสืบพันธุ์ การให้ผลผลิต ได้แก่ ปริมาณอาหาร วงรอบการเป็นสัด ระดับฮอร์โมน เป็นต้น ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ในการจัดการฟาร์ม การให้อาหาร การเตรียมการสำหรับการสืบพันธุ์ของสัตว์ ตลอดจนการเตรียมการสำหรับส่งไปโรงเชือดสัตว์

#### ๓) การพัฒนาโรงเรือนอัจฉริยะ (Plant Factory or Greenhouse) สำหรับพืชที่ต้องการ ควบคุมคุณภาพเป็นพิเศษ

วิจัยและพัฒนาโรงเรือนอัจฉริยะ (Plant Factory or Greenhouse) ซึ่งเป็นระบบการปลูกพืชที่ควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและธาตุอาหารพืช โดยการ

ใช้ระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และ/หรือเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้สามารถผลิตพืชได้ทุกที่ทุกเวลา ไม่มีฤดูกาล มีคุณภาพ สะอาดและปลอดภัยตามที่ต้องการ ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้กับพืชที่ต้องการควบคุมคุณภาพเป็นพิเศษ หรือพืชที่สร้างมูลค่าสูง (High-valued Crops) ได้แก่ พืชสมุนไพร ไม้ดอก ไม้ประดับ เมล็ดพันธุ์ เป็นต้น

#### ๔) การพัฒนาอุปกรณ์ เครื่องมือที่อยู่ในระบบการเกษตรแม่นยำ ให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานสากล

การดำเนินขั้นตอน (protocol) การยกระดับคุณภาพตามมาตรฐาน ของอุปกรณ์ เครื่องมือและระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบการเกษตรแม่นยำ เพื่อให้ระบบการเกษตรแม่นยำได้รับการยอมรับอย่างสากล เช่น การพัฒนาระบบรับรองมาตรฐานของสถานีอากาศ (Weather Stations) เป็นต้น

#### ๕) การพัฒนาอุปกรณ์หัววัดและระบบตรวจวัดปัจจัยแวดล้อมต่อการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์

พัฒนาอุปกรณ์หัววัดและระบบบันทึกข้อมูล (Sensors and data logger) และโปรแกรมถ่ายเก็บข้อมูล ที่วัดและบันทึกข้อมูลเชิงปริมาณได้ต่อเนื่องของสภาพแวดล้อม ที่บ่งบอกสภาพทางฟิสิกส์ที่พืชและสัตว์เผชิญในช่วงอายุการผลิต อุปกรณ์หัววัดและระบบบันทึกข้อมูล (data logger) ได้แก่ หัววัดแสง หัววัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ หัววัดพลังงานของน้ำในส่วนของพืชและในดิน อุปกรณ์วัดอัตราไหลในต้น และอุปกรณ์วัดระดับความสมบูรณ์ของใบพืช

### ๒. การวิจัยด้านปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ (Breeding for plants and animals)

#### ๑) การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ ให้สามารถทนทานต่อโรค แมลงศัตรูพืช และสภาพแวดล้อมวิกฤติ (Crop and Livestock improvement for biotic and abiotic stresses)

การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่สามารถทนทานต่อโรค แมลงศัตรูพืช และ การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงตามสภาพภูมิอากาศ การพัฒนาหรือคัดเลือกพันธุ์ที่ตอบสนองต่อโรคและแมลงอุบัติใหม่ ลักษณะผลผลิตที่สูงขึ้น ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภค และความต้องการของอุตสาหกรรม

#### ๒) การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) และเทคโนโลยีจีโนมิกส์ (Genomics technology) เพื่อพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีคุณภาพ ลดระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มความแม่นยำของสายพันธุ์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยเทคโนโลยีที่นำมาใช้ ได้แก่ Molecular Breeding, DNA Technology, การพัฒนาและใช้ประโยชน์จาก Bioinformatics เป็นต้น

#### ๓) การจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืชและสัตว์เศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์

ข้อมูลเชื้อพันธุกรรม (Germplasm database) เป็นปัจจัยฐานสำคัญที่เป็นเครื่องมือของการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ใหม่ให้มีคุณภาพดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีการเก็บฐานข้อมูลและเชื้อพันธุกรรม เหล่านี้อยู่อย่างกระจัดกระจาย และไม่สามารถเข้าถึงหรือนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ และต้องมีการวิจัยเพื่อหาลักษณะสำคัญของเชื้อพันธุกรรมทั้งในส่วนลักษณะปรากฏ (Phenotype) และ ลักษณะจีโนไทป์ (Genotype) ตลอดจนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะปรากฏ และ ลักษณะจีโนไทป์ (Genome wide association) ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ การจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืชและสัตว์เศรษฐกิจ เพื่อเอื้อประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์ใหม่ๆ ต่อไป

## ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การศึกษาการกำหนดอัตราปุ๋ยจากการเก็บเกี่ยว โดยพิจารณาจากชีวมวลและปริมาณสารอาหารที่หายไป
๒. การศึกษาการใช้น้ำในดินของพืชโดยอาศัยการวัดพลังงานน้ำในหน้าตัดดิน
๓. การพัฒนาระบบการติดตาม การแพร่ระบาดของโรค การควบคุมโรค และการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจ เพื่อตอบสนองต่อโรคอุบัติใหม่ เช่น โรคใบด่างมันสำปะหลัง โรคเหี่ยวในกล้วย
๔. การศึกษาความสัมพันธ์ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ เช่น ความต้านทานโรคและแมลง และลักษณะจีโนมไทป์ในเชื้อพันธุกรรมพืชเศรษฐกิจ
๕. การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล
๖. การจัดทำฐานข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ
๗. การจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืชและสัตว์เศรษฐกิจ

## ๑.๒ อาหารมูลค่าสูงและสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ (High value-added food and functional ingredient)

### ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมอาหารนับว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศอย่างชัดเจน ทั้งในด้านการลงทุน การจ้างงาน และการส่งออก และจากความได้เปรียบด้านการมีทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทยก่อให้เกิดการพัฒนาในด้านอุตสาหกรรมสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่และอาหารเชิงหน้าที่ที่มีสารประกอบในอาหารทำหน้าที่พิเศษกว่าการให้สารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายทั่วไป โดยการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและนวัตกรรมในการแปรรูปอาหาร ซึ่งสามารถเพิ่มมูลค่าให้แก่วัตถุดิบทางการเกษตรลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และเกิดผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มสูง สร้างทางเลือกในการบริโภคอาหาร ทั้งยังตอบสนองต่อแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคในอนาคต

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเชิงหน้าที่และสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ ที่ตอบสนองแนวโน้มความต้องการของตลาด และมุ่งเน้นการใช้วัตถุดิบในประเทศ
๒. เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาโปรตีนทางเลือกที่มีศักยภาพในการผลิตในประเทศ
๓. เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตอาหารในการผลิตสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่หรืออาหารที่มีมูลค่าสูง
๔. เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร และการตรวจสอบความปลอดภัยทางอาหาร โดยมุ่งเน้นเทคโนโลยีสำคัญที่ภาคเอกชนต้องการ

### เป้าหมาย

๑. อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมอาหารเชิงหน้าที่และสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ในประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด
๒. ความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเชิงหน้าที่และสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ที่ได้มาตรฐานของผู้ประกอบการไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม เพิ่มมากขึ้น
๓. จำนวนผู้ประกอบการนวัตกรรมอาหารรายใหม่เพิ่มมากขึ้น
๔. มูลค่าการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนในอุตสาหกรรมอาหารเพิ่มสูงขึ้น

## ผลผลิต

๑. ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารเชิงหน้าที่และสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ ที่ตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย อาทิ กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มผู้ป่วย
๒. โปรตีนทางเลือกที่ผลิตให้ได้ตามมาตรฐานระดับสากล
๓. สารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่หรืออาหารมูลค่าสูงที่ผลิตจากของเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตอาหาร
๔. อุปกรณ์ เครื่องมือ และระบบสำหรับการแปรรูปอาหาร และสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ทดสอบความปลอดภัยทางอาหาร รวมถึงการตรวจสอบย้อนกลับ

## กรอบการวิจัย

### ๑. การหาสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ (Functional Ingredient)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ของไทยให้มีความปลอดภัย มุ่งเน้นสารสกัดจากธรรมชาติ กระบวนการผลิตควรผ่านกระบวนการให้ความร้อนน้อย และเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และเก็บรักษาได้นาน โดยมุ่งเน้นการใช้วัตถุดิบในประเทศไทยที่ไม่มีในต่างประเทศ และมีสารออกฤทธิ์ที่ตลาดกำลังต้องการ เช่น ผักพื้นบ้าน และสมุนไพรไทย แต่วัตถุดิบต้องมีปริมาณมากพอในการผลิตระดับอุตสาหกรรม ทั้งนี้ ควรทำการวิเคราะห์ว่าวัตถุดิบชนิดใดที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตและมีแนวโน้มเป็นที่ต้องการของตลาด หรือมีเป้าหมายการใช้ประโยชน์ที่ตอบโจทย์ความต้องการ เช่น สังคมผู้สูงอายุ ป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-Communicable Diseases: NCDs) และอาหารเฉพาะกลุ่ม เป็นต้น

### ๒. การผลิตอาหารเชิงหน้าที่ (Functional Food)

การวิจัยและพัฒนาการผลิตอาหารเชิงหน้าที่ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพให้ได้มาตรฐานและมีความปลอดภัย เพื่อเป็นอาหารส่งเสริมและควบคุมให้ระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างสม่ำเสมอ ป้องกันหรือชะลอความเสื่อมของเซลล์ รวมทั้งควบคุมอาการของโรคเรื้อรังบางชนิด เช่น โรคเบาหวาน เป็นต้น

### ๓. การวิจัยเพื่อหาโปรตีนทางเลือก (New source of proteins)

การวิจัยและพัฒนาการผลิตแหล่งโปรตีนทางเลือก อาทิ โปรตีนจากแมลง โปรตีนจากพืช โปรตีนทดแทนที่ได้จากยีสต์และแบคทีเรีย (Single cell protein) โดยต้องมีการผลิตให้ได้มาตรฐานระดับสากล ปริมาณคงที่ มีความเป็นไปได้ทางด้านต้นทุน และสามารถนำไปผลิตได้ในระดับอุตสาหกรรม

### ๔. การใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตอาหาร (Waste Utilization)

การวิจัยและการนำของเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตมาใช้ประโยชน์ และเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร (Agricultural residues) อาทิ นำไปผลิตเป็นสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่หรืออาหารที่มีมูลค่าสูง โดยต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ด้านต้นทุน และความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม

### ๕. เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร (Food Processing Technology)

การวิจัยและพัฒนา หรือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น การพัฒนาระบบอัตโนมัติเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร การใช้ประโยชน์จากข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การนำอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) มาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร การวิจัยและพัฒนาเครื่องพิมพ์แบบสามมิติ (3D printer) การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) และการวิจัยและพัฒนาการผลิตอาหารแบบอัตโนมัติ

### ๖. ความปลอดภัยทางอาหาร (Food Safety)

การวิจัยและพัฒนาการวิเคราะห์ทดสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ทดสอบความปลอดภัยอาหารที่รู้ผลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อาทิ ชุดทดสอบแบบระบบดิจิทัล เซนเซอร์วัดค่าต่างๆ การวิจัยและ



พัฒนาการวิเคราะห์ทดสอบในรายการที่ปัจจุบันยังไม่สามารถทดสอบได้เองภายในประเทศแต่มีความต้องการจากภาคเอกชน ซึ่งสามารถลดการส่งออกไปวิเคราะห์ยังต่างประเทศ และการวิจัยและพัฒนากระบวนการตรวจสอบย้อนกลับ

### ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การพัฒนาเทคโนโลยีและกระบวนการผลิตสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่จากผักพื้นบ้านและสมุนไพรของไทย ให้มีความปลอดภัยและได้มาตรฐาน
๒. การผลิตสูตรและตำรับอาหารเชิงหน้าที่ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพในด้านต่างๆ เช่น อาหารเฉพาะกลุ่มบุคคล อาหารเฉพาะโรค อาหารเสริมหรือกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน และอาหารที่มีคุณสมบัติในการบำบัดโรค เป็นต้น
๓. การผลิตโปรตีนทางเลือก อาทิ โปรตีนจากแมลง โปรตีนจากพืช โปรตีนทดแทนที่ได้จากยีสต์และแบคทีเรีย (Single cell protein) ที่ได้มาตรฐานสากล เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับคนและผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์
๔. การนำของเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตมาสกัดสารออกฤทธิ์เชิงหน้าที่ หรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารในรูปแบบใหม่
๕. การพัฒนาระบบ เครื่องมือ หรือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ระบบอัตโนมัติ เครื่องพิมพ์สามมิติ เป็นต้น
๖. การพัฒนาระบบ หรือเครื่องมือ ในการวิเคราะห์ทดสอบความปลอดภัยของอาหารที่รู้ผลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และระบบการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) ที่สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์อาหารได้

## ๑.๓ ชีววัตถุ (Biologics)

### ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยมีผู้ป่วยด้วยโรคไม่ติดต่อ (Non-communicable Diseases: NCD) ถึง ๑๔ ล้านคน เสียชีวิตมากกว่า ๓ แสนคน มูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจชาติ ประมาณ ๒๐๐,๐๐๐ ล้านบาทต่อปี กลุ่มโรค NCD ที่พบในผู้ป่วยสูงอายุในไทย ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ โรคถุงลมโป่งพอง โรคมะเร็ง และโรคความดันโลหิตสูง ทั้งนี้ NCD เป็นโรคที่ไม่มีโอกาสรักษาได้หายขาด แต่ควบคุมโรคได้ด้วยการปรับพฤติกรรมการใช้ชีวิตรวมกับการใช้ยาควบคุม การดูแลรักษา NCD มีค่าใช้จ่ายที่สูง เพราะเป็นโรคเรื้อรังที่มักเป็นตลอดชีวิต มีผลต่อการดำเนินชีวิต การทำงาน และคุณภาพชีวิต เวชภัณฑ์ในการรักษาผู้ป่วยส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง ส่งผลต่อการเข้าถึงยาที่มีคุณภาพ ประสิทธิภาพและปลอดภัยตรงตามหลักมาตรฐานสากล ขณะเดียวกัน การสร้างภูมิคุ้มกันโรคติดเชื้อให้แก่คนไทยด้วยการวัคซีนนั้น มีการนำเข้าวัคซีนถึงปีละ ๓๐ ล้านโดส คิดเป็นมูลค่าประมาณ ๑,๐๐๐ ล้านบาท

ชีววัตถุเป็นยาแผนปัจจุบันซึ่งผลิตจากสิ่งมีชีวิตด้วยกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ ครอบคลุมถึงการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์หรือเซลล์ชั้นสูง การสกัดสารจากเนื้อเยื่อสิ่งมีชีวิตทั้งมนุษย์ สัตว์และพืช ซึ่งต้องใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายสาขา ตลาดชีววัตถุทั่วโลกมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ ๑๐ ในช่วง ๑๐ ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยมีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ จึงควรมีการสนับสนุนส่งเสริมศักยภาพในการผลิตยาชีววัตถุและวัคซีน ทั้งเพื่อใช้เองภายในประเทศและเพื่อการส่งออกไปต่างประเทศ

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อผลิตชีววัตถุของประเทศให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐานสากล สำหรับจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ
2. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ประเทศมีความสามารถในการแข่งขันด้านการผลิตชีววัตถุ

## เป้าหมาย

1. ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตชีววัตถุเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และเพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศ
2. อุตสาหกรรมการผลิตชีววัตถุในประเทศมีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มมากขึ้น และมีการเติบโตเพิ่มมากขึ้น

## ผลผลิต

1. ผลการวิจัยพัฒนาและผลิตชีววัตถุตามกระบวนการที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล ที่สามารถนำมาต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้
2. ยาในกลุ่มชีววัตถุคล้ายคลึง (Biosimilars) หรือผลงานวิจัยและพัฒนาต่อยอด ที่เกิดจากยาชีววัตถุเก่า หรือที่หมดความคุ้มครอง ซึ่งถูกนำมาใช้เพื่อให้เกิดผลแบบมุ่งเป้า ครบวงจร และเป็นมาตรฐานสากล
3. ผลิตภัณฑ์ชีววัตถุอันเป็นที่ต้องการของประชาชน ลดการนำเข้าและรายจ่ายภาครัฐ และสร้างคุณภาพชีวิตของคนในประเทศให้ดีขึ้น

## กรอบการวิจัย

### 1. การวิจัยและพัฒนาชีววัตถุ (Biosimilars/new biologics) เพื่อการรักษาโรค

การวิจัยและพัฒนาชีววัตถุเพื่อการรักษาโรค อาทิ โรคทางพันธุกรรม โรคในผู้สูงอายุ โรคมะเร็งที่พบมากในคนไทย และโปรตีนที่มีบทบาทและความจำเป็นในด้านสาธารณสุขและมีโอกาสทางการตลาดสูง ทั้งยังสอดคล้องกับเครื่องชี้วัดภาระโรค (Burden of disease) ของคนไทย เช่น Interferons Receptors Growth Factors ชนิดต่างๆ (อาทิเช่น Granulocyte-colony Stimulating Factor: G-CSF เป็นต้น) โมโนโคลนอลแอนติบอดี (Monoclonal Antibodies) ที่สำคัญในการรักษามะเร็งแบบมุ่งเป้า ข้อเขาเสื่อม ข้อเขาเสื่อมรูมาตอยด์ เปปไทด์ฮอร์โมน (Peptide Hormones) โปรตีน และเอนไซม์ต่างๆ เป็นต้น โดยศึกษาในกระบวนการตั้งแต่การวิจัย พัฒนา ควบคุมไปกับการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานสากลในทุกขั้นตอน จนกระทั่งสามารถผลิตเป็นชีวเภสัชภัณฑ์สำเร็จ ในปริมาณที่สูงพอที่จะนำไปพัฒนาตามกระบวนการในระดับอุตสาหกรรม

### 2. การวิจัยและพัฒนาเพื่อผลิตวัคซีนป้องกันและควบคุมโรคที่เป็นปัญหาของประเทศ

การวิจัยพัฒนาเพื่อผลิตวัคซีนที่สำคัญเพื่อใช้ในการป้องกันและควบคุมโรคที่เป็นปัญหาด้านสาธารณสุขของประเทศและสามารถพึ่งตนเองได้ ได้แก่ วัคซีนไข้หวัดใหญ่ตามฤดูกาล (Seasonal Flu) วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ-ไอกรน-บาดทะยัก (DTP Vaccine) วัคซีนป้องกันโรคไข้มองอักเสบเจอี (Chimeric Japanese Encephalitis Vaccine) วัคซีนป้องกันไข้เลือดออก (Dengue Vaccine) วัคซีนป้องกันมะเร็งปากมดลูก (Human Papillomavirus (HPV) Vaccine) เป็นต้น

## ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

1. การวิจัยและพัฒนาอายุขีวัตถุเพื่อรักษาโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) ที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ เช่น โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดและหัวใจ โรคข้อเข่าเสื่อม โรคไต โรคติดเชื้อจากไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis B, C) โรคอันเกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน (Immune and Inflammatory Disorders) อาทิ โรคสะเก็ดเงิน (Psoriasis) เป็นต้น รวมทั้งมะเร็งที่พบบ่อยในประเทศ อาทิ มะเร็งเต้านม มะเร็งในระบบทางเดินอาหาร
2. การวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้วัคซีนที่ใช้ในแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน เช่น วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ (Inactivated/Live attenuated Vaccine) วัคซีนป้องกันโรคมือเท้าปาก วัคซีนป้องกันมะเร็งปากมดลูก (Subunit Vaccine) เป็นต้น รวมทั้งวัคซีนที่ใช้ในสัตว์ เช่น วัคซีนป้องกันโรคท้องร่วงติดต่อในสุกร (Porcine Epidemic Diarrhea: PED)

## ๑.๔. เครื่องมือแพทย์ (Medical devices)

### ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายในการนำเข้าอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์จำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือมูลค่าสูง ต้องใช้เทคโนโลยีและทักษะขั้นสูงในการผลิต ในขณะที่ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ขั้นพื้นฐาน เช่น ถังมือทางการแพทย์ หลอดฉีดยา สายยาง และวัสดุสิ้นเปลืองทางการแพทย์อื่นๆ ที่ใช้เทคโนโลยีและแรงงานทักษะไม่สูงมากในการผลิต ส่งผลให้ประเทศต้องเสียดุลการค้าอย่างมากสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องมือทางการแพทย์

เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องมือทางการแพทย์ของไทย จึงจำเป็นต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีและทักษะระดับสูงที่สามารถต่อยอดไปสู่การผลิตระดับอุตสาหกรรมที่ได้มาตรฐานสากล สามารถตอบสนองต่อปัญหาและความต้องการทางการแพทย์ของประเทศ อันจะนำไปสู่การลดปริมาณการนำเข้าเครื่องมือทางการแพทย์ และเพิ่มมูลค่าการส่งออกต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยพัฒนาด้านเครื่องมือแพทย์ของประเทศ
2. เพื่อพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ที่ต้องใช้เทคโนโลยีและทักษะขั้นสูง

### เป้าหมาย

1. อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือแพทย์มีมาตรฐาน และได้รับการรับรองจากในประเทศและต่างประเทศ เพื่อการส่งออก
2. เกิดผลิตภัณฑ์เครื่องมือแพทย์ที่มาจาก การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทยเพื่อนำสู่เชิงพาณิชย์ในประเทศหรือต่างประเทศ
3. การแพทย์ครบวงจรที่มีความพร้อมด้านเครื่องมือและบุคลากร รวมถึงเทคโนโลยีเพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุในอนาคต

## ผลผลิต

๑. ผลิตภัณฑ์ชุดทดสอบหรือชุดตรวจเพื่อใช้ในการตรวจโรคที่เป็นปัญหาด้านสาธารณสุขของประเทศ
๒. เครื่องมือแพทย์ที่ฝังในร่างกาย เครื่องมือแพทย์ที่รูก้ำเข้าไปในร่างกาย เครื่องมือแพทย์ที่มีกำลัง และเครื่องมือแพทย์เพื่อใช้ในฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย ที่สามารถผลิตได้ตามมาตรฐาน

## กรอบการวิจัย

### ๑. การวิจัยและพัฒนาชุดทดสอบหรือการตรวจวินิจฉัยโรค

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สามารถพัฒนาให้ใช้ประโยชน์ได้จริง เช่น ชุดทดสอบสำเร็จรูปเพื่อตรวจวินิจฉัยหรือตรวจคัดกรอง ชุดตรวจพื้นฐาน วัสดุทดสอบในห้องปฏิบัติการ ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในประเทศให้ดีขึ้น เช่น โรคติดเชื้อในเขตร้อน โรคทางพันธุกรรม โรคมะเร็งที่พบบ่อยในคนไทย โรคภูมิแพ้และอโตอิมมูน เป็นต้น โดยเน้นพัฒนาเพื่อการตรวจวินิจฉัย การติดตามและการพยากรณ์โรค ให้มีความไวและความจำเพาะสูง สามารถตรวจได้ในระยะต้นของโรค (early detection) หรือการพัฒนาเทคโนโลยี การตรวจให้สะดวก รวดเร็วขึ้น ครอบคลุมหลายโรคหรือหลายสาเหตุในครั้งเดียว (multiplex detection)

### ๒. การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือแพทย์ที่ฝังในร่างกาย (Implantable Medical Device)

การวิจัยและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ วัสดุ เพื่อสอดใส่เข้าไปในร่างกายมนุษย์ หรือแทนที่เยื่อหุ้ม เช่น เลนส์แก้วตาเทียม เป็นต้น รวมทั้งเครื่องมือแพทย์ประเภทออร์โธปิดิกส์ (Orthopedic Medical Devices) ที่ฝังเข้าไปในร่างกาย เช่น กะโหลกเทียม กระดูกเทียม เป็นต้น โดยพัฒนาเครื่องมือแพทย์ให้ใช้ได้จริงและผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านเครื่องมือแพทย์ ได้รับการยอมรับ และทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ

### ๓. การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือแพทย์ที่รูก้ำเข้าไปในร่างกาย (Invasive Medical Devices)

การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือแพทย์ที่รูก้ำเข้าไปในร่างกาย อาทิ เครื่องมือแพทย์ที่สอดใส่เข้าไปในร่างกาย ผ่านทางช่องเปิดของร่างกายหรือผ่านทางผิวหนัง เช่น ถุงรองรับอุจจาระ (Colostomy Bag) ถุงน้ำยาล้างไต เป็นต้น โดยการพัฒนาเครื่องมือเหล่านี้มีประสิทธิภาพ มีมาตรฐาน สามารถผลิตเพื่อใช้ในประเทศและส่งออกได้

### ๔. การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือแพทย์ที่มีกำลัง (Active Medical Devices)

การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือแพทย์ที่มีกำลัง เช่น เครื่องดมยาสลบ เครื่องช่วยหายใจ เครื่องติดตามสัญญาณชีพ เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจ เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เครื่องเอกซเรย์แบบดิจิทัล เป็นต้น

### ๕. การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือแพทย์เพื่อใช้ในฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย

การพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่องมือและระบบการฟื้นฟูกล้ามเนื้อ แขนกอล แก้วผู้ป่วยและผู้ทุพพลภาพ รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีช่วยเหลือผู้สูงอายุเพื่อรองรับการเข้าสู่สังคมสูงอายุของประเทศไทยในอนาคต

## ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

การวิจัยและพัฒนา การทดสอบ และกระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ชุดทดสอบหรือชุดตรวจวินิจฉัยโรค เครื่องมือแพทย์ที่ฝังในร่างกาย เครื่องมือแพทย์รูก้ำเข้าไปในร่างกาย เครื่องมือแพทย์ที่มีกำลัง และเครื่องมือแพทย์เพื่อใช้ในฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย ที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการผลิต มาตรฐานผลิตภัณฑ์ และมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่จำเป็น

## กลุ่มที่ ๒ เศรษฐกิจดิจิทัลและข้อมูล

### บทนำ

เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy)<sup>๑</sup> เป็นนโยบายที่รัฐบาลในหลายประเทศมุ่งเน้นเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้เติบโตอย่างก้าวกระโดด โดยประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น อังกฤษ เยอรมนี และญี่ปุ่น ต่างมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ด้านเศรษฐกิจดิจิทัลเพื่อวางแนวทางการเตรียมการในด้านต่างๆ ทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนากำลังคน รวมทั้งมีการลงทุนเพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านดิจิทัล จากผลการศึกษาโดยบริษัททีเคแอล พบว่า ในปี ๒๕๖๐ มูลค่าเศรษฐกิจดิจิทัลของไทยเพิ่มขึ้นเป็น ๑ หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ หรือราว ๓.๒ แสนล้านบาท โดยเพิ่มจาก ๕.๘ พันล้านเหรียญสหรัฐ หรือราว ๑.๘๕ แสนล้านบาท ในปี ๒๕๕๘ และคาดว่าภายในปี ๒๕๖๘ จะมีมูลค่าสูงถึง ๓๗ พันล้านเหรียญสหรัฐ หรือราว ๑ ล้านล้านบาท นับว่าเศรษฐกิจดิจิทัลของไทยมีการเติบโตสูงอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทอย่างยิ่งในการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP)

ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทยนั้น รัฐบาลได้ประกาศแผน “Digital Thailand” ขึ้นเพื่อวางนโยบายในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัล โดยมุ่งเน้นการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลและการพัฒนาบุคลากรด้านดิจิทัล รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดผู้ประกอบการรายใหม่ (Startup) ด้านดิจิทัล อย่างไรก็ตาม ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลของไทยให้สามารถสร้างผลกระทบสูงทางเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องเร่งพัฒนาขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและเทคโนโลยีหลักอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น เทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) และเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ โดยรัฐบาลควรสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้เพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการยกระดับกระบวนการผลิตรองรับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ ๔ (Industry ๔.๐) ปรับรูปแบบของธุรกิจให้สอดคล้องกับยุคดิจิทัล รวมทั้งส่งเสริมให้เกษตรกรปรับตัวใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตั้งแต่กระบวนการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ไปจนถึงการขายผลิตภัณฑ์ อันเป็นการขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรม สอดรับกับนโยบายประเทศไทย ๔.๐

## ๒.๑ วิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Robotics and Automation)

### ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันประเทศต่างๆ ทั่วโลกมีความต้องการใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่สูงขึ้น รวมถึงประเทศไทยที่มีความต้องการใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อเอื้ออำนวยและเสริมสร้างประสิทธิภาพในการผลิตและบริการในด้านต่างๆ เช่น การเกษตร การบริการ การแพทย์ อุตสาหกรรมและการศึกษา และในปัจจุบันยังต้องอาศัยการนำเข้าหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจากต่างประเทศซึ่งมีมูลค่าสูงเป็นหลัก โดยนำเข้าหุ่นยนต์สำหรับการใช้งานอุตสาหกรรมต่างๆ ถึง ๑,๓๙๒.๔ ล้านบาท และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จากแนวโน้มการประยุกต์ใช้งานของหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรมและการใช้งานในชีวิตของมนุษย์ที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี จึงควรส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถ

<sup>1</sup> เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) หมายถึง เศรษฐกิจและสังคมที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูปกระบวนการผลิต การดำเนินธุรกิจ การค้า การบริการ การศึกษา การสาธารณสุข การบริหารราชการแผ่นดิน รวมทั้งกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในสังคม และการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น (ที่มา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม)

ยกระดับประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน รวมทั้งสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันแก่อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ และอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง

## วัตถุประสงค์

เพื่อส่งเสริมการพัฒนาหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ

## เป้าหมาย

1. ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการพัฒนาและประกอบระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มากขึ้น
2. ลดการนำเข้าหุ่นยนต์จากต่างประเทศ

## ผลผลิต

แพลตฟอร์ม/ โมดูล/ ผลิตภัณฑ์ของหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่สามารถนำมาใช้ในด้านต่างๆ เช่น อุตสาหกรรม การเกษตร การบริการ การแพทย์ และการศึกษา

## กรอบการวิจัย

### ๑. การวิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

การวิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์แขนกล (Robotic Arms) และหุ่นยนต์เคลื่อนที่ (Mobile Robot) ในโรงงาน และการพัฒนาระบบอัตโนมัติหรือหุ่นยนต์ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Collaborative Robot) เพื่อทดแทนแรงงานคนที่กำลังขาดแคลนในโรงงานอุตสาหกรรม และเพิ่มประสิทธิภาพและมาตรฐานในการผลิตของอุตสาหกรรมต่างๆ ในประเทศได้

### ๒. การวิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์ให้บริการและหุ่นยนต์ทำงานเฉพาะทาง

การวิจัยและการพัฒนาหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่สามารถประยุกต์ในการอำนวยความสะดวกด้านต่างๆ ของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความเป็นอยู่ดีขึ้น มีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เช่น หุ่นยนต์ช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพของผู้ป่วย ผู้พิการ หรือดูแลผู้สูงอายุ หุ่นยนต์บริการในที่พักและร้านค้า หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ใช้ในการเกษตรเพื่อช่วยในการปลูกพืชและเก็บเกี่ยว และหุ่นยนต์เพื่อการศึกษาสำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นต้น

## ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การพัฒนารถขนส่งสินค้าอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle: AGV)
๒. การพัฒนา Non-articulated type robots
๓. การพัฒนาแพลตฟอร์มการควบคุมหุ่นยนต์หลายตัวให้ทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ
๔. การพัฒนาและทดสอบหุ่นยนต์ทางการแพทย์ เช่น Exoskeleton robots และ Rehabilitation robots ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
๕. การวิจัยและพัฒนาระบบวิชั่น (Vision system) ระบบเซ็นเซอร์ (Sensor system) และระบบนำทาง (Navigation system)

## ๒.๒ อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV)

### ที่มาและความสำคัญ

อากาศยานไร้คนขับเป็นเทคโนโลยีที่หลายหน่วยงานต้องการเนื่องจากช่วยอำนวยความสะดวกและมีความคล่องตัวในการทำงาน ทั้งการสำรวจพื้นที่ความมั่นคง สำรวจทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรทางทะเล การบินตรวจการณ์ในพื้นที่ล่อแหลม และประยุกต์ใช้ในพื้นที่การเกษตร เป็นต้น โดยส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาสูง ดังนั้นหากมีการวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับ รวมทั้งระบบควบคุมอากาศยานไร้คนขับ โดยใช้ชิ้นส่วน อุปกรณ์ในประเทศ จะช่วยลดต้นทุนการนำเข้าอากาศยานไร้คนขับจากต่างประเทศ เป็นการสร้างโอกาสในการพัฒนาอุตสาหกรรมอากาศยานไร้คนขับที่นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ บนพื้นฐานของความร่วมมือระหว่างหน่วยงานวิจัยและผู้ใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) และระบบอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aircraft System: UAS)
๒. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาระบบจัดการจราจรทางอากาศของอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aircraft System Traffic Management: UTM)

### เป้าหมาย

๑. ลดการนำเข้าเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ ระบบอากาศยานไร้คนขับ และระบบจัดการจราจรทางอากาศของอากาศยานไร้คนขับ
๒. เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันแก่อุตสาหกรรมอากาศยานไร้คนขับในประเทศ

### ผลผลิต

๑. อากาศยานไร้คนขับที่พัฒนาขึ้นในประเทศ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ด้านต่างๆ เช่น ด้านความมั่นคงทางทหาร การเกษตร และการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ
๒. ระบบจัดการจราจรทางอากาศของอากาศยานไร้คนขับที่ได้มาตรฐานสากล

### กรอบการวิจัย

#### ๑. การวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับ

การพัฒนาอากาศยานไร้คนขับประเภทต่างๆ อาทิ อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก และอากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาระบบสื่อสาร ระบบควบคุมการบิน และระบบติดตามการบิน

#### ๒. การวิจัยและพัฒนาระบบจัดการจราจรทางอากาศของอากาศยานไร้คนขับ

ศึกษารูปแบบและพัฒนาแนวทางปฏิบัติในการบริหารจัดการด้านจราจรทางอากาศสำหรับอากาศยานไร้คนขับที่เหมาะสม

### ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านวัสดุสำหรับอากาศยานไร้คนขับ
๒. การพัฒนาระบบควบคุมการบินอัตโนมัติ เช่น ระบบนำร่อง และระบบควบคุมการทรงตัว
๓. การพัฒนาระบบควบคุมและติดตามการบินจากภาคพื้นดิน

๔. การพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อการใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากอากาศยานไร้คนขับ
๕. การศึกษาหารูปแบบระบบการจัดการจราจรทางอากาศที่เหมาะสม

## ๒.๓ เทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรมอวกาศ (Space industry technology)

### ที่มาและความสำคัญ

จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่มีการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศเพื่อประโยชน์ในด้านต่างๆ อาทิ การสำรวจโลก การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การสื่อสาร ความมั่นคงทางการทหาร รวมทั้งการติดตาม ฝ้าระวัง และป้องกันสถานการณ์ที่อาจทำให้เกิดสภาวะวิกฤติ ส่งผลให้ประเทศไทยต้องวางแผนเพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศให้เกิดประโยชน์สูงสุดของประเทศในด้านต่างๆ โดยจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น ดาวเทียม ระบบส่งสัญญาณ ภูมิสารสนเทศ เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมอวกาศของประเทศไทยให้ทัดเทียมกับนานาประเทศ สอดคล้องกับ (ร่าง) แผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๙) ในยุทธศาสตร์ที่ ๓ และยุทธศาสตร์ที่ ๕ ที่กล่าวถึงการพัฒนาเศรษฐกิจอวกาศ และการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอวกาศ ตามลำดับ

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาดาวเทียมขนาดเล็ก และสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับชิ้นส่วนประกอบหรือวัสดุศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ดาวเทียมมีประสิทธิภาพและสามารถประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ ได้แพร่หลายมากขึ้น รวมถึงเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๒. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาระบบภาคพื้นดิน อาทิ การพัฒนาด้านการสื่อสาร แพลตฟอร์มสำหรับระบบนำทางดาวเทียม (Global Navigation Satellite System: GNSS)

### เป้าหมาย

ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาดาวเทียมขนาดเล็กและชิ้นส่วนดาวเทียม รวมถึงเทคโนโลยีภาคพื้นดินที่สามารถประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ อาทิ การสื่อสาร ภูมิสารสนเทศ การประมง และความมั่นคง

### ผลผลิต

๑. ชิ้นส่วน/ โมดูลที่พร้อมสำหรับสร้างดาวเทียมขนาดเล็กไปทำงานเป็นกลุ่มพร้อมกันหลายดวง (Satellite constellation) เพื่อใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ อาทิ การประมง การสื่อสาร และความมั่นคง
๒. ระบบหรืออุปกรณ์ภาคพื้นดินที่สามารถประยุกต์ใช้กับดาวเทียม
๓. อุปกรณ์ที่ส่งเสริมให้การสื่อสารหรือการติดตาม (Tracking) มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพมากขึ้น

### กรอบการวิจัย

#### ๑. ภาคอวกาศ

มุ่งเน้นการวิจัยด้านส่วนประกอบของดาวเทียม อาทิ การประยุกต์ใช้ graphene เป็นส่วนประกอบของดาวเทียม การพัฒนาระบบย่อยหรือชิ้นส่วนอื่นๆ เพื่อการส่งออก การวิจัยและพัฒนาดาวเทียมขนาดเล็กเพื่อการทดลองเทคโนโลยี การสื่อสาร ภูมิสารสนเทศ ความมั่นคง หรือการนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ



## ๒. ภาคพื้นดิน

การพัฒนาสายอากาศแบบ Phased Array ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อประยุกต์ใช้กับทางการประมง ทางทหารและด้านอื่นๆ อาทิ การพัฒนาสายอากาศติดตาม (Tracking Antenna) เรือประมงตั้งแต่ขนาดใหญ่ไปจนถึงขนาดเล็ก เพื่อติดตามสถานะของเรือประมง การพัฒนาจานดาวเทียมแบบ Flat เพื่อให้บริการในราคาถูกร การพัฒนาเครื่องรับระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS Receiver) และการพัฒนาระบบบริการบอกตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Location Based Services) ให้มีค่าความถูกต้องทางตำแหน่งมากยิ่งขึ้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ ในด้านการเกษตร หรือด้านต่างๆ ที่อาศัยการรับส่งข้อมูลจากดาวเทียม

### ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การพัฒนาชิ้นส่วนดาวเทียมที่มีคุณภาพ
๒. การวิจัยและพัฒนาดาวเทียมขนาดเล็กเพื่อประยุกต์ใช้ในด้านสื่อสาร ด้านภูมิสารสนเทศ หรือการทำภารกิจอื่นๆ เพื่อส่งเสริมระบบภาคพื้นดินให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
๓. การวิจัยพัฒนาระบบตัวรับสัญญาณจากดาวเทียมให้มีค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่ง (Positional Accuracy) ให้มีประสิทธิภาพ
๔. การวิจัยพัฒนาระบบหรืออุปกรณ์เพื่อใช้สำหรับการติดตามวัตถุ (Tracking) บนพื้นโลกในที่สัญญาณดาวเทียมเข้าไม่ถึง

### ๒.๔. อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและเทคโนโลยีอุปกรณ์ปลายทาง (Smart electronics and terminal endpoint technologies) การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data)

#### ที่มาและความสำคัญ

จากนโยบาย “ดิจิทัลไทยแลนด์ (Digital Thailand)” ของรัฐบาลที่มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศเพื่อยกระดับศักยภาพผู้ประกอบการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมทั้งภาคเกษตร อุตสาหกรรม และบริการ ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ให้กลายเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digitalized Enterprise) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพสินค้าและบริการ โดยใช้รูปแบบการดำเนินการใหม่ อาทิ การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) และโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory)

การพัฒนาด้านอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและเทคโนโลยีอุปกรณ์ปลายทาง (Smart electronics and terminal endpoint technologies) รวมทั้งการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) และการเชื่อมโยง เป็นเรื่องที่มีความสำคัญยิ่ง จึงควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมด้านอุปกรณ์และเครื่องมือให้สามารถเชื่อมต่อและสื่อสารกัน สามารถรับส่งข้อมูลขนาดใหญ่ได้

#### วัตถุประสงค์

เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยด้านอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) และการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) โดยมีการนำเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนและตรงต่อการยกระดับศักยภาพ

ของประเทศ อาทิ การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) การแพทย์อัจฉริยะ (Smart Healthcare) เมืองอัจฉริยะ (Smart City)

## เป้าหมาย

ผู้ประกอบการขนาดย่อมและขนาดกลางมีศักยภาพในการผลิตและพัฒนา เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งส่งผลให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพสินค้า บริการ หรือมุ่งเข้าสู่ธุรกิจใหม่ จนสามารถยกระดับเศรษฐกิจของประเทศไทยให้เข้าสู่ดิจิทัลไทยแลนด์อย่างแท้จริง

## ผลผลิต

1. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่มีการประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (IoT) สำหรับการใช้งานด้านต่างๆ อาทิ การเกษตร การบริการ การแพทย์ และการจัดการเมือง
2. ระบบ แพลตฟอร์มหรือผลิตภัณฑ์ที่ผนวกรวมเทคโนโลยีอื่นในการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) อาทิ ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เพื่อประมวลผลและส่งต่อข้อมูลให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## กรอบการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาที่มีการประยุกต์ใช้ระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลอย่างสูงสุด เพื่อป้องกันข้อมูลไม่รั่วไหลหรือถูกโจมตีจากผู้ใช้อื่นเมื่อนำไปใช้สนับสนุนในด้านต่างๆ อาทิ โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) การแพทย์อัจฉริยะ (Smart Healthcare) เมืองอัจฉริยะ (Smart City) ซึ่งงานวิจัยต้องมีส่วนของกระบวนการบริการครบวงจรทั้งระบบ และศึกษาตลาดมาเป็นอย่างดี

### ๑. โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory)

การพัฒนาระบบที่สามารถเฝ้าติดตามสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ จากระยะไกล ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและปฏิบัติการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าติดตามกระบวนการผลิต โดยเพิ่มความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ ปรับอุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกันภายในโรงงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน รวมทั้งบริหารจัดการและติดตามสถานะแบบเรียลไทม์ (Real time) จากระยะไกล อาทิ ระบบไซเบอร์-กายภาพ (Cyber-Physical Systems: CPS) การเชื่อมต่อของสรรพสิ่งสำหรับภาคอุตสาหกรรม (Industrial IoT) การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ (Machine to Machine: M2M) โดรนติดตามเซอร์ตรวจวัดกลิ่นหรือสารเคมี เพื่อตรวจจับและเฝ้าระวังการรั่วไหลของสารเคมี

### ๒. การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm)

การพัฒนาระบบ แพลตฟอร์มหรือผลิตภัณฑ์การผลิตโดยลดต้นทุนทั้งกระบวนการผลิต เพิ่มผลผลิตและสร้างมาตรฐานเพื่อควบคุมคุณภาพ โดยใช้เครื่องจักร เทคโนโลยี และซอฟต์แวร์มาเป็นส่วนช่วยใช้ในการเพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ เซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้น อุณหภูมิ ธาตุอาหารในดิน อุปกรณ์สำหรับควบคุมเครื่องจักรกลเกษตร การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เพื่อบ่งบอกที่มาของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

### ๓. การแพทย์อัจฉริยะ (Smart Healthcare)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้ยกระดับและศักยภาพในการช่วยดูแล ติดตาม เฝ้าระวังผู้ป่วยผู้สูงอายุ โดยการนำข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) มาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดแนวทางในการรักษาที่เหมาะสม เพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและพัฒนาบริการทางการแพทย์ อาทิ แพลตฟอร์มหรืออุปกรณ์เพื่อสุขภาพและความ

งาม แพลตฟอร์มเพื่อดูแลผู้สูงอายุและผู้ป่วยพักฟื้นนอกโรงพยาบาล การประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (IoT) ร่วมกับอุปกรณ์ด้านการแพทย์เฉพาะบุคคล

#### ๔. เมืองอัจฉริยะ (Smart City)

การประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลหรือข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของบริการชุมชน เพื่อช่วยในการลดต้นทุน และลดการบริโภคของประชากร โดยยังคงเพิ่มประสิทธิภาพให้ประชาชนสามารถอยู่อาศัยได้ในคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น อาทิ รถโดยสารอัจฉริยะที่มีระบบ (Global Positioning System: GPS) ระบบติดตามเป้าหมายที่ผ่านระบบแม่ข่ายและคลื่นสัญญาณโดยใช้การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (IoT) เป็นสื่อกลาง กล้องวงจรปิดที่มีแพลตฟอร์มระบบจัดการวิดีโอ (Video Management System: VMS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อติดตามสถานการณ์ต่างๆ

### ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

#### ๑. โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory)

การประยุกต์ใช้ระบบไซเบอร์-กายภาพ (Cyber-Physical Systems: CPS) การเชื่อมต่อของสรรพสิ่งสำหรับภาคอุตสาหกรรม (Industrial IoT) การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ (Machine to Machine: M2M) สำหรับประเด็นต่อไปนี้

- ๑) การพัฒนาระบบเฝ้าติดตามสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ จากระยะไกลในโรงงาน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและปฏิบัติการ
- ๒) การเพิ่มขีดความสามารถและประสิทธิภาพในการติดตามกระบวนการผลิต โดยเพิ่มความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ ปรับอุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกันภายในโรงงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน รวมทั้งบริหารจัดการและติดตามสถานะแบบเรียลไทม์จากระยะไกล

#### ๒. การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm)

- ๑) การพัฒนาระบบ แพลตฟอร์มหรือผลิตภัณฑ์การผลิตโดยลดต้นทุนทั้งกระบวนการผลิต เพิ่มผลผลิตและสร้างมาตรฐานเพื่อควบคุมคุณภาพการผลิต
- ๒) การพัฒนาระบบ แพลตฟอร์มหรือผลิตภัณฑ์ในการวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เพื่อบ่งบอกที่มาของผลิตภัณฑ์นั้น

#### ๓. การแพทย์อัจฉริยะ (Smart Healthcare)

- ๑) แพลตฟอร์มเพื่อดูแลผู้สูงอายุและผู้ป่วยพักฟื้นนอกโรงพยาบาล
- ๒) การประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (IoT) ร่วมกับอุปกรณ์ด้านการแพทย์เฉพาะบุคคล
- ๓) แพลตฟอร์มหรืออุปกรณ์เพื่อสุขภาพและความงาม

#### ๔. เมืองอัจฉริยะ (Smart City)

- ๑) การประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัล/ ข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารในการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของบริการชุมชน เพื่อช่วยในการลดต้นทุน และลดการบริโภคของประชากร โดยยังคงเพิ่มประสิทธิภาพให้ประชาชนสามารถอยู่อาศัยได้ในคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
- ๒) ระบบติดตามเป้าหมายที่ผ่านระบบแม่ข่ายและคลื่นสัญญาณโดยใช้การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (IoT) เป็นสื่อกลาง
- ๓) แพลตฟอร์มของกล้องวงจรปิดระบบจัดการวิดีโอ (Video Management System: VMS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อติดตามสถานการณ์ต่างๆ

## ๒.๕ เนื้อหาดิจิทัล (Digital content)

### ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมการผลิตเนื้อหาดิจิทัล (Digital Content) เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่เปี่ยมศักยภาพที่รัฐบาลต้องการผลักดันให้เกิดการเติบโตอย่างเป็นระบบเต็มรูปแบบภายใต้แผนเศรษฐกิจดิจิทัล จากรายงานผลการสำรวจมูลค่าตลาดเนื้อหาดิจิทัลในปี ๒๕๕๙ โดยสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล พบว่า มีมูลค่ารวม ๒๑,๙๘๑ ล้านบาท โดยอุตสาหกรรมแอนิเมชัน มีมูลค่า ๓,๙๖๕ ล้านบาท เติบโตร้อยละ ๑.๖ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๘ อุตสาหกรรมเกมหรือ การออกแบบตัวการ์ตูน มีมูลค่า ๑๖,๓๒๘ ล้านบาท เติบโตร้อยละ ๗.๓ และอุตสาหกรรมเกมส์ มีมูลค่า ๑๖,๓๒๘ ล้านบาท เติบโตร้อยละ ๑๔.๘ สำหรับปี ๒๕๖๑ มูลค่าดิจิทัลคอนเทนต์ในไทยมีแนวโน้มเติบโตเพิ่มขึ้น ประเมินจากปริมาณงานที่ผู้ประกอบการกำลังผลิต และแนวโน้มความต้องการในตลาดมีปัจจัยบวก โดยคาดว่าจะมีมูลค่าถึง ๒๖,๐๐๐ ล้านบาท<sup>๒</sup>

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อสนับสนุนการพัฒนาแพลตฟอร์มเทคโนโลยีด้านดิจิทัล รองรับอุตสาหกรรมเนื้อหาดิจิทัลของประเทศ
๒. เพื่อพัฒนาปัจจัยสนับสนุนรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมเนื้อหาดิจิทัลของประเทศไทย

### เป้าหมาย

๑. มูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมเนื้อหาดิจิทัลของประเทศไทยเพิ่มขึ้น
๒. สินค้าและบริการของอุตสาหกรรมเนื้อหาดิจิทัลของไทยได้รับการยอมรับจากตลาดเพิ่มมากขึ้น

### ผลผลิต

แพลตฟอร์มเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ซึ่งรวมถึงแอปพลิเคชันต่างๆ ที่ใช้สำหรับการพัฒนาและใช้ประโยชน์ดิจิทัลคอนเทนต์

### กรอบการวิจัย

๑. การพัฒนาเนื้อหาดิจิทัลที่สร้างสรรค์และหลากหลายด้วยการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ากับความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรม นิเทศศาสตร์ วารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน เพื่อใช้ประโยชน์จากทุนทางวัฒนธรรมในการสร้างสรรค์มูลค่า
๒. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสำหรับการผลิต การสร้างสรรค์แอนิเมชัน เกม และเนื้อหาดิจิทัลอื่นๆ เช่น Virtual Reality (VR) และ Augmented Reality (AR) เป็นต้น
๓. การจัดเก็บมรดกทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาของไทยในรูปแบบดิจิทัลเพื่อให้สามารถคงอยู่ได้แม้เวลาจะผ่านไป และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์เนื้อหาดิจิทัลใหม่ๆ
๔. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาเรื่องราวที่น่าสนใจ สำหรับใช้สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ

<sup>2</sup> สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล

## ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

1. การวิจัยและพัฒนาด้านเนื้อหาดิจิทัลเพื่อรองรับอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งในมิติพื้นที่และรายประเด็น
2. การพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อรวบรวมองค์ความรู้ด้านมรดกทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาของไทยในรูปแบบดิจิทัล
3. การพัฒนาสื่อหรือซอฟต์แวร์เพื่อสนับสนุนการรับรู้เนื้อหาดิจิทัลเฉพาะบุคคล

## กลุ่มที่ ๓ ระบบโลจิสติกส์

### บทนำ

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ของประเทศให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และครอบคลุมพื้นที่มากขึ้นเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และเพิ่มศักยภาพการขยายตัวทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งเพื่อรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) ซึ่งเป็นนโยบายสำคัญของรัฐบาลในการเร่งการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยในช่วง ๕ ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยได้เร่งลงทุนปฏิรูประบบโลจิสติกส์ของประเทศ ทั้งการขยายเส้นทางรถไฟ การขยายสนามบิน และการขยายท่าเรือ ส่งผลให้ประเทศไทยมีศักยภาพด้านโลจิสติกส์ที่ดีขึ้น โดยผลการจัดอันดับด้านโลจิสติกส์ (The Logistics Performance Index: LPI) ประจำปี ๒๐๑๘ โดยการสำรวจจาก ๑๖๐ ประเทศทั่วโลก พบว่าประเทศไทยได้รับการจัดอันดับอยู่ที่ ๓๒ ดีขึ้นจากการจัดอันดับในปี ๒๐๑๖ ที่อยู่ที่อันดับ ๔.๕ ส่งผลให้ไทยกลายเป็นประเทศที่มีคุณภาพของโลจิสติกส์ดีที่สุดในอันดับ ๒ ของอาเซียนรองจากสิงคโปร์ที่อยู่อันดับ ๗

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ประเทศไทยจะมีการลงทุนเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์อย่างมากในช่วงที่ผ่านมา แต่ยังคงขาดการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนระบบโลจิสติกส์ ซึ่งรวมถึงการบริหารจัดการ และการให้บริการที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล ดังนั้น เพื่อยกระดับคุณภาพระบบโลจิสติกส์ของประเทศอย่างยั่งยืน จึงควรให้ความสำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา ระบบโลจิสติกส์ของประเทศอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมให้อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ของไทยเติบโตบนฐานของนวัตกรรม โดยมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ทั้งทางบก ทางอากาศ และทางน้ำ เพื่อเป็นกลไกขับเคลื่อนไปสู่ประเทศไทย ๔.๐

## ๓.๑ ยานยนต์สมัยใหม่ (Next-generation Automotive)

### ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมยานยนต์ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) ได้รับการกล่าวถึงว่าจะเป็นยานยนต์ที่เข้ามาแทนที่รถยนต์ที่ใช้น้ำมันในอนาคต ในเวทีระดับโลกนั้น ประเทศจีนได้ก้าวขึ้นมาเป็นผู้นำในการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า โดยในปี ๒๐๑๖ ผลิต EV จำนวน ๘๗๓,๐๐๐ คัน หรือคิดเป็นร้อยละ ๔.๓ ของกำลังการผลิต EV ของโลก และประเทศจีนมี Fleet รถ EV ที่ใหญ่ที่สุดในโลกโดยกำลังการผลิตภายในประเทศจีนแซงหน้าประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมนี เกาหลีใต้ไป ทำให้ซัพพลายเออร์ภายในประเทศมีขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีและกำลังการผลิตที่สูงขึ้น (ที่มา: McKinsey Center for Future Mobility)

สำหรับประเทศไทย หากต้องการยกระดับอุตสาหกรรมยานยนต์โดยอาศัยจังหวะการเปลี่ยนผ่านของเทคโนโลยีนี้ ภาครัฐจำเป็นต้องร่วมสนับสนุนทั้งเงินอุดหนุนและสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับผู้ประกอบการที่มีศักยภาพในการออกแบบ พัฒนาและทดสอบชิ้นส่วน รวมทั้งต้นแบบยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อนำไปสู่การขยายผลในเชิงพาณิชย์ต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ที่ผู้ประกอบการไทยมีศักยภาพในการผลิตและพัฒนา โดยเน้นชิ้นส่วนที่มีมูลค่าสูง
2. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าที่ประเทศไทยสามารถพัฒนาขึ้นได้เอง

### เป้าหมาย

1. ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการผลิตและพัฒนาชิ้นส่วนที่มีมูลค่าสูงสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น
2. ประเทศไทยสามารถเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าระดับภูมิภาค (Regional Electric Vehicles Hub)

### ผลผลิต

1. อุปกรณ์และชิ้นส่วนสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้าที่มีมูลค่าสูง เช่น แบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่
2. ยานยนต์ไฟฟ้าที่ออกแบบและพัฒนาด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาในประเทศไทย ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล

### กรอบการวิจัย

#### 1. การวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนและอุปกรณ์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

การวิจัย ออกแบบ และการทดสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูง เช่น แบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่

#### 2. การวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า

การวิจัย ออกแบบ และการทดสอบต้นแบบยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งรวมถึงระบบควบคุมรถ ระบบการชาร์จไฟ และระบบการเชื่อมต่อรองรับการสัญจรอัจฉริยะ (Smart mobility) โดยมุ่งเน้นการพัฒนาต้นแบบรถโดยสารไฟฟ้าสาธารณะที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล

### ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

1. การวิจัยด้านวัสดุ การออกแบบ การทดสอบด้านคุณภาพ ประสิทธิภาพ และมาตรฐานด้านความปลอดภัย ของชิ้นส่วนและอุปกรณ์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
2. การออกแบบ การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับควบคุม การทดสอบด้านคุณภาพ ประสิทธิภาพ และมาตรฐานด้านความปลอดภัย ของยานยนต์ไฟฟ้า

## ๓.๒ ระบบโลจิสติกส์อัจฉริยะ (Smart logistics)

### ที่มาและความสำคัญ

โลจิสติกส์เป็นส่วนหนึ่งของโซ่อุปทานที่วางแผนปฏิบัติและควบคุมการไหลและการจัดเก็บของสินค้า บริการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลของขนส่งจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่บริโภค ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในปัจจุบันการบริหารระบบโลจิสติกส์ต้องพิจารณาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ผสมผสานกับระบบการทำงานของธุรกิจ เพราะโลจิสติกส์ต้องการความรวดเร็วในการขนส่งอย่างถูกต้องแม่นยำมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันตลอดเวลา ซึ่งสารสนเทศที่ถูกต้องและทันเวลาจะช่วยให้กิจการลดระดับสินค้าคงคลัง เพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์จากปริมาณในคลังสินค้า ลดค่าแรงงานในการบริหารโลจิสติกส์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแก่ลูกค้า เป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการ

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ต่างๆ สำหรับใช้ในการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ
๒. เพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ
๓. เพื่อพัฒนาระบบโลจิสติกส์สำหรับอุตสาหกรรมเฉพาะสาขา เช่น เกษตรกรรม
๔. เพื่อศึกษาและพัฒนาธุรกิจโลจิสติกส์รูปแบบใหม่ที่มีโอกาสเติบโตสูง

### เป้าหมาย

๑. ประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์ของประเทศเพิ่มมากขึ้น
๒. ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ของประเทศลดลง

### ผลผลิต

๑. ระบบฐานข้อมูลและข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ด้านโลจิสติกส์ ที่ครอบคลุมและเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าหรือบริการ
๒. แพลตฟอร์มสนับสนุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ (Smart Warehouse)
๓. ได้พัฒนาระบบโลจิสติกส์สำหรับอุตสาหกรรมเฉพาะสาขา และระบบโลจิสติกส์เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิต
๔. ระบบการจัดการห่วงโซ่ความเย็น (Cold Chain Management) ที่มีประสิทธิภาพ
๕. ต้นแบบธุรกิจโลจิสติกส์รูปแบบใหม่ เช่น ธุรกิจโลจิสติกส์การแพทย์และสุขภาพ

### กรอบการวิจัย

มุ่งเน้นการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพเพื่อช่วยลดต้นทุน การขนส่ง การเดินทางและการสื่อสาร การพัฒนาระบบโลจิสติกส์อัจฉริยะให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในอนาคตที่เป็น Smart people ซึ่งมีความต้องการบริโภค Smart product โดยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้เชื่อมโยงกับสินค้าและเครื่องจักร อาทิ ใช้การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things) เชื่อมโยงการผลิตตามความต้องการและให้เชื่อมโยงกับการขนส่งให้ส่งมอบกับลูกค้าตามสถานที่และเวลาที่กำหนด การพัฒนาโครงข่ายความเชื่อมโยงของ

ระบบขนส่งภายในประเทศทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ การพัฒนา Intelligent logistics ในพื้นที่รวมทั้ง การพัฒนาระบบธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์และพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการการไหลของข้อมูลและเงิน เพื่อยกระดับการจัดการระบบโลจิสติกส์ของประเทศ

### ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ด้านโลจิสติกส์ ให้ครอบคลุมและเชื่อมโยงกัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลสำหรับบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ของภาครัฐและเอกชน
๒. การพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ (Smart Warehouse) ระบบบริหารจัดการโลจิสติกส์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Logistics) เป็นต้น
๓. การวิจัยแนวทางการเชื่อมโยงระบบโลจิสติกส์เพื่อสนับสนุนเมืองอัจฉริยะ (Smart City)
๔. การพัฒนาระบบโลจิสติกส์สำหรับอุตสาหกรรมเฉพาะสาขา เช่น โลจิสติกส์การเกษตร โลจิสติกส์การแพทย์และสุขภาพ โลจิสติกส์อาหาร โลจิสติกส์ท่องเที่ยว เป็นต้น
๕. การพัฒนา Cold Chain Logistics เพื่ออุตสาหกรรมเฉพาะ
๖. การศึกษาและพัฒนาต้นแบบธุรกิจโลจิสติกส์รูปแบบใหม่ เช่น ธุรกิจโลจิสติกส์การแพทย์และสุขภาพ ธุรกิจโลจิสติกส์เพื่อการเกษตรและอาหารแปรรูป เป็นต้น
๗. การพัฒนาระบบโลจิสติกส์เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิต เช่น พัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งและเก็บรักษา พัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติด้านอุตสาหกรรม (Automatic Support Industry) การพัฒนาแอปพลิเคชันขั้นสูงเพื่อแก้ปัญหาเรื่อง product blending กับ material movement ในพื้นที่ (Automation Movement) เป็นต้น

### ๓.๓ อุตสาหกรรมการบิน (Aviation)

#### ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมการบินเป็นอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบทางด้านภูมิศาสตร์ ที่คาดว่าจะเติบโตเร็วที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ โดยด้านการผลิตชิ้นส่วนและซ่อมบำรุงอากาศยาน คาดว่าจะมีอัตราการขยายตัวอยู่ที่ร้อยละ ๓.๔ ขณะที่ด้านการขนส่งทางอากาศคาดว่าจะเติบโตร้อยละ ๒.๘ ดังนั้น ประเทศไทยจึงต้องเร่งพัฒนาอุตสาหกรรมการบินแบบครบวงจร ครอบคลุม ๕ ประเภทธุรกิจ ได้แก่ กิจการสาธารณูปโภคและบริการเพื่อการขนส่ง ศูนย์รวมกิจการโลจิสติกส์ทันสมัย การบริการซ่อมบำรุงอากาศยาน (Maintenance, Repair and Overhaul: MRO) การพัฒนาพื้นที่โดยรอบท่าอากาศยานให้เป็นเขตอุตสาหกรรมสำหรับธุรกิจที่มีมูลค่าสูง (High-value Manufacturing) การให้บริการฝึกอบรมนักบินและลูกเรือ (Pilot and Cabin Crew) และบุคลากร ด้านเทคนิค (Technician) รวมถึงด้านซ่อมบำรุงและพนักงานภาคพื้น (Ground Staff) ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินและต่อยอดศักยภาพให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการขนส่งทางอากาศของภูมิภาคอาเซียน



## วัตถุประสงค์

๑. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาชิ้นส่วนและอุปกรณ์สำหรับการบริการภาคพื้นด้านการบิน (Ground Support Equipment: GSE) และชิ้นส่วนอากาศยาน (Original Equipment Manufacturer: OEM) ที่ได้มาตรฐานสากล
๒. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน (Maintenance Repair and Overhaul: MRO)
๓. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาระบบและเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการท่าอากาศยาน การขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Cargo) และการจราจรทางอากาศ

## เป้าหมาย

๑. ผู้ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ระดับ Tier ๓<sup>๓</sup> ในประเทศไทยสามารถพัฒนาอุปกรณ์การบริการภาคพื้นเดิมให้มีมาตรฐาน สามารถต่อยอดสู่อุตสาหกรรมการบิน ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ
๒. ประเทศไทยสามารถยกระดับสู่การเป็นศูนย์กลางการผลิตชิ้นส่วนอากาศยานในระดับภูมิภาค และศูนย์กลางการซ่อมบำรุงอากาศยานในระดับภูมิภาค
๓. ประสิทธิภาพในการให้บริการท่าอากาศยาน การขนส่งสินค้าทางอากาศ และการจราจรทางอากาศของประเทศเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

## ผลผลิต

๑. อุปกรณ์การบริการภาคพื้นด้านการบิน (GSE) ที่พัฒนาในประเทศได้มาตรฐานสากล
๒. ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอากาศยานที่ผลิตได้ตามมาตรฐานสากล
๓. เทคโนโลยีสำหรับวินิจฉัยและติดตามการซ่อมบำรุงอากาศยาน (Advanced technology for MRO: Monitoring and diagnosis) และฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ด้าน MRO ของประเทศ
๔. เทคโนโลยีสนับสนุนการจัดการท่าอากาศยาน การขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Freight) และการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ของประเทศ
๕. เครือข่ายผู้ผลิต ผู้ใช้บริการด้านการซ่อมบำรุงและชิ้นส่วนอากาศยานในประเทศ

## กรอบการวิจัย

๑. การวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์การบริการภาคพื้นด้านการบิน ในกลุ่มที่ผู้ประกอบการไทยมีศักยภาพในการผลิต ซึ่งรวมถึงการผลิตอุปกรณ์เดิมให้ได้มาตรฐาน และการผลิตอุปกรณ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูงขึ้น
๒. การวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนอากาศยาน ในชิ้นส่วนที่ผู้ประกอบการไทยมีศักยภาพในการผลิต ซึ่งรวมถึงการผลิตชิ้นส่วนเดิมให้ได้มาตรฐาน และการผลิตชิ้นส่วนใหม่ที่มีมูลค่าสูงขึ้น
๓. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการซ่อมบำรุงอากาศยาน ทั้งการซ่อมบำรุงย่อยหรือการซ่อมในลานจอด (light/line maintenance) เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และส่วนประกอบอากาศยาน ตามที่ผู้ผลิตอากาศยานกำหนด การซ่อมบำรุงใหญ่รายปี (C-check) เพื่อเปลี่ยนอะไหล่และตรวจสอบอย่างละเอียดทั้งในส่วนโครงสร้างและผิวเครื่องบิน และการซ่อมบำรุงหนัก (D-check) เป็นการถอดชิ้นส่วนของเครื่องบินออกมาตรวจสอบ

---

<sup>3</sup> ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 3 (3<sup>rd</sup> Tier) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยๆ (Sub component) หรือจัดหาวัตถุดิบป้อนผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ ๑ และ/หรือ ลำดับที่ 2

๔. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสนับสนุนการบริหารจัดการท่าอากาศยานและการบริการจราจรทางอากาศ
๕. การวิจัยและพัฒนาด้านการบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานทั้งในด้านการซ่อมบำรุงและการบริการ

### ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การพัฒนาวัสดุ/ผลิตภัณฑ์/กระบวนการผลิตอุปกรณ์การบริการภาคพื้นด้านการบิน (GSE) ให้ได้มาตรฐาน อาทิ รถ Transporters เพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า และยานยนต์ไฟฟ้าบริการภาคพื้น (Electrification of Ground service vehicle) เป็นต้น
๒. การพัฒนาวัสดุ/ผลิตภัณฑ์/กระบวนการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่ใช้กับอากาศยานให้ได้ตามมาตรฐาน ทั้งชิ้นส่วนใหม่และชิ้นส่วนทดแทน เช่น ตู้บรรจุสินค้า (Unit Load Device: ULD) เบาะโดยสาร วัสดุตกแต่งภายในเครื่องบิน และตู้อาหาร (Catering cart) เป็นต้น
๓. การพัฒนาวัสดุ/ผลิตภัณฑ์/กระบวนการผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน เช่น โครงสร้าง เครื่องยนต์ และส่วนประกอบอากาศยาน
๔. การพัฒนาเทคโนโลยี/ระบบสำหรับการซ่อมบำรุงอากาศยาน เช่น การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์และให้คำแนะนำ (Predictive and prescriptive maintenance) หุ่นยนต์หรือโดรนสำหรับวินิจฉัยและติดตามผล (Monitoring and diagnosis) เป็นต้น
๕. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) เทคโนโลยีทดแทนการใช้แรงงาน เทคโนโลยีที่ช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานภาคพื้นและสายการบิน (Ground operation/flight operation)
๖. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มคุณภาพ/ประสิทธิภาพการให้บริการ เช่น ความตรงต่อเวลา (On-time performance) ระยะเวลาสั้นที่สุดในการถ่ายโอนผู้โดยสารและกระเป๋าจากสนามบิน (Minimum connecting time) และระบบช่วยตัดสินใจร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ปฏิบัติการในเขตสนามบิน (Airport Collaborative Decision Making: A-CDM) เป็นต้น
๗. การพัฒนาข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent) เพื่อใช้ในการบริการและซ่อมบำรุง
๘. การพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อลดเวลาคัดกรองผู้โดยสาร เช่น การใช้ข้อมูลชีวภาพยืนยันตัวตน (Bio-identification)
๙. การพัฒนาระบบการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การสื่อสาร (Communication) การแนะนำเส้นทาง (Navigation) การตรวจสอบและการจัดการจราจรทางอากาศ (Surveillance/Air traffic management)
๑๐. การพัฒนาเทคโนโลยีช่วยติดตามและปรับปรุงคุณภาพเสียงรอบสนามบิน

### ๓.๔. การขนส่งทางราง

#### ที่มาและความสำคัญ

รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญของระบบขนส่งทางรางเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการขนส่งทางบก และระบบโลจิสติกส์ของประเทศในอนาคต โดยรัฐบาลได้กำหนดนโยบายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของประเทศเพื่อใช้ลงทุนก่อสร้างและยกระดับโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง โดยเป็นการ

ลงทุนด้านระบบขนส่งทางรางมากกว่า ๒ ล้านล้านบาท ประกอบด้วยการลงทุนด้านรถไฟความเร็วสูง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และรถไฟทางคู่

ดังนั้น ประเทศไทยจึงควรใช้โอกาสจากการลงทุนขนาดใหญ่นี้เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าด้านเศรษฐกิจและสังคมในระยะยาวตลอดอายุการใช้งานของระบบขนส่งทางรางที่ลงทุน โดยในการศึกษาหาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในรูปแบบของ Economic Internal Rate of Return (EIRR) จะพิจารณาค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ<sup>4</sup> โดยปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การกำหนดนโยบายการลงทุน การให้บริการ การวางแผน การกำหนดเส้นทาง การออกแบบ การกำหนดเลือกระบบรถไฟ การกำหนดมาตรฐานต่างๆ การดำเนินการเดินรถและบำรุงรักษา สำหรับในส่วนการก่อสร้าง ผลิตติดตั้งระบบรถไฟต่างๆ นอกจากงานด้านโยธาส่วนใหญ่แล้ว งานในส่วนอื่นจะต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญและนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศ หากมีการสนับสนุนอย่างเพียงพอ ประเทศไทยสามารถจะเป็นผู้ผลิตส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบรถไฟเพื่อลดการนำเข้าและเพิ่มส่งออกได้ในอนาคต

## วัตถุประสงค์

๑. เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้การดำเนินการของระบบการขนส่งทางรางมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิภาพ (Effectiveness) และความปลอดภัย (Safety) ตามมาตรฐานที่ได้รับการรับรอง รวมทั้งความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่งทางราง (Accessibility) โดยปัจจัยเหล่านี้รวมถึงปัจจัยภายในระบบรถไฟ (เช่น การวางแผน การกำหนดเส้นทาง การออกแบบ มาตรฐานการเดินรถและบำรุงรักษา การก่อสร้าง การผลิตชิ้นส่วน เป็นต้น) และปัจจัยนอกระบบรถไฟ (เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน ผังเมือง ผังภูมิภาค ระบบขนส่งทางรางในระบบโลจิสติกส์ เป็นต้น)
๒. เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านการออกแบบ ผลิต ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ และชิ้นส่วน สำหรับระบบรถไฟในส่วนที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

## เป้าหมาย

๑. ประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และความปลอดภัย ในการให้บริการ การเดินรถและบำรุงรักษาระบบขนส่งทางรางเพิ่มมากขึ้น

---

<sup>4</sup> การศึกษาวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ มีดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย
    - ค่าใช้จ่ายลงทุน ซึ่งประกอบด้วย ค่าการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าจัดหา ผลิต ติดตั้ง ระบบรถไฟทั้งหลาย ค่าใช้จ่ายการดำเนินการตามมาตรการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนค่าบริหารและควบคุมงานโครงการการขนส่งทางรางนั้นๆ
    - ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานให้บริการการขนส่ง (หลังจากโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ) ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเดินรถ และบำรุงรักษา (Operation & Maintenance) ค่าลงทุนจัดหาขบวนรถ อุปกรณ์และเครื่องมือ ต่างๆ เพิ่มเติม ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตามมาตรการการลดและติดตามผลกระทบสิ่งแวดล้อมขณะดำเนินการ
  2. ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ซึ่งประกอบด้วย
    - ผลประโยชน์ทางตรง จากการประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อมีการเปลี่ยนการเดินทาง/ขนส่งด้วยระบบอื่นมาเป็นระบบราง ในการใช้ยานพาหนะ การลดเวลาการเดินทาง/ขนส่ง การลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ การลดการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจก ตลอดจนรายได้จากการที่ต่างชาติมาใช้บริการเดินทางขนส่ง และท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น
    - ผลประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ การพัฒนาทางเศรษฐกิจในภาพกว้างของพื้นที่ที่เข้าถึงได้ด้วยระบบการขนส่งจากโครงการนั้น ซึ่งขึ้นกับความสามารถในการเข้าถึงระบบการขนส่งทางรางที่ดีขึ้น (Accessibility Improvement) ซึ่งขึ้นอยู่กับความสะดวกสบาย เวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางขนส่งที่ลดลง
- ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการโดยสารขนส่ง และการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่งทางราง เมื่อมีการเปลี่ยนจากการใช้พาหนะประเภทอื่นมาใช้ระบบราง โดยมีค่าใช้จ่ายและระยะเวลา ตลอดจนความสะดวกสบาย ในการเดินทางขนส่ง เป็นปัจจัยสำคัญ

๒. การเข้าถึงระบบขนส่งทางรางที่ดีขึ้น (Accessibility Improvement)
๓. ศักยภาพของผู้ประกอบการไทยในการผลิตและพัฒนาวัสดุ อุปกรณ์ และชิ้นส่วนรถไฟให้ได้ตามมาตรฐานสากล สูงขึ้น

### ผลผลิต

๑. ผลการศึกษาวิเคราะห์ที่นำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการกำหนดเส้นทาง การให้บริการ การเดินรถ และการบำรุงรักษาระบบขนส่งทางราง ให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และความปลอดภัย รวมทั้งการพัฒนาด้านการเข้าถึงระบบขนส่งทางรางที่สะดวก ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายน้อยลง
๒. มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งทางราง
๓. วัสดุ อุปกรณ์ และชิ้นส่วนรถไฟที่ใช้ในการซ่อมบำรุง และประกอบขบวนรถไฟที่ได้มาตรฐาน

### กรอบการวิจัย

๑. การกำหนดนโยบายและแผนการลงทุน การกำหนดเส้นทาง และการให้บริการการขนส่งทางราง โดยบูรณาการกับสาขาวิชาอื่น เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน การผังเมืองผังภูมิภาค ระบบการขนส่งทางรางในระบบโลจิสติกส์ เป็นต้น เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ด้านความคุ้มค่าการลงทุน
๒. การออกแบบ การกำหนดเลือกกระบวนรถไฟ การกำหนดมาตรฐานทางด้านเทคนิคและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ
๓. การเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และความปลอดภัย สำหรับการเดินรถและบำรุงรักษา
๔. การปรับปรุงการเข้าถึงระบบขนส่งทางราง
๕. การออกแบบ ผลิต และติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ และชิ้นส่วนระบบรถไฟ สำหรับการซ่อมบำรุง และประกอบขบวนรถไฟ

### ประเด็นวิจัย/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การวิจัยด้านการบูรณาการระบบขนส่งทางรางในระบบโลจิสติกส์กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการผังเมืองผังภูมิภาค
๒. การวิจัยด้านมาตรฐานสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งทางราง เช่น มาตรฐานการให้บริการ มาตรฐานการซ่อมบำรุง และมาตรฐานการทดสอบชิ้นส่วน เป็นต้น
๓. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับบริหารจัดการระบบขนส่งทางราง เช่น ระบบจัดการเดินรถขนส่งผู้โดยสารและสินค้า ระบบควบคุมการเดินรถ ระบบการซ่อมบำรุง และระบบดูแลรักษาความปลอดภัย เป็นต้น
๔. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านวัสดุ เทคโนโลยีการออกแบบ เทคโนโลยีการทดสอบ และเทคโนโลยีการผลิต วัสดุ อุปกรณ์ และชิ้นส่วนระบบรถไฟ สำหรับการซ่อมบำรุง และประกอบขบวนรถไฟ

## กลุ่มที่ ๔. การบริการมูลค่าสูง

### บทนำ

การพัฒนากรอบการวิจัยและนวัตกรรมของกลุ่มการบริการมูลค่าสูง ได้ยึดกรอบทิศทางในการพัฒนาตามร่างยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙) ในยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน กลยุทธ์ที่ ๒.๑ การพัฒนาภาคการผลิตและบริการ แนวทางที่ ๒.๑.๔ พัฒนาความหลากหลาย คุณภาพ

และสร้างเอกลักษณ์การท่องเที่ยวไทย และแนวทางที่ ๒.๑.๕ พัฒนารัฐกิจบริการที่มีศักยภาพใหม่ๆ ที่สร้างรายได้สูง และสอดคล้องกับ (ร่าง) ยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๙) ในยุทธศาสตร์ที่ ๑ การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ โดยกรอบการวิจัยและนวัตกรรมของกลุ่มการบริการมูลค่าสูง ประกอบด้วย ๒ เรื่องหลักได้แก่ ๑) การบริการและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (การบริการทางการแพทย์ และการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ) และ ๒) การท่องเที่ยวชุมชนและผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ (การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมเพื่อส่งเสริมการผลิตอย่างสร้างสรรค์และเสริมพลังท้องถิ่นและชุมชนท่องเที่ยว และการท่องเที่ยวที่แข่งขันได้ มั่นคง และยั่งยืน) โดยให้เกิดผลลัพธ์ตามเป้าหมายของประเทศที่ทำให้ประเทศไทยเป็นเจ้าของห่วงโซ่การผลิตและการบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูงในตลาดโลกและสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและสังคม รวมทั้งเป็นเจ้าของเทคโนโลยีในสาขาที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยจนไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

## ๔.๑ การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

หมายรวมถึง การบริการทางการแพทย์ และการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ

### ที่มาและความสำคัญ

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ หมายถึง การท่องเที่ยวที่มีแรงจูงใจหรือจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมสุขภาพ หรือบำบัดรักษาฟื้นฟูสุขภาพ หรือ เป็นการท่องเที่ยวที่ผสมผสานการรักษาและฟื้นฟูสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจควบคู่กัน โดยสามารถแบ่งตามจุดมุ่งหมายได้ ๒ ประเภท คือ ๑) การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Health Promotion Tourism) และ ๒) การท่องเที่ยวเชิงบำบัดรักษาสุขภาพ (Health Healing Tourism) จากข้อมูลในการศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพทางการตลาดท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ในปี ๒๕๕๖ พบว่ามีจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติเดินทางเข้าประเทศไทยกว่า ๑๒.๗๕ ล้านคน เพิ่มขึ้นประมาณ ๒๐% โดยภูมิภาคเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ครองส่วนแบ่งตลาดอยู่ที่ร้อยละ ๑๕ ของมูลค่าตลาดท่องเที่ยวเชิงสุขภาพโลก มีประเทศผู้ให้บริการด้านสุขภาพที่สำคัญ คือ สิงคโปร์ ไทย อินเดีย มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ โดยสิงคโปร์มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุด ในสัดส่วนร้อยละ ๓๓ คิดเป็นมูลค่าประมาณ ๙๐,๐๐๐ ล้านบาท รองลงมาคือไทย สัดส่วนร้อยละ ๒๖ คิดเป็นมูลค่าประมาณ ๗๐,๐๐๐ ล้านบาท และอินเดียสัดส่วนร้อยละ ๑๙ คิดเป็นมูลค่าประมาณกว่า ๕๐,๐๐๐ ล้านบาท

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อยกระดับการบริการและนวัตกรรมด้านต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านบริการส่งเสริมสุขภาพ ให้ได้มาตรฐานและการยอมรับจากผู้บริโภค
๒. เพื่อพัฒนารัฐกิจนวัตกรรมอุตสาหกรรมท่องเที่ยวบริการส่งเสริมสุขภาพของประเทศไทย
๓. เพื่อสนับสนุนปัจจัยพื้นฐานด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ อาทิ การพัฒนาฐานข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การสร้างเครือข่ายด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

### เป้าหมาย

๑. มูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวบริการส่งเสริมสุขภาพเพิ่มขึ้น
๒. บริการส่งเสริมสุขภาพของประเทศไทยได้รับการยอมรับจากตลาดเพิ่มมากขึ้น

## ผลผลิต

๑. มาตรฐานด้านการบริการทางการแพทย์ที่ได้รับการรับรองในระดับสากลจากผลการศึกษาเชิงวิชาการที่ได้รับการยอมรับ
๒. สินค้าและบริการ หรือรูปแบบธุรกิจใหม่ของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพตามศักยภาพและความพร้อมของผู้ประกอบการ
๓. ผลการวิจัยทางการตลาดเชิงลึกและผลการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

## กรอบการวิจัย

มุ่งเน้นการวิจัยพัฒนาและจัดระบบบริการที่มีคุณภาพมาตรฐาน ที่ทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการทางการแพทย์ได้รวดเร็ว สะดวก ปลอดภัย และทั่วถึง การวิจัยและพัฒนา รูปแบบการบริการเพื่อดูแลผู้สูงอายุ คนพิการและผู้ด้อยโอกาส การพัฒนาระบบบริการสุขภาพและระบบสารสนเทศดิจิทัล นอกจากนี้จะมุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพและรายได้ของธุรกิจบริการส่งเสริมสุขภาพ เช่น เวชศาสตร์ฟื้นฟู บริการสุขภาพผู้สูงอายุ บริการสุขภาพผู้สูงอายุ โดยการวิจัยและพัฒนาสินค้าและบริการ รวมทั้งกระบวนการที่เกี่ยวข้อง ตามศักยภาพและความพร้อมของพื้นที่ การศึกษาและพัฒนา รูปแบบธุรกิจใหม่ของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ เช่น สปาทางการแพทย์ (Medical Spa) การพัฒนามาตรฐานสินค้าและการบริการของธุรกิจบริการส่งเสริมสุขภาพ และการจัดทำฐานข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับบริการทางการแพทย์หรือบริการส่งเสริมสุขภาพเพื่อเป็นแหล่งอ้างอิงข้อมูลเชิงวิชาการและสร้างความน่าเชื่อถือให้ผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ และการจัดทำ Market Intelligence เพื่อดำเนินการวิจัยทางการตลาดเชิงลึกและวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพเพื่อเจาะตลาดใหม่ที่มีศักยภาพและสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศด้านการแพทย์และบริการสุขภาพ

## ประเด็น/หัวข้อการวิจัยที่สำคัญ

๑. การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพธุรกิจบริการทางการแพทย์/บริการส่งเสริมสุขภาพที่ประเทศไทยมีศักยภาพด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เช่น เวชศาสตร์ฟื้นฟู บริการสุขภาพผู้สูงอายุ กีฬาและสันทนาการ เป็นต้น
๒. การพัฒนามาตรฐานสินค้าและการบริการของธุรกิจบริการทางการแพทย์และธุรกิจบริการส่งเสริมสุขภาพของประเทศไทยเพื่อให้ได้รับการยอมรับในระดับสากล
๓. การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการพัฒนาสินค้าและบริการ หรือรูปแบบธุรกิจใหม่ของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพตามศักยภาพและความพร้อมของพื้นที่ อาทิ ธุรกิจเมดิคอล สปา (Medical Spa) และการพัฒนาบริการรักษาโรคเฉพาะทางที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว เช่น การบริการเสริมความงาม เป็นต้น
๔. การจัดทำฐานข้อมูลและใช้ประโยชน์จากข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับบริการทางการแพทย์หรือบริการส่งเสริมสุขภาพเพื่อเป็นแหล่งอ้างอิงข้อมูลเชิงวิชาการและสร้างความน่าเชื่อถือให้ผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ
๕. การจัดทำฐานข้อมูลและ Market Intelligence เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

## ๔.๒ การท่องเที่ยวชุมชนและผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ (Community-Based Tourism and Creative Products)

หมายรวมถึง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมเพื่อส่งเสริมการผลิตอย่างสร้างสรรค์และเสริมพลังท้องถิ่น และชุมชนท่องเที่ยว และการท่องเที่ยวที่แข่งขันได้ มั่นคง และยั่งยืน

### ที่มาและความสำคัญ

การท่องเที่ยวโดยชุมชน (Community - Based Tourism) เป็นการท่องเที่ยวที่คำนึงถึงความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรม โดยชุมชนเป็นผู้กำหนดทิศทางการดำเนินงาน บริหารจัดการโดยชุมชนเพื่อชุมชน และชุมชนมีบทบาทเป็นเจ้าของ มีสิทธิในการจัดการดูแลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้มาเยือน โดยมีองค์ประกอบหลักอยู่ ๔. ด้าน ๑) ทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรม ๒) องค์กรชุมชน ๓) การจัดการ ๔.) การเรียนรู้ ดังนั้นการท่องเที่ยวโดยชุมชนเป็นความพยายามหนึ่งของการสร้างทางเลือกในการพัฒนาในประเด็นการท่องเที่ยวที่ให้คนในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมและได้รับประโยชน์จากท่องเที่ยว และมีบทบาทในการกำหนดทิศทางการพัฒนา<sup>๕</sup>

จากนโยบายรัฐบาลที่ต้องการให้การท่องเที่ยวเป็นกลไกสำคัญที่จะกระตุ้นให้เกิดการกระจายความเจริญและกระจายรายได้สู่ท้องถิ่นภายใต้แนวคิดไทยแลนด์ ๔.๐ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ได้ออกแคมเปญท่องเที่ยววิถีไทย “เสน่ห์วิถีไทยเฉพาะถิ่น (Unique Thai Local Experience)” ขึ้นเพื่อเป็นสินค้าหลักที่จะสื่อสารและส่งเสริมการตลาด ที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าของการท่องเที่ยวไทย

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาและพัฒนาศักยภาพธุรกิจบริการมูลค่าสูงรูปแบบใหม่ๆ บนพื้นฐานของอัตลักษณ์และความโดดเด่นของพื้นที่
๒. เพื่อพัฒนานวัตกรรมกระบวนการบริหารจัดการด้านอุปทาน (Supply Side) ของการท่องเที่ยวในชุมชนหรือพื้นที่ที่สามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๓. เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาในพื้นที่ท่องเที่ยว โดยนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างมาตรฐานและความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค
๔. เพื่อพัฒนาปัจจัยสนับสนุนเพื่อรองรับการท่องเที่ยวของประเทศเพื่อให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน เช่น การพัฒนาฐานข้อมูลด้านการท่องเที่ยว การพัฒนามาตรฐานการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ หรือการพัฒนาาระบบติดตามประเมินผลการท่องเที่ยวของประเทศ

### เป้าหมาย

๑. มูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวชุมชนหรือพื้นที่เพิ่มขึ้น
๒. สินค้าและบริการสร้างสรรค์จากชุมชนหรือพื้นที่ที่มีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้เพิ่มขึ้น

<sup>5</sup> สถาบันการท่องเที่ยวโดยชุมชน

## ผลผลิต

๑. กระบวนการจัดการอุปทาน (Supply Side) ของการท่องเที่ยวในชุมชนหรือพื้นที่ที่สามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒. ผลผลิตภูมิปัญญาในพื้นที่ท่องเที่ยวที่ได้มาตรฐาน จากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อรับรองมาตรฐาน
๓. ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ด้านการท่องเที่ยวของพื้นที่
๔. มาตรฐานการท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

## กรอบการวิจัย

มุ่งเน้นการศึกษาศักยภาพของชุมชนในการนำเสนอกิจกรรมการท่องเที่ยวชุมชน (Community-Based Tourism: CBT) เพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการของนักท่องเที่ยวกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งผลกระทบด้านการท่องเที่ยวต่อชุมชน ในด้านเศรษฐกิจ การจ้างงาน การกระจาย รายได้ สังคม คุณภาพชีวิต และสิ่งแวดล้อม การวิจัยรูปแบบการรั่วไหลและเชื่อมโยง (Leakages and Linkages) ของการท่องเที่ยวชุมชน การศึกษารูปแบบการบริหารจัดการด้านอุปทาน (Supply Side) ของชุมชน/พื้นที่ เช่น ระบบโลจิสติกส์เพื่อการท่องเที่ยว (Tourism Logistics) ระบบสาธารณูปโภคและการกำจัดของเสีย การควบคุมพื้นที่เฉพาะ เป็นต้น ให้สามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเตรียมความพร้อมต่อการเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้อย่างเหมาะสม การศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมร่วมกับการใช้ทรัพยากรหรือมรดกภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของชุมชน/พื้นที่ ในการพัฒนาสินค้าและบริการสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดเอกลักษณ์และความโดดเด่น รวมทั้งได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างความเชื่อมั่น/การยอมรับผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากแก่ผู้บริโภค และสามารถขายได้ทั้งในและต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อศึกษาข้อมูลและพัฒนาปัจจัยสนับสนุนด้านต่างๆ ด้านการท่องเที่ยวเพื่อรองรับการท่องเที่ยวของประเทศให้สามารถแข่งขันได้อย่างมั่นคง และยั่งยืน เช่น การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมและกิจกรรมท่องเที่ยวของกลุ่มเป้าหมาย หรือการศึกษาการลงทุนของธุรกิจต่างชาติในภาคท่องเที่ยวของไทยเพื่อหาแนวทางการจัดการที่มีประสิทธิภาพ เป็นธรรมและได้ประโยชน์ร่วมกันอย่างยุติธรรม ฐานข้อมูลด้านการท่องเที่ยวของพื้นที่ ตัวชี้วัดเพื่อติดตามทรัพยากรท่องเที่ยวหรือเตือนภัย (Warning indicators) ด้านการท่องเที่ยว มาตรฐานการท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล ระบบติดตามและประเมินผลการท่องเที่ยว

## ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

๑. การพัฒนานวัตกรรมกระบวนการจัดการอุปทาน (Supply Side) ของการท่องเที่ยวในชุมชนหรือพื้นที่ให้สามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒. การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาในพื้นที่ท่องเที่ยว โดยนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างมาตรฐานและความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค เช่น ผ้าทอมือ เครื่องประดับ เครื่องเรือน เป็นต้น
๓. การพัฒนาฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ด้านการท่องเที่ยวของพื้นที่ เช่น จำนวน ประเภท และค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวในพื้นที่
๔. การพัฒนามาตรฐานการท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
๕. การพัฒนาระบบติดตามประเมินผลด้านการท่องเที่ยวของประเทศ



## กลุ่มที่ ๕ พลังงาน (Energy)

### บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยพึ่งพาการนำเข้าพลังงานกว่าร้อยละ ๖๗<sup>๖</sup> มีการนำเข้าพลังงานสูงขึ้น โดยเฉพาะน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ทำให้สูญเสียเงินตราต่างประเทศและมีผลต่อความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ ในขณะที่ต่างประเทศเริ่มนำเรื่องการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะภาคพลังงาน มาใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้า ทำให้ประเทศไทยต้องเร่งหาแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคพลังงาน ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องเร่งดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อนำพลังงานภายในประเทศมาใช้ให้มากที่สุด การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูง การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีกักเก็บพลังงานเพื่อให้การนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดความเข้มข้นการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ลงร้อยละ ๓๐ ในปี ๒๕๗๙ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๓ ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan: EEP ๒๐๑๕) และเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนในประเทศ และใช้ศักยภาพแหล่งพลังงานทดแทนในรูปพลังงานไฟฟ้า ความร้อนและเชื้อเพลิงชีวภาพ ภายใต้แผน AEDP ๒๐๑๕ เป็นร้อยละ ๓๐ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในปี ๒๕๗๙

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน โดยจะต้องมีการจัดหาพลังงานให้มีปริมาณที่เพียงพอและคำนึงถึงพลังงานหลักที่มีอยู่ พร้อมทั้งหาแหล่งพลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือกให้เพียงพอต่อการใช้พลังงาน สามารถตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชน ทั้งด้านการผลิต การบริโภค การใช้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
๒. เพื่อเพิ่มสัดส่วนการผลิตพลังงานทดแทนภายในประเทศ และผลิตพลังงานด้วยเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูง ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
๓. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศและส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
๔. เพื่อวิจัยและพัฒนาระบบกักเก็บพลังงาน สามารถรองรับการใช้พลังงานทดแทนและการบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

### เป้าหมาย

๑. ใช้งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดความเข้มข้นการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ลงร้อยละ ๓๐ ในปี ๒๕๗๙ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๓ ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan: EEP ๒๐๑๕)
๒. ช่วยเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนในประเทศ และใช้ศักยภาพแหล่งพลังงานทดแทนในรูปพลังงานไฟฟ้า ความร้อนและเชื้อเพลิงชีวภาพ ภายใต้แผน AEDP ๒๐๑๕ เป็นร้อยละ ๓๐ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในปี ๒๕๗๙
๓. เสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศและทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ

<sup>๖</sup> สถานการณ์พลังงานไทย เดือน มกราคม-พฤษภาคม ปี 256๑ (ข้อมูล ณ วันที่ 24 กรกฎาคม 256๑) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

## ผลผลิต

๑. แหล่งพลังงานชีวมวลที่มีศักยภาพในประเทศ ที่สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตหรือการผลิตพลังงานจากชีวมวล
๒. เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าและความร้อนจากขยะอย่างยั่งยืน
๓. เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและช่วยลดต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ
๔. เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการผลิตก๊าซชีวภาพประสิทธิภาพสูง
๕. ต้นแบบเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน สำหรับการประยุกต์การใช้งานด้านพลังงานทดแทน ด้านยานยนต์ และพลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพสูง

## กรอบการวิจัย

๑. การวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานชีวภาพ (Bioenergy)
๒. การวิจัยและพัฒนาด้านเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel)
๓. การวิจัยและพัฒนาด้านประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency)
๔. การวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีกักเก็บพลังงาน (Energy Storage)

## ประเด็น/หัวข้อการวิจัยสำคัญ

### ๕.๑ พลังงานชีวภาพ (Bioenergy)

กลุ่มพลังงานชีวภาพ ประกอบด้วย ๓ กลุ่มย่อย ดังนี้

#### ๑. ชีวมวล (Biomass) เพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อน

- ๑) การพัฒนาสายพันธุ์พืชพลังงาน/ปรับปรุงพันธุ์ เพื่อเพิ่มผลผลิต
- ๒) การพัฒนาเครื่องมือ เครื่องจักรกล เพื่อลดต้นทุนการขนส่งวัตถุดิบชีวมวล
- ๓) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าและความร้อน เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ไมโตเร็ว ความร้อนทิ้ง (Waste heat)
- ๔) การวิจัยเพื่อเพิ่มชีวมวลในพื้นที่ที่ผลิตอาหารไม่ได้
- ๕) การพัฒนาและกำหนด มาตรฐานเชื้อเพลิงอัดแท่ง (Pellet)
- ๖) การศึกษาการใช้ชีวมวลร่วมกับถ่านหินในโรงไฟฟ้า เพื่อลดก๊าซเรือนกระจก
- ๗) การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรเก็บเกี่ยวผลผลิต (Harvesting machinery) เพื่อลดต้นทุนการผลิต

#### ๒. ก๊าซชีวภาพ (Biogas) เพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อน

- ๑) การพัฒนาจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายในน้ำเสียอุตสาหกรรมจากโรงงานผลิตเอทานอล โรงงานอาหารทะเล และโรงงานอุตสาหกรรมที่ของเสียมีส่วนประกอบของน้ำมัน
- ๒) การพัฒนากระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพ เช่น ชานอ้อย น้ำสำเหล้า เป็นต้น
- ๓) การลดต้นทุนการก่อสร้างและการเดินระบบหมักก๊าซชีวภาพ
- ๔) การพัฒนาเครื่องยนต์ที่สามารถใช้กับเชื้อเพลิงก๊าซที่มีค่าความร้อนต่ำ เช่น ก๊าซชีวภาพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๕) การวิจัยและพัฒนาเพื่อขยายผลการผลิตและใช้ก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Biomethane:CBG) เพื่อทดแทนก๊าซธรรมชาติ

### ๓. ขยะ (Municipal Solid Waste: MSW)

- ๑) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าและความร้อนจากขยะอย่างยั่งยืน เช่น ระบบบำบัดขยะเบื้องต้น (Pretreatment) การบำบัดและผลิตพลังงานจากน้ำขยะ (Leachate)
- ๒) การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากขยะ (Refuse-derived fuel: RDF)
- ๓) การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากขยะ (RDF) เพื่อใช้ร่วมในโรงไฟฟ้าชีวมวล

## ๕.๒ เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel)

### ๑. เชื้อเพลิงเอทานอลและไบโอดีเซล

- ๑) การวิจัยเพื่อหาแนวทางเพื่อลดราคาของเอทานอลลดลง เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเอทานอล การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มผลผลิต (Yield) หรือลดต้นทุนของการผลิตน้ำตาลจากวัตถุดิบจำพวกอ้อยและมันสำปะหลัง
- ๒) การวิจัยเพื่อหาแนวทางเพื่อลดราคาของไบโอดีเซลลง เช่น การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์พลอยได้จากน้ำมันปาล์มและจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
- ๓) การพัฒนากระบวนการผลิตเชื้อเพลิงไบโอเจต (Biojet) เพื่อใช้ในอากาศยานจากวัตถุดิบจำพวกปาล์ม แอลกอฮอล์ และน้ำตาล

### ๒. ก๊าซชีวภาพ

- ๑) การพัฒนากระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากวัตถุดิบหลากหลาย (Flexible substrate)
- ๒) การพัฒนาเพื่อเพิ่มคุณภาพของก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ เช่น เพิ่มสัดส่วนมีเทน หรือสัดส่วนของไฮโดรเจน (เพื่อผลิตไบโอไฮเทน)
- ๓) การพัฒนาสายพันธุ์จุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียและกากมันที่เหมาะสมกับประเทศไทย
- ๔) การพัฒนาระบบการผลิตก๊าซชีวภาพในระดับหน่วยสาธิตสำหรับอุตสาหกรรม (Industrial scale demonstration unit)
- ๕) การพัฒนากระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพในรูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) เพื่อสร้างระบบการบริหารจัดการของเสียแบบครบวงจร
- ๖) การพัฒนาระบบการทำงานของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Solid handling) เพื่อจัดการวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ
- ๗) การเพิ่มสัดส่วนวัตถุดิบภายในประเทศ (Local content) ของอุปกรณ์และเครื่องมือในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ

### ๕.๓ เทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy efficiency)

๑. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่
  - ๑) การเพิ่มประสิทธิภาพระบบทำความเย็น ได้แก่ การออกแบบพัดลมอุตสาหกรรม พัดลมหอนึ่ง (Cooling tower fan)
  - ๒) การเพิ่มประสิทธิภาพระบบความร้อน ได้แก่ การพัฒนาซอฟต์แวร์จัดการพลังงาน (Energy management software) การพัฒนาเครื่องมือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการพัฒนาแพลตฟอร์มกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
๒. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานสำหรับอาคาร ได้แก่ กระจกอาคาร อุปกรณ์หรือนวัตกรรม แพลตฟอร์มด้านการขนส่ง (Logistic) เพื่อช่วยประหยัดพลังงาน และระบบอาคารอัจฉริยะ (Smart building)
๓. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานสำหรับบ้านพักอาศัย ได้แก่ กระจกอาคาร ฉนวน ผนังอาคาร และระบบแสงสว่าง
๔. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่ง ได้แก่ การออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์และระบบราง

### ๕.๔. การกักเก็บพลังงาน (Energy storage)

๑. การพัฒนาการจัดวางระบบ Energy storage โดยพัฒนาระบบ Energy storage ชนิดต่างๆ รวมทั้งพัฒนาวัสดุ อุปกรณ์ประกอบในระบบ
๒. การพัฒนาระบบต้นแบบ Energy storage สำหรับส่งและจำหน่ายไฟฟ้า (Transmission and distribution: T&D) เช่น ระบบจัดการแบตเตอรี่ (Battery management system) แผ่นแบตเตอรี่ (Battery pad) และวัสดุทดแทนในระบบ Energy storage
๓. การพัฒนาระบบต้นแบบ Energy storage สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า เช่น การพัฒนาสถานีประจุไฟฟ้า (Charging station)
๔. การพัฒนาระบบต้นแบบ Energy storage สำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และโรงไฟฟ้าพลังงานลม
๕. การพัฒนาโรงงานต้นแบบการจัดการแบตเตอรี่หลังใช้งาน
๖. การพัฒนา Super capacitor โดยมุ่งเน้นเรื่อง ต้นทุน-ประสิทธิภาพ (Cost-efficiency) และปริมาณการกักเก็บต่อจำนวนครั้ง