

ข้อเสนอ BCG in Action: The New Sustainable Growth Engine  
โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน



กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

พฤศจิกายน 2562

## บทสรุปผู้บริหาร

ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยเพียงร้อยละ 3 ต่อปี ด้วยอัตราการเติบโตดังกล่าวไม่เพียงพอในการนำพาประเทศไทยให้ก้าวข้าม “กับดักประเทศรายได้ปานกลาง” และลดความเหลื่อมล้ำ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศอันประกอบด้วยความหลากหลายทางชีวภาพและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ส่งเสริมและพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นเจ้าของสินค้าและบริการมูลค่าสูง ที่ยกระดับมูลค่าในห่วงโซ่การผลิตสินค้าและบริการ นำเทคโนโลยีนวัตกรรมดิจิทัลสมัยใหม่ที่ช่วยทลายข้อจำกัด ให้เกิดการก้าวกระโดดของการพัฒนาต่อยอด และสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน กระจ่ายรายได้ โอกาส และความมั่งคั่งแบบทั่วถึง (Inclusive Growth) ด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า “BCG Model” ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อมๆ กัน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ BCG Model มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และสอดคล้องกับหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

### 1. โอกาสและความท้าทายในการพัฒนาประเทศไทย

ภาคเกษตรเกี่ยวข้องกับคนมากกว่า 12 ล้านคน แต่มากกว่าร้อยละ 90 ของพื้นที่เพาะปลูกของประเทศไทยปลูกพืชเพียง 6 ชนิด คือ ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด และปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นสินค้าโภคภัณฑ์ (Commodity) ราคาสินค้าเกษตรเหล่านี้มีความผันผวนตามสภาพภูมิอากาศและอุปทานในตลาดโลก ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ การเพิ่มรายได้ของเกษตรกรด้วยการเพิ่มปริมาณผลผลิตนั้นต้องแลกด้วยการใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ไม่สอดคล้องกับโครงสร้างของแรงงานภาคเกษตรที่มีอายุมากขึ้น ดังนั้น การยกระดับผลผลิตทางการเกษตรให้มีคุณภาพ มีความปลอดภัย และสร้างมาตรฐานเพื่อจัดแบ่งประเภทของสินค้าตามคุณภาพ จะช่วยสร้างความแตกต่าง คุณค่าและมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตร เช่น เนื้อวัวทั่วไปมีราคาจำหน่าย 250 บาท/กิโลกรัม แต่เนื้อวัวโพนยางคำราคา 750 บาท/กิโลกรัม จึงเป็นวิธีการเปลี่ยนรูปแบบจากการ “ผลิตมากแต่สร้างรายได้น้อย” (More for Less) ไปสู่การผลิตสินค้าพรีเมียมที่ “ผลิตน้อยแต่สร้างรายได้มาก” (Less for More) ใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ในการควบคุมการเพาะเลี้ยง เพาะปลูกที่ทำให้ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพของวัตถุดิบการเกษตรให้สูงขึ้น ทั้งยังเป็นการรักษาเสถียรภาพของสินค้าเกษตรบนพื้นฐานของความหลากหลายทางชีวภาพ ทำให้ประเทศสามารถเพิ่มความหลากหลายของสินค้าเกษตรเศรษฐกิจอื่นๆ อาทิ สมุนไพร ผลไม้ เมล็ดพันธุ์ ไม้ดอก ไม้เศรษฐกิจ ไข่ แมลง และแพะ เป็นต้น

การเพิ่มปริมาณผลผลิตทางการเกษตรด้วยระบบโรงเรือน (Greenhouse) และการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรด้วยการดองสารสำคัญหรือคุณสมบัติพิเศษที่มีอยู่ในสินค้าเกษตรและพืชสมุนไพร เพื่อเปลี่ยนจากการ “ขายเป็นต้น” เป็นการ “ขายเป็นกิโลกรัม” หรือกรัม เป็นอีกแนวทางที่สำคัญ ตัวอย่างเช่น สารสกัดจากข้าวราคา 2,400 บาท/กิโลกรัม และสารสกัดแคปไซซินจากพริก 30,000 บาท/กิโลกรัม เป็นต้น รวมถึงการปรับเปลี่ยนสินค้าเกษตรไปสู่การผลิตอาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีอัตราการเติบโตสูง โดยปี พ.ศ. 2560 มูลค่าตลาดของผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพอยู่ที่ 2 แสนล้านบาท ผลิตภัณฑ์

เป็นที่ต้องการของตลาด คือ กลุ่มอาหารฟังก์ชัน (Functional Food) อาทิ อาหารที่มีส่วนช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกัน โรค บำรุงสมอง ลดความเสี่ยงของระบบต่างๆ ภายในร่างกาย เป็นต้น

ในปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ ประมาณ 4 แสนล้านบาท โดยคาดการณ์ว่า ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพจะเพิ่มเป็น 1.4 ล้านล้านบาท เมื่อประเทศไทยก้าวสู่สังคมสูงวัยโดยสมบูรณ์ ในแต่ละปี ประเทศไทยนำเข้าผลิตภัณฑ์เวชกรรมและเภสัชกรรมรวมกันกว่า 1 แสนล้านบาท ซึ่ง 3 ใน 4 ส่วนเป็นการนำเข้า ยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มชีวเภสัชภัณฑ์ (Biopharmaceutical) เช่น วัคซีน โปรตีนเพื่อการรักษาและแอนติบอดี เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูงมากและประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้า เช่น ยา Pembrolizumab ที่ใช้รักษาโรคมะเร็งหลายชนิด มีค่าใช้จ่าย 150,000 บาทต่อครั้ง ซึ่งผู้ป่วยต้องรับยาทุก 3 สัปดาห์ ติดต่อกันเป็นเวลา 2 ปี จากความก้าวหน้าทางการวิจัยด้านจีโนม ประเทศไทยได้พัฒนาวิธีการรักษาโรคธาลัสซีเมียให้หายขาดด้วยวิธีการใช้ยีนบำบัด (Gene Therapy) และมีศักยภาพในการพัฒนาวิธีการรักษาสำหรับโรคอื่นๆ เพิ่มเติม นอกจากสุขภาพของคนไทยจะดีขึ้นแล้ว ด้วยความพร้อมของการบริการที่ดีมีมาตรฐาน บุคลากรทางการแพทย์มีคุณภาพ ประเทศไทยยังมีศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางการให้บริการทางการแพทย์และสุขภาพ อันดับต้นๆ ของเอเชีย รวมถึงการเป็นศูนย์กลางการวิจัยทางคลินิกซึ่งมีความสำคัญมากสำหรับการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และผลิตภัณฑ์สุขภาพ โดยในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีรายได้จากการวิจัยทางคลินิกมากถึง 8.8 พันล้านบาท ทั้งนี้ หากมีการบริหารจัดการที่ดีรายได้ดังกล่าวมีโอกาสเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศในระยะยาว ซึ่งก่อนการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน พ.ศ. 2551 ประเทศไทยนำเข้าพลังงานในสัดส่วนร้อยละ 60 ของความต้องการใช้พลังงานภายในประเทศ ซึ่งสัดส่วนการนำเข้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตพลังงานทดแทนในระดับสูง เนื่องจากมีผลผลิตทางการเกษตร ขยะ และของเสียจากกระบวนการผลิตจำนวนมาก รวมถึงพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่เอื้อต่อการผลิตเป็นพลังงานทดแทนให้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15.5 ในปี พ.ศ. 2561 เป็นร้อยละ 30 ของปริมาณการใช้พลังงานภายในปี พ.ศ. 2579

ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ (Biobased products) เป็นผลิตภัณฑ์สกัดจากวัตถุดิบธรรมชาติ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีความต้องการของตลาดสูง ผลิตภัณฑ์ชีวภาพหลายประเภทสามารถทดแทนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากปิโตรเลียมได้ มีการคาดการณ์ว่าตลาดผลิตภัณฑ์ชีวภาพจะเพิ่มจาก 4 แสนล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี พ.ศ. 2563 เป็น 4.87 แสนล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี พ.ศ. 2567 จึงเป็นโอกาสสำหรับประเทศไทยในการสร้างมูลค่าเพิ่มอีกหลายเท่าตัว เช่น ชานอ้อยกิโลกรัมละ 1 บาท เมื่อพัฒนาเป็นสารประกอบที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอางและอาหาร มูลค่าจะเพิ่มเป็นกิโลกรัมละ 260 บาท และเพิ่มเป็นกิโลกรัมละ 1,000 บาท เมื่อพัฒนาเป็นสารประกอบในการผลิตยา หรือใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตพลาสติกชีวภาพ (Bioplastic) หรือการนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยจากภาคอุตสาหกรรมหรือการผลิตก๊าซชีวภาพ ไปใช้ในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายที่สามารถนำชีวมวลไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย หรือใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอเมทานอล (Biomethanol) ที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล รวมทั้งใช้เป็นโครงสร้างเริ่มต้น (Building Block) ในการผลิตสารเคมี หรือชีวเคมีมูลค่าสูงหลายชนิด ซึ่งวิธีการข้างต้นเป็นการปรับเปลี่ยนจากระบบ “เศรษฐกิจเชิงเส้นตรง” (Linear Economy) คือ ใช้ทรัพยากร ผลิตสินค้า ใช้งานและกำจัด (Take-Make-Use-Dispose) มาเป็นระบบ “เศรษฐกิจหมุนเวียน” (Circular Economy) ได้อย่างสมบูรณ์ ผ่านกระบวนการ ผลิตสินค้า ใช้งาน และนำกลับมาใช้ใหม่หรือใช้เป็นวัตถุดิบรอบที่สอง (Make-Use-Return/Recycle)

ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและหลากหลายของระบบนิเวศ ทำให้ประเทศไทยเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงและเป็นจุดมุ่งหมายของนักท่องเที่ยวทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2561 มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเดินทางมายังประเทศไทยมากกว่า 35 ล้านคน สร้างรายได้จากการท่องเที่ยว 3 ล้านล้านบาท มากเป็นอันดับ 4 ของโลก แต่รายได้ดังกล่าวกระจุกตัวอยู่ในบางพื้นที่เท่านั้น (ร้อยละ 80 กระจุกตัวอยู่เพียง 8 จังหวัด) ผลที่ตามมาคือ ภาวะจำนวนนักท่องเที่ยวเกินขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) ของแหล่งท่องเที่ยว ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้รับความเสียหาย กระทบต่อวิถีชีวิต วัฒนธรรมอันดีงามของท้องถิ่น มีการแย่งชิงทรัพยากรจากคนในพื้นที่ จึงจำเป็นต้องตั้งพื้นที่พหุทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงในแหล่งท่องเที่ยวเดิมอย่างเร่งด่วน รวมทั้งพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวใหม่โดยกระจายแหล่งท่องเที่ยวสู่เมืองรอง ด้วยการบริหารจัดการที่ดี การให้ความสำคัญกับการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน (Sustainable Tourism) ด้วยการชูอัตลักษณ์ของแต่ละพื้นที่ เชื่อมโยงกับจุดแข็งของประเทศ เช่น การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวคาร์บอนต่ำ และการท่องเที่ยวเชิงความรู้ ซึ่งการท่องเที่ยวเหล่านี้ไม่เพียงทำให้เกิดกระจายรายได้สู่ชุมชนแล้วยังเป็น การเชื่อมโยงสู่ภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ เป็นการสร้างตัวคูณทางรายได้ที่ยั่งยืน การบริหารจัดการการท่องเที่ยวที่มีประสิทธิภาพทั้งระบบด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถเพิ่มการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวต่อรายได้สูงขึ้นมาก นอกจากนี้ การพัฒนาระบบ Public Payment Gateway สำหรับการท่องเที่ยวเพื่อให้ได้ข้อมูลการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวเพื่อนำมาใช้ในการวางแผนบริหารจัดการการท่องเที่ยวยุคใหม่ สามารถบูรณาการ One Payment System อำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยวในการใช้บัตรหรือระบบจ่ายเงินเดียว เพื่อเข้าชมพิพิธภัณฑ์ ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ และอื่น ๆ ได้ทำให้ทราบถึงข้อมูลการใช้จ่ายทั้งหมด พฤติกรรมและเส้นทางการเดินทางภายในประเทศของนักท่องเที่ยวโดยอ้อม เป็นการใช้ประโยชน์ข้อมูลที่ได้ในการบริหารจัดการ การสร้างกิจกรรมส่งเสริมการขายและการให้บริการ โดยรัฐสามารถร่วมลงทุนกับภาคธุรกิจการท่องเที่ยว การโรงแรม และธุรกิจบริการที่เกี่ยวข้องได้อย่างครบวงจร

เทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งและความสามารถในการแข่งขันของประเทศที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เมื่อประเทศมีผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาด เช่น กลุ่มอาหารฟังก์ชัน ทำให้สามารถสร้างมูลค่าใหม่ (Value Creation) ตลอดห่วงโซ่ของผลิตภัณฑ์ โดยยึดหลักเศรษฐกิจแบ่งปัน (Sharing Economy) และเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ ตัวอย่างเช่น วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic) ผู้บริโภคในกลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพที่มีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดของโลก ใช้ข้อมูลจากโซเชียล (Social Feed; RSS) ทำให้สามารถคาดการณ์ผลิตภัณฑ์อาหารฟังก์ชันได้ตรงตามความต้องการ เกิดเป็นความต้องการวัตถุดิบต้นทางจากการเกษตรทั้งแบบดั้งเดิม (สมุนไพรมะพร้าว) และสมัยใหม่ (โปรตีนจากแมลง) ที่มีการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานสากล การใช้เทคโนโลยี IoT ในการจัดทำสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) สร้าง Blockchain เพื่อระบุตัวตนเกษตรกรและที่มาของผลผลิตจากการทำเกษตรแม่นยำสูง (Precision Agriculture) ลดต้นทุนการเพาะปลูกโดยการให้สารอาหารและน้ำเท่าที่พืชต้องการ ติดตามและควบคุมผลผลิตทางการเกษตรได้แบบเรียลไทม์ ใช้บรรจุภัณฑ์ฉลาด (Smart Packaging) ร่วมกับระบบการขนส่งคุณภาพสูง (Smart Logistic) ทำให้สามารถติดตามความสดใหม่ของสินค้าได้ตลอดเส้นทางการขนส่ง มีการเชื่อมต่อข้อมูลน้ำ สภาพอากาศ พื้นที่ป่าไม้ ผู้บริโภค กระแสสื่อโซเชียล ผ่านเครือข่ายยุคหน้า 5G และดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อนำมาประมวลผลและวิเคราะห์ด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) เพื่อคาดการณ์โรคระบาดหรือภัยธรรมชาติได้ล่วงหน้า จึงสามารถป้องกันหรือลดความสูญเสียให้แก่เกษตรกร การใช้ระบบดิจิทัลในการตรวจสอบที่มาที่ไปของผลผลิตทางการเกษตรและการบริหารจัดการแรงงานที่ถูกต้อง จะช่วยให้ประเทศหลุดพ้นจากปัญหาการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศได้ นอกจากนี้เทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ เช่น ระบบปัญญาประดิษฐ์ การสร้างคอมพิวเตอร์สมรรถนะความเร็วสูงยุคใหม่ (Super Computer) จะช่วยลด

ระยะเวลาของการวิจัยและพัฒนางานทางด้าน Omics สุขภาพและการแพทย์ หรือการค้นหาคำตอบใหม่ทางชีวภาพได้อย่างไร้ขีดจำกัด สุดท้ายเทคโนโลยีดิจิทัลยังช่วยเสริมสร้างฐานเศรษฐกิจเดิมทางด้านการท่องเที่ยวให้กับประเทศ เช่น อุปกรณ์สร้างประสบการณ์การท่องเที่ยวโบราณสถานโดย ทำให้โบราณสถานกลับมามีชีวิตย้อนประวัติศาสตร์เสมือนจริง (Virtual Reality) อีกครั้ง การเชื่อมระบบสารสนเทศการท่องเที่ยวแบบเรียลไทม์ช่วยสร้างแผนการท่องเที่ยวพร้อมการสำรองที่พักและตั๋วเดินทางด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ให้ตรงกับไลฟ์สไตล์ของนักท่องเที่ยวแต่ละคน ทำให้เกิดการท่องเที่ยวเมืองรอง และส่งเสริมให้เกิดจำนวนของนักท่องเที่ยวเชิงคุณภาพมากขึ้น รวมถึงการหาโมเดลธุรกิจท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุ ท้ายที่สุดเมื่อเกิดการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะก่อให้เกิดเศรษฐกิจดิจิทัลและธุรกิจดิจิทัลสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพใหม่

## 2. BCG Model มุ่งการเติบโตทางเศรษฐกิจเชิงคุณภาพ กระจายอย่างทั่วถึงและการพัฒนาที่ยั่งยืน

BCG มีความสำคัญต่อประเทศสูงทั้งในมิติด้านสังคมเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเกี่ยวข้องกับ การจ้างงานมากถึงครึ่งหนึ่งของจำนวนการจ้างงานรวม มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจรวมกัน 3.4 ล้านล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 21 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ซึ่งครอบคลุม 4 สาขา คือ เกษตรและอาหาร สุขภาพ และการแพทย์ พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ และการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ซึ่งมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่าเป็น 4.4 ล้านล้านบาทหรือคิดเป็นร้อยละ 24 ของ GDP ในอีก 5 ปีข้างหน้า โดยทั้ง 4 สาขา ยุทธศาสตร์ดังกล่าวสามารถพัฒนาอย่างอิสระ แต่การเชื่อมโยงและพัฒนาไปพร้อมกันทั้ง People-Planet-Profit จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีแนวทางในการดำเนินการที่สำคัญในแต่ละสาขา ดังนี้

### 2.1 การเกษตรและอาหาร

ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา มูลค่า GDP ของสาขาเกษตรเติบโตในอัตราติดลบ การปรับโครงสร้างการผลิตสินค้าเกษตรทั้งระบบจะทำให้มีศักยภาพในการเพิ่ม GDP ของภาคเกษตรได้สูงขึ้นเป็น 1.7 ล้านล้านบาท ด้วยการเพิ่มความหลากหลายของผลผลิตทางการเกษตร มีระบบสนับสนุนการตัดสินใจจากเทคโนโลยีการวิเคราะห์ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Behavior Analytics) ก่อให้เกิดการผลิตแม่นยำสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ลดของเหลือทิ้ง (Optimized Wasted Production) ตรวจสอบและติดตามผลผลิตได้แบบเรียลไทม์ ลดการบุกรุกผืนป่า (Forest Management) เนื่องจากมีการบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูกตามความเหมาะสมของพื้นที่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีระบบการผลิตและเครื่องจักรกลที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความยั่งยืน การยกระดับสินค้าเกษตรสู่สินค้าปลอดภัย การสร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ (Product Diversification) การสร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ (Product Differentiation) การมีระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) และการพัฒนามาตรฐานสินค้าเกษตรให้ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

ในส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่า GDP จาก 0.6 ล้านล้านบาท เป็น 0.9 ล้านล้านบาท ด้วยการพัฒนาต่อยอดจากพื้นฐานความพร้อมของผู้ประกอบการไทยในการยกระดับคุณภาพ สร้างมาตรฐานและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่โดยเฉพาะในกลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารสำหรับแต่ละช่วงวัย หรือการพัฒนาเป็นสารประกอบมูลค่าสูง (Functional Ingredient) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดเติบโตอย่างมาก

## 2.2 สุขภาพและการแพทย์

ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและการแพทย์โดยเฉพาะในกลุ่มผลิตภัณฑ์ยาและเวชภัณฑ์มีมูลค่าประมาณ 40,000 ล้านบาทเท่านั้นเนื่องจากการขาดการพัฒนาอุตสาหกรรมรวมถึงการสร้างบุคลากรด้านนี้อย่างจริงจังและต่อเนื่อง ความเข้มแข็งของบุคลากรวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการแพทย์ของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในต้นน้ำของห่วงโซ่อุตสาหกรรมทางการแพทย์ ประเทศไทยจึงขาดศักยภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนานวัตกรรมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ยาและเวชภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมาตรฐานสากล ประเทศไทยจึงต้องเร่งรัดการพัฒนาขีดความสามารถด้านการสร้างนวัตกรรม ยา วัคซีน ยาชีววัตถุ อุปกรณ์ทางการแพทย์ รวมถึงการวิจัยทางคลินิกและการบริหารจัดการข้อมูลวิทยาศาสตร์การแพทย์รองรับการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ เพื่อลดการนำเข้า ให้ความสำคัญกับนโยบายป้องกันการเกิดปัญหาสุขภาพด้านการแพทย์ (Preventive Medicine) มากกว่านโยบายด้านการรักษา การขยายบริการด้านสุขภาพไปสู่การให้บริการทางการแพทย์เฉพาะบุคคล (Precision Medicine) ด้วยการใช้ประโยชน์จากข้อมูลพันธุกรรม รวมถึงการสร้างแพลตฟอร์มการวิจัยทางคลินิกของประเทศประกอบการสอดประสานการทำงานกับฝ่ายกำกับดูแลของรัฐ (Regulatory Body) ด้วยแนวทางดังกล่าว รัฐจะสามารถเพิ่มมูลค่า GDP ในหมวดนี้ เป็น 90,000 ล้านบาท

## 2.3 พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ

มูลค่า GDP ของสาขาพลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ มีมูลค่ารวมกันประมาณ 9.5 หมื่นล้านบาท ในกลุ่มนี้จัดเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการเติบโตสูงจากนโยบายภาครัฐ ที่ต้องการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มเป็นร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 ในส่วนของพลังงาน มีศักยภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนานวัตกรรมการผลิตพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถรองรับของเสียที่หลากหลายทั้งชนิดและคุณสมบัติ เช่น ขยะจากอุตสาหกรรม คริวเรือน รวมถึงของเหลือทิ้งทางการเกษตร ของเสียเหล่านี้เป็นทรัพยากรที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของแหล่งพลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทดแทน (Renewable Energy) ได้แก่ การผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse Derived Fuel, RDF) ก๊าซชีวภาพ ที่นำไปสู่การสร้าง Site Reference ของโรงไฟฟ้าชุมชน (Community-based Biomass Power Plant) ที่มีแหล่งพลังงานทดแทนในพื้นที่ (Distributed Energy Resources, DERs) เช่น พลังงานจาก แสงอาทิตย์ ชีวมวล (รวมขยะ) และก๊าซชีวภาพ ที่เพียงพอ โรงไฟฟ้าชุมชนสามารถสร้างรายได้จากการขายไฟฟ้าผ่านการเชื่อมต่อระบบด้วย Smart Microgrid และใช้เทคโนโลยี Blockchain เป็นแพลตฟอร์มในการบริหารจัดการ ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีและระบบการจัดเก็บพลังงาน (Energy Storage System) เนื่องจากมีความสำคัญต่อเสถียรภาพของระบบไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทน

ในส่วนของวัสดุและเคมีชีวภาพมีศักยภาพในการพัฒนาต่อยอดผลผลิตทางการเกษตรและของเสียไปเป็นสารประกอบ หรือผลิตภัณฑ์เคมีและวัสดุชีวภาพที่มีมูลค่าสูง อาทิ พลาสติกชีวภาพ ไฟเบอร์ เกล็ดขี้ผึ้ง ด้วยแนวทางทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่า GDP มากกว่า 2.6 แสนล้านบาท

## 2.4 การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy)

การท่องเที่ยวเป็นแหล่งสร้างรายได้หลักของประเทศด้วยมูลค่า GDP ประมาณ 1 ล้านล้านบาท และมีศักยภาพในสร้างมูลค่าเพิ่มเติมด้วยการกระจายแหล่งท่องเที่ยวสู่เมืองรอง โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการ

คมนาคม ระบบดิจิทัล สินค้าและบริการซึ่งดำเนินการด้วยชุมชนท้องถิ่น เน้นตลาดคุณภาพ สร้างมาตรฐาน ความสะดวก สะอาด ปลอดภัย ร่วมกับการชูอัตลักษณ์ของแต่ละพื้นที่ โดยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมา ใช้บริหารจัดการและดูแลระบบนิเวศอย่างเป็นระบบ รวมถึงการพัฒนาสู่แบบแผนการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนด้วย การจัดทำระบบมาตรฐานการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน การจัดทำ National Guideline ด้านขีดความสามารถในการ รองรับของแหล่งท่องเที่ยว จัดทำระบบบัญชีต้นทุนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในเขตพัฒนาการท่องเที่ยวที่สำคัญ รวมถึงการปรับพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว และการฟื้นฟูและพัฒนาแหล่งเสื่อมโทรมทางธรรมชาติเป็น แหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ รวมทั้งการเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการเพื่อลดผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ที่มีต่อการดำเนินธุรกิจ

การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์อยู่บนพื้นฐานของการสร้าง การใช้องค์ความรู้ และความคิด สร้างสรรค์ เชื่อมโยงกับทุนทางปัญญา ทุนทางวัฒนธรรม และความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อรังสรรค์เป็น ผลิตภัณฑ์หรือบริการรูปแบบใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มสูง สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การพัฒนาใน 3 สาขายุทธศาสตร์ข้างต้น สามารถเชื่อมโยงกับการท่องเที่ยวผ่านระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ได้ อาทิ การให้ประสบการณ์กับนักท่องเที่ยวผ่านการท่องเที่ยวเชิงอาหารไทย การท่องเที่ยวเชิงกีฬา การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่เชื่อมโยงกับการแพทย์แผนไทย การท่องเที่ยวเชิงศิลปและวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิง เกษตร เป็นต้น รวมถึงการพัฒนาเพื่อส่งออกสินค้าและบริการเหล่านี้ ผ่านของขวัญ ของฝากที่สร้างสรรค์อย่าง มีอัตลักษณ์ การจัดการด้านระบบและมาตรฐานที่กำกับธุรกิจที่เกี่ยวข้องทั่วโลก เช่นเดียวกับการมีสัมพันธ ทางด้านกีฬา การจัดมหกรรมระดับโลก เป็นต้น ส่งเสริมและร่วมมือกับภาคธุรกิจการท่องเที่ยว ได้แก่ โรงแรม ร้านอาหาร และธุรกิจบริการ ในการสร้างนวัตกรรมดิจิทัลรองรับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุที่จะส่งผลกระทบต่อ โดยตรงกับการท่องเที่ยวในอีก 5-10 ปีข้างหน้า ผลของการดำเนินการดังกล่าวมีศักยภาพในการเพิ่ม GDP เป็น 1.4 ล้านล้านบาท

### 3. ยุทธศาสตร์การขับเคลื่อน

การผลักดันการพัฒนา BCG ต้องเป็นการผนึกกำลังในการทำงานในรูปแบบของ “จตุรภาคี” (Quadruple Helix) ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง ภาครัฐ-เอกชน/ชุมชน/สังคมมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และหน่วยงานต่างประเทศ เพื่อดึงความรู้ ความสามารถและวิทยาการเข้ามาปรับใช้ให้เหมาะสม กับบริบทในประเทศ

กลไกการพัฒนา BCG ประกอบด้วย “4 การขับเคลื่อน X 4 การส่งเสริม” (4 Drivers X 4 Enablers) ดังนี้

#### 3.1 4 การขับเคลื่อน (4 Drivers)

##### 3.1.1 การพัฒนาสาขายุทธศาสตร์ BCG (BCG Sectoral Development)

สาขายุทธศาสตร์ภายใต้ BCG ที่ต้องได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถที่สูงขึ้น ได้แก่ 1) สาขา เกษตรและอาหาร มุ่งสู่การผลิตสินค้าเกษตรและอาหารจากการผลิตมากแต่สร้างรายได้น้อย ไปสู่การผลิต สินค้าที่เป็นพรีเมียมที่ผลิตน้อยแต่สร้างรายได้สูง รวมถึงการเพิ่มความหลากหลายของสินค้าเกษตรเศรษฐกิจ 2) สาขาสุขภาพและการแพทย์ มุ่งเน้นการสร้างความสามารถในการพึ่งพาตนเอง ทางด้านการผลิตยาและชีว เภสัชภัณฑ์ อุปกรณ์ทางการแพทย์และวัสดุฝังในร่างกาย พัฒนาแนวปฏิบัติและรูปแบบการรักษา ปรับเปลี่ยน

รูปแบบการรักษาไปสู่การแพทย์แม่นยำ การเป็นศูนย์กลางการให้บริการด้านสุขภาพและการวิจัยด้านคลินิกชั้นนำของโลก 3) สาขาพลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ มุ่งเน้นการเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานและการต่อยอดสู่ผลิตภัณฑ์เคมีและวัสดุชีวภาพมูลค่าสูง ด้วยการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด 4) สาขาการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ มุ่งพัฒนาสู่การท่องเที่ยวที่ยั่งยืนด้วยการใช้จุดแข็งของพื้นที่มาสร้างอัตลักษณ์ของตนเอง ควบคู่กับการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพสูงในการรองรับนักท่องเที่ยว พันฟูและป้องกันปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควบคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ที่เน้นการค้นหารากเหง้าทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเนื้อหาอัตลักษณ์เชิงพื้นที่มาต่อยอดผลิตภัณฑ์และบริการให้มีมูลค่าที่สูงขึ้น

### 3.1.2 การเตรียมกำลังคน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการ BCG (BCG Talent & Entrepreneur Development)

กลุ่มคนเป้าหมายที่ต้องพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG ประกอบด้วย 6 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มสตาร์ทอัพ (Startups) 2) กลุ่มผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรม (Innovation-Driven Enterprises: IDEs) 3) กลุ่มสมาร์ทฟาร์มเมอร์ (Smart Farmers) 4) กลุ่มผู้ให้บริการมูลค่าสูง (High Value Service Providers) 5) กลุ่มผู้พัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง (Deep Technology Developers) และ 6) กลุ่มผู้ประกอบการสร้างสรรค์ (Creative Entrepreneurs)

### 3.1.3 การพัฒนาเชิงพื้นที่ BCG (BCG Area-based Development)

สร้างการเติบโตอย่างทั่วถึงด้วยการเชื่อมโยงและมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในระดับภูมิภาค ควบคู่ไปด้วยกัน ประกอบด้วย 1) ระเบียงเศรษฐกิจภาคเหนือ (NEC) เน้นการพัฒนากระบวนการเกษตรปลอดภัย มีมูลค่าสูง ส่งเสริมการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร และต่อยอดเศรษฐกิจด้วยทุนทางวัฒนธรรมล้านนา (Creative Lanna) 2) ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (NEEC) เน้นแก้ไขปัญหาสุขภาพหลักของประชากรในพื้นที่ เช่น พยาธิใบไม้ตับ รวมถึงส่งเสริมการผลิตสัตว์เศรษฐกิจชนิดใหม่ เช่น โคอีซานวา กิว และแมลงที่รับประทานได้ พร้อมกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมริมฝั่งโขง 3) ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) มุ่งเน้นการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะกลุ่มไม้ผล รวมถึงการพัฒนาต่อยอดสู่อุตสาหกรรมอนาคต 4) ระเบียงเศรษฐกิจภาคใต้ (SEC) มุ่งเน้นการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ การแปรรูปผลผลิตเป็นอาหารที่มีมูลค่าสูง ส่งเสริมการท่องเที่ยวปักษ์ใต้ยุคใหม่ และส่งเสริมพื้นที่สร้างสรรค์เชิงพหุวัฒนธรรม

### 3.1.4 การพัฒนาเทคโนโลยีและองค์ความรู้ขั้นแนวหน้า BCG (BCG Frontier Research/Knowledge)

เทคโนโลยีและองค์ความรู้ขั้นแนวหน้า เป็นแรงขับเคลื่อนที่มีความสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จและการสร้างรากฐานที่มั่นคงและยั่งยืนต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG ตัวอย่างของเทคโนโลยีที่สำคัญ อาทิ 1) Complex Microbiota กับสุขภาพมนุษย์ สัตว์ และพืช เนื่องจากกลุ่มจุลินทรีย์ที่ซับซ้อนที่อาศัยอยู่ในร่างกายหรือผิวหนังมนุษย์และสัตว์มีส่วนสำคัญในการกำหนดสุขภาพที่ดี และกลุ่มจุลินทรีย์ในพืชและในดินที่ปลูกก็มีหลักฐานว่าจะเป็นตัวกำหนดความแข็งแรงของพืชเช่นกัน ความรู้นี้ยังอยู่ในระดับพื้นฐานและประเทศไทยมีโอกาสในการเป็นผู้นำได้ในบางเรื่อง 2) เทคโนโลยีโอมิกส์ (OMICS) ช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจต่อหน้าที่และการแสดงออกของยีนและผลผลิตของยีนในสิ่งมีชีวิต สร้างความรู้สำคัญที่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดทั้งในด้านการเกษตร การแพทย์ และอุตสาหกรรมชีวภาพ 3) วิศวกรรมกระบวนการทาง



**ชีวภาพ (Bioprocess Engineering)** เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาต่อยอดชีวมวลเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงหลากหลายประเภท **4) Gene Editing และ Synthetic Biology** เพื่อปรับเปลี่ยนพันธุกรรมหรือสร้างสิ่งมีชีวิตให้มีลักษณะตามต้องการ โดยเฉพาะจุลินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมและในเซลล์เพื่อการผลิตยาชีววัตถุ **5) เทคโนโลยีในย่านความถี่เทราเฮิร์ต (Terahertz Technology)** เพื่อประโยชน์ในด้านการตรวจ และการวินิจฉัย สามารถใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์และการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ **6) เทคโนโลยีการผลิตแบบคาร์บอนต่ำ (Decarbonization)** สำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว **7) เทคโนโลยีประมวลผลความเร็วสูงด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ยุคใหม่** เพื่อสร้างคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงพลังงานต่ำ ราคาถูก รองรับการทำงานของระบบปัญญาประดิษฐ์ขั้น Deep Learning สำหรับการพัฒนาเทคโนโลยี เกษตรอาหาร สุขภาพและการแพทย์ที่มีความแม่นยำสูง **8) เทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มขั้นสูง** เป็นการพัฒนาแพลตฟอร์มนวัตกรรมดิจิทัลขั้นสูงที่เป็นแนวหน้าของโลกสำหรับยุคของการเปลี่ยนแปลง โดยร่วมมือกับบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำระดับโลก ในการเชื่อมต่อยูค่อน้า (5G Connectivity) พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูงสุด (Artificial Intelligent System) ที่นำไปใช้ในยานยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Vehicle) ระบบประมวลผลคอมพิวเตอร์เสมือนประสาทสมอง (Neuron Computer) และระบบสำรวจใต้น้ำ เป็นต้น

### 3.2 4 การส่งเสริม (4 Enablers)

#### 3.2.1 กฎหมาย กฎระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับ BCG (BCG Regulatory Framework)

ปลดล็อกข้อจำกัดทางกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนา BCG พัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม (Innovation Ecosystem) เพื่อการทดลองทดสอบ (Sandbox) ส่งเสริมการประเมินวัฏจักรผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle Assessment) เพื่อประเมินค่าผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย หรือเป็นข้อมูลพื้นฐานให้ภาคเอกชนดำเนินการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำสุด ป้องกันการกีดกันทางการค้า

#### 3.2.2 โครงสร้างพื้นฐานสำคัญและสิ่งอำนวยความสะดวกสนับสนุน BCG (BCG Infrastructure & Facility Development)

โครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกที่สำคัญ อาทิ **1) ธนาคารทรัพยากรชีวภาพ (Biobank)** เป็นแหล่งกลางของประเทศในการเก็บรักษาทรัพยากรชีวภาพนอกถิ่นกำเนิดได้อย่างปลอดภัย และมีคุณภาพ เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน (Ex Situ Conservation for Sustainable Utilization) โดยการต่อยอดในการสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่มีมูลค่าสูง ร่วมกับการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกลาง เป็น Portal ให้เห็นข้อมูลทั้งประเทศ ซึ่งในส่วนของ Biobank นั้น จะต้องครอบคลุมทั้งในส่วนที่เป็น Preservation Biobank เพื่อจัดเก็บวัสดุชีวภาพและฐานข้อมูลชีวภาพระยะยาว และ Working Collection Biobank ที่จัดเก็บและให้บริการวัสดุชีวภาพพร้อมทั้งข้อมูลชีวภาพเพื่อการวิจัยหรือใช้พัฒนาเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้อาจสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยในพื้นที่เป็นผู้ดำเนินการเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกับท้องถิ่นได้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้มีการวิจัยต่อยอดร่วมกับภาคเอกชน **2) โครงสร้างพื้นฐานทางด้านคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI)** ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญในการนำสินค้าเข้าสู่ตลาดโลก โดยเฉพาะตลาดประเทศพัฒนาแล้ว ผ่านการสร้างการยอมรับในความปลอดภัยและความเชื่อมั่นในคุณภาพของสินค้าและบริการ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับสินค้าไทย โดยเฉพาะสินค้ากลุ่ม BCG ซึ่งเป็นกลุ่มที่เน้นที่มา

ของวัตถุดิบ ความสามารถที่จะหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่และกระบวนการผลิตที่คำนึงถึงความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ ดังนั้นความสามารถในการพิสูจน์ที่มาของวัตถุดิบในเชิงวิทยาศาสตร์ และการรับรองกระบวนการผลิต การสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่และการย่อยสลายได้ในธรรมชาติจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ใช้ยืนยันความเป็นผลิตภัณฑ์ BCG ที่แท้จริง NQI ยังเป็นกลไกหลักในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการคุ้มครองผู้บริโภค และส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม 3) **โรงงานต้นแบบระดับขยายขนาด (Pilot Plant) และโรงงานสาธิต (Demonstration Plant)** เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่การพัฒนาต่อยอดสู่นวัตกรรมจากผลงานวิจัยในประเทศ และช่วยลดการพึ่งพาเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากต่างชาติ ลดความเสี่ยงของเอกชน หรือผู้ประกอบการในการผลิตเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ 4) **ระบบการคำนวณสมรรถนะสูง (High Performance Computing: HPC)** เป็นโครงสร้างพื้นฐานการคำนวณสมรรถนะสูงเพื่อรองรับ AI & Big Data เร่งรัดให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมต่างๆ ได้ในระยะเวลาที่สั้นลงและตอบสนองต่อกลุ่มเป้าหมายได้แม่นยำมากขึ้น โดยเน้นการร่วมทุนกับบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำของโลกในรูปแบบ PPP ให้มีการตั้งระบบการคำนวณสมรรถนะสูงและที่เก็บข้อมูลขนาดใหญ่ของประเทศไทย โดยให้เอกชนร่วมบริหารจัดการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและได้มาตรฐานระดับโลก 5) **ระบบโครงข่ายการเชื่อมต่อความเร็วสูงราคาถูกลง** เพื่อใช้เชื่อมต่อข้อมูลจาก Smart Devices หรือ เซนเซอร์ จากสรรพสิ่งต่างๆ เช่น โครงข่ายการเชื่อมต่อ 5G ที่สามารถใช้การร่วมทุนระหว่างต่างประเทศจากจีนหรือกลุ่มยุโรป กับ เอกชนทางด้านโทรคมนาคมของไทยได้

### 3.2.3 การยกระดับความสามารถของกำลังคน BCG (BCG Capacity Building)

การยกระดับความสามารถของกำลังคนเพื่อรองรับเศรษฐกิจ BCG จำเป็นต้องดำเนินการในหลายระดับเพื่อเสริมความรู้และสร้างทักษะ BCG อาทิ การพัฒนาบุคลากรวิชาชีพเฉพาะ เช่น นักอนุกรมวิธาน (Taxonomist) และนักนิเวศวิทยา เพื่อสำรวจและค้นหาสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่และเข้าใจธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ เพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน (*In Situ Conservation for Sustainable Utilization*) ปรับปรุงหรือเพิ่มหลักสูตรที่เกี่ยวข้องรองรับความต้องการของทั้งนิสิต นักศึกษา บุคคลทั่วไป หรือแม้กระทั่งบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน ที่ต้องการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้านเพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก อาทิ System Biology, Bioinformatics, Life Science ทางด้านการเกษตร และอณูชีววิทยา เป็นต้น นักนวัตกรรมดิจิทัลบูรณาการศาสตร์วิศวกรรมและวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์พัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับ BCG เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในประเทศและแข่งขันในโลก รวมถึงการสร้างเส้นทางอาชีพในระบบเศรษฐกิจ BCG ทั้งนี้การเสริมความรู้และการพัฒนาทักษะดังกล่าวสามารถดำเนินการได้ทั้งในระบบการศึกษาและนอกระบบการศึกษา

### 3.2.4 การยกระดับเครือข่ายพันธมิตรต่างประเทศ BCG (BCG Global Network)

การเชื่อมโยงเครือข่ายต่างประเทศเป็นปัจจัยส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG โดยประเทศไทยต้องสร้างความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ สถาบันการศึกษาชั้นนำระดับโลก สถาบันการวิจัยชั้นนำ และบริษัทเทคโนโลยีดิจิทัลชั้นนำของโลก เพื่อเลือกรับ พัฒนาต่อยอด ดึงความร่วมมือ การลงทุน และ ปรับใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับบริบทของไทย

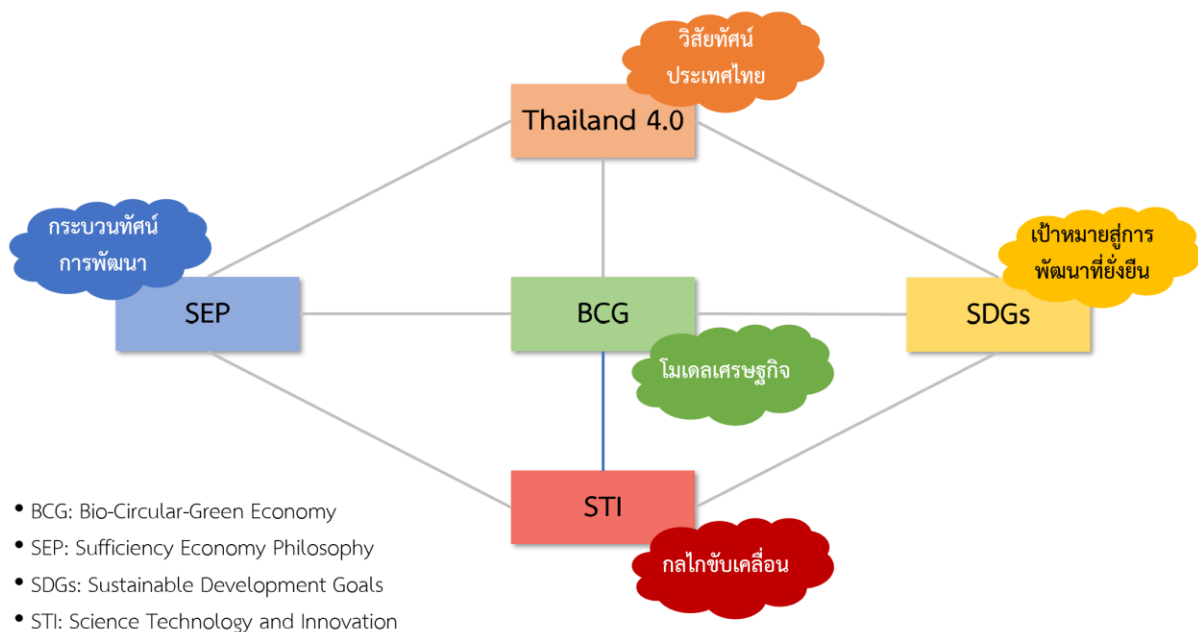
ด้วยการดำเนินการดังกล่าวจะนำพาให้ประเทศไทยก้าวสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

## สารบัญ

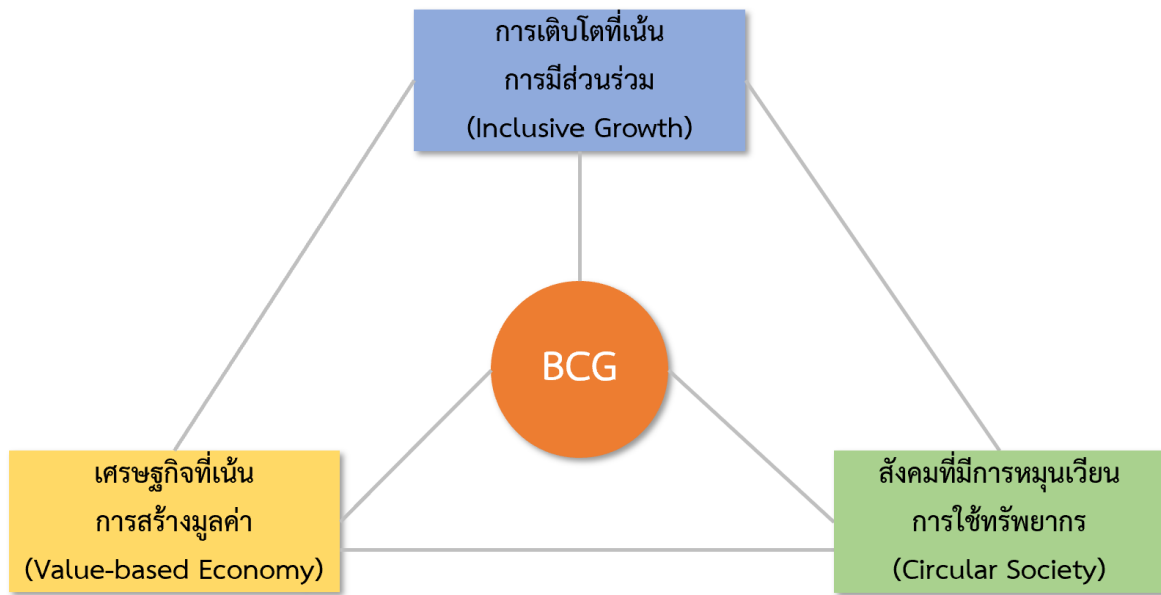
|   |    |
|---|----|
| บทสรุปผู้บริหาร.....  | 1  |
| สารบัญ .....  | 10 |
| ข้อเสนอ BCG in Action: The New Sustainable Growth Engine โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน.. | 11 |
| 1. วิสัยทัศน์และเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์.....   | 13 |
| 2. ยุทธศาสตร์การขับเคลื่อน .....  | 17 |
| 3. โอกาสในการสร้างมูลค่าเพิ่ม ผ่านการเชื่อมโยง BCG ใน 3 ระดับ.....                            | 25 |
| 4. เงื่อนไขที่จำเป็นต่อการขับเคลื่อน BCG Model ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ .....                        | 31 |
| 5. กลไกการขับเคลื่อน BCG Model.....   | 32 |
| 6. แผนการดำเนินงาน (Roadmap & Milestone) .....  | 35 |
| ภาคผนวก 1 แนวทางการพัฒนาสาขายุทธศาสตร์ BCG  |    |
| ภาคผนวก 2 แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทยต่อการบริหารจัดการขยะ                            |    |

## ข้อเสนอ BCG in Action: The New Sustainable Growth Engine โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

BCG หรือ Bio-Circular-Green Economy (เศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว) เป็นโมเดลเศรษฐกิจใหม่ในการขับเคลื่อนการเติบโตของเศรษฐกิจและการพัฒนาสังคมของประเทศไทยที่นำหลักการและลำดับความสำคัญจากยุทธศาสตร์ชาติและวิสัยทัศน์ “Thailand 4.0” เป็นตัวตั้ง ผสมผสานกับ “หลักคิดของเศรษฐกิจพอเพียง” (Sufficiency Economy Philosophy, SEP) และ “เป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน” (Sustainable Development Goals, SDGs) พัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อมๆ กัน เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม (ดังแสดงในรูปที่ 1) โดยการผนึกพลัง ภาครัฐ-เอกชน/ชุมชน/สังคม-มหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัย-เครือข่ายต่างประเทศ ในลักษณะ “จตุรภาคี” (Quadruple Helix) เพื่อ “เปลี่ยนข้อได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Advantage) ที่ไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรม ให้เป็นความสามารถในการแข่งขัน (Competitive Advantage) ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (Science, Technology & Innovation, STI) เพื่อให้เกิดเศรษฐกิจ BCG ที่เติบโต แข่งขันได้ในระดับโลก พร้อมๆ กับการกระจายรายได้ลงสู่ชุมชน ลดความเหลื่อมล้ำ ชุมชนเข้มแข็ง มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน”



รูปที่ 1: BCG Model ภายใต้ยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนประเทศไทย



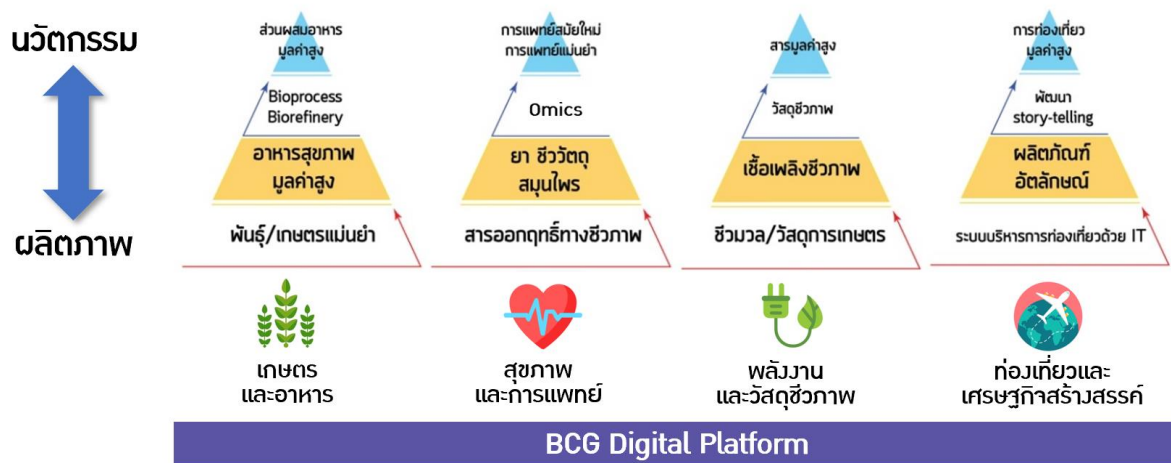
รูปที่ 2: หลักคิดของ BCG Model

BCG Model เป็นกลไกขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศรูปแบบใหม่ ที่มุ่งเน้น “การเติบโตเชิงคุณภาพ” สร้างความสมดุลของเศรษฐกิจที่เน้นการสร้างมูลค่า (Value-based Economy) การเติบโตที่เน้นการมีส่วนร่วม (Inclusive Growth) และสังคมที่มีการหมุนเวียนการใช้ทรัพยากร (Circular Society) (ดังแสดงในรูปที่ 2)

# 1. วิสัยทัศน์และเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์

BCG Model ได้ครอบคลุมห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ของ 4 อุตสาหกรรมหลัก ได้แก่ อุตสาหกรรมการเกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ และการท่องเที่ยว และเศรษฐกิจสร้างสรรค์ บูรณาการเข้าด้วยกัน เป็นฐานการสร้างมูลค่าเพิ่มขนาดใหญ่ของประเทศ (ดังแสดงในรูปที่ 4) ซึ่งในปัจจุบันมีส่วนใน GDP ถึงร้อยละ 21 และเกี่ยวข้องกับอาชีพและการจ้างงานของคนในประเทศมากกว่า 16.5 ล้านคนในปัจจุบัน

หัวใจสำคัญของ BCG Model คือการพัฒนาแบบคู่ขนาน ทั้งในส่วน “ยอดปิรามิด” ซึ่งหมายถึงผู้ประกอบการหรือเกษตรกรที่มีความพร้อมสูง มีกำลังในการลงทุนด้านเทคโนโลยี พร้อมรับความเสี่ยงสามารถเข้าถึงความก้าวหน้าทางวิทยาการระดับสูงสำหรับผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าสูงมากๆ เช่น สินค้าเกษตรมูลค่าสูง ส่วนประกอบอาหารสุขภาพ ชีววัตถุ การแพทย์สมัยใหม่/แม่นยำ สารเคมีชีวภาพมูลค่าสูง หรือการท่องเที่ยวมูลค่าสูงเฉพาะกลุ่ม แม้กลุ่มนี้จะมีจำนวนน้อยแต่สร้างมูลค่าเพิ่มได้สูง และจะเป็นกำลังสำคัญของเศรษฐกิจไทยในอนาคต



รูปที่ 4: การสร้างมูลค่าใน 4 อุตสาหกรรมหลัก BCG

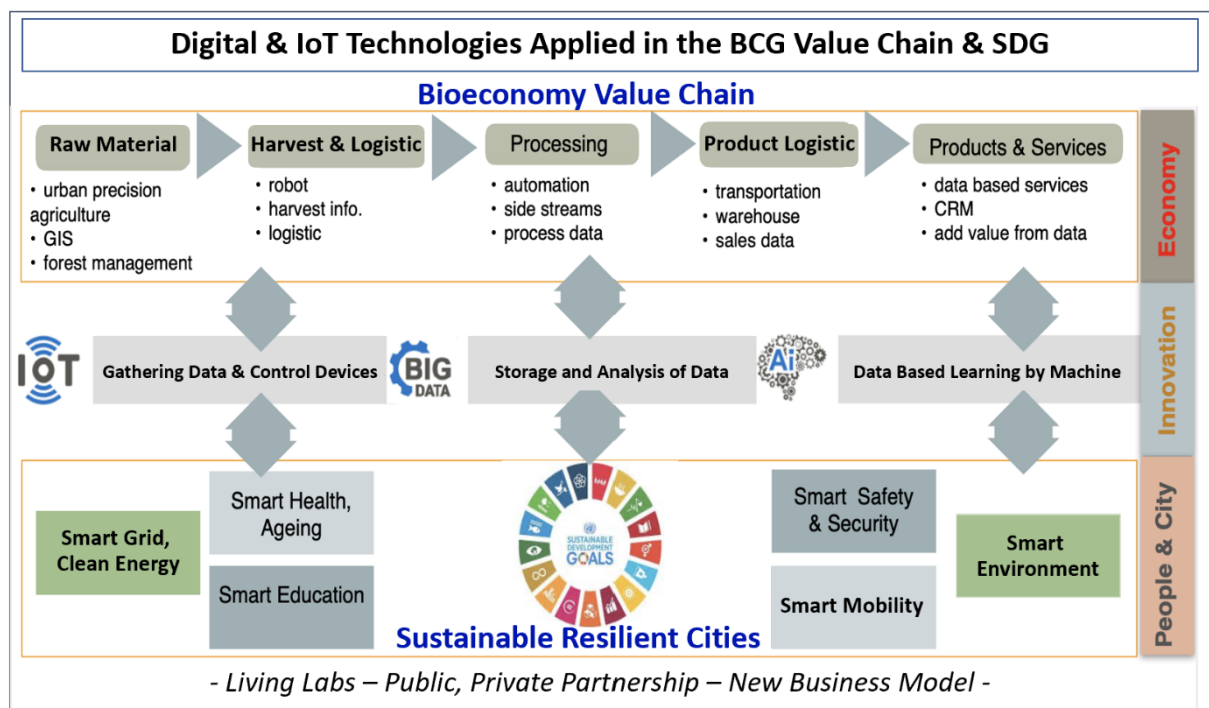
BCG ในส่วน “ฐานปิรามิด” เป็นการยกระดับ “ผลิตภาพ” และ “มาตรฐาน” ให้กับผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม เกษตรกรรายย่อยและภาคชุมชน ซึ่งแม้ไม่ได้ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงแต่ส่งผลกระทบสูงเนื่องจากเกี่ยวข้องกับคนจำนวนมากที่เป็นรากฐานเศรษฐกิจสำคัญของประเทศ โดยการพัฒนาทั้งหมดจะต้องเสริมความเข้มแข็งให้กับทุนทางสังคม อันได้แก่ ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมท้องถิ่น ตลอดจนทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ ตามแนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่จะขยายผลไปสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SEP for SDGs) ที่มุ่งพัฒนาโดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและเพิ่มโอกาสให้ทุกคน

BCG Model เป็นกลไกที่สำคัญในการยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในประเทศอย่างทั่วถึง สามารถกระจายโอกาสและลดความเหลื่อมล้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการตอบสนองต่อปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของคนได้ในหลายมิติ ในขณะที่เดียวกันสามารถสร้างให้ประเทศไทยก้าวขึ้นเป็นผู้นำระดับโลกในบางสาขา จึงได้กำหนดเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ของประเทศเพื่อใช้ในการขับเคลื่อน BCG Model ดังนี้

- 1) มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมเป้าหมาย BCG เพิ่มขึ้นจากสัดส่วน 21% ของ GDP เป็น 24% ของ GDP ใน 5 ปี (จาก 3.4 ล้านล้านบาท เป็น 4.4 ล้านล้านบาท)
- 2) เพิ่มรายได้เกษตรกรและชุมชน 240,000 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ภายใน 5 ปี
- 3) เกิดการจ้างงานในพื้นที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะแรงงานที่มีทักษะสูงในพื้นที่ในระยะเวลา 5 ปีไม่น้อยกว่า 2 ล้านตำแหน่ง
- 4) กระจายรายได้ที่เป็นธรรมและทั่วถึงไปยังชุมชนและครัวเรือนทั่วประเทศ ไม่น้อยกว่า 10 ล้านคน
- 5) ดัชนีความมั่นคงทางอาหารของไทยติดอันดับ 1 ใน 5 ของโลก ภายใน 5 ปี
- 6) ลดความเหลื่อมล้ำจากการเข้าถึงยาและเวชภัณฑ์ราคาสูงอย่างน้อย 300,000 คน/ปี ภายใน 5 ปี
- 7) ลดความเสี่ยงจากโรคติดเชื้อในคน สัตว์ และพืช รวมถึงการลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม
- 8) เกิดอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูง อุตสาหกรรมอาหารเพื่อสุขภาพและส่วนประกอบอาหารมูลค่าสูง อุตสาหกรรมชีวภาพ อุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมสุขภาพการแพทย์ที่มีความเข้มแข็ง ตอบสนองความต้องการของตลาดในและต่างประเทศ เป็นแหล่งจ้างงานทักษะสูงและรายได้สูงเพิ่มขึ้น 10 ล้านตำแหน่ง ภายใน 10 ปี
- 9) อุตสาหกรรมท่องเที่ยวมีความยั่งยืน มีระบบบริหารจัดการท่องเที่ยว โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศและวัฒนธรรม และคอนเทนต์ท่องเที่ยวที่ดีที่สุด Top 3 ของเอเชียแปซิฟิก
- 10) เกิดสตาร์ทอัพและ IDEs (Innovative Driven Enterprises) ที่เกี่ยวข้องกับ BCG 10,000 ราย
- 11) ลดการใช้ทรัพยากรลง 2 ใน 3 จากปัจจุบัน
- 12) ลดปริมาณขยะลง 16.5 ล้านตันต่อปี
- 13) เกิดความมั่นคงทางพลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ไม่น้อยกว่า 50 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ หรือคิดเป็น 1 ใน 3 ของค่าเป้าหมายในปี 2573
- 14) ลดปัญหาของฝุ่นละอองขนาดเล็กลงได้ในน้อยกว่าครึ่งหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงจากปิโตรเลียม
- 15) ลดการเสียชีวิตของสัตว์ทะเลหายากจากการกินพลาสติก ลดการสูญเสียของสัตว์ทะเลหายากสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและสนับสนุนการท่องเที่ยวทางทะเล
- 16) พื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกทำลายให้ฟื้นกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้อีกครั้ง เช่น ป่าชายเลน สัตว์น้ำ ปะการัง เป็นต้น
- 17) ยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ทั้งในเรื่องของการผลิตอาหารมีคุณภาพ ความปลอดภัย รวมถึงสุขภาพและการแพทย์ ไม่น้อยกว่า 300,000 คนต่อปี
- 18) สร้างสังคมฐานความรู้ ซึ่งจะกระจายความรู้และเทคโนโลยีไปสู่กลุ่มคนอื่นในวงกว้าง สร้างให้คนไทยมีภูมิคุ้มกันต่อการรับมือจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเท่าทัน รวมถึงการนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า บริการภายใต้ระบบการผลิตที่ยั่งยืน
- 19) สร้างนักพัฒนาที่สามารถสร้างรายได้ต่อหัวต่อปีที่ 22,000 เหรียญสหรัฐฯ เพื่อให้ประเทศไทยหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง

แนวทางในการพัฒนาประเทศตามโมเดลของ BCG นั้นจำเป็นที่จะต้องมีส่วนร่วม (Link) เพื่อสร้าง Closed Loop ของห่วงโซ่มูลค่า BCG ทำให้สามารถบริหารจัดการได้ครบวงจร เทคโนโลยีดิจิทัลและไอโอที เป็นตัวการสำหรับสร้างการเชื่อมต่อให้เกิดเป็นห่วงโซ่ทั้งขาไป (Supply Chain) และขากลับ (Reversed

Supply Chain) รวมถึงการเชื่อมต่อไปยังส่วนอื่นที่เกี่ยวข้อง จากรูปที่ 5 แสดงถึงเทคโนโลยีดิจิทัลและIoT ที่มี ส่วนในห่วงโซ่มูลค่าของ BCG ที่ก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ ที่ใช้การขับเคลื่อนไปมาได้จากทั้ง Demand Pull หรือ Supply Push ทำให้สามารถสร้างระบบช่วยการตัดสินใจสำหรับบริหารงานภาพรวมทั้งสองด้าน ผ่านการ เชื่อมโยงข้อมูลและระบบตั้งแต่กระบวนการผลิตวัตถุดิบต้นทาง (Smart or Precision Agriculture) การเก็บ เกี่ยวหรือการขนส่ง การแปรรูป (Industry 4.0) สินค้าและบริการ (Smart Retail, Smart CRM) ในแต่ละ กระบวนการถูกเชื่อมต่อเข้าสู่ BCG Digital Platform ที่ใช้เทคโนโลยี IoT, Big Data และระบบ ปัญญาประดิษฐ์ ผ่านการเชื่อมต่อเครือข่ายทั้งแบบเดิมเช่น Fiber, WiFi, LoRaWAN, Sixfog, 4G หรือระบบ ใหม่เช่น NB-IoT (Narrow Band IoT) หรือ 5G เป็นต้น นอกจากนี้ BCG Digital Platform ยังเชื่อมโยงไปสู่ ประชาชนและสังคมผ่านทางระบบเมืองนำอยู่เช่น ระบบบริหารจัดการพลังงานทางเลือก ระบบการศึกษา ระบบการดูแลผู้สูงอายุ ระบบความเป็นอยู่ปลอดภัย ระบบการขนส่งคน และระบบดูแลสิ่งแวดล้อม การ เชื่อมต่อที่สมบูรณ์จะก่อให้เกิดทั้ง Local Economy, Sharing Economy และ New Ecosystem ที่จะช่วย ส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างเศรษฐกิจฐานชีวภาพหรือ BCG ของประเทศอย่างยั่งยืน

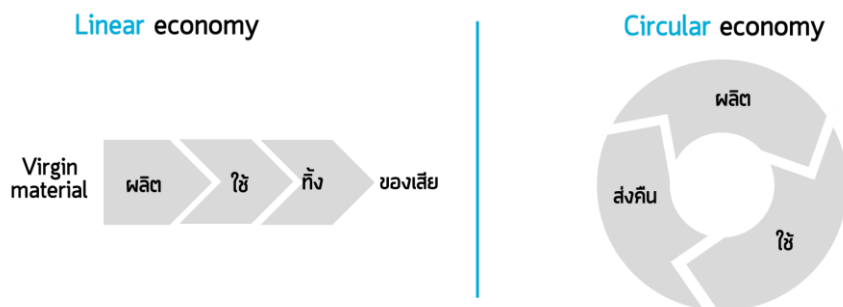


รูปที่ 5: ดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการยกระดับห่วงโซ่มูลค่า BCG

เศรษฐกิจสีเขียวและเศรษฐกิจหมุนเวียน มีหลักการสำคัญ คือ การเร่งหาแนวทางการพัฒนาระบบ เศรษฐกิจให้มีสีเขียวและสะอาดมากขึ้นจากที่เป็นอยู่ (Greener & Cleaner) โดยเศรษฐกิจสีเขียวจะต้อง มุ่งเน้นการมองเชิงระบบ (Systematic Approach) และใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มร่วมกับเทคโนโลยีหลากหลายมา ช่วยในการบริหารจัดการ ลดภาระงาน และลดต้นทุนในการผลิตตั้งแต่ต้นทางไปจนถึงปลายทาง เพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรได้สูงที่สุด โดยใช้ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด พร้อมกับเน้นการลดของ เสีย รวมทั้งลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิต เพื่อการเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) เกิดการกระจายความมั่งคั่งอย่างทั่วถึง ในขณะที่เศรษฐกิจหมุนเวียนจะเน้นส่งเสริมระบบ เศรษฐกิจที่มีการวางแผนให้ทรัพยากรในระบบการผลิตทั้งหมดสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมและนำกลับมาใช้



ใหม่ได้ เพื่อรับมือกับปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรในอนาคต ที่จะมีความต้องการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตเพิ่มมากขึ้นจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและความต้องการสินค้าและบริการของผู้บริโภค ดังนั้น เศรษฐกิจหมุนเวียน จึงมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรใหม่ (Virgin material) ให้น้อยที่สุด การคงคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้นานที่สุด การเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานผ่านโมเดลธุรกิจใหม่ การสร้างของเสียในปริมาณที่ต่ำที่สุด และให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค ด้วยการนำวัตถุดิบที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ (Secondary raw material) เช่น การเปลี่ยนของเหลือทิ้งให้เป็นสารมูลค่าเพิ่มสูง การใช้นวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบกำจัดขยะต้นทาง กลางทาง และปลายทาง การส่งเสริมอุตสาหกรรมรีไซเคิลวัสดุที่สำคัญ การส่งเสริมการออกแบบผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจที่เอื้อต่อระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นต้น ซึ่งการดำเนินกิจกรรมเหล่านี้จะมีแนวคิดที่ต่างจากระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิมที่เน้นการใช้ทรัพยากร การผลิต และการสร้างของเสีย ในรูปแบบเศรษฐกิจที่เป็นเส้นตรง หรือ Linear Economy



รูปที่ 3: เปรียบเทียบหลักการ Linear Economy และ Circular Economy

ทั้งนี้ในการดำเนินการทั้งหมด ต้องอาศัยการพิจารณาทั้งระบบแบบองค์รวม (Holistic View) ที่มองตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางของกิจกรรมหรือเทคโนโลยีนั้น ๆ หลักการดังกล่าวเรียกว่า “ Life Cycle Assessment หรือ LCA” โดยมีได้มองเฉพาะผลกระทบโดยตรงเท่านั้น หากแต่ยังมองผลกระทบโดยอ้อมในด้านต่าง ๆ ด้วย ซึ่งในการดำเนินการควรจะต้องผสมผสานระหว่างการบริหารจัดการ (Housekeeping) ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมควบคู่กันไป

## 2. ยุทธศาสตร์การขับเคลื่อน

BCG Model เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม และสิ่งแวดล้อมของประเทศ ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืน โดยการผลักดันการพัฒนาภายใต้ BCG Model ต้องผนึกกำลังการทำงานในรูปแบบของ “จตุรภาคี” (Quadruple Helix) ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐ-เอกชน/ชุมชน/สังคม-มหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัย-เครือข่ายต่างประเทศ เพื่อเลือกรับ พัฒนาต่อยอด และปรับใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับบริบทของไทย ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ 4 การขับเคลื่อน X 4 การส่งเสริม (4 Drivers X 4 Enablers) (ดังแสดงในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1: 4x4 Matrix ของ BCG Model

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| <p>4 การขับเคลื่อน<br/>(4 Drivers)</p> | <p><b>D1</b> การพัฒนา 4 สาขา ยุทธศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เกษตรและอาหาร</li> <li>- สุขภาพและการแพทย์</li> <li>- พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ</li> <li>- การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์</li> </ul>                            | <p><b>D2</b> การเตรียมกำลังคน เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BCG สตาร์ทอัพ</li> <li>- ผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรม</li> <li>- สมาร์ทฟาร์มเมอร์</li> <li>- ผู้ให้บริการมูลค่าสูง</li> <li>- ผู้พัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง</li> <li>- ผู้ประกอบการเชิงสร้างสรรค์</li> </ul>   | <p><b>D3</b> การพัฒนาเชิงพื้นที่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระเบียงเศรษฐกิจภาคเหนือ (NEC)</li> <li>- ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (NEEC)</li> <li>- ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)</li> <li>- ระเบียงเศรษฐกิจภาคใต้ (SEC)</li> </ul>                        | <p><b>D4</b> การพัฒนาเทคโนโลยีและองค์ความรู้ขั้นแนวหน้า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Complex Microbiota</li> <li>- OMICs</li> <li>- Bioprocess Engineering</li> <li>- Gene Editing &amp; Synthetic Biology</li> <li>- Terahertz</li> <li>- Decarbonization</li> <li>- Advance Digital Platform</li> <li>- ฯลฯ</li> </ul> |
| <p>4 การส่งเสริม<br/>(4 Enablers)</p>  | <p><b>E1</b> ปลดล็อกข้อจำกัด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulatory Sandbox</li> <li>- วัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์</li> <li>- พรบ. ความหลากหลายทางชีวภาพ</li> <li>- พรบ. ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรม</li> <li>- ฯลฯ</li> </ul> | <p><b>E2</b> โครงสร้างพื้นฐานสำคัญและสิ่งอำนวยความสะดวก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ธนาคารทรัพยากรชีวภาพ (Biobank)</li> <li>- โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (NQI)</li> <li>- โรงงานต้นแบบระดับขยายขนาด (Pilot Plant) และ โรงงานสาธิต (Demonstration Plant)</li> <li>- ระบบการคำนวณสมรรถนะสูง (High Performance Computing) รองรับการผลิต AI &amp; Big Data</li> <li>- โครงการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เช่น 5G หรือการเชื่อมต่อยูทchnitt เป็นต้น</li> <li>- ฯลฯ</li> </ul> | <p><b>E3</b> การสร้างความสามารถของกำลังคน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เส้นทางอาชีพ BCG</li> <li>- ชุดทักษะ BCG</li> <li>- หลักสูตร BCG</li> <li>- หลักสูตร Non-degree Programs</li> <li>- สร้างนวัตกรรม Digital Deep Tech พลิกโลก ร่วมกับบริษัทชั้นนำของโลก</li> </ul> | <p><b>E4</b> เครือข่ายต่างประเทศ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เวนีระดับโลกที่เกี่ยวข้องกับ BCG</li> <li>- องค์กรระหว่างประเทศ</li> <li>- สถาบันการศึกษาชั้นนำระดับโลก</li> <li>- สถาบันวิจัยชั้นนำระดับโลก</li> <li>- บริษัทเทคโนโลยีดิจิทัลชั้นนำของโลก</li> </ul>  |

#### 4 การขับเคลื่อน (4 Drivers)

##### D1 การพัฒนาสาขายุทธศาสตร์ BCG (BCG Sectoral Development)

สาขายุทธศาสตร์ภายใต้ BCG ต้องพัฒนาให้มีความสามารถสูงขึ้นและมีความหลากหลายเพิ่มขึ้น ดังนี้

**สาขาเกษตรและอาหาร** มุ่งสู่การผลิตสินค้าเกษตรและอาหาร จากการผลิตมากแต่ได้น้อยไปสู่การผลิตสินค้าที่เป็นพรีเมียมที่ผลิตน้อยแต่สร้างรายได้สูง รวมถึงเพิ่มความหลากหลายของผลผลิตทางการเกษตรและอาหาร โดยต้องปรับโครงสร้างการผลิตทั้งระบบ อาศัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจจากเทคโนโลยีการวิเคราะห์ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Behavior Analytics) ก่อให้เกิดการผลิตแม่นยำสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ลดของเหลือทิ้ง (Optimized Wasted Production) ตรวจสอบและติดตามผลผลิตได้แบบเรียลไทม์ ลดการบุกรุกผืนป่า (Forest Management) เนื่องจากมีการบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพในการผลิตตามศักยภาพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ใช้เทคโนโลยีระบบการผลิตและเครื่องจักรกลที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความยั่งยืน ยกย่องสินค้าเกษตรและอาหารสู่สินค้าปลอดภัย สร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ มีระบบตรวจสอบย้อนกลับแบบเรียลไทม์ (Real-Time Traceability) และพัฒนามาตรฐานสินค้าให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล พัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรรายย่อยเพื่อให้เกษตรกรทุกระดับสามารถเข้าถึงได้ ยกย่องเกษตรกรรายย่อยสู่วิสาหกิจ/ธุรกิจเกษตรที่เชื่อมต่อกับอุตสาหกรรม เกิดการกระจายรายได้ตลอดห่วงโซ่ และมุ่งสู่การส่งออกเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ

**สาขาสุขภาพและการแพทย์** สร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนานวัตกรรมจากผลิตภัณฑ์สมุนไพรและเครื่องสำอางธรรมชาติ ให้ได้คุณภาพและมาตรฐานเพื่อการส่งออก มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์รองรับการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม ยา วัคซีน ยาชีววัตถุ อุปกรณ์ทางการแพทย์ เวชภัณฑ์ และวัสดุฝังในร่างกายให้ได้มาตรฐานส่งออก และมุ่งเน้นการสร้างความสามารถในการพึ่งพาตนเองได้ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการรักษาไปสู่การแพทย์แม่นยำและการแพทย์เฉพาะบุคคลด้วยการใช้ประโยชน์จากข้อมูลพันธุกรรม การเป็นศูนย์กลางการให้บริการด้านสุขภาพและการวิจัยด้านคลินิกชั้นนำของโลก

**สาขาพลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ** มุ่งเน้นการเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน พัฒนานวัตกรรมการผลิตพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถรองรับของเสียที่หลากหลายทั้งชนิดและคุณสมบัติ เช่น ขยะจากอุตสาหกรรม คริวเรือน รวมถึงของเหลือทิ้งทางการเกษตร ของเสียเหล่านี้เป็นทรัพยากรที่สามารถกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของแหล่งพลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทดแทน (Renewable Energy) ได้แก่ การผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse Derived Fuel, RDF) ก๊าซชีวภาพ ที่นำไปสู่การสร้าง Site Reference ของโรงไฟฟ้าชุมชน (Community-based Biomass Power Plant) ที่มีแหล่งพลังงานทดแทนในพื้นที่ (Distributed Energy Resources, DERs) เช่น พลังงานจาก แสงอาทิตย์ ชีวมวล (รวมขยะ) และก๊าซชีวภาพ ที่เพียงพอ โรงไฟฟ้าชุมชนสามารถสร้างรายได้จากการขายไฟฟ้าผ่านการเชื่อมต่อกับระบบด้วย Smart Microgrid และใช้เทคโนโลยี Blockchain เป็นแพลตฟอร์มในการบริหารจัดการ ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีและระบบการจัดเก็บพลังงาน (Energy Storage System) เนื่องจากมีความสำคัญต่อเสถียรภาพของระบบไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทน ในส่วนของวัสดุและเคมีชีวภาพ ต้องพัฒนาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด ต่อยอดผลผลิตทางการเกษตรและของเสียไปเป็นสารประกอบ หรือผลิตภัณฑ์เคมีและวัสดุชีวภาพที่มีมูลค่าสูง เช่น พลาสติกชีวภาพ ไฟเบอร์ เกล็ดชีวภัณฑ์ เป็นต้น

**สาขาการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์** มุ่งพัฒนาสู่การท่องเที่ยวที่ยั่งยืนด้วยการใช้จุดแข็งของความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายทางวัฒนธรรม และทุนทางปัญญา มาสร้างอัตลักษณ์ของ

ตนเอง สร้างมูลค่าเพิ่มเติมด้วยการกระจายแหล่งท่องเที่ยวสู่เมืองรอง เน้นตลาดคุณภาพ สร้างมาตรฐาน ความ สะดวก สะอาด ปลอดภัย อัตลักษณ์ของแต่ละพื้นที่ นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้บริหารจัดการและดูแล ระบบนิเวศอย่างเป็นระบบ รวมถึงการพัฒนาสู่ระบบการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนด้วยการจัดทำระบบมาตรฐานการ ท่องเที่ยวที่ยั่งยืน การจัดทำ National Guideline ด้านขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยว จัดทำระบบบัญชีต้นทุนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในเขตพัฒนาการท่องเที่ยวที่สำคัญ รวมถึงการปรับ พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว และการฟื้นฟูแหล่งเสื่อมโทรมทางธรรมชาติให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ควบคู่กับการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพสูงในการรองรับนักท่องเที่ยวและป้องกันปัญหาความเสื่อมโทรม ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการเพื่อลดผลกระทบ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการดำเนินธุรกิจ

การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์อยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาการใช้องค์ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ เชื่อมโยงกับทุนทางปัญญา ทุนทางวัฒนธรรม และความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อรังสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์ หรือบริการรูปแบบใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่ม สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การพัฒนาใน 3 สาขายุทธศาสตร์ข้างต้น สามารถเชื่อมโยงกับการท่องเที่ยวผ่านระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ได้ อาทิ การให้ ประสบการณ์กับนักท่องเที่ยวผ่านการท่องเที่ยวเชิงอาหารไทย การท่องเที่ยวเชิงกีฬา การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ที่เชื่อมโยงกับแพทย์แผนไทย การท่องเที่ยวเชิงศิลปะและวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงเกษตร เป็นต้น รวมถึง การพัฒนาเพื่อส่งออกสินค้าและบริการเหล่านี้ ผ่านของขวัญ ของฝากที่สร้างสรรค์อย่างมีอัตลักษณ์ การจัดการ ด้านระบบและมาตรฐานเพื่อเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว เช่นเดียวกับการมีสัมพันธภาพด้านกีฬา การจัดมหกรรมระดับโลก เป็นต้น

ทั้งนี้การพัฒนา 4 สาขายุทธศาสตร์ดังกล่าวสามารถพัฒนาอย่างอิสระ แต่การวางแผน เชื่อมโยงและ พัฒนาไปพร้อมกันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยสามารถอาศัยนวัตกรรมทางด้านดิจิทัลในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลหลากหลายมิติ จากทุกภาคส่วนเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) นำมาวิเคราะห์และ ประมวลผล (Data Analytic) เพื่อประกอบการตัดสินใจ รวมถึงการใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในทุกมิติ

## D2 การเตรียมกำลังคน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการเทคโนโลยี BCG (BCG Talent & Entrepreneur Development)

กลุ่มคนเป้าหมายที่ต้องพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG ประกอบด้วย 6 กลุ่ม ซึ่งบุคลากรที่จะช่วยพัฒนา BCG economy ดังต่อไปนี้ ต้องมีความเข้าใจว่าการพัฒนา เศรษฐกิจนี้จะไม่มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม แต่จะเป็นการพัฒนา อย่างยั่งยืน

**สตาร์ทอัพ (Startups)** แม้ประเทศไทยจะมีจำนวนผู้ประกอบการในกลุ่มสตาร์ทอัพจำนวน 1,700 ราย แต่ส่วนใหญ่ยังมีศักยภาพไม่มากนัก ประเทศสามารถพัฒนาสตาร์ทอัพเพิ่มเติมในหลากหลายสาขา อาทิ การพัฒนาอุปกรณ์เพื่อรองรับการทำเกษตรแม่นยำ นวัตกรรมอาหารและผลิตภัณฑ์สมุนไพร บริการสุขภาพ ครบวงจรสำหรับผู้สูงอายุ อุตสาหกรรมบันเทิงสำหรับผู้สูงอายุ การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับขยะ/ของเหลือทิ้ง (Upcycling) พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเกษตร/การท่องเที่ยว การท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ และธุรกิจการ พัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับ BCG เช่น การบริหารธุรกิจแนวใหม่ การดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ

**ผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรม (Innovation-Driven Enterprises: IDEs)** ยกระดับผู้ประกอบการ จากที่มุ่งเน้นการแข่งขันทางด้านราคา เป็นผู้ประกอบการที่มุ่งเน้นการแข่งขันทางด้านคุณภาพ มาตรฐาน

คุณประโยชน์ และการนำเสนอสิ่งใหม่ ๆ ให้ลูกค้า โดยอาศัยการวิจัย พัฒนาและสร้างนวัตกรรม เพื่อปรับปรุง กระบวนการผลิต กระบวนการบริหาร กระบวนการส่งมอบ และผลิตภัณฑ์หรือบริการที่สร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้ลูกค้า รวมถึงการสร้างผู้ประกอบการใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์หรือบริการนวัตกรรม อาทิ อุตสาหกรรมผลิต สารประกอบมูลค่าสูงจากสินค้าเกษตรและสมุนไพร (Functional Ingredient) การพัฒนาวัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัย ชุดตรวจ ยาชีววัตถุ โปรตีนเพื่อการรักษา

**สมาร์ทฟาร์มเมอร์ (Smart Farmers)** ยกระดับเกษตรกรจากการใช้แรงงาน และอาศัยธรรมชาติในการทำเกษตรกรรม เป็นเกษตรกรที่ใช้องค์ความรู้ พัฒนาและต่อยอดภูมิปัญญาดั้งเดิม ผสมผสานกับการใช้ เทคโนโลยีสมัยใหม่ประกอบด้วย IoT หรือ โดรน หรือ Farmbot เป็นต้น สามารถพัฒนาการทำเกษตรกรรม ตามศักยภาพให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงตรงตามความต้องการของตลาด ลดต้นทุน ลดระยะเวลาการผลิต สามารถใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจกลไกตลาดและการบริหารจัดการที่เหมาะสม รวมถึง การพัฒนาเกษตรกรที่ผลิตสินค้าเกษตรที่มีความจำเพาะ อาทิ ผักสำหรับผู้ป่วยปอดในโรงพยาบาล การปลูก ผักด้วยระบบโรงเรือนหรือผักอแกนิคส่งขายโดยตรงให้แก่ร้านอาหาร ภัตตาคาร โรงแรมที่ต้องการพัฒนา ธุรกิจสีเขียวด้วยการจัดให้มีระบบการตรวจสอบย้อนกลับ ผลิตเมล็ดพันธุ์และท่อนพันธุ์คุณภาพดีปลอดโรค ด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ ระบบนิเวศต้นทางของฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ระบบเลี้ยงสัตว์น้ำแม่นยำ (Precision Aquaculture) ระบบผลิตโปรตีนทางเลือกจากพืชและแมลง รวมถึงการพัฒนาเกษตรกรรมรุ่นใหม่ ที่ใช้ เทคโนโลยีเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำเกษตรกรรม เช่น การปลูกพืชมูลค่าสูงในระบบปิดที่สามารถควบคุม สภาพแวดล้อมได้ (Plant Factory) โดยกลุ่มนี้จะต้องเชื่อมต่อเข้ากับ Thai Agriculture Digital Platform เพื่อรับการเชื่อมต่อข้อมูลสภาพอากาศ ระบบบริหารจัดการน้ำ ระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับการเกษตร ระบบ ช่วยตัดสินใจเลือกชนิดพืชเพาะปลูกหรือเลือกเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจากระบบ Data Analytics ที่กำหนด พฤติกรรมของผู้บริโภคทั้งในและนอกประเทศได้อย่างแม่นยำ เป็นต้น ทำให้สร้างผลผลิตได้ตรงกับความต้องการในปริมาณที่เหมาะสม ไม่เหลือทิ้ง (Optimized Food Waste)

**ผู้ให้บริการมูลค่าสูง (High Value Service Providers)** พัฒนาผู้ประกอบการใหม่ที่มีความสามารถในการบูรณาการองค์ความรู้หลากหลายสาขา เพื่อให้บริการรองรับอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมที่เกี่ยวข้อง กับ BCG อาทิ บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านพืช/สัตว์ การบริหารจัดการ เซนเซอร์ IoT Data Analytics ซอฟต์แวร์ เพื่อให้บริการระบบเกษตรแม่นยำหรือเกษตรอัจฉริยะ บูรณาการองค์ความรู้ทางด้านสุขภาพ อาหาร การออกกำลังกาย การฟื้นฟู ความงาม ความบันเทิง เพื่อสร้างอุตสาหกรรมบริการผู้สูงอายุ รวมถึงการพัฒนาผู้ประกอบการที่ให้บริการการผลิตระดับขยายขนาด (Scale up) สำหรับผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเพื่อรองรับ กลุ่ม SMEs บริการแพทย์แม่นยำเฉพาะบุคคล การให้บริการวิจัยทางคลินิก บริการวิเคราะห์ทดสอบ คุณภาพ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ในระดับสากล บริการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ และบริการเนื้อหา (Content Providers) ในด้านต่าง ๆ

**ผู้พัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง (Digital Deep Technology Developers)** พัฒนานักคิด นักออกแบบ และสร้างเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อนำไปใช้ในการขับเคลื่อนโมเดล BCG ใน 4 ด้าน ประกอบด้วย เกษตร-อาหาร สุขภาพ-การแพทย์ พลังงาน-วัสดุชีวภาพ และการท่องเที่ยว กลุ่มนี้มีจำนวนน้อยและขาดแคลนเป็นที่ต้องการ ของทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาระดับสูงในศาสตร์วิทยาการทางด้านคอมพิวเตอร์ และ จะต้องเข้าใจหรือทำงานอย่างใกล้ชิดร่วมกับกลุ่มเฉพาะทางทั้ง 4 ด้าน เพื่อออกแบบและสร้างนวัตกรรมดิจิทัล สมัยใหม่ให้ทั้ง 4 สาขาใน BCG ใช้งาน ประกอบด้วย นักพัฒนาเซนเซอร์หรืออุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Devices) สร้างอุปกรณ์จับรสชาติ กลิ่น ของอาหาร คลื่นสมอง (Sensory Device) เป็นต้น นักพัฒนา อัลกอริทึมหรือโปรแกรมการคำนวณขั้นสูง เช่น DNA Matching, Sequencing Algorithm (ทำให้ประมวผล

ได้เร็วที่สุด) หรืออัลกอริทึมวิเคราะห์หาความผิดปกติในฟิล์มเอกซเรย์ ระบบบำบัดคนป่วยทางไกล ระบบรักษาความปลอดภัยขั้นสูง พัฒนา Blockchain เป็นต้น นักพัฒนาคอมพิวเตอร์ขั้นสูงสำหรับการประมวลผลแบบปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูงสุด Artificial Intelligent System ด้วยความเร็วสูงสุด แต่ใช้พลังงานต่ำ หรือ Neuron Computer เป็นต้น นักพัฒนาการเชื่อมต่อความเร็วสูงพลังงานต่ำ เช่นเทคโนโลยี 5G สำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็ก หรือ การเชื่อมต่อแบบไร้สายยุคหน้า เป็นต้น และ กลุ่มเหล่านี้จะสามารถก่อให้เกิดการเคลื่อนตัวไปทำการ Disrupt ธุรกิจเดิม หรือสร้างธุรกิจใหม่ ที่เรียกว่า Digital Disruption เหมือนกลุ่ม Deep Tech Startup ในซิลิคอนวัลเลย์ (Silicon Valley) โดยอาศัยการเติบโตทางฐานเศรษฐกิจชีวภาพในประเทศเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างปริมาณและเป็น Site References เพื่อการ Scale-up ไปสู่ตลาด AEC และ ตลาดโลกตามลำดับ สำหรับการพัฒนาคนในกลุ่มนี้เป็นการร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยไทย กับบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำของโลกเช่น Google หรือ Microsoft หรือ Huawei ทำหลักสูตรหรือจัดตั้งสถาบันผลิตคนร่วมกัน มีเป้าหมายให้นักพัฒนาในกลุ่มนี้สามารถรายได้ให้สูงถึง 22,000 เหรียญสหรัฐฯ ต่อคนต่อปี

**ผู้ประกอบการเชิงสร้างสรรค์ (Creative Entrepreneurs)** ส่งเสริมและพัฒนากระบวนการความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ให้กับกลุ่มเยาวชนแรงงาน และผู้ประกอบการทั่วไป เพื่อช่วยยกระดับให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มในตัวธุรกิจและบริการเพิ่มมากขึ้นได้ ในขณะที่เดียวกันต้องมีการพัฒนาศักยภาพและมาตรฐานการทำงานของกลุ่มผู้ประกอบการในสาขาอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ต่างๆ ให้มีขีดความสามารถในการค้นหารากเหง้าทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาที่มีอยู่ และนำสร้างสรรค์เป็นเนื้อหา (Contents) เรื่องราว (Story) ให้ร่วมสมัย พร้อมกับนำแก่นหรือองค์ประกอบต่างๆ มาต่อยอดไปสู่สินค้าและบริการที่มีให้มูลค่าเพิ่มสูงขึ้น

### D3 การพัฒนาเชิงพื้นที่ BCG (BCG Area-based Development)

BCG สร้างการเติบโตอย่างทั่วถึงด้วยการเชื่อมโยงและมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในระดับภูมิภาคควบคู่ไปด้วยกัน ประกอบด้วย

**ระเบียบเศรษฐกิจภาคเหนือ (NEC)** เน้นการพัฒนาระบบเกษตรปลอดภัย มีมูลค่าสูง และส่งเสริมการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร การจัดการสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลลัพธ์จากการเกษตร รวมถึงการนำเอาคุณค่าทางวัฒนธรรมเชิงพื้นที่ เช่น วัฒนธรรมล้านนา มาสร้างเป็นพื้นที่สร้างสรรค์ และต่อยอดไปสู่สินค้าและบริการอื่นๆ ต่อไป

**ระเบียบเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (NEEC)** เน้นแก้ไขปัญหาสุขภาพหลักของประชากรในพื้นที่ เช่น พยาธิใบไม้ตับ และส่งเสริมการผลิตสัตว์เศรษฐกิจชนิดใหม่ เช่น โคอีซานวากิว และแมลง การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ และการส่งเสริมการท่องเที่ยวตามวิถีชีวิต วัฒนธรรม และความเชื่อริมฝั่งโขง

**ระเบียบเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)** มุ่งเน้นการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะกลุ่มไม้ผล รวมถึงการพัฒนาต่อยอดสู่อุตสาหกรรมอนาคต และกิจกรรมการท่องเที่ยวรูปแบบใหม่

**ระเบียบเศรษฐกิจภาคใต้ (SEC)** มุ่งเน้นการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ การแปรรูปผลผลิตเป็นอาหารที่มีมูลค่าสูง รวมถึงการนำเสนอเรื่องราวของปักษ์ใต้ยุคใหม่ พัฒนาพื้นที่และกิจกรรมสร้างสรรค์เชิงพหุวัฒนธรรม

ทั้ง 4 ภูมิภาคมีศักยภาพอย่างมากในการเชื่อมโยงการพัฒนา BCG ควบคู่ไปกับการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้วยความหลากหลายของทุนทางปัญญา ทุนทางศิลปและวัฒนธรรม วิถีชีวิต และทุนจากความหลากหลายทางชีวภาพ

## D4 การพัฒนาเทคโนโลยีและองค์ความรู้ขั้นแนวหน้า BCG (BCG Frontier Research/ Knowledge)

เทคโนโลยีและองค์ความรู้ขั้นแนวหน้า เป็นแรงขับเคลื่อนที่มีความสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จและการสร้างรากฐานที่มั่นคงและยั่งยืนต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG ตัวอย่างของเทคโนโลยีที่สำคัญ อาทิ

- 1) Complex Microbiota** กับสุขภาพมนุษย์ สัตว์ และพืช เนื่องจากกลุ่มจุลินทรีย์ที่ซับซ้อนที่อาศัยอยู่ในร่างกายหรือผิวหนังมนุษย์และสัตว์มีส่วนสำคัญในการกำหนดสุขภาพที่ดี และกลุ่มจุลินทรีย์ในพืชและในดินที่ปลูกก็มีหลักฐานว่าจะเป็นตัวกำหนดความแข็งแรงของพืชเช่นกัน ความรู้นี้ยังอยู่ในระดับพื้นฐานและประเทศไทยมีโอกาสในการเป็นผู้นำได้ในบางเรื่อง
- 2) เทคโนโลยีโอมิกส์ (OMICS)** ช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจต่อหน้าที่และการแสดงออกยีนและผลผลิตของยีนในสิ่งมีชีวิต สร้างความรู้สำคัญที่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดทั้งในด้านการเกษตรและการแพทย์
- 3) เทคโนโลยีวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ (Bioprocess Engineering)** เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาต่อยอดชีวมวลเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงหลากหลายประเภท
- 4) Gene Editing และ Synthetic Biology** เพื่อปรับเปลี่ยนพันธุกรรมหรือสร้างสิ่งมีชีวิตให้มีลักษณะตามต้องการ โดยเฉพาะจุลินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมและในเซลล์เพื่อการผลิตยาชีววัตถุ
- 5) เทคโนโลยีในย่านความถี่เทราเฮิร์ต (Terahertz Technology)** เพื่อประโยชน์ในด้านการตรวจ และการวินิจฉัย สามารถใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์และการตรวจสอบผลิตภัณฑ์
- 6) เทคโนโลยีการผลิตคาร์บอนต่ำ (Decarbonization)** สำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว
- 7) เทคโนโลยีประมวลผลความเร็วสูงด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ยุคใหม่** เพื่อสร้างคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง พลังงานต่ำ ราคาถูก ด้วยสถาปัตยกรรม RISC-V รองรับการทำงานของระบบปัญญาประดิษฐ์ขั้น Deep Learning สำหรับการพัฒนาเทคโนโลยี เกษตร-อาหาร และสุขภาพการแพทย์แม่นยำสูง

**7) เทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มขั้นสูง** เป็นการพัฒนาแพลตฟอร์มนวัตกรรมดิจิทัลขั้นสูงที่เป็นแนวหน้าของโลกสำหรับยุคของการเปลี่ยนแปลง ร่วมมือกับบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำระดับโลก ได้แก่ การเชื่อมต่อยุคหน้า (5G Connectivity) ระบบปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูงสุด (Artificial Intelligent System) ที่นำไปใช้ในยานยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Vehicle) ระบบประมวลผลคอมพิวเตอร์เสมือนประสาทสมอง (Neuron Computer) และระบบสำรวจใต้น้ำ เป็นต้น

### 4 การส่งเสริม (4 Enablers)

#### E1 กฎหมาย กฎระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับ BCG (BCG Regulatory Framework)

ปลดล็อกข้อจำกัดทางกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนา BCG อาทิ การเร่งรัดผลิตภัณฑ์ พ.ร.บ. ความหลากหลายทางชีวภาพ พ.ศ.... ที่กำกับดูแลเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน มีการแบ่งปันผลประโยชน์อย่างเป็นธรรมให้แก่เจ้าของพันธุกรรม รวมถึงการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม พ.ร.บ. ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรม การอำนวยความสะดวกในการขออนุญาตผลิตและขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ การรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากชีวมวล ทบพวน พ.ร.บ. การห้ามนำของเสียออกจากโรงงาน รวมถึงการพัฒนากระบวนการนิเวศนวัตกรรมเพื่อการทดลองทดสอบ (Sandbox) การส่งเสริมการประเมินวัฏจักรผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle Assessment) เพื่อประเมินค่าผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย หรือเป็นข้อมูลพื้นฐานให้ภาคเอกชนดำเนินการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำสุด

## E2 โครงสร้างพื้นฐานสำคัญและสิ่งอำนวยความสะดวก BCG (BCG Infrastructure & Facility Development)

โครงสร้างพื้นฐานสำคัญ และสิ่งอำนวยความสะดวก อาทิ **1) ธนาคารทรัพยากรชีวภาพ (Biobank)** เป็นแหล่งกลางของประเทศในการเก็บรักษาทรัพยากรชีวภาพนอกถิ่นกำเนิดได้ปลอดภัยและมีคุณภาพ เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน (*Ex Situ Conservation for Sustainable Utilization*) โดยการต่อยอดในการสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่มีมูลค่าสูง ร่วมกับการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกลาง เป็น Portal ให้เห็นข้อมูลทั้งประเทศ ซึ่งในส่วนของ biobank นั้น จะต้องครอบคลุมทั้งในส่วนที่เป็น Preservation biobank เพื่อจัดเก็บวัสดุชีวภาพและฐานข้อมูลและวัสดุชีวภาพระยะยาว และ Working collection biobank เพื่อจัดเก็บและให้บริการวัสดุชีวภาพพร้อมทั้งข้อมูลชีวภาพเพื่อการวิจัยหรือใช้พัฒนาเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้อาจเป็นการสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยในพื้นที่เป็นผู้ดำเนินการเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกับท้องถิ่นได้ พร้อมส่งเสริมให้มีการวิจัยต่อยอดร่วมกับภาคเอกชน **2) โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure : NQI)** ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพของสินค้าและบริการ ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการนำสินค้าเข้าสู่ตลาดโลก โดยเฉพาะตลาดประเทศพัฒนาแล้ว ผ่านการสร้างการยอมรับในความปลอดภัยและความเชื่อมั่นในคุณภาพของสินค้าและบริการ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับสินค้าไทย โดยเฉพาะสินค้ากลุ่ม BCG ซึ่งเป็นกลุ่มที่เน้นที่มาของวัตถุดิบ ความสามารถที่จะหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่และกระบวนการผลิตที่คำนึงถึงความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ ดังนั้นความสามารถในการพิสูจน์ที่มาของวัตถุดิบในเชิงวิทยาศาสตร์ การรับรองกระบวนการผลิต ตลอดจนความสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่และการย่อยสลายได้ในธรรมชาติ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ใช้อย่างเป็นผลิตภัณฑ์ BCG ที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์แบบ Circular (Circular Product) ที่กำหนดลักษณะของ Circular Product ที่ชัดเจน ผู้ผลิตและผู้บริโภคเข้าใจตรงกันและยอมรับร่วมกัน และการทดสอบการย่อยสลายได้ในธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ BCG เพื่อให้สินค้า BCG ไทยมีผลการทดสอบที่น่าเชื่อถือไปแสดงต่อผู้บริโภคสามารถเพื่อให้เลือกสินค้านั้น นอกจากนี้ NQI ยังเป็นกลไกหลักในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการคุ้มครองผู้บริโภค และส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม **3) โรงงานต้นแบบระดับขยายขนาด (Pilot Plant)** และโรงงานสาธิต (Demonstration Plant) เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่การพัฒนาต่อยอดสู่นวัตกรรมจากผลงานวิจัยในประเทศ และช่วยลดการพึ่งพาเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากต่างชาติ ลดความเสี่ยงของเอกชน หรือผู้ประกอบการในการผลิตเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ **4) ระบบการคำนวณสมรรถนะสูง (High Performance Computing: HPC)** เป็นโครงสร้างพื้นฐานการคำนวณสมรรถนะสูงเพื่อรองรับ AI และ Big Data เร่งรัดให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมต่างๆ ได้ในระยะเวลาที่สั้นลงและตอบสนองต่อกลุ่มเป้าหมายได้แม่นยำมากขึ้น ที่เน้นการร่วมทุนกับเอกชนชั้นนำของโลกด้วยโมเดล PPP **5) โครงข่ายการเชื่อมต่อยุคหน้า (Next Generation Communication)** เป็นโครงสร้างพื้นฐานของการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง การเชื่อมต่อ IoT ในปริมาณสูง และการทะลายนข้อจำกัดในการพัฒนานวัตกรรมอื่นๆ ตัวอย่างของการเชื่อมต่อยุคหน้าในปัจจุบันคือ Fifth Generation Network (5G)

## E3 การยกระดับความสามารถของกำลังคน BCG (BCG Capacity Building)

การยกระดับความสามารถของกำลังคนเพื่อรองรับเศรษฐกิจ BCG จำเป็นต้องดำเนินการในหลายระดับเพื่อเสริมความรู้และสร้างทักษะ BCG อาทิ การพัฒนาบุคลากรวิชาชีพเฉพาะ เช่น นักอนุกรมวิธาน และนักนิเวศวิทยา เพื่อสำรวจและค้นหาสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่และเข้าใจธรรมชาติเพื่อดูแลอนุรักษ์ ปรับปรุงหรือเพิ่มหลักสูตรที่เกี่ยวข้องรองรับความต้องการของทั้งนิสิตนักศึกษา บุคคลทั่วไป หรือแม้กระทั่งบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน ที่ต้องการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้านเพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก อาทิ



System Biology, Bioinformatics, Life sciences, ทางด้านการเกษตร และอณูชีววิทยา เป็นต้น รวมถึงการเสริมความรู้และสร้างทักษะเพื่อสร้างเส้นทางอาชีพในระบบเศรษฐกิจ BCG อาทิ สตาร์ทอัพ (Startups) ผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรม (Innovation-Driven Enterprise, IDEs) สมาร์ทฟาร์มเมอร์ (Smart Farmers) ผู้ให้บริการมูลค่าสูง (High Value Service Providers) ผู้สร้างเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูง (Digital Deep Technology Developers) ผู้ประกอบการเชิงสร้างสรรค์ (Creative Entrepreneurs) ทั้งนี้ การเสริมความรู้และสร้างทักษะดังกล่าวสามารถดำเนินการได้ทั้งในระบบการศึกษาและนอกระบบการศึกษา

#### **E4 การยกระดับเครือข่ายพันธมิตรต่างประเทศ BCG (BCG Global Network)**

การเชื่อมโยงเครือข่ายต่างประเทศเป็นปัจจัยส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG โดยประเทศไทยต้องสร้างความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ สถาบันการศึกษาชั้นนำระดับโลก และ สถาบันการวิจัยชั้นนำเพื่อเลือกรับ พัฒนาต่อยอด และปรับใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับบริบทของไทย ตลอดจนการแสดงศักยภาพความเป็นผู้นำในเวทีระดับโลก อาทิ การจัดประชุมระดับนานาชาติว่าด้วย BCG Model เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (BCG for SDGs) ที่มีลักษณะคล้ายกับการประชุม Global Bioeconomy Summit ของประเทศเยอรมนีซึ่งผู้ร่วมประชุมประกอบด้วยผู้นำระดับสูงทั้งผู้บริหาร นักวิจัย นักธุรกิจ และผู้แทนจากองค์กรระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ หรือ Science and Technology for Society (STS) Forum ของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นการประชุมที่รวมนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และผู้บริหารระดับสูงที่ทำหน้าที่กำกับดูแลงานด้านนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจากทั่วโลก ด้วยความร่วมมือในการพัฒนาเทคโนโลยีกับบริษัทชั้นนำระดับโลก

### 3. โอกาสในการสร้างมูลค่าเพิ่ม ผ่านการเชื่อมโยง BCG ใน 3 ระดับ

#### 3.1 ความเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจฐานราก (Local Economy)

- การสนับสนุนให้เกษตรกรนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาปรับใช้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ โดยสามารถเพิ่มผลผลิตได้กว่าเท่าตัว และลดต้นทุนได้กว่าร้อยละ 30 จากการลดการใช้ปุ๋ย และสารเคมีปราบศัตรูทางการเกษตร ซึ่งเป็นต้นทุนหลักของเกษตรกรไทย (ปัจจุบันไทยนำเข้าปุ๋ยปีละ 60,000 ล้านบาท โดยมีอัตราผู้ป่วยจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 5,000 คนต่อปี และเสียชีวิตปีละ 600 ราย) และทำให้ผลิตผลที่ได้มีคุณภาพ มีความปลอดภัยตรงตามความต้องการของตลาด โดยจะต้องส่งเสริมการพัฒนาเกษตรปลอดภัยโดยการนำระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices, GAP) มาใช้ให้มากขึ้น การผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่หลากหลาย และการปลูกพืช/เลี้ยงสัตว์เฉพาะท้องถิ่น อาทิ การปลูกไข่ กาแฟ ชา และโกโก้ การเลี้ยงแพะ แกะ แมลง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในระดับครัวเรือน รวมทั้งการพัฒนาพันธุ์ที่เหมาะสมและมีมูลค่าสูง สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมตลอดจนการนำผลผลิตมาแปรรูปให้มีมูลค่าสูงขึ้น โดยมีเป้าหมายเพิ่มผลตอบแทนที่ยั่งยืนให้กับเกษตรกรได้ 240,000 บาท/ครัวเรือน/ปี
- ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากสัตว์เศรษฐกิจในชุมชนโดยการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์เศรษฐกิจต่างๆในระดับครัวเรือนโดยไม่เน้นการทำในระดับอุตสาหกรรม ควรศึกษาว่าควรมีขนาดเท่าไรที่เหมาะสมในระดับชุมชน เช่น เทคโนโลยีการเลี้ยงหมูดำ เทคโนโลยีการเลี้ยงจิ้งหรีด เทคโนโลยีการเลี้ยงปูนา
- การสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตเกษตรเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เช่น สารให้ความหวาน สารแต่งกลิ่นรส สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ พลาสติกชีวภาพ อาหารเสริมสุขภาพหรืออาหารสำหรับคนป่วยโดยเฉพาะ (Functional Food) เป็นต้น ซึ่งจะช่วยดูดซับผลผลิตทางการเกษตรส่วนเกินในตลาด บรรเทาปัญหาราคาคงต่ำในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย เช่น อ้อย (ราคาส่งออกลดลงจาก 17.20 บาท/กิโลกรัม ในปี 2555 เหลือ 9.80 บาท/กิโลกรัม ในปี 2561) มันสำปะหลัง ยาง และปาล์ม (ราคาส่งออกลดลงจาก 32.34 บาท/กิโลกรัม ในปี 2555 เหลือ 20.43 บาท/กิโลกรัม ในปี 2561) ซึ่งการปลูกพืชเศรษฐกิจดังกล่าวเกี่ยวข้องกับเกษตรกรกว่า 6 ล้านครัวเรือน
- การสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและขยะในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลคุณภาพสูง โดยนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวล เช่น การผลิตก๊าซไปโอมีเทนอัด (CBG) การผลิตสารเคมีชีวภาพมูลค่าสูงจากกลีเซอริน และเอทานอล
- การผลิตยาชีววัตถุ วัคซีน ชุดตรวจวินิจฉัย เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ที่จำเป็นได้เองภายในประเทศ ทำให้สามารถวินิจฉัยและรักษาโรคที่เป็นโรคจำเพาะของท้องถิ่นและเฉพาะบุคคลได้อย่างรวดเร็ว ในราคาสมเหตุสมผล ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ป่วยเข้าถึงยาและเวชภัณฑ์ที่มีราคาแพงได้เพิ่มขึ้น 2 ล้านคน/ปี และลดการนำเข้ายาและเวชภัณฑ์อย่างน้อย 5 พันล้านบาท/ปี (ปัจจุบัน การนำเข้ายาและเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์คิดเป็นร้อยละ 60 ของ GDP ด้านการแพทย์) ปัจจุบันประเทศไทยมีความสามารถในการพัฒนาเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ เช่น เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามมิติ วัสดุทดแทนกระดูกสำหรับปลูกถ่ายในร่างกายมนุษย์ เครื่องตรวจวัดสุขภาพอัตโนมัติ เครื่องล้างไต เป็นต้น

- การพัฒนาแหล่งหรือกิจกรรมการท่องเที่ยวใหม่จากความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรม ตลอดจนระบบบริหารสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสารสนเทศซึ่งขับเคลื่อนโดยชุมชนและสถานศึกษาในพื้นที่ (Destination Management System: DMS) มาเชื่อมด้วยการนำเทคโนโลยีดิจิทัล IoT Data Analytics และ AI มาช่วยให้ท้องถิ่นสามารถสร้างเนื้อหา การท่องเที่ยว ตลอดจนบริหารจัดการ เส้นทาง และจำนวนนักท่องเที่ยวได้ด้วยตนเอง อีกทั้งสามารถเชื่อมต่อกับระบบของส่วนกลางได้ ทำให้เกิดแหล่งท่องเที่ยวคุณภาพแหล่งใหม่ หรือกิจกรรมการท่องเที่ยวแบบใหม่ เช่น การดูแลและศึกษา วิถีชีวิตของสัตว์และสิ่งแวดล้อมของสัตว์ หรือการท่องเที่ยวเชิงธรณีวิทยา และพอสซิล ที่จะช่วย กระจายนักท่องเที่ยวสู่เมืองรองหรือชุมชนท้องถิ่น ช่วยแก้ปัญหาการกระจุกตัวของนักท่องเที่ยว ซึ่ง การพัฒนาระบบดังกล่าวจะก่อให้เกิดการจ้างงาน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่แสดงอัตลักษณ์ของท้องถิ่น การกระตุ้นเศรษฐกิจในพื้นที่ โดยการเพิ่มรายได้ของชุมชน จะส่งผลให้การย้ายถิ่นฐานของประชาชน ในชนบทมาทำงานในเมืองใหญ่ลดลง คุณภาพชีวิตและสภาพทางสังคมของท้องถิ่นดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นการฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวเสื่อมโทรมและปรับพฤติกรรมนักท่องเที่ยว ทำให้เกิดเมืองน่าอยู่และน่า เที่ยวไปพร้อมกัน มุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน
- พิจารณาการส่งเสริมการท่องเที่ยวควบคู่ไปกับการฟื้นฟูชายฝั่ง อาทิ การสร้างปะการังเทียม หรือ ส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรในพื้นที่ (Resource Management) เพื่อให้เกิดการให้บริการ ได้อย่างไม่สูญเสียระบบธรรมชาติ ไม่เกิน Carrying Capacity เพราะการแก้ไขหลังการสูญเสีย สมดุลระบบนิเวศ เช่น การปิดเกาะเพื่อให้ธรรมชาติฟื้นตัว ส่งผลกระทบต่อ เศรษฐกิจเชิงลบต่อ ประชาชนที่เกี่ยวข้อง ควรพัฒนามาตรการป้องกันและอนุรักษ์ป่าชายเลนในบางช่วงเวลา เพื่อให้ ธรรมชาติได้ฟื้นฟู รวมถึงการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติและเชิงอนุรักษ์ ที่ ตระหนักถึงคุณค่าความงามของธรรมชาติและคุณค่าของสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน (Aesthetic and Ecological Value)
- ส่งเสริมการค้นหาและสร้างเรื่องราวของพื้นที่ (Story Telling) และผลิตภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่ อาทิ สิ่ง บ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication, GI) ผลิตภัณฑ์พื้นเมือง หรือผลิตภัณฑ์ OTOP เพื่อ สร้างอัตลักษณ์เฉพาะ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ อันจะนำมาสู่การกระจายรายได้ในพื้นที่ ต่างๆ ทั่วประเทศได้
- การสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เน้นการแปลงของเสีย (ปัจจุบันขยะมูลฝอย 7.5 ล้านตัน ซึ่งกว่า ร้อยละ 27 กำจัดไม่ถูกวิธี) ให้เป็นแหล่งรายได้ในอนาคต สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผู้ประกอบการเดิมใน ระบบ รวมทั้งสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจแก่ผู้ประกอบการรายใหม่ที่จะเข้ามาปิดช่องว่างให้การใช้ ทรัพยากรของประเทศมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นการแก้ปัญหาขยะที่เพิ่มขึ้นในแหล่งท่องเที่ยว จากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ ซึ่งส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของ ทรัพยากรธรรมชาติ หรือแม้กระทั่งการทำ Land Reclamation ที่เปลี่ยนพื้นที่เหมืองแร่เดิม มาเป็น ป่า หรือพื้นที่สันทนาการของชุมชน ผ่านการสร้าง Artificial Land/Forest/Lake เพื่อให้สิ่งมีชีวิต กลับเข้ามาอยู่ในพื้นที่ได้
- การต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องอันเกิดจากการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมในกลุ่ม BCG เช่น ธุรกิจการออกแบบ (สำหรับคนสูงอายุ หรือคนป่วย) อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์และการขนส่ง สินค้า (เกษตร อาหาร และเวชภัณฑ์) หรือแม้แต่การบริการอื่นๆ เป็นต้น

- กลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลถือเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ที่จะเกิดขึ้นจากการขับเคลื่อนโมเดลการพัฒนาประเทศแบบ BCG สามารถแบ่งออกเป็น 1) กลุ่มสมองกลฝังตัวหรือ Smart Devices (Sensors, Microelectronic) ทำให้เกิดการขยายตัวของผู้ออกแบบ ผู้ผลิต ของคนไทยเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเกิดการใช้งานในประเทศ และการส่งออก ตัวอย่างเช่น เซนเซอร์วัดฝุ่น PM2.5, PM10 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน, Electronic Implant ในสัตว์เลี้ยง ระบุตัวตนแบบคลื่นวิทยุ (RFID) ติดตาม (Tracking) ในอุตสาหกรรมการขนส่ง อุปกรณ์ IoT สื่อสารทั้งแบบ 5G, High Speed Wifi เป็นต้น อุปกรณ์พกพาสวมใส่วัดสัญญาณชีพ (Wearable Devices) เซนเซอร์ตรวจคลื่นกล้ามเนื้อ คลื่นสมอง เซนเซอร์ในยานยนต์ และอุปกรณ์ประมวลผลสมองขนาดเล็กประสิทธิภาพสูง ปัจจุบันมีสมาคมสมองกลฝังตัวไทย (Thai Embedded System Association; TESA) ในการช่วยกันขับเคลื่อน 2) กลุ่มโปรแกรมหรือผู้สร้างซอฟต์แวร์แบบแพลตฟอร์ม เชื่อมโยงและต่อยอดไปทั้งด้านการเกษตร-อาหาร สุขภาพการแพทย์ พลังงานและวัสดุชีวภาพ และการท่องเที่ยว เกิดเป็นบริษัท System Solution หรือ System Integration (SI) ตัวอย่างระบบที่สามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ในปัจจุบัน ประกอบด้วย ระบบ Labor Tracker ทำให้หน่วยงานรัฐสามารถติดตามที่อยู่และควบคุมการใช้แรงงานตามกฎหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบติดตามและเฝ้าระวังป่าไม้และสัตว์ป่า ระบบวางแผนและจองตั๋ว ห้องพัก ทัวร์ สำหรับการท่องเที่ยวด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ตาม Life Style ของนักท่องเที่ยวแต่ละคน หรือระบบความปลอดภัยทางทะเลสำหรับนักท่องเที่ยว เป็นต้น 3) กลุ่มนวัตกรรมใหม่ที่เป็น Deep Technology เช่น ผู้สร้างและให้บริการ AI as a Service ทางด้านความปลอดภัย AI as a Service คาดการณ์การระบาดของโรค AI as a Service ของการทำนายพฤติกรรมผู้บริโภค ผู้สร้างและผลิตร้านค้าอัตโนมัติ (Humanless Retail) ผู้สร้างระบบ Smart Hotel เตรียมรองรับการขาดแคลนแรงงานด้านการบริการ ผู้สร้างตู้เย็นอัจฉริยะ สามารถตรวจสอบว่าของในตู้เย็นอะไรที่จะต้องซื้อเพิ่ม ประมวลผลกับความถี่ความต้องการและพฤติกรรมการใช้ของคนในครอบครัว และนำเสนอการซื้อและจัดส่งถึงบ้านให้กับผู้บริโภค Right Product on the Right Time (ที่เชื่อมกับ Smart Farm ของประเทศ) ผู้สร้างระบบบัญชี AI ระบบการ Trading หุ่นหรือพอร์ตการลงทุนด้วย Deep Learning (ปัจจุบันมีใช้ในต่างประเทศ ที่สิงคโปร์ พัฒนาโดย Startup คนไทย) นักกฎหมายเสมือนจริงด้วย AI ให้คำปรึกษาและสร้างเอกสารทางกฎหมายอัตโนมัติ รถยนต์ไร้คนขับที่ใช้ในนิคมอุตสาหกรรมทำให้สามารถทำงานในเวลาากลางคืนใช้แรงงานคนน้อยลง หรือระบบช่วยคนขับ (Semi-Autonomous หรือ Remoted Vehicle) ในกรณีที่คนขับไม่มีความพร้อมทำให้ช่วยลดอุบัติเหตุ

### 3.2 การเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจภูมิภาค

- **ระเบียบเศรษฐกิจภาคเหนือ (NEC):** การดำเนินการ BCG ในภูมิภาคจะช่วยให้ประชากรในพื้นที่ภาคเหนือมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น จากการลดใช้สารเคมีทางการเกษตรและลดปัญหาหมอกควันที่เกิดจากการเผาขยะมูลฝอยจากชุมชน การเผาป่าเพื่อทำไร่ การเผาทำลายวัสดุเหลือใช้จากการปลูก การเผากำจัดวัชพืชในพื้นที่ โดยจะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากระบบเกษตรปลอดภัย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10-37 ต่อปี หรือคิดเป็นรายได้ 72,000 – 260,000 บาทต่อครัวเรือนต่อปี และส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจมูลค่าสูง ทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งจะสร้างมูลค่าจากการจัดการขยะ สร้างรายได้จากเศรษฐกิจหมุนเวียนคิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 1,000 ล้านบาท ภายใน 5 ปี นอกจากนี้ ในการดำเนินการ BCG ในภาคเหนือจะส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจตลอดโซ่คุณค่าของพืชสำคัญในพื้นที่ เช่น กาแฟ ถั่ว และมะม่วง ตั้งแต่การพัฒนาเกษตรกรในการเพาะปลูกแบบ

เกษตรอัจฉริยะ การแปรรูปขั้นต้นเพื่อเป็นอาหาร อาหารสัตว์ จนกระทั่งการแปรรูปขั้นสูงเพื่อเป็นอาหารเสริม เป็นส่วนผสมของอาหาร รวมถึงการนำเรื่องราวและประวัติความเป็นมาของล้านนา (Creative Lanna) มาต่อยอดและสร้างเรื่องราว พัฒนาเป็นพื้นที่สร้างสรรค์ และต่อยอดผ่านสินค้าและบริการต่างๆ เพื่อเพิ่มรายได้และลดความเหลื่อมล้ำของประชาชนในพื้นที่

- **ระเบียบเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (NEEC):** การดำเนินการ BCG ในภูมิภาคนี้ โดยการพัฒนาระบบแก้ไขปัญหาลดและป้องกันโรคพยาธิใบไม้ในตับ จะช่วยขจัดปัญหาโรคพยาธิใบไม้ในตับ ในประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีมากถึง 8-10 ล้านคน ภายในระยะเวลา 10 ปี สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของประเทศ นอกจากนี้ BCG จะช่วยสร้างความมั่นคงด้านน้ำให้กับภูมิภาค ผ่านระบบบริหารจัดการแหล่งน้ำขนาดเล็ก ทำให้การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์หรือผลิตภาพการใช้น้ำสูงขึ้น ในด้านสัตว์เศรษฐกิจใหม่ ภายใต้ BCG จะทำการส่งเสริมการพัฒนาตลอดโซ่คุณค่าของ สัตว์เศรษฐกิจใหม่ เช่น โคอีสุสานวากิว และแมลง เป็นต้น ในโคอีสุสานวากิว จะส่งเสริมการเพาะเลี้ยงแบบเกษตรอัจฉริยะ การพัฒนาอาหารสัตว์ เพื่อให้เกษตรกรสามารถเพาะเลี้ยงและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง ในด้านแมลง จะส่งเสริมตั้งแต่การเพาะเลี้ยงแบบเกษตรอัจฉริยะ การแปรรูปเป็นอาหารเพื่อเป็นแหล่งโปรตีนใหม่ของมนุษย์ การแปรรูปเป็นอาหารสัตว์ การใช้แมลงในการกำจัดขยะอินทรีย์ การสกัดสารประกอบอินทรีย์ มูลค่าสูงจากแมลงเพื่อเป็นสารตั้งต้นในเวชสำอางและทางการแพทย์ ซึ่งสัตว์เศรษฐกิจใหม่นี้จะช่วยแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำของประชากรในภูมิภาค เช่น เกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีด และหนอนแมลงวันลายเป็นรายได้เสริม จะมีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 700,000 บาทต่อครัวเรือนต่อปี การมีแหล่งอาหารโปรตีนใหม่เพิ่มขึ้นเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของคนในพื้นที่ และการเชื่อมโยงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และความเชื่อพื้นเมืองริมฝั่งโขงกับประเทศเพื่อนบ้านมาต่อยอดและพัฒนาการท่องเที่ยวและบริการที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างรายได้ให้กับคนในพื้นที่เพิ่มเติม
- **ระเบียบเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC):** เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะผลไม้ที่มีชื่อเสียงระดับโลกหลายชนิด รวมถึงการเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศและมีเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ในการดำเนินการภายใต้ BCG จะส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจตลอดห่วงโซ่คุณค่าของผลไม้ที่สำคัญ เช่น ทุเรียน ตั้งแต่การส่งเสริมเกษตรกรในการเพาะปลูกแบบเกษตรอัจฉริยะ การแปรรูปเพื่อเป็นอาหาร อาหารสัตว์ การสกัดสารมูลค่าสูงในทุเรียนเพื่อใช้เป็นเวชสำอาง เป็นต้น นอกจากนี้จากการที่ภาคตะวันออก เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายหมุนเวียนของประชากรในพื้นที่ทั้งในและต่างประเทศจำนวนมาก จึงมุ่งส่งเสริมและพัฒนาตลอดห่วงโซ่คุณค่าของการท่องเที่ยวในพื้นที่ ทั้งด้านการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม หรือแม้แต่การสร้างแหล่งและกิจกรรมการท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ในลักษณะ Man-Made ขึ้นมา เพื่อสร้างรายได้ให้กับทั้งเกษตรกรและประชาชนในพื้นที่ มีเป้าหมายให้ประชากรในภาคตะวันออก มีรายได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ต่อปี
- **ระเบียบเศรษฐกิจภาคใต้ (SEC):** ภายใต้ BCG จะทำการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ (Precision Aquaculture) เนื่องจากความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอาหารมีความต้องการอาหารทะเลเพิ่มขึ้นจำนวนมาก และเรื่องความวิตกกังวลในประเด็นของ bioplastic ในสัตว์น้ำ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจะช่วยเพิ่มมูลค่าและขยายโอกาสส่งออกให้กับอาหารทะเล อีกทั้งยังทำให้อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น เช่น การพัฒนาเศรษฐกิจตลอดโซ่คุณค่าของปูทะเล ปูนิ่ม ตั้งแต่การเพาะเลี้ยง

แบบเกษตรอัจฉริยะการแปรรูปเพื่อเป็นอาหาร อาหารเสริม หรือส่วนผสมของอาหาร (Ingredient) ตลอดจนการสกัดสารประกอบอินทรีย์จากกระดองปูเพื่อใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ ภายใต้ BCG จะสนับสนุนการผลิตและบริการภายใต้หลักการฮาลาล เช่น ผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และการบริการการท่องเที่ยว ซึ่งจะช่วยสร้างโอกาสในตลาดมุสลิมซึ่งปัจจุบันไทยส่งออกอาหารฮาลาล 175,000 ล้านบาท อัตราเติบโตร้อยละ 12.5 การดำเนินงาน BCG จะมุ่งเน้นเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และใช้แนวทางเศรษฐกิจแบ่งปัน ตลอดจนการยกระดับแหล่งท่องเที่ยวใน 3 จังหวัดภาคใต้ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีมูลค่าสูง ผ่านการนำเสนอเรื่องราวของความเป็นปักษ์ใต้ยุคใหม่ และความหลากหลายทางด้านพหุวัฒนธรรม และศาสนาที่หลอมรวมเป็นหนึ่งเดียวในพื้นที่ มีเป้าหมายให้ประชากรในภาคใต้มีรายได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 100,000 บาทต่อครัวเรือนต่อปี

### 3.3 การเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจโลก

การดำเนินการพัฒนาเศรษฐกิจตามแนวทาง BCG จะทำให้ผู้ประกอบการไทยมีโอกาสส่งออกสินค้าเข้าสู่ตลาดประเทศเศรษฐกิจใหม่ อาทิ อาเซียน จีน อินเดีย แอฟริกา ตลอดจนตลาดในประเทศที่ต้องการคุณภาพและมาตรฐานระดับสูง ตัวอย่างเช่น

- **ด้านเกษตรและอาหาร** ผู้ประกอบการไทยมีความเชี่ยวชาญในเครื่องจักรกลเกษตรขนาดเล็ก การส่งเสริมให้มีการทดสอบและรับรองคุณภาพจะทำให้ผู้ประกอบการไทยสามารถส่งออกสินค้าได้ในทันที ในขณะที่การส่งเสริมให้ผู้ประกอบการไทยสามารถผลิตอาหารเพื่อสุขภาพหรือส่วนผสมอาหารมูลค่าสูงที่ปลอดภัยและได้มาตรฐาน จะเป็นโอกาสให้ผู้ประกอบการไทยเข้าสู่ตลาดอาหารสุขภาพซึ่งมีการเติบโตสูง ซึ่งในปี 2561 มีมูลค่าตลาดรวมกว่า 7.47 แสนล้านเหรียญสหรัฐฯ
- **ด้านสุขภาพการแพทย์** ประเทศไทยมีความเข้มแข็งในการวิจัยและพัฒนาและการรักษาโรคเขตร้อน ตลอดจนมีฐานผู้ป่วยในการทดสอบทางคลินิก การสนับสนุนการพัฒนาชีววัตถุและหน่วยบริหารจัดการการวิจัยทางคลินิก (Clinical Research Organization: CRO) ขึ้นในประเทศไทย จะทำให้ประเทศไทยสามารถเข้าสู่ตลาดอาเซียน และขยายไปสู่ตลาดใหม่ เช่น ตลาดลาตินอเมริกาซึ่งมีมูลค่าตลาดกว่า 1 แสนล้านบาทต่อปี
- **ด้านการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์** ประเทศไทยมีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวสูงจากทุนทางวัฒนธรรมและความหลากหลายของภูมิประเทศและทรัพยากรธรรมชาติ การส่งเสริมการท่องเที่ยวในเมืองรองของภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ จะสนับสนุนให้มีแหล่งท่องเที่ยวทางเลือกเพิ่มขึ้น เกิดการกระจายรายได้จากเมืองใหญ่สู่เมืองรอง และส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศ และยังสามารถเชื่อมต่อเส้นทางการท่องเที่ยวกับประเทศอื่นในอาเซียนได้อีกด้วย ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ใน 5 อันดับแรกของการท่องเที่ยวในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ซึ่งสามารถพัฒนาให้อันดับสูงขึ้นได้โดยการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่มีคุณภาพให้เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการท่องเที่ยวเชิงประสบการณ์ ซึ่งนักท่องเที่ยวนิยมวางแผนการท่องเที่ยวด้วยตนเองผ่านระบบข้อมูลสารสนเทศแทนบริการของบริษัทนำเที่ยว ซึ่งจะเพิ่มโอกาสในการกระจายรายได้สู่ท้องถิ่นเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำเอาวัฒนธรรมของไทยที่มีมาพัฒนาสร้างเรื่องราวให้เชื่อมโยงกับโลก (Global-Thai) เพื่อให้ผู้คนจากทั่วโลกสามารถจับต้องได้ พร้อมนำคุณค่าเหล่านั้นมาต่อยอดกับผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ของไทย เพื่อให้เกิดกระแสการรับรู้และการยอมรับในวงกว้าง อันจะนำมาสู่การขยาย Soft Power ของประเทศไทยต่อไป ส่งเสริมเศรษฐกิจท่องเที่ยวยุคใหม่สำหรับ

สังคมผู้สูงอายุ เช่น Smart Slow Life Community for Ageing Tourists สร้างระบบความปลอดภัยทางด้านสุขภาพ ความเป็นอยู่ และจิตใจ ในเมืองรอง โดยอาศัยความได้เปรียบในด้านพุทธศาสนาที่สอนเรื่อง Meditation และปรัชญา เจาะกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีรายได้สูง อาทิ ยุโรป ญี่ปุ่น หรือ จีน เป็นต้น

- **ด้านดิจิทัล** ผู้ประกอบการดิจิทัลที่ผลิตนวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจฐานชีวภาพซึ่งเป็นสิ่งสำคัญของทุกประเทศบนโลก จึงถือเป็นโอกาสทางเศรษฐกิจใหม่ที่จะสร้างมูลค่าให้กับประเทศด้วยนวัตกรรม IoT, Smart Devices, AI เป็นต้น โดยร่วมมือกับพันธมิตรเอกชนชั้นนำของโลกเช่น CISCO, Microsoft, Google, Hauwei เป็นต้น การขับเคลื่อน Digital Ecosystem บนโลกที่มีสังคมของการแบ่งปัน (Sharing) นี้ นอกจากจะช่วยขับเคลื่อนประเทศแล้วยังถือเป็นกระบวนการหนึ่งในการขับเคลื่อนเทคโนโลยีดิจิทัลของโลก ที่กำลังขาดแคลนกำลังคนอย่างรุนแรง จนทำให้เกิดการสร้าง AI เข้ามาทำหน้าที่แทนมนุษย์ที่มีศักยภาพ ก่อให้เกิดเศรษฐกิจแบบไร้พรมแดน อัลกอริทึมวิเคราะห์โรคระบาดในไร่อ้อย ถูกเรียกใช้โดยภาคอุตสาหกรรมในเวียดนามหรืออินโดนีเซีย ชุดตรวจวิเคราะห์โรคของคนเอเชียถูกเรียกใช้โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศอเมริกา ผ่านการซื้อขายบน Cloud AI as a Service Platform หุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุถูกนำไปใช้ในกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวียผ่านการซื้อบน Thai Digital Store

## 4. เงื่อนไขที่จำเป็นต่อการขับเคลื่อน BCG Model ให้เกิดผลสัมฤทธิ์

### 4.1 มีโครงสร้างการบริหารที่มีอำนาจตัดสินใจเบ็ดเสร็จและมีกฎหมายรองรับ

- มีอำนาจในการปลดล็อกกฎหมาย และกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค
- มีอำนาจในการกำหนดพื้นที่ทดลองทางนวัตกรรม (Sandbox)
- มีอำนาจสั่งการให้เกิดการดำเนินงานข้ามกระทรวงได้
- มีอำนาจในการเสนอการออกกฎ ระเบียบ ประกาศ ที่ส่งเสริมการปฏิบัติให้เกิดผลเป็นรูปธรรม
- ปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการจากการสั่งการ “Top Down” เป็นการบริหารจัดการแบบ “จตุรภาคี”

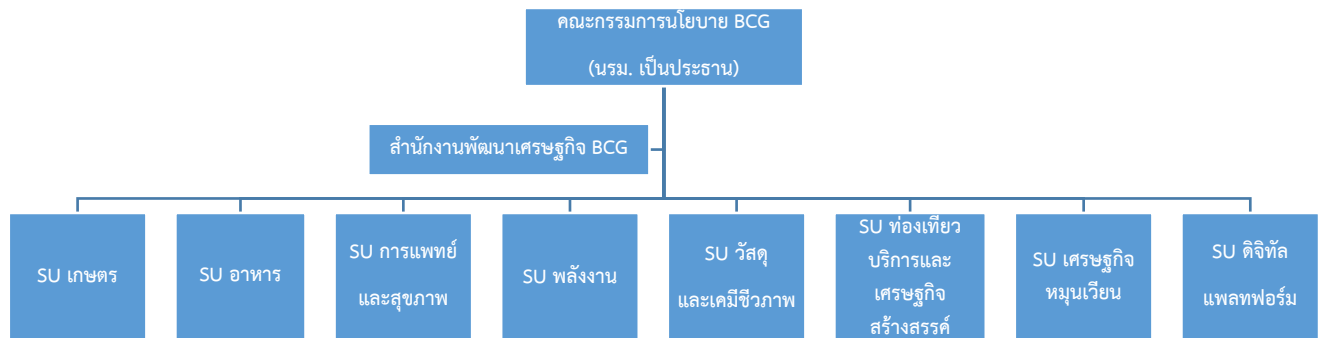
### 4.2 มีการลงทุนร่วมรัฐ เอกชน และชุมชน (Public Private People Partnership)

- รัฐลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน ระบบมาตรฐาน การวิจัยและพัฒนา การยกระดับศักยภาพ โดยมุ่งเน้นให้ผู้ประกอบ ภาครัฐและชุมชน สามารถเข้าถึงบริการและโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ได้อย่างเท่าเทียม
- รัฐบาลจัดตั้งกองทุนส่งเสริม SMEs ในการปรับเปลี่ยนจาก Linear Economy สู่ Circular Economy
- เอกชนลงทุนต่อยอดเทคโนโลยี โดยรัฐจัดให้มีการอำนวยความสะดวกให้กับนักลงทุนสำหรับ โครงการภายใต้ BCG Model เป็นการเฉพาะ มีกลไกสนับสนุนให้ SMEs ได้รับสิทธิประโยชน์ จากการลงทุนภายใต้ BCG Model ในอัตราที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการใช้กลไกตลาดภาครัฐในการ ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม BCG ของคนไทย
- สร้างเครือข่ายพันธมิตรต่างประเทศ สร้างความเชื่อมั่นเพื่อดึงดูดผู้เล่นระดับโลกที่มีความ แข็งแกร่ง เพื่อผลักดันให้ประเทศไทยเป็น Global Research and Innovation และ Global Market Place ด้าน BCG
- พัฒนาระบบตัวชี้วัดของเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ทั้งระบบ โดยจัดทำ Economic Accounting เป็น Input/Output (I/O) Table เพื่อศึกษาว่าระบบในปัจจุบันมี Waste อยู่ในส่วนไหนบ้าง และมี Waste Input-Output ในระบบอยู่เท่าใด



## 5. กลไกการขับเคลื่อน BCG Model

เนื่องจากการดำเนินงานตาม BCG Model เกี่ยวกับข้อบังคับหลายภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน/ชุมชน/สังคม มหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัย และเครือข่ายพันธมิตรต่างประเทศ ในภาครัฐ ภารกิจการสนับสนุนและการกำกับดูแลในเรื่องที่เกี่ยวกับ BCG เป็นหน้าที่ของหลายกระทรวง การประสานงานข้ามกระทรวงและเชื่อมโยงหน่วยงานต่างๆ ให้ทำงานอย่างมีเอกภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญ นอกจากนี้ BCG Model ยังเป็นเครื่องมือในการปฏิรูปและพัฒนาประเทศตามแนวทางของยุทธศาสตร์ชาติ แผนปฏิรูปประเทศ และแผนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอให้มีการจัดตั้งโครงสร้างในการขับเคลื่อนไว้เป็น 3 ระดับ (ดังแสดงในรูปที่ 6)



รูปที่ 6: โครงสร้างคณะกรรมการขับเคลื่อน BCG

**5.1 คณะกรรมการนโยบายระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG** ทำหน้าที่กำหนดนโยบาย ผลักดันและขับเคลื่อนเชิงนโยบายในลักษณะเดียวกับคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เพื่อให้เกิดการบูรณาการในการทำงานที่เป็นเอกภาพและเป็นการดำเนินงานที่มุ่งไปสู่การบรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และมอบหมายให้หน่วยงานที่มีอยู่ในปัจจุบันที่มีความพร้อมหรือจัดตั้งสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจ BCG เพื่อทำหน้าที่เลขานุการคณะกรรมการฯ

**5.2 สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจ BCG** ทำหน้าที่เลขานุการคณะกรรมการฯ ประสานความร่วมมือกับกระทรวงและภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในด้านการสร้างความสามารถทางด้านการศึกษา เทคโนโลยีและนวัตกรรมปรับเปลี่ยนจากผู้ใช้ เป็นผู้พัฒนา และผู้สร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ส่งเสริมให้เกิดการการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาใช้เพื่อกำหนดระดับการพัฒนาทุกสาขาของเศรษฐกิจ BCG ให้มีความแข็งแกร่ง สรรหาเทคโนโลยีที่เหมาะสม ส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการทุกระดับ รวมถึงการลงทุน และการพัฒนากำลังคนทุกระดับเพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG ให้เกิดความยั่งยืน ประสานการทำงาน ติดตามและประเมินผลการทำงานร่วมกับ หน่วยบริหารจัดการโครงการ ดำเนินการวิจัยเชิงระบบเพื่อให้มีความเข้าใจปัญหาและข้อจำกัดอย่างถ่องแท้ในการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG โดยผลการวิจัยเชิงระบบจะนำไปสู่การกำหนดนโยบาย การจัดสรรงบประมาณ รวมถึงการกำหนดแผนปฏิบัติการที่เหมาะสม

**5.3 หน่วยบริหารจัดการโครงการยุทธศาสตร์ (Strategic Unit)** ตามสาขาของเศรษฐกิจ BCG ได้แก่ 1) เกษตร 2) อาหาร 3) การแพทย์และสุขภาพ 4) พลังงาน 5) วัสดุและเคมีชีวภาพ 6) ท่องเที่ยวบริการและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ 7) เศรษฐกิจหมุนเวียน และ 8) ดิจิทัลแพลตฟอร์ม การดำเนินของแต่ละ SU เป็นไปอย่างอิสระ ภายใต้กรอบนโยบายของคณะกรรมการฯ แต่มีการเชื่อมโยงและพัฒนาการทำงานไปพร้อมกันภายใต้การประสานงานของสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจ BCG การดำเนินการโครงการต่าง ๆ ต้องขับเคลื่อนด้วยกลไก

จตุรภาคีซึ่งมีองค์ประกอบจาก 4 ภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน/ชุมชน มหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัย และเครือข่ายพันธมิตรต่างประเทศ ปรับเปลี่ยนการทำงานจากการสั่งการแบบรวมศูนย์ เป็นการบริหารแบบมีส่วนร่วม การพัฒนาโครงการและการดำเนินงานให้เป็นบทบาทของจตุรภาคี เพื่อให้เกิดความคล่องตัว สามารถตอบสนองความต้องการและสอดคล้องกับความพร้อมและศักยภาพของแต่ละสาขา/พื้นที่ได้อย่างแท้จริง

จากนโยบายการขับเคลื่อน Thailand 4.0 และการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก รัฐบาลได้มอบให้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ดำเนินการพัฒนาเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ EECi เพื่อเป็นศูนย์กลางการพัฒนานวัตกรรมของประเทศนั้น ปัจจุบันภาครัฐได้ลงทุนเฟสแรกแล้ว 1,100 ล้านบาท กระตุ้นให้เกิดการลงทุนในพื้นที่แล้วอย่างน้อย 2,643 ล้านบาท โดยรัฐบาลมีแผนการลงทุนเพิ่มในเฟสที่ 2 อีก 3,410 ล้านบาท เพื่อพัฒนา Biopolis ในพื้นที่ EECi การพัฒนาดังกล่าวสอดคล้องกับการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยใต้ระบบเศรษฐกิจ BCG ดังนั้นเพื่อให้การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ BCG สามารถดำเนินการได้ทันที โดยอาศัยฐานการลงทุนที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน จึงควรปรับแผนการลงทุน EECi ให้เป็นฐานสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ BCG

**5.4 การจัดสรรงบประมาณเพื่อขับเคลื่อน BCG** เศรษฐกิจ BCG มีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่า GDP จากสัดส่วน 21% ของ GDP เป็น 24% ของ GDP หรือจากมูลค่า 3.4 ล้านล้านบาทเป็น 4.4 ล้านล้านบาทใน 5 ปี การเพิ่มมูลค่า GDP จำนวน 1 ล้านล้านบาท จำเป็นที่ประเทศต้องลงทุนเพิ่มเติมโดยให้มีความสอดคล้องกับมูลค่าเพิ่มของแต่ละสาขา ที่ผ่านมาสินค้าเกษตรและอาหารก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มประมาณร้อยละ 40 ของมูลค่าผลผลิต ขณะที่ผลิตภัณฑ์ในสาขาอื่นๆ มีมูลค่าเพิ่มประมาณร้อยละ 30 ของมูลค่าผลผลิต อย่างไรก็ตาม การนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้ร่วมกับความคิดสร้างสรรค์มีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่าของทุกสาขาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5-20 จากมูลค่าผลิตภัณฑ์และบริการรูปแบบเดิม

ในปีงบประมาณ 2563 กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมได้จัดสรรงบประมาณจำนวน 2,500 ล้านบาทสำหรับการขับเคลื่อน BCG อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องจำเป็นที่รัฐบาลต้องให้การสนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติมโดยมุ่งเน้นในสาขาที่ก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นมากและส่งผลกระทบในวงกว้าง (ดังแสดงในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2: ประมาณการมูลค่าการลงทุนเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

| ปี   | ประมาณการ GDP ประเทศ ไทย (ล้านบาท) | มูลค่าเพิ่ม จากปีก่อน (ล้านบาท) | มูลค่าการลงทุนรวม (ล้านบาท) | การลงทุนจากภาครัฐ |           | การลงทุนภาคเอกชน |           |
|------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------|------------------|-----------|
|      |                                    |                                 |                             | สัดส่วน (%)       | (ล้านบาท) | สัดส่วน (%)      | (ล้านบาท) |
| 2564 | 3.6                                | 0.15                            | 37,500                      | 30                | 11,250    | 70               | 26,250    |
| 2565 | 3.8                                | 0.2                             | 50,000                      | 30                | 15,000    | 70               | 35,000    |
| 2566 | 4.0                                | 0.2                             | 50,000                      | 30                | 15,000    | 70               | 35,000    |
| 2567 | 4.3                                | 0.3                             | 75,000                      | 25                | 18,750    | 75               | 56,250    |
| 2568 | 4.6                                | 0.3                             | 75,000                      | 20                | 15,000    | 80               | 60,000    |
| 2569 | 4.9                                | 0.3                             | 75,000                      | 20                | 15,000    | 80               | 60,000    |
| 2570 | 5.3                                | 0.4                             | 100,000                     | 15                | 15,000    | 85               | 85,000    |
| 2571 | 5.7                                | 0.4                             | 100,000                     | 15                | 15,000    | 85               | 85,000    |
| 2572 | 6.1                                | 0.4                             | 100,000                     | 15                | 15,000    | 85               | 85,000    |
| 2573 | 6.5                                | 0.4                             | 100,000                     | 15                | 15,000    | 85               | 85,000    |

หมายเหตุ : มูลค่าการลงทุน 25 % ของมูลค่า GDP เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยของประเทศ ณ ปี 2560 ที่มีค่าอยู่ที่ 23 % โดยปกติสัดส่วนการลงทุนของภาครัฐต่อเอกชน 25 : 75 แต่เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อน BCG ให้เร็วขึ้น ดังนั้นใน 3 ปี แรกจึงให้สัดส่วนการลงทุนของภาครัฐต่อภาคเอกชน คือ 30 : 70 หลังจากนั้นรัฐลงทุนในสัดส่วนที่ลดลง

## 6. แผนการดำเนินงาน (Roadmap & Milestone)

### 6.1 เกษตร

|   | 6 – 12 เดือน<br><i>Quick Win</i>  | 1-3 ปี<br><i>เพิ่มผลผลิตภาพ คุณภาพ มาตรฐานสากล</i>   | 3-5 ปี<br><i>นวัตกรรมผลิตภัณฑ์และบริการ<br/>เป้าหมายและอุตสาหกรรมใหม่</i>   | 5-10 ปี<br><i>โครงสร้างเกษตรทั้งระบบ<br/>ถูกปรับเปลี่ยน</i>   |
|---|---|--|---|---|
| <b>ตัวอย่างการสร้างมูลค่าเพิ่ม</b><br><i>Value Creation</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ขยายผลเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการการเกษตรออกสู่ตลาด</li> <li>ขยายผลชุดตรวจทางเกษตรโรคพืช/ โรคสัตว์</li> <li>สารชีวภัณฑ์ (biocontrol) เพื่อกำจัดศัตรูพืช</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการการเกษตรออกสู่ตลาด อย่างต่อเนื่อง</li> <li>จักรกลการเกษตรมาตรฐานส่งออก</li> <li>พืชเศรษฐกิจใหม่มูลค่าสูงคุณสมบัติตรงตามความต้องการตลาด</li> <li>ชุมชนต้นแบบเกษตรอัจฉริยะด้านการผลิตพืช และ สัตว์น้ำ</li> <li>แหล่งโปรตีนชนิดใหม่จากพืชและแมลง</li> <li>การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์นม</li> <li>สตาร์ทอัพ/ธุรกิจบริการเกษตรอัจฉริยะ</li> <li>สารทำหมันสัตว์จากธรรมชาติ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัคซีนสัตว์เศรษฐกิจ</li> <li>ผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากพืชสมุนไพร เช่น เวชสำอาง</li> <li>พันธุ์พืชและสัตว์ชนิดใหม่ที่ตรงตามความต้องการของตลาดและตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน</li> <li>อุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ (ผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง บริหารจัดการเชื้อพันธุกรรม พัฒนาบุคลากรด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช)</li> <li>วิธีการตรวจโรคพืชอย่างรวดเร็ว</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>การเกษตรแนวตั้ง (Vertical Farming)</li> <li>ระบบเกษตรอัจฉริยะที่ให้ผลผลิตสูง มีความปลอดภัยและตรวจสอบย้อนกลับได้</li> </ul> |
| <b>โครงการริเริ่มสำคัญ</b><br><i>High Impact Initiative</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาแพลตฟอร์มสมาร์ตฟาร์มแห่งชาติ พร้อมกลไกสนับสนุนแก่วิสาหกิจ หรือเกษตรกรที่ต้องการทดลองใช้เทคโนโลยีสมาร์ตฟาร์ม เช่น เงินกู้ยืมดอกเบี้ยต่ำ และอุดหนุนทุนวิจัยให้แก่ผู้ประกอบการที่ต้องการถอดแบบเพื่อปรับปรุงเทคโนโลยีสมาร์ตฟาร์มขั้นสูงจากต่างประเทศ รวมถึงสิทธิประโยชน์สำหรับอุตสาหกรรมผลิตหรือธุรกิจบริการสมาร์ตฟาร์มที่ลงทุนในประเทศ</li> <li>การปรับเปลี่ยนบทบาทภารกิจของหน่วยงานให้คำปรึกษาเพื่อให้บริการชุมชน ลักษณะเดียวกับการให้คำปรึกษา SMEs</li> <li>ขยายผลการใช้ Agri-Map เพื่อเพิ่มความหลากหลายของสินค้าเกษตร ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต (yield) และประสิทธิภาพการผลิตโดยทำงานร่วมกับเครือข่ายเกษตรกรรุ่นใหม่ เพื่อให้การผลิตสอดคล้องกับความต้องการตลาด</li> <li>พัฒนาศูนย์ทดสอบเครื่องจักรกลการเกษตร ให้สามารถรับรองมาตรฐานสากล</li> </ul> |  |   |   |

| การขับเคลื่อน  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| <b>ผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ</b><br><i>Talent &amp; Entrepreneur Development</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• สมาร์ทฟาร์มเมอร์</li> <li>• วิสาหกิจเกษตรที่เข้มแข็ง</li> <li>• วิสาหกิจเพื่อสังคม</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• สมาร์ทฟาร์มเมอร์</li> <li>• บริษัทที่ปรึกษาหรือผู้ให้บริการเทคโนโลยีเกษตร</li> <li>• ภัณฑารักษ์อาชีพและนักปรับปรุงพันธุ์ ด้านพันธุ์พืช สัตว์และจุลินทรีย์</li> <li>• นักเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• สตาร์ทอัพเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูง</li> <li>• อุตสาหกรรมเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูง</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• สตาร์ทอัพเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูง</li> <li>• อุตสาหกรรมเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูง</li> </ul> |
| <b>การพัฒนาศักยภาพ</b><br><i>Capacity Building</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non-degree: หลักสูตรระยะสั้นสำหรับเกษตรกร และศูนย์เรียนรู้เกษตรกรอัจฉริยะในทุกมหาวิทยาลัย ให้เกษตรกรเข้าถึงองค์ความรู้ได้</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degree: ปฏิรูปหลักสูตรวิชาเกษตรและเศรษฐศาสตร์เกษตร เน้นเรื่องระบบเกษตรอัจฉริยะและการค้าระหว่างประเทศ</li> <li>• Post doc/post grad program: โปรแกรมสนับสนุนเงินเดือนให้กับนักวิจัยระดับ ป.เอก และ ป.โท ที่ทำงานวิจัยด้านปรับปรุงพันธุ์หรือสมาร์ทฟาร์มร่วมกับภาคอุตสาหกรรม</li> <li>• Maker space/ Incubator: สำหรับนักศึกษา นักวิจัย หรือบุคคลทั่วไป</li> <li>• Reskill/upskill โปรแกรมยกระดับความสามารถของนักเทคโนโลยี เช่น การสร้าง system integrator ด้านเกษตร</li> </ul> |  |   |
| <b>การวิจัยและพัฒนา</b><br><i>Research &amp; Technology Localization</i>           | <b>สมาร์ทฟาร์มพื้นฐาน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การวิจัยเชิงระบบเพื่อปฏิรูปภาคเกษตร</li> <li>• การศึกษาตลาด</li> <li>• การบริหารจัดการฟาร์ม</li> <li>• การยืดอายุผลผลิตและชุดตรวจ</li> <li>• เทคโนโลยีแปรรูปผลผลิตขั้นต้นที่ได้มาตรฐาน เช่น GMP</li> <li>• การพัฒนาปัจจัยการผลิตชีวภาพ เช่น ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช ในเชิงพาณิชย์ที่ได้ประสิทธิภาพและมาตรฐาน</li> </ul> | <b>สมาร์ทฟาร์มขั้นสูงและเกษตรแม่นยำ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การปรับปรุงพันธุ์พืช สัตว์ จุลินทรีย์ ตามความต้องการตลาด</li> <li>• การศึกษาสรีระวิทยาและการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>• การพัฒนาแบบจำลองการเติบโตของพืชเศรษฐกิจและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ (Crop &amp; Insect growth model)</li> <li>• การรวบรวมและวิเคราะห์ผลจากแปลงทดลองเกษตรอัจฉริยะทั้งหมดในประเทศไทย</li> <li>• เทคโนโลยีติดตามสภาวะในแปลง (Data Collection &amp; Monitoring) เช่น Yield monitoring sensor</li> </ul>    | <b>เกษตรอัจฉริยะ เช่น การใช้ข้อมูลเพื่อควบคุมจักรกลเกษตร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การจัดการข้อมูล (Data Storage &amp; Integration &amp; Processing)</li> <li>• ระบบแปรผลข้อมูล (Task Advisory) เช่น Prescription map, Yield forecasting, Early warning system</li> <li>• จักรกลเกษตรอัตโนมัติ (Automation &amp; Machine Control) เช่น Variable Rate</li> </ul> | <b>เกษตรอัจฉริยะรูปแบบใหม่หรือ disruptive technology ด้านเกษตร</b>  |

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์ IoT และมาตรฐานการเชื่อมต่อ (interface) และการทำงานร่วมกัน (interoperation) ของระบบ IOT สำหรับเกษตรอัจฉริยะ</li> </ul> | Technology (VRT), GNSS/GPS tractor guidance ฯลฯ |  |
| <b>การสนับสนุน</b>  |  |  |   |  |
| <b>กฎระเบียบและมาตรฐาน</b><br><i>Regulatory Framework</i>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>อำนวยความสะดวกในการขออนุญาตผลิตและขึ้นทะเบียนปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ซึ่งผลิตด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ (เช่น สารชีวภัณฑ์ ปุ๋ยชีวภาพ)</li> <li>อำนวยความสะดวกในการขออนุญาตผลิตและขึ้นทะเบียนอาหาร อาหารสัตว์ และยาใหม่จากสมุนไพรหรือพืชที่ไม่เคยนำมาบริโภคมาก่อน</li> <li>ปลดล็อกการผลิตพืชตัดแปลงพันธุกรรมในระบบปิด เช่น พืชผลิตวัคซีนที่กินได้ (edible vaccine) และไม้ดอก ไม้ประดับ (พ.ร.บ.ความปลอดภัยทางชีวภาพ)</li> <li>การกำหนดแนวทางหรือมาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ IoT ภาคเกษตร</li> </ul>  |  |   |  |
| <b>โครงสร้างพื้นฐาน</b><br><i>Facility &amp; Infrastructure</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ศูนย์บริการทดสอบมาตรฐานปัจจัยการผลิต และสินค้าเกษตรระดับสากลแบบครบวงจร</li> <li>เครือข่ายธนาคารเชื้อพันธุกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ที่มีบริการได้มาตรฐานในระดับสากล</li> <li>โครงสร้างพื้นฐานเพื่อการศึกษา ประเมินลักษณะและสรีรวิทยาที่รวดเร็ว แม่นยำ (Plant phenomics)</li> <li>ศูนย์ทดสอบและรับรองด้านความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในระบบเกษตรอัจฉริยะและเครื่องจักรการเกษตร</li> </ul>   |  |   |  |
| <b>มาตรการจูงใจ</b><br><i>Incentive</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>กองทุนพัฒนาสารชีวภัณฑ์และสตาร์ทอัพด้านการเกษตร 50,000 ล้านบาท สำหรับการสนับสนุนเงินกู้ปลอดดอกเบี้ย โดยรัฐชดเชยดอกเบี้ย</li> <li>สิทธิประโยชน์ทางภาษีเพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการที่ทดลองใช้เทคโนโลยี</li> <li>ยกเว้นภาษีนำเข้าจักรกลเกษตรเพื่อการทดสอบทดลอง หรืออุดหนุนเกษตรกรที่ต้องการลงทุนในจักรกลเกษตร</li> </ul>  |  |   |  |
| <b>เครือข่ายระดับโลก</b><br><i>Global Networks</i>              | <p><b>เกษตรอาหาร :</b> DMS (Netherland), Cornell University, UC Davis, Rutger University (USA); NARO (Japan); PPP network of the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Wageningen University, Twente University (The Netherlands); The Austrian Centre of Industrial Biotechnology (Austria); Fraunhofer, Hohenheim University (Germany); Montpellier SupAgro, AgroSup Dijon (France); China Agriculture University, Jiangnan University (China); CSIRO (Australia), Mittr Phol, DMS (Netherland), Thai Wah</p> <p><b>วัคซีนสัตว์ :</b> University of Kent (UK), National Key Laboratory of Agricultural Microbiology (China) <b>Plant Factory:</b> Norman, Chiba University (Japan)</p> |  |   |  |

## 6.2 อาหาร

|  | 6 – 12 เดือน<br><i>Quick Win</i>  | 1-3 ปี   | 3-5 ปี   | 5-10 ปี   |
|--|---|--|--|---|
| <b>ตัวอย่างการสร้างมูลค่าเพิ่ม</b><br><i>Value Creation</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>ขยายผลผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพมูลค่าสูง</li> <li>การขยายผลเทคโนโลยีการยืดอายุผลิตภัณฑ์สด</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ส่วนผสมอาหารมูลค่าสูงจากความหลากหลายทางชีวภาพ</li> <li>เครื่องจักรกลอัจฉริยะในอุตสาหกรรมอาหารมาตรฐานสากล</li> <li>ผลิตภัณฑ์โปรตีนทางเลือกจากแมลงและพืช</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>อุตสาหกรรมอาหารเพื่อสุขภาพเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคเพื่อการบริโภคในประเทศและการส่งออก</li> <li>เกิดอุตสาหกรรมใหม่ขนาดกลางในการผลิตส่วนผสมอาหารมูลค่าสูง เช่น สารให้กลิ่นรสเพื่อการส่งออก</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>อุตสาหกรรมใหม่ขนาดใหญ่ในการผลิตส่วนผสมอาหารมูลค่าสูงเพื่อการส่งออก</li> <li>โภชนเภสัช (Nutraceuticals) อาหารฟังก์ชัน (Functional food) สำหรับทุกช่วงวัย</li> <li>ผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากพืชสมุนไพรเพื่อเป็นส่วนผสมอาหาร</li> </ul> |
| <b>โครงการริเริ่มสำคัญ</b><br><i>High Impact Initiative</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>สร้างตลาดกลางและตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าสำหรับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ของไทย ที่เชื่อมโยงกับแพลตฟอร์มการผลิตและพัฒนามาตรฐานสินค้า</li> <li>โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อการขับเคลื่อนผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและส่วนประกอบอาหารสุขภาพมูลค่าสูง</li> </ul>  |  |  |   |
| <b>การขับเคลื่อน (Drivers)</b>   |   |  |  |   |
| <b>การสร้างผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ</b><br><i>Talent &amp; Entrepreneur Development</i> | ยกระดับผู้ประกอบการอาหารเดิม  | IDEs ผู้ประกอบการอาหารมูลค่าสูง  | IDEs อุตสาหกรรมสนับสนุนอาหารมูลค่าสูง เช่น ผู้ผลิตเครื่องจักร ผู้ผลิตส่วนผสม ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์   | IDEs/Startups ผู้ผลิตโภชนเภสัช อาหารฟังก์ชัน และผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากพืชสมุนไพร   |
| <b>การพัฒนาศักยภาพ</b><br><i>Capacity Building</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>การเพิ่มจำนวนและคุณภาพนักวิจัยด้านอาหารสุขภาพที่ผ่านการรับรองจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับ</li> </ul>  |  |  |   |
| <b>การวิจัยและพัฒนา</b><br><i>(Frontier) Research &amp; Technology</i>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>การวิจัยและพัฒนากระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ (Efficacy) และความปลอดภัยของอาหารและส่วนผสมอาหารที่ได้มาตรฐาน</li> <li>การวิจัยผลิตภัณฑ์อาหารและบรรจุภัณฑ์ใหม่ ที่เชื่อมโยงการทำงานของนักวิจัย นักโภชนาการ และนักออกแบบอาหาร บรรจุภัณฑ์ เพื่อให้สามารถนำเสนอรูปแบบของอาหารที่ผสมผสานทั้งศาสตร์และศิลป์ แข่งขันได้ในระดับโลก</li> </ul> |  |  |   |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การวิจัยและพัฒนาวัสดุเพื่อการบรรจุภัณฑ์และการถนอมอาหารเพื่อการขนส่ง</li> <li>• การผลิตและแปรรูปโปรตีนคุณภาพสูงจากพืช/ แมลง</li> </ul>  |
| <b>การสนับสนุน (Enablers)</b>                                   |   |
| <b>กฎระเบียบและมาตรฐาน</b><br><i>Regulatory Framework</i>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• อำนาจความสะดวกในการขออนุญาตผลิตและขึ้นทะเบียนอาหาร อาหารสัตว์ และอาหารใหม่จากสมุนไพรหรือพืชที่ไม่เคยนำมาบริโภคมาก่อน</li> </ul>  |
| <b>โครงสร้างพื้นฐาน</b><br><i>Facility &amp; Infrastructure</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การพัฒนาหน่วยงานที่ทำงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร และบรรจุภัณฑ์</li> <li>• การประสานการทำงานแบบครบวงจรระหว่างศูนย์ทดสอบสินค้าตามมาตรฐานสากล ที่อยู่ในกระทรวงต่างๆ</li> <li>• การกำหนดมาตรฐานและพัฒนาศูนย์ทดสอบเครื่องจักรกลแปรรูปอาหารสำหรับ SMEs</li> <li>• การกำหนดมาตรฐานและพัฒนาศูนย์ทดสอบคุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณและคุณสมบัติของสารประกอบในอาหารสุขภาพ</li> <li>• ระบบประมวลผล Big Data ด้านอาหารของประเทศที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และเป็นแบบระบบเปิด (Open source) เพื่อให้เกษตรกรหรือบริษัทสตาร์ทอัพสามารถเข้ามาใช้ข้อมูล รวมทั้งสามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้</li> <li>• โรงงานต้นแบบ GMP สำหรับอาหารและส่วนประกอบอาหารสุขภาพ</li> <li>• โรงงานต้นแบบผลิตอาหารระดับขยายขนาด เพื่อการทดสอบตลาด (pre-market) ตอบโจทย์ SMEs</li> </ul> |
| <b>มาตรการจูงใจ</b><br><i>Incentive</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• กองทุนพัฒนาผู้ประกอบการด้านอาหารเพื่อสนับสนุนเงินกู้ปลอดดอกเบี้ย โดยรัฐชดเชยดอกเบี้ย</li> </ul>  |
| <b>เครือข่าย</b><br><i>Global Networks</i>                      | <p><b>เกษตรอาหาร :</b> DMS (Netherland), Cornell University, UC Davis, Rutgers University (USA); NARO (Japan); PPP network of the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Wageningen University, Twente University (The Netherlands); The Austrian Centre of Industrial Biotechnology (Austria); Fraunhofer, Hohenheim University (Germany); Montpellier SupAgro, AgroSup Dijon (France); China Agriculture University, Jiangnan University (China); CSIRO (Australia), Mitr Phol, DMS (Netherland), Thai Wah</p> <p><b>Plant Factory:</b> Norman, Chiba University (Japan)</p> <p><b>Nutri-neuroscience and molecular sensory lab:</b> Technical University Munich, Leibniz Association (Germany)</p>  |



### 6.3 สุขภาพการแพทย์

|   | 6 - 12 เดือน<br><i>Quick Win</i>  | 1-3 ปี   | 3-5 ปี  | 5-10 ปี  |
|---|---|--|---|--|
| <b>ตัวอย่างการสร้างมูลค่าเพิ่ม</b><br><br><i>Value Creation</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>การลงทุนจัดตั้งหน่วยบริหารจัดการการวิจัยทางคลินิก (CRO) ระหว่างรัฐและเอกชน</li> <li>ชุดตรวจและวินิจฉัยโรค</li> <li>สารสกัดจากพืช สัตว์ จุลินทรีย์และสมุนไพร</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ชุดตรวจวินิจฉัยโรคเอดส์และไวรัสตับอักเสบที่ได้มาตรฐาน</li> <li>วัคซีนป้องกันและรักษาโรค</li> <li>อุตสาหกรรมบริการทดสอบทางคลินิกสำหรับยา อาหารเสริม และเวชภัณฑ์มนุษย์</li> <li>สิทธิบัตรและ Certificate of Analysis (COA) สารออกฤทธิ์ทางการแพทย์ใหม่</li> <li>ชุดตรวจติดตามโรค NCD</li> <li>ชุดตรวจโรคที่ได้มาตรฐานสากล</li> <li>เครื่องสำอาง/เวชสำอางเพื่อการชะลอวัย</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ชีววัตถุและวัคซีนสำหรับรักษาโรคมะเร็ง</li> <li>สารสกัดสมุนไพรเพื่อการส่งออก</li> <li>ธุรกิจบริการตรวจยีน</li> <li>วิธีการรักษาด้วยยีนและเซลล์</li> <li>วิธีการตรวจโรคติดเชื้อที่ไม่ทราบสาเหตุ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ยาชีววัตถุ วัคซีนชนิดใหม่ และชีววัตถุคล้ายคลึง (Biosimilars)</li> <li>ยาจากสารสกัดธรรมชาติและสมุนไพร</li> <li>การแพทย์แม่นยำสำหรับโรคจากพันธุกรรม</li> <li>วัสดุและเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ภายในร่างกาย</li> <li>อุปกรณ์การแพทย์มูลค่าสูง ในกลุ่มอำนวยความสะดวก และป้องกัน</li> <li>ระบบนำส่งยาต้านมะเร็งแบบมุ่งเป้า</li> <li>อาหารเสริมเพื่อการชะลอวัย</li> </ul> |
| <b>โครงการริเริ่มสำคัญ</b><br><br><i>High Impact Initiative</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>การจัดตั้งหน่วยบริหารจัดการการวิจัยทางคลินิก (Clinical Research Organization: CRO) และการผลักดันให้เกิดศูนย์ทดสอบยาและเวชภัณฑ์</li> <li>โครงการพัฒนาชีววัตถุและระบบทดสอบผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์เพื่อการขึ้นทะเบียน</li> <li>การค้นหาตัวยาจากสารสกัดธรรมชาติ สมุนไพรไทย โดยใช้เทคโนโลยีตรวจคัดกรองสารออกฤทธิ์พร้อมกันในปริมาณมาก (High-throughput Screening)</li> <li>การจัดตั้งศูนย์นวัตกรรมสารสกัดสมุนไพรเพื่อผลิตเครื่องสำอาง/เวชสำอางอย่างครบวงจร</li> </ul> |  |   |  |

| การขับเคลื่อน  |  |
|--|--|
| <b>การสร้างผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ</b><br><i>Talent &amp; Entrepreneur Development</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารห่วงโซ่คุณค่าและเทคโนโลยีด้านการแพทย์</li> <li>• ผู้เชี่ยวชาญด้าน Bioinformatics, System biology ฯลฯ</li> <li>• ผู้ให้บริการมูลค่าสูง (High Value Added Service Provider) เช่น ผู้ให้บริการการแพทย์แม่นยำเฉพาะบุคคล</li> </ul>   |
| <b>การพัฒนาศักยภาพ</b><br><i>Capacity Building</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non-degree (License): พัฒนาศึกษาเลือกหรือการทำ Attachment Program (Internship) กับองค์กรในต่างประเทศ</li> <li>• Degree: หลักสูตรสร้างบุคลากรที่มีประสบการณ์อุตสาหกรรม มีความเข้าใจเรื่องระบบมาตรฐาน (Regulatory Scientist) และเข้าใจ Compliance ต่าง ๆ เช่น Biosafety, Bio-law, สิทธิบัตร ฯลฯ</li> <li>• Post doc/post grad: เงินเดือนหรือทุนสำหรับแพทย์นักวิจัย การฝึกอบรมระยะสั้นเพื่อศึกษาความรู้ในต่างประเทศ</li> </ul>   |
| <b>การวิจัยและพัฒนา</b><br><i>(Frontier) Research &amp; Technology</i>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การทำ High-throughput Screening เพื่อค้นหาตัวยาใหม่</li> <li>• การพัฒนากระบวนการผลิตและต้นแบบวัคซีนเพื่อการทดสอบในสัตว์ทดลองและในอาสาสมัคร</li> <li>• Candidate ชีววัตถุและวัคซีนสำหรับรักษาโรค</li> <li>• วิธีการรักษาด้วยยีน/เซลล์ (Advanced Gene and Cell Therapy) ได้แก่ โรคทางพันธุกรรม โรคมะเร็ง โรคแพ้ภูมิตัวเอง เป็นต้น</li> <li>• วิธีการตรวจโรคติดเชื้อที่ไม่ทราบสาเหตุ</li> <li>• ยาชีววัตถุ วัคซีนชนิดใหม่ และชีววัตถุคล้ายคลึง (Biosimilars)</li> <li>• วัคซีนป้องกันโรคเฉพาะถิ่น</li> <li>• ยา และ Nutraceuticals จากสารสกัดธรรมชาติและสมุนไพร</li> </ul> |
| การส่งเสริม  |  |
| <b>กฎระเบียบและมาตรฐาน</b><br><i>Regulatory Framework</i>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ปลดล็อคการถือครองเมล็ดพันธุ์กัญชา เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ และจัดเก็บเชื้อพันธุกรรมระยะยาว</li> <li>• เร่งรัดผลักดันกฎหมาย พ.ร.บ.ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการใช้และควบคุมกำกับการปลดปล่อยของเสียจากโรงงานที่ใช้จีเอ็ม</li> <li>• เร่งรัดผลักดันกฎหมาย พ.ร.บ.ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรม</li> <li>• ออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลรักษาด้วยเซลล์บำบัด ที่เอื้อต่อการวิจัยและพัฒนา และสามารถกำกับดูแลการนำวิธีการรักษาไปให้บริการผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ออกกฎหมาย กฎ ระเบียบ ที่สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาสตาร์ทอัพและวิสาหกิจเพื่อสังคม</li> <li>• อำนวยความสะดวกในการขออนุญาตผลิตและขึ้นทะเบียนอาหาร อาหารสัตว์ และยาใหม่จากสมุนไพรหรือพืชที่ไม่เคยนำมาบริโภคมาก่อน</li> </ul>  |
| <b>โครงสร้างพื้นฐาน</b><br><i>Facility &amp; Infrastructure</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• โรงงานต้นแบบ GMP/PICs ชีววัตถุ</li> <li>• ห้องปฏิบัติการมาตรฐาน GXP เลี้ยงเซลล์สัตว์เพื่อการรักษา</li> <li>• ห้องปฏิบัติการหรือศูนย์ตรวจสอบและออกใบรับรองมาตรฐานสารสกัดที่ได้มาตรฐาน ISO17025</li> <li>• ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบเกี่ยวกับกัญชาที่ได้มาตรฐาน ISO17025 (NATA)</li> <li>• ห้องปฏิบัติการหรือศูนย์ผลิตชุดตรวจทางการแพทย์มาตรฐาน ISO13485</li> <li>• ศูนย์สัตว์ทดลองเพื่อทดสอบความเป็นพิษมาตรฐาน GLP</li> <li>• ห้องปฏิบัติการทดสอบอุปกรณ์เครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์ที่ใช้ภายในร่างกายที่ได้มาตรฐานสากล (ISO)</li> <li>• Data bank และ Bio bank ของ Omics จากพืช สัตว์ คน จุลชีพ</li> </ul> |
| <b>มาตรการจูงใจ</b><br><i>Incentive</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• อุดหนุนการต่อยอดหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศผ่านการอนุญาตใช้สิทธิเทคโนโลยี หรือการลงทุนร่วม เพื่อต่อยอดงานวิจัยสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม</li> <li>• เอื้ออำนวยความสะดวกในการวิจัยเรื่องกัญชา กัญชง และกระท่อม</li> </ul>   |
| <b>เครือข่าย</b><br><i>Global Networks</i>                      | <p>ยา, ชีววัตถุ, ชุดตรวจวินิจฉัย : BioCuba Pharma (Cuba), Orachure (U.S.A.), Hameln (Germany), Syneos Health (Global), BiotechRabbit (Germany), Takeda (Japan), Eisai (Japan)</p> <p>สัตว์ทดลอง : CLEA Japan, Nomura Jimusho Inc.</p> <p>ธุรกิจบริการตรวจยีน : BGI (China)</p> <p>วิธีการรักษาด้วยยีน : JTEC ในเครือบริษัท Fuji (Japa), Bluebirdbio (USA), Novartis (Switzerland)</p> <p>ผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากพืชสมุนไพร : Cosmax,KRISS (Korea), Mattek (Slovakia), Karlsruhe Institute of Technology (Germany)</p> <p>อุปกรณ์การแพทย์มูลค่าสูงในกลุ่ม Assistive medical devices: Teijin Nakashima Medical (Japan)</p>                              |

#### 6.4 พลังงาน วัสดุ และเคมีชีวภาพ

|   | 6 – 12 เดือน<br><i>Quick Win</i>  | 1-3 ปี<br><i>Thailand Biorefinery Hub</i>   | 3-5 ปี   | 5-10 ปี<br><i>Biorefinery hub แห่งเอเชีย</i>   |
|---|---|---|--|--|
| <b>ตัวอย่างการสร้างมูลค่าเพิ่ม</b><br><i>Value Added</i>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>พลังงานชีวภาพจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและของเสียในกระบวนการผลิตจากอุตสาหกรรม</li> <li>โรงงานผลิตพลังงานชีวภาพขนาดเล็ก</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>พลังงานจากขยะของแข็งชุมชน (Municipal Solid Waste)</li> <li>เชื้อเพลิงชีวภาพคุณภาพสูง เช่น ไบโอดีเซล B100 ไบโอดีทานอล และก๊าซไบโอมีเทนอัดมาตรฐาน Euro 5</li> <li>ไบโอแก๊ส ปุ๋ย อาหารสัตว์ จากขยะอินทรีย์ในระดับอุตสาหกรรม</li> <li>ไบโอพลาสติกและคอมพาวนด์ที่สลายตัวได้ตามธรรมชาติ</li> <li>คาร์บอนนาโนทูบ</li> <li>สารลดแรงตึงผิว</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับเรือ ทดแทนเชื้อเพลิงซัลเฟอร์</li> <li>สารชีวภัณฑ์และสารมูลค่าสูงจากขยะอินทรีย์</li> <li>แอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์สูงเพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง</li> <li>กระบวนการผลิตโอเลโอเคมีภัณฑ์มูลค่าสูงระดับอุตสาหกรรม</li> <li>เครื่องมือแพทย์จากพลาสติกชีวภาพ</li> <li>ไฟเบอร์ละลายในน้ำ หรือโปรตีนไฟเบอร์</li> <li>แบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์คาร์บอนนาโนทูบ</li> <li>ถ่านคาร์บอนกัมมันต์</li> <li>นาโนเซลลูโลส</li> <li>ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการผลิตเคมีภัณฑ์มูลค่าสูงสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีที่เป็น Hub ระดับเอเชีย</li> <li>เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับเครื่องบินที่ได้รับ การรับรองมาตรฐาน</li> <li>พลาสติกชีวภาพจากพอลิเอทิลีนฟูแรโนส (PEF)</li> <li>คาร์บอนไฟเบอร์, กราฟีน</li> <li>เซลล์แบตเตอรี่จากคาร์บอนนาโนทูบ</li> <li>สารมูลค่าสูงจาก CO<sub>2</sub> เพื่อใช้เป็นพลังงานและสารตัวกลางในอุตสาหกรรม</li> </ul> |
| <b>โครงการริเริ่มสำคัญ</b><br><i>High Impact Initiative</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>โครงการบริหารจัดการชีวมวลและขยะชุมชน เพื่อพลังงานและลดการเผาวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร</li> <li>สร้างศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพเพื่อลดระยะทางขนส่ง และนำวัตถุดิบทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้น</li> <li>โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ เพื่อทดแทนพลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้ง</li> <li>โครงการบริการโรงงานต้นแบบและวิจัยร่วมภาคอุตสาหกรรม</li> </ul> |   |  |  |

| การขับเคลื่อน  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>การสร้างผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ</b><br><i>Talent &amp; Entrepreneur Development</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IDEs คอนเวอร์เตอร์และคอมพาวด์เตอร์พลาสติกชีวภาพ</li> <li>• IDEs เคมีชีวภาพมูลค่าสูง</li> <li>• วิศวกรกระบวนการผลิตทางชีวภาพ (Bioprocess)</li> <li>• ผู้เชี่ยวชาญด้าน Biosynthetic, Pretreatment, Enzyme, Downstream Processing</li> </ul>  |   |  |
| <b>การพัฒนาศักยภาพ</b><br><i>Capacity Building</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non-degree: หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นเพื่อฝึกอบรมผู้ประกอบการทางด้านเทคนิคการขึ้นรูปพลาสติกชีวภาพ</li> <li>• Degree: หลักสูตรสร้างวิศวกรระดับปริญญาโทร่วมกับภาคเอกชน เช่น โครงการ Engineering practice school (MIT)/RDI</li> <li>• Degree: หลักสูตรสร้างบุคคลากรที่มีประสบการณ์อุตสาหกรรม มีความเข้าใจเรื่องระบบมาตรฐาน (Regulatory Scientist) และเข้าใจ Compliance ต่าง ๆ เช่น Biosafety, Bio-law, สิทธิบัตร ฯลฯ</li> <li>• Non-degree (License): พัฒนาศึกษาเลือกหรือการทำ Attachment Program (Internship) กับองค์กรในต่างประเทศ</li> <li>• Post doc/post grad: เงินเดือนหรือทุนสำหรับนักวิจัยระดับสูงเพื่อการฝึกอบรมระยะสั้นเพื่อศึกษาความรู้ในต่างประเทศ</li> </ul> |   |  |
| <b>การวิจัยและพัฒนา</b><br><i>(Frontier) Research &amp; Technology</i>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• วิจัยพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตพลังงานชีวภาพและวัสดุชีวภาพ</li> <li>• พัฒนาโรงงานต้นแบบสำหรับผลิตพลังงานชีวภาพจากขยะ หรือของเสียในชุมชน มุ่งเน้นของเสียที่เป็นวัสดุย่อยยาก หรือมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม หรือไม่สม่ำเสมอ</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• พัฒนาการผลิตแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์สูงเพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง</li> <li>• วิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์สารตัวกลาง (Intermediate &amp; building block) เคมีชีวภาพชนิดใหม่</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• พัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับเครื่องบินและเรือ</li> <li>• พัฒนาการตรึง CO<sub>2</sub> เพื่อการผลิตพลังงานและสารมูลค่าสูง</li> </ul> |
| การสนับสนุน  |   |   |  |
| <b>กฎระเบียบและมาตรฐาน</b><br><i>Regulatory Framework</i>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• อนุญาตให้ผลิตและจำหน่ายเคมีชีวภาพมูลค่าสูง</li> <li>• ปลดล็อคผังเมืองที่เอื้อต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ การสร้างไบโอรีไฟเนอรี และธุรกิจรีไซเคิล ควบคุมการสนับสนุนจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น</li> <li>• ให้การรับซื้อไฟฟ้าชีวมวลที่เอื้อต่อการขายไฟฟ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก และปรับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) ให้สอดคล้องกับแผนของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย</li> <li>• ปลดล็อคการวิจัยเชื่อมโยงสู่การผลิตเชิงวิศวกรรม</li> </ul>  |   |  |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• แก้ไขกฎระเบียบเพื่อให้สามารถนำของเหลือมาเป็นวัตถุดิบในโรงงานได้โดยสะดวก</li> <li>• ผลักดันระบบการตรวจสอบย้อนกลับโดยการพัฒนา Fingerprint น้ำมันปาล์มดิบ เพื่อป้องกันการลักลอบนำเข้าจากต่างประเทศ</li> <li>• เร่งรัดการกำหนดมาตรฐานกลาง การรับรองคุณภาพ และฉลากผลิตภัณฑ์จากเศรษฐกิจชีวภาพและเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ ไบโอฟลาสติกและพลาสติกรีไซเคิล และผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นจากผลงานวิจัยในประเทศ</li> </ul>  |
| <b>โครงสร้างพื้นฐาน</b><br><i>Facility &amp; Infrastructure</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ศูนย์ข้อมูลมาตรฐานเรื่องการจัดการอุตสาหกรรมชีวภาพ</li> <li>• ห้องปฏิบัติการทดสอบพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ</li> <li>• ศูนย์ทดสอบและรับรองผลิตภัณฑ์สำหรับใช้งานในระบบเก็บกักพลังงาน เช่น แบตเตอรี่ อินเวอร์เตอร์ฯ</li> <li>• โรงงานต้นแบบ/ศูนย์สาธิตเทคโนโลยีในมหาวิทยาลัยในพื้นที่ เช่น การเพิ่ม yield สำหรับการผลิต และการสร้างมูลค่าเพิ่มจาก by product</li> <li>• โรงงานต้นแบบขยายขนาดด้านไบโอรีไฟเนอรี</li> <li>• โรงงานต้นแบบขยายขนาดการขึ้นรูปนาโนไฟเบอร์ และเส้นใยเมมเบรน</li> </ul> |
| <b>มาตรการจูงใจ</b><br><i>Incentive</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• มาตรการลดใช้พลาสติกและมาตรการส่งเสริมการใช้พลาสติกชีวภาพและผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>• การลดภาษีนิติบุคคลแก่ผู้ประกอบการแปรรูปพลาสติกทรายย่อยที่ต้องการเปลี่ยนไปผลิตพลาสติกชีวภาพ</li> </ul>   |
| <b>เครือข่าย</b><br><i>Global Networks</i>                      | <p><b>พลังงาน</b> Bangkok Industrial Gas, Cristal Union (France), Mitr Phol</p> <p><b>วัสดุ</b> Corbion-Total (Netherland)</p> <p><b>เคมีชีวภาพ</b> Corbion (Netherland), Fraunhofer (Germany), Bio Base Europe (Belgium), Chempolis (Finland), Natureworks (USA), Global Green Chemical,</p>   |

## 6.5 ท่องเที่ยวบริการและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

|   | 6 – 12 เดือน<br><i>Quick Win</i>  | 1-3 ปี<br><i>World's TOP<sup>1</sup> #30</i>  | 3-5 ปี<br><i>World's TOP #25</i>  | 5-10 ปี<br><i>World's TOP #20</i>  |
|---|---|---|---|--|
| ตัวอย่างการสร้างมูลค่าเพิ่ม<br>Value Added  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● แหล่งท่องเที่ยวเดิม               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ มาตรฐานความสะอาดปลอดภัย</li> <li>○ เส้นทางท่องเที่ยวเชิงประสบการณ์</li> <li>○ MICE/Event</li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● แหล่งท่องเที่ยวเดิม + เมืองรอง               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Signature (GI) &amp; Story</li> <li>○ เส้นทางท่องเที่ยวเชิงประสบการณ์</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● แหล่งท่องเที่ยวใหม่               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Man-made</li> <li>● แหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์</li> <li>● แหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เมืองนำอยู่/นำเที่ยว               <ul style="list-style-type: none"> <li>● ย่านธุรกิจสร้างสรรค์</li> </ul> </li> </ul> |
| โครงการริเริ่มสำคัญ<br><i>High Impact Initiative</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● การพัฒนาบุคลากรในท้องถิ่นเพื่อสามารถบริหารการท่องเที่ยวและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว การสร้างเนื้อหาข้อมูล และผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น</li> <li>● การพัฒนาระบบบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวด้วยสารสนเทศชุมชน (DMS/DMO)</li> <li>● การพัฒนา National Guideline ของการประเมินความสามารถในการรองรับของพื้นที่ (Carrying Capacity)</li> </ul> |   |   |  |
| <b>การขับเคลื่อน</b>  |   |   |   |  |
| การสร้างผู้เชี่ยวชาญและ<br>ผู้ประกอบการ<br><i>Talent &amp; Entrepreneur<br/>Development</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้ประกอบการท่องเที่ยวเดิม เช่น บริษัททัวร์ บริษัทขนส่ง โรงแรม ที่มีความรู้ด้านการตลาดดิจิทัล</li> <li>● ชุมชนนวัตกรรม/วิสาหกิจชุมชน/องค์กรท้องถิ่น (DMO<sup>2</sup>) ด้านการท่องเที่ยว</li> <li>● ผู้ให้บริการ IT/software บริหารจัดการข้อมูลลูกค้า</li> </ul>  |   |   |  |
| การพัฒนาศักยภาพ<br><i>Capacity Building</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Non-degree (Reskill/Upskill) สำหรับผู้ประกอบการท่องเที่ยวเดิม</li> <li>● Non-degree: การพัฒนาบุคลากรในท้องถิ่นเพื่อสามารถบริหารการท่องเที่ยวและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว การสร้างเนื้อหาข้อมูล และผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นผ่านการให้ทุนนักวิจัยชาวบ้าน</li> </ul>  |   |   |  |

<sup>1</sup> Travel & Tourism Competitiveness Index ของ World Economic Forum ปี 2019 ประเทศไทย จัดอยู่ในอันดับที่ 31 จาก 140 ประเทศ

<sup>2</sup> Destination Management Organization: Organization which coordinates the many constituent elements of the tourism product; provides visitor services and the necessary information structure to market the destination in a most democratic way to enhance residents' well-being

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การตลาดดิจิทัล, บริการดิจิทัล (cashless tourism), ภาษาต่างประเทศ, ทักษะความเป็นผู้ประกอบการ, Lean &amp; Green เพื่อลดต้นทุน, การจัดเก็บฐานข้อมูลลูกค้า, ความสามารถในการสร้างสรรค์, การประเมินผลกระทบและเตรียมพร้อมรับมือจากกิจกรรมท่องเที่ยว (สิ่งแวดล้อม อัตลักษณ์วัฒนธรรม)</li> </ul>                                       |
| <b>การวิจัยและพัฒนา</b><br><i>(Frontier) Research &amp; Technology</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultural/natural heritage</li> <li>• การพัฒนาผลิตภัณฑ์/เส้นทาง/แหล่งท่องเที่ยวจากอัตลักษณ์พื้นถิ่น</li> <li>• ระบบรักษาความปลอดภัยนักท่องเที่ยว</li> <li>• IoT/Big data เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมนักท่องเที่ยว</li> <li>• แผนการลงทุนและการจัดการขีดความสามารถ การรองรับ (Carrying Capacity) ในทุกระดับ</li> </ul>               |
| <b>การสนับสนุน</b>   |  |
| <b>กฎระเบียบและมาตรฐาน</b><br><i>Regulatory Framework</i>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ระบบมาตรฐานการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (<i>National Guideline สำหรับการประเมิน Carrying Capacity ของประเทศ</i>)</li> <li>• กฎระเบียบที่สนับสนุนให้เกิดการพัฒนา Startup และวิสาหกิจเพื่อสังคม</li> </ul>   |
| <b>โครงสร้างพื้นฐาน</b><br><i>Facility &amp; Infrastructure</i>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ขนส่งสาธารณะท้องถิ่นพลังงานสะอาด</li> <li>• ศูนย์แปรรูปผลิตภัณฑ์และทดสอบมาตรฐาน</li> <li>• ธนาคารทรัพยากรชีวภาพชุมชน (Community Biobank)</li> <li>• Big Data สำหรับข้อมูลเชิงอัตลักษณ์และเชิงพื้นที่</li> <li>• ระบบ IoT ในแหล่งท่องเที่ยวชุมชนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวแบบเดินเท้าและการท่องเที่ยวเชิงประสบการณ์</li> </ul> |
| <b>มาตรการจูงใจ</b><br><i>Incentive</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• มาตรการทางภาษีที่เอื้อต่อการจัดตั้งวิสาหกิจเพื่อสังคมที่ส่งเสริมและสนับสนุนธุรกิจท่องเที่ยวชุมชน</li> <li>• สิทธิประโยชน์จากเขตเศรษฐกิจพิเศษส่งเสริมการท่องเที่ยวชุมชน</li> </ul>   |
| <b>เครือข่าย</b><br><i>Global Networks</i>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• BRITISH COUNCIL, Global Creative District Network, UNESCO Creative City Network, Knowledge Capital (Japan), Taiwan Design Center</li> </ul>   |



## 6.1 ดิจิทัลเทคโนโลยี

|   | 6 – 12 เดือน<br><i>Quick Win</i>  | 1-3 ปี  | 3-5 ปี  | 5-10 ปี   |
|---|---|---|---|---|
| <b>ตัวอย่างการสร้างมูลค่าเพิ่ม</b><br><i>Value Creation</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT devices และแพลตฟอร์มทางด้านเกษตร/อาหารของประเทศ</li> <li>IoT devices และแพลตฟอร์มทางด้านสุขภาพการแพทย์ ของประชากรตลอดช่วงชีวิต</li> <li>IoT devices และแพลตฟอร์มเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวของประเทศ</li> <li>National AI Platform เพื่อรองรับการสร้างนวัตกรรมบริการ BCG</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>National AI as Services สำหรับการใช้งานด้านเกษตร/อาหาร สุขภาพ การแพทย์ พลังงาน สิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยว</li> <li>National Data as Services ให้บริการกับหน่วยงานรัฐ สมาชิก Consortium ของการพัฒนาประเทศ</li> <li>เกิด Startup / SME ทางด้านดิจิทัล โอกาสใหม่ทางธุรกิจที่เกิดจากดิจิทัลเทคโนโลยี</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบบริหารจัดการการพัฒนา BCG ด้วย National BCG Data Platform เชื่อมโยงจาก เกษตร/อาหาร สุขภาพ การแพทย์ พลังงานและวัสดุ การท่องเที่ยว และเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> <li>เกิด Ecosystem ของ Sharing Digital Economy ระหว่างบริษัทชั้นนำของโลก, Corporate และ Local Startup/SME</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Unicorn หรือการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจใหม่บนพื้นฐานของ BCG ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการขับเคลื่อน</li> </ul> |
| <b>โครงการริเริ่มสำคัญ</b><br><i>High Impact Initiative</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ขยายผลการใช้ Agri-Map</b> เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต (yield) และประสิทธิภาพการผลิตโดยทำงานร่วมกับเครือข่ายเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young Smart Farmer) และครอบคลุมสินค้าเกษตรให้หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้การผลิตสอดคล้องกับความต้องการตลาด เป็นแพลตฟอร์มเกษตร/อาหารแห่งชาติ บูรณาการข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลน้ำ และอื่นๆ (iTPAF; IoT Thai precision agri-aqua farm) เชื่อมโยงข้อมูล BCG 5 ภูมิภาค (เหนือบน เหนือล่าง อีสาน ตะวันออก และภาคใต้) รวมถึงรองรับการทำ food traceability</li> <li><b>National BCG Data Consortium &amp; Platform</b> สำหรับบูรณาการข้อมูลทั้ง 4 กลุ่ม 5 ภูมิภาคและเทคโนโลยีฐาน (เศรษฐกิจหมุนเวียน) เข้าด้วยกัน</li> <li>แพลตฟอร์มทางด้านสุขภาพการแพทย์สำหรับประชากรตลอดช่วงชีวิต</li> </ul> |   |   |   |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• National AI as Services สำหรับงานทางด้านสุขภาพ เกษตร อาหาร และการท่องเที่ยว</li> <li>• ผลิต Generic IoT Devices for Smart Farming</li> </ul>   |
| <b>การขับเคลื่อน</b>  |   |
| <b>การสร้างผู้เชี่ยวชาญและ<br/>ผู้ประกอบการ</b><br><i>Talent &amp; Entrepreneur<br/>Development</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Startup/SME/IDEs ทางด้านดิจิทัล หรือธุรกิจใหม่ที่เกิดจากดิจิทัลเทคโนโลยี</li> <li>• ผู้เชี่ยวชาญด้าน System integrator, Data scientist, Data engineer, Electronic engineer, Domain expert (hybrid), Software engineer, Application developer, AI scientist (Frontier)</li> </ul>   |
| <b>การพัฒนาศักยภาพ</b><br><i>Capacity Building</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degree: หลักสูตร data scientist ระดับปริญญาโทสำหรับผู้เชี่ยวชาญในธุรกิจหรืออุตสาหกรรม BCG (programming, statistic, domain)</li> <li>• Non degree (Reskill/Upskill) (License): เช่น Enrichment program สำหรับ data scientist, System integrator จากวิศวกรไฟฟ้าเดิม</li> </ul>   |
| <b>การวิจัยและพัฒนา</b><br><i>(Frontier) Research &amp;<br/>Technology</i>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ระบบประมวลผล Big data ด้านการเกษตรของประเทศที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และเป็นแบบระบบเปิด (Open innovation) เพื่อให้เกษตรกรหรือบริษัทสตาร์ทอัพสามารถเข้ามาใช้ข้อมูล รวมทั้งสามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้</li> <li>• การพัฒนามาตรฐานการเชื่อมต่อ (Interface) และการทำงานร่วมกัน (Interoperation) ของระบบ IoT สำหรับ Smart farming และออกแบบอุปกรณ์ IoT สำหรับ Smart farming ให้อยู่บนมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้ข้อมูลเชื่อมเข้าสู่ระบบ Big data ได้</li> </ul>  |
| <b>การสนับสนุน</b>  |   |
| <b>กฎระเบียบและมาตรฐาน</b><br><i>Regulatory Framework</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เร่งรัดผลักดันกฎหมาย พ.ร.บ.ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรม</li> <li>• ออกกฎหมาย กฎ ระเบียบ ที่สนับสนุนให้เกิดการบันทึกและจัดทำข้อมูลตามโมเดลการพัฒนาประเทศด้วย BCG</li> <li>• ส่งเสริม และปลดล๊อคระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างเทคโนโลยีดิจิทัลที่เป็นของคนไทย หรือ Startup</li> </ul>   |
| <b>โครงสร้างพื้นฐาน</b><br><i>Facility &amp; Infrastructure</i>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• โครงข่ายการสื่อสาร 4G, 5G การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เป็นต้น</li> <li>• ศูนย์ทดสอบและรับรองอุปกรณ์ IoT ในพื้นที่ Science Park ภูมิภาค</li> <li>• ศูนย์ผลิตอุปกรณ์ Smart devices (Microelectronic Fabrication) ในพื้นที่ Science park ภูมิภาค (ร่วมทุนกับเอกชน) สนับสนุน Smart devices ที่ใช้ใน Smart farming, Smart health, Smart environment, Smart tourism และ Smart city</li> <li>• Data center ของประเทศ สำหรับเก็บและบริหารจัดการ BCG Data อาจจะเป็นทางกายภาพหรือโครงสร้างเสมือน (Cloud platform) แต่จะตั้งอยู่ในประเทศไทย</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ศักยภาพสูงเพื่อการคำนวณ (High Performance Computing Center) เพื่อรองรับการประมวลผล Big data และการพัฒนา AI</li> <li>• ระบบประมวลผล Big Data ด้านการเกษตรของประเทศที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และเป็นแบบระบบเปิด (Open source) เพื่อให้เกษตรกรหรือบริษัทสตาร์ทอัพสามารถเข้ามาใช้ข้อมูล รวมทั้งสามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้</li> </ul> |
| <b>มาตรการจูงใจ</b><br><i>Incentive</i>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• อุดหนุนการต่อยอดหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีดิจิทัลของไทย</li> </ul>  |
| <b>เครือข่าย</b><br><i>Global Networks</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Cisco (USA), Infineon (Germany), Nokia (Finland), TELESTE (Finland), Hauwei (China) Morse Moco (Australia) AAEON, iii.org.tw (Taiwan)</li> </ul>  |

## 6.2 เศรษฐกิจหมุนเวียน

|  | 6 – 12 เดือน<br><i>Quick Win</i>  | 1-3 ปี   | 3-5 ปี  | 5-10 ปี   |
|--|---|--|---|---|
| ตัวอย่างการสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>ขยายผลนวัตกรรมการบริหารจัดการของเสียระดับชุมชน สู่อุตสาหกรรมต่าง ๆ แต่ละภูมิภาค</li> <li>สร้างแพลตฟอร์มและเครือข่ายเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>เกิด Startups / SMEs ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างแพร่หลาย</li> <li>แพลตฟอร์ม Circular economy solution ครบวงจร เพื่อการออกแบบและการพัฒนาธุรกิจ</li> <li>ขยายผลต้นแบบการผลิตพลังงานทดแทน เช่น เชื้อเพลิงขยะ (RDF) การผลิตพลังงานความร้อนจากขยะชุมชน ตามศักยภาพของพื้นที่</li> <li>สารมูลค่าสูงจากของเหลือทิ้งจากของเหลือทิ้งภาคการเกษตร/อุตสาหกรรมเกษตร</li> <li>พัฒนานวัตกรรม/ศูนย์การคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ชุมชนมาใช้เคลือบเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น ทองคำขาว และ ทองแดงเป็นต้น</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาอุตสาหกรรมรีไซเคิลวัสดุมูลค่าสูง เช่น การผลิตเกล็ดพลาสติก เส้นใยพลาสติก เพื่อให้เกิดการใช้ที่หลากหลาย อาทิ บรรจุภัณฑ์ เครื่องดื่มและอาหารปลอดภัย</li> <li>พัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากของเหลือทิ้งภาคการเกษตรหรือของเสียจากการผลิตในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น สารทดแทนโพลีเมอร์ สารบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น</li> <li>ขยายผลต้นแบบการผลิตพลังงานความร้อน และ ไฟฟ้าจากขยะชุมชนเพื่อชุมชน <ul style="list-style-type: none"> <li>เทคโนโลยีและนวัตกรรมจัดการขยะทะเลและชายฝั่ง</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>อุตสาหกรรมรีไซเคิลวัสดุและเคมีภัณฑ์มูลค่าสูง เช่น ขยะอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>แพลตฟอร์มการแลกเปลี่ยนของเสียและการซื้อขายวัสดุรองบอง (Secondary raw material)</li> <li>การขยายผลโรงไฟฟ้าจากขยะชุมชน</li> </ul> |
| โครงการริเริ่มสำคัญ<br><i>High Impact Initiative</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ยกระดับโครงการต้นแบบเพื่อเป็น Thailand Circular Hub โดยมีการพัฒนาระบบนิเวศสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียน ในพื้นที่บางกะเจ้า จ.สมุทรปราการ และพื้นที่บ้านโป่ง จ.ราชบุรี เพื่อให้เกิดกลไกการขับเคลื่อนการลงทุนระบบจัดการและระบบแยกขยะแบบครบวงจรด้วยนวัตกรรมใหม่ๆ และเกิดการใช้ผลิตภัณฑ์บนฐานเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างแพร่หลาย โดย 34 องค์กรรัฐ-เอกชน-ท้องถิ่น-NGOs พร้อมร่วมขับเคลื่อนการดำเนินงาน</li> <li>จัดตั้งศูนย์จัดการขยะมูลฝอยชุมชนด้วยเทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นเชื้อเพลิง ในรูปแบบประสานพลังประชารัฐขับเคลื่อนนวัตกรรมไทย</li> </ul> |  |   |   |
| <b>การขับเคลื่อน</b>                                 |   |  |   |   |
| การสร้างผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Startup/SE: สนับสนุนให้เกิดสตาร์ทอัพและผู้ประกอบการเพื่อสังคมด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน โดย National Startup Committee</li> <li>IDEs: ผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิล ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเดิมที่ต้องการเปลี่ยนผ่าน</li> </ul>   |  |   |   |

|  |   |
|--|---|
| <i>Talent &amp; Entrepreneur Development</i>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creative Entrepreneur: ผู้ประกอบการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ Eco-design, Upcycling</li> <li>• ชุมชนจัดการขยะต้นแบบ</li> <li>• ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว</li> </ul>  |
| <b>การพัฒนาศักยภาพ</b><br><i>Capacity Building</i>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reskill/Upskill: ผู้ประกอบการที่ต้องการเปลี่ยนผ่านไปสู่การทำธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> <li>• Degree: บรรจุแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรภาคบังคับ</li> <li>• Non-Degree/incubator: หลักสูตรฝึกอบรมหรือศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการด้าน Circular Economy</li> </ul>   |
| <b>การวิจัยและพัฒนา</b><br><i>(Frontier) Research &amp; Technology</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การพัฒนาระบบทวนสอบข้อมูล รับรองข้อมูล และมาตรฐานฟุตพริ้นท์สิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล</li> <li>• การวิจัยและพัฒนาตัวชี้วัดและออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>• การพัฒนาแพลตฟอร์มการบูรณาการเครือข่ายความร่วมมือพัฒนาคลังข้อมูลวิถีชีวิตผลิตภัณฑ์ของประเทศ</li> <li>• การพัฒนาแพลตฟอร์มการบูรณาการเครือข่ายความร่วมมือพัฒนาเทคโนโลยีการออกแบบเชิงนิเวศน์ การจัดการของเสีย การพัฒนาธุรกิจใหม่ หรือการแลกเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้ระหว่างธุรกิจและอุตสาหกรรม</li> </ul>   |
| <b>การส่งเสริม</b>   |   |
| <b>กฎระเบียบและมาตรฐาน</b><br><i>Regulatory Framework</i>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ปลดล็อกผังเมืองที่เอื้อต่อการพัฒนาธุรกิจรีไซเคิล ควบคุมการสนับสนุนจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น</li> <li>• แก้ไขกฎระเบียบเพื่อให้สามารถนำของเหลือมาเป็นวัตถุดิบในโรงงานได้โดยสะดวก</li> <li>• บังคับใช้กฎหมายห้ามทิ้งขยะรวมทั้งของเสียอุตสาหกรรมสู่สิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด และสร้างความตระหนักว่าขยะมีมูลค่า</li> <li>• การบังคับใช้กฎหมายห้ามทิ้งขยะลงแหล่งน้ำอย่างเคร่งครัด</li> <li>• เร่งรัดการกำหนดมาตรฐานกลาง การรับรองคุณภาพ และฉลากผลิตภัณฑ์จากเศรษฐกิจชีวภาพและเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ ไบโอบลาสติกและพลาสติกรีไซเคิล และผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นจากผลงานวิจัยในประเทศ</li> <li>• กำหนดมาตรฐานการรีไซเคิลและมาตรฐานการออกแบบสินค้าที่เอื้อต่อการรีไซเคิล ตลอดจนมาตรฐานฉลากผลิตภัณฑ์ที่สามารถแยกประเภทได้อย่างชัดเจน (Recyclable, non-recyclable)</li> <li>• กำหนดมาตรฐานบรรจุภัณฑ์มูลค่าสูง จากพลาสติกรีไซเคิลสำหรับบรรจุเครื่องดื่มและอาหาร</li> <li>• กำหนดฉลากผลิตภัณฑ์ ข้อมูล วิธีการจัดการรีไซเคิลตามประเภทวัสดุ</li> </ul> |
| <b>โครงสร้างพื้นฐาน</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• โรงงานต้นแบบหรือศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีด้านการจัดการและการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
| <i>Facility &amp; Infrastructure</i>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ระบบบริหารจัดการของเสียตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ศูนย์จัดการขยะมูลฝอยชุมชน เพื่อแยกขยะเปียกและแห้ง ลดการฝังกลบ</li> <li>• โรงงานแปรรูปขยะพลาสติกด้วยเทคโนโลยีเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับขยะและวัสดุเหลือทิ้ง</li> </ul>  |
| <b>มาตรการจูงใจ</b><br><i>Incentive</i>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• มาตรการลดใช้พลาสติกและมาตรการส่งเสริมการใช้พลาสติกชีวภาพ</li> <li>• อุดหนุนการต่อยอดหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศผ่านการอนุญาตใช้สิทธิเทคโนโลยี หรือการลงทุนร่วม เพื่อต่อยอดงานวิจัยสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม</li> <li>• สนับสนุนผู้ประกอบการ BCG รายใหม่และผู้ประกอบการที่ต้องการเปลี่ยนผ่าน เช่น การลดภาษีนิติบุคคลแก่ผู้ประกอบการที่ต้องการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรให้ทันสมัย การทำธุรกิจบริหารจัดการขยะสร้างมูลค่าเพิ่ม</li> <li>• ให้สิทธิประโยชน์สำหรับอุตสาหกรรม BCG เช่น กิจการแปรรูปขยะด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง ให้เท่ากันทุกพื้นที่</li> <li>• ผลักดันให้เกิดตลาดผลิตภัณฑ์จากเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> </ul> |
| <b>เครือข่าย</b><br><i>Global Networks</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNEP, IUCN, Terracycle, Ecoelf Foundation, UNIDO, EU-CE Hotspot</li> </ul>   |

## ภาคผนวก 1

### แนวทางการพัฒนาสาขายุทธศาสตร์ BCG

ทิศทางพัฒนา 4 สาขายุทธศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

**เกษตรและอาหาร** ต้องมุ่งสู่การผลิตสินค้าเกษตรและอาหารจากการผลิตมากแต่ได้น้อย ไปสู่การผลิตสินค้าที่เป็นพรีเมียมที่ผลิตน้อยแต่สร้างรายได้สูง รวมถึงเพิ่มความหลากหลายของผลผลิตทางการเกษตรและอาหาร โดยต้องปรับโครงสร้างการผลิตทั้งระบบ อาทิ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตตามศักยภาพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด อาทิ การขยายผลการใช้ Agri-Map การใช้เทคโนโลยีการบริหารจัดการน้ำทางการเกษตรเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อการบริหารจัดการ การปกป้องผืนป่าตามธรรมชาติ (Forest Management) วางแผนการผลิต การติดตามโรคระบาด การเก็บเกี่ยวและการจำหน่ายให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยมีการเชื่อมโยงกับแพลตฟอร์ม Digital BCG Value Chain ที่ทำให้เกิดความเชื่อมโยงเป็น Closed Loop ในห่วงโซ่ด้วยแพลตฟอร์มดิจิทัล ทำให้ข้อมูลทางฝั่งผู้บริโภค สังคม หรือ สื่อสังคมออนไลน์ทั่วโลก ถูกดึงเข้าสู่ BCG Big Data เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลแบบแม่นยำ ทำให้เกิด Footprint ของพฤติกรรมผู้บริโภค เป็นปัจจัยนำเข้า (Input) ให้กับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิต การใช้เทคโนโลยีระบบการผลิตและเครื่องจักรกลที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความยั่งยืน อาทิ เทคโนโลยีโรงเรือน เทคโนโลยีการปลูกพืชมูลค่าสูงในระบบปิด (Plant Factory) เทคโนโลยีการเลี้ยงสัตว์น้ำหนาแน่นในระบบปิด เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำและเกษตรอัจฉริยะ เครื่องจักรกลขนาดเล็กที่เหมาะสมต่อสภาพภูมิประเทศและลักษณะเกษตรกรรมของไทย ยกอร์ดับสินค้าเกษตรสู่สินค้าปลอดภัย ลดการใช้สารเคมีควบคู่ไปกับการจัดการและรักษาสิ่งแวดล้อมด้วยการส่งเสริม GAP สร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ มีระบบตรวจสอบย้อนกลับแบบเรียลไทม์ (Real-time Traceability) และพัฒนามาตรฐานสินค้าให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล พัฒนาสินค้าเกษตรเศรษฐกิจใหม่ อาทิ สมุนไพร ผลไม้ ไม้ดอก ไม้เศรษฐกิจ ไข่ แมลง และแพะ ตลอดจนจนถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์<sup>3</sup> และการขยายไปสู่การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ทางทะเล โดยเฉพาะบริเวณนอกชายฝั่งซึ่งมีพื้นที่รวมกันมากถึง 200 ล้านไร่ แต่ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพียง 1.33 ล้านไร่ เท่านั้น ถือว่ามีศักยภาพอีกมากในการใช้ประโยชน์เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของพื้นที่ทางการเกษตร และด้วยปริมาณผลผลิตที่เท่ากันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำใช้พื้นที่และปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนที่น้อยกว่า รวมถึงโปรตีนจากสัตว์น้ำมีผลดีต่อสุขภาพและมีราคาถูก การใช้ระบบเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นสิ่งสำคัญอันเนื่องมาจากปัญหาการปนเปื้อนจากไมโครพลาสติก (Microplastic) ที่ทำให้ผู้บริโภคขาดความมั่นใจในสัตว์น้ำตามธรรมชาติ นอกจากนี้ระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหรืออุตสาหกรรมอาหารทะเลที่เชื่อมโยงด้วยดิจิทัลแพลตฟอร์มจะสามารถบริหารจัดการแรงงานในระบบ ทำให้ประเทศไทยก้าวพ้นจากการกีดกันทางการค้าที่ส่งผลกระทบต่อภาคการส่งออกไทย

<sup>3</sup> การพัฒนาอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์

การพัฒนาอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ แต่เดิมอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์มีอัตราการขยายตัวเพียงร้อยละ 3 ต่อปี แต่หลังจากการทำงานร่วมกันในลักษณะจตุรภาคีประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมวิชาการเกษตร) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประกอบด้วยสถาบันวิจัย (สวทช. วว.) และสถาบันการศึกษา ( ม. เกษตร ม. ขอนแก่น ม. เชียงใหม่ และ มทร. ล้านนา) ทำงานร่วมกับผู้ผลิต ผู้ส่งออกและเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ทุกหน่วยงานร่วมกันกำหนดยุทธศาสตร์เพิ่มมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์จาก 5 พันล้านบาทในปี พ.ศ. 2559 เป็น 1 หมื่นล้านบาทในปี พ.ศ. 2565 โดยการทำงานในลักษณะจตุรภาคีดังกล่าว มีความร่วมมือกับสถาบันวิจัยและหน่วยงานในประเทศจีนผ่าน China Asean Technology Transfer Center (CATTTC) ส่งผลให้อัตราการเติบโตของการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 3 เป็นร้อยละ 10 ต่อปี คาดว่าปี พ.ศ. 2562 มูลค่าการส่งออกอาจเพิ่มเป็น 8 พันล้านบาท และสามารถจะบรรลุเป้าหมายการส่งออก 1 หมื่นล้านบาทได้ก่อนปี พ.ศ. 2565

การดำเนินการดังกล่าวมีศักยภาพในการเพิ่ม GDP ของภาคเกษตรได้สูงขึ้นเป็น 1.7 ล้านล้านบาท ใน 5 ปี

ในส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่า GDP จาก 0.6 ล้านล้านบาท เป็น 0.9 ล้านล้านบาท ใน 5 ปี ด้วยการพัฒนาต่อยอดจากพื้นฐานความพร้อมของผู้ประกอบการไทยด้วยการยกระดับคุณภาพ สร้างมาตรฐาน และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหาร การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่โดยเฉพาะในกลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารสำหรับแต่ละช่วงวัย หรือการพัฒนาเป็นสารประกอบมูลค่าสูง (Functional Ingredient) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดเติบโตอย่างมาก รวมถึงการสร้างความมั่นคงทางอาหาร (Food Security) ด้วย

**สุขภาพและการแพทย์** ด้วยวิทยาการความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านการแพทย์ พื้นฐานความพร้อมของบุคลากรทางการแพทย์ ประเทศไทยจึงมีศักยภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนานวัตกรรมจากผลิตภัณฑ์สมุนไพร ยาจากธรรมชาติและเครื่องสำอางให้ได้คุณภาพและมาตรฐาน มีข้อมูลวิทยาศาสตร์รองรับการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ รวมถึงพัฒนาอุตสาหกรรมในกลุ่มวัคซีน ชุดตรวจ ยาชีววัตถุ การรักษาโรคด้วย Gene Therapy/Cell Therapy อาทิ การรักษาโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว โรคเซลล์ต้นกำเนิดเยื่อใย กระดูกตาบกรัง เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของคนไทย อาทิ Dentii Scan เพื่อการใช้งานด้านทันตกรรมและศัลยกรรมบริเวณช่องปากและใบหน้า รากฟันเทียม เครื่องฟอกไต และเครื่องมือ/อุปกรณ์การแพทย์อัจฉริยะ ซึ่งสามารถผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้ภายในประเทศ การขยายบริการด้านสุขภาพไปสู่การให้บริการทางการแพทย์เฉพาะบุคคลด้วยการใช้ประโยชน์จากข้อมูลพันธุกรรม รวมถึงการเป็นศูนย์กลางการวิจัยทางคลินิกของภูมิภาค ยกระดับสู่การเป็น **Medical Hub แห่งเอเชีย** ด้วยแนวทางดังกล่าวมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่า GDP จาก 4 หมื่นล้านบาท เป็น 9 หมื่นล้านบาท ใน 5 ปี นอกจากนี้ต้องส่งเสริมให้คนไทยมีองค์ความรู้และวัฒนธรรมการดูแลสุขภาพที่มุ่งเน้นการป้องกันก่อนการรักษา ผู้ป่วยต้องสามารถเข้าถึงบริการ ยาและเวชภัณฑ์ได้อย่างเท่าเทียม

**พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ** มุ่งเน้นการเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน โดยเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน ด้วยเทคโนโลยีกระบวนการไฮโดรจีเนชันบางส่วนของไบโอดีเซล (Partially Hydrogenated Fatty Acid Methyl Ester หรือ “H-FAME”) เพื่อการผลิตไบโอดีเซล (B100) หรือไบโอดีเซลที่มีส่วนในการลดปัญหาฝุ่นขนาดเล็ก อาทิ PM 2.5 การพัฒนาระบบการผลิตก๊าซชีวภาพประสิทธิภาพสูงรองรับของเสียที่หลากหลายทั้งในด้านชนิดและคุณสมบัติ ตัวอย่างความสำเร็จที่ผ่านมา คือการนำน้ำเสียจากกระบวนการผลิตแป้งมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพทำให้โรงงานลดต้นทุนด้านพลังงานได้มากกว่า 600-1,000 บาท/ตันแป้งหรือคิดเป็นร้อยละ 15 ของต้นทุนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการพัฒนาพลังงานทดแทน ทั้งความร้อน เชื้อเพลิงและไฟฟ้า จากขยะหรือของเสียต่างๆ เช่น การผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse Derived Fuel, RDF) การมีแหล่งพลังงานทดแทนในชุมชน (Distributed Energy Resources, DERs) เช่น พลังงานจาก แสงอาทิตย์ ชีวมวล (รวมขยะ) และก๊าซชีวภาพ ที่เพียงพอในพื้นที่ นำไปสู่ศักยภาพในการสร้างโรงไฟฟ้าชุมชน (Community-based Power Plant) ที่สามารถสร้างรายได้จากการขายไฟฟ้าผ่านการเชื่อมต่อบริเวณด้วย Smart (Micro) Grid และใช้เทคโนโลยี Blockchain เป็นแพลตฟอร์มในการบริหารจัดการ ปัจจุบันโรงงานที่มีศักยภาพทุกแห่งลงทุนระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียและเริ่มขยายสู่การจัดการของเสียประเภทอื่น เช่น การผลิตก๊าซชีวภาพจากกากมันสำปะหลัง รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีในการจัดเก็บพลังงานซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากพลังงานทดแทนมักมีความผันผวน จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีในการจัดเก็บพลังงานเพื่อสร้างเสถียรภาพ ทั้งนี้ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาสู่การเป็น **ASEAN Bioenergy Hub**



ผ่านแพลตฟอร์มของ ASEAN Network of Excellent Centre of Biomass Conversion Tecnology (ANEC)

ในส่วนของวัสดุและเคมีชีวภาพ ต้องพัฒนาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด ต่อยอดผลผลิตทางการเกษตรและของเสียไปเป็นสารประกอบ หรือผลิตภัณฑ์เคมีและวัสดุชีวภาพที่มีมูลค่าสูง อาทิ พลาสติกชีวภาพ ไฟเบอร์ เกสส์ภัณฑ์ ยกระดับสู่การเป็น **Biorefinery Hub แห่งเอเชีย**

ด้วยแนวทางดังกล่าวมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่า GDP ภาคพลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ จาก 9.5 หมื่นล้านบาท เป็นกว่า 2.6 แสนล้านบาท ใน 5 ปี

**การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์** การท่องเที่ยวเป็นแหล่งสร้างรายได้หลักของประเทศด้วยมูลค่า GDP ประมาณ 1 ล้านล้านบาท และมีศักยภาพในสร้างมูลค่าเพิ่มเติม ด้วยการกระจายแหล่งท่องเที่ยวสู่เมืองรอง เน้นตลาดคุณภาพ สร้างมาตรฐาน ความสะอาด ปลอดภัย อัตลักษณ์ของแต่ละพื้นที่ มุ่งเน้นการพัฒนาท้องถิ่นในมิติต่างๆ ควบคู่ไปกับการส่งเสริมการท่องเที่ยว เช่น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อความยั่งยืนที่ดีขึ้น ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ของคนในท้องถิ่นควบคู่ไปกับคุณภาพการท่องเที่ยวสามารถต่อยอดให้เกิดเป็นการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนโดยท้องถิ่นมีส่วนร่วม (Sustainable and Inclusive Tourism) ชุมชนมีขีดความสามารถในการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวอย่างสมดุลได้ด้วยตนเอง เป็นได้ทั้ง “เมืองน่าอยู่” สำหรับคนในท้องถิ่นที่ยังคงไว้ซึ่งอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ และ “เมืองน่าเที่ยว” ที่สะอาดปลอดภัยสำหรับผู้มาเยือน นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้บริหารจัดการและดูแลระบบนิเวศอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่ทะเลและชายฝั่งซึ่งเป็นแหล่งสร้างรายได้ประมาณครึ่งหนึ่งของ GDP ภาคการท่องเที่ยวในภาพรวม แต่ที่ผ่านมามีทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้รับการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติได้รับความเสียหายเป็นอันมาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเร่งฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรมเพื่อให้กลับมาเป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ เช่น การฟื้นฟูปะการังฟอกขาว การปลูกป่าชายเลนเพื่อลดการกัดเซาะชายฝั่ง การฟื้นฟูป่าชายเลนโดยโงกางเทียม การพัฒนาความสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่การศึกษาวิถีชีวิตของสัตว์ป่า ไปจนถึงการศึกษาทางด้านธรณีวิทยาและฟอสซิล การแก้ไขปัญหาขยะทะเลซึ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น ประเทศไทยเป็นที่ทิ้งขยะลงทะเลมากเป็นอันดับ 5 ของโลก ไม่เพียงกระทบต่อการเสียชีวิตของสัตว์ทะเลหายาก แต่ยังส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์การท่องเที่ยวของไทยด้วย ดังนั้นการพัฒนาการท่องเที่ยวไทยสู่ระบบการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนด้วยการจัดทำระบบมาตรฐานการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน การจัดทำ National Guideline ด้านขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยว การจัดทำระบบบัญชีต้นทุนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในเขตพัฒนาการท่องเที่ยวที่สำคัญ รวมถึงการปรับพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว และการฟื้นฟูแหล่งเสื่อมโทรมทางธรรมชาติเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องเร่งดำเนินการ

การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์อยู่บนพื้นฐานของการสร้าง ใช้องค์ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ เชื่อมโยงกับทุนทางปัญญา ทุนทางวัฒนธรรม และความหลากหลายทางชีวภาพ โดยจะต้องให้ความสำคัญกับการศึกษาและค้นคว้ารากเหง้าทางวัฒนธรรมของประเทศ และเรื่องราวที่เป็นอัตลักษณ์เฉพาะของแต่ละพื้นที่ เพื่อนำมารังสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการรูปแบบใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่ม และสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การพัฒนาใน 3 สาขายุทธศาสตร์ข้างต้น สามารถเชื่อมโยงกับการท่องเที่ยวผ่านระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ได้ อาทิ การให้ประสบการณ์กับนักท่องเที่ยวผ่านการท่องเที่ยวเชิงอาหารไทย การท่องเที่ยวเชิงกีฬา การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่เชื่อมโยงกับแพทย์แผนไทย การท่องเที่ยวเชิงศิลปะและวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ อาทิ ท่องเที่ยวชมนกเหยี่ยว ท่องเที่ยวชมป่าชายเลน ชม

แหล่งหญ้าทะเล รวมถึงการพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์พื้นบ้านที่เป็น “สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์” (Geographical Indications, GI) สินค้า OTOP ของขวัญ ของฝากที่สร้างสรรค์อย่างมีอัตลักษณ์ การจัดการด้านระบบและมาตรฐานเพื่อเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว เช่นเดียวกับการมีสัมพันธ์ทางด้านกีฬา การจัดมหกรรมระดับโลก เป็นต้น นอกจากนี้ อาหารไทย สตรีทฟู้ด ศิลป การละเล่น กีฬา ซึ่งเป็นทุนทางปัญญา และทุนทางวัฒนธรรม สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มภายใต้เศรษฐกิจสร้างสรรค์ได้อย่างมาก ผลของการดำเนินการดังกล่าวมีศักยภาพในการเพิ่ม GDP จากการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ จาก 1.0 ล้านล้านบาท เป็น 1.4 ล้านล้านบาท ใน 5 ปี

## ภาคผนวก 2

### แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทยต่อการบริหารจัดการขยะ

สามารถขับเคลื่อนแนวทางได้ 4 ด้าน มีดังนี้

#### 1. ด้านการผลิตภาคอุตสาหกรรม (Production)

การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความทนทาน มีอายุการใช้งานนาน และสามารถนำมาซ่อมแซมหรือรีไซเคิลใหม่ได้ โดยระบบการผลิตควรมีการวางแผนทั้งการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Ecodesign) ในการนำเศษวัสดุหรือสินค้าที่ผ่านการใช้งาน นำมาผลิตหรือแปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่มีคุณภาพและมีมูลค่าสูงขึ้น โดยการให้การสนับสนุนกับการผลิต สินค้าฉลากเบอร์ 5 ฉลากเขียว โดยใช้หลักการ EPR (Extended Producer Responsibility) ในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า ต่างๆ

#### 2. ด้านการใช้งานและบริโภค (Consumption)

กลไกด้านการขับเคลื่อนการใช้งานและบริโภคต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน ควรเน้นให้มีการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (Green Procurement) โดยการพัฒนาระบบการบ่งชี้ทั้งผลิตภัณฑ์ที่แสดงการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO<sub>2</sub>) หรือที่เรียกว่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) หรือการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life-cycle Assessment, LCA)

#### 3. ด้านการจัดการขยะหรือของเสีย (Waste Management)

จากข้อมูลกรมควบคุมมลพิษปี 2561 พบว่า ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอยสูง 27.82 ล้านตัน แบ่งเป็นกำจัดอย่างถูกต้อง 10.88 ล้านตันต่อปี กำจัดไม่ถูกต้อง 7.36 ล้านตันต่อปี และนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ 9.58 ล้านตันต่อปี โดยประเทศไทยได้ตั้งเป้าหมายในระยะยาวด้วยการส่งเสริมให้มีการลงทุนในด้านการจัดการขยะ โดยปลดล็อคพระราชบัญญัติการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ การลดการกำจัดขยะด้วยวิธีฝังกลบ (Landfill) เช่น กรุงเทพฯ มีแผนกำจัดขยะมูลฝอยในระหว่างปี พ.ศ. 2558-2578 ให้ลดปริมาณขยะฝังกลบเหลือเพียงร้อยละ 38 ภายในปี พ.ศ. 2578ส่งเสริมให้มีการรีไซเคิลทั้งขยะบ้านเรือนและบรรจุภัณฑ์ โดยการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการขยะ ส่งเสริมให้มีการรีไซเคิล โดยสร้างความตระหนักให้เกิดการคัดแยก โดยใช้หลักการ 3Rs หลีกเลี่ยงการจัดการขยะที่มีการใช้พลังงานเกินความจำเป็น

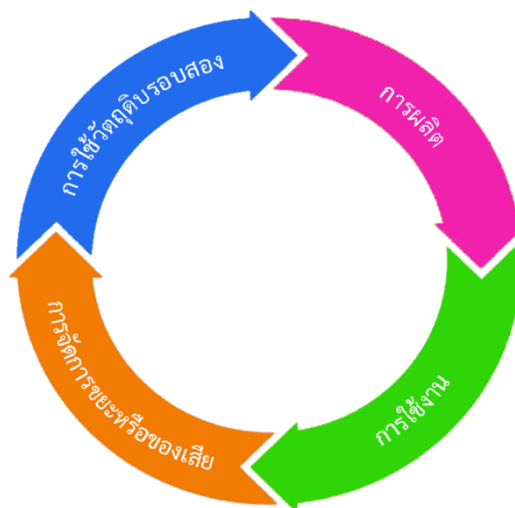


ซึ่งระบบการบริหารจัดการขยะจึงเป็นหารสร้างความตระหนักให้เกิดแรงจูงใจ เพื่อลดการผลิตขยะ เลิกการใช้วัสดุชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง และการใช้นวัตกรรมต่อการคัดแยกขยะอย่างถูกวิธี

#### 4. ด้านการใช้วัตถุดิบรอบสอง (Secondary Raw Materials)

มาตรการด้านการจัดการขยะหรือของเสีย โดยการใช้วัตกรรมการจัดการให้เกิดวัตถุดิบรอบสอง พบว่า ควรมีการพัฒนากฎหมาย ข้อบังคับด้านการจัดการขยะ โดยกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำร่างพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) มาตรา 19 กำหนดให้มีการปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ง่ายต่อการนำกลับมาใช้ใหม่และเพิ่มสัดส่วนการใช้งานของวัสดุหรือชิ้นส่วนที่ได้จากการนำกลับมาใช้ใหม่ ด้วยกระบวนการรีไซเคิลโดยกำหนดเพิ่มการใช้วัสดุรีไซเคิล ภาครัฐได้มีการส่งเสริมการใช้งาน และพัฒนาวัตถุดิบทดแทนที่ได้จากการรีไซเคิลจากขยะหรือของเสีย โดยกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) และควรจัดทำจัดทำมาตรฐานการใช้วัตถุดิบรีไซเคิล และควบคุมการปนเปื้อนของสินค้ารีไซเคิล ประกาศเรื่องการจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2560 กำหนดให้มีการจัดภาชนะรองรับมูลฝอยเพื่อแยกประเภทมูลฝอย (ทั่วไป/อินทรีย์/รีไซเคิล/อันตราย) โดยกรมควบคุมมลพิษ

- นวัตกรรมการคัดแยก
- งานวิจัยใช้พลาสติกรีไซเคิลผลิตเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม
- สนับสนุนงานวิจัยในการนำขยะอินทรีย์ผลิตปุ๋ย
- สนับสนุนนวัตกรรมผลิตมูลค่าเพิ่มจากขยะหรือของเหลือทิ้งภาคการเกษตร
- นวัตกรรมการรีไซเคิล หรือผลิตพลังงานจากขยะ เช่น ก๊าซชีวภาพ



- สนับสนุนการผลิตผลิตภัณฑ์จากการใช้วัตถุดิบรอบสองจากขยะหรือของเหลือทิ้ง
- ผลิตภัณฑ์ที่ทนทานและรีไซเคิลได้ให้มีคุณสมบัติเหมือนผลิตภัณฑ์ใหม่
- วิจัยและพัฒนาการนำเศษวัสดุสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ และสร้างมูลค่าเพิ่ม
- สนับสนุนการจัดทำ LCA, Biolabel
- สนับสนุนการจัดทำฉลากสีเขียว

#### 5. โมเดลการจัดการขยะชุมชนด้วยปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดย BCG Model

ปัญหาขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย (Municipal solid waste) นับเป็นปัญหาสำคัญตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จากข้อมูลสถานการณ์ขยะมูลฝอยในปี 2561 พบว่า ทั่วประเทศมีปริมาณ ถึง 27.8 ล้านตัน ได้รับการจัดการอย่างถูกต้องเพียง 10.88 ล้านตัน (คิดเป็นร้อยละ 39) ที่เหลือเป็นการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ 7.36 ล้านตัน (ร้อยละ 27) โดยมีปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกดึงนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้เพียง 9.58 ล้านตัน (คิดเป็นร้อยละ 34) จากข้อมูลกรมควบคุมมลพิษ ในปี 2558 พบว่า ทั่วประเทศมีสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยอยู่ทั้งหมด 2,490 แห่ง เป็นสถานที่ที่มีการกำจัดขยะมูลฝอยแบบถูกต้องทั้งในรูปแบบการเผา และการฝังกลบ อย่างปลอดภัยเพียง 466 แห่ง (คิดเป็นการกำจัด ร้อยละ 19) และยังคงมีสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยแบบไม่ถูกต้อง เช่น การเทกองกลางแจ้ง หรือการเผาในที่โล่ง เป็น

ต้น อยู่ถึง 2,024 แห่ง (คิดเป็นแนวทางการกำจัดร้อยละ 81) ในขณะที่พื้นที่เพื่อจัดการขยะยังคงเดิม โดย ภาครัฐกำหนดนโยบายการลดจำนวนบ่อขยะลงเหลือ 300-400 แห่ง จาก 2,500 แห่ง จากเหตุผลดังกล่าวทำให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยสะสมตกค้างเพิ่มขึ้นสูงอย่างต่อเนื่อง จนเกิดเป็นปัญหาขยะล้นเมือง ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และส่งผลกระทบต่อสุขอนามัยของประชาชน

โดยทั่วไปขยะชุมชน สามารถจำแนกตามองค์ประกอบ 4 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไปร้อยละ 64, 30, 3 และ 3 ของปริมาณขยะทั้งหมด ตามลำดับ (ปิยชาติ ศิลปะสุวรรณ. 2557) โดยขยะแต่ละประเภทจะต้องได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม โดยมีขั้นตอนวิธีดำเนินการ อันประกอบไปด้วย 1) การลดและการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด 2) การเก็บรวบรวม 3) การเก็บกัก 4) การขนส่ง 5) การแปรสภาพ 6) การกำจัดหรือทำลายด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ภายใต้หลักการ การลดปริมาณขยะและการใช้ซ้ำ (Reduce and Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) การผลิตพลังงาน (Energy Recovery) และการกำจัดขั้นตอนสุดท้าย (Final Disposal) ใน การดำเนินการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยชุมชนที่ผ่านมา องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินการภายใต้การสนับสนุนของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดแนวทางการแก้ไขโดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

- 1) ส่งเสริมและสนับสนุนระบบการจัดการ ขยะมูลฝอยชุมชนแบบครบวงจรและระบบศูนย์รวม
- 2) สนับสนุนและขยายผลให้ประชาชนลดปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยจากบ้านเรือนโดยหลักการ 3Rs (Reduce Reuse and Recycle)
- 3) สร้างแรงจูงใจด้านรายได้ให้กับประชาชนในการร่วมกันคัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่บ้านเรือน
- 4) ส่งเสริมธุรกิจรีไซเคิล หรือการแปรรูปใช้ใหม่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 5) จัดทำระบบการเรียกคืนซากของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว
- 6) ให้องค์ความรู้และปลูกจิตสำนึกแก่ผู้ประกอบการที่นำเอาซากผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ มา ชำแหละเพื่อขาย
- 7) จัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการจัดให้มีระบบหรือสถานที่ กำจัดขยะมูลฝอย
- 8) ส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและพัฒนาพลังงานทางเลือกโดยสนับสนุนและสร้างมาตรการจูงใจ เพื่อให้นโยบายการแปรรูปขยะมูลฝอยเป็นพลังงาน
- 9) กำหนดระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การจัดการขยะมูลฝอย
- 10) เร่งรัดการออกกฎกระทรวงภายใต้พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 กำหนดอัตรา ค่าธรรมเนียมการให้บริการกำจัดมูลฝอยเพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนำไปออกข้อบัญญัติ ท้องถิ่นในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมเพื่อให้มีรายได้เพียงพอในการเดินและบำรุงรักษาระบบอย่าง ต่อเนื่อง

11) สร้างความรู้ความเข้าใจของประชาชนเกี่ยวกับปัญหาและความจำเป็นในการดำเนินการจัดให้มีระบบหรือสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย มูลฝอยติดเชื้อ และของเสียอันตรายชุมชน ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการจัดการขยะเหลือศูนย์ (zero waste management)

ปัจจุบันพบว่าขยะพลาสติกมีมากถึง 1.93 ล้านตันต่อปีมีการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) เพื่อเป็นวัตถุดิบรอบสองคิดเป็น 0.39 ล้านตัน/ปี จึงมีปริมาณขยะพลาสติกบางส่วนที่ไม่ได้นำกลับมาใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นขยะพลาสติกหรือบรรจุภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนกับขยะอันตราย จึงทำให้มีขยะพลาสติกบางส่วนอยู่ที่บ่อขยะและเกี่ยวเนื่องลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งหากมีแนวทางหรือนวัตกรรมการจัดการขยะพลาสติกส่วนนี้จะสามารถเพิ่มสัดส่วนการนำขยะรีไซเคิลกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้อย่างเป็นรูปธรรม จากความสำคัญของปัญหาขยะชุมชนที่มีปัญหาต่อการจัดการขยะตกค้างสะสมหรือขยะเก่าประมาณ 30 ล้านตัน โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดำเนินการในพื้นที่เป้าหมาย 11 จังหวัด กำจัดขยะเก่า 6 จังหวัด จาก 619 องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น (อปท.) และนำร่องรูปแบบใหม่ 5 จังหวัด จาก 13 อปท. โดยแบ่งการจัดการเป็น 3 ขนาด คือ เล็ก-กลาง-ใหญ่ “ขนาดใหญ่” เมื่อขยะเกิน 100-300 ตันต่อวัน “ขนาดกลาง” ปริมาณขยะ 50-100 ตันต่อวัน และ “ขนาดเล็ก” ปริมาณน้อยกว่า 50 ตันต่อวัน เป็นต้น นอกจากนี้ การแบ่งขนาดของหน่วยงานท้องถิ่นจากจำนวนประชากร ในรูปองค์การบริหารส่วนตำบลมากถึง 5,765 แห่ง แบ่งเป็นระดับท้องถิ่นที่มีขนาดใหญ่เพียง 42 แห่ง และขนาดกลาง 218 แห่ง และขนาดเล็ก 5,505 แห่ง

โดยทั่วไปแนวทางการกำจัดขยะชุมชนที่มีขนาดใหญ่ (ปริมาณขยะเกิน 100 ตันต่อวัน) มักต้องพึ่งพาการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงจากต่างประเทศ ด้วยวิธีการเผาไหม้เพื่อให้เกิดพลังงาน (Waste to Energy) ซึ่งเทคโนโลยีขั้นสูงมักต้องใช้งบประมาณในการลงทุนทั้งเครื่องจักรและบุคลากร ในขณะที่เทคโนโลยีต่อการจัดการขยะขนาดกลาง (ปริมาณขยะ 50-100 ตันต่อวัน) สามารถใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น เทคโนโลยีการคัดแยก เทคโนโลยีทางกลชีวภาพ และเทคโนโลยีผสมผสานเพื่อจัดการชุมชนเหล่านี้ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มและผลิตพลังงานได้ (Waste to Energy and Waste to Value) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการจัดการขยะชุมชนขนาดเล็กที่ครอบคลุมถึงการจัดการขยะที่ต้นทาง เช่น ขยะครัวเรือน (ปริมาณขยะน้อยกว่า 50 ตันต่อวัน) มีสัดส่วนผู้ผลิตขยะจำนวนมากกว่า 5,000 แห่ง ซึ่งพบว่าสามารถบริหารจัดการขยะชุมชนได้ด้วยตนเอง หากทำให้ชุมชนหรือบ้านเรือนที่ต้นทางสามารถตระหนักและรับรู้ให้เกิดการคัดแยกขยะรีไซเคิลอย่างถูกวิธี เช่น ขยะพลาสติกแต่ละประเภทเพื่อก่อให้เกิดรายได้ เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เนื่องจากพลาสติกแต่ละประเภทหากไม่คัดแยกพลาสติกแต่ละประเภทออก จะไม่สามารถนำพลาสติกเหล่านี้กลับมาผลิตเป็นวัตถุดิบรอบสองหรือพลาสติกกรีไซเคิลที่มีมูลค่าสูงเทียบคุณภาพกับพลาสติกใหม่ได้ ดังนั้นการสร้างนวัตกรรมชุมชนใหม่ๆ เพื่อให้เกิดการคัดแยกชนิดพลาสติกจึงเป็นการใช้นวัตกรรมต่อการจัดการขยะพลาสติกชุมชนให้มีมูลค่าสูงขึ้น ขยะพลาสติกเก่า รวมถึงขยะพลาสติกที่มีในขยะทั่วไปยังสามารถนำกลับมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะซึ่งมีมูลค่ารองจากการแปรรูปเป็นพลาสติกกรีไซเคิล การคัดแยกขยะแต่ละประเภทออกจากขยะรีไซเคิลจึงสามารถขับเคลื่อนการสร้างรายได้จากขยะรีไซเคิลในการนำกลับมาเป็นวัตถุดิบรอบสองที่มีคุณภาพเทียบเคียงกับวัตถุดิบใหม่ นอกจากนี้แนวทางการใช้ประโยชน์จากขยะอินทรีย์ในรูปแบบต่างๆ เช่น ทำปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยมูลไส้เดือน และ ทำก๊าซชีวภาพ รวมถึง การจัดการขยะเก่าหรือของเหลือทิ้งในการสร้างมูลค่าเพิ่มในรูปแบบต่างๆ ด้วยนวัตกรรม เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการคัดแยกขยะที่ต้นทาง เช่น บ้านเรือน รวมถึงการจัดการขยะชุมชนขนาดเล็ก ซึ่งเป็นการผลักดันกลไกการคัดแยกที่ต้นทาง การสร้างรายได้ระดับครัวเรือน

ชุมชน ระดับธุรกิจรีไซเคิลหรือธุรกิจอื่นๆ ในพื้นที่ ตั้งแต่ธุรกิจอุตสาหกรรมระดับเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ในการใช้ประโยชน์จากขยะชุมชนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (Waste to Value) อีกทั้งเป็นการใช้ประโยชน์จากขยะเพื่อการผลิตพลังงาน (Waste to Energy)

ดังนั้นแนวทางการสร้างความรู้ ความเข้าใจต่อการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการบริหารจัดการขยะแต่ละประเภทให้แก่ภาครัฐในรูปองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและประชาชน จึงเป็นการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การจัดการด้านขยะโดยใช้งบประมาณภาครัฐที่มีไม่มากนัก โดยมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีและการสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะทั้งเก่าและใหม่ (Waste to Value) เพื่อเป็นแรงผลักดันให้แก่หน่วยงานขนาดกลางและเล็ก ให้สามารถบริหารจัดการขยะเพื่อกลับมาเป็นรายได้ และการนำขยะบางประเภทนำกลับมาใช้เพื่อผลิตพลังงาน (Waste to Energy) โดยไม่พึ่งพางบประมาณจากภาครัฐ อีกทั้งสนับสนุนการดำเนินนโยบายส่วนกลางในการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะชุมชน ในด้านลดปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยจากบ้านเรือนด้วยหลักการ 3Rs (Reduce Reuse and Recycle) และสร้างรายได้เพื่อให้เกิดแรงจูงใจให้กับประชาชนในการร่วมกันคัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่บ้านเรือน อีกทั้งส่งเสริมธุรกิจรีไซเคิลท้องถิ่นถึงระดับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม หรือการแปรรูปใช้ใหม่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เกิดเป็นระบบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนแบบครบวงจรและระบบศูนย์รวม และขยายผลให้ประชาชนระดับท้องถิ่น รูปแบบการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการบริหารจัดการขยะแต่ละประเภทสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวทางการใช้ประโยชน์จากขยะประเภทต่างๆ ของเหลือทิ้งภาคการเกษตรและของเสียภาคอุตสาหกรรม

| รายละเอียด                                   | แนวทางการใช้ประโยชน์จากขยะ/ของเหลือทิ้ง/ ของเสียภาคอุตสาหกรรม  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  | ขยะรีไซเคิล  | ขยะอินทรีย์/ของเหลือทิ้งภาคการเกษตร  | ขยะทั่วไป  | ขยะอันตราย   | ขยะหรือของเสียภาคอุตสาหกรรม   |
| การสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะ                    | การคัดแยกเพื่อนำกลับมาเป็นวัตถุดิบรอบสองกลับคืนเข้าสู่โรงงาน ขยะรีไซเคิลเก่ามักนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ   | การสร้างมูลค่าเพิ่มเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ถ่านเชื้อเพลิง ถ่านกัมมันต์ ไบโอดีเซล ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยมูลไส้เดือน นำหมักชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น | การคัดแยกเพื่อนำกลับมาเป็นวัตถุดิบรีไซเคิล หรือ การนำขยะทั่วไปบางส่วนผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ | การคัดแยกเพื่อนำกลับมาเป็นวัตถุดิบรอบสอง เช่น ทองคำขาว ดีบุก และตะกั่ว เป็นต้น | การคัดแยกขยะหรือของเสียจากการผลิตอุตสาหกรรม บางประเภทถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล การแปรรูปเป็นสารมูลค่าเพิ่ม เช่น การนำกากตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสียมาผลิตเป็นปุ๋ย เป็นต้น  |
| การใช้ประโยชน์ในรูปแบบพลังงาน                | การผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ การผลิตน้ำมันไพโรไลซิสจากขยะพลาสติกเป็นต้น ในการผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้า   | การผลิตก๊าซชีวภาพ การผลิตก๊าซชีวภาพอัดถัง ในการผลิตพลังงานความร้อน ไฟฟ้า และเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ เป็นต้น                                    | บางส่วนถูกนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ และน้ำมันไพโรไลซิส                                     | การใช้เทคโนโลยีเผาไหม้แบบพลาสมา และเตาเผาในการผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้า      | ขยะที่เผาไหม้ได้มักนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตเป็นพลังงานความร้อนหรือไฟฟ้า   |
| การปลดปล่อยกฎหมาย ระเบียบ และการกำหนดมาตรฐาน | - กฎหมายเพื่อสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากขยะที่มีในประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ<br>- ควรปลดปล่อยคั้งเมือง และสนับสนุนให้มีกลไกด้านภาษีเพื่อสนับสนุนธุรกิจรีไซเคิลโดยเฉพาะกลุ่มรีไซเคิลขยะพลาสติก<br>- ควรออกมาตรการและสนับสนุนกลไกด้านภาษีเพื่อสร้างแรงจูงใจในการทำ | - ควรวางระเบียบการเผาไหม้ของเหลือทิ้งในที่โล่งแจ้ง   | - บังคับใช้กฎหมายห้ามทิ้งขยะและของเสียอุตสาหกรรมสู่สิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด               | - บังคับใช้กฎหมายห้ามทิ้งขยะและของเสียอุตสาหกรรมสู่สิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด   | - แก้ไขระเบียบเพื่อสามารถนำขยะหรือของเหลือทิ้งเคลื่อนย้ายมาเป็นวัตถุดิบใหม่ของอีกโรงงาน<br>- กำหนดให้มีการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีจากผลการวิจัยในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความทนทาน มีอายุการใช้งานนาน และสามารถนำมาซ่อมแซมหรือรีไซเคิลใหม่ได้ โดยใช้เศษวัสดุ หรือสินค้าที่ผ่านการใช้งาน |



| รายละเอียด | แนวทางการใช้ประโยชน์จากขยะ/ของเหลือทิ้ง/ ของเสียภาคอุตสาหกรรม  |                                     |           |            |   |
|------------|--|-------------------------------------|-----------|------------|---|
|            | ขยะรีไซเคิล  | ขยะอินทรีย์/ของเหลือทิ้งภาคการเกษตร | ขยะทั่วไป | ขยะอันตราย | ขยะหรือของเสียภาคอุตสาหกรรม   |
|            | <p>ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรแก่สิ่งแวดล้อม เช่น การใช้รูปแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่เพื่อทดแทนพลาสติกที่ไม่ให้มีการใช้ เช่น ถุงหิ้ว เพื่อสามารถให้อุตสาหกรรมพลาสติกมีการใช้นวัตกรรมในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลอย่างง่ายได้ เพื่อเป็นการหามาตรการเยียวยากลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกที่ได้รับผลกระทบจากการเลิกใช้เนื่องจาก รีไซเคิลยาก</p> <p>- แก้วรีไซเคิลเพื่อสามารถนำขยะหรือของเหลือทิ้งเคลื่อนย้ายมาเป็นวัตถุดิบใหม่ของอีกโรงงาน</p> |                                     |           |            | <p>- เรงรัดการกำหนดโดยเน้นเน้นให้มีการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (Green Procurement) โดยการพัฒนาการบ่งชี้ทั้งผลิตภัณฑ์ที่แสดงการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO<sub>2</sub>) หรือที่เรียกว่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) หรือการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ Life-cycle Assessment, (LCA) ของผลิตภัณฑ์ในโรงงานอุตสาหกรรม</p> |

