



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 3 แนวคิดการสร้างเศรษฐกิจคุณค่าจากแหล่งโปรตีน

โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา ไวรายุทธ์ และคณะ

30 เมษายน 2563

สัญญาเลขที่ RDG62T0134

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 3 แนวคิดการสร้างเศรษฐกิจคุณค่าจากแหล่งโปรตีน

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา ไวศรายุทธ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ราตรี เรืองไทย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา วิชชุกิจ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทานตะวัน พิรัชษ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภายใต้แผนงานวิจัย การออกแบบระบบจัดการใช้คุณค่าโปรตีนคุณภาพ

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกสว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

โครงการย่อยที่ 3 แนวคิดการสร้างเศรษฐกิจคุณค่าจากแหล่งโปรตีน

บทสรุปผู้บริหาร

บนความหลากหลายของทรัพยากรของประเทศไทย และความสามารถในการผลิตอาหารรวมทั้งการเติบโตของการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตร ทำให้หลายภาคส่วนรับรู้ความสามารถ (Brand value perception) ของประเทศไทยในฐานะผู้ผลิตอาหารที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก แต่หากพิจารณาการให้ความหมายของคำว่า ความมั่นคงทางอาหาร (Food security) ซึ่งเป็นคุณค่าพื้นฐานของการเกษตร ประเทศไทยอาจต้องพิจารณาทบทวนระบบเกษตรและการผลิตอาหาร เพื่อให้มั่นใจในคุณค่าที่สังคมคาดหวังจากระบบเกษตรของชาติ

ความมั่นคงทางอาหาร (Food security) โดยองค์การแห่งสหประชาชาติ คือ “ความสามารถ” ในระดับ “ปัจเจก” ที่จะเข้าถึงอาหารทั้ง “เชิงปริมาณ” ที่เพียงพอ เชิงคุณภาพ ทั้งเรื่องความ “ปลอดภัย” และ “โภชนาการ” ได้อย่างเหมาะสม “ตลอดเวลา” ซึ่งความมั่นคงในมิติของการเข้าถึงตลอดเวลา อาจใช้คำว่า **เสถียรภาพทางอาหาร (Food Stability)** ซึ่งลงรายละเอียดได้ถึง 7 มิติ คือ ความเปราะบางของระบบอาหาร ความอ่อนไหวในการสร้างผลกระทบเชิงจิตวิทยา ความสามารถในการปรับตัวตามสถานการณ์ ความพอเพียงเพื่อคุณภาพชีวิต ความสามารถในการสร้างหรือได้รับอาหารสอดคล้องกับวัฒนธรรมความเชื่อของกลุ่มชาติพันธุ์ ระดับสิทธิพลเมืองในการเข้าถึงอาหาร และอธิปไตยทางอาหารระดับบุคคล จากมิติทั้ง 7 ที่ให้ในคำจำกัดความดังกล่าว คุณค่าของระบบอาหาร (Value of Food System) หรือโซ่อุปทานอาหารจึงมีได้ มีเพียงเชิงปริมาณ ความเร็ว ประสิทธิภาพการผลิต แต่ยังรวมถึง หลักคิดในการออกแบบและดำเนินการของระบบผลิต (Brand value) การให้สิทธิในการมีส่วนร่วมในการออกแบบระบบอาหาร ความเท่าเทียมในการกำหนดความมั่นคง ซึ่งประเด็นเหล่านี้ คือ **การออกแบบโซ่อุปทาน** ที่สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเชื่อมคุณค่าที่เกิดจากการมีความเชื่อในวิถีคิด หรือแก่นปรัชญา เพื่อใช้กำหนดคุณค่า เป็นวัตถุประสงค์ของระบบอาหารร่วมกัน (Meaningful Value in common) ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตั้งแต่ ผู้บริโภคจากภาคสังคมสิ่งแวดล้อม และผู้ผลิต ผู้ส่งมอบจากภาคเศรษฐกิจ และเพื่อให้หลักการ การมีส่วนร่วมในการออกแบบโซ่คุณค่า (Value Chain) เกิดขึ้น จำเป็นต้องมีเครื่องมือ (design frame) ช่วยร้อยเรียงแนวคิดการออกแบบโซ่คุณค่าให้เกิดการสร้างระบบส่งมอบแลกเปลี่ยน หมุนวนเป็นกิจกรรมธุรกิจ (Material flow, Data flow and Cash flow for designed food system) ได้อย่างต่อเนื่อง เชื่อมโยงเป็นระบบเศรษฐกิจสอดคล้องสู่เป้าหมายคุณค่าที่มีร่วมกัน (Value economy) เกิดการดำเนินการและส่งมอบคุณค่าที่กำหนดไว้ (Food Stability for Wellbeing and

Sustainability) ได้อย่างสอดคล้อง ทั้งเชิงคุณภาพ ปริมาณ เวลา และประสิทธิภาพ บนอัตลักษณ์ที่ชัดเจน เกิดเป็นภาพจำได้ถึงเจ้าของผู้ร่วมออกแบบ สร้างและดำเนินการ (Brand Engagement on Brand Value)

เพื่อแสดงแนวคิดการออกแบบที่สร้างความเชื่อมโยงโซ่อุปทานสินค้าเกษตรให้เป็นระบบสายโซ่คุณค่า (Meaningful value or Demand driven chain system) จากพื้นฐานความเชื่อของปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง ที่ให้ความสำคัญกับการสร้างสรรค์ในระดับปัจเจก หรือ “ตนเป็นที่พึ่งแห่งตน” ให้มีความมั่นคงบนพื้นฐานการมีคุณภาพชีวิตดีเป็นลำดับ (Self sufficiency, Good relationship, Value based Entrepreneurship toward Leadership among value based network) และ ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โครงการวิจัยนี้ เลือกลักษณะกลุ่มโปรตีนไก่จากกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐาน เป็นตัวแบบศึกษา เพื่อให้

1. มีการแสดงแนวคิดการออกแบบโซ่คุณค่าเป็นระบบ (KASET Innovation Platform)
2. มีโมเดลธุรกิจ รูปแบบนวัตกรรมบริการ และ นวัตกรรมสินค้า เห็นศักยภาพที่เกิดจากความเชื่อมโยงเติบโตได้ด้วยตัวเอง (Sufficiency Business Model)
3. สามารถขยายผลสู่การพัฒนาทุนมนุษย์ด้วยการสร้างทักษะให้เกิดผู้ประกอบการ (Innovation Driven Entrepreneurs) ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมเป็นเครือข่าย

นอกจากนี้ ยุทธศาสตร์ประจำจังหวัดนครปฐม กำหนดให้นครปฐมมีตำแหน่งคุณค่า (Value positioning) เป็นแหล่งผลิตวัตถุดิบกลุ่มโปรตีน (เนื้อ นม ไข่ เห็ด) ที่มีคุณภาพและระบบผลิตในแนวทางยั่งยืน และ นครปฐมเป็นสถานที่ตั้ง ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (ตัวแบบเชิงพื้นที่ระบบ KASET Platform) การสร้างโซ่คุณค่าโปรตีนจากตัวแบบศึกษาเป็นเนื้อไก่ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะถูกพิจารณาขยายผล นำไปพัฒนา ถอดบทเรียน และเกิดเป็นโครงการต้นแบบ (Project prototype) ให้มหาวิทยาลัยได้ ทดลองสร้างโครงการนวัตกรรมจากกระบวนการต้นแบบใหม่ของระบบเกษตรโดยใช้ประเด็น “คุณค่า” เป็นตัวตั้ง ในการค้นหาศักยภาพจากสินค้าเกษตรในการส่งมอบคุณค่าดังกล่าวที่สอดคล้องกับความต้องการในโลก ปกติใหม่ (Pulling value chain) และอาจได้ปรับโครงสร้างระบบงานและระบบบริหารของมหาวิทยาลัย (Reinvent) จากระบบแห่งฟังก์ชัน เป็นโครงสร้างแบบทีมนวัตกรรมที่เรียงระบบอย่างรวดเร็ว (Just In Time innovation team) เพื่อการมุ่งเป้าในการส่งมอบคุณค่าที่สอดคล้องในแต่ละเวลาหรือบริบทปกติใหม่ เกิดประสิทธิผลของพันธกิจแห่งการเป็นมหาวิทยาลัย ในฐานะ ผู้นำการสร้างนวัตกรรม (Solution for betterment) การสร้างองค์ความรู้อย่างมีเป้าหมาย และผู้สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้เพิ่มทักษะตลอด ชีวิต เกิดผู้ประกอบการ และทรัพยากรมนุษย์ในอนาคตที่จะขับเคลื่อนสังคมด้วยนวัตกรรมเพื่อส่งมอบสุข ภาวะที่ดี ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพในแนวทางยั่งยืน

โครงการวิจัยเรื่องแนวคิดการสร้างเศรษฐกิจคุณค่าจากแหล่งโปรตีนกำหนดวัตถุประสงค์และการดำเนินโครงการ 3 ส่วน ดังนี้

1. การสร้างเครื่องมือสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดช่วยการออกแบบระบบโซ่คุณค่าให้เชื่อมโยงหลักปรัชญา นวัตกรรม ประเด็นกำลังความสามารถของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของแต่ละส่วนในโซ่อุปทาน การกำหนดบทบาทและตำแหน่งคุณค่าหรือนวัตกรรม การออกแบบโมเดลธุรกิจ สำหรับโครงการ การขยายสู่โมเดลโครงสร้างองค์กรขับเคลื่อนนวัตกรรม และประเด็นการสร้างสมรรถนะบนทุนมนุษย์เพื่อความยั่งยืนในระยะยาว โดยใช้โครงการวิจัยนี้เป็นตัวแบบ เพื่อการสะท้อนศักยภาพและลำดับกระบวนการ (innovation journey)

2. การออกแบบคุณค่าเพื่อสุขภาพที่ดี จากการใช้ส่วนประกอบอาหารที่มีสมบัติเชิงฟังก์ชัน (Protein hydrolysate) ที่ได้จากวัตถุดิบไก่ในประเทศ และพิสูจน์ฟังก์ชันสินค้า จากฐานความรู้วิทยาศาสตร์ กีฬาและ ชีวเคมีของอาหาร เพื่อสร้างความน่าเชื่อมั่นในตัวสินค้าส่วนประกอบโปรตีนฟังก์ชัน และต่อยอดร่วมกับนวัตกรรมบริการการออกกำลังกาย สำหรับใช้สนับสนุนระบบพัฒนาสมรรถนะสำหรับผู้ประกอบการ นวัตกรรมบริการส่งมอบสุขภาพจากการออกกำลังกายเฉพาะคน (Personalize exercise solution)

3. การออกแบบบริการอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี จากการใช้ส่วนประกอบอาหารเชิงฟังก์ชัน เพื่อเพิ่มมูลค่าและเพิ่มช่องทางการใช้ให้วัตถุดิบโปรตีนในประเทศ สู่ธุรกิจบริการอาหารด้วยนวัตกรรมบริการชุดอาหาร ที่มีโภชนาการเฉพาะ (Personalized meal service) และการเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการบริการอาหารที่ใช้ นวัตกรรมในการเพิ่มมูลค่าธุรกิจอาหารจากคุณค่าที่เป็นโอกาสใหม่

เพื่อให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ โครงการนี้เน้นการสร้างคุณค่าต่อเนื่องจากโภคภัณฑ์ (Commodity) ที่ได้จากกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานและเน้นให้เกิดความยั่งยืน เพื่อให้เกิดการสร้างโซ่คุณค่าใหม่ๆ เป็นกลไกการดึงให้เกิดการขยายความต้องการ (Demand driven) ในการสร้างระบบผลิต วัตถุดิบเกษตร (Pulling supply chain) ส่งมอบอาหารคุณภาพ และใช้แนวทางยั่งยืน ได้แบ่งประเด็นศึกษา เป็น 3 กลุ่มเพื่อ สร้างส่วนประกอบโปรตีนฟังก์ชันจากเนื้อไก่ที่ได้จากกระบวนการผลิตที่รับรองมาตรฐาน และผลิตในประเทศไทย แปรรูปลดขนาดโครงสร้างโปรตีนด้วยการย่อยจากเอนไซม์ แล้วทำแห้งด้วย กระบวนการเยือกแข็งเพื่อเป็นตัวแทนผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (Product innovation) และทดสอบคุณสมบัติเชิง ฟังก์ชันในการสร้างมวลกล้ามเนื้อ (Functional Protein or Performane Protein Ingredient) กลุ่มนวัตกรรมออกแบบบริการอาหารฟังก์ชันร่วมกับเชฟ (Innovation Meal Service or Meal Solution)

และจากระบบ Functional ingredient นำไปใช้สร้างนวัตกรรม Functional meal solution สำหรับขยายฐานผู้ประกอบการบริการอาหารที่ขับเคลื่อนธุรกิจ ด้วยนวัตกรรม และนำไปเชื่อมกับผู้ประกอบการบริการส่งเสริมสุขภาพจากการออกกำลังกาย (Exercise solution) ที่ใช้องค์ความรู้ของวิทยาศาสตร์กีฬาต่อยอดนวัตกรรมเพื่อสุขภาพที่ดี จากกลุ่มคุณค่าที่เกิดขึ้นกับผู้ประกอบการผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ในส่วนผลิตภัณฑ์ (Value added ingredient) ส่วนบริการอาหาร (Meal service) และบริการออกกำลังกาย (Exercise service) จะถูกใช้เป็นตัวแบบในการสร้างเครื่องมือออกแบบแนวคิดโซ่คุณค่าบนความเชื่อมโยงที่เชื่อมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดโซ่คุณค่ากับองค์กรขับเคลื่อนนวัตกรรม ซึ่งกำหนดให้ชมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นต้นแบบ (KASET Innovation Platform for Innovation and Innovation Driven Entrepreneurs: IDEs competency development) และคาดหวังให้เป็นกลไกในการสร้างเศรษฐกิจคุณค่าจากโซ่อุปทานด้านเกษตรและอาหารเพื่อการกินดีอยู่ดีของสังคมอย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืน

ประเด็นศึกษาที่ 1 การออกแบบแนวคิดการสร้างโซ่คุณค่าโปรตีนคุณภาพ เริ่มจาก การทำความเข้าใจองค์ประกอบโซ่อุปทานที่มี เพื่อเห็นภาพรวมและการสร้างทีมงานนวัตกรรม ที่มีทั้งผู้ประกอบการ นักวิจัยทั้งด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคมศาสตร์ เพื่อระบุนวัตกรรมที่สามารถ ทรัพยากรที่มี รวมทั้งข้อจำกัด

จากนั้น กำหนดลูกค้าหลัก และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดโซ่อุปทาน ระบุคุณค่าหรือนวัตกรรมที่สามารถส่งมอบ ออกแบบตารางแนวคิดเพื่อให้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างคุณค่าที่ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด รวมทั้งข้อเท็จจริงจากปัจจัยภายนอกที่จะมีผลกระทบต่อความต้องการในวิถีการใช้ชีวิต ทำการสร้างประเด็นนวัตกรรม ของแต่ละจุดของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ใช้เครื่องมือ Business Model Canvas เพื่อสร้างระบบธุรกิจที่พอเพียงได้ด้วยตัวเอง แล้วจึงเชื่อมโยงภายใต้การออกแบบโมเดลธุรกิจของมหาวิทยาลัยเพื่อทดลองบนโครงการต้นแบบ ถอดบทเรียนแล้วขยายผลด้วยการ ใช้เครื่องมือ Balance Score Card หรือ Strategic House Model ในการออกแบบโครงสร้างองค์กรขับเคลื่อนนวัตกรรม เพื่อให้เป็นฐานการสำหรับสร้างสมรรถนะให้ผู้ประกอบการเครือข่าย เสริมการเติบโตร่วมกัน รูปด้านล่างแสดงภาพการใช้เครื่องมือออกแบบ ที่เชื่อมโยงกันจากโครงการนวัตกรรมสู่ระบบธุรกิจแต่ละจุด เชื่อมกันเป็นโครงข่ายบนคุณค่าเป้าหมายที่จะส่งมอบ คือ สุขภาพที่ดีด้วยระบบอาหารโปรตีนที่มีเสถียรภาพและยั่งยืน จะเห็นว่าการออกแบบโครงการนวัตกรรมแบบนี้ เริ่มจากทำโครงการเล็กๆ ให้ยั่งยืน เชื่อมต่อเป็นโครงการนำร่อง แล้วจึงขยายผลสู่การเปลี่ยนแปลงระดับโครงสร้างเป็นลำดับ หรือเรียกว่า การระเบิดจากภายในเริ่มจากโครงการเล็กที่สมบูรณ์ยั่งยืนได้ในตัว พอเพียง แล้วขยายผลเป็นโครงข่ายเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลง ภาพที่ 1 แสดงลำดับ

การออกแบบจากระดับ ผู้ประกอบการในแต่ละส่วนของโซ่คุณค่า ตั้งแต่ผู้ผลิตวัตถุดิบ อุตสาหกรรมแปรรูป ส่วนประกอบอาหารและสินค้าอาหาร (Food ingredients and Value added product) อุตสาหกรรมค้าปลีกจัดกระจายสินค้าและอุตสาหกรรมบริการต่อเนื่องเช่น โลจิสติกส์หรือ Cold chain บนระบบดิจิทัล ทำหน้าที่เชื่อมโยงคุณค่าจากภาคการผลิต ภาคบริการ กับคุณค่าตามความต้องการของผู้ใช้และผู้บริโภค ซึ่งคุณค่าดังกล่าวมิได้เกิดจากส่วนต้นน้ำคือ เกษตรและอุตสาหกรรมเท่านั้น ยังเกี่ยวกับส่วนการรับรองมาตรฐาน การทวนสอบและติดตาม (Standard and tracability) อุตสาหกรรมเกี่ยวข้องเช่นการบรรจุ อุตสาหกรรมบริการอาหาร (Food catering and service) อุตสาหกรรมบริการด้านสุขภาวะอื่นๆ เช่นออกกำลังกาย สันทนาการหรือ การศึกษา ซึ่งการมีระบบข้อมูลและดิจิทัลเพื่อการเชื่อมโยง ทำให้สามารถเห็นโอกาสในการสร้างแนวคิดนวัตกรรมจากประเด็นคุณค่าที่เจอ และใช้โมเดลธุรกิจ บนเครื่องมือ Business model canvas (BMC) ของแต่ละส่วนของผู้ประกอบการให้เกิดระบบโซ่คุณค่าที่เชื่อมโยงและเติบโตร่วมกัน ภายใต้การออกแบบปรับโครงสร้างองค์กรเพื่อเติบโตในทิศทางนวัตกรรมของมหาวิทยาลัย เพื่อทำหน้าที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม การสร้างงานวิจัยให้ได้ความรู้ใหม่ และการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับการประกอบอาชีพให้สำเร็จและสร้างอนาคตในแนวทางยั่งยืนจากฐานความเชื่อของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่มีร่วมกัน

The Alignment of Design Tool from Project Level to Organizational Level

	Agriculture	Functional	food	fiber	Stay	Med	Eat	Exercise	Edu	Ent	Med
Value chain	Material Solution	Ingredient Solution	Product Solution				Service Solution	Service Solution	Stay Service Solution (Mall, Hotel, Hospital)		
Self Sufficiency to Business Model											
KASET Platform (re INVENT)	Business Model Canvas (Innovation Project level as Prototype Study)										
	Strategic House Model or Balance Score Card Model (Organization Level)										
KM learning organization	TQM and Lean for Innovation and Research and Competency Development for future Human										

ภาพที่ 1 ความเชื่อมโยงของโซ่คุณค่า และเครื่องมือสำหรับการออกแบบระดับโครงการ สู่การเติบโตเป็นองค์กร

ประเด็นศึกษาที่ 2 การสร้างนวัตกรรมบนโอกาสของการใส่ใจสุขภาพด้วยการออกกำลังกายเพื่อสร้างมวลกล้ามเนื้อ ด้วย Functional Protein Ingredient จากไก่ที่ผลิตในประเทศและการใช้ความรู้จากวิทยาศาสตร์กีฬาทดสอบประสิทธิภาพ งานในส่วนนี้เริ่มจากการนำไก่ที่ได้จากกระบวนการผลิตคุณภาพผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์และทำแห้งเป็นโปรตีนไฮโดรไลเซต นำไปทดสอบผลต่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อร่วมกับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแรงต้าน (Weight training) เปรียบเทียบกับ ส่วนประกอบอาหาร Whey Protein ที่ต้องนำเข้ามา เพื่อคาดหวังให้โปรตีนจากไก่คุณภาพที่ผลิตได้ในประเทศเป็นอีกทางเลือกสำหรับกลุ่มผู้ใช้เพื่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อ ผลทดลองกับอาสาสมัคร ด้วยระเบียบวิจัยของหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา พบว่า โปรตีนฟങ്ค์ชั่นที่ผลิตได้จากไก่ ให้ผลในการสร้างมวลกล้ามเนื้อร่วมกับโปรแกรมการออกกำลังกาย

กาย ไม่ต่างจากเวย์โปรตีน และโปรตีนฟังก์ชันที่ผลิตได้จากไก่ ให้ผลต่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อเพิ่มการเผาผลาญ และการลดอาการบาดเจ็บหลังออกกำลังกายได้ดีกว่า จากความสามารถในการใช้องค์ความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์กีฬาและ ชีวเคมีทางอาหาร แสดงศักยภาพในการสร้างนวัตกรรมจากส่วนประกอบอาหารฟังก์ชันต่อยอดสู่ นวัตกรรมบริการการออกกำลังกายระดับเฉพาะคน (Personalized exercise solution) ซึ่งเป็นการสร้างผู้ประกอบการกลุ่มบริการเพื่อสุขภาพให้มีมูลค่าสูงขึ้นด้วยการใช้นวัตกรรมบนฐานความรู้และทรัพยากรที่มี

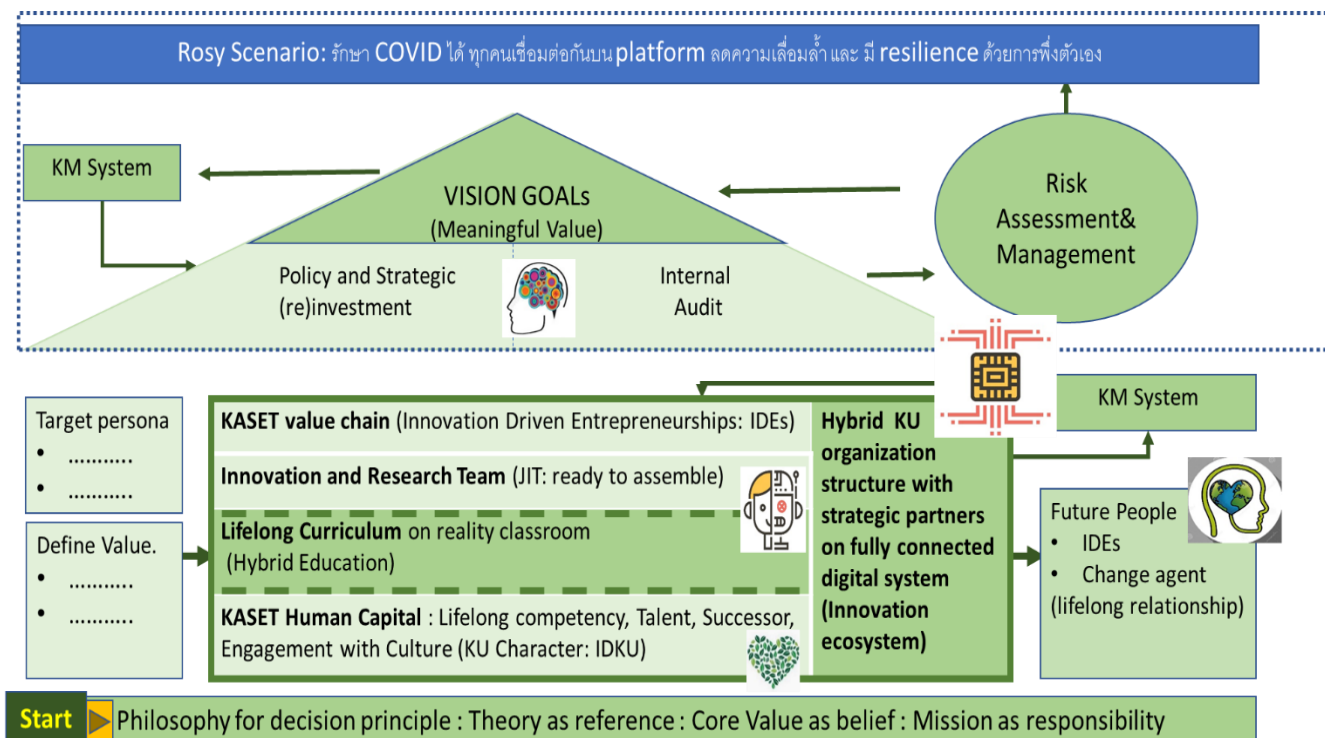
ประเด็นศึกษาที่ 3 โครงการศึกษาการใช้ส่วนประกอบฟังก์ชันโปรตีนเพื่อสร้างนวัตกรรมบริการอาหาร (Personalized meal solution) โดยทีมนวัตกรรมออกแบบเครื่องมือบนโปรแกรม Excel ต่อยอดจากโปรแกรมกำหนดโภชนาการอาหารที่มี เพื่อให้ทีมนวัตกรรมประกอบด้วย เชฟ นักวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ ผู้ประกอบการ ทำงานร่วมกันเป็นระบบสร้างนวัตกรรมบริการ เริ่มจากการออกแบบชุดอาหารต้นแบบ 6 ชนิดครอบคลุมโอกาสการรับประทานคือ ของว่าง อาหารหลัก และขนม โดยใช้ทักษะของเชฟ จากนั้นใช้โปรแกรมการคำนวณโภชนาการร่วมกับ โปรแกรมบน Excel ในการจัดการสัดส่วน ร่วมกับการใช้ ส่วนประกอบ Functional Protein ingredient เป็นต้นแบบอาหาร และสามารถใช้ต้นแบบอาหารทั้ง 6 ชนิดขยายความหลากหลายของรายการอาหารที่สอดคล้องทั้งความต้องการเชิง ฟังก์ชันและความชอบเชิงอารมณ์ของการรับประทานอาหาร เพื่อขยายผลในการเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการธุรกิจอาหารที่ใช้นวัตกรรมในการขับเคลื่อนร่วมกับการดำเนินธุรกิจด้วยระบบดิจิทัล บนการออกแบบหลักสูตรระยะสั้นที่มีระบบนวัตกรรมที่มีเนื้อหาและเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น เกิดเป็นกลุ่มผู้ประกอบการบริการ (Innovation Driven Meal Service Providers) รองรับโซ่คุณค่าจากวัตถุดิบเกษตรที่ผลิตบนระบบคุณภาพและยั่งยืนให้ขยายการเติบโต

ผลการศึกษาที่ได้จากการออกแบบโครงการมาตั้งแต่ต้น กับการเกิดสถานการณ์ COVID-19 Pandemic ในขณะนี้ ซึ่งส่งผลให้เกิดการ Lock down การปิดการขนส่งระหว่างประเทศ ระหว่างเขตจังหวัด การปิดสถานที่ การงดจำหน่ายสินค้าบางประเภท สร้างผลกระทบต่อระบบโซ่อุปทาน การประกอบอาชีพ และเสถียรภาพการเข้าถึงอาหาร นอกจากนี้การ Lockdown and Quarantine ทำให้เกิดการปรับวิถีการดำเนินชีวิต ทั้งประเด็นสุขอนามัยระหว่างคนกับคน ระหว่างคนกับสิ่งแวดล้อม การลดการสัมผัส การลดกิจกรรมที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพ หรือ ช่องทางออฟไลน์ เช่นการประชุม การใช้ระบบขนส่งสาธารณะที่มีจำนวนคนมาก การใช้บริการในสถานที่ที่มีความหนาแน่นของคน เช่นโรงเรียน สถานบันเทิง เกิดการเปลี่ยนไปใช้การสื่อสาร การมีกิจกรรมระหว่างกันทางออนไลน์แทน เพื่อลดการสัมผัสระหว่างกัน การสลับกิจกรรมเป็น O2O

(Online to Offline) ตามสถานการณ์เป็นเรื่องปกติใหม่ (New normal) ที่จะเกิดขึ้นเพื่อให้กิจกรรมทางธุรกิจหรือบริการไม่สะดุดหรือหยุดชะงัก

สถานการณ์ COVID-19 Pandemic คือตัวอย่างบริบทปกติใหม่ในศตวรรษปัจจุบัน เนื่องจากการเชื่อมต่ออย่างไร้พรมแดนของเทคโนโลยี รวมทั้งความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ ซึ่งทุกประเด็นที่เกิดขึ้นจะสร้างผลกระทบในภาพกว้าง และทุกมิติ ทั้งสังคม เศรษฐกิจ การเมือง เป็นลักษณะปรากฏการณ์ VUCA คือ Volatile เชื่อมโยงถึงกัน Uncertainty จากหลายปัจจัยที่ยากจะควบคุม Complicate เพราะกระทบกันหลายมิติทั้งคน สิ่งแวดล้อม และ เศรษฐกิจ (People Planet Profit) และ Ambiguity ในการตัดสินใจเพราะขึ้นกับการให้คุณค่าที่แตกต่างกัน ดังนั้น “กระบวนการการออกแบบ” ระบบโซ่อุปทานสินค้าเกษตรและอาหาร จึงจำเป็นต้องเริ่มจาก การระบุ คุณค่าของการมีระบบเกษตรและอาหาร (Meaningful value of food system) สอดคล้องกับ ปรัชญาหรือหลักคิดจากความเชื่อที่ทำให้เกิดการให้คุณค่าและลำดับความสำคัญของประเด็นคุณค่าที่มีร่วมกัน (เช่นการเชื่อในความแตกต่างของชีวิตหรือการให้ค่าแบบ Organic คือการให้ค่าในความแตกต่าง หลากหลาย เคารพในค่าของทุกชีวิตและโลก หรือการให้ค่าแบบ Mechanic คือการให้ค่ากับประสิทธิภาพและสมรรถนะ ไม่ได้มองความต่างของแต่ละชีวิต ทั้งสองฐานความเชื่อจะทำให้การออกแบบโซ่คุณค่าและจุดประสงค์ธุรกิจต่างกัน) จากประเด็นคุณค่าที่ชัดเจนจะสร้างความสอดคล้อง (Alignment) สู่ การเลือกใช้เทคโนโลยีและการสร้างโครงสร้างเป็นองค์ประกอบของระบบนวัตกรรม สอดคล้องกับ การสร้างระบบและวัฒนธรรมที่เป็นกลไกการมีส่วนร่วมในการรู้และรับผิดชอบขับเคลื่อนโซ่คุณค่าเป้าหมายร่วมกัน การเสริมกำลังกันเพื่อพัฒนาเสถียรภาพของโซ่คุณค่าที่ปรับตัวตามความผันผวนของปัจจัยภายนอก เกิดเป็นระบบโซ่คุณค่าสร้างความมั่นคงได้ด้วยตัวเอง

งานวิจัยนี้ได้แสดง การออกแบบโซ่คุณค่าโดยใช้ มหาวิทยาลัยเป็นผู้ทดลองขับเคลื่อน (Project prototype) ซึ่งประกอบด้วยงานสำคัญ 2 ระดับ คือ ระดับการบริหารและสร้างกลไกการนำองค์กรให้บรรลุพันธกิจสู่วิสัยทัศน์ที่วางไว้ และระดับปฏิบัติการในการสร้างและสินระบบให้เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายที่นำสู่วิสัยทัศน์ ดังภาพ 2 แสดงโครงสร้างระบบงานของมหาวิทยาลัย



chutima.w@ku.ac.th, 2020

ภาพที่ 2 โครงสร้างระบบงานของมหาวิทยาลัย

เนื่องจากโครงสร้างเดิมของมหาวิทยาลัยเป็นลักษณะการทำงานแบบแบ่งตามหน้าที่ที่แยกส่วนระหว่างกลุ่มงาน ในการเปลี่ยนผ่านบทบาทใหม่ของมหาวิทยาลัย ควรทดลองทำในลักษณะเป็นโครงการต้นแบบ (Project Prototype) เพื่อให้ได้ถอดบทเรียนในประเด็นจุดแข็ง ความสามารถ และข้อจำกัด เพื่อให้การเปลี่ยนผ่านเกิดการเรียนรู้ มีส่วนร่วมและเป็นไปตามลำดับบนความเชื่อที่สะท้อนออกมาเป็นจุดสำเร็จบนวิสัยทัศน์ร่วมกัน การดำเนินการจึงควรสลับลำดับ โดยเริ่มจากระดับปฏิบัติการต้นแบบ ที่ประกอบด้วย

1. ระบบนวัตกรรมที่เกิดจากการทำงานเชื่อมกันเป็นทีม (**KASET value chain and Innovation Team**) ระหว่างส่วน value chain ที่มีผู้ประกอบการเป็นผู้ขับเคลื่อนธุรกิจหลัก ร่วมกับทีมนวัตกรรมและวิจัยจากมหาวิทยาลัย ในการทำหน้าที่สร้างนวัตกรรมให้ระบบธุรกิจหลัก ทั้งประเด็น การยกระดับการดำเนินธุรกิจให้เป็นระบบดิจิทัล เพื่อใช้ในการประเมินโอกาสในการสร้างคุณค่าใหม่ สู่การออกแบบโซ่คุณค่า การวาง

ตำแหน่งนวัตกรรมในแต่ละส่วนของโซ่ ห่วงโซ่นวัตกรรมและห่วงโซ่อุปทาน รวมทั้งการสร้างโมเดลธุรกิจร่วมกัน ระหว่างผู้ประกอบการและมหาวิทยาลัย ทำให้เกิดเป็น Collaboration project สู่วิสัยทัศน์ร่วมกัน ซึ่งในส่วนนี้จำเป็นต้องทดลองสร้างโครงสร้างบริหารงานแบบนวัตกรรมที่สนับสนุนให้เกิดการออกแบบระบบ ลองทำ ถอดบทเรียนที่รวดเร็วเพื่อการค้นเจอและตอบสนองคุณค่าเกิดการสร้าง ผลกระทบใหม่อย่างรวดเร็ว ซึ่ง โครงสร้างและลักษณะการทำงานเดิมของมหาวิทยาลัยไม่สอดคล้องกับลักษณะงานนวัตกรรมที่เน้นการ แก้ปัญหาและการสร้างระบบงานใหม่ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้โครงการการออกแบบโซ่คุณค่าจากกลุ่มนักกีฬาออก กำลังกายแบบแรงต้านเป็นลูกค้า และมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโซ่อุปทานประกอบด้วย ผู้ผลิตไก่คุณภาพ ผู้ผลิต โปรตีนฟังก์ชัน (Protein hydrolysate) ผู้ประกอบการบริการอาหารและนักโภชนาการ และงานบริการด้าน วิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นโครงการนำร่องในการสร้างทีมนวัตกรรมจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะ อุตสาหกรรมเกษตร และคณะเกษตรเพื่อเป็นต้นแบบในการอธิบายการทำงานระหว่าง Value chain ของ ผู้ประกอบการและทีมนวัตกรรมจากมหาวิทยาลัย เป็นการแสดงให้เห็นกระบวนการที่ใหม่ ที่ใช้ประเด็นคุณค่า ต่อกลุ่มเป้าหมาย ย้อนกลับสู่การออกแบบโซ่คุณค่า (Pulling supply chain or value creation) ซึ่งสามารถ เป็นไปได้บนยุคเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 แทนการมองโซ่อุปทานจากภาคภัณฑ์ที่เริ่มจากวัตถุดิบ แปรรูป จัด กระจาย (Pushing supply chain) ในยุคอุตสาหกรรม 2.0

นอกจากนี้การทดลองใช้โครงการออกแบบโซ่คุณค่าจากโปรตีนคุณภาพเป็นต้นแบบยังทำให้สามารถ ประเมินประเด็นความสามารถและข้อจำกัดของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในจุดต่างๆของโซ่คุณค่า เพื่อการปรับปรุง และเตรียมความพร้อมในการออกแบบการพัฒนาทุนมนุษย์ของมหาวิทยาลัยร่วมกับ ส่วนผู้ประกอบการ เป็น ปัจจัยนำเข้าที่สำคัญต่อความยั่งยืนของระบบนวัตกรรมเกษตรเพื่อการกินดี อยู่ดี เกิดการสร้างอาชีพในทิศทาง ยั่งยืนด้วยตัวเอง

2. ระบบการออกแบบทุนมนุษย์ของมหาวิทยาลัย (KASET Human Capital) ที่สอดคล้องกับการ ทำงานนวัตกรรม (Human Capital Management for Innovation) ที่ต้องมีทัศนคติและวัฒนธรรมการ ทำงานแบบเรียนรู้และเน้นการสร้างคุณค่า เข้าใจสภาวะธุรกิจ ทราบและสามารถประเมินปัจจัยที่มีระดับ ความสำคัญสำหรับการประกอบกิจการที่ต่างกัน เพื่อการสร้างคุณค่าใหม่และเลือกใช้เลือกพัฒนาเทคโนโลยีที่ สอดคล้อง รวมทั้งงานวิจัยที่สร้างผลกระทบให้สังคม มีภาวะผู้นำในการสร้างสังคมตามวิสัยทัศน์ที่ประกาศและ พันธกิจแห่งการเป็นมหาวิทยาลัย

3. ระบบการศึกษาที่จะสร้าง ภาวะผู้ประกอบการที่สามารถและมีภาวะผู้นำในการขับเคลื่อน นวัตกรรมให้สังคม (Lifelong Learning Curriculum) ซึ่งส่วนนี้คือคุณค่าหลักของการเป็นมหาวิทยาลัย โดยคุณค่าการสร้างนักนวัตกรรมที่มีภาวะผู้นำให้สังคม มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องมีนิเวศน์ที่เอื้อให้เกิดระบบ

นวัตกรรม (KASET Innovation platform) มีชุดนวัตกรรม และมีทุนมนุษย์ในองค์กร (KASET Human Capital) ที่มีวัฒนธรรม ทักษะและความรู้ที่ขับเคลื่อนการทำงานจากคุณค่าหรือนวัตกรรมที่สอดคล้องกับ วิสัยทัศน์และพันธกิจของการเป็นมหาวิทยาลัย ซึ่งจากการทดลองสร้างโซ่คุณค่าจากโปรตีนคุณภาพ ทำให้เห็น ประเด็นการออกแบบหลักสูตรระยะสั้นในการยกระดับผู้ประกอบการในส่วนต่างๆของโซ่คุณค่า ให้เกิดความ มั่นคงในการมีอาชีพและเกิดเครือข่ายผู้นำการสร้างชุมชนผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมในการส่ง มอบสุขภาวะที่ดีบนฐานอาชีพเกษตรเพื่อเป็นทุนมนุษย์เพื่อสังคมในอนาคต

จากการทดลองทำโครงการต้นแบบในระดับปฏิบัติการ สามารถใช้เป็นข้อเท็จจริงสำหรับการ บริหารมหาวิทยาลัยในการเปลี่ยนผ่านโครงสร้างเป็นกลไกในการสร้างระบบดำเนินการและกระบวนการ เพื่อให้เกิดวัฒนธรรมใหม่ของการทำงานเชิงนวัตกรรมที่เน้นการสร้างผลกระทบจาก การสร้างคุณค่าใหม่ และการแก้ปัญหาแบบเชิงรุกและมีบูรณาการให้ภาคสังคมได้ ด้วยการออกแบบโครงสร้าง และกลไกระบบ ในการขับเคลื่อนวิสัยทัศน์ มีเครื่องมือสร้างกรอบแนวคิดเพื่อให้สามารถร้อยเรียงเชื่อมโยง (Alignment) ความ หลากหลายของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย บนบริบทความผันผวนของปัจจัยภายนอก ร่วมกับการใช้ข้อมูลในการ ประเมินความเสี่ยงในการบริหาร ทำให้สามารถส่งมอบคุณค่าที่มีความหมายร่วมกัน นำสู่การสร้างระบบเพื่อ การบริหารมหาวิทยาลัยให้มีเสถียรภาพบนคุณค่า และใช้ “กระบวนการสร้างแนวคิดการออกแบบแบบองค์ รวม” (Holistic Design Frame) นี้ขยายผลให้สอดคล้องในแต่ละบริบทพื้นที่ (Area base and Value positioning) เพื่อนำสังคมในการร่วมสร้างโซ่คุณค่าที่สอดคล้องกับแต่ละปรัชญาและความคาดหวังใน ผลสัมฤทธิ์ต่อไป

โครงการย่อยที่ 3 แนวคิดการสร้างเศรษฐกิจคุณค่าจากแหล่งโปรตีน

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการสร้างเศรษฐกิจคุณค่าจากแหล่งโปรตีน จัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ 4 ข้อคือ

1. สร้างเครื่องมือออกแบบโซ่คุณค่าที่มองภาพรวม (Holistic design) ทั้งศักยภาพ ปัจจัยภายนอก และ ลูกค้าเป้าหมาย โดยคำนึงถึงการมีส่วนร่วมในคุณค่าของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งส่วนผู้ประกอบการ ทีม นวัตกรรมมหาวิทยาลัย ลูกค้าเป้าหมายและภาคสังคม
2. การสร้างโซ่คุณค่าเพื่อสร้างสุขภาวะและเครือข่ายผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโปรตีน จากไก่คุณภาพตั้งแต่เกษตรกร การสร้างส่วนประกอบโปรตีนฟังก์ชัน การสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรม บริการอาหารและ บริการออกกำลังกาย เพื่อเป็นตัวแบบอธิบายการใช้นวัตกรรมออกแบบโซ่คุณค่าเพื่อการ สร้างเศรษฐกิจบนเกมส์ที่กำหนดเอง
3. การพิสูจน์การสร้างมวลกล้ามเนื้อจากการบริโภคโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไก่คุณภาพที่ผลิตใน ประเทศ ร่วมกับโปรแกรมการออกกำลังกาย และ
4. หาแนวทางการออกแบบหลักสูตรเพื่อสร้างและเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรม ขับเคลื่อนธุรกิจ เพื่อการสร้างทุนมนุษย์สำหรับระบบเกษตรและอาหาร

โครงการใช้หลักการออกแบบ (Design thinking) ในการสร้างเครื่องมือออกแบบโซ่คุณค่าที่เริ่มจาก แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ร่วมกับการประเมินปัจจัยภายนอก ควบคู่กับศักยภาพเครือข่าย เพื่อให้ได้ โมเดลระบบภายใต้การขับเคลื่อนบนพันธกิจของมหาวิทยาลัย ทดลองสร้างโครงการนวัตกรรมบนโซ่คุณค่า โปรตีนที่ได้จากการผลิตไก่คุณภาพ ใช้อองค์ความรู้วิทยาศาสตร์กีฬาร่วมกับโภชนาการในการออกแบบ นวัตกรรมบริการอาหารเฉพาะคน การสร้างระบบพิสูจน์สมรรถนะโปรตีนต่อการสร้างกล้ามเนื้อร่วมกับการ ออกกำลังกาย ด้วยการออกแบบการทดลองประเมินความสามารถในการสร้างมวลกล้ามเนื้อเมื่อรับประทาน โปรตีนจากเวย์และไก่ไฮโดรไลเสท และการสร้างกล้ามเนื้อจากการรับประทานโปรตีนไก่ไฮโดรไลเสทใน ปริมาณที่ต่างกันร่วมกับการออกกำลังกาย

ผลการวิจัยพบศักยภาพของการพัฒนาระบบนวัตกรรมจากโปรตีนไก่ไฮโดรไลเสท ในการสร้าง ผลิตภัณฑ์ สร้างนวัตกรรมให้ผู้ประกอบการบริการร้านอาหารและบริการทางวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อเป็น โครงการสร้างทีมนวัตกรรมระหว่างผู้ประกอบการและนักวิจัยในมหาวิทยาลัย รวมทั้งเนื้อหาหลักสูตรสำหรับ การสร้างทุนมนุษย์ซึ่งต้องสร้างทักษะการดำเนินธุรกิจบนระบบดิจิทัลเพื่อการทำงานนวัตกรรม เชื่อมโยง คุณค่าตลอดโซ่อุปทาน

โครงการได้เสนอแนวทางการเปลี่ยนผ่านบทบาทของมหาวิทยาลัยในการเป็นองค์กรที่ขับเคลื่อน การทำงานด้วยนวัตกรรม เพื่อส่งมอบสุขภาวะที่ดีและความมั่นคงและยั่งยืนในการมีอาชีพบนกิจการฐาน เกษตร โดยมหาวิทยาลัยควรได้ลงมือทดลองทำโครงการเชิงนวัตกรรมเพื่อ ให้รู้เข้าใจในวิถีการทำงาน

แบบมุ่งสร้างคุณค่า ถอดบทเรียนพัฒนาต่อเนื่องและเข้าถึงกระบวนการ สำเร็จเป็นขั้นบันไดในการทำงาน
เชิงนวัตกรรม ที่ต้องสร้างความต่อเนื่องจนเป็นระบบปกติใหม่ ประกอบด้วย

1. โครงสร้างองค์กรเป็นกลไกในการมุ่งให้เกิดการสร้างระบบงานแบบนวัตกรรม ซึ่งต่างจากลักษณะงานที่เป็นแห่งแยกส่วนอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
2. ความเข้าใจและเข้าถึงความสำคัญของการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบและการตัดสินใจ ทำให้การดำเนินการสอดคล้องต่อเนื่องสู่เป้าหมายสำเร็จ
3. การให้ความสำคัญของกระบวนการสร้างทุนมนุษย์และวัฒนธรรมองค์กร ที่สอดคล้องกับการทำงานแบบนวัตกรรม และ
4. กลไกการขยายผลให้เกิดผลกระทบใหม่เชิงเศรษฐกิจและสังคมในทิศทางการวางยุทธศาสตร์ด้านการเกษตรของประเทศไทย

เงื่อนไขทั้ง 4 เรื่องเป็นองค์ประกอบที่จะทำให้เกิดระบบการสร้างงานนวัตกรรมที่สามารถเติบโตต่อเนื่องเป็นสมรรถนะที่ชัดเจนขององค์กร

Project: Value Based Economy from Protein Commodity

Abstract

The project of value based economy from protein commodity has presented how to design and implement human centric value chain using chicken commodity as a case prototype. The project has four objectives of

1. **Develop a holistic design tool** that combines the relevant factors of value chain capability, external aspects regarding politics, economy, society, technology, environment and law (PESTELs), target customers and all stakeholders of business or entrepreneurs, innovation team from university and society.
2. **Value chain for better health and innovation driven entrepreneurs community development** from protein commodity as a showcase. The value chain consists of farmer, functional protein processor, innovation product development, innovation meal service and exercise.
3. **Functional protein from domestic chicken performance evaluation** using sport science knowledge and technology.
4. **Short course content design for innovation driven entrepreneur capacity building** for agricultural human capital development.

Design thinking has been deployed as a tool for value chain design with the Sufficiency Economy Philosophy as core principle. The capability of value chain is then evaluated together with the direction of external factors (PESTELs) in order to design how to move university mission toward the vision. The project used innovation project of value creation from quality chicken commodity combined

with knowledge of sport science and nutrition and food science to create personalized meal service. The functional protein from chicken has evaluated for muscle building performance by sport science experimental and research method.

The results found high potential of innovation system development from chicken commodity through innovation products and innovation personalized meal and exercise service. Then the potential of Innovation driven entrepreneurship short course can be effectively create the successors for agricultural human capital.

The project have proposed the university to reinvent the organizational structure in order to seamlessly facilitate the innovation teamworking toward new normal values of nation agricultural system for health, living stability and sustainability. To achieve the proposed goal, the university needs 4 elements for innovation system establishment which are

1. **Organization structure** focusingly facilitated innovation system construction.
2. **Awareness and skill** for implementating design and decision tools for goal based achievement.
3. **Human capital design** and development system toward innovation culture
4. **The bridge** that allow innovation driven project by design and already been verified to advocate the policy.

All four elements are necessary for the growth of innovation system toward the formation of organization competency by design.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	9
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	10
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
1.5 เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด.....	11
1.6 เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัด.....	12
บทที่ 2.....	13
การทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	13
2.1 ความมั่นคงทางอาหาร (Food Security) และยุทธศาสตร์เกษตร-สหกรณ์ของประเทศไทย.....	13
2.2 สุขภาพร่างกายและการดำรงชีวิตที่ดี (Healthy living).....	19
2.3 ระบบผลิตอาหาร (Food system).....	20
2.4 การออกแบบกรอบแนวคิด (Design Frame).....	21
2.5 นวัตกรรมเพื่อสุขภาวะที่ดีบนแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง และการออกแบบระบบโซ่อุปทาน (Innovation & Value Chain).....	22
2.6 โภชนาการอาหาร พลังงานและสารอาหาร และโปรตีน (Food Nutrition & Calories & Protein Functional).....	25
2.7 การเสริมโปรตีนสำหรับผู้ออกกำลังกาย และนักกีฬา	32
2.8 การออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารเพื่องานบริการอาหาร (Food Delivery Service)	35
2.9 โลจิสติกส์และดิจิทัล (Logistic and Digital Platform)	40
2.10 ระบบดิจิทัลเพื่อการดำเนินธุรกิจ Stock and Point of Sale (POS System)	41

บทที่ 3.....	42
วิธีดำเนินงานวิจัย.....	42
วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	43
การศึกษาที่ 1 วัตถุประสงค์ แนวคิดการสร้างโครงสร้างโซ่คุณค่าเพื่อความมั่นคงของโปรตีนคุณภาพ.....	43
การศึกษาที่ 2 วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลของการทำงานของ Protein Hydrolysate ที่ได้จากแหล่งผลิตไก่คุณภาพของไทยต่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มกีฬา.....	44
การศึกษาที่ 3 วัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบแนวคิดนวัตกรรมบริการอาหารเชิงฟังก์ชัน (Functional Meal Solution) เพื่อการเพิ่มทักษะผู้ประกอบการธุรกิจบริการอาหาร และการใช้ดิจิทัลเพื่อการดำเนินธุรกิจ (Reskilling and Upskilling for Innovation Driven Entrepreneurship).....	50
บทที่ 4.....	52
ผลการดำเนินการวิจัย	52
การศึกษาที่ 1 แนวคิดการสร้างโครงสร้างโซ่คุณค่าเพื่อความมั่นคงของโปรตีนคุณภาพ.....	52
การศึกษาที่ 2 การเปรียบเทียบผลของการทำงานของ Protein Hydrolysate ที่ได้จากแหล่งผลิตไก่คุณภาพของไทยต่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มนักกีฬา.....	67
การศึกษาที่ 3 เพื่อออกแบบแนวคิดนวัตกรรมบริการอาหารเชิงฟังก์ชัน (Functional Meal Solution) เพื่อการเพิ่มทักษะผู้ประกอบการธุรกิจบริการอาหาร และการใช้ดิจิทัลเพื่อการดำเนินธุรกิจ (Reskilling for Innovation Driven Entrepreneurs: IDEs).....	77
บทที่ 5.....	82
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	82
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	82
5.1.1 แนวคิดการออกแบบระบบนวัตกรรม	82
5.1.2 การสร้างคุณค่าโปรตีนอินทรีย์ (Meal Service Innovation Prototype).....	82
5.1.3 การเปรียบเทียบผลของการทำงานของ Protein Hydrolysate ไฮโดรไลสที่ได้จากแหล่งผลิตไก่คุณภาพของไทยต่อการเป็นโปรตีนฟังก์ชันเพื่อสร้างมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มกีฬา	83

5.1.4 ศักยภาพการใช้ Protein Hydrolysate จากเนื้อไก่คุณภาพของไทยเป็น อีกทางเลือกของ ส่วนประกอบอาหารฟังก์ชัน (Functional Ingredients) ร่วมกับการพิสูจน์ผลด้วยองค์ความรู้ด้านวิทยา ศาสตร์การกีฬา.....	84
5.1.5 การสร้างสมรรถนะผู้ประกอบการธุรกิจบริการทั้งส่วนอาหารและการออกกำลังกายบนความรู้ วิทยาศาสตร์กีฬา เพื่อสร้างนวัตกรรมเพื่อสุขภาวะฟังก์ชันเฉพาะทาง (Personalized Nutrition) ร่วมกับ การใช้ดิจิทัลเพื่อการประกอบการ.....	85
5.2 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	85
5.2.1 อนาคตของทีมนวัตกรรมและมหาวิทยาลัย หลังสถานการณ์ COVID-19.....	85
5.2.2 สร้างเชื่อมโยงบทบาทของมหาวิทยาลัยกับการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติและยุทธศาสตร์เกษตร บรรณานุกรม	92

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 เป้าหมายผลผลิต และตัวชี้วัดของงานวิจัย.....	11
ตารางที่ 2 เป้าหมายของผลลัพธ์ และตัวชี้วัดของงานวิจัย.....	12
ตารางที่ 3 สมการที่ใช้ประเมินค่าอัตราการครองธาตุพื้นฐาน (BMR, Basal Metabolic Rate) จากน้ำหนักตัว.....	26
ตารางที่ 4 การจำแนกลักษณะการใช้ชีวิตประจำวันตามระดับกิจกรรมทางกาย (PAL)	27
ตารางที่ 5 ปริมาณพลังงานที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย	28
ตารางที่ 6 Amino Acids ในปริมาณมิลลิกรัมต่อ100 มิลลิกรัม.....	46
ตารางที่ 7 ลักษณะของผู้เข้าร่วมการทดสอบ (mean $\pm$ S.D)	67
ตารางที่ 8 องค์ประกอบของร่างกายของแต่ละกลุ่มที่ ก่อนการทดสอบ และหลังก่อนทดสอบ	67
ตารางที่ 9 ตัวแปรเส้นรอบวงส่วนต่างๆในร่างกายของแต่ละกลุ่มที่ ก่อนการทดสอบ และ หลังการทดสอบ..	69
ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดสอบ และหลังการทดสอบ	70
ตารางที่ 11 ลักษณะของผู้เข้าร่วมการทดสอบ	71
ตารางที่ 12 องค์ประกอบของร่างกายของแต่ละกลุ่มที่จุดเวลาที่แตกต่างกัน.....	72
ตารางที่ 13 การบริโภคอาหารพื้นฐานในช่วงเวลาการแทรกแซง (mean $\pm$ SD).....	72
ตารางที่ 14 CK CRP WBC BUN AST ALT และ ALP ของแต่ละกลุ่มที่จุดเวลาแตกต่างกัน.....	74
ตารางที่ 15 ความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของแต่ละกลุ่มในแต่ละจุดเวลาที่แตกต่างกัน.....	75
ตารางที่ 16 คะแนนความเจ็บระบมของกล้ามเนื้อของแต่ละกลุ่มในจุดเวลาที่แตกต่างกัน	76
ตารางที่ 17 พลังงานและสารอาหารของอาหารที่ทดลองทำ (Preliminary Design for 5 Course Meal)...	79
ตารางที่ 18 พลังงานและสารอาหารของอาหารที่ใช้ Protein Hydrolysate เป็นส่วนประกอบ.....	80

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 ความเชื่อมโยงของโซ่คุณค่า และเครื่องมือสำหรับการออกแบบระดับโครงการสู่การเติบโตเป็นองค์กร	ซ
ภาพที่ 2 โครงสร้างระบบงานของมหาวิทยาลัย.....	ญ
ภาพที่ 3 Triangle of values and rules of logic	1
ภาพที่ 4 Triangle of values and rules of logic based on Sufficiency Economy Philosophy.....	3
ภาพที่ 5 Innovation creation	7
ภาพที่ 6 Concept of value creation.....	8
ภาพที่ 7 The Alignment Between Innovation Model and Design Principle Base on Sufficiency Economy Philosophy.....	9
ภาพที่ 8 Conditions for Food Security.....	13
ภาพที่ 9 Seven Dimensions of Food Stability	14
ภาพที่ 10 Food Stability and the Sufficiency Economy Philosophy	16
ภาพที่ 11 สรุปเป้าหมายการพัฒนาด้านเกษตรที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์และนโยบายของชาติ.....	17
ภาพที่ 12 สรุปแผนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี	18
ภาพที่ 13 Conditions for Healthy life.....	19
ภาพที่ 14 Framework for food system	20
ภาพที่ 15 Design Frame for Value Creation.....	21
ภาพที่ 16 กระแสการเติบโตของธุรกิจกีฬา	23
ภาพที่ 17 วงจรการย่อยสลายไบโอพลาสติก.....	38
ภาพที่ 18 Packaging Prototype.....	39
ภาพที่ 19 ความสอดคล้องระหว่างการออกแบบนวัตกรรม และหลักตรรกะพื้นฐานของทฤษฎีบนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	43
ภาพที่ 20 วิเคราะห์องค์ประกอบห่วงโซ่คุณค่า และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stake Holder)	52
ภาพที่ 21 Value Chain Design Frame.....	54
ภาพที่ 22 Quality Protein Value Chain Prototype.....	55

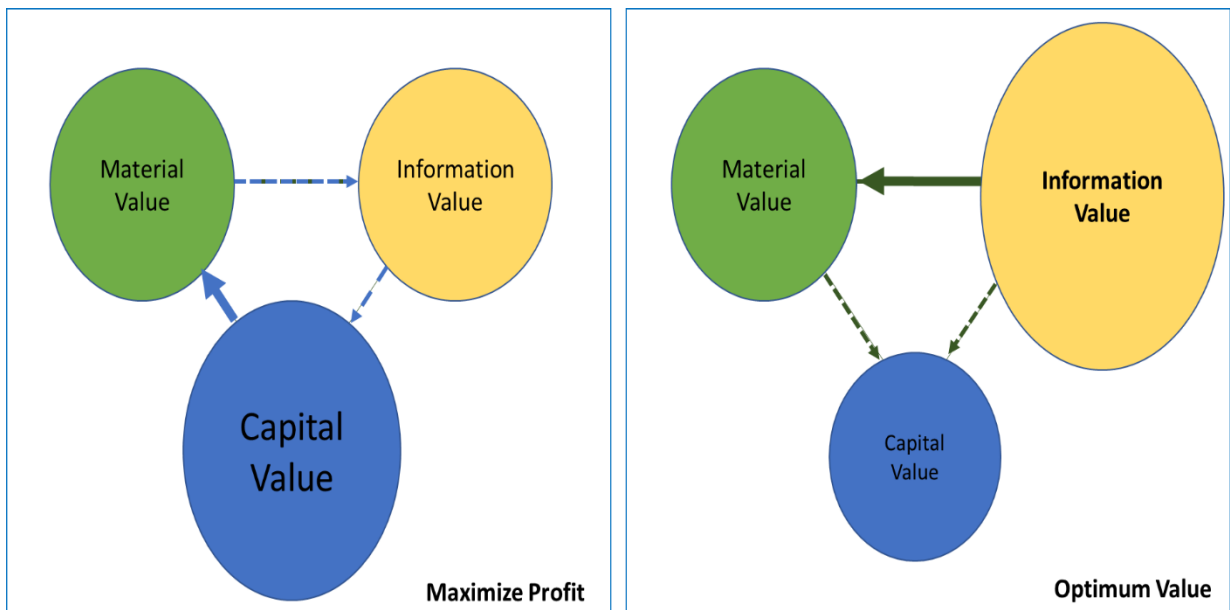
ภาพที่ 23 University Business Model based on Value positioning for stakeholders (Community, Innovation Entrepreneurs along the agriculture based value chain, lifelong students).....	57
ภาพที่ 24 University Core Business System Design for Lifelong Learning and Innovation	59
ภาพที่ 25 เครื่องมือ ระบบ เพื่อสร้างทักษะ กระบวนการคิด ความรู้และสิ่งแวดล้อมในการสร้างให้เกิดผู้ประกอบการนวัตกรรม ที่สามารถทำงานเชื่อมโยงกันในการสร้างและส่งมอบคุณค่า.....	60
ภาพที่ 26 กรอบคิดการออกแบบบทบาท และระบบส่งมอบคุณค่าในฐานะผู้พัฒนาทุนมนุษย์และการนำทำนวัตกรรมในทิศทางยั่งยืนระหว่างมหาวิทยาลัยและกลุ่มเครือข่ายผู้ประกอบการที่จะพัฒนาให้เติบโตร่วมกัน	61
ภาพที่ 27 ขณะวัดมวลกล้ามเนื้อ และร้อยละของไขมันด้วยเครื่อง DEXA.....	71
ภาพที่ 28 ผลิตภัณฑ์เวย์โปรตีนชนิดพร้อมดื่ม เวย์โปรตีนชนิดผง และ ผง Protein Hydrolysase	77
ภาพที่ 29 (ก) Appetizer: Tomyam Creme Burlee (ข) Appetizer: Chicken and Mushroom White wine sauce puff (ค) Soup: chicken boiled rice soup with poached quail egg (ง) Salad: Burger with chicken mushroom sauce [without french-fries] (จ) Main Dish: Grilled Pork tenderloin & Stir fried Riceberry with chicken cream sauce (ฉ) Dessert: Sticky riceberry with longan topping coconut cream sauce.....	78
ภาพที่ 30 Quality Protein Value Chain Prototype.....	87
ภาพที่ 31 สรุปแผนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี	89
ภาพที่ 32 กรอบคิดการออกแบบ KASET Innovation Platform ซึ่งเริ่มจากปรัชญา และระบบส่งมอบคุณค่าในฐานะผู้พัฒนาทุนมนุษย์และการนำทำนวัตกรรมในทิศทางยั่งยืน	90
ภาพที่ 33 องค์ประกอบสายธารคุณค่า (Value chain) และบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบเกษตร	91

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

1.1.1 ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการเชื่อมโยงของ กระแสอุปทาน กระแสข้อมูล และกระแสทุน (Triangle of Material, Data and Capital Value Flow)



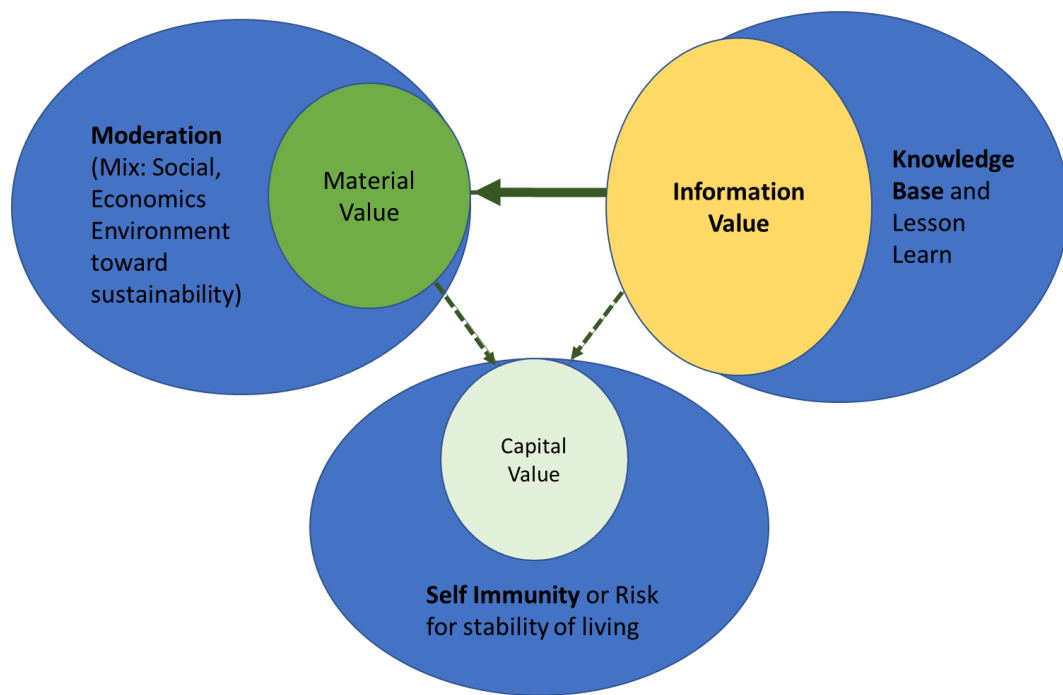
ภาพที่ 3 Triangle of values and rules of logic

ระบบโซ่อุปทาน คือการเชื่อมโยง ระบบผลิตซึ่งประกอบด้วยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบ (Material) สู่การเพิ่มมูลค่าวัสดุ ด้วยเทคโนโลยีเพื่อสกัดแยก เปลี่ยนโครงสร้าง หรือเติมเพิ่ม เพื่อสร้างฟังก์ชันจำเพาะ เช่น นาโนเทคโนโลยี ไบโอเทคโนโลยี จากนั้นรวมประกอบให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อส่งไปยังผู้บริโภค หรือลูกค้าในธุรกิจบริการต่อเนื่อง เพื่อกระจายสู่ลูกค้าปลายทาง ซึ่งการเชื่อมโยงดังกล่าวคือการเชื่อมโยงของสินค้าหรือบริการ (Material Flow) ซึ่งในยุคอุตสาหกรรมที่ผู้บริโภคถูกจำกัดการเข้าถึงสินค้าและบริการ ตามเงื่อนไขระบบส่งมอบสินค้าเท่าที่มี Material Flow หรือโซ่อุปทานจึงมักถูกออกแบบตามระบบทุน คือผู้มีเงินทุนสูงในการสร้างระบบส่งมอบสินค้า และข้อมูลการเติบโตและส่วนแบ่งตลาดจะเป็นตัวกำหนดทิศทางการลงทุน (Capital Flow for Material Flow) ในยุคนี้ธุรกิจแข่งขันกันด้วยการจัดการต้นทุน การขยายฐานตลาด เพื่อให้ได้เป็นผู้กำหนดราคาสินค้า (Cost Based Pricing)

ต่อมาเมื่อโลกเข้าสู่เทคโนโลยีดิจิทัล การเชื่อมต่อของข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตเติบโตสู่ระดับปัจเจก (One to one) จากสมาร์ทโฟน ทำให้เงื่อนไขการกำหนดรูปแบบธุรกิจเปลี่ยนมายังลูกค้า ประกอบกับการ

เติบโตของธุรกิจขนส่ง และ วิธีการทำงานของคนรุ่นใหม่มีลักษณะเป็นแบบทำงานชั่วคราว (Gig economy) ระบบโซ่อุปทานแบบเดิมจึงถูกเปลี่ยนแปลงสู่ระบบสายธารคุณค่าแบบโครงข่าย (Solution Platform) ที่สามารถเรียงตัวเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Just In Time Solutions) เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีความผันผวนสูง ดังนั้น Information Flow ที่สามารถเรียนรู้และคาดเดา หรือกำหนดความต้องการของลูกค้า จะเป็นผู้กำหนดโซ่อุปทานหรือ Material flow และ เลือกลงทุน (Capital Flow) ที่ต้องการให้เป็นพันธมิตรในธุรกิจ และความสามารถในการกำหนดความต้องการ (Demand Creation) ขึ้นกับความสามารถในการเข้าใจเข้าถึง (Empathy for Value Discovery) หรือสร้างความเข้าใจในการให้คุณค่าและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ทั้งเชิงมิติ พังค์ชั้น อารมณ์ และความรู้สึก เกิดเป็นการแลกเปลี่ยนเชิงธุรกิจ Value Based Economy

อย่างไรก็ตาม ระบบโซ่อุปทานแบบเดิมยังไม่ได้หายไป แต่เกิดระบบโซ่อุปทานอีกโครงสร้างซึ่งจะมีขนาดเล็กบนฐานคุณค่า สามารถเชื่อมต่อเป็นสายธารคุณค่า (Value Stream) ที่สอดคล้องกับปัจเจก เกิดเป็นการแลกเปลี่ยนทางเศรษฐกิจ (One to one or Personalized Value Base Economy) ขึ้นมาเป็นอีกทางเลือก เนื่องจากการเชื่อมต่อและเข้าถึงกันแบบไร้พรหมแดนด้วยระบบข้อมูลและอินเทอร์เน็ต ดังนั้นการจะเลือกแนวทางการสร้างโซ่อุปทานจึงมีสองทางคือ โซ่ใหญ่กินรวบ (Big One Takes All Game, Based On Capitalism) กับโซ่จิ๋วแต่แจ๋ว (Small Self Sufficient Many with Value in Common Game, Based On Self Sufficiency toward Sustainability) ขึ้นกับปรัชญาที่สอดคล้องกับความเชื่อพื้นฐานที่ใช้กำหนดเงื่อนไขแห่งตรรกะ (Rule of Logic) กลายเป็นกระบวนทัศน์ (Paradigm) ในการออกแบบโมเดลธุรกิจและระบบโซ่อุปทาน



ภาพที่ 4 Triangle of values and rules of logic based on Sufficiency Economy Philosophy

ที่มา : (ตัวอย่าง การสะท้อนวิธีคิดบนปรัชญาความเชื่อ ระหว่าง มนุษย์คือผู้สร้างกฎธรรมชาติ หรือ มนุษย์คือองค์ประกอบหนึ่งของธรรมชาติโลก <https://youtu.be/O9MvdMqKvpU>)

1.1.2 ผลกระทบจากการระบาดของ COVID-19 (COVID -19 Pandemic Scenario)

ปัจจุบันโลกอยู่บนการเติบโตของเทคโนโลยีทั้งจากการไร้พรมแดนของเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต ก่อให้เกิดระบบเชื่อมต่อข้อมูลไร้พรมแดนและข้ามขีดจำกัดเรื่องเวลา (Social Media Connectivity) รวมทั้งเทคโนโลยีการขนส่งเต็มรูปแบบทั้งทางอากาศ ทางเรือ และทางบก เกิดการไร้พรมแดนเชิงกายภาพ (Physical Social Connectivity) นำมาซึ่งความเชื่อมโยงแบบสุดโต่ง หรือเรียกปรากฏการณ์ VUCA คือ Volatile ในการเชื่อมโยงถึงกัน สู่อการ Uncertainty การเปลี่ยนแปลงแบบทันทีทันใด เป็นปัญหาที่มี Complexity ซับซ้อนในมิติของปัจจัยที่เชื่อมโยงแบบองค์รวม ทั้งมิติ สิ่งแวดล้อม มนุษย์ สังคม และ เศรษฐศาสตร์ และมีมิติตรรกะเพื่อการเลือกตัดสินใจที่เป็น Ambiguity คือคลุมเครือ ตีความได้หลากหลายมิติ ขึ้นกับปรัชญาของแต่ละแนวคิด (Philosophy or Principle Approaches)

COVID-19 Pandemic คือเหตุการณ์ที่ทำให้มนุษยชาติได้พบเจอปรากฏการณ์ VUCA อย่างเป็นรูปธรรม คือ Volatile of Pandemic การระบาดเชื่อมต่อแบบฟุ้งกระจาย จากเทคโนโลยีไร้ขีดจำกัดในการเดินทาง เกิดความไม่แน่นอน ควบคุมไม่ได้ หรือภาวะ Uncertainty of Pandemic ในการเป็นผู้รับเชื้อ COVID-19 นำมาซึ่ง ความซับซ้อนของประเด็นปัญหา Complexity of Problems ทั้งมิติ การรักษาชีวิตผู้ป่วย

การดูแลความมั่งคั่งเชิงเศรษฐกิจ หรือการคิดถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอนาคต และสร้างความคลุมเครือ Ambiguity เป็นประเด็นในการโต้แย้งต่อวิธีตอบสนองและจัดการปัญหา แบบ Lockdown หรือแบบ Herd Immunity

จากเหตุการณ์ COVID-19 ทำให้เห็นแนวทางจัดการปัญหา ใน 2 ทิศทาง คือ วิธีทางตะวันออกคือ ยอมรับในธรรมชาติของไวรัสและให้ความสำคัญกับการรักษาชีวิตของมนุษย์จึงเลือกที่จะชะลอความรุนแรง ด้วยวิธี Lockdown ผนวกกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อลด และตามสอบการเดินทางของมนุษย์ในการใช้ชีวิตประจำวัน และใช้การเฝ้าระวังระบบเศรษฐกิจ ในขณะที่ วิธีแบบตะวันตกคือ เลือกความมั่งคั่งเชิงเศรษฐกิจ และเลือกการปะทะกับโรคโดยตรง ปลอ่ยให้ภูมิคุ้มกันของร่างกายและความสามารถในการเข้าถึงระบบ สาธารณะสุขเป็นปัจจัยคัดเลือกการมีชีวิตอยู่ ไม่ว่าจะเลือกทางใด ระดับความรุนแรง (Problem Severity) หรือความเปราะบาง (Vulnerability) ของประเทศต่อผลกระทบ COVID-19 ขึ้นกับภาวะการมีภูมิคุ้มกันจากการ มีเสถียรภาพบนความมั่นคงทางอาหาร (Food Security) และเสถียรภาพจากสุขภาวะพื้นฐาน (Wellbeing Level) ของประชาชนในชาตินั้นๆ (Duhalde, M. 2020)

1.1.3 การให้คุณค่า และพื้นฐานความเชื่อของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

คุณค่า (Value) คือ ความเชื่อที่สะท้อนเป็นตรรกะในการให้ความสำคัญ และเป็นเงื่อนไขในการ ตัดสินใจเลือก เช่นเลือกให้เวลา และบางครั้งสะท้อนการให้คุณค่าออกมาเป็นตัวเลขมูลค่า เช่น เป็นราคาสินค้า ที่สอดคล้องกับความเต็มใจในการจ่าย จะเห็นว่า คุณค่าจึงมีทั้งข้อเท็จจริงคือการใช้ประโยชน์เชิงประจักษ์ และ คุณค่าที่สอดคล้องกับ อารมณ์ ความรู้สึกและความเชื่อ การตัดสินใจในคุณค่าจึงเป็นผลจากความเชื่อพื้นฐาน ของแต่ละบุคคล ขึ้นกับ พื้นฐานสิ่งแวดล้อม การเข้าถึงความรู้ ข้อมูล ประสบการณ์ที่ผ่านมา และค่านิยม วัฒนธรรมของแต่ละกลุ่มชุมชน สังคม (Community and Society)

ศาสตร์ที่ใช้อธิบายแยกแยะกลุ่มของแก่นความเชื่อ (Core Belief) คือ **ปรัชญา (Philosophy)** หรือ รากฐานของการอธิบายความรู้ ข้อเท็จจริง และปรากฏการณ์ หรือ ตรรกะแห่งความคิด (Rules of Logic) ซึ่ง มักมีขอบเขตหรือสมมติฐานของการอธิบาย กลายเป็นจุดเริ่มต้นของศาสตร์ต่างๆในเวลาต่อมา

ดังนั้นการออกแบบโซ่คุณค่า (Value Chain Design) จึงจำเป็นต้องเริ่มจากการกำหนดเงื่อนไขของ ปรัชญาที่อธิบายความเชื่อ รวมถึงข้อเท็จจริงในการสนับสนุนคุณค่าจากความเชื่อดังกล่าว เพื่อเป็นพื้นฐานใน การออกแบบระบบโซ่คุณค่าที่มอบคุณค่า รวมทั้งการสร้างสมรรถนะ (Competency) ของผู้มีส่วนได้ส่วน

เสีย เพื่อให้สามารถร่วมพัฒนาและขับเคลื่อนโซ่คุณค่าดังกล่าวให้เติบโตร่วมกันอย่างยั่งยืน (Value Chain and productivity system with relevant competency of stakeholders toward the vision achievement)

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy Philosophy) คือ แนวคิดเพื่อการดำเนินชีวิต และการบริหารประเทศเพื่อให้เกิดความมั่นคงในชีวิตและยั่งยืน บนความเชื่อ “ตนเป็นที่พึ่งแห่งตน” สร้างด้วย ทฤษฎีใหม่ คือการให้ความสมดุลระหว่าง การเปลี่ยนแปลงแบบทางสายกลางคือการมีมุมมองในผลลัพธ์แบบ องค์กรรวมในมิติ มนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม (Holistic Perspective Impact Among People, Social, Economic and Environment) ใช้ความรู้และเทคโนโลยี (Knowledge Base and Lesson Learn) และกระจายความเสี่ยงเพื่อไม่ประมาทเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง (Risk Management from Self Immunity) เพื่อให้บรรลุผลเป็นลำดับขั้นจากความมั่นคงในพื้นฐานชีวิตในระดับบุคคล (Self Sufficiency) สู่อการสร้างสังคมแบ่งปันเอื้ออาทร (Leadership) สู่อการทำธุรกิจเพื่อการขยายผล (Sustainability Growth) เป็นความมั่นคงแบบปกติใหม่ (New Normal) ของสังคมระดับประเทศด้วยการใช้ดิจิทัลเทคโนโลยีสร้าง ความเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย

จากประสบการณ์และบทเรียนที่ได้สัมผัส ปรากฏการณ์ VUCA จาก COVID-19 Pandemic การมี ภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิตแบบ ตนเป็นที่พึ่งแห่งตน ด้วยการสร้างความมั่นคงทางอาหารและสุขภาวะที่ดี จึง เป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐาน สำหรับการสร้างพื้นฐานภูมิคุ้มกันหรือต้นทุนเชิงเสถียรภาพให้กับประเทศไทย ที่มี พื้นฐานทรัพยากรที่อุดมสมบูรณ์และหลากหลาย ทั้งที่ดิน องค์ความรู้ ความหลากหลายทางชีวภาพ และ วัฒนธรรม ซึ่งเป็นภาพจำที่ชัดเจนในระดับนานาชาติ (Brand Perception of Thailand) การใช้แนวคิดการ ออกแบบนวัตกรรมเพื่อสุขภาวะที่ดี (Innovation for Wellbeing with Design Thinking) จึงเป็นเทคนิควิธีที่ จะใช้เพื่อการออกแบบโซ่คุณค่า บนความเชื่อในแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงซึ่งสอดคล้องในบริบทความ เป็นประเทศไทย

1.1.4 การออกแบบและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน

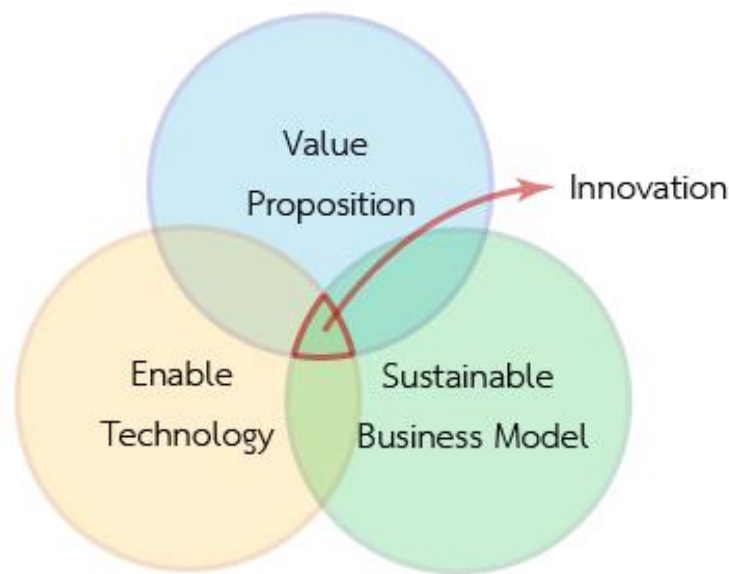
นวัตกรรมคือกระบวนการออกแบบ (Design Thinking Process) เพื่อส่งมอบ “คุณค่า” (Meaningful Value) ให้กับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งความสำเร็จของการส่งมอบคุณค่านั้น มี 3 ระดับ คือ ระดับ พอใจปกติ (Satisfy) ระดับประทับใจ (Delight) และระดับซาบซึ้งใจ (Appreciate) มักเกิดจากการสามารถ เป็นที่พึ่งยามวิกฤติ

แต่ละระดับความสำเร็จของการ “ส่งมอบคุณค่า” (Value Proposition) มีผลต่อความผูกพัน (Engagement) และการคงอยู่ในการเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือพันธมิตร (Partners) ในระยะยาว ซึ่งความสำเร็จของการส่งมอบคุณค่าในระดับประทับใจ และระดับซาบซึ้งใจ จัดเป็นคุณค่าที่มีมูลค่าสูงสามารถใช้การกำหนดราคาแบบ Value Based Pricing (ซึ่งต่างจาก Cost Based Pricing or Competitive Base Pricing) ต้องสร้างจากการออกแบบระบบธุรกิจที่มีเสถียรภาพสามารถพ่ายผ่านยามวิกฤติ (Resilience Business Model) ร่วมกับระบบนวัตกรรมบริการ ที่คาดหวังให้เกิดผลสำเร็จและประสบการณ์เป็นภาพจำ โดยบริการดังกล่าวประกอบด้วยจุดสร้างประสบการณ์ (Service Touchpoints) จากนวัตกรรมความเร็ว ความสะดวก ความประหยัด ความรู้ใจของ กระบวนการ เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือผลิตภัณฑ์ ร่วมกับทัศนคติ ทักษะ ความรู้ความชำนาญ (Competency) สะท้อนออกมาเป็นท่าที ลักษณะการสื่อสารและการจัดการการบริการของผู้ให้บริการ (Human Touch) สอดคล้องกลมกลืนกัน (Seamless O2O: Online to Offline Service System) ระดับความสำเร็จของการส่งมอบคุณค่า เป็นภาพจำที่สร้าง “คุณค่า” เป็นประจำสม่ำเสมอ สร้างความผูกพันกลายเป็นการมีส่วนร่วมในการสร้างคุณค่านี้ด้วยกันของลูกค้า (Lifelong Customer Relationship) สามารถระลึกและระบุคุณค่าของแบรนด์ได้อย่างชัดเจน ทำให้แบรนด์มีอิทธิพล ทรงพลังและสามารถนำการเปลี่ยนแปลงระดับบุคคล หน่วยงาน (Incremental) หรือระดับบรรทัดฐานสังคม (Disruption) เพื่อให้เกิดผลกระทบในระดับต่างๆ นำมาซึ่งมูลค่าทางเศรษฐกิจของการแลกเปลี่ยน (Value Based Economy) การออกแบบนวัตกรรมจึงเป็นกระบวนการออกแบบองค์รวม (Holistic design) ที่เกิดจากการมุมมองมีการเชื่อมโยงและผสมผสาน ในมิติสำคัญ 3 ส่วน

1. มิติการเข้าถึงการให้คุณค่าของมนุษย์ระดับบุคคล (Empathy to Meaningful Value Discovery and Define)
2. มิติความเข้าใจและความสามารถสร้างและเลือกใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้อง ตอบโจทย์บริบทความต้องการและความเป็นไปได้ เชิงการประกอบการ เกิดเป็นระบบส่งมอบคุณค่า (Enable Technology with Omniscientific Knowledge for Value Based Supply Chain System)
3. มิติความเข้าถึงพลวัตของนิเวศน์หรือภูมิศาสตร์เชิงธุรกิจ (Strategic Business Model Design as a part of (Digital) Business Ecosystem or Business Landscape with Resilience)

โดยการออกแบบสามารถ มองจาก Top View คือ การออกแบบระบบธุรกิจจากการคาดการณ์อนาคต (Futurist study and Scenario foresight) สู่การตอบสนองคุณค่าในระดับบุคคล คู่ขนานกับการมอง

หาโอกาสใหม่ๆจากการมองในภาพ Bottom Up ด้วยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการวิเคราะห์ข้อมูลในการค้นเจอรายประเด็นในการสร้างคุณค่า (Value Exploring and Discovery) ระดับคน (Persona) ออกแบบนวัตกรรมแล้วสร้างการเปลี่ยนแปลงจากการใช้ Social media ส่องหาชุมชน (Community) ที่ต้องการคุณค่าเดียวกัน เพื่อขยายขนาดการเข้าถึงนวัตกรรมที่ออกแบบขึ้น และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจใหม่จาก One to one Value Creation



ภาพที่ 5 Innovation creation

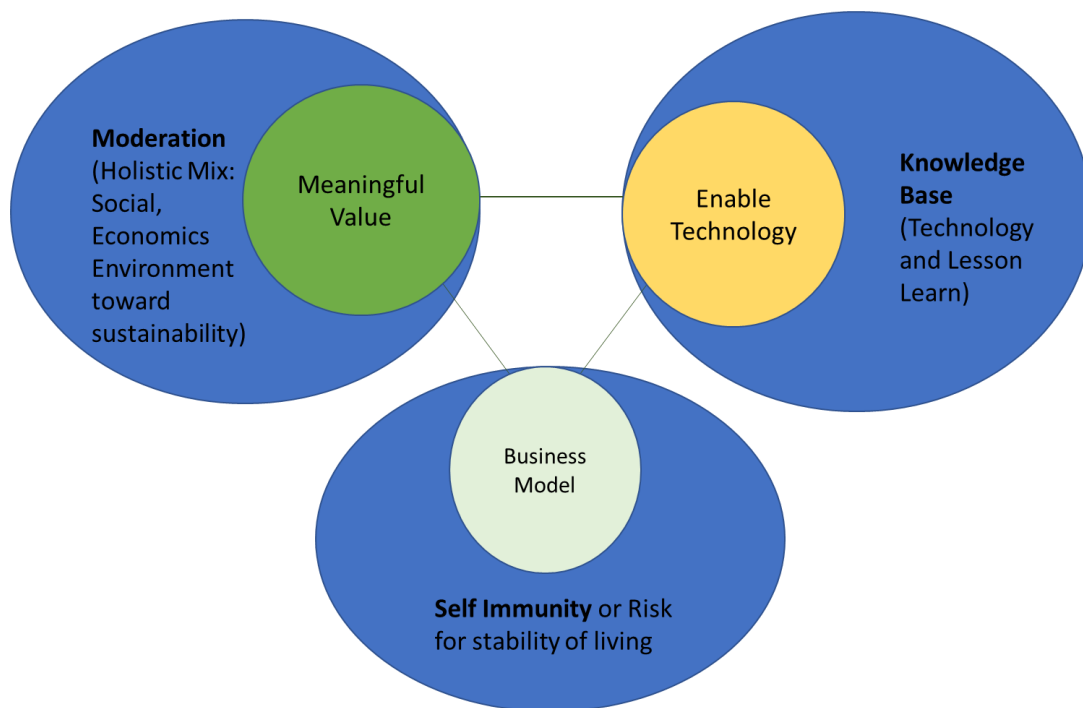
นวัตกรรม (Innovation Model) จึงเป็นการออกแบบที่เกิดจากความสามารถในการหาจุดร่วมที่เหมาะสม (Optimal mix) จาก 3 มิติ ดังกล่าว ร่วมกับการมีความคิดเชิงสร้างสรรค์บนความเชื่อในแนวทางยั่งยืน ซึ่งเป็นระบบคิดที่สำคัญสำหรับการสร้างมูลค่าให้กับความได้เปรียบของความหลากหลายทางชีวภาพและการเป็นแหล่งทรัพยากรด้านการเกษตรและฐานชีวภาพของประเทศไทยในการก้าวเข้าสู่อนาคต บนระบบที่สมดุลและพอเพียงในตัวเอง (a Perfectly Small, Sufficient System in Sustainable Principles)



ภาพที่ 6 Concept of value creation

สำหรับอุตสาหกรรมอาหารที่มีความหลากหลายทางชีวภาพบนฐานการเกษตรและชีวภาพของประเทศไทย คุณค่าการส่งมอบ (Value Proposition) ซึ่งสอดคล้องกับประชาชนทุกคน คือ ความมั่นคงทางอาหารเพื่อการกินดีและมีสุขภาวะดี เป็นปัจจัยพื้นฐาน ซึ่งสะท้อนคุณภาพชีวิต สุขภาวะที่ดีเป็นนโยบายของโลก (World Economic Forum, 2016) สอดคล้องกับนโยบายแผนยุทธศาสตร์ของประเทศไทย พ.ศ. 2558 – 2563 และนโยบายยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข 2561 จากสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขกองยุทธศาสตร์และแผนงาน (กระทรวงสาธารณสุข, 2559) การใช้หลักคิดนวัตกรรมหรือการเศรษฐศาสตร์คุณค่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสร้างรูปแบบโซ่คุณค่า (Value Chain)

งานวิจัยนี้ต้องการแสดงตัวอย่างการใช้กระบวนการทัศน์ใหม่ที่เกิดจากแนวคิดนวัตกรรม (Innovation) ในการออกแบบคุณค่าส่งมอบ (Value Proposition) โดยมุ่งเน้น แหล่งอาหารโปรตีนจากเนื้อสัตว์ จากกระบวนการผลิตแบบอินทรีย์ กลุ่มผู้ส่งมอบวัตถุดิบเป็น เครือข่ายเกษตรกรที่ไม่สามารถยั่งยืนได้ด้วยตนเองจากโครงการเกษตรแปลงใหญ่ จึงรวมกลุ่มภายใต้การนำของ Smart Farmer ที่มีความรู้ในระบบ พันธุ์ อาหาร และการดูแลฟาร์ม ให้เกิดความสามารถในการดำเนินการเป็นลำดับขั้นตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง คือ พออยู่ พอกิน พอแบ่งปัน พอสร้างธุรกิจสู่การเชื่อมเป็นเครือข่าย ใช้ความเป็นไปได้ของการเชื่อมโยงที่เกิดจาก สังคมแห่งดิจิทัล (Digital platform) ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างฉับไว (Adaptive Advantage) ในการให้บริการส่งมอบที่เป็นระบบ รวดเร็ว และครบวงจร สร้างความยั่งยืนให้กับกลุ่มผู้ประกอบการขนาดเล็กเหล่านี้ บนหลักคุณค่าของการส่งมอบของโภชนาการเพื่อสุขภาวะ (Nutrition for Well Being) ตอบสนองการเติบโตของกระแสใส่ใจสุขภาพ (Sport and Exercise lifestyle) ใช้นวัตกรรมสร้างมูลค่าจาก Functional Protein เพื่อรองรับการเติบโตของการกีฬา รวมทั้งการศึกษาลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านมหาวิทยาลัยสู่บทบาทการเป็นผู้นำด้านนวัตกรรมบนฐานเกษตรเพื่อการกินดีอยู่ดีให้สังคมบนทางเลือกในแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง ภาพที่ 7 แสดงความสอดคล้องระหว่างการออกแบบนวัตกรรม และหลักตรรกะพื้นฐานของทฤษฎีบนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง



ภาพที่ 7 The Alignment Between Innovation Model and Design Principle Base on Sufficiency Economy Philosophy

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาแนวทางการออกแบบโซ่คุณค่าของแหล่งโปรตีนคุณภาพจากการผลิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยหลักการออกแบบนวัตกรรม (Human Centric or Value Based Systematic Design)
2. เพื่อศึกษาและการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมอาหารและบริการ (Personalized Meal Solution) สำหรับกลุ่มเป้าหมายตัวแบบศึกษา ที่มีออกกำลังกายเป็นประจำด้วยแรงต้าน
3. เพื่อพิสูจน์คุณค่าเชิงฟังก์ชันของ Protein Hydrolysate ที่ผลิต จากการเสริมสร้างกล้ามเนื้อในกลุ่มคนที่ออกกำลังกายด้วยแรงต้านเป็นประจำ (Physiology research)
4. เพื่อประเมินศักยภาพและแนะนำแนวทางการเพิ่มทักษะและสมรรถนะ (Competency) ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโซ่คุณค่าทั้งจากมหาวิทยาลัยและจากผู้ประกอบการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของโซ่คุณค่าโปรตีนเพื่อส่งมอบความมั่นคงและยั่งยืน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ออกแบบโครงสร้างโซ่คุณค่าด้วยการใช้เนื้อไก่เป็นแบบในการศึกษา ซึ่งมีกระบวนการผลิตแบบอินทรีย์ จากผู้นำกลุ่มผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (Smart Farmer Leadership) โดยเน้นกลุ่มผู้ผลิตที่สามารถผลิตได้ในระดับอินทรีย์ เนื่องจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ถูกวางตำแหน่งให้เป็น Agropolis ของประเทศ และวิทยาเขตมีนโยบายในการส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมเกษตรในแนวทางออร์แกนิกเพื่อความมั่นคงทางอาหารโปรตีนอย่างยั่งยืน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สร้างกระบวนการออกแบบนวัตกรรมบริการอาหารเพื่อนักกีฬา และเครือข่ายผู้ประกอบการนำไปสู่การขยายผลต่อยอด และพัฒนานวัตกรรมเพื่อการกินดีอยู่ดี ระหว่างมหาวิทยาลัยและผู้ประกอบการชุมชน (KASET Innovation Platform Model for Community Engagement)
2. ต้นแบบกระบวนการผลิต Protein Hydrolysate เพื่อการขยายผลการใช้งานในท้องถิ่น
3. กระบวนการออกแบบนวัตกรรมเชื่อมโยงระหว่าง นวัตกรรมบริการอาหาร และนวัตกรรมการดูแลสุขภาพด้วยวิทยาศาสตร์การกีฬาทดสอบความแตกต่างของคุณค่าส่งมอบ (Value Proposition)
4. เครือข่ายผู้ประกอบการเพื่อการพัฒนาให้เป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมเกษตร อาหาร การกีฬา เพื่อสุขภาพที่ดีและความมั่นคงอาหารจากหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.5 เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

ตารางที่ 1 เป้าหมายผลผลิต และตัวชี้วัดของงานวิจัย

ผลผลิต (Output)	ตัวชี้วัด			
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	เวลา	ต้นทุน
1. แนวทางการสร้างโซ่ คุณค่าจากโปรตีนที่มี แหล่งผลิตออร์แกนิก		- รูปแบบระบบ จัดการมาตรฐาน ในบริการส่งมอบ เพื่อสร้างมูลค่า ให้กลุ่มธุรกิจ อาหารที่มาจาก ท้องถิ่นขนาด เล็ก		
2. ทิศทางการพัฒนา งานวิจัยเพื่อการสร้าง คุณค่าโลจิสติกส์เกษตร		- ข้อเสนอแนะ โครงการวิจัย เพื่อขยายผลเป็น รูปแบบธุรกิจ จากการ ออกแบบคุณค่า		
3. ต้นแบบระบบผลิตที่ใช้ วัตถุดิบจากการผลิตแบบ ยั่งยืนรองรับการเติบโต ของธุรกิจส่งมอบอาหาร	- ต้นแบบ กระบวนการคิด สำหรับบริการ ส่งมอบอาหาร และสินค้าจาก การออกแบบ คุณค่าให้เกิด ความแตกต่าง บนนวัตกรรม			
4. วิธีการประเมินคุณค่า เชิงฟังก์ชันอาหารผ่าน กิจกรรมออกกำลังกาย	- เพิ่มปริมาณ ของวัตถุดิบจาก ระบบผลิต อินทรีย์	- ความเชื่อมโยง และ ประสานงานใน โซ่อุปทาน สนับสนุนการใช้		

ผลผลิต (Output)	ตัวชี้วัด			
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	เวลา	ต้นทุน
		มาตรฐาน		
		กระบวนการ		
		ผลิตภัณฑ์		

1.6 เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัด

ตารางที่ 2 เป้าหมายของผลลัพธ์ และตัวชี้วัดของงานวิจัย

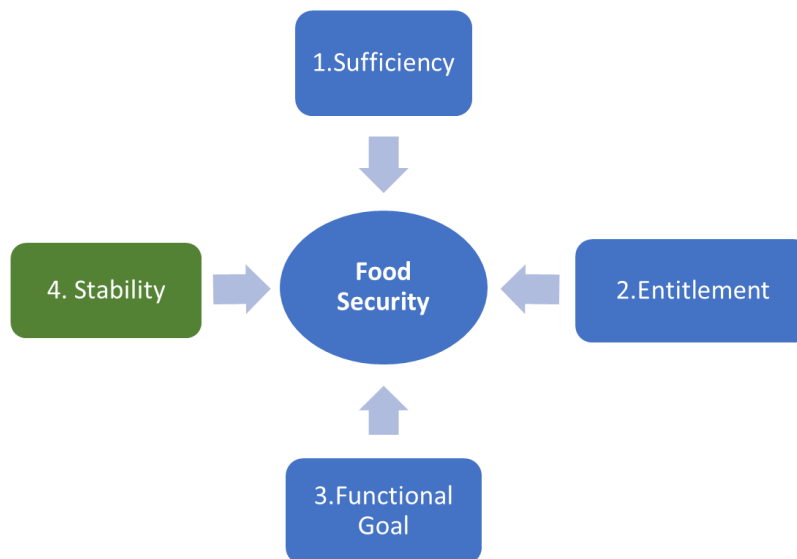
ผลลัพธ์ (Outcome)	ตัวชี้วัด			
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	เวลา	ต้นทุน
1. การสร้างแนวทางการเพิ่ม ความสามารถในการใช้งานวิจัยสร้าง นวัตกรรมในมุมมองฐานคุณค่า (Value Based) บนบริการโลจิสติกส์ส่งมอบ อาหารสนับสนุนผู้ประกอบการรายเล็ก หรือกลุ่ม Startup		X		
2. การเชื่อมโยงของโซ่อุปทานทำให้ เกิดการพัฒนามีทิศทางบนฐาน การเห็นโอกาสทางธุรกิจจากคุณค่าใน แนวทางยั่งยืน		X		

บทที่ 2

การทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้การออกแบบโซ่คุณค่าสามารถสร้างผลกระทบในระดับสังคมได้ จำเป็นต้องทบทวนจุดเริ่มต้นแนวคิดคือ ปรัชญาหรือจุดพื้นฐานของความเชื่อที่เป็นหลักยึดของแนวความคิด ร้อยเรียงสู่เป้าหมายที่เป็นผลสัมฤทธิ์ของการออกแบบโซ่คุณค่าอาหาร คือ ความมั่นคงทางอาหารและสุขภาวะที่ดี มิติปัจจัยภายนอกเช่น ทิศทางนโยบายและการลงทุนของประเทศซึ่งระบุใน ยุทธศาสตร์ของประเทศและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบระบบ หลักการออกแบบที่ให้คนเป็นจุดศูนย์กลางซึ่งเป็นเงื่อนไขที่เกิดจากโลกที่เชื่อมต่อถึงกันจากเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 หลักโภชนาการในการบริโภคอาหารซึ่งมีความจำเพาะกับ คน ช่วงอายุ และวิถีชีวิต รวมทั้งระบบโลจิสติกส์ที่เชื่อมต่อกันบนการทำงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งข้อมูลการตรวจเอกสารทั้งหมดจะใช้เป็นหลักอ้างอิงเพื่อเปรียบเทียบ พิสูจน์การออกแบบและผลการศึกษาของโครงการ

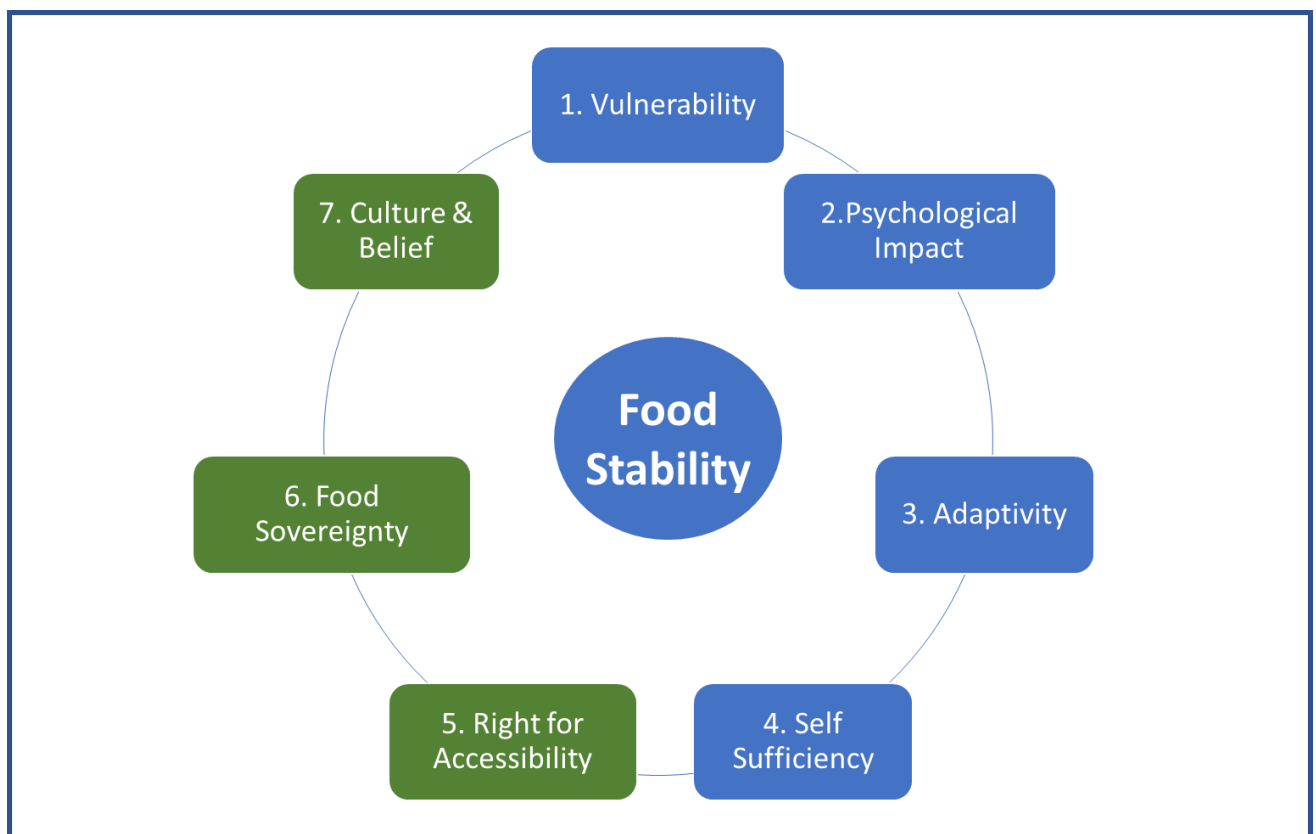
2.1 ความมั่นคงทางอาหาร (Food Security) และยุทธศาสตร์เกษตร-สหกรณ์ของประเทศไทย



ภาพที่ 8 Conditions for Food Security

ความมั่นคงทางอาหาร (Food Security) ในความหมายขององค์การสหประชาชาติ คือ ความสามารถของประชาชนทุกคน ในการเข้าถึงอาหารได้ตลอดเวลา ด้วยความสามารถทางกายภาพ ทางสังคม หรือทาง

เศรษฐกิจ เพื่อให้ได้อาหารที่พอเพียง ปลอดภัย มีโภชนาการ สอดคล้องกับความต้องการเชิงจิตใจและ โภชนาการ เพื่อการมีชีวิตที่มีสุขภาวะและมีพลัง ความมั่นคงทางอาหารเป็นสิทธิ์พื้นฐานที่มนุษย์ทุกคน ทุกชาติ ควรได้ ดังนั้นความมั่นคงทางอาหารจึงเกิดขึ้นจากการออกแบบโซ่อุปทานบนปรัชญาความเชื่อที่อ้างอิงเพื่อ ตอบสนองตั้งแต่การกำหนดสิทธิ์ของการเข้าถึงอาหาร (Entitlement) เป็นของประชาชนทุกคน ทั้งมิติ คุณค่า เชิงปริมาณ คุณภาพความปลอดภัยและโภชนาการ คุณค่าเชิงอารมณ์ (Sufficiency and Functional Goal) เพื่อให้ทุกคนเข้าถึงได้ตลอดเวลา และมีเสถียรภาพ (Food Stability)



ภาพที่ 9 Seven Dimensions of Food Stability

เสถียรภาพทางอาหาร (Food Stability) เป็นหนึ่งในมิติที่สะท้อนความมั่นคงทางอาหารในระยะสั้นของเวลา และมีมิติในการประเมินวัดความมีเสถียรภาพได้ถึง 7 มิติประเด็น คือ

1. ความเปราะบางเชิงปริมาณและคุณภาพที่สามารถเกิดกับโซ่อุปทานอาหารและเป็นเหตุให้การเข้าถึงอาหารเป็นอุปสรรค โดยเฉพาะเมื่อมีวิกฤติ
2. ความง่ายต่อการสร้างผลกระทบเชิงจิตใจระดับบุคคล ครอบครัวหรือวงกว้างเป็นสังคม
3. ความสามารถในการปรับตัวต่อการเข้าถึงหรือพฤติกรรมกรรมการบริโภคเมื่อเกิดเหตุให้เปลี่ยนแปลง

4. ความพอเพียงระดับบุคคลเชิงการเข้าถึงอาหารในแหล่งชุมชนของตนเองทั้งปริมาณและราคา โดยเฉพาะยามฉุกเฉิน

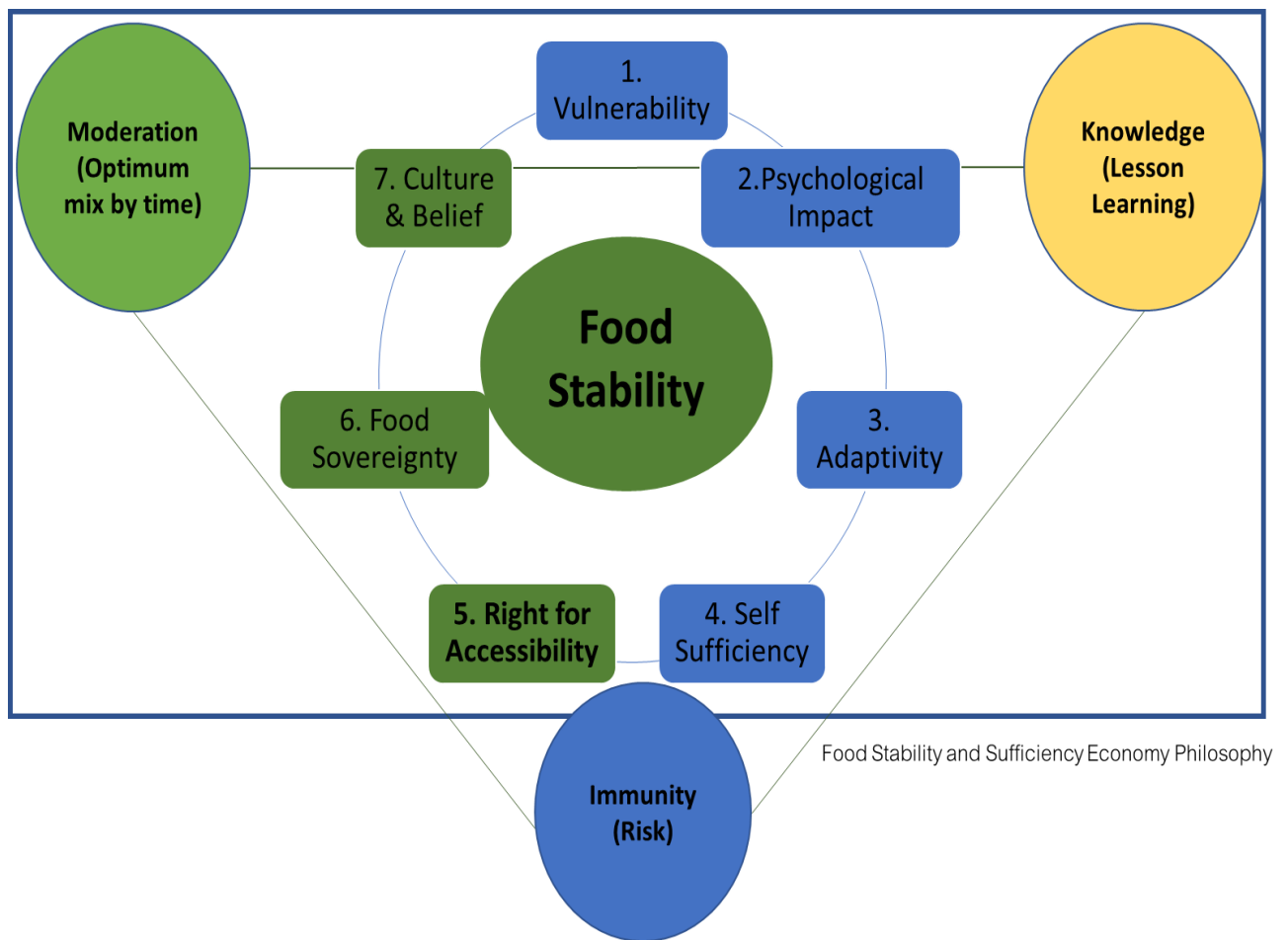
5. กลไกการกำหนดสิทธิพลเมืองพื้นฐานในการเข้าถึงอาหาร

6. อธิปไตยในอาหารว่าด้วยเรื่องการมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายเชิงการค้าระหว่างประเทศหรือนโยบายที่มีผลต่อโครงสร้างโซ่อุปทานอันมีผลต่อการเข้าถึงหรือการสร้างอาหาร

7. เสถียรภาพในการเข้าถึงอาหารตามวัฒนธรรมและความเชื่อตามท้องถิ่นของตน

ข้อสังเกต แม้ว่าเสถียรภาพอาหารมี 7 มิติ แต่ความสำคัญในแต่ละมิติขึ้นกับความเชื่อพื้นฐาน เช่น ถ้าเชื่อในเรื่องการเท่าเทียมแห่งสิทธิพลเมือง อธิปไตยทางอาหารจะถูกยกขึ้นมาให้ความสำคัญ และการกำหนดนโยบายจะสอดคล้องกับการให้สิทธิแก่พลเมืองนั้น

ดังนั้นจะเห็นว่า ความมั่นคงอาหารและละเอียดลงไปถึงเสถียรภาพของอาหาร คือผลลัพธ์เป้าหมายบนพื้นฐานความเชื่อเพื่อการออกแบบโซ่อุปทานตามคำจำกัดความการให้คุณค่าสอดคล้องกับคำจำกัดความของคำว่า ความมั่นคงทางอาหาร ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ที่มาและวิธีการได้มาซึ่งอาหาร (How the Food Value Chain is Design and Realization?) ภาพที่ 10 แสดงความเชื่อมโยงของความเชื่อในหลักคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงซึ่งเชื่อในการสร้างเศรษฐกิจจากฐานการสร้างทักษะตนเป็นที่พึ่งแห่งตน กับเสถียรภาพอาหารหรือภาวะความมั่นคงอาหารบนมิติของเวลา



ภาพที่ 10 Food Stability and the Sufficiency Economy Philosophy

สรุปเป้าหมายการพัฒนาประเทศด้านเกษตรและสหกรณ์ที่สำคัญ



กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (60-79)

มีเป้าหมายให้ภาคเกษตรเป็นฐานการผลิต bio-bases ที่สำคัญ เป็นฐานการผลิตอาหารที่มั่นคงและปลอดภัย มีผลิตภาพการผลิตสูง และมีระบบบริหารจัดการที่ดีด้านประมง



Thailand 4.0

เป็นประเทศ “รายได้สูง” เปลี่ยนจากเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วย “ประสิทธิภาพ” เป็นขับเคลื่อนด้วย “นวัตกรรม” เปลี่ยนจากเกษตรแบบดั้งเดิม (Traditional Farming) เป็น การเกษตรสมัยใหม่ (Smart Farming)



แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (60-64)

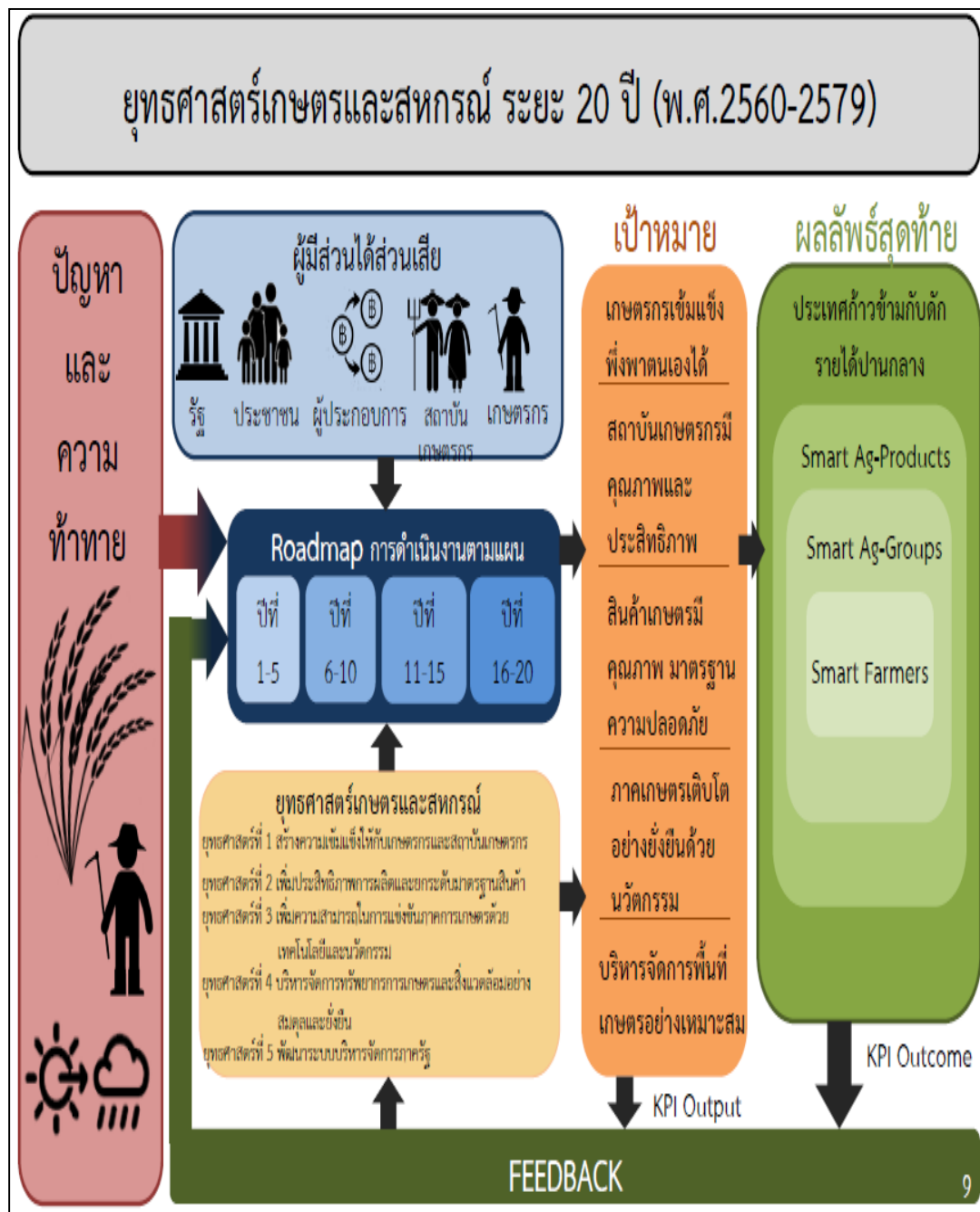
ในยุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน เน้นยกระดับการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารเข้าสู่มาตรฐาน เพื่อให้เศรษฐกิจภาคเกษตรเข้มแข็ง ขยายตัวไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3 เกษตรกรมีรายได้เงินสดสุทธิ 59,460 บาท/ครัวเรือน และมีพื้นที่เกษตรกรรมยั่งยืนไม่น้อยกว่า 5 ล้านไร่



แผนพัฒนาการเกษตรฯ ฉบับที่ 12 (60-64)

ความผาสุกของเกษตรกรเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 85 ในปี 2564 เกษตรกรมีรายได้เงินสดสุทธิทางการเกษตรเพิ่มขึ้นเป็น 59,460 บาท/ครัวเรือนในปี 2564 เศรษฐกิจภาคเกษตรเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี จำนวนงานวิจัยเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตรถูกนำไปใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 5 ต่อปี และทรัพยากรการเกษตรได้รับการฟื้นฟูและใช้ประโยชน์อย่างสมดุลและยั่งยืน

ภาพที่ 11 สรุปเป้าหมายการพัฒนาด้านเกษตรที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์และนโยบายของชาติ

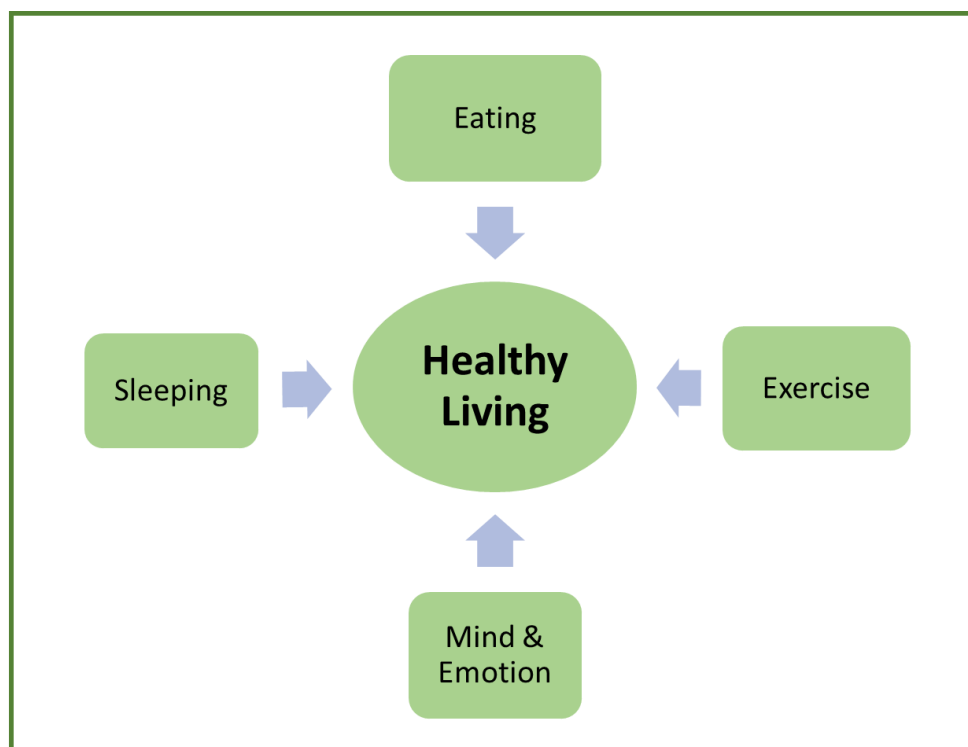


ภาพที่ 12 สรุปแผนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี

จากนโยบายตั้งแต่ระดับชาติ สู่ทิศทางการลงทุนเศรษฐกิจ สู่นโยบายการพัฒนาระดับกระทรวงสรุปความเชื่อมโยงในประเด็นนโยบายที่ประกาศคือ รัฐบาลไทยกำหนดให้เล็งลงทุนในทิศทาง ฐานชีวภาพ เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศบนเกษตรกรรมในแนวทางยั่งยืน โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีหน้าที่ขับเคลื่อน งาน 4 มิติ คือ

1. การพัฒนาด้านทุนมนุษย์ เพื่อให้เกษตรกร (Smart farmer) สามารถพึ่งพาตัวเอง มีทักษะเพื่อสร้างนวัตกรรมและความเข้มแข็งระดับการมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง นำมาซึ่งความสุขอย่างยั่งยืน
2. การพัฒนาระบบผลิตในทิศทางนวัตกรรม ในแนวทางยั่งยืน ด้วยเทคโนโลยี อย่างมีมาตรฐานและน่าเชื่อมั่น
3. การสร้างระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานเพื่อการจัดการทรัพยากรพื้นที่และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน
4. การสร้างระบบบริหารจัดการภาครัฐเพื่อสร้างความ มั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืน

2.2 สุขภาพร่างกายและการดำรงชีวิตที่ดี (Healthy living)



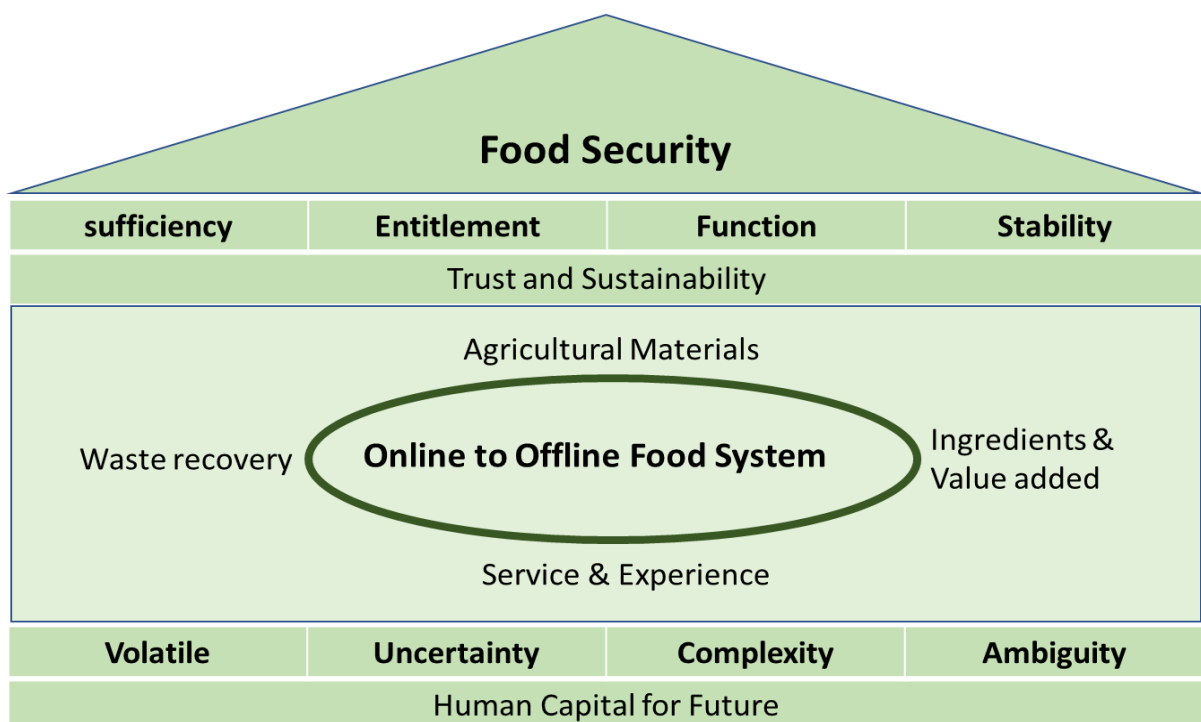
ภาพที่ 13 Conditions for Healthy life

สภาวะที่ดีของการมีชีวิต ประกอบด้วยความสมดุลในกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันในแต่ละช่วงวัยซึ่งกิจกรรมที่สำคัญในชีวิตประกอบด้วย

1. การรับประทานอาหารเพื่อสร้างพลังงานสำหรับชีวิต สารอาหารที่จำเป็นต่อระบบชีวเคมี รวมถึงการจัดของเสีย สมดุลจุลินทรีย์ในระบบร่างกาย และเป็นสื่อกลางต่อภาวะอารมณ์และจิตใจ
2. การออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การทำงานของอวัยวะต่างๆของร่างกาย และกระตุ้นให้เกิดการซ่อมสร้างส่วนต่างๆเช่นมวลกระดูก หรือกล้ามเนื้ออย่างสมดุล
3. การพักผ่อนเพื่อการซ่อมแซม และสร้างเสริมอวัยวะต่างๆของร่างกาย
4. อารมณ์ และความสัมพันธ์เป็นแรงกระตุ้นและแรงบันดาลใจในการทำให้เกิดกิจกรรมและใช้พลังงานในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม

ดังนั้นอาหารจึงเป็นองค์ประกอบต่อการมีชีวิตในเชิงการให้พลังงานและการสร้างสารที่จำเป็นเชิงกายภาพของการมีชีวิต ในขณะเดียวกัน อาหารยังเป็นสื่อกลางทำให้เกิดกิจกรรมสร้างความรู้สึกร และความสัมพันธ์ซึ่งเป็นอีกปัจจัยสำคัญต่อการสร้างสุขภาวะในการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นต้นทุนต่อเสถียรภาพหรือการมีภูมิคุ้มกันของการมีชีวิตของมนุษย์

2.3 ระบบผลิตอาหาร (Food system)



ภาพที่ 14 Framework for food system

ระบบคือ กระบวนการที่ถูกออกแบบให้มีกลไกการทำงานที่ส่งมอบผลลัพธ์ตามคุณค่าที่กำหนด ระบบจะส่งมอบผลลัพธ์ได้ ประกอบด้วยปัจจัยทรัพยากรตั้งต้น 5 ชนิด หรือ 5M คือ Man ผู้ปฏิบัติการ, Method ความรู้ เทคโนโลยีและทักษะวิธี, Materials วัตถุดิบตั้งต้น, Machines เครื่องจักร อุปกรณ์ทุนแรง ที่เป็นแบบ IoT หรือ Internet of Things, Money เงินลงทุน

โดยระบบที่สำคัญในการส่งมอบคุณค่าใดใด แบ่งเป็นงานที่สำคัญ 2 เรื่องใหญ่คือ

1. งานพัฒนาทุนมนุษย์ (Man) คือการสร้างสมรรถนะเชิงพฤติกรรมบนความผูกพันเพื่อให้เกิดเป็นพลังนำทีมทำพันธกิจสู่ความสำเร็จที่มีร่วมกัน จากแผนภาพระบบอาหารเพื่อความมั่นคงในอนาคต ทุนมนุษย์ควรได้รับการพัฒนาในทิศทางนวัตกรรมคือการทำงานเพื่อการสร้างคุณค่าที่มีความหมายต่อความยั่งยืนบนชีวิตและสังคมและพร้อมในการปรับตัวกับภาวะ VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity) อันเนื่องมาจากการไร้พรมแดนของโลกในปัจจุบัน)

2. งานพัฒนาระบบโซ่อุปทานเพื่อส่งมอบคุณค่าหลักตามแกนธุรกิจ (Core Business) เช่น อุตสาหกรรมผลิตอาหาร ระบบหลักคือโซ่อุปทาน เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหาร รวมถึงระบบเพื่อเสถียรภาพอาหาร เช่น ระบบข้อมูลเพื่อจัดการความเสี่ยง ระบบการจัดการความรู้เพื่อกำหนดทิศทางนวัตกรรม และในยุคแห่งข้อมูลโครงสร้างระบบ กายภาพและออนไลน์ จำเป็นต้องทำงานสอดคล้องกันเป็นหนึ่งเดียวอย่างไร้รอยต่อ

2.4 การออกแบบกรอบแนวคิด (Design Frame)

Design Thinking	Value Chain					
Framework	Agricultural materials from feed to farm	Functional ingredients	Value added products	Service solutions	Experience and Academy	Users
1. Discovery (Fact & Empathy)	Competency and Competitiveness					• Persona • Lifestyle • Age
2. Define (Purpose & Concept)	Human centric design principles					• Value concept
3. Design (Creativity)	Value Proposition and Brand					
4. Delivery (Model & Prototype)	Innovation Platform and Prototype (Business model, Service design and Product prototype)					

ภาพที่ 15 Design Frame for Value Creation

การออกแบบโดยเน้นคนเป็นจุดศูนย์กลาง เพื่อการออกแบบโซ่คุณค่า คือการเจาะจงออกแบบโซ่คุณค่าบนความต่างของคน และใช้เครื่องมือการเชื่อมต่อด้วย อินเทอร์เน็ต หรือ Social Media เรียกและรวบรวมคนในลักษณะดังกล่าวมาให้เกิดประสบการณ์เป็นลูกค้านะยะยาวในที่สุด ขั้นตอนการออกแบบแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ในแต่ละขั้นคือ

1. Discovery การค้นเจอ คนที่สอดคล้องกับคุณค่าที่เรามี เริ่มจากสังเกต (Exploring) การทำความเข้าใจ ลูกค้านเป้าหมาย หรือ Insight with Empathy ด้วยการฟัง (Deep Listening) ร่วมกับการสังเกตเสียงสะท้อน ประเด็นประสบการณ์ ความเชื่อ พื้นฐานครอบครัว วิถีชีวิตเพื่อเป็นข้อมูลภาพรวม

2. Define การให้คำจำกัดความเป็นบุคคล (Persona) และคำจำกัดความคุณค่าที่ให้ (ความเชื่อ บุคลิกลักษณะ และความต้องการ) เพื่อเป็นเป้าหมายของการออกแบบ

3. Design การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการส่งมอบประสบการณ์ สู่อคุณค่าเป้าหมายที่ให้คำจำกัดความไว้ ทำการประเมินความเป็นไปได้ ของแนวคิดทางเลือกที่ออกแบบมา เชิงความเป็นไปได้ในมิติธุรกิจ เวลา และความสามารถของโซ่คุณค่าที่มี

4. Delivery ออกแบบต้นแบบบริการ สินค้าหรืออุปกรณ์ รวมทั้งโมเดลธุรกิจในการขับเคลื่อนโซ่คุณค่าดังกล่าวอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทำการทดลองทำ ใช้จริงเชิงธุรกิจ เรียนรู้ และปรับแก้เป็นรุ่นต่อเนื่อง

หมายเหตุ การออกแบบโซ่อุปทาน นอกจากจะมี User ที่เป็นลูกค้าหลักแล้ว เรายังควรพิจารณาประเด็นคุณค่าของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ที่เกี่ยวข้องภายในโซ่อุปทานเพื่อให้การออกแบบโซ่คุณค่ามีการกระจายคุณค่าให้ครบถ้วนเพื่อการเติบโตร่วมกันเป็นพันธมิตรอย่างยั่งยืน

2.5 นวัตกรรมเพื่อสุขภาวะที่ดีบนแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง และการออกแบบระบบโซ่อุปทาน (Innovation & Value Chain)

จากอิทธิพลของการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ทำให้คนในปัจจุบันให้ความสนใจกับสุขภาพทั้งจากอาหารและการออกกำลังกาย จะเห็นได้ว่าธุรกิจการดูแลสุขภาพด้วยการออกกำลังกายก็เป็นหนึ่งในกระแสการดูแลสุขภาพจากกระแสความนิยมของการแข่งขันกีฬาประเภทต่างๆ ทั้งรายการใหญ่และเล็ก ที่มีการจัดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น วอลเลย์บอล วิ่งมาราธอน แบดมินตัน ฟุตบอล ทำให้ธุรกิจกีฬาซึ่งมีผู้ประกอบการเกี่ยวข้องจำนวนมาก ทั้งด้านผู้ผลิตอุปกรณ์กีฬา เสื้อผ้า รองเท้า ด้านช่องทางการจำหน่ายที่เข้าถึงได้ง่าย ด้านบริการมีสถานที่ออกกำลังกาย เช่น ฟิตเนส โยคะ มีการขยายสาขามากขึ้น รวมถึงซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับกีฬาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งข้อมูลสนับสนุนจากประชาชาติธุรกิจพบว่า จากปี 2560 แต่ละปีที่ผ่านมาจะเติบโตเฉลี่ย 4-5 % ใน

จำนวนนี้ยังไม่รวมถึงธุรกิจอาหาร อาหารเสริม สำหรับคนออกกำลังกาย คนดูแลสุขภาพ ที่มีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 4-5 หมื่นล้านบาท และยังไม่รวมถึงธุรกิจอุปกรณ์นาฬิกา บ้านพัก - วัตถุประสงค์การเดินของหัวใจ ที่เติบโตเช่นกัน



ภาพที่ 16 กระแสการเติบโตของธุรกิจกีฬา

ที่มา : ประชาชาติธุรกิจ (2560)

ในส่วนของผู้บริโภค ข้อมูลจากศูนย์วิจัยกสิกรไทยพบว่า ตั้งแต่ปี 2554 กลุ่มคนรักสุขภาพและการออกกำลังกายประเทศไทยมีจำนวนผู้ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬากว่า 16 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก และพนักงานออฟฟิศ ในส่วนของข้อมูลจากประชาชาติธุรกิจ พบว่าในปี 2560 ผู้บริโภคคนไทยให้ความสำคัญกับเรื่องสุขภาพมาก จากกระแสของกีฬาที่มาแรง และมีทัศนคติที่ดีกับเรื่องกีฬา กลุ่มผู้บริโภคมีวิถีการดำเนินชีวิต (Lifestyle) ที่หลากหลาย มักเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายตามที่ตัวเองชอบและความถนัด ซึ่งผู้บริโภคในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัดมีค่าใช้จ่ายอุปกรณ์กีฬาเฉลี่ยต่อบิลประมาณ 2,000-3,000 บาท และผู้บริโภคจะมีการซื้อสินค้าทดแทนทุกๆ 3 เดือน

นอกจากนี้สถานการณ์ Food Service และ Food Logistic ทั่วโลก พบว่าในปี 2560 ธุรกิจบริการด้านอาหารมีอัตราการเติบโตสูงชันมากกว่าธุรกิจร้านค้าปลีก (Food Retail) โดยธุรกิจการบริการด้านอาหารมีการเติบโตเพิ่มขึ้น 4.8% ขณะที่ร้านค้าปลีกมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นเพียง 3% และจากงานวิจัยของ Technomic's 2016/17 U.S. Food Industry Universe พบว่าช่องทางการจัดจำหน่ายหรือกระจายสินค้ากลุ่มอาหาร (Freshly Made) 5 อันดับที่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุด คือ ช่องทางออนไลน์ (Online) เติบโตเพิ่มขึ้น 19.8% ตลาดสด (Fresh Format) เติบโตเพิ่มขึ้น 9.1% ร้านซูเปอร์มาร์เก็ต (Supermarket Fresh Prepared Foods) เติบโตเพิ่มขึ้น 8.9% ร้านขายของเฉพาะอย่าง (Limited Assortment Stores) เติบโต

เพิ่มขึ้น 6.0% และร้านอาหารหลักหรือร้านอาหารสาขา (Independent Restaurants/Small Chains) เติบโตเพิ่มขึ้น 5.6% (Carbonara, 2015)

จากโอกาสและจุดแข็งของประเทศไทย โครงการวิจัยนี้ต้องการสร้างตัวอย่างการออกแบบคุณค่าส่งมอบจากแหล่งวัตถุดิบโปรตีนที่เกิดจากการผลิตแบบอินทรีย์ เป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างความมั่นคงทางอาหารบนความหลากหลายเชิงชีวภาพ และสามารถทำให้เกิดการขยายผลสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์บนรูปแบบการดำเนินชีวิตใหม่ๆ เช่น บริบทเนื้อหาของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและเชิงประสบการณ์การเรียนรู้ (Content Tourism Design) ซึ่งเป็นต้นทุนสำคัญของประเทศไทย และแนวคิดการออกแบบการส่งมอบคุณค่าที่สอดคล้องกับการเติบโตของความต้องการ (Value Proposition) และส่งเสริมให้เกิด โซ่คุณค่าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ส่งมอบและผู้ใช้คุณค่ากันอย่างสมบูรณ์คือรากฐานของแนวคิดตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง (Suficiency Economic Model) ด้วย

2.6 โภชนาการอาหาร พลังงานและสารอาหาร และโปรตีน (Food Nutrition & Calories & Protein Functional)

2.6.1 โภชนาการ

โภชนาการมีความสำคัญต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตมาก ร่างกายมีความต้องการสารอาหารเพื่อช่วยให้เซลล์ทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ ความต้องการสารอาหารของแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นกับ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ การเจริญเติบโตและกิจกรรม ในชีวิตประจำวัน อิทธิพลจากปัจจัยและสิ่งแวดล้อมอื่น จะเป็นส่วนประกอบ เช่น ความต้องการสารอาหารโปรตีนขึ้นอยู่กับการรักษาสมดุลของสารไนโตรเจนในร่างกาย ความต้องการธาตุเหล็กสัมพันธ์กับการคงสภาพของการเก็บรักษาธาตุเหล็กไว้ใช้ประโยชน์ของร่างกาย ธาตุสังกะสีมีบทบาทสำคัญต่อการสังเคราะห์ และเมตาบอลิซึม (Metabolism) ของกรดนิวคลีอิก กรดอะมิโน หากร่างกายได้รับสารอาหารไม่ครบถ้วน ร่างกายจะสามารถสังเคราะห์สารอาหารที่ขาดหายไปได้ส่วนหนึ่ง โดยอาศัยการแปรสภาพมาจากสารอาหารอื่นๆ แต่มีสารอาหารส่วนหนึ่งซึ่งร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้ จำเป็นจะต้องได้รับการบริโภคอาหาร เท่านั้น ได้แก่ กรดอะมิโนที่จำเป็น กรดไขมันบางชนิด วิตามิน และเกลือแร่ชนิดต่างๆ ซึ่งรวมเรียกว่าสารอาหารที่จำเป็น (Essential Nutrients) หากได้รับไม่เพียงพอจะมีผลกระทบต่อการทำงานของเซลล์ต่างๆ ภายในร่างกาย ร่างกายจึงต้องได้รับอาหารให้ครบ 5 หมู่ ในแง่ของการให้พลังงานเราสามารถออกมาได้ 2 กลุ่ม คือ อาหารที่เรารับประทานกันนั้น ภายในมีสารอาหารมากมายที่แตกต่างกัน หลัก ๆ แล้วมี 5 ชนิด หรือที่เราเรียกว่า อาหารหลัก 5 หมู่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุ แต่ในแง่ของการให้พลังงานเราสามารถออกมาได้ 2 กลุ่ม คือ

1. สารอาหารหลัก (Macronutrient) คือ สารอาหารที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก และมอบพลังงานให้แก่ร่างกาย ประกอบไปด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน
2. สารอาหารรอง (Micronutrient) คือ สารอาหารที่ร่างกายต้องการในปริมาณที่น้อยมาก แต่ก็ขาดไม่ได้ และไม่มอบพลังงานให้แก่ร่างกายเลย ประกอบไปด้วย วิตามิน และแร่ธาตุ

2.6.2 พลังงานและสารอาหาร

กลุ่มสารอาหารหลัก (Macronutrient) ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน นั้น ได้ให้พลังงานแก่ร่างกายเมื่อรับประทานเข้าไป สำนักโภชนาการ กระทรวงสาธารณสุข ได้จัดทำคู่มือ ปริมาณสารอาหารอ้างอิง ที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย พ.ศ. 2563 ขึ้น เพื่อใช้ศึกษาข้อมูลทางโภชนาการ ดังนี้

1. พลังงาน (Energy)

1.1 ข้อมูลทั่วไป

การสันดาปของสารอาหารจะปลดปล่อยพลังงานเพื่อใช้ในการทำงานของเซลล์ เช่น ระบบหายใจ ระบบประสาท การรักษารูปร่างร่างกาย รวมถึงกิจกรรมประจำวัน ล้วนต้องใช้พลังงานทั้งสิ้น พลังงานมีหน่วยเป็นแคลอรี (Calorie) การนำสารอาหารไปเผาไหม้โดยใช้เครื่อง Bomb Calorimeter จะสามารถหาพลังงานจากสารอาหารได้ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี

1.2 การกำหนดความต้องการพลังงาน

พลังงานที่ร่างกายต้องการทั้งหมด (TEE, Total Energy Expenditure) สามารถทราบได้ด้วยการคำนวณระหว่างพลังงานครองธาตุพื้นฐาน (BMR, Basal Metabolic Rate) ซึ่งใกล้เคียงกับพลังงานขณะร่างกายพักผ่อน และ ระดับกิจกรรม (PAL, Physical Activity Level) อัตราการครองธาตุพื้นฐาน (BMR, Basal Metabolic Rate) เป็นพลังงานจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต เพื่อการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย ในขณะที่ร่างกายพัก โดยทั่วไป เพศ อายุ และน้ำหนัก มีผลต่อค่า BMR โดยตรง บุคคลที่มีอายุมากกว่า 1 ปี สามารถประเมินค่า BMR ได้จากสมการแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สมการที่ใช้ประเมินค่าอัตราการครองธาตุพื้นฐาน (BMR, Basal Metabolic Rate) จากน้ำหนักตัว

กลุ่มอายุ (ปี)	สมการที่ใช้ประเมินค่า BMR (กิโลแคลอรีต่อวัน)	
	ชาย	หญิง
< 3	$(59.512 \times \text{น้ำหนัก}^*) - 30.4$	$(58.317 \times \text{น้ำหนัก}) - 31.1$
3 – 10**	$(22.706 \times \text{น้ำหนัก}) + 504.3$	$(20.315 \times \text{น้ำหนัก}) + 485.9$
10 – 18	$(17.686 \times \text{น้ำหนัก}) + 658.2$	$(13.384 \times \text{น้ำหนัก}) + 692.6$
18 – 30	$(15.057 \times \text{น้ำหนัก}) + 692.2$	$(14.818 \times \text{น้ำหนัก}) + 486.6$
30 – 60	$(11.472 \times \text{น้ำหนัก}) + 873.1$	$(8.126 \times \text{น้ำหนัก}) + 845.6$

≥ 60	$(11.711 \times \text{น้ำหนัก}) + 587.7$	$(9.082 \times \text{น้ำหนัก}) + 658.5$
-----------	--	---

* หน่วย น้ำหนัก เป็น กิโลกรัม

** อายุ 3 ปี ถึงก่อนอายุ 10 ปี

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2563

พลังงานที่ใช้ในกิจกรรมทางกาย (Physical Activity) คือพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนไหว ตั้งแต่กิจวัตรประจำวัน การทำงานบ้าน การออกกำลังกาย รวมไปถึงการทำงาน ซึ่งมีความแตกต่างกันตามแต่ละบุคคล สำหรับผู้ที่เคลื่อนไหวร่างกายน้อย จะต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นจาก BMR เพียงร้อยละ 10 – 20 ในขณะที่ผู้ที่เคลื่อนไหวร่างกายมาก อาจต้องการพลังงานมากขึ้นถึงร้อยละ 50 โดยกำหนดเป็นระดับกิจกรรมทางกาย (PAL, Physical Activity Level) แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การจำแนกลักษณะการใช้ชีวิตประจำวันตามระดับกิจกรรมทางกาย (PAL)

ประเภท	ลักษณะกิจกรรม	ระดับกิจกรรมทางกาย (Physical Activity Level)
กิจกรรมเบา	กิจกรรมที่ออกแรงเพียงเล็กน้อย เช่น พุดคุย อ่านหนังสือ ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ การทำงานใน สำนักงานหรือทำงานอยู่กับบ้านที่มีสิ่งอำนวยความสะดวก	1.4
กิจกรรมปานกลาง	กิจกรรมที่ออกแรงไม่มากนัก ได้แก่ ผู้ที่ทำงาน ในสำนักงานและออกกำลังกายเป็นประจำ คนงานก่อสร้าง คนในชนบทที่เดินทางไกลเพื่อ หาน้ำหรือหาฟืน การออกกำลังกายที่ใช้แรง ปานกลาง เช่น เดิน วิ่ง ปั่นจักรยาน เต้นแอโรบิก	1.7
กิจกรรมหนัก	กิจกรรมที่ต้องออกแรงนานหลายชั่วโมง เช่น นักกีฬาที่ฝึกซ้อมเฉลี่ย 2 ชม.ต่อวัน เกษตรกรที่ ทำงานแบบไม่ใช้เครื่องทุ่นแรงเป็นเวลาหลาย ชั่วโมง และเดินทางไกลในเส้นทางขรุขระ	2.0

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2563

เมื่อทราบอัตราการครองชีพพื้นฐาน (BMR) และระดับกิจกรรมทางกาย (PAL) แล้วนั้น เราสามารถหาปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน (TEE) ได้โดย $TEE = BMR \times PAL$ โดยสำนักโภชนาการ กระทรวงสาธารณสุขได้สรุปปริมาณพลังงานที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย อายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป โดยอ้างอิงจากข้อมูลประชากรไทย โดยใช้ ค่า $PAL = 1.4$ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณพลังงานที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย

อายุ (ปี)	น้ำหนัก* (กิโลกรัม)		พลังงานที่ต้องการ (กิโลแคลอรีต่อวัน)	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
1 – 3**	13.1	12.5	1,050	980
4 – 5	18.3	18.1	1,290	1,200
6 – 8	23.0	22.5	1,440	1,320
9 – 12	35.6	36.5	1,800	1,650
13 – 15	51.5	47.7	2,200	1,860
16 – 18	58.3	48.9	2,370	1,890
19 – 30	61.3	53.0	2,260	1,780
31 – 50	60.1	52.2	2,190	1,780
51 – 60	59.5	51.9	2,180	1,770
61 – 70	58.7	49.9	1,790	1,560
≥ 70	56.2	48.5	1,740	1,540

* อ้างอิงน้ำหนักของประชากรไทย

** อายุ 1 ปี ถึงก่อนอายุ 3 ปี

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2563

2. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)

คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย พบมากในอาหารที่มาจากพืช โดยเฉพาะ ข้าวเจ้า และข้าวเหนียว หรืออาหารประเภทแป้ง นอกจากนี้ยังพบในผัก ผลไม้ และถั่วเมล็ดแห้ง ปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่ควรได้รับต่อวัน (DRI, Dietary Reference Intake) สำหรับทุกช่วงวัย คือ ร้อยละ 45 – 65 ของพลังงานที่ควรได้รับต่อวัน และ คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

ร่างกายจะย่อยคาร์โบไฮเดรตให้อยู่ในรูปของกลูโคส (Glucose) หรือน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว โดย กลูโคสจะถูกเก็บไว้ในเซลล์กล้ามเนื้อ และตับในรูปของไกลโคเจนเพื่อเก็บไว้เป็นพลังงาน ในขณะที่กลูโคสส่วนเกินจะถูกเปลี่ยนไขมันและสะสมในร่างกาย

3. โปรตีน (Protein)

โปรตีน เป็นสารอาหารที่เป็นองค์ประกอบหลักของทุกเซลล์ในร่างกาย และให้พลังงาน แหล่งอาหารที่พบโปรตีนมีทั้งจากสัตว์และพืช ได้แก่ เนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ปลา ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง นม และผลิตภัณฑ์นม

สำหรับทุกช่วงวัยปริมาณที่ควรได้รับต่อวัน (DRI) สำหรับโปรตีนคิดเป็นร้อยละ 15 – 20 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับต่อวัน หรือ อีกทางเลือกในกลุ่มนักกีฬาและนักเพาะกายที่ต้องการโปรตีนสูง

โครงสร้างร่างกายเช่น กล้ามเนื้อ กระดูก มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบหลัก โปรตีนที่ถูกรับประทานเข้าไปจะถูกย่อยเป็นกรดอะมิโน ช่วยในเรื่องการเจริญเติบโต เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ รักษาระดับกรด-ด่างในเลือด ทุกระบบในร่างกายจะไม่สามารถทำงานได้หากขาดโปรตีน

4. ไขมัน (Fat)

ไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานเช่นเดียวกับโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต ประกอบไปด้วยกรดไขมันหลากหลายชนิด อาหารที่มีไขมันสูง เช่น ไขมันวัว ไขมันหมู หนังไก่ น้ำมัน เนย เป็นต้น สำหรับวัย 2 – 18 ปี ควรได้รับไขมันทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 25 – 35 ของพลังงานทั้งหมดที่ควรได้รับต่อวัน (DRI) และผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 19 ปี ควรได้รับไขมันทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 20 – 35 ของพลังงานทั้งหมดที่ควรได้รับต่อวัน

กรดไขมันจะถูกเผาผลาญเป็นพลังพลังงาน เป็นส่วนประกอบของเซลล์ ช่วยดูดซึมวิตามินบางชนิด หรือเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารต่าง ๆ ในร่างกาย ไขมันส่วนเกินจะถูกเก็บไว้ในรูปเซลล์ไขมัน (Adipocytes) ในเนื้อเยื่อไขมัน การมีไขมันมากเกินไป จะส่งผลต่อน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย (BMI, Body Mass Index) และปัญหาสุขภาพในเชิงลบ

5. INMUCAL-Nutrients

โปรแกรม INMUCAL-Nutrients คือ โปรแกรมที่เก็บรวบรวมฐานข้อมูลสารอาหารของอาหารไทย และสามารถคำนวณคุณค่าทางโภชนาการจากอาหารที่บริโภค หรือตำรับอาหาร พัฒนาโดยหน่วยโภชนาการชุมชน สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

ปัจจุบัน โปรแกรม INMUCAL-Nutrients พัฒนาเป็นเวอร์ชัน 4.0 โดยผู้ใช้สามารถสร้างตำรับอาหาร เลือกวัตถุดิบ ปริมาณ และหน่วยชั่งตวงได้ ภายในโปรแกรมสามารถแสดงพลังงาน และสารอาหารหลัก 5 หมู่ และสามารถนำข้อมูลออกมาเพื่อวิเคราะห์ต่อในโปรแกรมอื่นได้ เช่น Microsoft Excel เป็นต้น

2.6.3 โปรตีนไฮโดรไลเสท (Protein Hydrolysate)

โปรตีนเป็นสารอาหารที่สำคัญต่อร่างกาย มีหน้าที่ในการสร้างเสริม และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อในร่างกาย โปรตีนมีอยู่ในอาหารหลายชนิด เช่น เนื้อสัตว์ นม ไข่ และถั่ว ซึ่งโปรตีนจากแหล่งธรรมชาติในอาหารบางชนิดมีโครงสร้างที่ซับซ้อนและมีขนาดโมเลกุลขนาดใหญ่ ต้องผ่านกระบวนการย่อย ซึ่งโดยมากจะเกิดที่ในกระเพาะอาหาร และต้องใช้ระยะเวลาในการย่อยนาน ในกรณีที่ต้องการโปรตีนที่สามารถย่อยได้ง่ายขึ้น การตัดสายพันธะโปรตีนด้วยเอนไซม์ (Enzymatic Hydrolysis) เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาผลิตโปรตีนสายสั้น ที่เรียกว่า Protein Hydrolysates ที่มีสายโมเลกุลโปรตีนที่สั้นลง ทำให้ย่อยได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้หากตัดสายพันธะเพิ่มมากขึ้น ในระดับ 2-10 กรดอะมิโน จะเรียกได้ว่าเป็นเปปไทด์ (Peptide) เปปไทด์เป็นโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำมีขนาดเล็กและสายสั้น ได้มาจากการกระบวนการตัดสายพันธะเปปไทด์ของโปรตีนที่พบทั้งในสัตว์และพืช ในปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารให้เป็นอาหารฟังก์ชันโดยการเติมส่วนผสมที่ดีต่อสุขภาพต่าง ๆ ทั้งในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เครื่องดื่ม ขนมอบ และขนมขบเคี้ยว ได้มีงานวิจัยทำการผลิต Protein Hydrolysate จากแหล่งโปรตีนต่าง ๆ จำนวนมาก และพบว่า Protein Hydrolysate ที่ผลิตได้ มีสายสั้น ย่อยง่าย อีกทั้งบางงานวิจัยยังรายงานว่าพบสมบัติเฉพาะที่สามารถออกฤทธิ์เชิงชีวภาพ สามารถให้รสอร่อย หรือ รสอูมามิ หรือสามารถมีหน้าที่เฉพาะในผลิตภัณฑ์อาหารได้

ในปี 2009 Gimenez *et al.* ได้ศึกษาการปรับปรุงคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระจากเจลาตินจากหนังปลาหมึก ด้วยการนำเจลาตินปลาหมึกมาผ่านการตัดสายพันธะด้วยเอนไซม์อัลคาเลส ที่อุณหภูมิ 50°C นาน 3 ชั่วโมง พบว่า เจลาตินปลาหมึกที่ผ่านการไฮโดรไลเสทนั้นมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น Guo *et al.* (2010) ศึกษาการสร้างกลีโนรสเนื้อสัตว์จากการ Protein Hydrolysate จากต้น *Brassica sp.* ด้วยวิธี Response Surface Methodology (RSM) และพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง pH อุณหภูมิการย่อยซึ่งส่งผลต่อปริมาณสารประกอบกลีโนรสที่ได้ สามารถผลิต Protein Hydrolysate ที่ให้กลีโนรสที่ดีได้ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ อรพรรณ และคณะ (2554) ที่ได้พัฒนาสารให้กลีโนรสจาก Protein Hydrolysate สำหรับย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน และสามารถนำมาใช้เป็นสารปรุงแต่งกลีโนรสในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อปลาบด ในปีเดียวกัน ญัฐฐา และคณะ (2554) ได้ศึกษาการผลิตสารปรุงแต่งกลีโนรสจากการถั่วเขียวโดยใช้เอนไซม์โปรติเอสทางการค้า พบว่า การใช้เอนไซม์ Flavourzyme® ในการย่อยที่อุณหภูมิ 50°C นาน 12 ชั่วโมง โดยหยุดปฏิกิริยาด้วยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 85°C นาน 10 นาที นั้นเป็นสภาวะที่เหมาะสมได้คะแนนการยอมรับด้านกลีโนรสโก่งสูงสุด และเมื่อนำสารปรุงแต่งรสโก่งมาทำแห้งเป็นผงด้วยเอนไซม์ Flavourzyme® ร้อยละ 6 (w/v) นั้นมีคะแนนการยอมรับด้านกลีโนรสโก่งสูงสุดโดยไม่แตกต่างจากสารปรุงแต่งกลีโนรสโก่งทางการค้า ($P \leq 0.05$)

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่ยืนยันผลว่า Protein Hydrolysate นั้นสามารถออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้ในระบบหลอดทดลอง และคาดหวังว่าจะย่อยและดูดซึมได้โดยง่าย โดยที่ยังคงฤทธิ์ทางชีวภาพนั้นอยู่

งานวิจัยของ Fang *et al.* (2012) ศึกษาการนำของเหลือจากโรงงานแปรรูปปลาหมึกบินญี่ปุ่นมาผลิตเป็น Protein Hydrolysate โดยใช้เอนไซม์ทางการค้า 5 ชนิดได้แก่ Pepsin, Trypsin, Papain, Alcalase and Flavourzyme ในการวัดกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของ Protein Hydrolysate ด้วยวิธี DPPH พบว่าเอนไซม์ Papain ให้ Protein Hydrolysate ที่มีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด เมื่อตัดสายพันธะด้วยสภาวะที่เหมาะสม คือ อัตราส่วน E/S 1.74% อุณหภูมิ 51°C นาน 46 นาที โดยมีกิจกรรมของอนุมูลอิสระ 74.25% นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของไฮโดรไลเซตที่เหมาะสม คือ 8 mg/ml แสดงผลการยับยั้งการเกิดเปอร์ออกไซด์คอนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับโทโคฟีรอล 0.1 mg/ml

ในปี 2014 Cheung และ Li-Chan ได้ผลิต Protein Hydrolysate จากเศษเหลือจากเศษกุ้ง ซึ่งมีมูลค่าทางการตลาดค่อนข้างต่ำ สามารถผลิตเป็นไฮโดรไลเซตที่ด้านการทำงานของเอนไซม์แองจิโอเทนซิน-คอนเวอร์ติง (ACE) ได้ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ การต้านมะเร็ง และการต้านจุลินทรีย์ และผลจากการไฮโดรไลเซตยังได้เปปไทด์ที่ให้กลิ่นรสอูมามิด้วย นอกจากนี้ Peinado *et al.* (2016) ยังสามารถผลิต Protein Hydrolysate ที่ให้รสชาติคล้ายอาหารทะเลจากการตัดสายพันธะโปรตีนเศษเหลือจากปลาด้วยเอนไซม์ Flavourzyme ด้วยระยะเวลาการทำปฏิกิริยา 15 ชั่วโมง ภายใต้การควบคุมอุณหภูมิ 60°C ที่ pH 6 และหยุดปฏิกิริยาโดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 95°C นาน 20 นาที ใน Water Bath จากผลการทดลองพบว่า หลังจากการย่อยแล้วได้กรดอะมิโนเป็นจำนวนมาก ปริมาณของกรดอะมิโนไลซีน ลูซีน กรดกลูตามิก และอะลานีนที่ได้เพิ่มขึ้น ยังมีผลต่อกลิ่นรส ทั้งนี้ยังมีสารประกอบกลิ่นรส ได้แก่ 4-Heptanal, 2,4-Hetadialenal, 1-Penten-3-ol และ 1-Octen-3-ol ให้กลิ่นของอาหารทะเล

2.7 การเสริมโปรตีนสำหรับผู้ออกกำลังกาย และนักกีฬา

2.7.1 การเสริมอาหารโปรตีนในผู้ออกกำลังกาย และนักกีฬา

ผู้ออกกำลังกายและเล่นกีฬากินการบริโภคอาหารไม่แตกต่างไปจากคนปกติ แต่ผู้ออกกำลังกายและเล่นกีฬาซึ่งใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจึงมีความจำเป็นต้องได้รับปริมาณอาหารมากขึ้น เพื่อร่างกายจะได้มีพลังสามารถแข่งขันได้นานและเอาชนะคู่ต่อสู้ในการแข่งขัน หนึ่งในสารอาหารที่คนออกกำลังกายให้ความสนใจมากที่สุดคือ โปรตีน เพราะช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อที่ยังไม่สมบูรณ์ทดแทนเซลล์ที่สูญเสียไป นอกจากนี้โปรตีนยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพร่างกายและการฟื้นตัว โปรตีนไม่เพียงแต่เสริมสร้างเซลล์ที่สึกหรอ แต่ยังมีประโยชน์ในการนำพาสารอาหารอื่นๆที่มีประโยชน์ต่อร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหารไปสู่อวัยวะต่างๆของร่างกาย เช่น วิตามินบี ที่มีส่วนช่วยเผาผลาญของโปรตีนและเปลี่ยนเป็นพลังงาน และยังช่วยนำพาแคลเซียมเพื่อช่วยเรื่องการบีบตัวของกล้ามเนื้อ (กัลยา, 2551) นอกจากนี้มีการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การรับประทานกรดอะมิโนมีผลช่วยลดการระบมของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นเวลานานๆ หรือการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน โดยงานวิจัยของ

Coombes and McNaughton (2000) พบว่าการเพิ่มขึ้นของ Creatine Kinase (CK) และ Lactate Dehydrogenase ภายหลังการปั่นจักรยานเป็นเวลา 120 นาทีในกลุ่มที่รับประทานกรดอะมิโนโซ่กิ่งน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับประทาน และ Kraemer et.al. (2006) รายงานว่าอาหารเสริมกรดอะมิโนทำให้การเพิ่มของ CK ลดลงภายหลังการทดสอบ 1 RM ในท่า Squat และ Bench Press เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับประทาน ดังนั้นจะเห็นได้ว่า โปรตีนสามารถช่วยลดการระบมของกล้ามเนื้อ และช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวได้ดีขึ้น

โดยทั่วไปแต่ละวันผู้ใหญ่ควรได้รับโปรตีนประมาณ 0.8 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน (คิดเป็นร้อยละของพลังงานต่อวัน 12-15) อย่างไรก็ตามสำหรับผู้ที่มีออกกำลังกาย/เล่นกีฬา ความต้องการโปรตีนเพิ่มมากขึ้น เช่น นักกีฬาฝึกความแข็งแรง ได้แก่ การยกน้ำหนัก การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ต้องการโปรตีน 1.4-2.0 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน (คิดเป็นร้อยละของพลังงานต่อวัน 15-20) นักกีฬาฝึกความอดทน ได้แก่ การว่ายน้ำ การวิ่งระยะกลาง-ไกล การขี่จักรยานต้องการโปรตีน 1.2-2.0 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน (คิดเป็นร้อยละของพลังงานต่อวัน 12-18) นักกีฬาประเภททีม ได้แก่ ฟุตบอล รักบี้ วอลเลย์บอล ต้องการโปรตีน 1.4-1.6 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน (คิดเป็นร้อยละของพลังงานต่อวัน 12-16) (ACSM, 2000) ปัจจัยสำคัญที่ทำให้โปรตีนที่ได้รับมาถูกนำมาใช้ประโยชน์ในร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างกล้ามเนื้อคือการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะที่ หรือที่ทั่วไปเรียกว่า การฝึกแบบแรงต้าน เช่น การยกน้ำหนัก การฝึกด้วยน้ำหนักตัว การฝึกด้วยยางยืด เป็นต้น จากการศึกษาวิจัยและรายงานใน Position Stand ของ International Society of Sports Nutrition ปี ค.ศ. 2017 กล่าวถึงความต้องการโปรตีนจะเพิ่มมากกว่าเดิม ในการสร้าง Lean Body Mass ขณะที่ได้รับพลังงานน้อยโดยให้ได้รับโปรตีน 2.3-3.1 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน ให้เป็นระยะๆทุก 3-4 ชั่วโมง ซึ่งได้จากอาหารปกติและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และได้กล่าวถึงการเพิ่มปริมาณ ลิวซีน (Leucine) ช่วยการสร้างกล้ามเนื้อ และการเพิ่มการเผาผลาญพลังงาน (กัลยา, 2561)

กรดอะมิโนโซ่กิ่ง (Branched Chain Amino Acid, BCAA) ได้แก่ ลิวซีน ไอโซลิวซีน และวาลีน มีปริมาณร้อยละ 15 ของกรดอะมิโนทั้งหมด จากการศึกษาวิจัยการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นในร่างกาย (Saris, 1989) พบว่าการออกกำลังกายที่มีการใช้คาร์โบไฮเดรตและไขมันเพิ่ม 10-12 เท่า ขณะที่การใช้ BCAA เพิ่มขึ้น 2-3 เท่า เมื่อเปรียบเทียบการได้รับโปรตีนในคนทั่วไปและคนออกกำลังกายหนัก เช่น นักกีฬาจักรยานทางไกล Tour de France จากการศึกษาพบว่าในคนทั่วไปได้พลังงาน 2400 กิโลแคลอรี และมีโปรตีน BCAA ร้อยละ 15 คนทั่วไปได้รับ BCAA 13.5 กรัม เมื่อเปรียบเทียบกับนักกีฬาจักรยานทางไกลที่ได้รับพลังงาน 6000 กิโลแคลอรี ได้รับ BCAA 27 กรัม ซึ่งเป็นปริมาณ 2 เท่าของที่ได้รับเมื่อเทียบกับคนทั่วไป

จากการวิจัยของ Bray (2012) ศึกษาเปรียบเทียบการรับประทานอาหารโปรตีนในคนสุขภาพดี ระหว่างกลุ่มที่ทานอาหารโปรตีนต่ำ (ร้อยละ 5 ของพลังงานทั้งหมด) กลุ่มที่ทานอาหารปกติ (ร้อยละ 15) และ

กลุ่มที่ทานอาหารโปรตีนสูง (ร้อยละ 25) ภายหลัง 8 สัปดาห์พบว่า มวลไขมันเพิ่มขึ้นทั้ง 3 กลุ่ม ส่วนมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มที่ทานอาหารโปรตีนต่ำ ลดลง 0.7 กิโลกรัม แต่กลุ่มที่ทานอาหารปกติและกลุ่มที่ทานอาหารโปรตีนสูง พบว่า มวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น 2.9 และ 3.2 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่จากงานวิจัยของ Antonio (2014) ศึกษาผลของการรับประทานอาหารโปรตีนสูง (4 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน) ต่อองค์ประกอบของร่างกายในวัยผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกายแบบแรงต้าน พบว่าภายหลัง 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักตัว มวลไขมัน มวลปราศจากไขมัน ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่รับประทานอาหารโปรตีนสูง ทั้งนี้การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแรงต้านไม่ชัดเจน และ Masedu (2012) ได้ศึกษาการออกกำลังกายแบบแรงต้านร่วมกับการรับประทานโปรตีน (2 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน) ผลการศึกษาพบว่า มวลกล้ามเนื้อมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ทั้งนี้ปริมาณโปรตีนที่ได้รับอาจจะสูงไม่เพียงพอ

จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา บางการศึกษาพบว่าผลของการรับประทานอาหารโปรตีนสูง และการรับประทานอาหารโปรตีนสูงร่วมกับการออกกำลังกายแบบแรงต้านมีผลเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ แต่ในบางการศึกษาไม่พบความแตกต่าง ซึ่งจะเห็นได้ว่ายังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน ดังนั้นในการศึกษารั้งนี้จะให้ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยแรงต้านรับประทานอาหารโปรตีนสูงที่ผลิตจากโปรตีนแหล่งอนาคต (โปรตีนคุณภาพ) ที่ทีมผู้วิจัยผลิตขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงของมวลกล้ามเนื้อ ขนาดของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ การใช้พลังงานของร่างกายและพลังงานขณะพัก ตลอดจนการศึกษาผลของการรับประทานโปรตีนเพื่อช่วยลดอาการระบมของกล้ามเนื้อและช่วยในการฟื้นตัวของร่างกาย

ดังนั้น ผู้ที่ออกกำลังกายและนักกีฬาต้องการโปรตีนเพิ่มมากกว่าปกติ การเสริมอาหารโปรตีนในผู้ที่ออกกำลังกายและนักกีฬามีการปฏิบัติกันมานาน โดยทั่วไปผู้ใหญ่ควรได้รับโปรตีนประมาณ 0.8 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน การได้รับโปรตีน 1.4-2.0 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน จัดอยู่ในระดับที่ปลอดภัยและช่วยเพิ่มการปรับตัวของร่างกายต่อการฝึก (กัลยา, 2561) อย่างไรก็ตามพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกายและเล่นกีฬาสวนใหญ่มาจากคาร์โบไฮเดรตและไขมัน โปรตีนจำเป็นในการสร้าง ซ่อมแซม และลดการสลายโปรตีนในกล้ามเนื้อ การเสริมโปรตีนทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกายอาจมีส่วนช่วยได้ เพราะการได้รับโปรตีนมีความสำคัญต่อการฟื้นตัว การสร้างภูมิคุ้มกัน และการสร้างกล้ามเนื้อ ดังนั้นการได้รับผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนที่ได้จากแหล่งธรรมชาติ มีความปลอดภัย ได้โปรตีนมีคุณภาพสูง (ซึ่งเรียกว่า โปรตีนแหล่งอนาคต) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง สำหรับผู้ที่ออกกำลังกายและนักกีฬาที่ต้องการเสริมสร้างสมรรถภาพและขนาดของกล้ามเนื้อ

2.8 การออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารเพื่องานบริการอาหาร (Food Delivery Service)

2.8.1 บรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ เป็นส่วนเพิ่มจากสินค้า ในการเคลื่อนย้ายตลอดโซ่อุปทาน โดยทำหน้าที่ในการห่อหุ้ม รวบรวมและปกป้อง เก็บรักษา ยืดอายุ และหรือสนับสนุนให้เกิดความราบรื่นในการใช้งานผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ยังเป็นสื่อกลางในการสื่อสาร เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับทราบและจดจำชื่อ รายละเอียด แหล่งที่มา ตลอดจน การสร้างการรับรู้ในมิติคุณค่าเชิงฟังก์ชันการใช้งาน การสร้างความรู้สึก หรือแนวคิดที่มาของผลิตภัณฑ์หรือ เจ้าของงาน ทำให้ผลิตภัณฑ์แตกต่างกันเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นแม้บรรจุภัณฑ์จะเป็นคนละ ส่วนจากตัวสินค้า แต่จากลักษณะหน้าที่ และการใช้งานจึงควรพิจารณาคัดเลือก ออกแบบบรรจุภัณฑ์คู่ขนาน ไปกับลักษณะงานตลอดการเดินทางในโซ่อุปทานและการใช้งานของผู้บริโภคเป้าหมาย (Customer Journey) อีกทั้งต้องคำนึงถึงการจัดเก็บ และการทำลายที่เหมาะสม

บรรจุภัณฑ์อาหารมีบทบาทสำคัญในการยืดอายุการเก็บรักษาและรักษาคุณภาพอาหาร ทั้งในด้าน กลิ่น สี รสชาติ และความอร่อยให้คงอยู่จนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค ทั้งยังช่วยให้การขนส่งผลิตภัณฑ์มีความ สะดวกมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยในการส่งเสริมการตลาด บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบสวยงามสามารถสร้าง มูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และใช้เป็นสื่อโฆษณาได้ด้วยตัวเอง เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทางการตลาด โดยเฉพาะปัจจุบันที่การผลิตสินค้า หรือบริการได้นั้นหรือให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Consumer Oriented) และจะได้เห็นว่าการบรรจุภัณฑ์มีบทบาทมากขึ้น

2.8.2 บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ภาชนะ และสิ่งที่ห่อหุ้มที่ใช้บรรจุสินค้าเพื่อจัดจำหน่ายและการขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปถึง ผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติที่นำมาใช้แล้วปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิต และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้ง ทางตรงและทางอ้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย และในปัจจุบันมีปริมาณขยะมูลฝอย เกิดขึ้นทั่วโลก ซึ่งบรรจุภัณฑ์และวัสดุเหลือใช้เกิดเป็นขยะสูงถึง 1 ใน 3 ของปริมาณขยะทั่วโลก ปัญหาขยะ บรรจุภัณฑ์เหล่านี้ ทำให้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมเข้ามามีบทบาทสำคัญ โดยมีการพัฒนาและปรับเปลี่ยน การใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์ตามเทรนด์การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2.8.3 ไบโอพลาสติก

พลาสติกที่ผลิตขึ้นจากวัสดุธรรมชาติหรือวัตถุดิบทางการเกษตรซึ่งส่วนใหญ่เป็นพืช เช่น แป้ง (Starch) ซึ่งมีจำนวนมากและราคาถูก สามารถหาได้จากพืชชนิดต่าง ๆ โดยถูกออกแบบมาเพื่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีภายใต้สภาวะแวดล้อมที่กำหนดไว้เฉพาะ หรือที่เรียกว่า “พลาสติกย่อยสลาย

ได้” มีคุณสมบัติการใช้งานเหมือนพลาสติกทั่วไป แต่แตกต่างที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติไม่ทิ้งสารตกค้างที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมเหมือนพลาสติกจากปิโตรเลียมทั้งยังเป็นมิตรต่อสุขภาพของผู้บริโภค

2.8.4 การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดีต้องหากลยุทธ์ที่เหมาะสมเพื่อสามารถลดปัญหาขยะจากบรรจุภัณฑ์ ซึ่งในปัจจุบันบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่ยังไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การออกแบบบรรจุภัณฑ์จึงต้องคำนึงถึงความพร้อมของเทคโนโลยีการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าและการจัดการเพื่อให้เกิดการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

1. การออกแบบเพื่อลดส่วนประกอบที่เกินความจำเป็นในการบรรจุภัณฑ์ ซึ่งปริมาณขยะที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ที่มีสาเหตุมาจากการใช้ปริมาณบรรจุภัณฑ์มากเกินไปเกินความจำเป็น การลดส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็นต่อการทำหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ จึงเป็นการลดขยะไปในตัว ส่วนประกอบที่ควรนำมาพิจารณา ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ชั้นนอก ฟิล์มห่อหุ้มชั้นนอก ป้ายห้อยสินค้า

2. การออกแบบให้บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบาหรือใช้วัสดุน้อย วัตถุดิบที่นำมาผลิตเป็นวัสดุภัณฑ์ได้มาจากกระบวนการผลิตที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ มากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุภัณฑ์ การออกแบบให้มีน้ำหนักเบาเป็นการลดปริมาณวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์จึงเป็นการสงวนทรัพยากรธรรมชาติ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง โดยที่บรรจุภัณฑ์นั้นยังทำหน้าที่ปกป้องสินค้าให้เท่าเดิม

3. การออกแบบเพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ โดยทำให้บรรจุภัณฑ์มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน การนำกลับมาใช้ซ้ำเป็นวิธีลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ดี อย่างไรก็ตามการนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำ บรรจุภัณฑ์ต้องแข็งแรงและทนทานต่อการนำกลับมาใช้ โดยเฉพาะในระหว่างการเก็บต้องมีระบบการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้ว และระบบการทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพ

4. การออกแบบเพื่อนำกลับมาผลิตใหม่ เป็นการนำของที่ใช้แล้วกลับมาทำใหม่ หรือนำชิ้นส่วนเก่ากลับมาทำใหม่เพื่อให้ของเหล่านี้สามารถกลับมาใช้เหมือนดังเดิม บรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วสามารถกลับเข้าไปสู่กระบวนการผลิตใหม่ หรือปรับปรุงใหม่ได้โดยต้องมีระบบการจัดเก็บ รวบรวมขนส่งที่เหมาะสม บรรจุภัณฑ์ที่ปรับปรุงใหม่ต้องมีภาพลักษณ์ที่สะอาดตามากขึ้นกว่าของเดิม วิธีการนี้จะเป็นการป้องกันไม่ให้มีขยะจากบรรจุภัณฑ์จึงเป็นการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และลดการกำจัดหลังการใช้แล้ว

5. การออกแบบเพื่อนำกลับมารีไซเคิล เป็นการเอาบรรจุภัณฑ์ไปแปรรูปใหม่อาจจะต้องมีการแยกเอาสารบางตัวออกก่อนเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ หรือเป็นการนำวัสดุกลับไปสู่กระบวนการใหม่ บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุชนิดเดียวมีความเหมาะสมในการนำมารีไซเคิลมากที่สุด บรรจุ

ภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุหลายชั้นและเคลือบให้เป็นเนื้อเดียวกัน (Multilayer Film) ก่อให้เกิดปัญหาในการแยกชนิดวัสดุและย่อยสลายเพื่อนำมาใช้ใหม่

6. การออกแบบเพื่อให้สามารถกำจัดทิ้งได้อย่างปลอดภัย บรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วถ้าไม่สามารถกำจัดทิ้งได้อย่างปลอดภัยจะก่อให้เกิดปัญหาของขยะและมลพิษด้านต่าง ๆ ตามมา ปัจจุบันพบว่าปัญหาจากการใช้บรรจุภัณฑ์ คือ ขยะบรรจุภัณฑ์ การกำจัดทิ้งหลังใช้สามารถทำได้ 3 ทาง คือ การหมักให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติ การนำไปถม การเผาทำลาย

7. การออกแบบโดยไม่ใช้บรรจุภัณฑ์ เมื่อพิจารณาถึงหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์อย่างถ่องแท้ มักจะพบว่าสามารถลดบรรจุภัณฑ์บางชั้นออกไปได้โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2 สิ่งที่เป็นปัญหาด้านบรรจุภัณฑ์คือใช้บรรจุภัณฑ์เกินความจำเป็น

8. การออกแบบให้สินค้ามีความเข้มข้นสูงหรือลดปริมาณน้ำ สินค้าหลายชนิดที่สามารถผลิตให้มีความเข้มข้นสูงเพื่อให้ผู้ใช้สามารถจะเติมน้ำหรือของเหลวเพื่อทำการเจือจางลงเหมาะสมแก่การใช้ ทำให้บรรจุภัณฑ์มีขนาดเล็กลง หรือลดจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องใช้ลงได้ เป็นการลดการใช้พลังงานในการขนส่ง และลดการใช้วัสดุลง

9. การออกแบบให้มีการรวมกลุ่มสินค้าต่อหน่วยบรรจุภัณฑ์ ย่อมมีโอกาสดำเนินการจ่ายรวมของบรรจุภัณฑ์ในแง่ของต้นทุนบรรจุภัณฑ์และค่าขนส่ง

10. การออกแบบให้ลดจำนวนสีที่ใช้พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์ ย่อมเป็นการลดค่าใช้จ่ายของบรรจุภัณฑ์ การออกแบบบรรจุภัณฑ์สมัยใหม่จึงจำเป็นต้องออกแบบให้พิมพ์สีน้อยที่สุด เช่น การพิมพ์สีเดียว และใช้ความสามารถในการออกแบบสร้างความเด่นและความเป็นเอกภาพของตัวบรรจุภัณฑ์ นอกจากสีที่ใช้แล้ว วัสดุเสริมต่าง ๆ ที่ใช้กับบรรจุภัณฑ์จะต้องไม่มีส่วนผสมของโลหะหนัก

2.8.5 การจัดการขยะ (Waste Management)

ปัจจุบันขยะพลาสติกเป็นปัญหาที่หลายประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ ซึ่งประเทศไทยติดอันดับปัญหาขยะในทะเลอยู่ในอันดับ 5 หรือ 6 ของโลก นั้นหมายถึงทุกคนต้องร่วมมือ ร่วมใจแก้ไขและจัดการกับปัญหาเหล่านี้ การจะแก้ไขให้ได้ผลเร็วต้องทำให้ครบถ้วนในทุก ๆ ด้านของการจัดการขยะมูลฝอยโดยยึดหลักการ 4R มาใช้

1. Reduce เป็น R ที่ดีที่สุดเพราะเป็นการลดการเกิด คือ ลดการใช้พลาสติกที่ไม่จำเป็น เช่น พลาสติกชิลขวดน้ำ ฝาแก้ว หลอด เป็นต้น

2. Reuse การนำกลับมาใช้ซ้ำ เพื่อให้เกิดการใช้อย่างคุ้มค่า เช่น แก้วพลาสติกหนา สามารถใช้ซ้ำได้

3. Recycle การหลอมกลับมาใช้ใหม่ เป็นการนำพลาสติกที่ชำรุดไม่สามารถใช้ซ้ำได้แล้ว ไปหลอมมาใช้ใหม่ ซึ่งต้องคัดแยกอย่างมีประสิทธิภาพ ขยะเหล่านี้จึงจะเข้าสู่กระบวนการ Recycle ได้ต่อไป

4. Replace ส่วนที่ยังจำเป็นต้องใช้พลาสติก ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เช่น บรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วทั้งควรเปลี่ยนมาใช้พลาสติกชีวภาพย่อยสลายได้ เช่น แก้ว กล่อง ถุงที่ผลิตจากพลาสติกชีวภาพ สามารถย่อยสลายได้

การนำ 4R มาใช้ในปัจจุบันอาจไม่พอที่จะแก้ปัญหาขยะพลาสติกได้ในเวลาอันรวดเร็วการจะลดให้ได้จริงจึงอย่างหวังผล ควรจะตามการเปลี่ยนของเสียไปเป็นพลังงานกลับมาใช้ประโยชน์ Energy Recovery และการกำจัดเช่น การนำไปหมัก ซึ่งแก้วกระดาษเคลือบพลาสติกชีวภาพ กล่องอาหารย่อยสลายได้ ถุงพลาสติกย่อยสลายได้ ที่ผลิตจากพลาสติกชีวภาพที่ย่อยสลายได้ในธรรมชาติต่าง ๆ เหล่านี้เมื่อนำไปหมักร่วมกับขยะอินทรีย์ จะได้สารปรับปรุงดิน อาจไม่ได้ขนาดที่จะเรียกว่า ปุ๋ยได้ แต่ก็จะได้สารที่มีประโยชน์กับต้นไม้ ช่วยให้ต้นไม้งอกงาม เขียวขจีได้ หรือการฝังกลบก็ได้ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และมูลชีวภาพที่มีประโยชน์ต่อดิน ต่อพืชต่อไป



ภาพที่ 17 วงจรการย่อยสลายไบโอพลาสติก

2.8.6 Package and Brand communication

ในปัจจุบันเทรนด์การใส่ใจสุขภาพ (Wellness) เป็นเรื่องที่ทุกคนให้ความสำคัญ นอกจากนั้น การแสดงความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งเรื่องของการใส่ใจสิ่งแวดล้อม (Mindful) ก็เป็นอีกหนึ่งประเด็นที่ได้รับความสนใจทั่วโลก จากสองเทรนด์นี้เองจึงทำให้เกิดแนวความคิดออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ อีกทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองต่อไลฟ์สไตล์คนเมือง ที่ใส่ใจสุขภาพะ มีการออกกำลังกาย เนื่องจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไป และปัจจัยจากการดำรงชีวิต เพราะการมีบรรจุภัณฑ์ที่มีความสะอาด ปลอดภัย และตอบรับกับสิ่งแวดล้อมจึงถือเป็นเรื่องที่สำคัญ

จากงานวิจัยเรื่อง The Importance of Packaging Attributes: A Conjoint Analysis Approach (Pinya Silayoi, Mark Speece. 2017) ได้ศึกษาความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะ (Attribute) ของบรรจุภัณฑ์ โดยใช้ Conjoint Analysis ในการทดลอง เนื่องจากบรรจุภัณฑ์เปรียบเสมือนเป็นพาหนะที่พาแบรนด์ไปสื่อสารกับลูกค้า การเข้าใจถึงหลักจิตวิทยาผู้บริโภคจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้ผลิต/โรงงาน/ผู้ประกอบการ จากการทดลองด้วย Conjoint ในกลุ่มลูกค้าชาวไทย พบว่าการรับรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการบรรจุ มีบทบาทสำคัญที่สุด ที่จะทำให้ผู้บริโภคเลือกซื้อ ดังนั้นเราจึงออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับคนออกกำลังกาย เพื่อตอบสนองไลฟ์สไตล์ให้ได้มากที่สุด และใช้ระบบ POS เข้ามาช่วยในการจัดการระบบดำเนินการในธุรกิจบริการอาหาร



ภาพที่ 18 Packaging Prototype

การออกแบบต้นแบบบรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับกลุ่มคนออกกำลังกาย จะสอดคล้องกับหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยของอาหาร และต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทางทีมวิจัยจึงเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ไบโอพลาสติกในการบรรจุอาหาร และออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้บริโภคในวิถีชีวิตปัจจุบัน โดยเมนูอาหาร 5 ชนิด จะถูกบรรจุลงในภาชนะบรรจุชนิดละอย่าง ผู้บริโภคสามารถเลือกจับคู่เมนูอาหารได้เองมารวมเป็นกลุ่มสินค้า

และลดการใช้บรรจุภัณฑ์ชั้นนอก โดยการออกแบบฟังก์ชันของบรรจุภัณฑ์ให้สามารถพกพาได้ในตัวบรรจุภัณฑ์เอง

2.9 โลจิสติกส์และดิจิทัล (Logistic and Digital Platform)

โลจิสติกส์บนฐานดิจิทัล (Digital Platform) หมายถึง กระบวนการวางแผน ดำเนินการและควบคุม ตั้งแต่การจัดหา ผลิต จัดเก็บ รวบรวม และกระจายวัสดุ สินค้า บริการ และข้อมูลระหว่างผู้ผลิตถึงผู้บริโภค อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (สำนักโลจิสติกส์, 2556)

การจัดการโลจิสติกส์ จึงเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารโซ่อุปทาน คือกระบวนการในการวางแผน การนำไปปฏิบัติ และการควบคุมของกระบวนการไหลของสินค้าและบริการไปยังลูกค้า กระบวนการรับคืนสินค้า กระบวนการจัดเก็บสินค้า กระบวนการเชื่อมโยงข้อมูล ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภคอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

โลจิสติกส์ 4.0 (Logistic 4.0) หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน โดยมีอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการสื่อสารเชื่อมต่อทุกๆ กระบวนการขนส่งเข้าด้วยกัน ส่งผลให้การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานทั้งระบบมีความสั่นไหวและมีประสิทธิภาพที่เพิ่มมากขึ้น หรือกล่าวได้ว่า โลจิสติกส์ 4.0 คือ กระบวนการ Digital Supply Chain Management หรือการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ที่เชื่อมโยงกับระบบดิจิทัล (Digital) ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์ทั้งระบบ ผ่านสภาพแวดล้อมที่สื่อสารกันได้โดยอินเทอร์เน็ต (Internet of Things หรือ IOT) นำมาซึ่งการบูรณาการข้อมูลในห่วงโซ่อุปทานแบบเรียลไทม์ (Real-Time) โดยห่วงโซ่อุปทานจะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันและทำงานได้ในทันที ซึ่งการประมวลผลทั้งหมดจะดำเนินการโดยผ่านระบบคลาวด์ (Cloud Computing) ที่มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่หรือ Big Data เอาไว้ได้ส่งผลให้เกิดความคล่องตัวของการขนส่งสินค้าและการจัดการคลังสินค้าผ่านระบบต่างๆ อาทิ ระบบคำนวณเส้นทางการขนส่ง ระบบจัดการเที่ยวรถบรรทุก ระบบจัดการคลังสินค้า เป็นต้น นอกจากนี้ระบบคลาวด์ยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับข้อมูลภายนอก (External Data) อาทิ สภาพการจราจร ราคา น้ำมัน ข้อมูลการจัดส่งสินค้าของบริษัทพันธมิตร อันจะนำมาซึ่งการวางแผนขนส่งที่มีประสิทธิภาพเพื่อการดำเนินการที่มีศักยภาพยิ่งขึ้นของผู้ประกอบการโลจิสติกส์

2.10 ระบบดิจิทัลเพื่อกำเนินธุรกิจ Stock and Point of Sale (POS System)

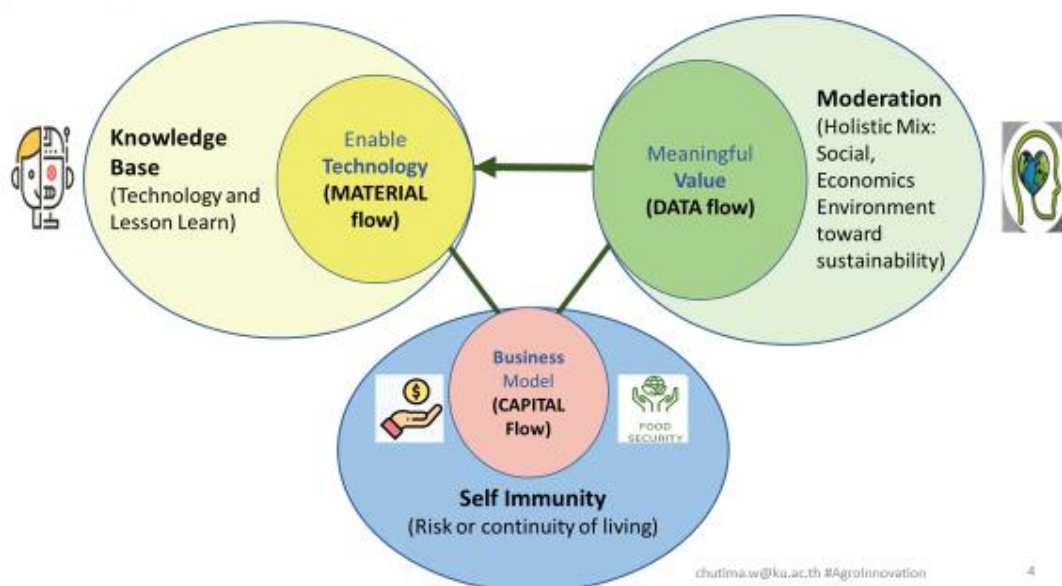
เทคโนโลยีได้ถูกเริ่มนำเข้ามาใช้ในการบริหารจัดการมากขึ้น ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการจัดการวางแผนผลิตและการบริการผ่านระบบที่สามารถเก็บข้อมูลการขายและบริการได้รวดเร็วและเป็นแบบเรียลไทม์ ซึ่งระบบ POS สามารถรายงานการขาย จัดการข้อมูล พร้อมวิเคราะห์ข้อมูลแสดงข้อมูลเป็นภาพให้เห็นอย่างชัดเจน โดยข้อมูลและการวิเคราะห์จากเครื่อง POS ช่วยให้รู้เทรนด์การขาย คาดการณ์ความต้องการของสินค้ายอดนิยม ระบุลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่มีแนวโน้มว่าจะซื้อสินค้านั้น ๆ ทั้งยังช่วยให้มีกลยุทธ์ในการติดตามสินค้า นับสต็อกสินค้า แล้วก็เติมสินค้าได้ดีขึ้นในแต่ละวัน นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมระบบดังกล่าวกับงานจัดซื้อและการสต็อกสินค้า โดยเฉพาะสินค้าบรรจุภัณฑ์ซึ่งมีปัญหาในเรื่องพื้นที่จัดเก็บ ระบบ POS สามารถนำมาสร้างระบบ Vendor Stock Management เพื่อจัดการในการลิ้นระบบสต็อกในส่วนผู้ประกอบการธุรกิจบริการอาหารได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ต้องการแสดงตัวอย่างการใช้กระบวนการทัศน์ใหม่ที่เกิดจากแนวคิดนวัตกรรม (Innovation) ในการออกแบบคุณค่าส่งมอบ (Value Proposition) โดยมุ่งเน้น แหล่งอาหารโปรตีนจากเนื้อสัตว์ จากกระบวนการผลิตแบบอินทรีย์ กลุ่มผู้ส่งมอบวัตถุดิบเป็น เครือข่ายเกษตรกรที่ไม่สามารถยั่งยืนได้ด้วยตนเอง จากโครงการเกษตรแปลงใหญ่ จึงรวมกลุ่มภายใต้การนำของ Smart Farmer ที่มีความรู้ในระบบ พันธุ์ อาหาร และการดูแลฟาร์ม ให้เกิดความสามารถในการดำเนินการเป็นลำดับขั้นตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง คือ พออยู่ พอกิน พอแบ่งปัน พอสร้างธุรกิจสู่การเชื่อมเป็นเครือข่าย ใช้ความเป็นไปได้ของการเชื่อมโยงที่เกิดจาก สังคม แห่งดิจิทัล (Digital platform) ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างฉับไว (Adaptive Advantage) ในการให้บริการส่งมอบที่เป็นระบบ รวดเร็ว และครบวงจร สร้างความยั่งยืนให้กับกลุ่มผู้ประกอบการขนาดเล็กเหล่านี้ บนหลักคุณค่าของการส่งมอบของโภชนาการเพื่อสุขภาวะ (Nutrition for Well Being) ตอบสนองการเติบโตของกระแสใส่ใจสุขภาพ (Sport and Exercise lifestyle) ใช้นวัตกรรม สร้างมูลค่าจาก Functional Protein เพื่อรองรับการเติบโตของการกีฬา รวมทั้งการศึกษาลำดับขั้นตอนการ เปลี่ยนผ่านมหาวิทยาลัยสู่บทบาทการเป็นผู้นำด้านนวัตกรรมบนฐานเกษตรเพื่อการกินดีอยู่ดีให้สังคมบน ทางเลือกในแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง ภาพที่ 19 แสดงความสอดคล้องระหว่างการออกแบบนวัตกรรม และ หลักตรรกะพื้นฐานของทฤษฎีบนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งใช้เป็นหลักในการออกแบบระบบนวัตกรรมบน ฐานเกษตรของโครงการวิจัยนี้ และแบ่งส่วนงานเป็น 4 ส่วนคือ การสร้างหลักการออกแบบเพื่อสร้างความ เชื่อมโยงคุณค่าให้เป็นสายโซ่ การแสดงตัวอย่างการสร้างนวัตกรรมจากโปรตีนจากกระบวนการผลิตคุณภาพ การใช้นวัตกรรมในสินค้าไปสร้างนวัตกรรมบริการ ในตัวแบบศึกษาคือบริการอาหารและบริการออกแบบการ ออกกำลังกาย และแนวทางการสร้างทักษะให้ผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมขับเคลื่อนธุรกิจเพื่อสร้างชุมชน นวัตกรรมภายใต้มหาวิทยาลัย

Design Principles: Sufficiency Economy Philosophy, Innovation Model, Triangle of Value Flows



ภาพที่ 19 ความสอดคล้องระหว่างการออกแบบนวัตกรรม และหลักตรรกะพื้นฐานของทฤษฎีบนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

การศึกษาที่ 1 วัตถุประสงค์ แนวคิดการสร้างโครงสร้างโซ่คุณค่าเพื่อความมั่นคงของโปรตีนคุณภาพ โดยมีกระบวนการออกแบบดังนี้

1.1 รวบรวมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดโซ่คุณค่า (ตัวแบบเป้าหมายนักกีฬา, ทีมนวัตกรรมส่วนเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับโซ่คุณค่าอาหารและบริการด้านวิทยาศาสตร์กีฬา และส่วนผู้ประกอบการตั้งแต่ส่วนวัตถุดิบ ส่วนแปรรูปและส่วนบริการ) เพื่อจัดตั้งทีมนวัตกรรมในการสร้างสุขภาวะที่ดี วิเคราะห์ศักยภาพและข้อจำกัดในการสร้างนวัตกรรมเพื่อสุขภาวะที่ดี

1.2 กำหนดตัวแทนกลุ่มลูกค้าเป้าหมายเป็นกลุ่มนักกีฬา ที่ออกกำลังกายกลุ่มสร้างความแข็งแรงให้มวลกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นหนึ่งในกลไกของการชะลอวัย เพื่อออกแบบโซ่คุณค่าส่งมอบสุขภาวะที่ดี

1.3 กำหนดแนวทางการออกแบบโครงสร้างโซ่คุณค่าด้วยเทคนิค Strategic Design Thinking บนหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.4 ทดลองออกแบบกระบวนการนวัตกรรมบริการด้านการกีฬาและบริการอาหารและประเมินศักยภาพตัวแทนผู้ประกอบการ

1.5 ออกแบบแนวทางพัฒนาทักษะผู้ประกอบการให้สอดคล้องกับโครงสร้างระบบนวัตกรรมเพื่อ
สุขภาวะที่ดี เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบการศึกษาแบบตลอดชีวิต (Lifelong Learning Education)

**การศึกษาที่ 2 วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลของการทำงานของ Protein Hydrolysate ที่ได้จาก
แหล่งผลิตไก่คุณภาพของไทยต่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มกีฬา**

โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ประเด็นย่อยคือ ตัวแปรความแตกต่างจากชนิดโปรตีนเสริมที่ได้รับ และ ตัวแปร
ความแตกต่างจากโปรแกรมการออกกำลังกาย

**2.1 การเปรียบเทียบผลการทำงานของส่วนประกอบโปรตีนฟังก์ชันจากไก่กับโปรตีนนมที่นำเข้าสู่ต่อการ
สร้างมวลกล้ามเนื้อ**

กระบวนการเก็บข้อมูลวิจัย

การคัดเลือกอาสาสมัครผู้รับการวิจัย

อาสาสมัครผู้รับการวิจัยในโครงการวิจัยจะเข้าร่วมการศึกษาที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนโดยมีจำนวนทั้งสิ้น 36 คน โดยมี

เกณฑ์คัดเข้า ดังนี้

1. เพศชาย อายุระหว่าง 18 - 35 ปี
2. มีสุขภาพดี
3. ออกกำลังกายอย่างน้อยกว่า 20 นาที/ครั้ง และ 2 วันต่อสัปดาห์
4. ไม่สูบบุหรี่หรือดื่มแอลกอฮอล์อย่างหนัก

(มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยครั้งละ มากกว่า 3 หน่วยบริโภค)

เกณฑ์คัดออก

1. มีโรคประจำตัว เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคตับ โรคไต
2. มีปัญหาการบาดเจ็บข้อต่อ กระดูกและกล้ามเนื้อ ที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย
3. มีข้อจำกัดทางอาหาร หรือการงดอาหารบางประเภท

เกณฑ์การยุติการเข้าร่วม

1. อาสาสมัครฯ ตัดสินใจออกจากโครงการ
2. อาสาสมัครฯ ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของโครงการหลายประการ

3. ความระบมเพิ่มนานเกิน 1 สัปดาห์ และจะพาไปพบแพทย์เพื่อรักษาต่อไป
4. ไม่สามารถเก็บข้อมูลในครั้งที่ 2 ได้ ฉะนั้น จึงไม่มีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลในครั้งต่อ ๆ ไป

คำนวณขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มโดยใช้สูตร

$$n = \frac{2(Z\alpha/2c + Z\beta)^2 \sigma^2}{\Delta^2}$$

จากการศึกษาของ Sharp และคณะ ในปี 2018 โดยศึกษาผลของการให้โปรตีนเสริมจากเนื้อวัว เนื้อไก่ และนมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้านต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ กำหนดให้ความแตกต่างของมวลของกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มแตกต่างกันร้อยละ 10 โดยต้องการเปรียบเทียบ 3 คู่ ที่ $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.2$ และอำนาจการทดสอบ = 0.80 มีมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น 1.9 กิโลกรัม จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 11 คน และเมื่อรวมกับ Dropping Out Rate ซึ่งคำนวณไว้ที่ร้อยละ 10 ของกลุ่มตัวอย่าง คือ 1 คน ดังนั้นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 12 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3 กลุ่ม เป็นจำนวน 36 คน

โดยมีอาสาสมัครทั้งหมด 36 คน ถูกสุ่มแบบจับคู่ตามระดับสมรรถภาพความแข็งแรงและมวลของกล้ามเนื้อ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน คือ

1. กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันปกติ
2. กลุ่มทดลอง 1 กลุ่มที่ได้รับประทาน Protein Hydrolysate เสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน เป็นเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์
3. กลุ่มทดลอง 2 กลุ่มที่รับประทานเวย์โปรตีนเสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน เป็นเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์

การรับตัวอย่างทดสอบ

Protein Hydrolysate

Protein Hydrolysate ประกอบด้วย Amino Acids ในปริมาณมิลลิกรัมต่อ100 มิลลิกรัม ดังนี้

ตารางที่ 6 Amino Acids ในปริมาณมิลลิกรัมต่อ100 มิลลิกรัม

Amino acids	mg/100mg	Amino acids	mg/100mg
Aspartic acid	7.90	Proline	2.87
Serine	3.41	Tyrosine	3.72
Glutamic acid	12.78	Valine	4.01
Glycine	3.58	Lysine	7.31
Histidine	2.61	Isoleucine	3.79
Arginine	5.22	Luccine	6.61
Threonine	3.72	Phenylalanine	3.26
Alanine	4.94		

อาสาสมัครได้รับปริมาณ 1.4 กรัม ต่อ กิโลกรัมน้ำหนักตัว รับประทานหลังการออกกำลังกาย 3 วัน ต่อสัปดาห์

เวย์โปรตีน

เวย์โปรตีน ประกอบด้วย เวย์โปรตีนไอโซเลทร้อยละ 51 เวย์โปรตีนคอนเซนเทรตร้อยละ 22 เวย์โปรตีนเปปไทด์ร้อยละ 19 และผงโกโก้ร้อยละ 6 โดยประมาณ 1 เสริฟให้พลังงาน 140 แคลอรี ประกอบด้วย สารอาหารดังต่อไปนี้ โปรตีน 25 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3 กรัม ไขมัน 2.5 กรัม น้ำตาล 2กรัม กรดแอมิโนไซท์ 5.5 กรัม ลูซีน 2.7 กรัม อาสาสมัครได้รับปริมาณ 1.4 กรัม ต่อ กิโลกรัมน้ำหนักตัว รับประทานหลังการออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิจัย

1. การเตรียมการ

ก่อนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อขออนุญาตเข้าไปให้ข้อมูลและประชาสัมพันธ์ผู้ที่สนใจ ในลักษณะของการพูดคุยเกี่ยวกับโครงการวิจัย ผู้ที่สนใจและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าก็จะได้รับการดำเนินการตามกระบวนการวิจัยต่อไป

2. ขั้นการรวบรวมและคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย

เมื่อทำการเชิญชวนผู้เข้าร่วมวิจัย (ผู้ให้ข้อมูล) ผู้ให้ข้อมูลที่สนใจเข้าร่วมการโครงการวิจัยจะได้รับ การอธิบายเกี่ยวกับโครงการวิจัยในส่วนของวัตถุประสงค์และขั้นตอนทั้งหมดของการทดสอบให้อาสาสมัคร เข้าใจทุกขั้นตอน และเปิดโอกาสให้มีการสอบถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจจากผู้วิจัย นอกจากนั้นผู้ให้ข้อมูลจะ ได้รับเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย (Participant Information Sheet) และหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้า ร่วมการวิจัยโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ (Informed Consent Form) โดยเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลได้ อ่าน มีโอกาสตรึกตรอง หรือปรึกษาจากผู้อื่นที่ต้องการได้ก่อนการตัดสินใจ โดยผู้ให้ข้อมูลมีสิทธิ์ตัดสินใจที่จะ เข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ

3. การคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้วิจัยจะทำการนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ เพื่อสัมภาษณ์อาสาสมัครเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ พฤติกรรมการสูบบุหรี่ โรคประจำตัว ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดรอบเอว จะขอให้อาสาสมัครทำ แบบสอบถามเพื่อสำรวจการรับประทานอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง (24-h Dietary Recall Questionnaire) ระหว่างการสอบถามและการวัดค่าเหล่านี้จะไม่มี การบันทึกเทป และผู้สัมภาษณ์เป็นผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัย และอาสาสมัครจะได้รับการตรวจร่างกายโดยแพทย์ เพื่อประเมินความเสี่ยง และความพร้อมในการออกกำลังกาย

4. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิจัย

1. ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครการเตรียมตัวของอาสาสมัครก่อนมาทดสอบ ดังนี้

1.1 สวมเสื้อผ้าขนาดพอเหมาะกับร่างกาย (เสื้อผ้าสบายๆ มีความคล่องตัวดี ไม่คับหรือหลวมเกินไป)

1.2 ควรสวมรองเท้าสำหรับการออกกำลังกาย

1.3 พักผ่อนให้เพียงพอ อย่างน้อย 7-8 ชั่วโมง

1.4 ไม่ควรออกกำลังกายหนักก่อนวันที่จะมาทำการออกกำลังกาย อย่างน้อย 48 ชั่วโมง

1.5 วันที่มีการเจาะเลือด งดอาหารไม่น้อยกว่า 8-10 ชั่วโมง

1.6 ควรรับประทานอาหารอย่างน้อย 2 ชั่วโมงก่อนการออกกำลังกาย

1.7 ควรงดเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน หรือแอลกอฮอล์ก่อนมาทดสอบและร่วมออกกำลังกาย

2. ผู้วิจัยจะขอนัดอาสาสมัครเพื่อมาประเมินลักษณะพื้นฐานของร่างกาย โดยทำการวัดมวล กล้ามเนื้อโดยใช้เครื่อง DEXA ขนาดของกล้ามเนื้อโดยใช้เทปวัดเส้นรอบวงบริเวณต้นแขน หน้าอก ต้นขาและ สะโพก วัดร้อยละของไขมันในร่างกายโดยใช้เครื่อง DEXA ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง โดยการทดสอบ 1 RM Leg Press และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน โดยการทดสอบ 1 RM Bent Press

3. ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครงดอาหารมาเป็นเวลา 8-10 ชั่วโมง จากนั้นมาที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อเจาะเลือด

3.1 โดยผู้วิจัยจะขอเจาะเลือดปริมาณประมาณ 10 มิลลิลิตร ที่ข้อพับของแขน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สารชีวเคมีในเลือด โดยอาสาสมัครจะได้รับการเจาะเลือดโดยนักเทคนิคการแพทย์หรือพยาบาลวิชาชีพ และเก็บปัสสาวะ 3 มิลลิลิตร จากนั้นอาสาสมัครสามารถรับประทานอาหารเข้าได้ตามปกติ แล้วพักเป็นเวลา 2 ชั่วโมงเพื่อทดสอบต่อไป

3.2 หลังการพัก 2 ชั่วโมง ทำการวัดมวลกล้ามเนื้อ ขนาดของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง และกล้ามเนื้อส่วนบน

4. ผู้วิจัยจะทำการสุ่มแบบจับคู่ตามระดับสมรรถภาพความแข็งแรงและมวลของกล้ามเนื้อ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน คือ

4.1 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันปกติ เป็นเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์

4.2 กลุ่มทดลอง 1 กลุ่มที่ได้รับ Protein Hydrolysate เสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน เป็นเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์

4.3 กลุ่มทดลอง 2 กลุ่มที่กลุ่มที่รับประทานเวย์โปรตีนเสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน เป็นเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์

5. โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแรงต้าน โดยยกน้ำหนักที่ร้อนละ 75 RM ประกอบด้วย Bench press, Leg press, Seat row, Knee extension, Shoulder press, Leg curl และ Lat Pull Down ทำละ 3 เซตละ 10 ครั้ง พัก 60 วินาที

6. ในระหว่างการเข้าร่วมการศึกษา จะมีการให้อาสาสมัครกรอกข้อมูลเรื่องการบริโภคอาหาร โดยใช้แบบประเมินการบริโภคอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง เพื่อบันทึกการรับประทานอาหาร (24-Hour Dietary Recall Questionnaire)

7. ในสัปดาห์แรกและสัปดาห์สุดท้ายของการวิจัย ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครกรอกข้อมูลการรับประทานอาหารลงใบแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยจัดให้ โดยขอให้ท่านกรอก 2 วันทำการ และ 1 วันหยุด (เสาร์ หรือ อาทิตย์)

8. เมื่อสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกาย ผู้วิจัยจะขอวัดผลดังนี้

8.1 ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครงดอาหารมาเป็นเวลา 8-10 ชั่วโมง จากนั้นมาที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เพื่อเจาะเลือด 2 ซ่อนชา (ประมาณ

10 มิลลิลิตร) ที่ข้อพับของแขน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สารชีวเคมีในเลือด และเก็บปัสสาวะ 3 มิลลิลิตร จากนั้นท่านสามารถรับประทานอาหารเข้าได้ตามปกติ แล้วพักก่อนมาทำการทดสอบในวันถัดไป

8.2 วันถัดไปผู้วิจัยจะขอวัดวัดมวลกล้ามเนื้อ ขนาดของกล้ามเนื้อ วัดร้อยละไขมันในร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำและกล้ามเนื้อส่วนบน

5. สถิติที่ใช้วิเคราะห์

5.1 ใช้สถิติแบบพรรณนาเพื่อบรรยายลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยในรูปแบบค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD)

5.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำแบบสองมิติ (Repeated Measures in Two-Dimensional Design) โดยใช้สถิติ Two Way ANOVA (Group $\times$ Time) with Repeated Measure เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับครั้งของการวัด

2.2 ศักยภาพการใช้ Protein Hydrolysate จากเนื้อไก่คุณภาพของไทยเป็น อีกทางเลือกของ ส่วนประกอบอาหารฟังก์ชัน (functional ingredients) ร่วมกับบริการของงานวิทยาศาสตร์การกีฬา (Designed exercise routine)

กระบวนการเก็บข้อมูลวิจัย

1. การคัดเลือกอาสาสมัครผู้รับการวิจัย

ทำการคัดเลือกอาสาสมัครจำนวน 36 คน โดยใช้เกณฑ์เดียวกับการทดลองการเปรียบเทียบผลการทำงานของส่วนประกอบโปรตีนฟังก์ชันจากไก่กับโปรตีนนมที่นำเข้าสู่การสร้างกล้ามเนื้อ แต่มีการแบ่งอาสาสมัครเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันปกติ
2. กลุ่มทดลอง 1 กลุ่มที่ได้รับประทาน Protein Hydrolysate ร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน จำนวน 1.4 กรัม เป็นเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์
3. กลุ่มทดลอง 2 กลุ่มที่ได้รับประทาน Protein Hydrolysate เสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน จำนวน 2.2 กรัม เป็นเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์

2. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิจัย

ทำการเก็บข้อมูลวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์เดียวกับการทดลองการเปรียบเทียบผลการทำงานของส่วนประกอบโปรตีนฟังก์ชันจากไก่กับโปรตีนนมที่นำเข้าสู่การสร้างกล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน แต่การศึกษานี้จะเน้นไปที่การศึกษาการระบมของกล้ามเนื้อ โดยทำการศึกษาต่างๆ ดังนี้

1. ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มที่ได้รับ Protein Hydrolysate โดยทำการวัดอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และอัตราการเต้นของหัวใจ ของอาสาสมัคร

2. องค์ประกอบของร่างกาย ซึ่งทำการวัดก่อนมาทดสอบออกกำลังกายเพื่อให้เกิดการระบมของ กล้ามเนื้อ โดยทำการวัดน้ำหนักตัว ร้อยละของไขมัน มวลกล้ามเนื้อ และมวลไขมัน

3. พลังงานที่ร่างกายได้รับต่อวัน และสัดส่วนของสารอาหารที่ให้พลังงานต่อวัน ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

4. เอนไซม์ Creatine Phosphokinase (CPK) และเอนไซม์ Lactate Dehydrogenase (LDH) ประเมินค่า Complete Blood Count (CBC) ในเลือด ซึ่งเป็นตัวแปรที่สัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การระบมของ กล้ามเนื้อ ประเมินระดับ Blood Urea Nitrogen (BUN) ในเลือดเพื่อประเมินการทำงานของไต เอนไซม์ Aspartate Aminotransferase (AST) เอนไซม์ Alanine Aminotransferase (ALT) และเอนไซม์ Alkaline Phosphatase (ALP) เพื่อประเมินการทำงานของตับ

5. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexibility) ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา (75% Leg Press) และพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical Jump) เพื่อดูความสามารถในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย

6. ระดับความเจ็บระบบของกล้ามเนื้อ

7. ใช้สถิติวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานแบบเดียวกับการทดลองศึกษาตัวแปรที่หน้า

การศึกษาที่ 3 วัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบแนวคิดนวัตกรรมบริการอาหารเชิงฟังก์ชัน (Functional Meal Solution) เพื่อการเพิ่มทักษะผู้ประกอบการธุรกิจบริการอาหาร และการใช้ดิจิทัลเพื่อการดำเนินธุรกิจ (Reskilling and Upskilling for Innovation Driven Entrepreneurship)

วิธีการสร้างต้นแบบ

1. ทำการออกแบบตัวแทนอาหาร จานของว่าง จานเคียง จานหลักจากข้าว และจากแป้ง และ จานขนม โดยเชฟ (Preliminary Design for 5 Course Meal) ทดลองทำอาหาร เพื่อชิมและประเมินทาง ประสาทสัมผัส

2. คำนวณสัดส่วนสารอาหารและพลังงาน โดยใช้โปรแกรม INMUCAL-Nutrients v 4.0 เพื่อ เป็นสูตรเริ่มต้น

3. กำหนดผู้ทานเป็น เพศชาย อายุ 18-35 ปี เพื่อกำหนดพลังงาน และปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และ ไขมันที่ควรได้รับ โดยทานอาหารวันละ 4 มื้อ (3 มื้อหลัก และ อาหารว่าง)

4. ออกแบบตารางคำนวณพลังงานใน Excel เพื่อใช้ปรับปริมาณสารอาหารเพื่อการทำงานของ เชฟในการเตรียมอาหารให้สอดคล้องกับความจำเพาะของผู้บริโภค

5. ปรับปริมาณสัดส่วนอาหารให้สอดคล้องกับสารอาหาร และทดลองทำอาหารใหม่เพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และใช้เป็นสูตรกลางเป็นฐานในการทำ Personalized Meal ในอนาคต และทดสอบการยอมรับ

6. ประเมินศักยภาพของเชฟ ผู้เป็นตัวแทนในการยกระดับทักษะ ให้เป็น ผู้ประกอบการบริการอาหารด้วยนวัตกรรมและทักษะการประกอบการด้วยระบบดิจิทัล

7. การออกแบบ หลักสูตรเพื่อเพิ่มทักษะให้ผู้ประกอบการในทิศทางนวัตกรรมบริการและแนวทางการเชื่อมต่อนวัตกรรมจากวิทยาศาสตร์การกีฬาและนวัตกรรมการสร้างแพลตฟอร์มนวัตกรรมเพื่อสุขภาวะดีในแนวทางยั่งยืน

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

การศึกษาที่ 1 แนวคิดการสร้างโครงสร้างโซ่คุณค่าเพื่อความมั่นคงของโปรตีนคุณภาพ

1.1 ผลวิเคราะห์ห่วงโซ่ประกอบ และศักยภาพการสร้างประเด็นคุณค่าในผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stake Holder)

Discovery	Value Chain (Alignment toward Personalized Value = Innovation Driven Entrepreneurships)					
(As Is)	Farm Solution	Ingredients	Value Added	Food Service	Body & Exercise	Target persona
Technology	- Feed nutrition - Breeder - Farm community - Organic Chicken farm system	- Protein Hydrolysate operation units - Chicken parts	- Processed meats - Marinated - Precooked - Calories design	- Calories & meal design - Stock and Sale system - Package solution	- Resistant exercise program - Food and Physiology - Functional food performance testing	- Professional trainers - Age 17-25 - Urban living - First jobbers
Capability or Opportunity	Farmer leadership & community w KU	Pilot study unit (KU and Research unit)	KU Meat technology	Professional chef community and KU	KU Sport science complex (Body & Mind w Food, Fabric, Equip solution)	- Convenience - Health and Delightful - Delivery - Lifelong learning
Challenge (Competency & System Design toward meaningful values)	- Digital skill and systematic development - Brand - Business model	- Lack of small scale unit - Application as solution	- Innovation driven design skill - Digital operation skill	- Digital operation system and systematic design - Business model	- Business model and digital operation - Brand - Experience design skill	- Personalized innovation w digital - Pricing and Business model
External issues	- Food security, Sustainability, Online to Offline seamless connectivity - Aging society, Diversity society, Pandemic, Health and Wellbeing					Generation & Cultural mix

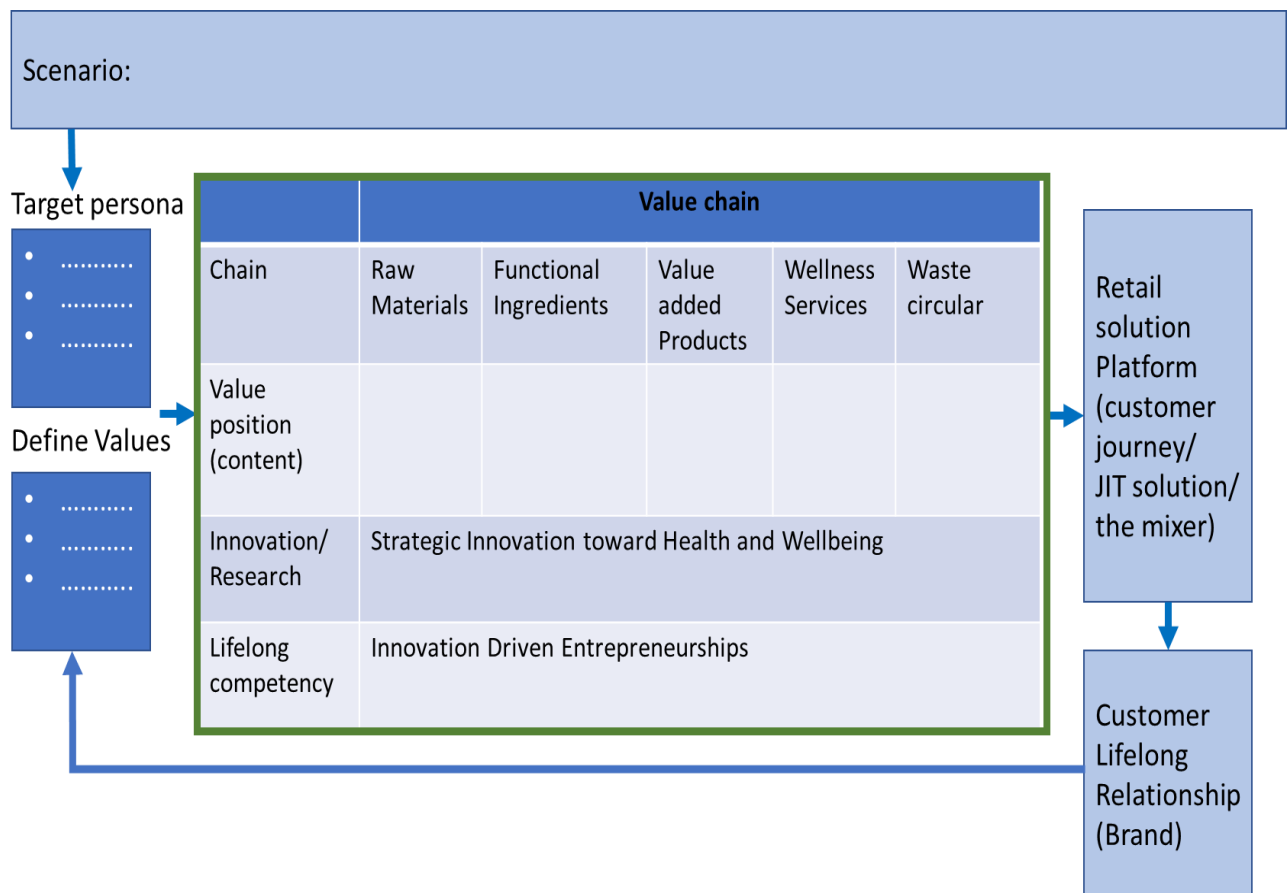
ภาพที่ 20 วิเคราะห์ห่วงโซ่ประกอบห่วงโซ่คุณค่า และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stake Holder)

จากการรวบรวมที่মনัวัตกรรมเพื่อส่งมอบสุขภาวะที่ดีด้วยนวัตกรรมบริการอาหารและออกกำลังกาย จากวัตถุดิบคุณภาพในแนวทางผลิตยั่งยืน เพื่อสร้างผู้ประกอบการนวัตกรรมที่สามารถเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Change Agent) ภายใต้การเชื่อมรวมกับที่มนัวัตกรรมและวิจัยจากมหาวิทยาลัยในแต่ละส่วนของโซ่คุณค่า โดยที่มนัวัตกรรมประกอบด้วย ผู้ประกอบการผลิตไก่อินทรีย์แทนคุณฟาร์ม นักวิจัยพัฒนาต้นแบบกระบวนการผลิตโปรตีนฟังก์ชันร่วมกับ สำนักวิทยาศาสตร์บริการ (วว.) นักพัฒนาผลิตภัณฑ์ เซฟผู้ประกอบการบริการอาหาร นักโภชนาการและ นักวิจัยจากศูนย์วิทยาศาสตร์กีฬา โดยกำหนดตัวแทน

กลุ่มเป้าหมายให้เป็นกลุ่มลูกค้าที่ออกกำลังกายกลุ่มสร้างมวลกล้ามเนื้อเป็นตัวแทนในการสร้างกระบวนการออกแบบระบบนวัตกรรม (Innovation System Prototype)

ภาพที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ศักยภาพการมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมเชิงเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้และทักษะที่เอื้อต่อการสร้างนวัตกรรมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดโซ่คุณค่า พบว่ามีความครบถ้วนและสามารถสนับสนุนการสร้างระบบ อย่างไรก็ตาม งานนวัตกรรมเป็นการออกแบบที่มุ่งแก้ปัญหาของเป้าหมายใช้งาน ดังนั้นความสามารถในการเห็นภาพรวมคือสิ่งจำเป็น ทักษะการออกแบบ และการเข้าใจกระบวนการเชิงธุรกิจ (Systematic Thinking) ซึ่งเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนระหว่างประเด็นคุณค่าบนสินค้าและบริการกับระบบการผลิตและส่งเสริมที่สามารถเกิดซ้ำและเติบโต คือทักษะสำคัญที่ทำให้ทีมนวัตกรรมทำงานเสริมกัน รวมทั้งทักษะการทำงานบนระบบดิจิทัลเป็นอีกทักษะสำคัญในการขับเคลื่อนกระบวนการทางธุรกิจเพื่อเป็นสายโซ่นำส่งคุณค่าสู่ลูกค้าเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ อยู่บนการตัดสินใจและวางแผนได้แม่นยำ จากการประเมินผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งจากภาคผู้ประกอบการ นักวิจัย และนักวิชาการ การสร้างทักษะการออกแบบที่เน้นคุณค่าเป็นจุดร่วม (Value Define and Value Stream Mapping System Design) รวมทั้งการเข้าใจลักษณะการประกอบการเชิงธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงของลูกค้า เป็นปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต้องสร้าง เพื่อให้ทีมนวัตกรรมที่มาจากหลากหลายสาขา มีภาษาบนชุดความคิดตรงกลาง เข้าใจ และเห็นภาพเป้าหมายร่วมกัน เครื่องมือจัดการทีม Design Thinking and Lean System Design จึงเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการจัดการทีม เพื่อสร้างกลไกการออกแบบที่เชื่อมโยงกันสู่เป้าหมายคือผลกระทบที่ต้องการเห็นเมื่อนวัตกรรมสำเร็จ

1.2 การออกแบบระบบโซ่คุณค่าจากโปรตีน (กรอบแนวคิด และตัวอย่างการออกแบบโซ่คุณค่าโปรตีน)



ภาพที่ 21 Value Chain Design Frame

ภาพที่ 21 แสดงโครงสร้างกระบวนการออกแบบระบบนวัตกรรม ที่ต้องมีเงื่อนไข

1. Scenario หรือสภาพการณ์ที่มองเห็นภาพอนาคตที่จะเกิดขึ้น เป็นการวิเคราะห์โอกาสที่จะเกิด ทั้งจากประเด็นนโยบายบริหารประเทศ ทิศทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม สะท้อนออกมาเป็นสภาพสังคม ทีมคน สิ่งแวดล้อม พฤติกรรมการใช้ชีวิต การทำงานและการจับจ่ายประจำวัน Scenario เป็นเงื่อนไขเชิงสิ่งแวดล้อมภายนอกในการกำหนดสถานการณ์ ดังนั้นการเข้าใจ Scenario จึงสำคัญ เพื่อให้การออกแบบโครงสร้างโซ่คุณค่าสอดคล้องไม่ขัดแย้งกับ สภาพภูมิศาสตร์ และภูมิสังคม ที่จะเกิดในเวลาต่อมา

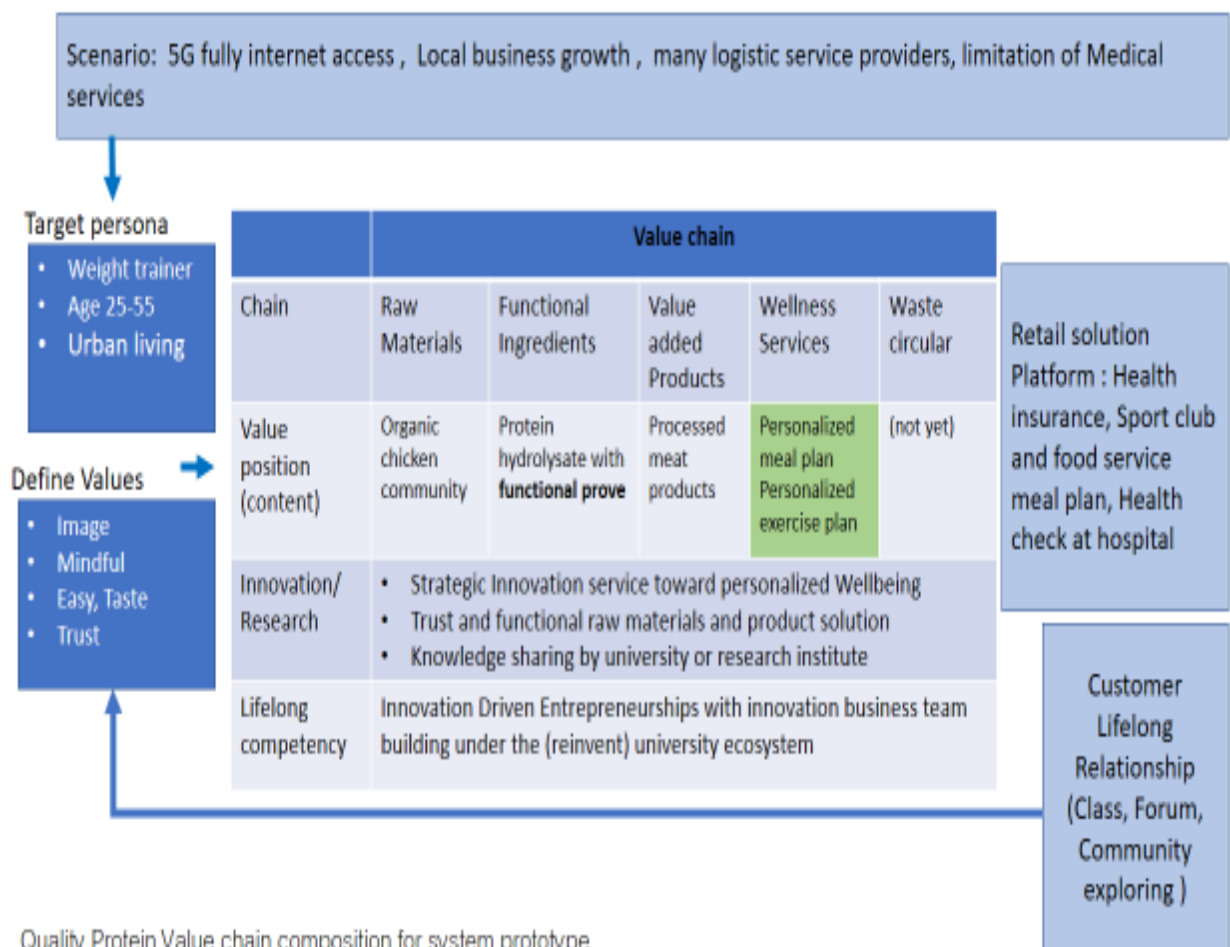
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายทั้ง ลูกค้าหลัก (User) และ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เป็นองค์ประกอบในโซ่คุณค่า (Stakeholders) เพื่อทำการค้นหา (Persona) ทำความเข้าใจ (Insight) และพิจารณาร่วมกับ Scenario ที่จะเกิดในอนาคต เพื่อระบุประเด็นคุณค่า (Define Value) สู่การกำหนดเป้าหมายสำเร็จ (Objective Key Results: OKRs) ในแต่ละช่วงเวลาที่ต้องการ

3. จาก Value ที่ระบุได้ จะนำไปสู่การกำหนด ประเด็น Innovation เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของคุณค่าในมิติ Health and Wellbeing ซึ่งเป็นความจำเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับประเด็นงานของมหาวิทยาลัยในฐานะ

นักออกแบบและจัดการนวัตกรรม นักวิจัย และ นักพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีทักษะวิธีคิดและวิธีสร้างงาน นวัตกรรมบนหลักการยั่งยืน (Value among People X Planet X Profit)

4. จากประเด็น Innovation to Health จะทำการ ระบุความเป็นไปได้ที่แต่ละผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ในโซ่อุปทานสามารถมีส่วนร่วมสร้างนวัตกรรมเพื่อสุขภาพที่ดี (Role and Positioning) จากองค์ความรู้หรือ เทคโนโลยีที่ตนเองมีในมือ หรือ การระบุคุณค่าที่สามารถส่งมอบ (value Proposition) ซึ่งต้องมีการประเมิน แล้วทำการเชื่อมจัดลำดับให้ Value Position ของแต่ละส่วนของโซ่อุปทานเชื่อมโยงกันสู่คุณค่าที่ระบุไว้ (Align Toward The Define Value with Value Stream Mapping System Design and Lean)

5. เพื่อให้เครือข่ายนวัตกรรมสามารถเติบโตร่วมกันบนคุณค่าใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้นเมื่อโลกและ พฤติกรรมลูกค้าเปลี่ยน Lifelong Competency เพื่อปรับหรือเพิ่มทักษะให้ทีม จึงเป็นอีกหนึ่งระบบที่สำคัญ สำหรับการสร้างความต่อเนื่องให้ทีมนวัตกรรม ซึ่งส่วนนี้มหาวิทยาลัย ในฐานะผู้รับผิดชอบในการพัฒนา ศักยภาพมนุษย์ควรสามารถออกแบบระบบที่สามารถส่งมอบมิติคุณค่าด้านนี้อย่างมีกลไก ประเมินวัด ผลสัมฤทธิ์อย่างเป็นรูปธรรม



ภาพที่ 22 Quality Protein Value Chain Prototype

ภาพที่ 22 แสดงผลตัวอย่างการใช้ Value Chain Design Frame ในการเป็นเครื่องมือช่วยออกแบบโซ่คุณค่าต่อเนื่องจากฐานการผลิตโปรตีนไก่อินทรีย์ คุณภาพในแนวทางยั่งยืน โดยเริ่มจากการเชื่อมโยงข้อมูลจากภาพใหญ่จากสิ่งแวดล้อมลงไปถึงโครงสร้างและประเด็นนวัตกรรมในแต่ละส่วนงาน

1. Scenario กำหนดสถานการณ์หลัง COVID-19 pandemic และโลกมีการเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพิ่มความสามารถในการเชื่อมต่อแบบ One to One และคนมีประสบการณ์กับโรคระบาดและจำนวนจำกัดของแพทย์ ทำให้คนให้ความสำคัญใน การพึ่งพาตัวเอง ทั้งประเด็นการมีแหล่งอาหารที่ดี มีสุขภาวะที่ดีเป็นต้นทุนสุขภาพ และมีพฤติกรรมที่ลดการใช้ยาฆ่าแมลงไม่จำเป็น รวมทั้งความสำคัญของความสามารถเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต

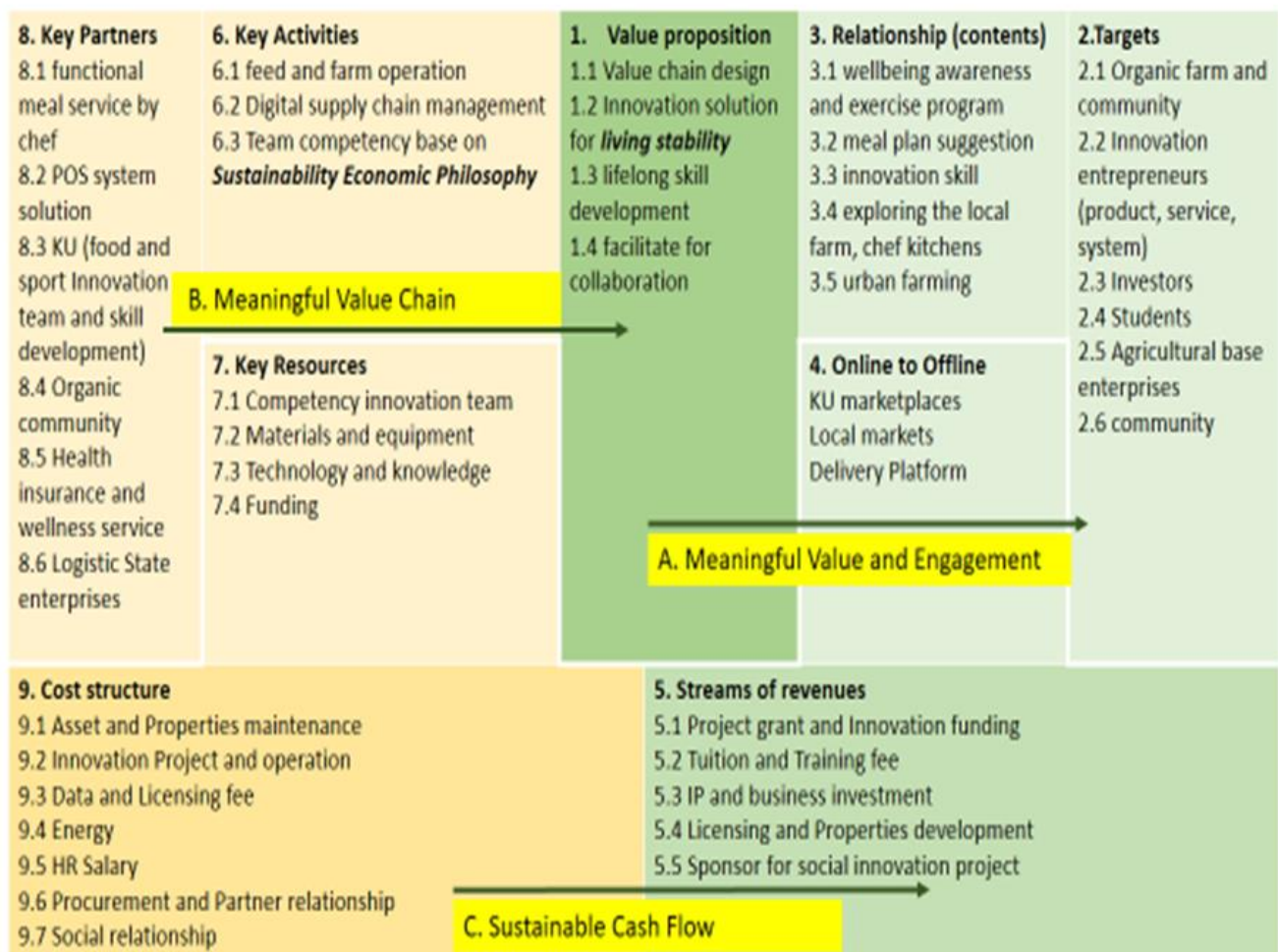
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นนักกีฬาเพื่อเป็นตัวแทนและแบบอย่างของวิถีชีวิตที่มีสุขภาวะ รวมทั้งการใช้กรณีการสร้างมวลกล้ามเนื้อ เพราะสามารถขยายผลต่อการเสริมสร้างซ่อมแซมกล้ามเนื้อตลอดช่วงวัย และทำการค้นหา (Persona) ที่อยู่ในวัยหนุ่ม มีความรู้ ใส่ใจสุขภาพ ต้องใช้กล้ามเนื้อเพื่อสร้างภาพลักษณ์และความน่าเชื่อมั่นในการเป็นผู้ให้คำปรึกษาเรื่องออกกำลังกาย

3. จาก Value ที่ระบุได้ จะนำไปสู่การกำหนด ประเด็น Innovation เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ Health and Wellbeing ซึ่งเป็นความจำเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับประเด็นงานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. จาก ประเด็น Innovation to Health จะทำการระบุความเป็นไปได้ที่แต่ละผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโซ่คุณค่าสามารถมีส่วนร่วมสร้างนวัตกรรมเพื่อสุขภาวะที่ดี และเติบโตเป็นธุรกิจเสริมกัน หากมีภาพสำเร็จร่วมกันคือ การส่งมอบสุขภาวะที่ดีในแนวทางยั่งยืน และคุณค่าร่วมดังกล่าวสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย จากที่มโนวัตรกรรมในโครงการนี้ จะเห็นตำแหน่งคุณค่าที่แต่ละส่วนรับผิดชอบร้อยเรียงเชื่อมกันสู่ความเกี่ยวข้องกับคุณค่าที่กลุ่มเป้าหมายต้องการ

5. เพื่อให้เครือข่ายนวัตกรรมสามารถเติบโตร่วมกันบนคุณค่าใหม่ๆที่จะเกิดขึ้นเมื่อโลกและพฤติกรรมลูกค้าเปลี่ยนมหาวิทยาลัยนอกจากจะดูเรื่องนวัตกรรมและความรู้จากการวิจัย มหาวิทยาลัยที่มีส่วนร่วมในธุรกิจและเห็นการเปลี่ยนแปลงย่อมเห็นและสามารถนำทำ ถอดบทเรียน เชื่อมต่อสู่องค์ความรู้และทักษะใหม่ๆ เพื่อช่วยให้การพัฒนาสมรรถนะคน (Lifelong Competency) มีคุณค่าสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งสำคัญสำหรับการสร้างความต่อเนื่องให้ที่มโนวัตรกรรมอย่างยั่งยืน

1.3 การออกแบบโมเดลธุรกิจของโซ่คุณค่าโปรตีนด้วย เครื่องมือ Business Model Canvas (Activity level)



ภาพที่ 23 University Business Model based on Value positioning for stakeholders (Community, Innovation Entrepreneurs along the agriculture based value chain, lifelong students)

ภาพที่ 23 แสดงองค์ประกอบการสร้างระบบธุรกิจเพื่อแลกเปลี่ยนคุณค่าระหว่างมหาวิทยาลัยกับเครือข่ายชุมชน เป็นการสร้างระบบขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสุขภาวะดีบนความมั่นคงอาหารจากหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยเครื่องมือ ที่เรียกว่า Business Model Canvas ช่วยในจัดความสอดคล้องและเชื่อมโยง (Alignment) ขององค์ประกอบโครงการหรือกิจกรรม เพื่อให้เกิดกิจกรรมแลกเปลี่ยนคุณค่าอย่างต่อเนื่อง จากภาพที่ 18 จะเห็นระบบหลักอยู่ 3 ส่วนที่ต้องทำงานเชื่อมกัน คือ A. ระบบค้นเจอคุณค่าเพื่อสร้างความผูกพัน (Data Flow) B. ระบบโซ่ส่งมอบคุณค่า (Material Flow) และ C. ระบบจัดการสมดุลงทุน (Capital Flow) จาก ส่วนหลัก

1. ระบบสร้างความผูกพัน เริ่มจากการค้นเจอและระบุคุณค่า เพื่อส่งคุณค่า (Value Proposition) ที่สัญญาอย่างต่อเนื่อง (Customer Relationship) สู่กลุ่มเป้าหมาย บนประเด็นและช่องทาง ที่ชัดเจน เกิด

เป็นความเชื่อมั่นวางใจ จากพอใจ สู่ประทับใจ และซาบซึ้งใจเป็นความผูกพัน เรียกว่าการพัฒนาแบรนด์หรือภาพจำและความเชื่อมั่น โดย Value proposition ที่สำคัญของการเป็นมหาวิทยาลัยคือ เป็นระบบนิเวศน์ที่ส่งเสริมให้เกิดชุมชนและบ่มเพาะทุนมนุษย์ที่มีทักษะผู้ประกอบการนวัตกรรม และการสร้างนวัตกรรมและงานวิจัยที่ตอบสนองต่อโอกาสใหม่ของสังคม

2. ระบบจัดการโซ่อุปทานเพื่อส่งมอบคุณค่า ที่สอดคล้องกับคุณค่าที่สัญญาไว้ในระบบสร้างความผูกพัน (Value Chain Design toward Value Proposition) โซ่อุปทานนี้มุ่งคุณค่าเป็นผลลัพธ์จึงต้องประเมินตนเองในส่วนกิจกรรมและทรัพยากรที่มีเพื่อระบุเป้าหมายสำเร็จที่ชัดเจนภายใต้ความสามารถของตัวเอง และประเมินเลือกหาพันธมิตรในการไตร่ตรองด้วยการส่งมอบคุณค่าเดียวกัน

3. การจัดการกระแสทุนหรือเงินสดให้สมดุลมีจังหวะที่สอดคล้องของการไหลเข้าและออก จากกระแสรายรับและโครงสร้างต้นทุน เพื่อให้กิจกรรมแลกเปลี่ยนคุณค่าที่กล่าวมาในข้อ 1 และ 2 ไม่สะดุด

การจัดการระบบงาน 3 ส่วนที่สอดคล้องกันทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนและการ Flow ระหว่างสินค้า (Material Flow), กระแสเงิน (Cash Flow) และบริการเกิดเป็นข้อมูลการแลกเปลี่ยน (Data Flow) เกิดการหมุนเป็นระบบต่อเนื่อง Business Model Canvas จึงเป็นเครื่องมือออกแบบธุรกิจหรือกิจกรรมแลกเปลี่ยนคุณค่าที่มองภาพรวมระหว่างผู้รับคุณค่า ผู้ส่งคุณค่า และทุนหมุนเวียน เพื่อออกแบบสร้างความเป็นไปได้ในการออกแบบระบบธุรกิจที่จะเติบโตต่อเนื่อง โดยเฉพาะการประเมินคุณค่าในการออกแบบนวัตกรรมทั้งนวัตกรรมบริการหรือสินค้าจากการออกแบบต้นแบบโซ่คุณค่า เพื่อการส่งมอบสุขภาวะที่ดีด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา และบริการอาหารที่ได้รับการออกแบบให้คุณค่าเชิงโภชนาการ และคุณค่าบนความสุขของการรับประทานทำให้เกิดการเชื่อมสายธารคุณค่าระหว่างผู้ประกอบการหลายส่วน ทั้งบริการออกกำลังกาย บริการอาหาร เป็นการขยายฐานการใช้วัตถุดิบกลุ่มอินทรีย์ ด้วยการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างส่วนประกอบอาหารฟังก์ชันสู่การใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เกิดการขยายเครือข่ายของโซ่คุณค่าบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม ตอบสนองต่อความต้องการลูกค้าแบบ One on One เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการรายเดียวมีโอกาสเติบโตร่วมกันบนเงื่อนไขความเชื่อในตนเป็นที่พึ่งแห่งตน รู้จักพอและแบ่งปัน โดยมีมหาวิทยาลัยเป็นหน่วยงานกลางในการเชื่อมโยงเครือข่ายเพื่อสำเร็จร่วมกัน ภาพแสดงการแสดงองค์ประกอบโซ่อุปทานที่เกิดจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากกลุ่มเกษตรกรปศุสัตว์อินทรีย์ ผู้ประกอบการบริการอาหาร กลุ่มวิจัยวิทยาศาสตร์การกีฬา นักโภชนาการ เพื่อเป็นเครือข่ายพัฒนาเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงในส่วนธุรกิจของตัวเอง สู่ชุมชน Innovation Driven Entrepreneurs (IDEs)



ภาพที่ 24 University Core Business System Design for Lifelong Learning and Innovation

หมายเหตุ Business Model Canvas เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยจัดความเชื่อมโยง (Alignment) ในการสร้างต้นแบบระบบ บนเงื่อนไข คุณค่าของลูกค้าเป้าหมาย ความสามารถทั้งเทคโนโลยีและศักยภาพของระบบโซ่อุปทาน รวมทั้งทุน ดังนั้นเมื่อเวลาการดำเนินธุรกิจผ่านไป ประเด็นเงื่อนไขทั้งคุณค่า เทคโนโลยี และภาวะทุนก็เปลี่ยนไป การออกแบบระบบจึงควรถูกปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับบริบท (Scenario from foresight and risk study) เพื่อความต่อเนื่องหรือเสถียรภาพของธุรกิจ (Business continuity toward the MEANINGFUL Value)

1.4 บทบาทของมหาวิทยาลัยในการเติมเต็มและพัฒนาทุนมนุษย์ ปัจจัยพื้นฐานสำหรับความยั่งยืนของระบบนวัตกรรม

Discovery	Value Chain (Alignment toward Personalized Value = Innovation Driven Entrepreneurships)					
(As Is)	Farm Solution	Ingredients	Value Added	Food Service	Body & Exercise	Target persona
Technology	- Feed nutrition - Breeder - Farm community - Organic Chicken farm system	- Protein Hydrolysate operation units - Chicken parts	- Processed meats - Marinated - Precooked - Calories design	- Calories & meal design - Stock and Sale system - Package solution	- Resistant exercise program - Food and Physiology - Functional food performance testing	- Professional trainers - Age 17-25 - Urban living - First jobbers
Capability or Opportunity	Farmer leadership & community w KU	Pilot study unit (KU and Research unit)	KU Meat technology	Professional chef community and KU	KU Sport science complex (Body & Mind w Food, Fabric, Equip solution)	- Convenience - Health and Delightful - Delivery - Lifelong learning
Challenge (Competency & System Design toward meaningful values)	- Digital skill and systematic development - Brand - Business model	- Lack of small scale unit - Application as solution	- Innovation driven design skill - Digital operation skill	- Digital operation system and systematic design - Business model	- Business model and digital operation - Brand - Experience design skill	- Personalized innovation w digital - Pricing and Business model
External issues	- Food security, Sustainability, Online to Offline seamless connectivity - Aging society, Diversity society, Pandemic, Health and Wellbeing					Generation & Cultural mix

ภาพที่ 25 เครื่องมือ ระบบ เพื่อสร้างทักษะ กระบวนการคิด ความรู้และสิ่งแวดล้อมในการสร้างให้เกิดผู้ประกอบการนวัตกรรม ที่สามารถทำงานเชื่อมโยงกันในการสร้างและส่งมอบคุณค่า

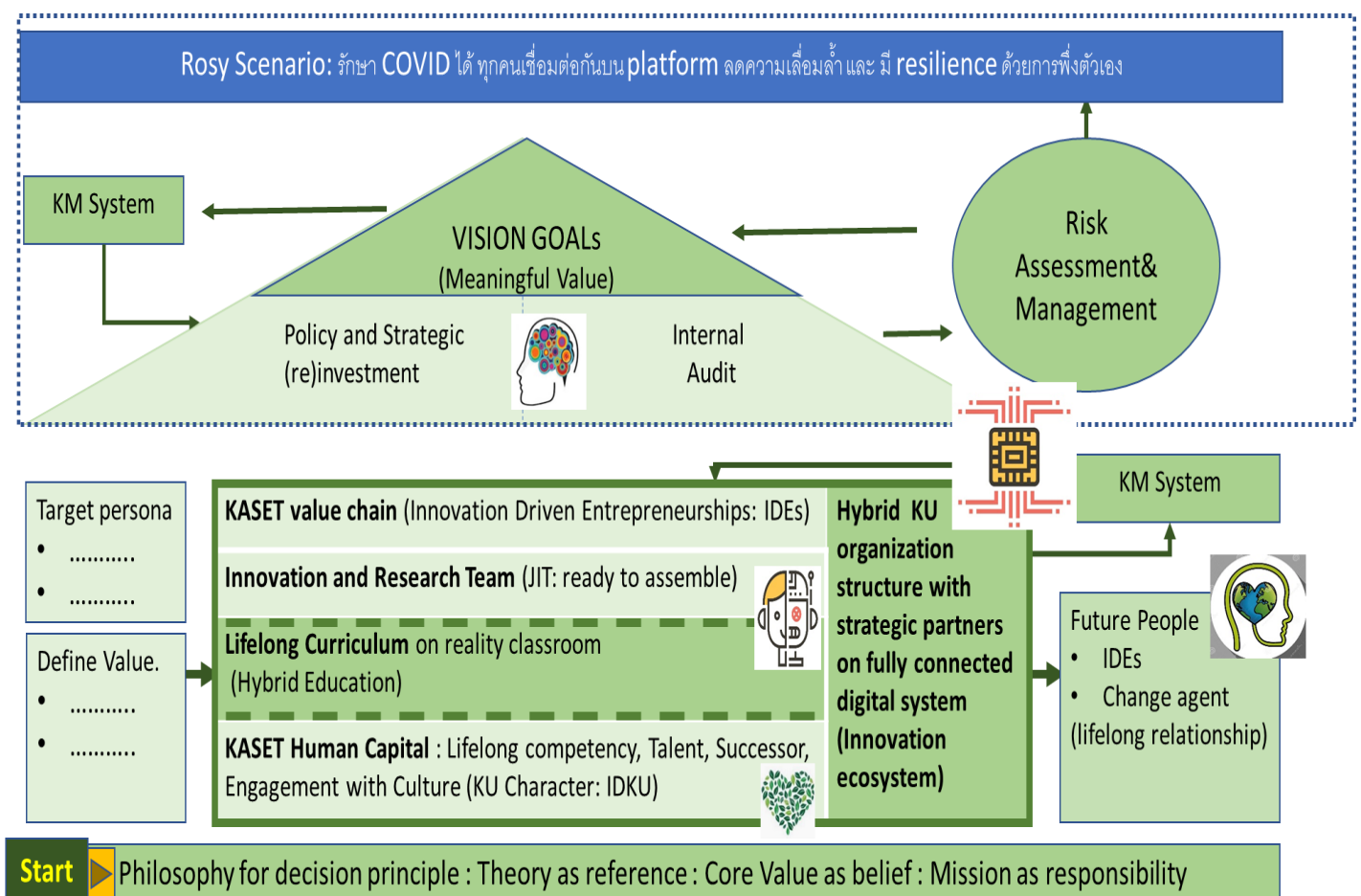
จากตารางวิเคราะห์ศักยภาพและข้อจำกัดของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดโซ่อุปทานคือ ส่วนที่ทีมนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยสามารถพัฒนาเครื่องมือ ระบบ เพื่อสร้างทักษะ กระบวนการคิด ความรู้และสิ่งแวดล้อมในการสร้างให้เกิดผู้ประกอบการนวัตกรรม ที่สามารถทำงานเชื่อมโยงกันในการสร้างและส่งมอบคุณค่า ซึ่งประกอบด้วย

1. การสร้าง Digital Platform เพื่อพัฒนาการใช้ Digital Tool ในการดำเนินการทางธุรกิจ
2. การสร้างกระบวนการเชิงการออกแบบส่งมอบคุณค่าหรือ นวัตกรรม ผ่านการใช้ Design Tool

3. การร่วมพัฒนาต้นแบบโซ่อุปทานส่งมอบคุณค่าสุขภาวะที่ดีผ่านวัตถุดิบโปรตีนคุณภาพที่ผลิตในแนวทางยั่งยืน เพื่อสร้างผู้นำในแต่ละส่วนของโซ่อุปทานเพื่อเป็นตัวแทนสร้างและทดสอบต้นแบบระบบในแต่ละจุดตั้งแต่ ส่วนระบบผลิตวัตถุดิบ ส่วนระบบแปรรูปเบื้องต้น ส่วนระบบสร้างการแปรรูปสินค้าอาหาร ส่วนระบบเพิ่มมูลค่าผ่านการบริการ ส่วนระบบบริการด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

4. การสร้างระบบจัดการความรู้ตลอดโซ่อุปทานโปรตีนภายใต้ทีมนวัตกรรมของมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นพื้นฐานการขยายฐานเป็นระบบ Lifelong Learning ของมหาวิทยาลัยในทิศทางนวัตกรรมในอนาคต

1.5 การออกแบบระบบโซ่อุปทานจากโปรตีนในระดับองค์กร (Reinvest University at Organization level)



Value Creation and System Design Frame (Organization Level)

chutima.w@ku.ac.th, 2020

ภาพที่ 26 กรอบคิดการออกแบบบทบาท และระบบส่งมอบคุณค่าในฐานะผู้พัฒนาทุนมนุษย์และการนำทำนวัตกรรมในทิศทางยั่งยืนระหว่างมหาวิทยาลัยและกลุ่มเครือข่ายผู้ประกอบการที่จะพัฒนาให้เติบโตร่วมกัน

ความแตกต่างระหว่างเครื่องมือ Business Model Canvas (BMC) และ Strategic House Model หรือ Balance Score Card (BSC) อยู่ที่ระดับผลกระทบของงาน โดย BMC เป็นเครื่องมือออกแบบระดับโครงการ เหมาะกับงานนวัตกรรมที่ต้องการทวนสอบวิธีคิด ความเป็นไปได้ในการสร้างผลกระทบ (Betterment) บนกิจกรรมที่มีการเกิดซ้ำเป็นประจำปกติหรือเป็นธุรกิจประจำ (Meaningful value that keep exchanging and growth) และหากเจ้าของนวัตกรรมดังกล่าวเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur) การใช้ BSC เป็นเครื่องมือออกแบบก็เพียงพอ แต่ถ้างานนวัตกรรมถูกขับเคลื่อนด้วยองค์กรขนาดใหญ่ เช่น องค์กรมหาวิทยาลัย เครื่องมือช่วยออกแบบ Strategic House Model หรือ Balance Score Card (BSC) จะช่วยสร้างความเชื่อมโยงในมิติได้ครบถ้วนกว่า จากภาพที่ 26 จะเห็นกลไกความเชื่อมโยง 3 ฐาน คือ

1. **ฐานความเชื่อหรือฐานใจหรือ คุณค่าที่นิยม (Core Value)** คือ สิ่งที่ยึดคนให้เกิดการรวมกันเป็นกลุ่มก้อน เกิดเป็นทัศนคติและวิธีคิดเป็นจำต้องได้หรือเป็น วัฒนธรรมองค์กร เพื่อทำให้เกิดการรู้ การรับผิดชอบในพันธกิจองค์กร

2. **ฐานสมองหรือฐานตรรกะคิด (Think Tank)** บนเงื่อนไขความเป็นจริงที่เกิดขึ้นแสดงเป็น Scenario ของโอกาสการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอกทั้งมิติ สิ่งแวดล้อม การเมือง สังคม เทคโนโลยี และกฎหมาย ที่กำหนดกระบวนทัศน์ให้องค์กร ประเมินและกำหนดเป็นภาพสำเร็จหรือวิสัยทัศน์ในการทำพันธกิจ ส่งมอบคุณค่าบนหลักความเชื่อของค่านิยมองค์กร รวมทั้งการประเมินความเสี่ยงเพื่อเตรียมการรองรับ ทำให้พันธกิจองค์กรมีเสถียรภาพ (Resilience toward The Meaningful Visionary Goals) ซึ่งส่วนนี้คือส่วนของการนำองค์กร มีกลไกการตัดสินใจบนข้อเท็จจริงเพื่อเลือกลงทุน (Investment Portfolio) เลือกออกแบบกฎระเบียบ (Regulation) และเลือกออกแบบโครงสร้างองค์กร (Organization and Authority Structure) และโครงสร้างกายภาพ (Infrastructure Landscape) ให้องค์กรอย่างมีธรรมาภิบาล คือ สอดคล้องเอื้ออำนวยต่อเป้าสำเร็จที่ต้องการเห็น บนปรัชญาความเชื่อ และคุณค่าที่องค์กรนิยมร่วมกัน

3. **ฐานมือหรือฐานกลไก ฐานระบบ** เพื่อสร้างและส่งมอบคุณค่าตามพันธกิจ (Operation System and Human Resource) ในฐานะของมหาวิทยาลัย คือ

3.1 ระบบออกแบบพัฒนาศักยภาพบุคคลของมหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถ ออกแบบและดำเนินการในการสร้างและส่งมอบคุณค่าตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยได้อย่างต่อเนื่องยั่งยืน

3.2 ระบบส่งมอบคุณค่าตามพันธกิจอย่างมีอัตลักษณ์ของความเป็นไทยและความเป็นมหาวิทยาลัย คือ

ก. ระบบสร้างนวัตกรรมและงานวิจัย เพื่อนำมาทำ นำแก้ปัญหาให้สังคม เช่น ระบบนวัตกรรมและงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ควรส่งมอบคุณค่าที่มีความหมายต่อการมีสุขภาวะที่ดีในการ

ดำรงชีวิต สร้างความมั่นคงทางอาหาร จากฐานความรู้ นวัตกรรมเพื่อกิจการที่เกิดขึ้นรอบฐานการเกษตร ตามตำแหน่งคุณค่าและปรัชญาความเชื่อที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข. ระบบสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้สังคมที่มีคุณค่าตลอดชีวิต (Lifelong Learning Competency)

ค. ระบบจัดการความรู้ เพื่อเป็นกลไกในการเชื่อมระบบพัฒนาทรัพยากรบุคคลและระบบส่งมอบคุณค่า ในการสร้างวัฒนธรรมสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ด้วยการถอดบทเรียน บันทึก และแลกเปลี่ยนต่อยอด เป็นข้อเท็จจริงในการวิเคราะห์ประเมิน และวางตำแหน่งคุณค่าที่องค์กรสามารถต่อยอดเป็นคุณค่าใหม่ๆในอนาคต

Strategic House Model หรือ Balance Score Card (BSC) จึงเป็นเครื่องมือช่วยออกแบบระดับองค์กร ที่มองภาพรวม (Holistic Alignment Design and Planning Tool) เพื่อให้การเปลี่ยนผ่านองค์กรขนาดใหญ่อย่างมหาวิทยาลัยเริ่มต้นได้ในแนวทางสอดคล้องกับคุณลักษณะของแต่ละมหาวิทยาลัย (Organic Transformation Approach) งานวิจัยนี้จึงใช้เคส การสร้างโซ่คุณค่าจากโปรตีนคุณภาพเป็นต้นแบบในการสร้างโครงการนวัตกรรมเพื่อส่งมอบสุขภาวะที่ดีเพื่อการดำรงชีวิต และใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการออกแบบโซ่คุณค่า และเป็นตัวอย่างในการออกแบบการเปลี่ยนผ่านในระดับมหาวิทยาลัยในทิศทางที่สอดคล้องกับบริบทโลกปัจจุบัน

จากโลกที่เชื่อมต่อกันอย่างชัดเจน และการเติบโตของเทคโนโลยีที่พามนุษย์ให้ก้าวข้ามขีดจำกัดในหลายเรื่อง ส่งผลให้เกิดปัญหาที่ซับซ้อนและผูกเชื่อมกัน เช่นกรณีของ COVID-19 Pandemic การประกอบการและการสร้างคุณค่าในแนวทางยั่งยืน บนเงื่อนไขการยอมรับการอยู่อย่างสมดุลในระบบนิเวศเป็นหนทางสู่การสร้างเสถียรภาพให้ระบบอาหารของประเทศไทย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ก่อตั้งบนพันธกิจที่สำคัญคือ การพัฒนาทุนมนุษย์บนทักษะที่สอดคล้องกับอนาคต การสร้างนวัตกรรมและวิจัยเพื่อความมั่นคงทางอาหารและทางเศรษฐกิจบนฐานเกษตรของประเทศในทิศทางกระจายความมั่นคงและสร้างความยั่งยืน รวมทั้งการรักษาความเป็นไทย จากภาพที่ 23 แสดงกรอบคิดเพื่อการออกแบบระบบส่งมอบคุณค่าเชื่อมการทำงานระหว่างมหาวิทยาลัยกับโซ่คุณค่า โดยกรอบคิดมีเพื่อสร้างความเชื่อมโยง (Alignment) จากภายในคือปรัชญาหรือแก่นความเชื่อ สู่การส่งมอบคุณค่าในประเด็นสุขภาวะอย่างยั่งยืนเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น การเชื่อมโยงความคิดเป็นแผนภาพ เริ่มจาก

1. การกำหนดปรัชญา หรือ แก่นความเชื่อเพื่อให้เป็น กฎของตรรกะการออกแบบ (Rule of Logic) ต่อด้วยหลักการหรือทฤษฎี (Principle Approach) ที่เป็นหลักอ้างอิง คุณค่าที่ทุกคนยึดเป็นธรรมเนียม (Core Value) ในการให้ความสำคัญในการปฏิบัติ จนเป็นวัฒนธรรม (Culture) ที่มองเห็นรับรู้ของกลุ่ม และพันธกิจ หรือหน้าที่(Mission) ความรับผิดชอบที่ต้องทำร่วมกัน พันธกิจคือการระบุว่ามีหน่วยงานดังกล่าวเพื่ออะไร (Purpose) การอธิบายว่าส่วนงานนั้นมีความจำเป็นต้องมีหรือไม่ หากหน้าที่หรือพันธกิจไม่ส่งมอบคุณค่าที่ สอดคล้อง (Meaningful Value) ส่วนงานดังกล่าวอาจไม่จำเป็นต้องมีอีกต่อไป

2. การประเมินทิศทางหรือบริบทการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัย เิงนโยบาย สังคม เศรษฐกิจ เทคโนโลยี หรือประเด็นจากสิ่งแวดล้อมแล้วสร้างเป็นภาพหรือ Scenario เพื่อให้สามารถออกแบบ ภาพสำเร็จ (Vision) บนพันธกิจ เช่น ในปัญหา COVID Pandemic และ ปัญหา Economic ที่เกิดขึ้น ทำให้ได้ Scenario 4 แบบ ในระยะยาวจาก Pandemic ดีขึ้นหรือแย่ลง และ Economic พ้นตัวหรือแย่ลง ในภาพข้างต้นได้ กำหนด เงื่อนไข ทำอย่างไรให้ภาพสำเร็จ (Vision) บนพันธกิจหน้าที่ของเรา ทำอย่างไรให้เราเดินไปสู่ Best Case or ROSY Scenario คือ เราคุมไวรัสได้ ทุกคนเข้าถึงสวัสดิการรัฐ ทุกคนใช้เทคโนโลยีเพื่อลดความเหลื่อมล้ำได้ และเรามีภูมิคุ้มกันหรือเสถียรภาพบนโลกที่มีความไม่แน่นอนสูง Scenario คือโอกาสที่จะเกิดอันเนื่องมาจากปัจจัยความเสี่ยงที่เกิดขึ้น เป็นการคาดการณ์อนาคต เพื่อให้เรากำหนด

3. Vision ภาพสำเร็จที่มองเห็น หรือเป้าหมายในการสร้างผลกระทบบน Scenario ที่เป็นไปได้เมื่อพันธกิจได้ถูกทำในแต่ละช่วงเวลา (Vision at Each Timeline) ควรสะท้อนบทบาทและความจำเป็นต้องมีหน่วยงานเป็นคนขับเคลื่อน และภาพสำเร็จดังกล่าวควรมีจุดบอกความสำเร็จที่ชัดเจน วัดค่าได้ มีเวลากำหนด เป้าที่ชัดเจน จากเหตุการณ์ Scenario สร้างความไม่แน่นอนสูงในโลกหลังจาก COVID-19 ภาพสำเร็จในอนาคตต้องมีความสามารถในการรักษาความมั่นคงและเสถียรภาพ และในฐานะของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาพสำเร็จของมหาวิทยาลัยจะต้องเกี่ยวข้องกับเสถียรภาพด้านอาหาร และปัจจัยต่อเสถียรภาพการดำรงชีวิตคือการมีสุขภาวะที่ดีเป็นพื้นฐานของภูมิคุ้มกัน

4. การกำหนดนโยบายและการจัดสรรทรัพยากร ให้สอดคล้องกับการขับเคลื่อนภาพสำเร็จ การจัดสรรเงินลงทุนคือกลไกที่สำคัญในการทำให้เกิดภาพสำเร็จ รวมทั้งการป้องกันไม่ให้เกิดความล่าช้าของภาพสำเร็จด้วย ดังนั้นนโยบายการลงทุนจึงควรเชื่อมโยง (Align) กับทิศทางวิสัยทัศน์ ซึ่งเงินลงทุนส่วนใหญ่จัดสรรเพื่อ

4.1 สร้างศักยภาพทักษะให้คนเช่นกรณี Rosy Scenario ต้องเป็นคน Resilience ด้วยตัวเอง สามารถ Connect คนและช่วยลดความเหลื่อมล้ำ และมีทักษะสร้างการอยู่ดีกินดี ทำมาหากินได้ในทางยั่งยืน

4.2 สร้างกระบวนการของงานหรือโซ่คุณค่าสู่วิสัยทัศน์ให้เติบโตได้ (Value Chain toward Health and Sufficiency and Sustainability)

4.3 สร้างเครื่องมือและปรับโครงสร้างพื้นฐาน สำหรับการเชื่อมโยง (Digital Platform) และสร้างเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้ใหม่สู่สุขภาวะที่ดีและลดความเหลื่อมล้ำ

ดังนั้นมิติการลงทุนจึงควรพิจารณาจัดลำดับให้สอดคล้องกับภาพสำเร็จหรือ Vision ที่วางไว้ ซึ่งต้องลงทุนทั้งสมรรถนะในคน ระบบ และโครงสร้าง สู่ภาพสำเร็จที่เรียงร้อยเป็นเรื่องเดียวกัน

5. โครงสร้างระบบ Supply chain ประกอบด้วยระบบย่อย 3 ส่วนคือ

5.1 ระบบพัฒนาทุนมนุษย์ขององค์กร ในการสร้างทักษะเพื่อให้เกิดภาพสำเร็จตามวิสัยทัศน์ในแต่ละช่วงเวลา สร้างสมรรถนะที่ปรากฏเป็นพฤติกรรม รวมกันเป็นวัฒนธรรมองค์กรสอดคล้องกับแก่นคุณค่าที่ระบุไว้ ระบบนี้นอกจากพัฒนาทักษะเพื่อความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ยังเป็นระบบดูแลสร้างความผูกพันให้องค์กรด้วย

5.2 ระบบพัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ เนื่องจากนวัตกรรมคือ การออกแบบส่งมอบคุณค่าที่เป้าหมายต้องการ บนพื้นฐานความลักษณะธุรกิจและเลือกใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับ ปรัชญาความเชื่อขององค์กร ผลสำเร็จนวัตกรรมควรสร้างการเปลี่ยนแปลงดังนั้น งานนวัตกรรมจึงควรทำงานเป็นทีมเพื่อให้มีความเข้าใจองค์รวมของกลุ่มเป้าหมาย ธุรกิจและเทคโนโลยี ดังนั้นโครงสร้างการทำงานนี้จึงควรผสมกันระหว่างภาคธุรกิจและมหาวิทยาลัย เพื่อให้ทีมนวัตกรรมอยู่หน้างานได้ใช้และมองเห็นประเด็นนวัตกรรมที่ตรงประเด็น นอกจากนั้นยังเป็นโครงสร้างการพัฒนาทุนมนุษย์ขององค์กรให้มีลักษณะนักนวัตกรรม เป็นทักษะสำหรับการพัฒนาทุนมนุษย์แบบ Lifelong Education

5.3 ระบบหลักหรือ Core activity ขององค์กร ซึ่งกรณีมหาวิทยาลัย Core Activity คือการพัฒนาทุนมนุษย์หรือ Lifelong Education จากโครงสร้างระบบที่ทำให้มหาวิทยาลัยมีรูปแบบการทำงานนวัตกรรม (On Routine Business) มหาวิทยาลัยเข้าถึงการเปลี่ยนแปลงและมองเห็นประเด็นการเสริมทักษะให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงภายนอก ระบบดังกล่าวออกแบบให้มีการเรียนและสร้างทักษะโดยการสร้างสิ่งแวดล้อมของการทำงานจริงหรือ Reality Classroom ทำให้มหาวิทยาลัยสามารถเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนความรู้ มาเป็นผู้สร้างทักษะและประสบการณ์ในการส่งมอบความสำเร็จในการทำธุรกิจ เป็นการสร้างผู้ประกอบการที่ทำการเพื่อส่งมอบคุณค่าหรือ Innovation Driven Entrepreneurships (IDEs) เป็นทุนมนุษย์ที่สำคัญในอนาคต

6. ระบบจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management) จากระบบย่อยใน Supply Chain ทั้ง 3 ส่วนคือ ระบบพัฒนา ทรัพยากรบุคคลในองค์กร ระบบนวัตกรรมการวิจัย และระบบการพัฒนาทุนมนุษย์สู่สังคมแบบ Lifelong Education จำเป็นต้องทำงานเชื่อมโยงกันด้วยระบบงานแบบดิจิทัล ทำให้ได้ข้อมูลในการประเมินพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่องบนงานประจำที่ทำอยู่ (Routine to Research) ด้วยหลักการสืบ และเกิดการถอดบทเรียนอย่างต่อเนื่องและพัฒนาเป็นระบบจัดการความรู้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลแสดงข้อเท็จจริงในการกำหนดทิศทางการนวัตกรรมและวิสัยทัศน์องค์กรในอนาคต

7. ระบบประเมินการดำเนินการและการลงทุน เป็นระบบประเมินความเชื่อมโยงและสมรรถนะภายในองค์กร เพื่อให้ได้ประเด็นจุดแข็งและประเด็นพัฒนา นอกจากนี้ยังเชื่อมกับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงภายนอกเพื่อจัดทำระบบประเมินและจัดการความเสี่ยง เพื่อเสถียรภาพในการดำเนินการ (Business Continuity) บนประเด็นความเสี่ยงที่แสดงเป็น Scenario ใหม่ที่อาจเกิดขึ้น เป็นผลให้การปรับภาพสำเร็จหรือวิสัยทัศน์ให้สอดคล้องกับภาพของโลก นำสู่การปรับเปลี่ยนเรียงตัวของระบบได้ไวและสอดคล้อง ในทิศทางนวัตกรรม ทำให้เกิดเสถียรภาพ หรือ Resilience

จากแผนภาพดังกล่าว จะเห็นการร้อยเรียงจากภาพใหญ่ภายนอกและ การสร้างความแข็งแกร่งจากภายใน เพื่อให้องค์กรได้ทำพันธกิจหรือหน้าที่ของตนเอง หลักการคิดและออกแบบในภาพดังกล่าวสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบขับเคลื่อนของมหาวิทยาลัยในฐานะการพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อการขับเคลื่อนโซ่คุณค่าสร้างความมั่นคงทางอาหารบนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รูปแบบการคิดนี้ได้ทดลองทำในงานวิจัยนี้กับวิทยาเขตกำแพงแสน ในฐานะ Agropolis และมียุทธศาสตร์จังหวัดเป็นแหล่งผลิตโปรตีนและอาหารคุณภาพและยั่งยืน

การศึกษาที่ 2 การเปรียบเทียบผลของการทำงานของ Protein Hydrolysate ที่ได้จากแหล่งผลิตไก่คุณภาพของไทยต่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มนักศึกษา

2.1 ผลเปรียบเทียบผลการทำงานของส่วนประกอบโปรตีนฟังก์ชันจากไก่กับโปรตีนนมที่นำเข้าต่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อ

จากผลการศึกษาในตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของลักษณะทางกายภาพของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันปกติ (Control) กลุ่มทดลอง 1 กลุ่มที่ได้รับโปรตีนไก่ไฮโดรไลเสทเสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน (CH + Exercise) และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มที่กลุ่มที่รับประทานเวย์โปรตีนเสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน (Whey + Exercise) พบว่า อายุ (Age) ส่วนสูง (Height) น้ำหนัก (Weight) ดัชนีมวลกาย (BMI) ความดันเลือดตัวบน (Systolic Blood Pressure) ความดันเลือดตัวล่าง (Diastolic Blood Pressure) และอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าความดันเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในเกณฑ์ปกติ

ตารางที่ 7 ลักษณะของผู้เข้าร่วมการทดสอบ (mean $\pm$ S.D)

Characteristics	Participants		
	Control (n=11)	CH + Exercise (n=12)	Whey + Exercise (n=12)
Age (yrs.)	19.63 $\pm$ 0.67	19.83 $\pm$ 1.19	19.75 $\pm$ 0.86
Height (cm.)	175.00 $\pm$ 4.71	171.65 $\pm$ 6.40	173.56 $\pm$ 5.81
Weight (kg.)	67.89 $\pm$ 12.17	70.00 $\pm$ 13.08	64.52 $\pm$ 9.92
BMI (kg/m ² .)	21.53 $\pm$ 3.14	23.65 $\pm$ 3.61	21.33 $\pm$ 2.50
Systolic Blood Pressure (mmHg)	117.63 $\pm$ 10.05	122.83 $\pm$ 7.39	120.66 $\pm$ 8.39
Diastolic Blood Pressure (mmHg)	73.54 $\pm$ 8.32	73.58 $\pm$ 5.63	73.33 $\pm$ 6.70
Heart rate (beat/min)	61.45 $\pm$ 9.39	64.58 $\pm$ 7.77	59.66 $\pm$ 11.82

ตารางที่ 8 องค์ประกอบของร่างกายของแต่ละกลุ่มที่ ก่อนการทดสอบ และหลังก่อนทดสอบ

	Pretest	Posttest	%Change
Weight (kg)			
Control	67.89 $\pm$ 12.17	67.70 $\pm$ 11.35	-0.10 $\pm$ 1.60
CH + Exercise	70.00 $\pm$ 13.08	70.98 $\pm$ 12.88	1.47 $\pm$ 2.22
Whey + Exercise	64.52 $\pm$ 9.92	65.37 $\pm$ 9.73	1.40 $\pm$ 1.47
Lean (kg)			
Control	51.71 $\pm$ 6.70	51.37 $\pm$ 5.88	-0.49 $\pm$ 1.92
CH + Exercise	51.04 $\pm$ 5.85	52.19 $\pm$ 6.23*	2.20 $\pm$ 2.29 ^a

	Pretest	Posttest	%Change
Whey + Exercise	50.20 ± 7.54	50.93 ± 6.78	1.64 ± 2.77 ^a
Fat (kg)			
Control	13.29 ± 5.52	13.42 ± 5.63	0.98 ± 4.13
CH + Exercise	15.81 ± 7.69	15.95 ± 7.44	2.34 ± 8.68
Whey + Exercise	11.51 ± 7.40	11.64 ± 4.70	1.52 ± 11.64
%Fat			
Control	19.78 ± 4.75	20.02 ± 5.05	1.04 ± 3.94
CH + Exercise	22.50 ± 7.72	22.32 ± 7.21	0.28 ± 7.30
Whey + Exercise	18.31 ± 5.89	18.21 ± 5.63	0.08 ± 11.54
Tissue (kg)			
Control	65.01 ± 11.86	64.79 ± 11.08	-0.15 ± 1.50
CH + Exercise	66.86 ± 12.42	68.15 ± 12.54*	1.94 ± 2.40 ^a
Whey + Exercise	61.71 ± 9.73	62.57 ± 9.53*	1.47 ± 1.57 ^a
RMR (cal/day)			
Control	1,452.81 ± 513.51	1,482.18 ± 121.15	-0.38 ± 1.34
CH + Exercise	1,474.00 ± 122.08	1,496.91 ± 129.23*	1.53 ± 1.53 ^a
Whey + Exercise	1,457.10 ± 152.44	1,471.66 ± 137.63	1.08 ± 1.92 ^a

*difference from Pretest

จากตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของน้ำหนักตัว (Weight) มวลที่ปราศจากไขมัน (Lean = กล้ามเนื้อ + อวัยวะ + เลือด + น้ำ) มวลไขมัน (Fat) ร้อยละของไขมัน (%Fat) เนื้อเยื่อไขมันรวมกับ มวลที่ปราศจากไขมัน (Tissue) และอัตราการเผาผลาญของร่างกายขณะพัก (RMR) เมื่อเปรียบเทียบผลก่อน การทดลองกับภายหลังการทดลอง 7 สัปดาห์ พบว่ามวลกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อที่ปราศจากไขมัน และอัตราการเผา ผลาญของร่างกายขณะพักของกลุ่ม CH + Exercise แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน เนื้อเยื่อที่ปราศจากไขมันของกลุ่ม Whey + Exercise พบว่าภายหลังการทดลอง 7 สัปดาห์มีค่าแตกต่างจาก ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับกลุ่ม Control ไม่พบความแตกต่างของผล ระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลอง 7 สัปดาห์

นอกจากนี้เปรียบเทียบร้อยละการเปลี่ยนแปลงของค่าต่างๆระหว่างกลุ่มพบว่า มวลกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อที่ปราศจากไขมัน อัตราการเผาผลาญของร่างกายขณะพักของกลุ่ม CH + Exercise และ กลุ่ม Whey + Exercise แตกต่างกับกลุ่ม Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม CH + Exercise และ Whey + Exercise

ตารางที่ 9 ตัวแปรเส้นรอบวงส่วนต่างๆในร่างกายของแต่ละกลุ่มที่ ก่อนการทดสอบ และ หลังการทดสอบ

	Pretest	Posttest	%Change
Chest (cm)			
Control	90.45 ± 5.92	90.50 ± 5.94	0.05 ± 0.67
CH + Exercise	91.33 ± 7.38	94.08 ± 7.96*	2.99 ± 2.00 ^{a, b}
Whey + Exercise	88.87 ± 10.76	92.08 ± 8.15	1.69 ± 1.02 ^a
Waist (cm)			
Control	76.31 ± 10.12	76.22 ± 9.16	0.06 ± 3.01
CH + Exercise	77.12 ± 9.40	79.33 ± 10.08*	2.66 ± 2.78 ^a
Whey + Exercise	72.66 ± 5.33	74.58 ± 5.59*	2.65 ± 2.35 ^a
Left arm (cm)			
Control	28.63 ± 3.47	28.80 ± 3.50	0.65 ± 0.94
CH + Exercise	29.25 ± 4.44	31.50 ± 3.85*	5.04 ± 2.65 ^a
Whey + Exercise	28.29 ± 3.64	29.41 ± 3.26*	4.22 ± 3.01 ^a
Right arm (cm)			
Control	28.81 ± 3.62	29.00 ± 3.57	0.66 ± 1.66
CH + Exercise	30.16 ± 3.76	31.62 ± 3.88*	4.87 ± 2.22 ^a
Whey + Exercise	28.54 ± 3.76	29.66 ± 3.53*	4.14 ± 3.18 ^a
Gluteal (cm)			
Control	94.00 ± 7.93	94.90 ± 7.50	0.02 ± 1.61
CH + Exercise	96.12 ± 7.89	96.95 ± 7.90	0.22 ± 1.61
Whey + Exercise	91.79 ± 5.18	91.62 ± 4.61	0.21 ± 2.02
Left thigh (cm)			
Control	52.54 ± 5.42	53.36 ± 5.23	1.62 ± 1.61
CH + Exercise	54.81 ± 5.67	55.70 ± 5.79*	1.63 ± 2.28
Whey + Exercise	52.23 ± 4.45	53.37 ± 4.16*	2.28 ± 3.33
Right thigh (cm)			
Control	52.81 ± 5.33	53.33 ± 5.12	1.60 ± 1.43
CH + Exercise	55.08 ± 5.66	56.37 ± 6.30*	2.26 ± 2.12

	Pretest	Posttest	%Change
Whey + Exercise	52.91 ± 4.27	53.45 ± 4.48	1.02 ± 1.40

*difference from Pretest, ^a difference from Control, ^b difference from Whey + Exercise

จากตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเส้นรอบวงส่วนต่างๆของร่างกาย ประกอบด้วย รอบหน้าอก (Chest) รอบเอว (Waist) รอบแขนซ้าย (Left arm) รอบแขนขวา (Right arm) รอบสะโพก (Gluteal) รอบต้นขาซ้าย (Left thigh) รอบต้นขาขวา (Right thigh) เมื่อเปรียบเทียบผลก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลอง 7 สัปดาห์ พบว่ารอบหน้าอก รอบเอว รอบแขนซ้าย รอบแขนขวา รอบต้นขาซ้าย รอบต้นขาขวา ของกลุ่ม CH + Exercise แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนรอบเอว รอบแขนซ้าย รอบแขนขวา รอบต้นขาซ้าย ของกลุ่ม Whey + Exercise พบว่าภายหลังการทดลอง 7 สัปดาห์มีค่าแตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับกลุ่ม Control ไม่พบความแตกต่างของผลระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลอง 7 สัปดาห์

นอกจากนี้เปรียบเทียบร้อยละการเปลี่ยนแปลงของค่าต่างๆระหว่างกลุ่มพบว่ารอบหน้าอก รอบเอว รอบแขนซ้าย รอบแขนขวาของกลุ่ม CH + Exercise และ กลุ่ม Whey + Exercise แตกต่างกับกลุ่ม Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม CH + Exercise และ Whey + Exercise ยกเว้นรอบหน้าอกของกลุ่ม CH + Exercise และ กลุ่ม Whey + Exercise แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดสอบ และหลังการทดลอง

	Pretest	Posttest	%Change
Upper body strength (kg)			
Control	52.11 ± 8.41	53.11 ± 7.95	2.83 ± 4.94
CH + Exercise	56.39 ± 14.05	63.34 ± 15.24*	12.97 ± 8.46 ^a
Whey + Exercise	56.27 ± 16.48	63.21 ± 16.04*	13.44 ± 7.21 ^a
Lower body strength (kg)			
Control	161.89 ± 28.88	167.84 ± 28.90	3.58 ± 7.39
CH + Exercise	160.08 ± 23.55	205.93 ± 31.90*	28.90 ± 10.75 ^a
Whey + Exercise	150.07 ± 19.17	189.68 ± 22.82*	28.53 ± 12.34 ^a

*difference from Pretest, ^a difference from Control

จากตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน (Upper body strength) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Lower body strength) เมื่อเปรียบเทียบ ผลก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลอง 7 สัปดาห์ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง ของกลุ่ม CH + Exercise และกลุ่ม Whey + Exercise แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับกลุ่ม Control ไม่พบความแตกต่างของผลระหว่างก่อนการทดลองกับ ภายหลังการทดลอง 7 สัปดาห์ดังแสดงภาพที่ 27



ภาพที่ 27 ขณะวัดมวลกล้ามเนื้อ และร้อยละของไขมันด้วยเครื่อง DEXA

นอกจากนี้เปรียบเทียบร้อยละการเปลี่ยนแปลงของค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างของกลุ่ม CH + Exercise และ กลุ่ม Whey + Exercise แตกต่างกับกลุ่ม Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม CH + Exercise และ Whey + Exercise

2.2 ศักยภาพการใช้ Protein Hydrolysate จากเนื้อไก่คุณภาพของไทยเป็น อีกทางเลือกของส่วนประกอบอาหารฟังก์ชัน (Functional ingredients) ร่วมกับบริการของงานวิทยาศาสตร์การกีฬา

ตารางที่ 11 ลักษณะของผู้เข้าร่วมการทดสอบ

Characteristics	Participants		
	Control (n=10)	Pro1.4g (n=10)	Pro2.2g (n=10)
Age (yrs.)	19.00 ± 0.75	19.62 ± 0.91	19.75 ± 1.75
Height (cm.)	173.00 ± 6.11	177.12 ± 6.26	173.37 ± 3.92
Weight (kg.)	68.08 ± 14.83	74.57 ± 14.02	66.87 ± 12.58
BMI (kg/m ² .)	22.65 ± 4.28	23.72 ± 4.00	21.97 ± 3.52
Heart rate (beat/min)	64.62 ± 9.41	63.25 ± 11.44	64.00 ± 12.07

จากตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของลักษณะทางกายภาพของกลุ่มที่ได้รับ Protein Hydrolysate เสริม ปริมาณ 1.4 กรัมต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม (Pro1.4g) หรือ 2.2 กรัมต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม (Pro2.2g) หรือ รับประทานอาหารปกติในชีวิตประจำวัน (Control) ซึ่งพบว่า อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และอัตราการเต้นของหัวใจ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 องค์ประกอบของร่างกายของแต่ละกลุ่มที่จุดเวลาที่แตกต่างกัน

Characteristics		Participants		
		Control	Pro1.4g	Pro2.2g
Weight (kg.)	Baseline	68.08 ± 14.83	74.57 ± 14.02	66.87 ± 12.58
	after 72h	66.12 ± 19.86	71.37 ± 10.11	67.62 ± 12.20
% body fat	Baseline	17.93 ± 7.53	18.93 ± 7.61	12.38 ± 5.28
	after 72h	18.38 ± 7.23	15.83 ± 1.65	13.00 ± 5.28
Muscle mass (kg)	Baseline	31.02 ± 5.32	33.88 ± 5.45	33.03 ± 5.14
	after 72h	31.18 ± 5.14	34.16 ± 5.74	33.31 ± 5.04
Fat mass (kg)	Baseline	13.01 ± 7.11	14.66 ± 9.06	8.70 ± 4.72
	after 72h	13.46 ± 7.02	11.21 ± 1.18	9.21 ± 4.81

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขององค์ประกอบของร่างกาย และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม Control กลุ่มPro1.4g และกลุ่ม Pro2.2g ที่ได้รับโปรตีนเป็นเวลาทั้งหมด 10 วัน ก่อนมาทดสอบออกกำลังกายเพื่อให้เกิดการระบมของกล้ามเนื้อ พบว่าน้ำหนักตัว ร้อยละของไขมัน มวลกล้ามเนื้อ และมวลไขมัน ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่ม

ตารางที่ 13 การบริโภคอาหารพื้นฐานในช่วงเวลาการแทรกแซง (mean ± SD)

Variable		Control	Pro 1.4g		Pro 2.2g	
			Before treatment	During treatment	Before treatment	During treatment
Energy	kcal/d	2253.82±477.	2437.11±435.	2292±771.2	2659.70±407.	2346.37±541.
Intake (EI)		30	13	2	39	72
	Kcal/kg/d	33.93±9.07	33.98±8.67	31.26±9.56	40.92±8.57	36.57±6.14

Variable		Control	Pro 1.4g		Pro 2.2g	
			Before treatment	During treatment	Before treatment	During treatment
Protein Intake,	g/d	110.32±49.35	109.59±30.14	93.80±39.3	119.14±37.23	106.44±30.88
				8		
	g/kg/d	1.66±0.75	1.52±0.43	1.27±0.50	1.81±0.52	1.66±0.43
	%EI	19.52±7.72	17.73±2.98	15.90±2.36	17.92±4.44	18.33±4.87
Carbohydrate Intake	g/d	294.66±92.24	306.08±49.83	289.41±94.	330.87±86.63	279.39±92.45
				41		
	g/kg/d	4.44±1.65	4.25±1.09	3.94±1.23	5.10±1.60	4.38±1.38
	%EI	52.12±11.19	50.62±5.06	50.38±3.55	49.55±9.76	46.99±8.43
Fat Intake	g/d	70.43±22.10	86.09±18.46	84.39±26.1	95.52±24.40	89.23±23.72
				0		
	g/kg/d	1.06±0.33	1.21±0.38	1.16±0.37	1.48±0.44	1.38±0.24
	%EI	28.36±7.44	31.67±4.25	33.73±5.13	32.53±7.10	34.68±7.62

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของพลังงานที่ร่างกายได้รับต่อวัน และสัดส่วนของสารอาหารที่ให้พลังงาน ซึ่งพลังงานที่ร่างกายได้รับต่อวัน โดยความต้องการขั้นต่ำในแต่ละวันของชายควรได้พลังงาน 2,200 กิโลแคลอรี หากมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ความต้องการพลังงานจะเพิ่มมากขึ้น ในงานวิจัยนี้ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มได้รับพลังงานอยู่ในเกณฑ์ปกติ (2253-2659 กิโลแคลอรี) สำหรับสัดส่วนของสารอาหารที่ให้พลังงาน โดยทั่วไปควรได้รับคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 55-60 โปรตีนร้อยละ 10-15 และไขมันร้อยละ 30 ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่า กลุ่มตัวอย่างได้รับคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 46-52 โปรตีนร้อยละ 15-19 และไขมันร้อยละ 28-34

ตารางที่ 14 CK CRP WBC BUN AST ALT และ ALP ของแต่ละกลุ่มที่จุดเวลาแตกต่างกัน

Blood parameter	Control	Pro1.4g	Pro2.2g
CPK (U/L)			
Baseline	164.00 ± 38.40	174.50 ± 60.19	207.37 ± 131.26
before exercise	182.87 ± 80.64	189.12 ± 143.75	182.00 ± 67.01
after 24h	353.37 ± 143.45 ^{a,b}	290.75 ± 123.09 ^{a,b}	331.12 ± 138.88 ^b
after 48h	550.50 ± 526.80 ^{a,b}	267.62 ± 128.14 ^b	259.25 ± 64.63 ^b
after 72h	718.25 ± 854.48 ^{a,b}	340.00 ± 210.96 ^b	341.87 ± 196.07 ^b
LDH (U/L)			
baseline	211.37 ± 37.75	177.37 ± 23.05	192.75 ± 28.58
before exercise	175.00 ± 28.05 ^a	161.50 ± 16.76	157.50 ± 16.16 ^a
after 24h	189.87 ± 30.47 ^b	178.23 ± 19.61 ^b	168.87 ± 30.60 ^b
after 48h	204.00 ± 41.36 ^b	209.50 ± 69.59 ^b	186.25 ± 20.41 ^b
after 72h	201.87 ± 26.92	274.37 ± 157.39 ^b	201.75 ± 25.93 ^b
WBC (Cells/uL)			
baseline	6800.00 ± 1841.58	6312.50 ± 888.71	6900.00 ± 1364.86
before exercise	7400.00 ± 1100.64	6525.00 ± 1230.27	6973.50 ± 1335.16
after 24h	6475.00 ± 989.58	5875.00 ± 1167.10	6187.50 ± 1053.48
after 48h	6800.00 ± 1092.83	6148.75 ± 1425.14	6400.00 ± 798.21
after 72h	7637.50 ± 1071.93	6387.50 ± 1218.23	7350.00 ± 1489.00
BUN (mg/dL)			
Baseline	13.71 ± 3.10	14.16 ± 2.15	15.66 ± 4.29
after 72h	12.91 ± 2.98	15.47 ± 2.97	17.98 ± 3.91
AST (U/L)			
Baseline	22.62 ± 5.75	25.62 ± 2.77	23.75 ± 5.94
after 72h	29.50 ± 12.03	60.37 ± 66.92	26.37 ± 5.44
ALT (U/L)			
Baseline	19.62 ± 7.90	26.37 ± 6.90	19.50 ± 7.30
after 72h	40.37 ± 36.59	32.37 ± 14.64	21.87 ± 7.25
ALP (U/L)			
Baseline	100.12 ± 32.10	97.12 ± 29.65	99.12 ± 18.93

Blood parameter	Control	Pro1.4g	Pro2.2g
after 72h	81.25 ± 25.48	89.87 ± 36.21	88.12 ± 16.84

^a แตกต่างจาก baseline อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^b แตกต่างจาก before exercise อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเอนไซม์ Creatine phosphokinase (CPK) และเอนไซม์ Lactate Dehydrogenase (LDH) ประเมินค่า Complete Blood Count (CBC) ในเลือด ซึ่งเป็นตัวแปรที่สัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การระบมของกล้ามเนื้อ ประเมินระดับ Blood Urea Nitrogen (BUN) ในเลือดเพื่อประเมินการทำงานของไต เอนไซม์ aspartate aminotransferase (AST) เอนไซม์ Alanine aminotransferase (ALT) และเอนไซม์ Alkaline Phosphatase (ALP) เพื่อประเมินการทำงานของตับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม Control กลุ่มPro1.4g และกลุ่มPro2.2g พบว่า ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่ม แต่ค่า CPK ของกลุ่ม Pro1.4g และกลุ่ม Pro2.2g เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่ม Control และลดลงเร็วกว่า แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีอาสาสมัครบางคนมีค่าสูงมาก ทำให้ข้อมูลมีการกระจายสูง และเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม พบว่าค่า CPK และLDH ของกลุ่ม Control กลุ่มPro1.4g และกลุ่ม Pro2.2g ภายหลัง 24h 48h และ 72h มีค่าสูงกว่าก่อนการออกกำลังกาย ทั้งนี้เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยแรงต้านที่ 75% ของ 1 RM ทำให้เกิดการระบมของกล้ามเนื้อ ส่วนค่า BUN, AST, ALT, และALP พบว่าค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ และภายหลังการออกกำลังกาย 72h ค่าไม่แตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรม แสดงว่าการรับประทาน Protein Hydrolysate ปริมาณ 1.4 และ2.2 กรัมต่อน้ำหนักตัวเป็น กิโลกรัม ไม่มีอันตรายต่อการทำงานของตับและไต

ตารางที่ 15 ความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของแต่ละกลุ่มในแต่ละจุดเวลาที่แตกต่างกัน

DOMS parameter	Control	Pro1.4g	Pro2.2g
Flexibility (cm)			
Before exercise	10.44 ± 4.18	12.55 ± 6.18	13.89 ± 11.97
after 24h	8.11 ± 5.52	11.50 ± 6.74	13.33 ± 10.20
after 48h	7.50 ± 5.57	10.66 ± 7.04	14.94 ± 7.84*
after 72h	7.22 ± 4.47	11.94 ± 6.42	16.61 ± 7.63*
75%Leg press (time)			
Before exercise	32.88 ± 15.08	22.77 ± 8.78	28.33 ± 9.64
after 24h	17.22 ± 6.09	13.00 ± 3.04	17.88 ± 6.27

DOMS parameter	Control	Pro1.4g	Pro2.2g
after 48h	21.77 ± 8.04	17.00 ± 6.34	21.00 ± 6.9
after 72h	26.88 ± 13.12	20.66 ± 9.53	27.00 ± 10.52
Vertical Jump (cm)			
Before exercise	55.66 ± 6.5	57.50 ± 4.84	59.12 ± 4.77
after 24h	52.77 ± 5.04	55.75 ± 5.61	56.56 ± 5.76
after 48h	52.87 ± 6.66	55.50 ± 4.56	60.00 ± 5.76*
after 72h	54.25 ± 4.86	56.75 ± 5.32	61.11 ± 5.34*

*แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexibility) ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา (75% Leg press) และพลังของกล้ามเนื้อขา (Vertical Jump) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และพลังของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่ม Pro2.2g แตกต่างจากกลุ่ม Control ภายหลังจากการออกกำลังกาย 48 h และ 72h อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่ม Pro1.4g และ กลุ่ม Pro2.2g ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าการรับประทาน Protein

ตารางที่ 16 คะแนนความเจ็บระบมของกล้ามเนื้อของแต่ละกลุ่มในจุดเวลาที่แตกต่างกัน

Pain scale	Control	Pro1.4g	Pro2.2g
Before exercise	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
after 24h	3.82 ± 2.36	2.44 ± 2.13	2.60 ± 2.07
after 48h	3.09 ± 1.58	2.89 ± 2.03	1.30 ± 1.42
after 72h	1.45 ± 0.93	1.78 ± 1.79	0.80 ± 0.90

ตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความเจ็บระบมของกล้ามเนื้อ พบว่า กลุ่ม Pro1.4g และ กลุ่ม Pro2.2g มีความเจ็บระบมน้อยกว่ากลุ่ม Control ภายหลังจากการออกกำลังกาย 24h และ 48h

การศึกษาที่ 3 เพื่อออกแบบแนวคิดนวัตกรรมบริการอาหารเชิงฟังก์ชัน (Functional Meal Solution) เพื่อการเพิ่มทักษะผู้ประกอบการธุรกิจบริการอาหาร และการใช้ดิจิทัลเพื่อการดำเนินธุรกิจ (Reskilling for Innovation Driven Entrepreneurs: IDEs)

สำหรับผู้ที่ยังออกกำลังกายและต้องการเพิ่มกล้ามเนื้อ หลังออกกำลังกาย กล้ามเนื้อจะเกิดการฉีกขาด ร่างกายจึงต้องการโปรตีนมาชดเชย และสร้างกล้ามเนื้อใหม่ การทานโปรตีนให้ถึงปริมาณที่กำหนดไว้จึงเป็นเรื่องสำคัญ

สำหรับผู้ที่ยังเริ่มออกกำลังกายใหม่ๆ การเพิ่มปริมาณอาหารประเภทเนื้อสัตว์ที่เป็นแหล่งของโปรตีนเป็นจำนวนมาก อาจเป็นเรื่องยาก เพราะไม่สามารถทานได้หมด รวมถึงผู้ที่ไม่มีเวลาประกอบอาหารเองนั้น ไม่สามารถที่จะจัดหาอาหารประเภทโปรตีนสูงได้เพียงพอ โปรตีนทางเลือก เช่น เวย์โปรตีน (Whey Protein) จึงเกิดขึ้น โดยอยู่ในรูปของผงแล้วนำไปชงน้ำดื่ม หรือ ในรูปแบบเครื่องดื่มสำเร็จรูป เนื่องจากเวย์โปรตีนเป็นของเหลว และมีปริมาณโปรตีนสูงหากเทียบกับนมวัวในปริมาณที่เท่ากัน จึงทำให้เป็นที่นิยมในกลุ่มคนออกกำลังกาย แต่ในขณะเดียวกัน การทานเวย์โปรตีนทุกวัน อาจทำให้ผู้บริโภคเกิดความเบื่อหน่ายในเรื่องของรสชาติ และเนื้อสัมผัสได้

จากประเด็น Pain point ของกลุ่มเป้าหมายนักกีฬา ซึ่งใช้เป็นตัวแบบในการสร้างนวัตกรรมให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย คือผู้ประกอบการร้านอาหาร กลุ่มผู้วิจัยจึงต้องการสร้างนวัตกรรมบริการอาหารให้มีคุณสมบัติเฉพาะเชิงฟังก์ชันของอาหารและมีความมิตินของความอร่อยและสุนทรีย์ในการรับประทาน จึงเลือกใช้ Protein Hydrolysate ซึ่งเป็นส่วนประกอบอาหารเชิงฟังก์ชัน (Functional Ingredient) ที่ได้จากวัตถุดิบคุณภาพของไทย มาแทนเวย์โปรตีน แสดงดังภาพที่ 28 และเนื่องจาก Protein Hydrolysate อยู่ในรูปผงสามารถทานเป็นผงโรยข้าว หรือนำไปเป็นส่วนประกอบในการปรุงอาหารในหลายรูปแบบ จึงเกิดการสร้างทีมนวัตกรรมซึ่งประกอบด้วย เชฟ นักโภชนาการ นักวิทยาศาสตร์อาหาร นักวิทยาศาสตร์ด้านการบรรจุ นักพัฒนาแบรนด์ และนักวิทยาศาสตร์การกีฬา ร่วมกันออกแบบมื้ออาหาร



ภาพที่ 28 ผลิตภัณฑ์เวย์โปรตีนชนิดพร้อมดื่ม เวย์โปรตีนชนิดผง และ ผง Protein Hydrolysate

1. อาหารต้นแบบที่ออกแบบและลองทำ มีทั้งสิ้น 6 รายการแบ่งตามโอกาสและลักษณะการรับประทานเป็น อาหารว่าง 2 ชนิดซึ่งสามารถใช้เป็นตัวแบบอาหารเช้า อาหารเรียกน้ำย่อย Soup และ Salad ตัวแบบอาหารเสริมหรือเป็นมื้อว่าง อาหารหลักเป็นตัวอย่างสำหรับอาหารกลางวันหรือเย็น และ ของหวาน โดยอาหารทั้ง 6 จานสามารถเป็นต้นแบบในการเพิ่มชนิดอาหารให้มีความหลากหลายจากการเลือกใช้วัตถุดิบ และกลั่นรสให้สอดคล้องกับลูกค้าแต่ละกลุ่ม และเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูลสูตรอาหารโดยแต่ละจานใช้ Protein Hydrolysate เป็นส่วนประกอบ เมื่อผ่านความร้อน Protein Hydrolysate จะมีรสเค็ม อันเนื่องมาจากกรดอะมิโนที่เกิดจากการย่อยสายโปรตีน ทำให้สามารถลดปริมาณเกลือได้ด้วย หากต้มกับน้ำจะมีรสคล้ายซุ๊ปไก่ อาหารทั้ง 6 จานแสดงดังภาพที่ 29 และคำนวณพลังงานและสารอาหารตามการออกแบบของเชฟด้วยโปรแกรม IMMUCAL-Nutrients 4 เป็นสูตรอาหารตั้งต้น แสดงดังตารางที่ 17



ภาพที่ 29 (ก) Appetizer: Tomyam Creme Burlee (ข) Appetizer: Chicken and Mushroom White wine sauce puff (ค) Soup: chicken boiled rice soup with poached quail egg (ง) Salad: Burger with chicken mushroom sauce [without french-fries] (จ) Main Dish: Grilled Pork tenderloin & Stir fried Riceberry with chicken cream sauce (ฉ) Dessert: Sticky riceberry with longan topping coconut cream sauce

ตารางที่ 17 พลังงานและสารอาหารของอาหารที่ทดลองทำ (Preliminary Design for 5 Course Meal)

ประเภท	เมนู	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ปริมาณสารอาหาร ต่อ 1 เสิร์ฟ (กรัม)		
			คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	โปรตีน (ร้อยละ)	ไขมัน (ร้อยละ)
Appetizer	Tomyam Creme	196	11.0	10.8	12.1
	Burlee		(22.53)	(22.08)	(55.39)
	Chicken and	150	11.1	6.3	9.0
	Mushroom White vine sauce puff		(29.61)	(16.69)	(53.70)
Soup	chicken boiled rice	125	10.0	8.1	5.8
	soup with poached quail		(32.02)	(26.09)	(41.89)
Salad	Burger with chicken	499	63.2	17.7	15.4
	mushroom sauce		(50.69)	(14.24)	(27.78)
Main dish	Grilled Pork	599	77.2	23.7	21.7
	tenderloin & Stir				
	fried Riceberry with chicken cream sauce		(51.60)	(15.85)	(32.55)
Dessert	Sticky riceberry	648	138.6	9.2	6.3
	with longan topping				
	coconut cream sauce		(85.59)	(5.66)	(8.75)

2. ใช้โปรแกรม excel ทำการกำหนดอาหารให้เหมาะสมกับผู้ทาน โดยใช้ตัวแบบ คือ เพศชาย อายุ 18-35 ปี ดังนั้นพลังงานที่ต้องการต่อวัน คือ 2,260 กิโลแคลอรี ทานอาหารวันละ 4 มื้อ เฉลี่ยมื้อละ 560 กิโลแคลอรี และกำหนดช่วงสัดส่วน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็น 45-60, 15-25 และ 25-35 จึงปรับสัดส่วนอาหารแต่ละประเภทให้ได้พลังงานใกล้เคียง 560 กิโลแคลอรีสำหรับเสิร์ฟ 1 จาน หรือใกล้เคียง 280

กิโลแคลอรีสำหรับเสิร์ฟ 2 จาน โดยคิดจากเกณฑ์ว่า ผู้ทานเลือกรับประทานอาหารเพียง 1 ประเภท จาก 5 ประเภท ได้พลังงานที่พอเหมาะสำหรับ 1 มื้ออาหาร และโปรตีนที่เพิ่มขึ้น โดยคงรสชาติที่ดีของอาหารเดิมไว้ แสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 พลังงานและสารอาหารของอาหารที่ใช้ Protein Hydrolysate เป็นส่วนประกอบ

ประเภท	เมนู	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ปริมาณสารอาหาร ต่อ 1 เสิร์ฟ (กรัม)		
			คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน
			(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)
Appetizer	Tomyam Creme Burlee	282	16.4 (23.20)	17.2 (24.38)	16.4 (52.42)
	Chicken and Mushroom	275	15.1 (21.97)	15.5 (22.66)	16.9 (55.38)
	White vine sauce puff				
Soup	chicken boiled rice soup	284	23.7 (33.92)	18.9 (27.03)	12.1 (39.05)
	with poached quail				
Salad	Burger with chicken	280	63.7 (45.50)	20.7 (14.81)	16.4 (26.41)
	mushroom sauce				
Main dish	Grilled Pork tenderloin &		69.5 (50.82)	24.6 (17.97)	19.0 (31.21)
	Stir fried Riceberry with	560			
Dessert	chicken cream sauce				
	Sticky riceberry with		56.7 (81.20)	6.8 (9.68)	2.8 (9.12)
	longan topping coconut	279			
	cream sauce				

3. เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างจากตารางที่ 17 และ 18 พบว่าร้อยละของโปรตีนเพิ่มขึ้นในทุกเมนู อันเนื่องมาจากการเสริม Protein Hydrolysate โดยอาศัยประสบการณ์และแลกเปลี่ยนความรู้กับเชฟ ในเรื่องของวัตถุดิบและเทคนิคการประกอบอาหาร ทำให้รสชาติของอาหารต่างออกไปจากเดิมเพียงเล็กน้อย ยังคงรสชาติที่ดีคล้ายเดิมและได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบ ไม่แตกต่างจากอาหารปกติที่รับประทาน

4. จากต้นแบบสูตรอาหารที่เป็นตัวแทนอาหารตั้งแต่กลุ่ม ของว่าง จานเคียง จานหลัก ขนมหวาน ด้วยลักษณะการปรุงที่มีทั้ง นึ่ง ต้ม อบ ย่าง และสูตรคำนวณสัดส่วนโภชนาการกลางด้วยโปรแกรม ทำให้อาสาสมัครสามารถพัฒนา หรือออกแบบอาหารชุดประเภทอื่น โดยใช้หลักเกณฑ์เดียวกัน เพื่อออกแบบอาหารที่ดีต่อสุขภาพของผู้ทานที่ต้องการฟังก์ชันเฉพาะ บนความหลากหลายของชนิดอาหาร เช่น กลุ่มนักกีฬาและผู้ใส่ใจสุขภาพ กลุ่มที่ต้องกำหนดสารอาหารเฉพาะ เกิดเป็นรูปแบบธุรกิจบริการอาหารในการส่งมอบคุณค่าใหม่ร่วมกันระหว่างกลุ่มนวัตกรรมและงานวิจัยด้าน อาหาร วิทยาศาสตร์การกีฬา เทคโนโลยีการบรรจุ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ ร่วมกับผู้ประกอบการในธุรกิจบริการอาหารที่มีพื้นฐานเชฟที่สามารถยั่งยืนได้ด้วยตัวเอง

5. การสร้างเครือข่าย ผู้ประกอบการบริการอาหารในแนวทางนวัตกรรม ที่เชื่อมต่อกับกลุ่มผู้ประกอบการเกษตรกรรมส่งมอบวัตถุดิบคุณภาพสู่ส่วนประกอบอาหารฟังก์ชัน โดยมีกลุ่มนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยในการสร้างคุณค่าส่งมอบเชื่อมโยง ร่วมออกแบบพัฒนานวัตกรรม การสร้างงานวิจัย และการสร้างสมรรถนะ (Lifelong competency) ให้เกิดทรัพยากรผู้ประกอบการในทิศทางนวัตกรรม บนกลไกระบบออกแบบโซ่คุณค่าที่เชื่อมโยงต่อเนื่องสู่ลูกค้าเป้าหมาย และจากการประเมินข้อจำกัดของผู้ประกอบการในจุดต่างๆของโซ่คุณค่า จะพบว่านอกจากทักษะการใช้ความรู้โภชนาการต่อยอดกับทักษะเชฟ ยังมีทักษะการดำเนินการบนระบบดิจิทัล เป็นอีกประเด็นทักษะที่ผู้ประกอบการต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้ innovation platform มีข้อมูลแสดงข้อเท็จจริงในผลิิตภาพการประกอบการ นำสู่การยกระดับทักษะผู้ประกอบการร่วมกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 แนวคิดการออกแบบระบบนวัตกรรม

ธรรมชาติของระบบนวัตกรรมจำเป็นต้องมีการทำงานข้ามสาย(Collaborative Project) ทั้งกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียซึ่งเป็นผู้ประกอบการในส่วนต่างๆ ของโซ่คุณค่า รวมทั้งการข้ามศาสตร์ของนักวิจัย ตั้งแต่กลุ่มการออกแบบ กลุ่มพฤติกรรม กลุ่มธุรกิจ กลุ่มวิศวกร กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือกลุ่มพัฒนาระบบดิจิทัล ดังนั้นจำเป็นต้องมี

5.1.1.1 ระบบนิเวศน์หรือบรรยากาศในการสร้างและหล่อหลอม**จุดร่วมด้วยหลักคิดหรือปรัชญา** (Core Value) ซึ่งเกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนผู้ประกอบการและกลุ่มนักวิจัยนวัตกรรม เพื่อให้เกิดวัฒนธรรมที่ปรากฏเป็นพฤติกรรมของความเป็นนักนวัตกรรม สงสัย ค้นหาและลองทำ เป็นวิถีปกติในการทำงาน

5.1.1.2 มี**เครื่องมือ** (Design thinking tool) ช่วย**ร้อยเรียงความคิดสร้างสรรค์และข้อเท็จจริง** เพื่อมุ่งสู่การสร้างภาพสำเร็จบนคุณค่าที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย และเกิดการทำงานบนระบบนวัตกรรม

5.1.1.3 การเตรียมความพร้อมของทักษะ **ทัศนคติและสมรรถนะของคน** (Comptency for Innovation Driven) ก็เป็นอีกปัจจัยต่อความสำเร็จของระบบนวัตกรรม อย่างไรก็ตามการพัฒนาระบบนวัตกรรมและวัฒนธรรมการทำงานแบบนวัตกรรมจำเป็นต้องทำเป็นขั้นบันได และพัฒนาทักษะ**ด้วยการลงมือทำ และถอดบทเรียนอย่างต่อเนื่องปกติ**

5.1.1.4 มหาวิทยาลัยควรกำหนดคุณค่าใน**ทิศทางนวัตกรรม**เสมือนเป็น**เข็มทิศชี้ทาง** มีการศึกษา**กลไกเชิงโครงสร้างระบบ** (Innovation Organization Structure and Innovation System) เพื่อสนับสนุนลักษณะงานนวัตกรรม และการพัฒนาทรัพยากรบุคคลในมหาวิทยาลัยให้มีสมรรถนะในการนำทำแลกเปลี่ยน ถอดบทเรียน และจัดการความรู้นวัตกรรมกับเครือข่ายธุรกิจ

5.1.2 การสร้างคุณค่าโปรตีนอินทรีย์ (Meal Service Innovation Prototype)

ในการสร้างคุณค่าให้แหล่งโปรตีนอินทรีย์**โดยใช้ลูกค้าเป้าหมายคือนักกีฬาที่ต้องสร้างมวลกล้ามเนื้อเป็นตัวตั้งต้น** (Innovation driven or value chain design) ศึกษาวิถีการใช้ชีวิต เพื่อย้อนกลับไปออกแบบการใช้แหล่งโปรตีนจากเนื้อสัตว์คือเนื้อไก่ สร้างเป็นโซ่คุณค่าในการส่งมอบบริการและสินค้า

นวัตกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการสร้างมวลกล้ามเนื้อ จากการประเมินแหล่งอาหารที่เป็นนวัตกรรม และเทคโนโลยี จึงเกิดแนวคิดการใช้วิธีการผลิตเป็น Protein Hydrolysate ซึ่งในเบื้องต้นในการผลิตโปรตีนต้นแบบจะใช้เนื้อไก่จากแหล่งผลิตคุณภาพที่ผลิตในประเทศ สำหรับการสร้างคุณค่าให้กับโปรตีน ในสองช่องทางของโซ่อุปทานประกอบด้วย ช่องทางที่หนึ่งคือการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร (Innovation food products) ช่องทางที่สองคือนำ Protein Hydrolysate มาพัฒนาร่วมกับชุดอาหารเพื่อสุขภาพ (Innovation for personalized meal service) เป็นแหล่งอาหารโปรตีนคุณภาพที่สอดคล้องกับการบริโภคปกติในชีวิตประจำวันในแต่ละมื้อและจำเพาะกับผู้บริโภค (Mass customization) ซึ่งการใช้นวัตกรรมจากส่วนผสมอาหารฟังก์ชัน ร่วมกับการออกแบบอาหารกับเชฟและนักโภชนาการบนเครื่องมือช่วยคำนวณ สามารถพัฒนาต่อยอดเป็นระบบธุรกิจบริการอาหารด้วยนวัตกรรมและการดำเนินงานบนระบบดิจิทัล เป็นการยกระดับและสร้างทักษะให้ผู้ประกอบการส่วนนี้ โดยมหาวิทยาลัยสามารถนำข้อมูลไปพัฒนาเป็นหลักสูตรระยะสั้นเพื่อเพิ่มทักษะให้ผู้ประกอบการได้

5.1.3 การเปรียบเทียบผลของการทำงานของ Protein Hydrolysate ไฮโดรไลเสทที่ได้จากแหล่งผลิตไก่คุณภาพของไทยต่อการเป็นโปรตีนฟังก์ชันเพื่อสร้างมวลกล้ามเนื้อในกลุ่มกีฬา

โปรตีนเป็นสารอาหารที่สำคัญก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกาย โปรตีนทำหน้าที่ในกระบวนการสร้างโปรตีนและกระบวนการสลายโปรตีน ดังนั้นการบริโภคโปรตีนในปริมาณที่เพียงพอจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยทั่วไปการออกกำลังกายด้วยแรงต้านสามารถเสริมสร้างความแข็งแรงและกระตุ้นการสร้างมวลกล้ามเนื้อ หากมีการฝึกกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมที่ต้องการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อร่วมไปกับการเสริมโปรตีนและพลังงานอย่างเพียงพอจะสามารถพัฒนาความแข็งแรงและมวลของกล้ามเนื้อได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยงานวิจัยนี้แบ่งอาสาสมัครเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันปกติ 2) กลุ่มที่ได้รับประทาน Protein Hydrolysate ร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน 3) กลุ่มที่รับประทานเวย์โปรตีนเสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน และอาสาสมัครที่ได้รับ Protein Hydrolysate หรือเวย์โปรตีนปริมาณ 1.4 กรัม ต่อ กิโลกรัม น้ำหนักตัว รับประทานหลังการออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ โดยงานวิจัยครั้งนี้สามารถดำเนินการได้เพียง 7 สัปดาห์เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากสถานการณ์ระบาดของโรค COVID 19 จึงจำเป็นต้องยุติการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่รับประทาน Protein Hydrolysate เสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน มีมวลที่ปราศจากไขมัน (Lean Muscle) บริเวณรอบหน้าอก รอบต้นขาขวา และอัตราการเผาผลาญของร่างกายขณะพัก มากกว่ากลุ่มรับประทานเวย์ ในขณะที่ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้ง

ส่วนบนและส่วนล่างเพิ่มขึ้นทั้งในกลุ่มอาสาสมัครที่รับประทานโปรตีนไก่ไฮโดรไลเสท และเวย์ไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่าการรับประทานโปรตีนคุณภาพจากไก่ และการรับประทานเวย์โปรตีนเสริมร่วมกับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน มีประโยชน์ต่อการสร้างมวลกล้ามเนื้อ และการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่จำนวนมากขึ้น ระยะเวลาที่มากขึ้น ในช่วงวัยอื่นๆ ตลอดจนในเพศหญิง

5.1.4 ศักยภาพการใช้ Protein Hydrolysate จากเนื้อไก่คุณภาพของไทยเป็น อีกทางเลือกของส่วนประกอบอาหารฟังก์ชัน (Functional Ingredients) ร่วมกับการพิสูจน์ผลด้วยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา

การออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน ที่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อทั้งแบบความยาวของกล้ามเนื้อหดสั้น และยืดเหยียดออก จะก่อให้เกิดการระบมของกล้ามเนื้อ (DOMS) หรือ การออกกำลังกายที่ไม่คุ้นเคย อาจก่อให้เกิด DOMS ได้ DOMS จะมีอาการแสดงออกมากที่สุดระหว่าง 24-48 ชั่วโมงหลังการออกกำลังกาย (Connolly et.al.2003) หากเกิด DOMS จะทำให้สมรรถนะของร่างกาย การออกกำลังกาย และการเล่นกีฬา ลดลง เช่น ความแข็งแรง ความอดทน และพลังของกล้ามเนื้อลดลง มุมการเคลื่อนไหวลดลง มีอาการเจ็บระบมของกล้ามเนื้อ ในบางคนอาจมีผลกระทบด้านจิตใจด้วย (Chen et al., 2007; McKune et al., 2012) ดังนั้นจึงมีการศึกษามากมายเกี่ยวกับการลดอาการ DOMS ภายหลังการออกกำลังกาย ตลอดจนการศึกษาเกี่ยวกับอาการกับ DOMS ทั้งนี้ DOMS เกิดจากหลายปัจจัย เช่น การคลั่งของกรดแลคติก เนื้อเยื่อเกี่ยวพันเสียหาย อุณหภูมิในกล้ามเนื้อ การหดเกร็งของกล้ามเนื้อ การเกิดสภาวะอักเสบเป็นต้น (Kim J et.al, 2014)

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่าการรับประทาน Protein Hydrolysate ในระยะเวลาสั้นๆ ในปริมาณ 1.4 และ 2.2 กรัมต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม ให้ผลในการลดอาการระบม (DOMS) ทั้งคู่ไม่แตกต่างกัน และพบค่า CPK หรือค่าแสดงระดับการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ ลดลงเร็วกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับประทาน แสดงว่ากลุ่มที่รับประทานโปรตีนมีระดับการระบมน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับประทาน ซึ่งสอดคล้องกับค่าของระดับความเจ็บระบมของกล้ามเนื้อ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก Protein Hydrolysate ในงานวิจัยนี้พบผลการวิเคราะห์คุณภาพของกรดอะมิโน พบปริมาณ Glutamic Acid สูงที่สุด ซึ่งเป็นที่ทราบว่า Glutamine รักษาสมดุลของโปรตีนและมีบทบาทหลายอย่างต่อการทำงานของเซลล์และระบบภูมิคุ้มกัน (Roth, 2008) การรับประทาน glutamine เสริมช่วยทำให้กล้ามเนื้อลดการตอบสนองของภาวะอักเสบ และลดการระบมของกล้ามเนื้อ (Steet et.al., 2011).

5.1.5 การสร้างสมรรถนะผู้ประกอบการธุรกิจบริการทั้งส่วนอาหารและการออกกำลังกายบนความรู้วิทยาศาสตร์กีฬา เพื่อสร้างนวัตกรรมเพื่อสุขภาพฟังก์ชันเฉพาะทาง (Personalized Nutrition) ร่วมกับการใช้ดิจิทัลเพื่อการประกอบการ

จากการออกแบบเมนูอาหารสำหรับผู้ออกกำลังกาย ทีมวิจัยสามารถกำหนดปริมาณวัตถุดิบและขนาด (Portion) สำหรับอาหารแต่ละชนิดได้ และสามารถเสริม Protein Hydrolysate ลงไปในอาหารได้จริง แต่เนื่องจากประเภทอาหารที่เลือกทำมีพื้นฐานเป็นอาหารตะวันตกซึ่งใช้วัตถุดิบนมเนยมาก ทำให้มีสัดส่วนของไขมันและคาร์โบไฮเดรตไม่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมในหลายเมนู ซึ่งหากปรับมาประยุกต์ใช้กับรายการอาหารฟังก์ชันออกจะลดปริมาณไขมันได้มาก ในภาพรวมสามารถนำ Protein Hydrolysate ไปเสริมให้กับเมนูอื่น และประยุกต์ใช้กับร้านอาหารได้จริง โดยโปรแกรม INMUCAL-Nutrients สามารถใช้คำนวณค่าพลังงานและโภชนาการเริ่มต้น และใช้โปรแกรมที่สร้างใน Excel ปรับทอนวัตถุดิบและส่วนประกอบอาหาร ทำให้อาหารสามารถวางแผนการจัดเตรียมวัตถุดิบล่วงหน้าได้อย่างแม่นยำ ด้วยเครื่องมือชุดนี้สามารถใช้ทำหลักสูตรเพื่อยกระดับทักษะผู้ประกอบการไทยทั้งสายบริการอาหารและบริการออกกำลังกาย ในทิศทางการใช้นวัตกรรมในการบริการเพื่อสร้างสุขภาพ และเชื่อมต่อกับฐานนวัตกรรมเพื่อการผลิตวัตถุดิบและสินค้าโภคภัณฑ์ ซึ่งเป็นฐานเดิมของมหาวิทยาลัย เป็นการสร้างเครือข่ายนวัตกรรมเพื่อการกินดี อยู่ดี มีอาชีพบนความพอเพียงและยั่งยืน

5.2 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.2.1 อนาคตของทีมนวัตกรรมและมหาวิทยาลัย หลังสถานการณ์ COVID-19 ซึ่งจะทำให้เกิดภาวะปกติใหม่ในพฤติกรรมการใช้ชีวิตและการทำงาน หรือเป็นข้อกำหนดการส่งมอบคุณค่าพื้นฐาน 3 เรื่องคือ

1. การคำนึงถึงความปลอดภัยในสุขภาพทั้งผู้รับและผู้ให้บริการ (Safe for All) ทำให้สินค้าและบริการต้องสามารถพิสูจน์มาตรฐานและความปลอดภัยเป็นเรื่องปกติ ระบบมาตรฐานและการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของการประกันความปลอดภัย

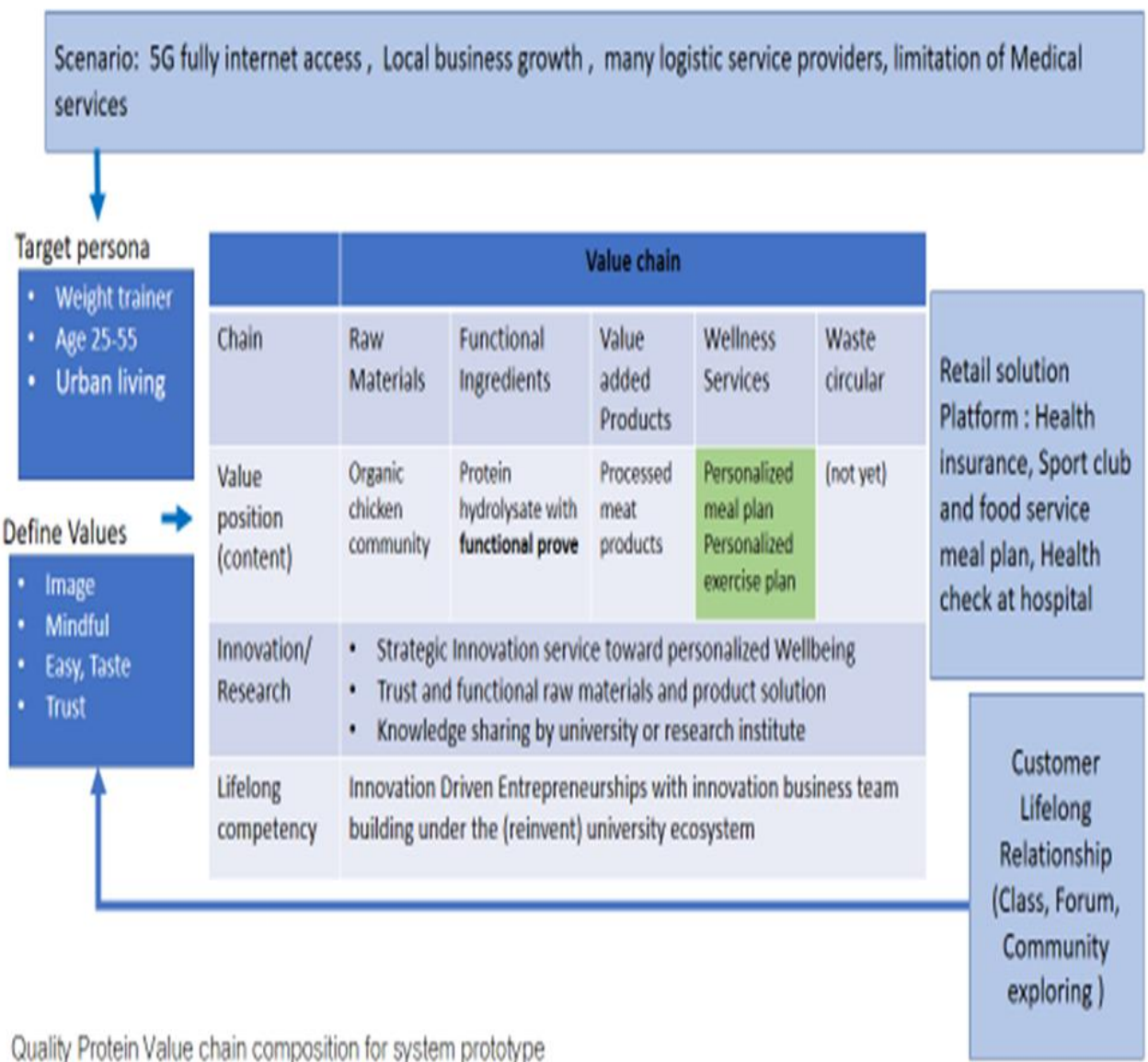
2. การจัดการระยะห่างหรือความหนาแน่นของผู้รับบริการต่อพื้นที่ ระบบจองหรือคิวและการกำหนดเวลารับบริการจะเป็นเรื่องปกติ

3. การจัดช่องทางให้เกิดการเข้าถึงสินค้าและบริการ หรือการสลับการใช้ช่องทางระหว่างช่องทาง Online and Offline (O2O)

จากเงื่อนไขคุณค่าปกติใหม่ทั้ง 3 เรื่องทำให้เกิดการต้องเปลี่ยนระบบการดำเนินธุรกิจเข้าสู่ระบบดิจิทัลและออนไลน์ เพื่อการเชื่อมต่อเป็นเครือข่าย จากตัวแบบศึกษา โครงการออกแบบคุณค่าจาก

โปรตีนคุณภาพ แสดงให้เห็นว่าโซ่อุปทานในการส่งมอบคุณค่าในธุรกิจใดใด จากนั้นไปจะต้องสามารถเรียงตัวสลับการส่งมอบได้ตามความต้องการ เพื่อให้ระบบโซ่อุปทานสามารถทำงานในการส่งมอบคุณค่าได้ในแบบเชิงรุก การใช้แนวคิดการออกแบบคุณค่า อันเกิดจากการจับคู่ระหว่าง ศักยภาพในการสร้างคุณค่าที่มี กับการมองหาลูกค้าเป้าหมายที่มีความต้องการคุณค่าสอดคล้องกัน (Value Chain Mapping) จึงเป็นการทำงานเชิงกลยุทธ์ และจำเป็นต้องมีพันธมิตรเครือข่ายนวัตกรรม ที่ประกอบไปด้วย ภาคผู้ประกอบการในส่วนตั้งแต่ วัตถุดิบ ส่วนประกอบฟังก์ชัน ส่วนสินค้านวัตกรรม ส่วนบริการที่พร้อมสร้างความเฉพาะ (Mass customization) ตามวิถีชีวิต พฤติกรรมและ ความเชื่อของลูกค้าเป้าหมาย ร่วมกับทีมนักนวัตกรรมและวิจัย ในการศึกษาทดลองแก้ปัญหาหรือนำเสนอคุณค่าใหม่ ตามสถานการณ์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และโครงสร้างธุรกิจ และโครงสร้างการทำงานขององค์กรต้องสามารถสนับสนุนให้เกิดการทำงานและการตัดสินใจทดลองหานวัตกรรมในลักษณะปกติใหม่คือคล่องตัวสูง มุ่งเป้าสำเร็จและมีความน่าเชื่อมั่นแบบ Just In Time เพื่อสร้างและส่งมอบคุณค่าที่สอดคล้อง (Relevant value proposition) กับลูกค้าเป้าหมายได้เสมอ และหากพันธกิจของหน่วยงาน มีความเกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ การวิจัย และการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม หน่วยงานเหล่านั้น เช่นมหาวิทยาลัย หรือ รัฐวิสาหกิจ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนโครงสร้างเพื่อให้สามารถตอบสนองการทำงานในลักษณะดังกล่าว เพื่อให้พันธกิจแห่งการมีหน่วยงานนั้นสัมฤทธิ์ผลได้

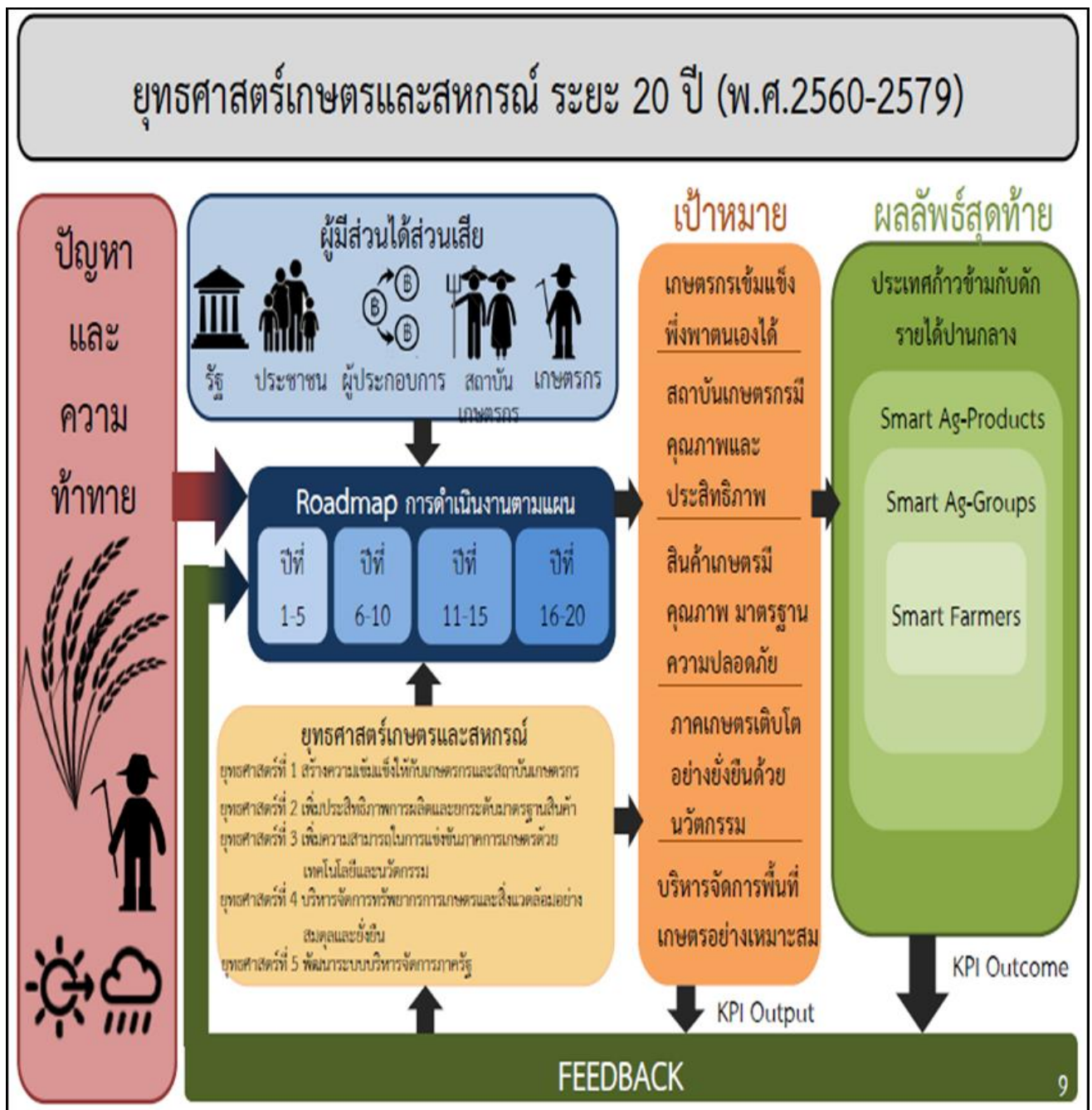
ภาพที่ 30 แสดงผลการวิเคราะห์สถานการณ์จากปัจจัยภายนอก ร่วมกับศักยภาพ ของโซ่คุณค่าของผู้ประกอบการในแต่ละส่วนที่มี เพื่อกำหนดตำแหน่งคุณค่าของงานนวัตกรรมสินค้า และบริการในแต่ละจุดของโซ่อุปทาน ร่วมกับทิศทางนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยตามวิสัยทัศน์ ทีมนวัตกรรมจากมหาวิทยาลัยมีหน้าที่สร้างระบบนวัตกรรมและสร้างทุนมนุษย์ให้สามารถมีภาวะผู้นำและผู้ประกอบการที่ใช้ นวัตกรรมขับเคลื่อนธุรกิจ เพื่อให้เกิดกลไกการสร้างสุขภาวะและเศรษฐกิจคุณค่าในระดับสังคม ลดความเหลื่อมล้ำและสร้างความยั่งยืน รวมทั้งสร้างระบบนิเวศน์เพื่อหล่อหลอมทีมนวัตกรรมให้มีวัฒนธรรมการทำงาน สอดคล้องคือสร้างคุณค่า เรียนรู้พัฒนาต่อเนื่อง ซึ่งเป็นจุดสำคัญสำหรับความต่อเนื่องและยั่งยืนของทีม



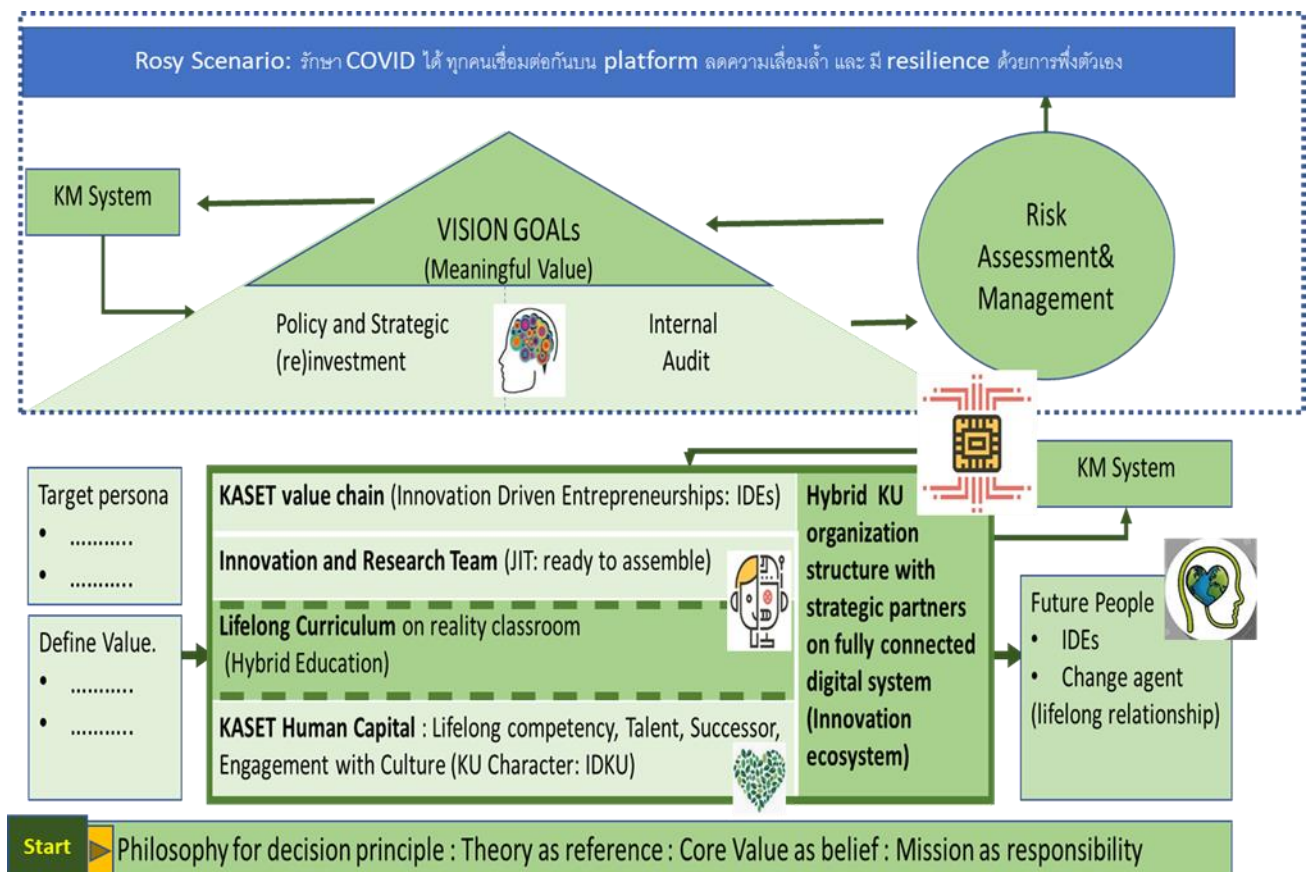
ภาพที่ 30 Quality Protein Value Chain Prototype

5.2.2 สร้างเชื่อมโยงบทบาทของมหาวิทยาลัยกับการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติและยุทธศาสตร์
 เกษตร ซึ่งมีประเด็นประกอบด้วย การสร้างความมั่นคงทางอาหารจากความหลากหลายทางชีวภาพด้วยการ
 สร้างผลิตภาพและคุณภาพในโซ่อุปทาน การใช้นวัตกรรมในการสร้างโซ่คุณค่าที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของลูกค้า
 เป้าหมายเพื่อสร้างเศรษฐกิจคุณค่าและกำหนดแนวทางการสร้างมูลค่าธุรกิจบนเกมส์ของประเทศไทย

ภาพที่ 31 แสดงยุทธศาสตร์ เกษตรและสหกรณ์ ซึ่งมีประเด็นสำคัญ 4 เรื่องคือการสร้างทุนมนุษย์ซึ่งเป็นปัจจัยวิกฤติต่อความยั่งยืนของระบบเกษตร การสร้างระบบเกษตรและมาตรฐานเพื่อการสร้างคุณค่าที่สอดคล้องและสิ้น ระบบโครงสร้างและการใช้ทรัพยากรในทางยั่งยืน และประสิทธิภาพระบบจัดการซึ่งต้องอยู่บนข้อเท็จจริงบนระบบดิจิทัล จากยุทธศาสตร์ทั้ง 4 มีการเชื่อมการทำงานระหว่างความหลากหลายของทุนมนุษย์ กับระบบดำเนินการที่เรียกว่าระบบโซ่คุณค่าเกษตรซึ่งต้องขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม และการมีวัฒนธรรมรู้รับผิดชอบ ส่งมอบคุณค่า พัฒนาต่อเนื่อง ซึ่งต้องมีกระบวนการสร้าง นำ ทำ และบ่มเพาะในระบบนิเวศน์ที่เอื้อต่อการเป็นนักนวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจการเป็นมหาวิทยาลัย และการกำหนดคุณค่าให้เป็นผู้ออกแบบและลงทำระบบต้นแบบการสร้างองค์กรนวัตกรรม ในงานวิจัยนี้ ได้เสนอ KASET Innovation Platform แสดงองค์ประกอบดังภาพที่ 32 ซึ่งสามารถใช้กระบวนการออกแบบโซ่คุณค่าและทดลองใช้เพื่อถอดบทเรียนให้สอดคล้องกับภูมิทัศน์ทางธุรกิจ และภูมิสังคมในแต่ละพื้นที่



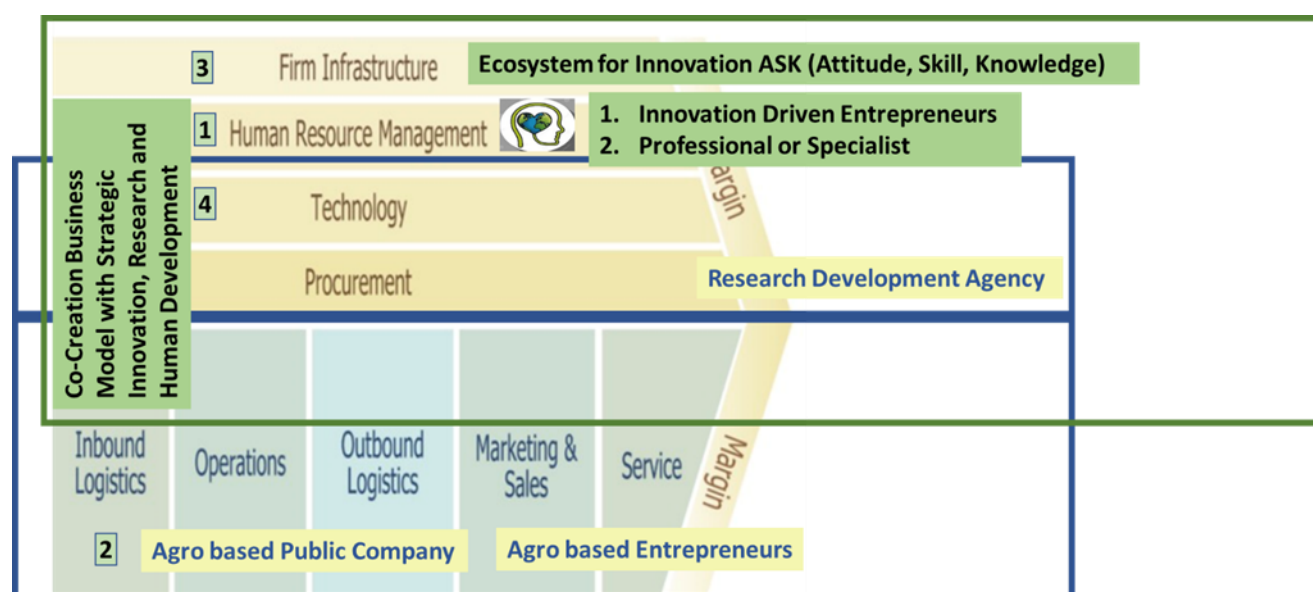
ภาพที่ 31 สรุปแผนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี



ภาพที่ 32 กรอบคิดการออกแบบ KASET Innovation Platform ซึ่งเริ่มจากปรัชญา และระบบส่งมอบคุณค่า ในฐานะผู้พัฒนาทุนมนุษย์และการนำทำนวัตกรรมการในทิศทางยั่งยืน

เพื่อให้การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์สัมฤทธิ์ผล จำเป็นต้องสร้างกลไกการทำงานในโซ่คุณค่า ระหว่างภาคส่วนกิจกรรมหลักคือระบบเกษตรอาหาร ที่ต้องถูกออกแบบในทิศทางการส่งมอบคุณค่าหรือนวัตกรรมและมีประสิทธิภาพสูง ร่วมกับกิจกรรมการสร้างทุนมนุษย์ที่มีวัฒนธรรมการทำงานและทักษะนวัตกรรมที่สอดคล้องไปกับยุทธศาสตร์เกษตรที่วางต่อเนื่องเป็นบันได 20 ปี ภาพที่ 33 ซึ่งเป็นทฤษฎีและทีมงานวิจัยรองรับ แสดงองค์ประกอบโซ่หรือสายธารคุณค่าที่ต้องเชื่อมโยงกัน ทั้ง 4 มิติคือ กิจกรรมระบบธุรกิจโซ่คุณค่าเกษตรหลัก กิจกรรมการสร้างทุนมนุษย์ การสร้างโอกาสและความรู้ใหม่ด้วยนวัตกรรมและการวิจัย รวมทั้งการลงทุนโครงสร้างสาธารณูปโภค ซึ่งทั้ง 4 มิติเป็นประเด็นยุทธศาสตร์กระทรวงซึ่งไม่ควรฉีกแยกยุทธศาสตร์แล้วกระจายไปตามหน่วยงานเพราะจะทำให้ไม่เกิด สายธารคุณค่าตามวิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากยุทธศาสตร์ไม่อยู่บนสายธารเดียวกัน ดังนั้นการมีมหาวิทยาลัยเข้ามาสร้างระบบทุนมนุษย์ และบ่มเพาะระบบโซ่คุณค่าที่เป็นธุรกิจหลักในแต่ละตำแหน่งพื้นที่จึงเป็น กลไกที่ดีในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ ให้เกิดโซ่คุณค่าขนาดเล็กพอเพียงละยั่งยืนได้ด้วยตัวเอง กระจายอยู่ทั่วไปในแต่ละ

ท้องถิ่น และเชื่อมโยงในแพลตฟอร์มใหญ่ของกระทรวงเกษตร ทำให้เกิดการกระจายความยั่งยืนที่เกิดจากเศรษฐกิจคุณค่าเป็นระบบเกษตรและอาหารปกติใหม่ ที่สอดคล้องกับแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงคือ 1. การออกแบบโซ่คุณค่าที่มองมิติองค์กรรวมแบบทางสายกลางระหว่างของคน สิ่งแวดล้อม และกำไรในการประกอบการ (People Planet Profit) 2. การใช้หลักเหตุผล ใช้ข้อเท็จจริง และองค์ความรู้ที่มีการถอดบทเรียนพัฒนาต่อเนื่อง และ 3. มีภูมิคุ้มกันจากการออกแบบระบบธุรกิจให้เป็นระบบเล็กหลากหลายในแต่ละพื้นที่ ที่เชื่อมโยงเกื้อกูลเป็นเครือข่าย เกิดความสามารถในการปรับเปลี่ยนและกระจายความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ และโครงการวิจัยนี้ได้ ออกแบบแนวคิดการสร้างคุณค่าบนระบบต้นแบบ (KASET Innovation platform) และใช้ การออกแบบโซ่คุณค่าจากโปรตีนคุณภาพที่มีถิ่นนวัตกรรมจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะอุตสาหกรรมเกษตร และคณะเกษตรในการสร้างนวัตกรรมเพื่อสมรรถนะในการสร้างมวลกล้ามเนื้อ เกิดเป็นประเด็นขยายฐานผู้ประกอบการบริการอาหารนวัตกรรม การผลิตโปรตีนฟังก์ชันจากวัตถุดิบไก่ในกระบวนการผลิตคุณภาพในประเทศ และมีงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์กีฬารับรองผลการเสริมสร้างกล้ามเนื้อและการลดการอักเสบของกล้ามเนื้อเพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือในนวัตกรรมของไทย ดังนั้นการสร้างโครงการนวัตกรรมในรูปแบบ Business Collaboration จึงเป็นกลไกสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของความได้เปรียบของประเทศไทย



ภาพที่ 33 องค์ประกอบสายธารคุณค่า (Value chain) และบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบเกษตร

บรรณานุกรม

- กรมการขนส่งทางบก. 2554. **คู่มือพัฒนามาตรฐานคุณภาพบริการขนส่งด้วยรถบรรทุกก้าวหน้า.**
- กรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ม.ป.ป. **กลยุทธ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม Packaging Eco-design Strategies.**
- กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. 2555. **ธุรกิจบริการ : โลจิสติกส์.** แหล่งที่มา : www.dtn.go.th/files/94/Media/Mk/logis29-05-55.pdf, 19 กรกฎาคม 2560.
- กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. 2557. **คู่มือลัดเปิดร้านค้าออนไลน์ได้ด้วยตัวเอง.** แหล่งที่มา : https://www.dbd.go.th/ewt_dl_link.php?nid=9393, 21 กรกฎาคม 2560.
- กระทรวงสาธารณสุข. 2559. **กรอบยุทธศาสตร์สุขภาพโลกของประเทศไทย พ.ศ. 2559 -2563.** แหล่งที่มา <http://www.bihmoph.net/download/czetH0Z6g2Wt.pdf>., 26 กรกฎาคม 2561.
- กริชชาติ ว่องไวลิขิต, ณัฐวิญญ์ ขวเลิศพรศิยา และพิสุทธิ เพียรมนกุล. 2019. **ไบโอพลาสติกที่(อาจ)ไม่ย่อยสลาย.** Green Network 2562 (95).
- กัลยา กิจบุญชู. 2551. **โภชนาการเพื่อสมรรถนะการออกกำลังกายและกีฬา.** วารสารโภชนาการ 43(3) :10-18
- กัลยา กิจบุญชู. 2561. **เพิ่มสมรรถภาพนักกีฬาด้วยโภชนาการ** พิมพ์ครั้งที่ 3 โอ เอส พรีนติ้ง เฮ้าส์ กรุงเทพฯ
- กาญจน์สิตา ไชยดิษฐ์ญสัทธีและชนงกรณ์ กุลทลบุตร. 2556. **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตอาหารและเครื่องดื่ม.** วารสารวิชาการ คณะบริหารธุรกิจ 8 (2): 197-213.
- คณะกรรมการและคณะทำงานปรับปรุงข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย. 2563. **ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน สำหรับคนไทย พ.ศ. 2563.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ
- ฉัตร คำแสง. 2559. **ปิด Grab Bike – UberMOTO ปลอ่ย GoBike ป่วน “เศรษฐกิจดิจิทัล”.** แหล่งที่มา: <https://thaipublica.org/2016/05/tdri-grab-bike-ubermoto/>, 17 กรกฎาคม 2560.
- ชุติมา ชูติกาโม (2553). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกดื่ม functional drink ด้านบำรุงสมองของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร.** กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ณัฐฐา เล่ากุลจิตต. (2554). **การผลิตสารปรุงแต่งกลิ่นรสจากกากถั่วเขียวโดยใช้เอนไซม์โปรติเอสทางการค้า.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ณัฐดนัย เนียมทอง. 2018. **ถึงเวลาอาหาร4.0.** SciMath. แหล่งที่มา: <https://www.scimath.org/article-technology/item/8395-4-0>, 1 เมษายน 2563

- ดวงพร ทรงวิศวะ. 2557. **การจัดบริการอาหารในร้านอาหารและภัตตาคาร**. แหล่งที่มา : <http://humaneco.stou.ac.th/UploadedFile/71415-9.pdf>, 19 กรกฎาคม 2560.
- ธนรัตน์ ศรีสำอางค์, เอก บุญเจือ และ วรณัย สายประเสริฐ. 2558. **พฤติกรรมผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครต่อการใช้บริการสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านเว็บไซต์**. วารสารบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 1 (3): 354-371.
- เบญจพร สุวรรณแสนทวี. 2557. **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการในการขนส่งโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการธุรกิจอาหารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล**. การค้นคว้าแบบอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ประชาชาติธุรกิจ. 2560. **ธุรกิจกีฬาอู่ฟู่สะพัดแสนล้าน ฟิตเนสสนามเช่าสะพรั่งรับดีมานด์ทะลัก**. แหล่งที่มา <https://www.prachachat.net/marketing/news-61764;>, 26 กรกฎาคม 2561.
- ปวีร์ศรี เหลืองทองคำ. 2553. **ระบบการจัดการร้านอาหาร Restaurant Management System**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- มลิสา มลิินทางกูร. 2557. **ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจใช้บริการร้านอาหารมีลินของผู้บริโภคในเขตดุสิตและเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. ม.ป.ป. บรรจุภัณฑ์ : 79-107
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2559. **จับตาปี' 60 สั่งอาหารออนไลน์หนุนตลาด Delivery โตร้อยละ 11-15 สวนทางภาพรวมธุรกิจร้านอาหารที่เติบโตเพียงเล็กน้อย**. กระแสทรรศน์ 22(2797) : 1-4
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2560. **5 เทรนด์ธุรกิจ แรงแข่งขันโค้งปี 2560**. แหล่งที่มา [https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/KSMEAnalysis/Documents/5BusinessTrendsOf2017.pdf;](https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/KSMEAnalysis/Documents/5BusinessTrendsOf2017.pdf), 25 กรกฎาคม 2561.
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2560. **ธุรกิจโลจิสติกส์ 4.0 ดันขนส่งพุ่ง**. แหล่งที่มา : <https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/KSMEAnalysis/Documents/TransportationWithLogistic40.pdf>, 19 กรกฎาคม 2560.
- ศูนย์วิจัยไทยพานิช. 2558. **กระแสนิยมการออกกำลังกายกับโอกาสของธุรกิจฟิตเนสไทยที่ไม่ควรมองข้าม**. แหล่งที่มา <https://www.scbeic.com/th/detail/product/1347;>, 26 กรกฎาคม 2561.
- อรพรรณ เสลามาศสกุล, 2553, **การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซตจากสาหร่ายด้วยเอนไซม์เพื่อใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารและสารเสริม สุขภาพ**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- เอที ศรีเอทีฟ. 2560. **คาดการณ์แนวโน้มอีคอมเมิร์ซ และเจาะลึกพฤติกรรมผู้ ปี 2560**. แหล่งที่มา : <https://www.atcreative.co.th/เจาะลึกพฤติกรรมผู้บริโภค>, 21 กรกฎาคม 2560.
- ACSM. 2000 **Protein recommendation**. Med Sci Sports Exerc 32(12): 2130-45

- Ammala, Anne. 2011. **An overview of degradable and biodegradable polyolefins. Progress in Polymer Science.** 36 (8): 1015-1043.
- Antonio J, Corey AP, Anya Ellerbroek, Brandon F, Tobin S. 2014 **The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals.** J Inter Society of Sports Nutri. 11-19.
- Bio-eco. 2019. **Bioplastics (พลาสติกชีวภาพ) vs Plastic (พลาสติก).** แหล่งที่มา: <https://www.bio-eco.co.th/bioplastics> ,1 เมษายน 2563
- Bioplastics Market Report. **Industry Analysis, 2023.** Source: www.ceresana.com, April 1, 2020
- Bray GA, Smith SR, deJonge L. et al. **Effect of dietary protein content on weight gain, energy expenditure, and body composition during overeating: a randomized controlled trial.** JAMA 2012, 307: 47-55
- Chen, Guo-Qiang; Patel, Martin K. 2012. **Plastics Derived from Biological Sources: Present and Future: A Technical and Environmental Review.** Chemical Reviews. 112 (4): 2082-2099.
- Chen, T.C., K. Nosaka and J.-H.J.J.o.s.s. Tu. 2007. **Changes in Running Economy Following Downhill Running.** 25(1): 55-63.
- Cheung, I. W. and E. C. J. F. c. Li- Chan. 2014. **Application of Taste Sensing System for Characterisation of Enzymatic Hydrolysates from Shrimp Processing by-Products.** 145(1076-1085.
- Connolly, D.A., S.P. Sayers, M.P.J.J.o.s. McHugh and c. research. 2003. **Treatment and Prevention of Delayed Onset Muscle Soreness.** 17(1): 197-208.
- Disney. 2016. Pocahontas | Colors of the Wind | Disney Sing-Along. Available Source: <https://www.youtube.com/watch?v=O9MvdMqKvpU&feature=youtu.be> , April 29, 2020.
- Duhalde, M. 2020. **How the coronavirus disrupts food supply chains.** แหล่งที่มา <https://multimedia.scmp.com/infographics/news/world/article/3080824/covid19-disrupts-food-supply/index.html>, 21 เมษายน 2020
- Fang, W., X. Wang, J.R. Bracht, M. Nowacki and L.F.J.C. Landweber. 2012. **Piwi-Interacting Rnas Protect DNA against Loss During Oxytricha Genome Rearrangement.** 151(6): 1243-1255.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]/World Health Organization/United Nations University. 2004. Human energy requirements. Report of a Joint

- FAO/WHO/UNU Expert Consultation, pp.1-103. **FAO food and nutrition technical report series**. FAO, Rome
- Giménez, B., J. Gómez-Estaca, A. Alemán, M. Gómez-Guillén and M.J.F.h. Montero. 2009. **Improvement of the Antioxidant Properties of Squid Skin Gelatin Films by the Addition of Hydrolysates from Squid Gelatin**. 23(5): 1322-1327.
- Giménez, B., J. Turnay, M. Lizarbe, P. Montero and M.J.F.h. Gómez-Guillén. 2005. **Use of Lactic Acid for Extraction of Fish Skin Gelatin**. 19(6): 941-950.
- Hammerby, J (2015). **Development of a whey protein beverage**. Available at: https://stud.epsilon.slu.se/8194/1/hammerby_j_150701.pdf. Accessed 24 กรกฎาคม 2561.
- Hirschberg C., A. Rajko, T. Schumacher, and Martin Wrulich. 2016. **The changing market for food delivery** แหล่งที่มา : <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/the-changing-market-for-food-delivery/>, 25 กันยายน 2560.
- Joseph M. Carbonara. 2015. **Foodservice 2016 Forecast: Chugging Along** แหล่งที่มา : <http://www.fesmag.com/research/industry-forecast/12891-foodservice-2015-forecast-chugging-along>, 19 กรกฎาคม 2560.
- Kim, J., M. Lee, H.J. Shim, R. Ghaffari, H.R. Cho, D. Son, Y.H. Jung, M. Soh, C. Choi and S.J.N.c. Jung. 2014. **Stretchable Silicon Nanoribbon Electronics for Skin Prosthesis**. 5(1): 1-11.
- L.E. Wells, H. Farley, G.A. Armstrong. 2007. **The importance of packaging design for own-label food brands**. *International Journal of Retail & Distribution Management*.
- McKune, A.J., S.J. Semple and E.J.B.o.s. Peters-Futre. 2012. **Acute Exercise-Induced Muscle Injury**. 29(1):
- Peinado, I., W. Miles and G.J.F.c. Koutsidis. 2016. **Odour Characteristics of Seafood Flavour Formulations Produced with Fish by-Products Incorporating Epa, Dha and Fish Oil**. 212(6):612-619.
- Philip, S.; Keshavarz, T.; Roy, I. 2007. **Polyhydroxyalkanoates: biodegradable polymers with a range of applications**. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*. 82 (3): 233-247.
- Pitch. 2017 . **POS คืออะไร สำคัญอย่างไรกับร้านอาหาร**. แหล่งที่มา: <http://amarinacademy.com/1649/management/pos-restaurant/>, 1 เมษายน 2563

- Robert A. 2017. **Top E-commerce Trends to inform your 2017 marketing strategy**
แหล่งที่มา : <http://www.smartinsights.com/ecommerce/ecommerce-strategy/top-ecommerce-trends-inform-2017-marketing-strategy/>, 19 กันยายน 2560.
- Roth, E.J.T.J.o.n. 2008. **Nonnutritive Effects of Glutamine**. 138(10): 2025S-2031S.
- Saris WH, Van Erp-Baat MA, Broun F, et al. 1989 **Study on food intake and energy expenditure during extreme sustained exercise**. The Tour de France. Int J Sports Med. 10: S26-S31
- SCG. 2019. **Fest Food Safety Packaging** บรรจุภัณฑ์อาหารตอบโจทย์ทุกการใช้งาน. แหล่งที่มา: <https://www.scg.com/innovation/fest-food-safety-packaging/>, 1 เมษายน 2563.
- SSTM D6400-19, **Standard Specification for Labeling of Plastics Designed to be Aerobically Composted in Municipal or Industrial Facilities**, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2019.
- Street, M., P. Eustace, P.M. Livingston, M.J. Craike, B. Kent and D.J.I.J.o.N.P. Patterson. 2011. **Communication at the Bedside to Enhance Patient Care: A Survey of Nurses' Experience and Perspective of Handover**. 17(2): 133-140.
- Su-I Pack, Dong Sun Lee and Jung H. Han. 2014. **Eco-Design for Food Packaging Innovations**. **Innovations in Food Packaging (Second Edition)** :537-547
- Supang Chatuchinda. 2018. **พลาสติก 101 : รู้จักพลาสติกในชีวิตประจำวัน**. แหล่งที่มา: <https://www.greenpeace.org/thailand/story/2242/plastic-101/>, 1 เมษายน 2563.
- Technomic Inc. unveils. 2016. **The 2016/17 U.S. Food Industry Universe Forecast**. แหล่งที่มา: <https://www.technomic.com/technomic-provides-total-food-industry-channel-coverage>, 19 กรกฎาคม 2560.
- Tokiwa, Yutaka; Calabia, Buenaventurada; Ugwu, Charles; Aiba, Seiichi 2009. **Biodegradability of Plastics**. International Journal of Molecular Sciences. 10 (9): 3722-3742.
- Top Best Brand (2561). **10 โรงงานผลิตเครื่องดื่มและน้ำผลไม้ที่ดีที่สุดยอด**. Available at: <https://topbestbrand.com/โรงงานผลิตเครื่องดื่ม>. Accessed 24 กรกฎาคม 2561.
- Trifecta Research (2015). **Functional beverages**. Available at: <http://trifectaresearch.com/wp-content/uploads/2015/09/Functional-Beverages-PE-Sample-FINAL.pptx.pdf>. Accessed 24 กรกฎาคม 2561.
- World Economic Forum. 2016. **New Vision for Agriculture: Transformation Leaders Network**. Available Source: http://www3.weforum.org/docs/IP/2016/NVA/WEF_NVA_TLW15_Report.pdf, 26 July 2018.