รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

การออกแบบกลไก กระบวนการทำงาน และการจัดสรรทรัพยากรในระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ

โครงการขับเคลื่อนการปฏิรูประบบบริหารจัดการด้านอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ระหว่าง

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

กับ

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

ตุลาคม 2564

สารบัญ

หน้า

1. บทนำ 1-1

1.1 หลักการและเหตุผล 1-1

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ 1-3

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1-3

2. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิเคราะห์ 2-1

2.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ 2-2

2.2 กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์กระบวนการทำงานและบริหารจัดการของระบบ ววน. 2-4

3. ช่องว่างที่เป็นความเสี่ยงและข้อจำกัดที่อาจทำให้การดำเนินงานของระบบ ววน. ไม่บรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลตามนโยบายของประเทศ โดยเฉพาะในระดับบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม 3-1

3.1 ความทับซ้อนในการจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานบริหารและจัดการทุน 3-2

3.2 ธุรกรรมหลักเน้นที่ “เงิน” หรืองบประมาณซึ่งเป็นปัจจัยนำเข้า (INPUT-ORIENTED) มากกว่าผลลัพธ์และผลกระทบ (OUTCOME AND IMPACT-ORIENTED) 3-12

3.3 ปัญหาของ OKRs ที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของหน่วยงานบริหารและจัดการทุน 3-14

3.4 การไม่ทำงานเชื่อมโยงกันในห่วงโซ่ ววน. 3-26

4. แนวปฏิบัติที่ดีในต่างประเทศ 4-1

4.1 สหราชอาณาจักร 4-1

4.2 สหรัฐอเมริกา 4-18

4.3 สิงคโปร์ 4-27

4.4 บทสรุป 4-35

5. ข้อเสนอแนะด้านกลไก กระบวนการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรในระบบ ววน. 5-1

บรรณานุกรม บ-1

1. บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

การจัดตั้งกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) นับเป็นการปฏิรูปเชิงโครงสร้างที่สำคัญสำหรับประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้กระทรวงฯ ทำหน้าที่ขับเคลื่อนพันธกิจสำคัญตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่มุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม และขับเคลื่อนประเทศไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างเต็มรูปแบบ ยั่งยืน และครบทุกมิติ อาทิ การพัฒนาคนในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาเชิงพื้นที่ทั้งภาคอุตสาหกรรม ภาคการเกษตร และภาคบริการและท่องเที่ยว การลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม การยกระดับขีดความสามารถด้านวิจัยและนวัตกรรมให้แก่ภาคอุตสาหกรรม การสร้างผู้ประกอบการเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

ประเด็นการขับเคลื่อนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่สำคัญเร่งด่วนเพื่อตอบสนองนโยบายของประเทศ อาทิ

- การเปลี่ยนความยากจนสู่ความมั่งมีอย่างทั่วถึงด้วยอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อววน.) มุ่งเน้นปรับเปลี่ยนการแก้ไขปัญหาความยากจนจากการอุดหนุนทรัพยากร ไปสู่การปลดล็อกศักยภาพความเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมของคนในพื้นที่ เพื่อยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิต ควบคู่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและอุตสาหกรรม
- สร้างเสริมคุณค่าแห่งความเป็นมนุษย์และพลังทางสังคม เพื่อการพัฒนาที่สมดุลด้วย อววน. โดยส่งเสริมระบบ อววน. ในการสร้างคน องค์ความรู้ และนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการพัฒนามนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่สมดุล ยั่งยืน และทั่วถึง ให้ความสำคัญกับความมั่นคงของมนุษย์ สุขภาวะ การพัฒนามนุษย์ทุกช่วงวัย ความหลากหลายของวิถีชีวิตและวัฒนธรรม ความเปิดกว้างและความเป็นธรรมในสังคม การมีส่วนร่วมทางการเมืองและนโยบายสาธารณะทั้งระดับชาติและระดับท้องถิ่น ความเข้าใจโลกและการเปลี่ยนแปลงทางภูมิรัฐศาสตร์ และการอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมอย่างสอดคล้องกับระบบนิเวศและมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
- ขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG) เพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน โดยใช้โมเดลเศรษฐกิจ BCG เป็นเครื่องยนต์ชุดใหม่สำหรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ สร้างการเติบโตเชิงคุณภาพ ต่อยอดจากความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของไทยในด้านความเข้มแข็งของ

ฐานทรัพยากรชีวภาพภายในประเทศ สู่กลยุทธ์การสร้างความได้เปรียบเชิงการแข่งขันในระดับโลก มุ่งเน้นการพัฒนาใน 4 อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ ได้แก่ 1) เกษตรและอาหาร 2) ผลิตภัณฑ์และกระบวนการเคมีชีวภาพมูลค่าสูงเพื่อสร้างพลังงานชีวภาพ วัสดุชีวภาพ และชีวเคมีภัณฑ์ 3) อุตสาหกรรมการแพทย์และบริการสุขภาพ และ 4) อุตสาหกรรมท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ รวมทั้งส่งเสริมการเปลี่ยนผ่านโมเดลการพัฒนาสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน การสร้างกลไกและโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการพัฒนา BCG และการอำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจ BCG

- ยกระดับอุตสาหกรรม และวางรากฐานเพื่ออนาคตด้วย อววน. ใช้ อววน. หนุนเสริมการเปลี่ยนผ่านภาคการผลิตและบริการสู่ “อุตสาหกรรม 4.0” เพิ่มจำนวน Tech-based Enterprises พร้อมกับเร่งสร้างขีดความสามารถในประเทศให้มีเทคโนโลยี วิศวกรรม และวิทยาศาสตร์ขั้นสูง สำหรับแก้ไขโจทย์หรือรับมือกับวิกฤตการณ์สำคัญ รวมถึงมีโครงสร้างพื้นฐานและแพลตฟอร์มที่สามารถรองรับการพัฒนาภาคการผลิตและบริการยุคใหม่ ตลอดจนสนับสนุนการวิจัยขั้นแนวหน้า (frontier research) ในสาขาที่ประเทศไทยมีศักยภาพเป็นเจ้าของเทคโนโลยี หรือพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ในประเทศ รวมถึงพัฒนาองค์ความรู้ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ที่นำไปสู่การสร้างพลังทางสังคมและทางสุนทรียะ ตลอดจนส่งเสริมวัฒนธรรมการวิจัย และความตระหนักทางวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างความฉลาดรู้ให้กับสังคมไทยในทุกมิติ
- พลิกโฉมการอุดมศึกษาและพัฒนากำลังคนให้ตอบโจทย์ประเทศ ผลักดันการพลิกโฉมบทบาทของสถาบันอุดมศึกษา ให้ตอบโจทย์ทั้งการพัฒนากำลังคน การวิจัย นวัตกรรม ที่สอดคล้องกับบริบทประเทศและสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงสร้างความเข้มแข็งและปฏิรูประบบนิเวศการพัฒนากำลังคนของประเทศ ให้ตอบโจทย์การพัฒนากำลังคนในทุกช่วงวัย ที่สอดคล้องกับทั้งมิติการพัฒนาเศรษฐกิจและการส่งเสริมความเท่าเทียม

การบรรลุเป้าหมายตามนโยบายของประเทศตามที่กล่าวมาข้างต้น จำเป็นต้องขับเคลื่อนการปฏิรูประบบ ววน. รองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ของหน่วยงาน (Division of Labor) ในระบบ ววน. ทำให้หน่วยงานเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง เกิดความรับผิดชอบต่องาน (Accountability) เพื่อลดความซ้ำซ้อน สามารถทำงานเสริมกัน ทำให้สามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า ควบคู่ไปกับการปรับกระบวนทัศน์ (Paradigm) ในการทำงาน การจัดระบบนิเวศที่เอื้อต่อการพัฒนา ววน. รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของหน่วยงานและบุคลากรให้มีคุณภาพสูงอย่างเพียงพอ เพื่อขับเคลื่อนระบบ ววน. ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาประเทศ

หน่วยงานในระบบ ววน. อาจแบ่งตามบทบาทหน้าที่ได้เป็น 3 ระดับ ประกอบด้วย หน่วยงานนโยบาย หน่วยงานบริหารและจัดการทุน และหน่วยปฏิบัติ ซึ่งหน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ถือเป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการทำหน้าที่ในการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติ โดย

เป็นตัวกลางระหว่างหน่วยนโยบายและหน่วยปฏิบัติ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในหลายมิติ ทั้งการนำนโยบายมากำหนดเป็นโจทย์วิจัยและนวัตกรรม การจัดสรรทุน การบริหารและจัดการองค์ความรู้ และการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ภายหลังการจัดตั้งกระทรวง อว. ได้มีการขับเคลื่อนการปฏิรูปเชิงโครงสร้าง โดยการจัดระบบบริหารและจัดการทุนของประเทศ และจัดตั้งหน่วยบริหารและจัดการทุนเพิ่มเติมขึ้นจำนวน 3 แห่ง เพื่อให้เกิดผลประโยชน์ครอบคลุมทุกสาขายุทธศาสตร์ของประเทศ ทั้งในเชิงพื้นที่ กำลังคน ระบบนวัตกรรม และสาขาอุตสาหกรรมสำคัญ และบูรณาการการทำงานระหว่างหน่วยให้ทุน เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนและเกิดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงบประมาณ

เพื่อติดตามการดำเนินงานของระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) โดยเฉพาะในระดับบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม ให้ทราบถึงความเสี่ยงและข้อจำกัดที่อาจทำให้การดำเนินงานของระบบ ววน. ไม่บรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลตามนโยบายของประเทศ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) จึงได้ร่วมมือกับสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) ดำเนินโครงการศึกษาแนวทางการดำเนินงานของระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1) เพื่อศึกษาทบทวนการดำเนินงานในภาพรวมของระบบ ววน. ของประเทศในช่วงหลังการจัดตั้งกระทรวง อว. เพื่อให้ทราบถึงช่องว่าง (Gap) ที่เป็นความเสี่ยงและข้อจำกัดที่อาจทำให้การดำเนินงานของระบบ ววน. ไม่บรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลตามนโยบายของประเทศ โดยเฉพาะในระดับบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม
2) เพื่อออกแบบกลไก/กระบวนการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรในระบบ ววน. โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับการบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการพัฒนาประเทศ

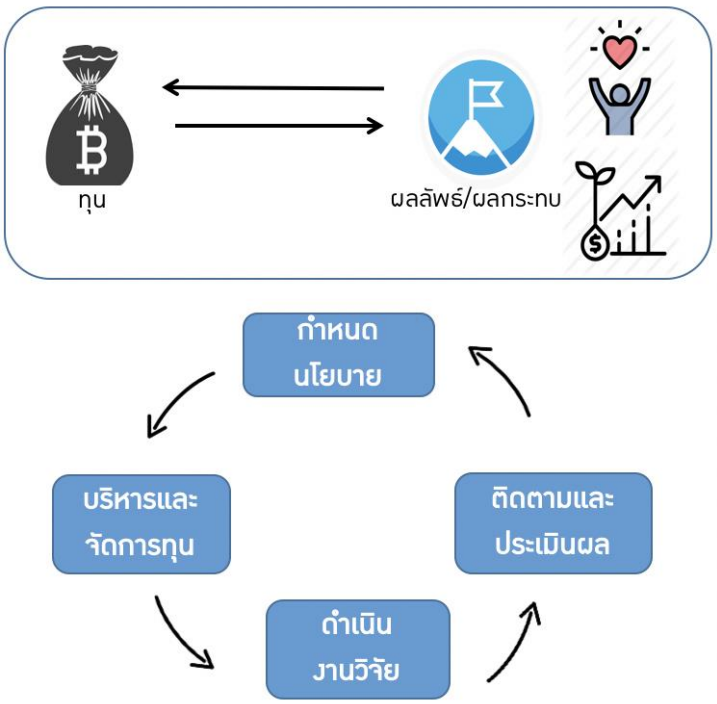
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการบริหารและจัดการของระบบ ววน.
2) เพื่อออกแบบกลไก/กระบวนการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรในระบบ ววน. และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบ ววน.

2. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิเคราะห์

ในภาพรวม กลไกการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรในระบบ ววน. มีจุดประสงค์สำคัญคือ การให้ทุนวิจัยเพื่อทำให้เกิดงานวิจัยที่นำไปสู่ผลลัพธ์หรือผลกระทบ เช่น การเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน และการสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจที่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ขณะเดียวกัน ผลลัพธ์หรือผลกระทบที่เกิดจากงานวิจัยส่งผลให้ภาคสังคมและภาคการเมืองเห็นความสำคัญของการทำวิจัยมากขึ้น จนนำไปสู่การได้รับจัดสรรทุนวิจัยที่เพิ่มขึ้นในภาพรวม ทั้งนี้ กลไกสำคัญที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวคือ การสร้างให้เกิดวงจรนโยบายนวัตกรรมซึ่งประกอบด้วย การกำหนดนโยบาย การบริหารและจัดการทุน การดำเนินงานวิจัย และการติดตามและประเมินผล (ภาพที่ 2.1)

ภาพที่ 2.1 กลไกและการจัดสรรทรัพยากรในระบบ ววน. ที่คาดหวัง



ที่มา: คณะผู้วิจัย

ในการศึกษานี้ กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่หนึ่ง กรอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพใหญ่ของความเชื่อมโยงทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ ผลงานวิจัย และนวัตกรรมของประเทศ

ส่วนที่สอง กรอบแนวคิดเรื่องความรับผิดรับชอบ เพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงานและบริหารจัดการของระบบ ววน. ที่ถูกออกแบบและจัดตั้งขึ้นจากการปฏิรูปเชิงโครงสร้างภายใต้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

2.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ

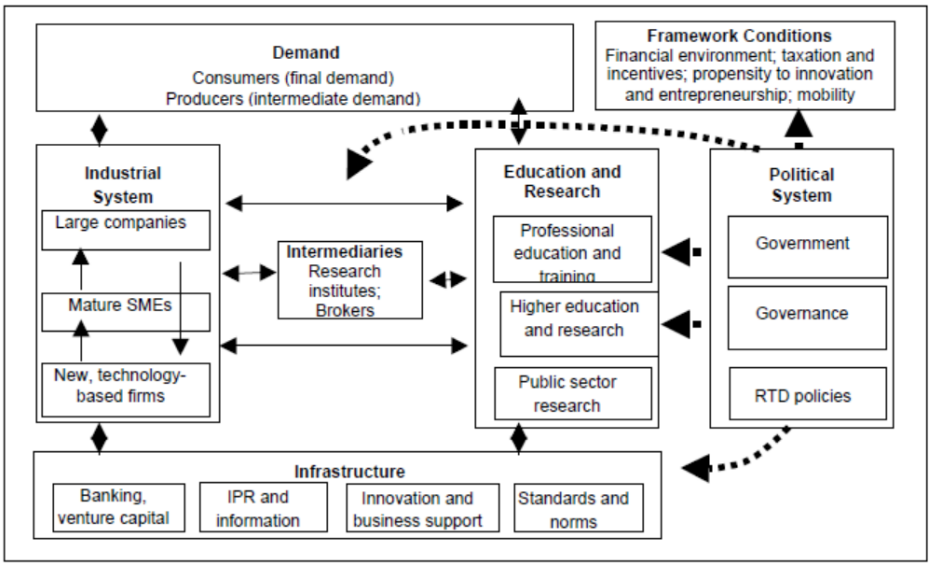
การวิเคราะห์กระบวนการสร้างความรู้และนวัตกรรมในฐานะระบบ (system approach) เริ่มต้นในช่วงทศวรรษ 1990 (คริสตศักราช) และเป็นพัฒนาการรุ่นที่สอง (second generation) ของแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการสร้างความรู้และนวัตกรรม หลังจากแนวคิดหลักในรุ่นที่ 1 (first generation) ที่พิจารณากระบวนการดังกล่าวเป็นแบบเส้นตรง (linear model) ต่อเนื่องทางเดียว ซึ่งเริ่มตั้งแต่การวิจัยขั้นพื้นฐาน การวิจัยเชิงประยุกต์และพัฒนา การสร้างนวัตกรรม จนไปถึงผู้ใช้หรือตลาด

พัฒนาการไปสู่การวิเคราะห์ในฐานะระบบเกิดขึ้น เนื่องจากสามารถอธิบายและสะท้อนความเป็นจริงของกระบวนการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมได้ดีกว่า โดยเฉพาะในภาคเอกชน ซึ่งสร้างความรู้และนวัตกรรมจากการปฏิสัมพันธ์ในหลายทิศทาง (interactive nature) กับหน่วยงานภายนอกต่าง ๆ เช่น สถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัย[1]

ในขณะเดียวกัน การวิเคราะห์ในฐานะระบบวิจัยและนวัตกรรมมีพัฒนาการจากกรอบแนวคิดแบบแคบ (narrow system) ที่เน้นเฉพาะระบบที่สร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรมจากด้านอุปทาน (supply push) และครอบคลุมเฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงเท่านั้น ไปสู่กรอบแนวคิดแบบกว้าง (broader system) ซึ่งครอบคลุมทั้งด้านอุปทานและอุปสงค์ของความรู้และนวัตกรรม ด้านนโยบาย และโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ รวมทั้งการเงินและงบประมาณ และบทบาทของภาคเอกชนซึ่งมีบทบาททั้งในฐานะผู้ใช้หรืออุปสงค์และผู้ผลิตความรู้และนวัตกรรมในระบบด้วย (ภาพที่ 2.2)

[1] OECD (2005), Governance of Innovation Systems: Volume 1: Synthesis Report, OECD Publishing, Paris.

ภาพที่ 2.2 กรอบแนวคิดของระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ



ที่มา: Arnold, E. and S. Kuhlman (2001)

กรอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ จึงสามารถสะท้อนภาพใหญ่ของความเชื่อมโยงทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ ผลงานวิจัย และนวัตกรรมของประเทศได้ กล่าวคือ หลักคิดสำคัญของการวิเคราะห์ในฐานะระบบวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติคือ ผลงานด้านวิจัยและนวัตกรรม (performance) ไม่ได้ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถขององค์กรหรือภาคเอกชนเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างองค์กรหรือภาคเอกชนในระบบด้วย[2] (ดูลูกศรในภาพที่ 2.2) ตัวอย่างเช่น ความเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคอุตสาหกรรม (university-industry linkage) ดังนั้น บทบาทที่สำคัญประการหนึ่งของรัฐบาลในการสนับสนุนให้เกิดผลงานวิจัยและนวัตกรรมคือ การส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ในระบบให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การสร้างกฎระเบียบด้านทรัพย์สินทางปัญญา (IPRs) และความเป็นเจ้าของผลงาน เพื่อป้องกันหรือลดปัญหาการขาดความไว้วางใจ (lack of trust) ระหว่างองค์กรที่ปฏิสัมพันธ์ในระบบ[3]

นอกจากนี้ แนวโน้มของการออกแบบระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศยังมีทิศทางไปสู่การสร้างความสอดคล้องกัน (coherence) ของกระบวนการกำหนดนโยบายหรือระบบอื่น ๆ ทั้งหมด เนื่องจากมีฐานคิดว่า ผลงานวิจัยและนวัตกรรมมักเกิดขึ้นข้ามขอบเขตการแบ่งงานตามนโยบายของกระทรวงต่าง ๆ กล่าวคือ แนวคิดของนโยบายนวัตกรรมรุ่นที่สาม (third generation) พยายามขยายขอบเขตจากนโยบายวิจัยและนวัตกรรมไปสู่นโยบายหรือระบบอื่น ๆ เช่น นโยบายสาธารณสุข และนโยบายเกษตร เนื่องจากการผลักดันการสร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรมผ่านระบบวิจัยและนวัตกรรมเพียงอย่างเดียวอาจเผชิญอุปสรรค

[2] Michael Kahn, et al (2014), *Financing innovation*, Routledge, New Delhi.

[3] Eduardo Albuquerque, et al (2015), Developing national systems of innovation : university-industry interactions in the global south, Edward Elgar, Cheltenham.

(tension) จากระบบอื่น ๆ เช่น นโยบายของกระทรวงต่าง ๆ ที่อาจมีเป้าหมายและอุดมการณ์แตกต่างหรือสวนทางกับการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรม (competing rationale) และกระบวนการงบประมาณที่เน้นการพิจารณาในระยะสั้น (short-termism in resource allocation) ซึ่งอาจสวนทางกับการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมที่ต้องการกรอบเวลาระยะยาวมากขึ้น ดังนั้น กุญแจสู่ความสำเร็จของการบริหารและจัดการการวิจัยและนวัตกรรมคือ การประสานและสร้างความสอดคล้องกัน (coherence) ระหว่างนโยบายต่าง ๆ ข้ามกระทรวง[4]

กรอบแนวคิดระบบวิจัยและนวัตกรรมดังกล่าวยังสอดคล้องกับบริบทและพัฒนาการปัจจุบันของประเทศไทย[5] ซึ่งพยายามขับเคลื่อนกระบวนการสร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรมในภาพใหญ่มากกว่าให้ความสำคัญแต่เพียงด้านนโยบายวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเพียงอย่างเดียว เช่น การบูรณาการการอุดมศึกษามาอยู่ในกระบวนการสร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรม การสนับสนุนนวัตกรรมทางอุปสงค์ (demand pull) ผ่านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐภายใต้มาตรการบัญชีนวัตกรรมไทย และการกำหนดกฎกติกาใหม่เกี่ยวกับความเป็นเจ้าของและการแบ่งปันผลประโยชน์จากผลงานวิจัยและนวัตกรรมภายใต้ร่าง พ.ร.บ. ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรม

2.2 กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์กระบวนการทำงานและบริหารจัดการของระบบ ววน.

ในการศึกษานี้ คณะผู้วิจัยจะใช้กรอบแนวคิดเรื่องความรับผิดรับชอบ (accountability) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานและการจัดสรรทรัพยากร โดยทั่วไป ความรับผิดรับชอบเป็นความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างสองฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นระหว่างบุคคลกับบุคคล หรือองค์กรกับองค์กรภายใต้คำถามพื้นฐานที่ว่า ใครต้องรับผิดรับชอบต่อใคร

กรอบในการวิเคราะห์ความรับผิดรับชอบระหว่างบุคคลหรือระหว่างองค์กรได้แก่ โมเดลผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจ-ตัวแทน (principal-agent model) กล่าวคือ กลุ่มหรือองค์กรที่เรียกว่าตัวแทน (agent) มีบทบาทในการทำบางสิ่งบางอย่างในนามหรือเป็นตัวแทนของผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจ (principal) ขณะที่ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจ ก็สามารถตัดสินใจอะไรบางอย่างที่สามารถส่งผลต่อแรงจูงใจของตัวแทนในการทำสิ่งต่าง ๆ แทนได้ อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์แบบนี้อาจนำไปสู่ปัญหาประสิทธิภาพและขีดความสามารถขององค์กรได้ เนื่องจาก

---

[4] OECD (2005), Ibid.,

[5] ดังจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ การวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 ซึ่งนิยามระบบวิจัยว่าเป็นการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านการวิจัยและนวัตกรรม เพื่อสร้างความเชื่อมโยงกันอย่างประสานสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนด นอกจากนี้ ในกฎหมายแม่บทของระบบ ววน. ฉบับนี้ หน่วยงานในระบบวิจัยและนวัตกรรมยังครอบคลุมมากกว่าหน่วยงานของรัฐ ได้แก่ เอกชน รวมทั้งสถาบันอุดมศึกษาที่ดำเนินการเกี่ยวกับการวิจัยและนวัตกรรม

ความไม่สอดคล้องกันของเป้าหมายและแรงจูงใจของทั้งสองฝ่าย เช่น เจ้าของบริษัทในฐานะนายจ้างได้ว่าจ้างผู้บริหารมาบริหารบริษัทในฐานะตัวแทนของตน เนื่องจากผู้บริหารดังกล่าวอาจตัดสินใจบนความเสี่ยงเพื่อผลประโยชน์อย่างหนึ่งของตัวเอง เช่น การตัดสินใจลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ที่ให้ผลตอบแทนและมีความเสี่ยงสูง ซึ่งอาจขัดแย้งกับเป้าหมายของเจ้าของบริษัทที่ไม่พร้อมรับความเสี่ยง ดังนั้น การกำหนดหรือออกแบบแรงจูงใจ (process of structuring incentives) หรือสัญญา (contract) ระหว่างทั้งสองฝ่าย จึงเป็นหัวใจหลักในการวิเคราะห์ของโมเดลผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจ-ตัวแทน[6]

ธนาคารโลก (2547) ได้นำเสนอองค์ประกอบในการออกแบบ (design element) ความสัมพันธ์แบบรับผิดรับชอบภายใต้โมเดลผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจ-ตัวแทน (ภาพที่ 2.3) โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.1

ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบของความสัมพันธ์แบบรับผิดรับชอบ

ที่มา: ธนาคารโลก (2547)

[6] Sean Gailmard (2012), “Accountability and Principal-Agent Models”, Oxford Handbook of Public Accountability; Oxford University Press.

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบสำคัญในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบรับผิดรับชอบ

องค์ประกอบ	ความหมาย
การมอบหมายงาน (delegation)	การระบุเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจต้องการจากตัวแทน
การเงินหรือการสนับสนุนอื่น ๆ (finance/support)	ทรัพยากรและการสนับสนุนอื่น ๆ ที่ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจให้แก่ตัวแทน
ข้อมูล (information)	ข้อมูลการดำเนินงานของตัวแทน ซึ่งถูกจัดเก็บและรวบรวมให้ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจ
แรงจูงใจ (motivation)	โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลข้างต้น ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจดำเนินการที่ส่งผลกระทบต่อแรงจูงใจของตัวแทน

ที่มา: World Bank (2004) อ้างใน Matt Andrews, Lant Pritchett, and Michael Woolcock (2017)

สาเหตุหลักที่ทำให้ไม่เกิดความรับผิดรับชอบ[7] 4 ประการ ได้แก่

- *ความไม่สอดคล้องกันระหว่างการมอบหมายงาน (delegation) กับการเงินหรือทรัพยากรอื่น ๆ (finance/support)* ที่ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจมอบให้ตัวแทน โดยกรณีที่มักเกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา คือ คำสั่งหรืองานที่ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจมอบหมายให้ตัวแทนนั้นไม่สามารถสัมฤทธิ์ผลได้ เนื่องจากทรัพยากรหรืองบประมาณที่ให้ตัวแทนหรือหน่วยงานในระดับปฏิบัติไม่ได้สัดส่วนที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับคำสั่ง
- *ความไม่สอดคล้องกันระหว่างการมอบหมายงาน (delegation) กับข้อมูล (information)* กล่าวคือ ในบางกรณี งานที่ได้รับมอบหมายจากผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจไม่สอดคล้องกับข้อมูลการดำเนินงานของตัวแทนที่จัดเก็บอยู่ ซึ่งมักเป็นข้อมูลปัจจัยนำเข้า (input) และกระบวนการ (process) แทนที่จะเป็นข้อมูลผลผลิต (output) ผลลัพธ์ (outcome) หรือผลกระทบ (impact) ทั้งนี้ บทเรียนสำคัญจากการทำงานของภาครัฐพบว่า เฉพาะงานที่มีการวัดและจัดเก็บข้อมูลอยู่แล้วเท่านั้นที่สำเร็จ (what gets measured gets done) ดังนั้น ความไม่สอดคล้องกันนี้ทำให้คำสั่งที่ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจมอบหมายนี้มีโอกาสไม่สำเร็จในท้ายที่สุด
- *ความไม่สอดคล้องกันระหว่างการมอบหมายงาน (delegation) กับแรงจูงใจ (motivation)* เช่น ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจที่มีคำสั่งและมอบหมายให้ตัวแทนดำเนินงาน แต่ในทางปฏิบัติ ตัวแทนไม่ได้รับอิสระในการทำงาน หรือได้รับผลตอบแทนที่ไม่ขึ้นกับผลการดำเนินงาน ทำให้คำสั่งการหรือการมอบหมายงานในอนาคตมีโอกาสที่จะไม่บรรลุผล
- *ความไม่สอดคล้องกันระหว่างวัตถุประสงค์ของหน่วยงานต่าง ๆ* เช่น ผู้นำขององค์กรหนึ่งอาจพยายามเสริมสร้างความสัมพันธ์ด้านการจัดการให้เข้มแข็งมากขึ้น โดยการรวบรวมข้อมูลด้านผลผลิตและ

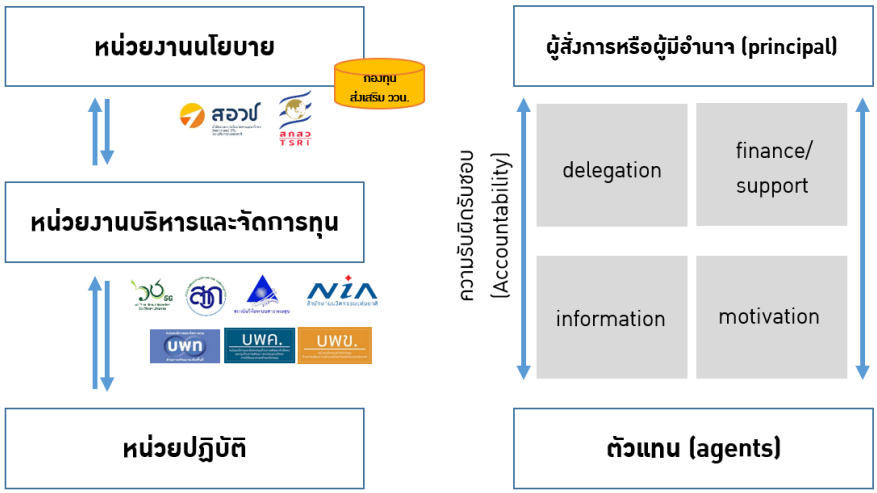
[7] Matt Andrews, Lant Pritchett, and Michael Woolcock (2017), Building State Capability: Evidence, Analysis, Action, 1st ed., Oxford University Press.

ผลลัพธ์เพื่อกระตุ้นให้หน่วยปฏิบัติทำงานดีขึ้น ขณะที่ นักการเมืองซึ่งมีอำนาจดูแลองค์กร อาจต้องการใช้องค์กรดังกล่าวในฐานะเป็นเครื่องมือในการชักนำพรรคพวกของตนเองเข้ามาทำงาน ดังนั้น ในกรณีนี้ การกำจัดพนักงานที่ทำงานไม่มีประสิทธิภาพจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้

ภายใต้การจัดตั้งกระทรวง อว. การปฏิรูปโครงสร้างการบริหารและจัดการ (governance) ได้แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ระดับในแนวตั้ง (layer) ได้แก่ หน่วยงานระดับนโยบาย หน่วยงานบริหารและจัดสรรทุน และหน่วยปฏิบัติ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์กันในกรอบแนวคิดความรับผิดรับชอบ ดังแสดงในภาพที่ 2.4

ภาพที่ 2.4 โครงสร้างหลักในการบริหารและจัดการของระบบ ววน.

ภายใต้กรอบแนวคิดความรับผิดรับชอบ (accountability)



ที่มา: คณะผู้วิจัย

ทั้งนี้ เป้าหมายสำคัญที่พึงปรารถนาของการจัดโครงสร้างการบริหารและจัดการแบบบนลงล่าง (top-down) ดังกล่าวคือ การบูรณาการและความสอดคล้องกันของระบบ ววน. เพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามที่มุ่งหวัง อย่างไรก็ตาม โครงสร้างการบริหารและจัดการระบบ ววน. ซึ่งมีหน่วยงานและสถาบันจำนวนมากในระบบทั้งในแนวตั้งและแนวนอน อาจเผชิญกับปัญหาเส้นทางที่ยาวในการรับผิดรับชอบ (long route of accountability) ระหว่างผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจและตัวแทนในแต่ละระดับ รวมทั้งปัญหาความไม่สอดคล้องกัน (mismatch) ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในความสัมพันธ์แบบรับผิดรับชอบ โดยเฉพาะในระดับหน่วยบริหารและจัดสรรทุน ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในโครงสร้างการบริหารและจัดการระบบ ววน.

ตัวอย่างของปัญหาความไม่สอดคล้องกัน (mismatch) ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในความสัมพันธ์แบบรับผิดรับชอบที่เกิดขึ้นในระดับหน่วยบริหารและจัดสรรทุน เช่น

- ความไม่สอดคล้องกันระหว่างเป้าหมายและผลลัพธ์สำคัญ (Objective and Key Results หรือ OKRs) หรือการมอบหมายงาน (delegation) กับการเงินหรือทรัพยากรอื่น ๆ (finance/support) ที่มอบหมายให้หน่วยงานบริหารจัดการทุน (PMU)
- ความไม่สอดคล้องกันระหว่าง Objective and Key Results (OKRs) หรือการมอบหมายงาน (delegation) กับแรงจูงใจ (motivation) ของผู้จัดการหน่วยงานบริหารจัดการทุน (PMU manager) ซึ่งไม่ขึ้นกับผลการดำเนินงานหรือการทำให้ OKRs เกิดขึ้นและสำเร็จตามเป้าหมาย[8]
- ความไม่สอดคล้องกันระหว่างการมอบหมายงาน (delegation) กับข้อมูล (information) ในระบบ ววน. กล่าวคือ หน่วยงานระดับนโยบายมอบหมายงาน (delegation) หรือต้องการให้ระบบ ววน. ผลิตงานวิจัยและนวัตกรรมที่ใช้ได้จริงและเกิดผล แต่กระบวนการจัดเก็บข้อมูล (information) ในระบบปัจจุบันยังไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบได้อย่างเป็นระบบ และเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่เน้นกระบวนการ (process) มากกว่า เช่น การจัดสรรงบประมาณทุนวิจัย
- ความไม่สอดคล้องกันระหว่างการมอบหมายงาน (delegation) กับข้อมูล (information) ที่เกิดขึ้นในระดับการบริหารจัดการทุน กล่าวคือ หน่วยงานบริหารจัดการทุน (PMU) มอบหมาย (delegation) ให้หน่วยปฏิบัติหรือนักวิจัยดำเนินการวิจัยพร้อมกับจัดสรรทรัพยากร (finance/support) เพื่อใช้ดำเนินการวิจัย แต่ PMU ไม่ได้จัดเก็บข้อมูล (information) ผลการดำเนินงานที่สำคัญของหน่วยปฏิบัติหรือนักวิจัย เช่น งานวิจัยมีการนำไปใช้และทำให้เกิดผลกระทบอย่างไร แต่ข้อมูลที่จัดเก็บอย่างละเอียดกลับเป็นข้อมูลการใช้จ่ายของโครงการซึ่งเป็นข้อมูลเชิงกระบวนการ และข้อมูลผลผลิตของโครงการซึ่งคือรายงานหนึ่งฉบับ

[8] สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2563), การศึกษาแนวทางการจัดสรรและบริหารงบประมาณด้านอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, นำเสนอสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

3. ช่องว่างที่เป็นความเสี่ยงและข้อจำกัดที่อาจทำให้การดำเนินงานของระบบ ววน. ไม่บรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลตามนโยบายของประเทศ โดยเฉพาะในระดับบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม

การพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อววน.) มีเป้าหมายเพื่อเป็นพลังในการขับเคลื่อนประเทศ ภายใต้วิสัยทัศน์ “เตรียมคนไทยแห่งศตวรรษที่ 21 พัฒนาเศรษฐกิจที่กระจายโอกาสอย่างทั่วถึง สังคมที่มั่นคง และสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน โดยสร้างความเข้มแข็งทางนวัตกรรมระดับแนวหน้าในสากล นำพาประเทศไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว”

ภายใต้นโยบายและยุทธศาสตร์ อววน. พ.ศ. 2563 - 2570 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ อววน. ดำเนินการผ่าน 4 แพลตฟอร์ม 17 โปรแกรม และได้มีการจัดตั้งหน่วยงานบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม (PMU) เพื่อขับเคลื่อนนโยบายและยุทธศาสตร์ดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานในระบบ ววน. และระบบอื่น ๆ ได้แก่ ระบบสาธารณสุข และระบบเกษตร รวมทั้งสิ้น 7 แห่ง ได้แก่ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน (บพค.) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) หน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.)

ในบทนี้ คณะผู้วิจัยจะวิเคราะห์ช่องว่างที่เป็นความเสี่ยงและข้อจำกัดที่อาจส่งผลต่อการส่งมอบผลงาน (deliverable) ของหน่วยงานในระดับบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม ซึ่งส่งผลต่อการดำเนินงานของระบบ ววน. ที่ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลตามนโยบายของประเทศ

ช่องว่างสำคัญที่เป็นความเสี่ยงและข้อจำกัดที่อาจทำให้การดำเนินงานของระบบ ววน. ไม่บรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลตามนโยบายของประเทศ โดยเฉพาะในระดับบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรม ได้แก่ (1) ความทับซ้อนในการจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานบริหารและจัดการทุน (2) ธุรกรรมหลักเน้นที่ “เงิน” หรืองบประมาณ (input-oriented) มากกว่าผลลัพธ์และผลกระทบ (outcome and impact-oriented) (3) ปัญหาของ OKRs ที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของหน่วยงานบริหารและจัดการทุน (4) การไม่ทำงานเชื่อมโยงกันในห่วงโซ่ ววน. โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ความทับซ้อนในการจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานบริหารและจัดการทุน

การจัดสรรงบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนาเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญของระบบ ววน. ทั้งหมด เนื่องจากเป็นการนำนโยบายและแผนไปสู่การปฏิบัติหรือการสร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรมให้เกิดขึ้น โดยคำสั่งการ (delegation) จากหน่วยงานในระดับนโยบายอยู่ในรูปของเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (OKRs) อย่างไรก็ตาม หน่วยงานที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณและได้รับคำสั่งการไปปฏิบัติมีหลายหน่วยงาน ซึ่งมีทั้งหน่วยงานใหม่ที่ถูกเพิ่งแต่งตั้งขึ้นใหม่และหน่วยงานที่มีอยู่เดิมซึ่งมีความรู้และความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ดังนั้น การศึกษาวิเคราะห์ความทับซ้อนของการจัดสรรงบประมาณในแนวราบ (horizontal) ในระบบ ววน. สู่หน่วยงานปฏิบัติจึงมีความสำคัญ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (NRIIS) คณะผู้วิจัยพบข้อสรุปสำคัญในเรื่องการจัดสรรงบประมาณในระบบ ววน. ดังนี้

- แม้ว่าจะมีการปฏิรูป ววน. เพื่อให้เกิดการบูรณาการด้านงบประมาณภายใต้กองทุน ววน. แต่การจัดสรรงบประมาณยังมีแนวโน้มกระจายและทับซ้อนในหลายประเด็น
- มีหลายเรื่องที่ PMU สามารถจัดสรรได้สอดคล้องกับ OKRs ที่รับผิดชอบ เช่น PMU A (เศรษฐกิจฐานรากและการพัฒนาชุมชน) PMU C (BCG economy) และ วช. (PM 2.5 และความปลอดภัยบนถนน)
- ระบบ ววน. ยังมีการจัดสรรงบประมาณทับซ้อนกันระหว่าง PMU ที่รับผิดชอบและหน่วยงานจัดสรรงบประมาณอื่น ๆ เช่น การจัดการขยะ ประสิทธิภาพการผลิตในภาคเกษตร เทคโนโลยีภาคเกษตร การท่องเที่ยว สมุนไพร การลดความเหลื่อมล้ำ เศรษฐกิจฐานราก รายได้ชุมชน และการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชน (ดูตารางที่ 3.1)
- แนวโน้มการกระจายและความทับซ้อนส่วนหนึ่งสะท้อนความทับซ้อนของโปรแกรมการวิจัยที่คล้ายคลึงกัน เช่น PMU A กับ PMU C ต่างมีประเด็นวิจัยที่ใกล้เคียงกันแต่การนำผลงานวิจัยไปใช้หรือกลุ่มเป้าหมายแตกต่างกัน โดย PMU A เน้นการพัฒนาเชิงพื้นที่และชุมชน ขณะที่ PMU C เน้นในภาคอุตสาหกรรม
- ความทับซ้อนของประเด็นวิจัยในระดับการวิจัย (operation) สามารถเกิดขึ้นได้ เนื่องจากการแก้ไขปัญหาเรื่องหนึ่งต้องการองค์ความรู้จากหลายสาขา แต่ความทับซ้อนและไม่บูรณาการในระดับการจัดสรรงบประมาณอาจทำให้การบรรลุเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (OKRs) ในเรื่องเหล่านั้นเป็นไปได้ยากในลักษณะ “ต่างคนต่างทำ” และเกิดปัญหาความรับผิดรับชอบ (accountability)

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างประเด็นวิจัยที่มีแนวโน้มจัดสรรงบประมาณทับซ้อนกัน

แพลตฟอร์ม	PMU ที่รับผิดชอบ	หน่วยงานอื่น ๆ ที่จัดสรรงบประมาณ	ตัวอย่างประเด็นวิจัยที่มีแนวโน้มจัดสรรงบประมาณทับซ้อนกัน
การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้	PMU B	สป.อว. PMU C	นวัตกร นักวิจัย&อุตสาหกรรม กำลังคนระดับสูง นวัตกรรม&ฝึกอบรม นวัตกรรม&กำลังคน ความเป็นเลิศ งานวิจัยพื้นฐาน
วิจัยและนวัตกรรมตอบโจทย์ท้าทายสังคม	วช. สวก. (บางส่วน)	PMU C PMU A PMU B มหาวิทยาลัย	การจัดการขยะ การเพิ่มผลิตภาพการผลิตภาคเกษตร นวัตกรรมผู้สูงอายุ และการพัฒนาศักยภาพผู้สูงอายุ
วิจัยและนวัตกรรมเพื่อขีดความสามารถในการแข่งขัน	PMU C สวก. (บางส่วน) สวรส. (บางส่วน) สนช. (P11)	สป.อว. มหาวิทยาลัย PMU B	การเพิ่มผลิตภาพการผลิตภาคเกษตร การท่องเที่ยว สมุนไพร สตาร์ทอัพ อุทยานวิทยาศาสตร์
วิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ	PMU A สนช. (บางส่วน)	PMU C วช. มหาวิทยาลัย	การลดความเหลื่อมล้ำ การพัฒนาในชุมชน

ที่มา: คณะผู้วิจัย

3.1.1 วิธีการศึกษาการจัดสรรงบประมาณ วว.น.

- **ข้อมูลที่ใช้**

ฐานข้อมูลโครงการวิจัยในระบบ วว.น. ที่มีความสมบูรณ์มากที่สุดเท่าที่มีอยู่คือ ชุดข้อมูลจากระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (NRIIS) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ของโครงการ เช่น ชื่อโครงการ งบประมาณที่จัดสรร หน่วยงานที่จัดสรรงบประมาณ นักวิจัย วัตถุประสงค์โครงการ ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ทั้งนี้ โครงการทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูลมีจำนวน 5,065 โครงการ คิดเป็นงบประมาณที่จัดสรร 12,911 ล้านบาท ในปีงบประมาณ 2563

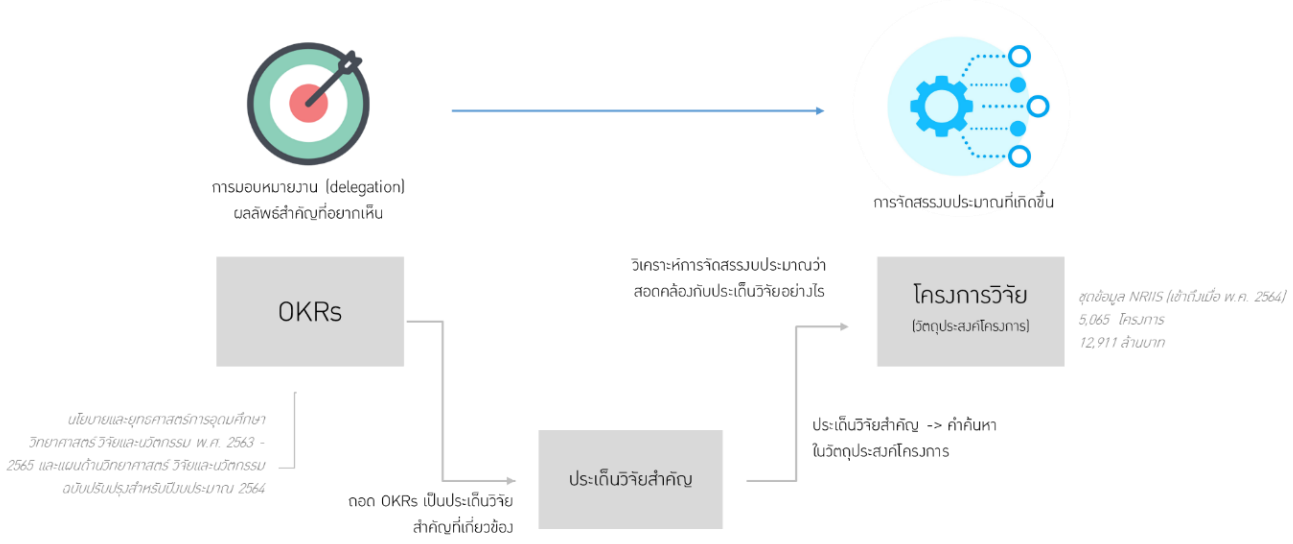
- **วิธีการวิเคราะห์**

การวิเคราะห์การจัดสรรงบประมาณในระบบ วว.น. เป็นการเปรียบเทียบระหว่างคำสั่งหรือการมอบหมายงาน (delegation) และการนำคำสั่งหรือแผนงานดังกล่าวไปปฏิบัติ เพื่อตอบคำถามว่า การจัดสรรงบประมาณ วว.น. มีความทับซ้อนระหว่างหน่วยงานที่ได้รับงบประมาณในระบบ วว.น. หรือไม่ โดยมีกระบวนการวิเคราะห์ (ดูภาพที่ 3.1) ดังต่อไปนี้

1) **คำสั่งหรือการมอบหมายงาน (delegation)** ใช้ข้อมูล OKRs จากเอกสารชื่อ นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 - 2565 และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ฉบับปรับปรุงสำหรับปีงบประมาณ 2564
2) **ประเด็นการวิจัย** มาจากการถอดหรือแปลง OKRs จากข้อ 1) เป็นชุดประเด็นวิจัยสำคัญที่คณะผู้วิจัยรวบรวมมาจากประเด็นหรือหัวข้อวิจัยที่น่าจะเกี่ยวข้องหรือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้บรรลุเป้าหมาย (objective) และผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (key results) เกิดขึ้นได้จริงมากที่สุด
3) **การดำเนินการวิจัยที่เกิดขึ้น** คณะผู้วิจัยเปรียบเทียบประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องจากข้อ 2) กับวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยของหน่วยงานที่ได้รับจัดสรรงบประมาณว่า สอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด ข้อมูลวัตถุประสงค์โครงการของโครงการที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ มาจากชุดข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม พ.ศ. 2564)

ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูลวัตถุประสงค์โครงการ เนื่องจากมีความสมบูรณ์ของข้อมูลมากกว่าข้อมูลอื่น ๆ เช่น ข้อมูลผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบของโครงการ กล่าวคือ โครงการวิจัยที่ไม่มีการรายงานข้อมูลผลผลิตของโครงการมีจำนวน 1,978 โครงการ เป็นร้อยละ 30 ของงบประมาณทั้งหมดในชุดข้อมูล ขณะที่โครงการวิจัยที่ไม่มีการรายงานข้อมูลวัตถุประสงค์โครงการมีจำนวนน้อยกว่า นั่นคือ 1,074 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 17 ของงบประมาณทั้งหมดในชุดข้อมูล

ภาพที่ 3.1 การวิเคราะห์การจัดสรรงบประมาณในระบบ ววน.



ที่มา: คณะผู้วิจัย

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้างต้นมีข้อจำกัดสำคัญอย่างน้อย 2 ประการ ได้แก่

ประการแรก ความสมบูรณ์ของชุดข้อมูล NRIIS

คณะผู้วิจัยพบว่า ขนาดงบประมาณของโครงการในชุดข้อมูลประมาณ 12,911 ล้านบาทอาจต่ำกว่างบประมาณที่จัดสรรจริง นอกจากนี้ ยังมีโครงการที่อยู่ในชุดข้อมูลจำนวนหนึ่งไม่มีการระบุวัตถุประสงค์โครงการ ทำให้ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

ประการที่สอง ความครอบคลุมของประเด็นวิจัย/คำค้นหาที่เลือกใช้

หากสามารถถอด OKRs เป็นประเด็นวิจัยได้ครอบคลุมและตรงประเด็น (relevant) มากขึ้นจะทำให้ผลการศึกษาเปรียบเทียบมีความชัดเจนมากขึ้นตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บางโครงการที่ระบุวัตถุประสงค์โครงการเฉพาะรายละเอียดทางวิชาการเท่านั้น แต่ไม่มีประเด็นวิจัยหรือคำค้นหาสำคัญ ยกตัวอย่างเช่น โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไฮโดรไลเซทจากเศษเหลือเลือดปลาทูน่าของกระบวนการผลิตปลาทูน่าบรรจุกระป๋องภายใต้โปรแกรมที่ 10.1 BCG economy เกี่ยวข้องกับการนำวัสดุเหลือทิ้งในการผลิตทูน่ากระป๋องมาเพิ่มมูลค่าด้วยองค์ความรู้ต่าง ๆ แต่ในชุดข้อมูลระบุวัตถุประสงค์โครงการนี้ว่า 1) เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซทจากเศษเลือดปลาทูน่าที่เหลือจากกระบวนการผลิตปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง 2) เพื่อศึกษาฤทธิ์บำบัดอาการล้าและลดความเครียดหรือต้านอาการวิตกกังวลของโปรตีนไฮโดรไลเซทจากเศษเลือดปลาทูน่าโดยใช้ต้นแบบเซลล์เพาะเลี้ยงในหลอดทดลอง

3.1.2 ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ที่สำคัญคือ การจัดสรรงบประมาณ ววน. ในหลายเรื่องยังมีความซ้ำซ้อนระหว่างหน่วยงานจัดสรรงบประมาณต่าง ๆ กล่าวคือ หน่วยงานจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยเดียวกันหรือคล้ายคลึงกันในโปรแกรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) แพลตฟอร์มที่ 1 การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้

แพลตฟอร์มที่ 1 เป็นแผนยุทธศาสตร์ด้านกำลังคนและสถาบันความรู้ โดยแบ่งออกเป็น 6 โปรแกรมวิจัย ภายใต้การบริหารจัดการของหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค. หรือ PMU B) อย่างไรก็ตาม ยังมีหน่วยงานที่จัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวกับแพลตฟอร์มที่ 1 เช่น สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ในโครงการวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างนวัตกร การพัฒนาความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นวัตกรรมการฝึกอบรม และงานวิจัยขั้นพื้นฐาน รวมทั้ง หน่วยบริหารและ

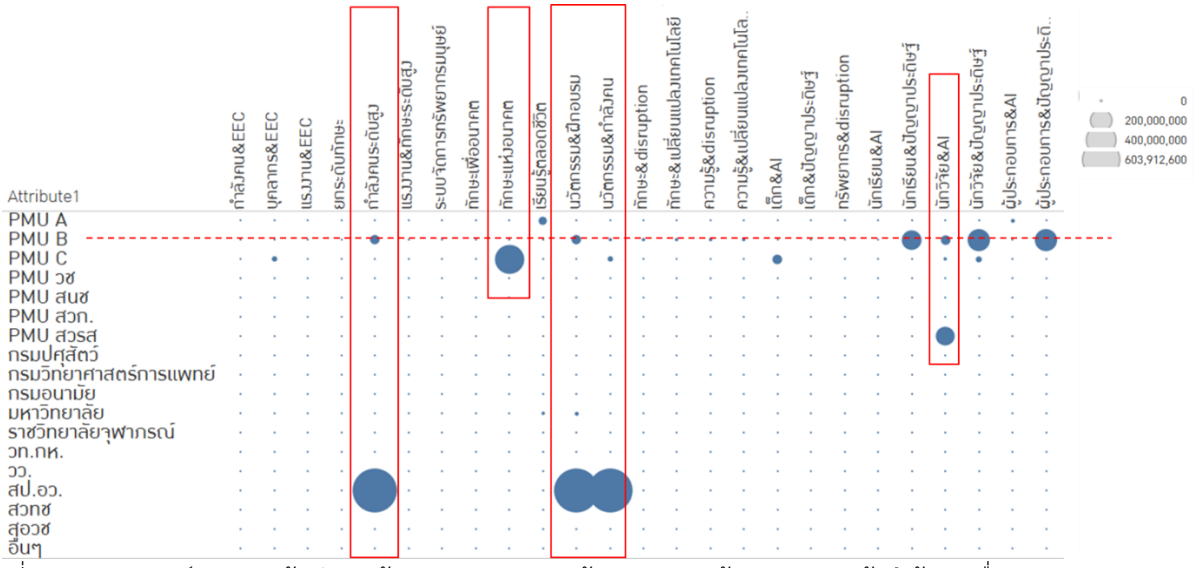
จัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข. หรือ PMU C) ซึ่งจัดสรรงบประมาณในโครงการที่เกี่ยวกับการสร้างนวัตกรและการพัฒนาทักษะแห่งอนาคต (ภาพที่ 3.2 - 3.4)

ภาพที่ 3.2 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 1

ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

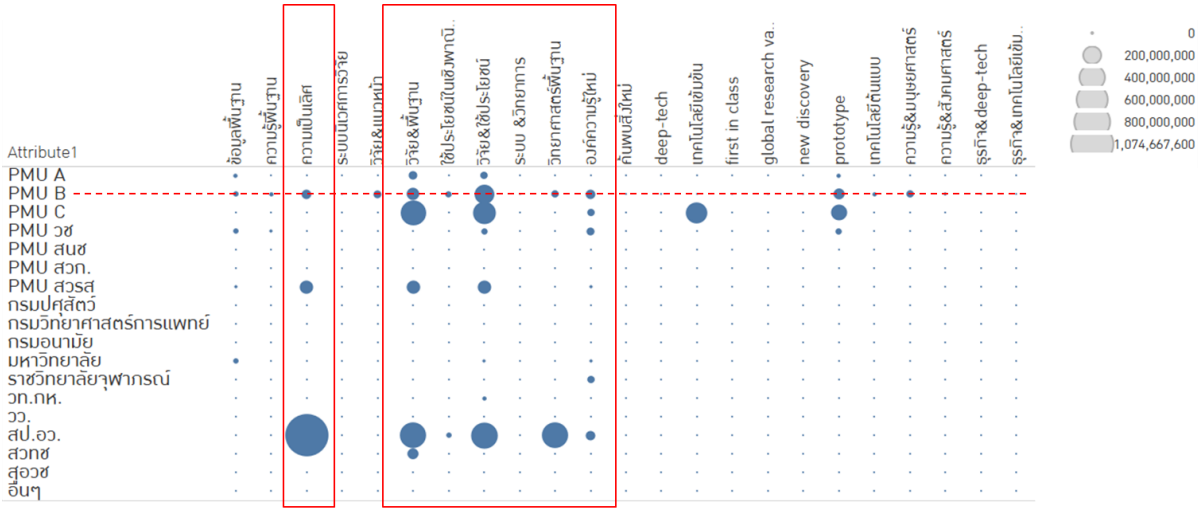
ภาพที่ 3.3 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 2-4



ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ภาพที่ 3.4 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 5 และ 6



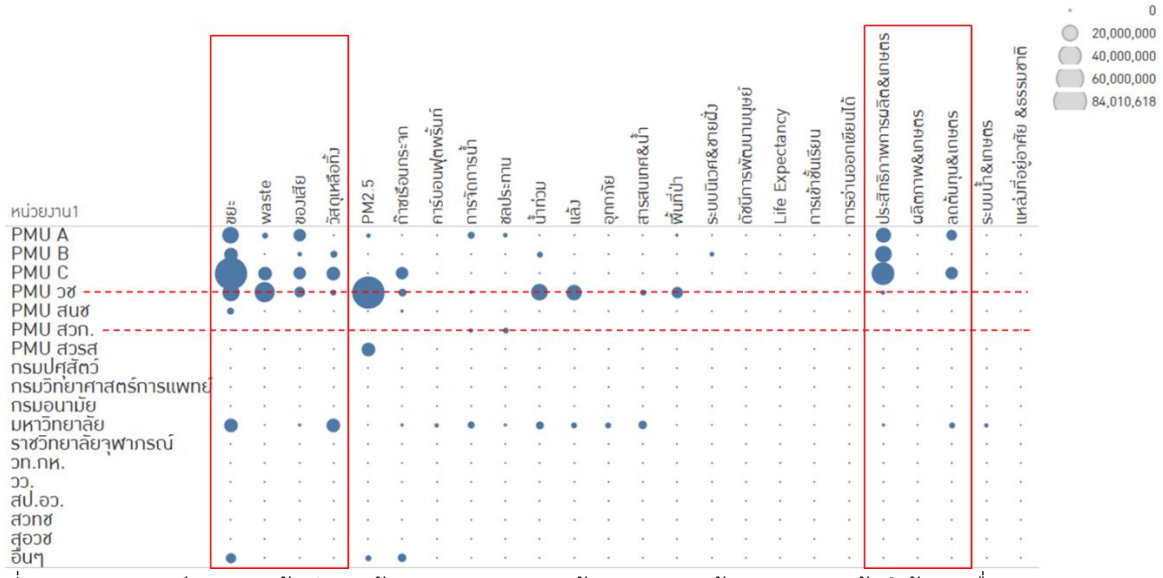
ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

2) แพลตฟอร์มที่ 2 การวิจัยและนวัตกรรมตอบโจทย์ท้าทายสังคม

แพลตฟอร์มที่ 2 เป็นแผนยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของประเทศในเรื่องทรัพยากร สิ่งแวดล้อม การเกษตร และสังคม (สังคมผู้สูงอายุ สังคมคุณภาพและความมั่นคง) โดยแบ่งออกเป็น 3 โปรแกรมวิจัย ภายใต้การบริหารจัดการของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.) อย่างไรก็ตาม หน่วยงานอื่น ๆ ที่จัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวกับแพลตฟอร์มที่ 2 เช่น หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข. หรือ PMU C) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท. หรือ PMU A) ในเรื่องการจัดการขยะ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในภาคเกษตร และนวัตกรรมที่เกี่ยวกับผู้สูงอายุ (ภาพที่ 3.5 และ 3.6)

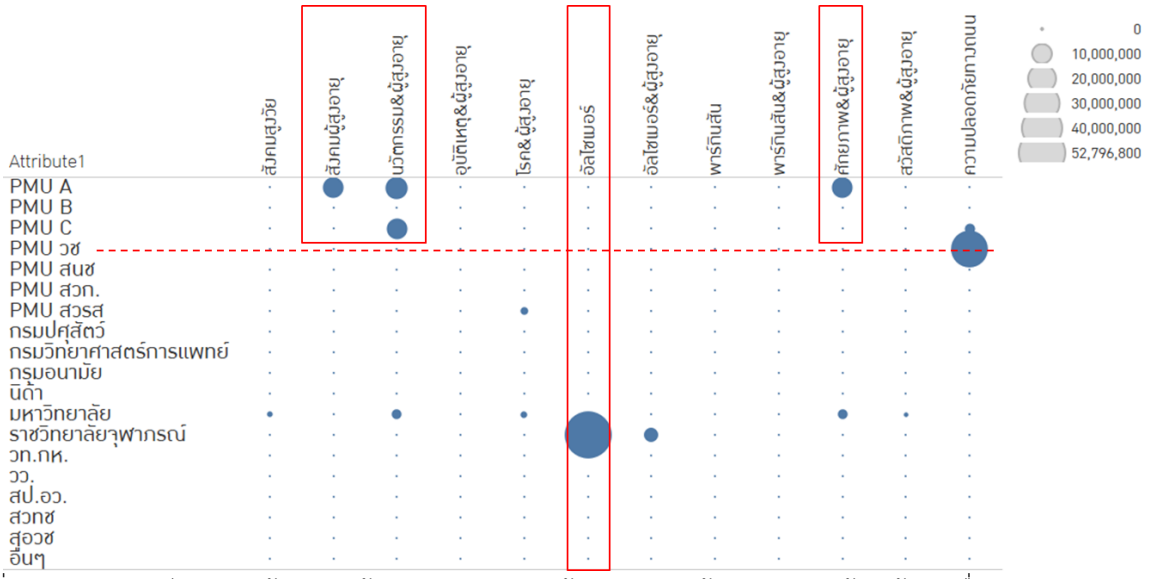
ภาพที่ 3.5 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 7



ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ภาพที่ 3.6 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 8 และ 9



ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

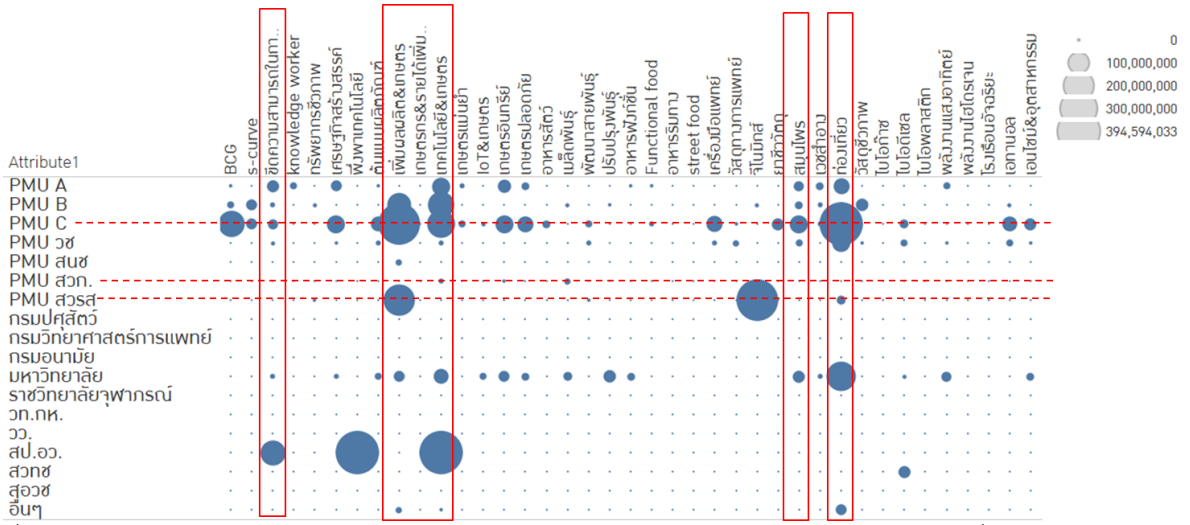
หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

3) แพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขีดความสามารถในการแข่งขัน

แพลตฟอร์มที่ 3 เป็นแผนยุทธศาสตร์ที่ต้องการใช้การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยเน้นไปที่ 3 เรื่องสำคัญใน 3 โปรแกรมวิจัย ได้แก่ BCG economy การพัฒนาวิสาหกิจเริ่มต้น (startup) และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การบริหารจัดการแพลตฟอร์มที่ 3 นี้อยู่ภายใต้หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข. หรือ PMU C) สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.) และสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) อย่างไรก็ตาม หน่วยงานอื่น ๆ ที่จัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวกับแพลตฟอร์มที่ 3 (ภาพที่ 3.7 - 3.9) เช่น

- สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ในโครงการวิจัยที่เกี่ยวกับขีดความสามารถในการแข่งขันและเทคโนโลยีการเกษตร
- หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท. หรือ PMU A) และมหาวิทยาลัย ในเรื่องขีดความสามารถในการแข่งขัน การท่องเที่ยวและสมุนไพร
- หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค. หรือ PMU B) ในเรื่องวิสาหกิจเริ่มต้น เมื่อพิจารณาไปที่โครงการเหล่านี้พบว่า เป็นโครงการพัฒนากำลังคนเพื่อต่อยอดไปสู่การจัดตั้งวิสาหกิจเริ่มต้นด้วย
- หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข. หรือ PMU C) ในเรื่องอุทยานวิทยาศาสตร์

ภาพที่ 3.7 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 10 และ 10.1



ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

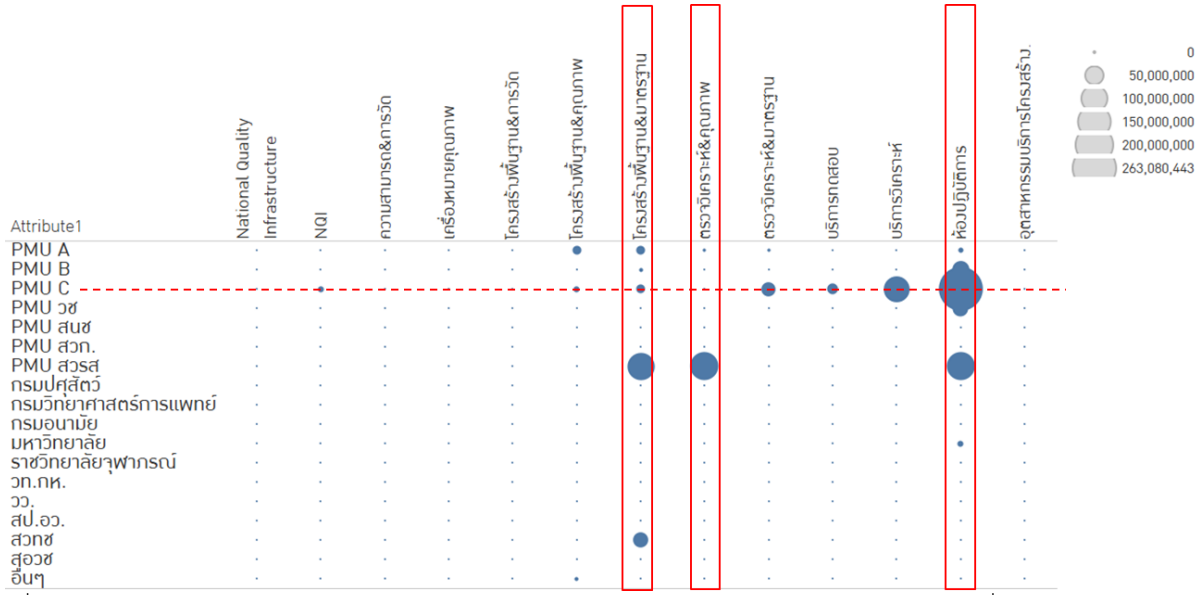
หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ภาพที่ 3.8 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 11

ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ภาพที่ 3.9 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 12



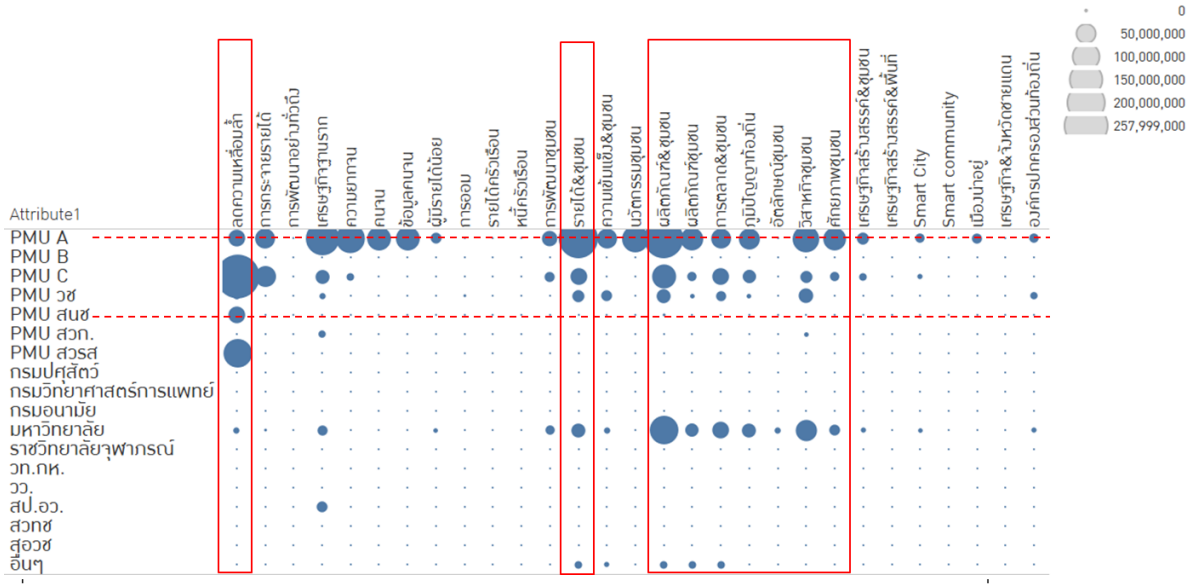
ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

4) แพลตฟอร์มที่ 4 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ

แพลตฟอร์มที่ 4 เป็นแผนยุทธศาสตร์เพื่อการวิจัยและนวัตกรรมในการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ โดยเน้นไปที่เรื่องการใช้นวัตกรรมกับชุมชน การลดความยากจน และการสร้างเมืองน่าอยู่ ภายใต้การบริหารจัดการของหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท. หรือ PMU A) และสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สนช.) อย่างไรก็ตาม ยังมีหน่วยงานที่จัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวกับแพลตฟอร์มที่ 4 เช่น หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข. หรือ PMU C) และมหาวิทยาลัย ในเรื่องการลดความเหลื่อมล้ำและการพัฒนาชุมชนในมิติต่าง ๆ (ภาพที่ 3.10)

ภาพที่ 3.10 การจัดสรรงบประมาณในประเด็นวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ 13-15



ที่มา: การวิเคราะห์ของคณะผู้วิจัยจากข้อมูล OKRs และชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล NRIIS (เข้าถึงข้อมูลเมื่อพฤษภาคม 2564)

หมายเหตุ: 1. เส้นประแนวนอน แสดงถึงหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) ที่รับผิดชอบโปรแกรม; 2. ขนาดวงกลมแสดงขนาดงบประมาณที่จัดสรร 3. หน่วยงาน “อื่น ๆ” เช่น สถาบันวิทยาลัยชุมชนและสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

3.1.3 สรุปปัญหาการกระจายและทับซ้อนของการจัดสรรงบประมาณในระดับหน่วยงานบริหารและจัดการทุน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดสรรงบประมาณจากฐานข้อมูล NRIIS สะท้อนปัญหาการกระจายและทับซ้อนของการจัดสรรงบประมาณในระดับหน่วยงานบริหารและจัดการทุน (PMU)

อย่างไรก็ตาม แนวโน้มการจัดสรรงบประมาณที่กระจัดกระจายอาจเกิดขึ้นได้ในระดับปฏิบัติการ (operation) หรือขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา เนื่องจากการแก้ไขปัญหาเรื่องหนึ่งต้องการองค์ความรู้จาก

หลากหลายสาขา เช่น เรื่องขยะเกี่ยวข้องกับมิติด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการย่อยสลายขยะและนำกลับมาใช้ใหม่ มิติด้านเศรษฐศาสตร์ของอุตสาหกรรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากขยะ มิติด้านการบริหารจัดการของหน่วยงานท้องถิ่นซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบด้านการจัดเก็บและกำจัดขยะจากครัวเรือน จึงทำให้เกิดเหตุการณ์ที่งบประมาณอาจกระจายไปยังนักวิจัยที่สอดคล้องกับองค์ความรู้และมิติต่าง ๆ คำถามสำคัญที่ตามมาคือ ความเชื่อมโยงและบูรณาการมิติและองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดผลลัพธ์และผลกระทบจะเกิดขึ้นได้อย่างไร

ความทับซ้อนและไม่บูรณาการในระดับการจัดสรรงบประมาณ ววน. ดังกล่าวอาจทำให้เกิดปัญหา 2 ประการ ได้แก่

ประการแรก หากไม่มีการบูรณาการและบริหารจัดการในระดับการจัดสรรงบประมาณ การจัดสรรงบประมาณแบบกระจายนี้อาจทำให้บรรลุเป้าหมายและเกิดผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (OKRs) ได้ยาก เนื่องจากสถานการณ์การจัดสรรงบประมาณที่เกิดขึ้นอาจมีลักษณะต่างคนต่างทำ หรือจัดสรรให้โครงการที่มีคำถามวิจัยเดียวกันหลาย ๆ โครงการซึ่งอาจนำไปสู่การใช้ทรัพยากรที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ประการที่สอง ปัญหาเรื่องความรับผิดรับชอบ (accountability) ในกรณีที่ผลลัพธ์และเป้าหมายไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ กล่าวคือ การจัดสรรงบประมาณแบบกระจายทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่า ใครควรจะเป็นผู้รับผิดรับชอบ นอกจากนี้ หากเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (OKRs) ไม่สัมฤทธิ์ผล PMU ที่เป็นเจ้าของโปรแกรมควรรับผิดรับชอบอย่างไร ในเมื่อยังมีหน่วยงานอื่น ๆ ที่จัดสรรงบประมาณไปทำโครงการวิจัยในเรื่องเดียวกันด้วย รวมทั้ง ความไม่แน่ชัดของความรับผิดรับชอบยังส่งผลบั่นทอนแรงจูงใจในการบริหารจัดการให้บรรลุเป้าหมายและเกิดผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญด้วย

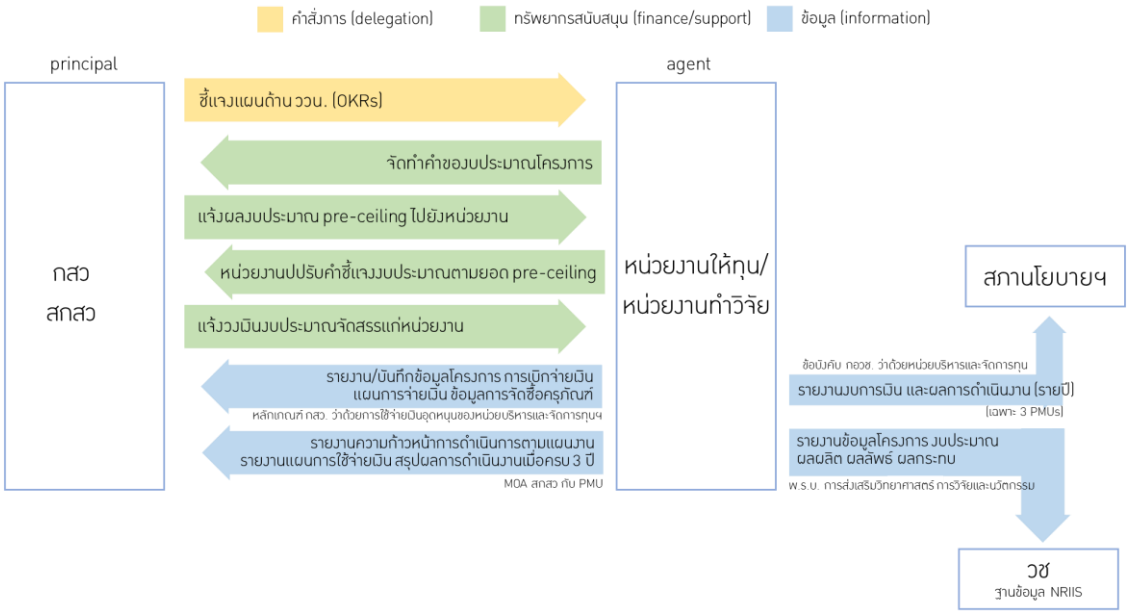
3.2 ธุรกรรมหลักเน้นที่ “เงิน” หรืองบประมาณซึ่งเป็นปัจจัยนำเข้า (input-oriented) มากกว่าผลลัพธ์และผลกระทบ (outcome and impact-oriented)

ข้อเท็จจริงและบทเรียนที่พบในการทำงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน่วยงานภาครัฐก็คือ งานที่มีการวัดและจัดเก็บข้อมูลเท่านั้นที่สำเร็จ (what get measured get done) ดังนั้น การออกแบบและกำหนดการจัดเก็บข้อมูลในองค์กรจึงมีความสำคัญต่อการบรรลุผล หากองค์กรหรือหน่วยงานกำหนดชุดข้อมูลที่มีการจัดเก็บในระดับปฏิบัติงานโดยให้ความสำคัญกับข้อมูล เช่น วิธีการหรือกระบวนการเป็นหลัก ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในท้ายที่สุดก็คือ วิธีการหรือกระบวนการนั้นได้ถูกนำมาปฏิบัติใช้อย่างครบถ้วนเท่านั้น

เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างหน่วยงานด้านนโยบายในฐานะผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจ (principal) นั่นคือ คณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กสว.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) กับตัวแทน (agent) ซึ่งคือ หน่วยงานด้านการให้ทุน (PMUs) และหน่วยงานทำวิจัยและนวัตกรรม พบว่า ปฏิสัมพันธ์หลักที่เกิดขึ้นอย่างน้อย 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

1) คำสั่งการ (delegation) หรือ “งาน” ที่ผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจ มอบหมายให้ตัวแทนไปทำ นั่นคือ แผนด้าน ววน. อันประกอบไปด้วย OKRs ที่กำหนดไว้ในแพลตฟอร์มและโปรแกรมต่าง ๆ โดยใจความสำคัญของ OKRs คือ การชี้แจงเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ ที่ กสว. อยากให้หน่วยงานด้านการให้ทุนไปบริหารจัดการร่วมกับหน่วยงานทำวิจัยและนวัตกรรมให้บรรลุผล
2) ทรัพยากร (finance/support) หรือ “เงิน” เพื่อสนับสนุนให้การดำเนินงานของตัวแทนให้บรรลุผลตามคำสั่งการ นั่นคือ กระบวนการจัดทำงบประมาณ ววน. ของ สกสว. ซึ่งต้องดำเนินการร่วมกับหน่วยงานด้านการให้ทุนและหน่วยงานทำวิจัยและนวัตกรรม รวมทั้งสำนักงบประมาณ
3) ข้อมูล (information) ที่ตัวแทนต้องมารายงานผู้สั่งการหรือผู้มีอำนาจเกี่ยวกับ “งาน” ที่ได้รับมอบหมายไป รวมถึงการใช้ “เงิน” ในการดำเนินการ กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกำหนดให้หน่วยงานด้านการให้ทุน รวมถึงหน่วยงานทำวิจัยมีหน้าที่ในการรายงานข้อมูลการดำเนินการและข้อมูลการเงินต่อ สกสว. และ วช. (ฐานข้อมูล NRIIS) รวมทั้งสภานโยบายในกรณีของ PMUs ที่เพิ่งจัดตั้งขึ้น

ภาพที่ 3.11 การจัดเก็บข้อมูลระหว่างหน่วยงานให้ทุนและหน่วยงานด้านนโยบาย



ที่มา: คณะผู้วิจัย รวบรวมจากกฎหมาย กฎระเบียบ และรายงานประจำปีของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ 3.11 แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานด้านนโยบายกับหน่วยงานด้านการให้ทุน ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ลักษณะของธุรกรรมที่เกิดขึ้นเน้นหนักที่เรื่อง “เงิน” หรืองบประมาณซึ่งเป็นปัจจัยนำเข้า (input-oriented) ตั้งแต่กระบวนการจัดทำงบประมาณของ สกสว. รวมทั้งข้อมูลที่หน่วยงานด้านการให้ทุนและหน่วยงานทำวิจัยและนวัตกรรมต้องรายงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ระหว่างหน่วยงานทั้งสองเป็นเรื่องงบประมาณมากกว่าการบริหารจัดการงานวิจัยให้บรรลุผลลัพธ์หรือผลกระทบ (outcome and impact-oriented)

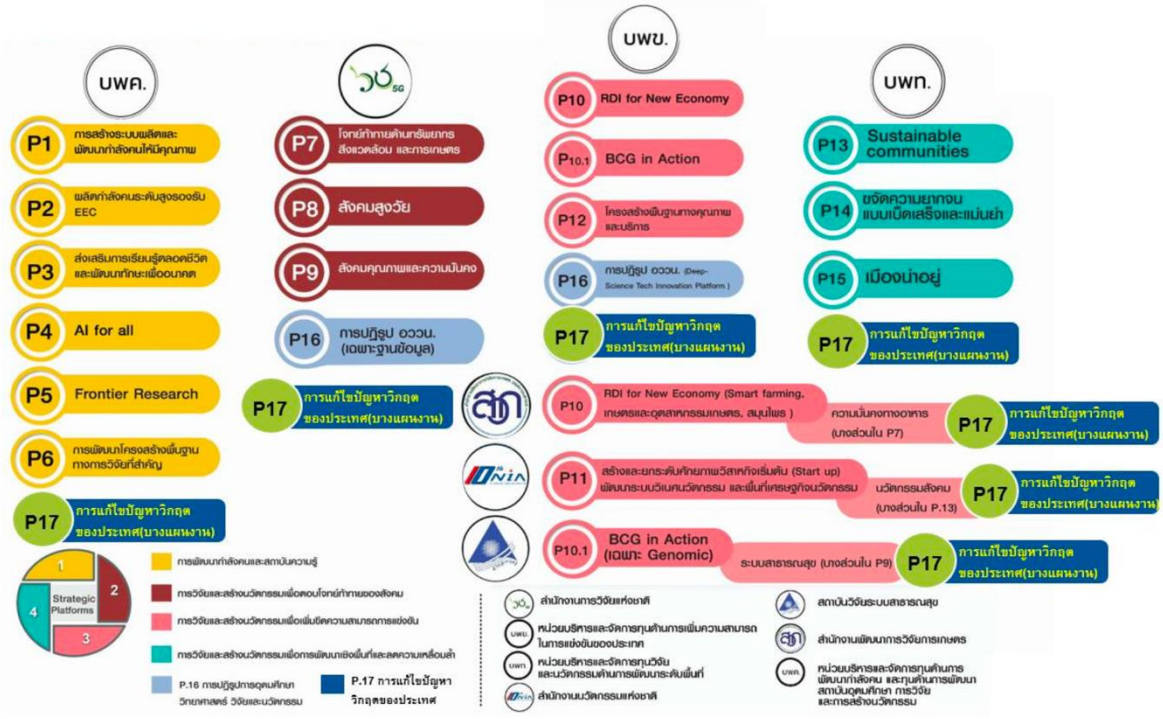
ในด้านหนึ่ง กระบวนการและการรายงานข้อมูลเหล่านี้เป็นสิ่งที่จำเป็นและควรดำเนินการ เนื่องจากเป็นการสนับสนุนการทำวิจัยและนวัตกรรมด้วยเงินงบประมาณแผ่นดิน รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการปฏิรูประบบ ววน. คือ การปฏิรูปด้านการเงินและการจัดสรรงบประมาณให้รวมศูนย์และสร้างผลกระทบได้ แต่ในอีกด้านหนึ่ง ไม่ควรละเลยจุดเน้น (focus) ของการทำงานให้บรรลุผลลัพธ์และผลกระทบซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญที่สุด แม้ว่าหน่วยงานด้านการให้ทุนมีหน้าที่จะต้องรายงานข้อมูลผลการดำเนินงาน แต่ในหลายกรณีพบว่า การรายงานกระบวนการทำงาน (process) และผลผลิต (output) มีความชัดเจนและละเอียดมาก ขณะที่การรายงานผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงยังมีอยู่อย่างจำกัดมาก

แม้ว่าผลลัพธ์และผลกระทบจำเป็นต้องใช้เวลาหลังจากงานวิจัยและนวัตกรรมเสร็จสิ้น แต่การบริหารจัดการ “งาน” ให้บรรลุผลดังกล่าวควรเป็นจุดโฟกัสหลักของปฏิสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานทั้งสองซึ่งเป็นข้อต่อสำคัญส่วนแรกของการนำนโยบายไปปฏิบัติใช้ โดยบทบาทหลักของหน่วยงานด้านการให้ทุนควรเป็นผู้สร้างผลกระทบ (impact maker) มากกว่าการเป็นเพียงผู้จัดสรรทุน (funding) และข้อมูลที่ควรอยู่ในลำดับความสำคัญแรก ๆ ที่ต้องรายงานหน่วยงานด้านนโยบาย คือ ข้อมูลผลลัพธ์ที่สำคัญและผลกระทบจากงานวิจัยและนวัตกรรมที่ได้รับงบประมาณสนับสนุน การออกแบบและกำหนดลำดับความสำคัญเช่นนี้จะช่วยส่งสัญญาณแก่หน่วยงานด้านการให้ทุนและหน่วยงานทำวิจัยและนวัตกรรมเกี่ยวกับเป้าหมายหลักของการทำงาน

3.3 ปัญหาของ OKRs ที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของหน่วยงานบริหารและจัดการทุน

หน่วยงานบริหารและจัดการทุน (PMU) ได้รับการจัดสรรทุนวิจัยและนวัตกรรมในแต่ละปีจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) พร้อมกับการรับผิดชอบโปรแกรมวิจัยและนวัตกรรมที่ได้รับมอบหมาย ดังแสดงในภาพที่ 3.12

ภาพที่ 3.12 โปรแกรมภายใต้แผนด้าน ววน. ที่ PMU รับผิดชอบ



ที่มา: การยื่นคำของบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. หน้า 31. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. 2563.

แม้ว่าแต่ละโปรแกรมได้กำหนดเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (Objectives and Key Results หรือ OKRs) อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยพบปัญหาที่สำคัญเกี่ยวกับ OKRs ได้แก่

(1) เส้นแบ่งความรับผิดรับชอบใน OKRs ที่ไม่ชัดเจนต่อ PMUs

(2) การกำหนด KRs ที่เป็นผลผลิตไม่ใช่ผลลัพธ์

(3) ความไม่มีจุดเน้นและจัดลำดับความสำคัญของ OKRs

(4) ความไม่ชัดเจนของ OKRs

ปัญหาสำคัญของ OKRs เหล่านี้ส่งผลต่อการส่งมอบผลงาน (deliverable) ของ PMUs ที่จะไม่สามารถบรรลุเป้าหมายของการพัฒนา อววน. ในฐานะเป็นพลังในการขับเคลื่อนประเทศ

3.3.1 เส้นแบ่งความรับผิดรับชอบใน OKRs ที่ไม่ชัดเจนต่อ PMUs

หลายโปรแกรมมีมากกว่าหนึ่ง PMUs ที่ร่วมดำเนินการ เช่น โปรแกรม 7, 9, 10, 11, 13, 16 และ 17 (ตารางที่ 3.2) นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (KRs) เป็นผลสัมฤทธิ์รวม ซึ่งไม่ได้กำหนดแน่ชัดว่า KRs ของแต่ละ PMU คืออะไร จึงทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกลไกการสร้างความรับผิดรับชอบ เนื่องจากไม่มีการระบุ

PMU ที่รับผิดรับชอบเฉพาะใน KR นั้น การกำหนด KRs ดังกล่าวอาจเป็นการเปิดช่องให้มีการเลี่ยงความรับผิดรับชอบและขาดแรงจูงใจที่จะบรรลุ KR ได้ ดังนั้น การมอบหมายแต่ละ KR ควรเปลี่ยนเป็นให้แต่ละ PMU รับผิดชอบ เพื่อให้เกิดความรับผิดรับชอบในการบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3.2 แพลตฟอร์ม โปรแกรม และตัวชี้วัดความสำเร็จในการดำเนินงานเชิงยุทธศาสตร์ของนโยบายและยุทธศาสตร์ อววน.

แพลตฟอร์มการดำเนินงานเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic platform)			
1 การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้	2 การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม	3 การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน	4 การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ
โปรแกรม (P)			
P1 สร้างระบบผลิตและพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ	P7 โจทย์ท้าทายด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และการเกษตร	P10 ยกระดับความสามารถแข่งขันและวางรากฐานเศรษฐกิจ	P13 นวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนนวัตกรรม
P2 ผลิตกำลังคนระดับสูงรองรับ EEC และระบบเศรษฐกิจสังคมของประเทศ	P8 สังคมผู้สูงวัย	P11 พัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม และเขตเศรษฐกิจนวัตกรรม	P14 ขจัดความยากจนแบบเบ็ดเสร็จและแม่นยำ
P3 ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและพัฒนาทักษะเพื่ออนาคต	P9 สังคมคุณภาพและความมั่นคง	P12 โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพและบริการ	P15 เมืองน่าอยู่
P4 ส่งเสริมปัญญาประดิษฐ์เป็นฐานขับเคลื่อนประเทศในอนาคต			
P5 ส่งเสริมการวิจัยขั้นแนวหน้าและการวิจัยพื้นฐานที่ประเทศไทยมีศักยภาพ			
P6 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการวิจัยที่สำคัญ			
P16 การปฏิรูป อววน.			
P17 การแก้ไขปัญหาวิกฤตของประเทศ			
เป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (Objectives and Key Results: OKRs)			
O1 พัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไปสู่การเป็นประเทศรายได้สูง	O2 มีองค์ความรู้อันเกิดจากการวิจัยและนวัตกรรม เพื่อจัดการกับปัญหาท้าทายเร่งด่วนที่สำคัญของประเทศ คนทุกช่วงวัยได้รับการพัฒนาให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและมีคุณค่า	O3 ยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วยการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม	O4 กระจายความเจริญและสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจสังคมท้องถิ่น ด้วยความรู้และนวัตกรรม

KR1.1 นักวิจัยและพัฒนาเพิ่มเป็น 25 คนต่อประชากรหนึ่งหมื่นคนภายในปี 2564	KR2.1 มีองค์ความรู้อันเกิดจากการวิจัยและนวัตกรรม เพื่อจัดการกับปัญหาท้าทายเร่งด่วนสำคัญของประเทศ และบรรลุเป้าหมายตามตัวชี้วัดของยุทธศาสตร์ชาติ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)	KR3.1 อันดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดโดย IMD อยู่ใน 30 อันดับแรก	KR4.1 ชุมชนที่มีขีดความสามารถในการจัดการตนเอง (Smart community) มีศักยภาพในการพัฒนา คุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมของชุมชน
KR1.2 คนไทยทุกช่วงวัยมีสมรรถนะพร้อมเข้าสู่อาชีพและทันต่อการเปลี่ยนแปลง	KR2.2 คนในทุกช่วงวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตด้วยตนเองได้อย่างมีคุณค่า และมีกลไกที่เอื้อต่อการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข พร้อมรับสังคมสูงวัย	KR3.2 ดัชนีความสามารถด้านนวัตกรรม (GII) ของไทยดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง	KR4.2 รายได้ของคนจนกลุ่มรายได้ร้อยละ 40 ล่างเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 อย่างทั่วถึง
KR1.3 มีกำลังคนและสถาบันความรู้/สถาบันเฉพาะทางชั้นนำของโลก	KR2.3 การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจภาคการเกษตรเพื่อเพิ่มผลิตภาพและความมั่นคงทางรายได้ของเกษตรกร	KR3.3 สัดส่วนการพัฒนาเทคโนโลยีของตนเองต่อการพึ่งพาเทคโนโลยีจากภายนอกเพิ่มขึ้นจาก 10:90 เป็น 30:70	KR4.3 เกิดการกระจายความเจริญสู่ภูมิภาค โดยมีเมืองศูนย์กลางทางเศรษฐกิจที่สร้างโอกาสทางเศรษฐกิจในระดับภูมิภาค
KR1.4 บัณฑิตคุณภาพ/ผู้สำเร็จการศึกษาใหม่มีทักษะตรงหรือใกล้เคียงกับที่ตลาดงานต้องการจำนวน 1 ล้านคน		KR3.4 จำนวนวิสาหกิจเริ่มต้น (Startups) และวิสาหกิจฐานนวัตกรรม (Innovation-driven Enterprises: IDEs) ที่มีศักยภาพเติบโตได้อย่างก้าวกระโดด 5,000 ราย	KR4.4 ดัชนีการพัฒนาอย่างทั่วถึง (Inclusive Development Index: IDI) ของไทยดีขึ้น
KR1.5 สัดส่วนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม (STEM degrees)			

Ox.16 พัฒนาระบบ อววน. ให้เชื่อมโยงเป็นเนื้อเดียวกันเพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เอื้อต่อการพัฒนากำลังคน ที่ตอบโจทย์ความต้องการของประเทศ และสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม และสร้างความเป็นเลิศของระบบอุดมศึกษาไทยในระดับนานาชาติ โดยการออกแบบโครงสร้างที่เน้นการมีส่วนร่วมกำหนดนโยบายให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ตั้งอยู่บนข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ มีระบบจัดสรรงบประมาณที่เชื่อมโยงกับนโยบายยุทธศาสตร์ มีระบบติดตามประเมินผลที่วัดได้ทั้งประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความคุ้มค่าในการลงทุน

KR16.1 มหาวิทยาลัยไทยติด 100 อันดับแรกของโลก (จาก QS World University Rankings หรือ Times Higher Education World University Rankings) จำนวน 2 สถาบัน

KR16.2 ทุกมหาวิทยาลัยมีคุณภาพและสามารถพัฒนาความเป็นเลิศในทางของตนเอง (อ้างอิงได้จาก อันดับที่เพิ่มขึ้นของ QS University Rankings by Subject หรือจาก University Rankings ที่มี Criteria ด้าน Industry Income - Innovation)

KR16.3 ระบบจัดสรรและบริหารงบประมาณแบบบูรณาการที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ ผ่านกองทุนในรูปแบบ Multi-year, Block grant ที่เกิดประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพตามหลักธรรมาภิบาล (วัดจาก (1) ต้นทุนหรือการใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม มีความคุ้มค่า (2) ความมีประสิทธิผล (Effectiveness) โดยปฏิบัติงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (3) ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) โดยปฏิบัติงานให้ได้ผลงานในระดับที่สูงกว่าปัจจัยนำเข้า)

KR16.4 มหาวิทยาลัยมุ่งเน้นวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูงในพื้นที่เมืองนวัตกรรมในระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (ECCi) เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรม เป้าหมาย ประกอบด้วย 1) ARIPOLIS 2) BIOPOLIS 3) SPACE KRENOVAPOLIS

KR16.5 มหาวิทยาลัยมีการจัดทำระบบติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการศึกษา โดยคำนึงถึงความเป็นเลิศทางวิชาการและมีคุณภาพตามมาตรฐานอุดมศึกษา

หมายเหตุ: โปรแกรมภายใต้แผนด้าน ววน. ที่ PMU รับผิดชอบ

บพท	บพค.	บพข.	วช.	สนช.	สวก.	สวรส

ที่มา: นโยบายและยุทธศาสตร์ อววน. พ.ศ. 2563 – 2570. สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. 2562. และการยื่นคำของบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. 2563.

- **ตัวอย่างกรณีโปรแกรมที่ 7 แก้ไขปัญหาท้าทายและยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และการเกษตร เป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง วช. และ สวก.**

การดำเนินการภายใต้โปรแกรมที่ 7 เป็นการแบ่งแยกการทำงานระหว่างประเด็นเกี่ยวกับความมั่นคงทางอาหารให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ สวก. และประเด็นอื่นให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ วช. แต่ผลสัมฤทธิ์สำคัญ (KRs) เป็นผลรวม ที่ไม่ได้กำหนดแน่ชัดว่า KRs ของแต่ละ PMU (สวก. และ วช.) คืออะไร (ตารางที่ 3.3) ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกลไกการสร้างความรับผิดรับชอบ

ตารางที่ 3.3 OKRs ของโปรแกรมที่ 7 แก้ไขปัญหาท้าทายและยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และการเกษตร

โปรแกรมที่ 7	**แก้ไขปัญหาท้าทายและยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และการเกษตร (ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญภายในปี พ.ศ. 2565)**
OKRs	
O2.7 ใช้ความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อจัดการกับปัญหาท้าทายของประเทศในด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการเกษตร และบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน	
KR2.7.1 จำนวนนวัตกรรม องค์ความรู้ และเทคโนโลยี ใหม่ ที่ถูกสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาและ/หรือเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อตอบโจทย์ท้าทายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการเกษตร (100 ชิ้น)	
KR2.7.2 ร้อยละขององค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมและนโยบายที่ถูกนำไปใช้ในทางปฏิบัติ เพื่อการแก้ไขปัญหาหรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อตอบโจทย์ท้าทายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการเกษตร (ร้อยละ 60 เทียบกับองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ถูกสร้างทั้งหมดใน 3 ปี คือ 2563-2565)	
KR2.7.3 ร้อยละขององค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่นำไปใช้ขยายผลต่อยอดจากโครงการต้นแบบหรือโครงการขนาดเล็ก ไปยังพื้นที่อื่น หรือกลุ่มเป้าหมายอื่น เพื่อการแก้ไขปัญหา หรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อตอบโจทย์ท้าทายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการเกษตร (ร้อยละ 60 เทียบกับองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมจากโครงการต้นแบบหรือโครงการขนาดเล็กทั้งหมดใน 3 ปี คือ 2563-2565)	

ที่มา: แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 – 2565 ฉบับปรับปรุง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). 2564.

- **ตัวอย่างกรณีโปรแกรมที่ 9 แก้ไขปัญหาท้าทายและยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านสังคมและความมั่นคงทุกมิติ เป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง วช. และ สวรส.**

การดำเนินการภายใต้โปรแกรมที่ 9 เป็นการแบ่งแยกการทำงานระหว่างประเด็นเกี่ยวกับระบบสาธารณสุขให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ สวรส. และประเด็นอื่นนอกเหนือจากระบบสาธารณสุขให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ วช. แต่ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (KRs) เป็นผลรวม ซึ่งไม่ได้กำหนดแน่ชัดว่า KRs ของแต่ละ PMU (สวรส. และ วช.) คืออะไร (ตารางที่ 3.4) ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกลไกการสร้างความรับผิดรับชอบ

ตารางที่ 3.4 OKRs ของโปรแกรมที่ 9 แก้ไขปัญหาท้าทายและยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านสังคมและความมั่นคงทุกมิติ

โปรแกรมที่ 9a	แก้ไขปัญหาท้าทายและยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านสังคมและความมั่นคงทุกมิติ (ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญภายในปี พ.ศ. 2565)
	OKRs
O2.9a พัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาท้าทายด้านสังคม พร้อมทั้งยกระดับการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นความขัดแย้ง ความรุนแรง ประสิทธิภาพของการบริหารจัดการภาครัฐ การแพทย์ สุขภาพและสาธารณสุข และความมั่นคงทุกมิติ	
KR2.9a.1 จำนวนองค์ความรู้เชิงระบบ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ชัดเจนในการแก้ไขปัญหาหรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านสังคม (100 ชิ้น)	
KR2.9a.2 ร้อยละขององค์ความรู้เชิงระบบ เทคโนโลยี นวัตกรรมและนโยบายที่ถูกนำไปใช้ในทางปฏิบัติ เพื่อการแก้ไขปัญหา หรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านสังคม (ร้อยละ 60 เทียบกับองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ถูกสร้างทั้งหมดใน 3 ปี คือ 2563-2565)	
KR2.9a.3 ร้อยละขององค์ความรู้เชิงระบบ เทคโนโลยี นวัตกรรมและนโยบายด้านสังคมที่นำไปใช้ขยายผลต่อยอดจากโครงการต้นแบบหรือโครงการขนาดเล็ก ไปยังพื้นที่อื่น หรือกลุ่มเป้าหมายอื่น เพื่อการแก้ไขปัญหา หรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืน (ร้อยละ 60 เทียบกับองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมจากโครงการต้นแบบหรือโครงการขนาดเล็กทั้งหมดใน 3 ปี คือ 2563-2565)	
KR2.9a.4 จำนวนนวัตกรรมทางสังคมที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้คนทุกช่วงวัยใช้ชีวิตร่วมกันในสังคมอย่างสมานฉันท์และอยู่ร่วมกันบนความแตกต่างและหลากหลาย (10 ชิ้น)	
โปรแกรมที่ 9b	**ส่งเสริมการวิจัยด้านสังคมและมนุษย์อย่างรอบด้าน (ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญภายในปี พ.ศ. 2565)**
	OKRs
O2.9b ส่งเสริมการวิจัยด้านสังคมและมนุษย์อย่างรอบด้านเพื่อแก้ไขปัญหาท้าทาย และยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืน	
KR2.9b.1 ร้อยละขององค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านสังคมและมนุษย์ที่ถูกนำไปใช้ในทางปฏิบัติเพื่อการแก้ไขปัญหา หรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม (ร้อยละ 60 เทียบกับองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ถูกสร้างทั้งหมดใน 3 ปี คือ 2563-2565)	
KR2.9b.2 ร้อยละขององค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านสังคมและมนุษย์ที่นำไปใช้ขยายผลต่อยอดจากโครงการต้นแบบหรือโครงการขนาดเล็ก ไปยังพื้นที่อื่น หรือกลุ่มเป้าหมายอื่น เพื่อการแก้ไขปัญหา หรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืน หรือสามารถสร้างคุณค่า/มูลค่าเพิ่มให้กับประเทศ (ร้อยละ 60 เทียบกับองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมจากโครงการต้นแบบหรือโครงการขนาดเล็กทั้งหมดใน 3 ปี คือ 2563-2565)	

ที่มา: แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 – 2565 ฉบับปรับปรุง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). 2564.

- **ตัวอย่างกรณีโปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจเพื่อการพึ่งพาตนเองในระดับประเทศในเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) เป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง บพข. สวก. และ สวรส.**

การดำเนินการภายใต้โปรแกรมที่ 10 เป็นการแบ่งแยกการทำงานระหว่างประเด็น Smart Farming เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร และสมุนไพร อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ สวก. ส่วนประเด็นจีโนมิกส์ ให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ สวรส. ขณะที่ ประเด็นอื่นอยู่ภายใต้ความรับผิดขอบของ บพข. แต่ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (KRs) เป็นผลรวม ซึ่งไม่ได้กำหนดแน่ชัดว่า KRs ของแต่ละ PMU คืออะไร (ตารางที่ 3.5) ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกลไกการสร้างความรับผิดรับชอบ

ตารางที่ 3.5 OKRs ของโปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจเพื่อการพึ่งพาตนเองในระดับประเทศในเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG)

โปรแกรมที่ 10b	ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจเพื่อการพึ่งพาตนเองในระดับประเทศในเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) (ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญภายในปี พ.ศ. 2565)
OKRs	
O3.10b ใช้การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์	
KR3.10b.1 จำนวนองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านเกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ (100 ชิ้น)	
KR3.10b.2 ร้อยละขององค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในด้านพาณิชย์ และอุตสาหกรรม (ร้อยละ 20 ของโครงการที่มุ่งใช้ประโยชน์ด้านพาณิชย์และอุตสาหกรรม)	
KR3.10b.3 ร้อยละที่เพิ่มขึ้นของการลงทุนวิจัยและนวัตกรรมของผู้ประกอบการไทยในเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) (ร้อยละ 15)	
KR3.10b.4 ร้อยละที่เพิ่มขึ้นของผู้ประกอบการไทยขนาดกลางและขนาดย่อมในเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) ที่ร่วมลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมกับกองทุน ววน. เพิ่มขึ้น (ร้อยละ 10)	

ที่มา: แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 – 2565 ฉบับปรับปรุง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). 2564.

- **ตัวอย่างกรณีโปรแกรมที่ 13 พัฒนานวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนนวัตกรรมโดยใช้วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง บพท. และ สนช.**

การดำเนินการภายใต้โปรแกรมที่ 13 เป็นการแบ่งแยกการทำงานระหว่างประเด็นเกี่ยวกับนวัตกรรมสังคมให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ บพท. และประเด็นอื่นให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ สนช. แต่ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (KRs) เป็นผลรวม ซึ่งไม่ได้กำหนดแน่ชัดว่า KRs ของแต่ละ PMU (บพท. และ สนช.) คืออะไร (ตารางที่ 3.6) ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกลไกการสร้างความรับผิดรับชอบ

ตารางที่ 3.6 OKRs ของโปรแกรมที่ 13 พัฒนานวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนนวัตกรรมโดยใช้วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

โปรแกรมที่ 13	พัฒนานวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนนวัตกรรมโดยใช้วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญภายในปี พ.ศ. 2565)
OKRs	
O4.13 เพิ่มขีดความสามารถของชุมชนท้องถิ่น และสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจและสังคมท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนนวัตกรรม เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ รวมทั้งการพึ่งตนเองและการจัดการตนเองตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยใช้องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม	
KR4.13.1 จำนวนนวัตกรชุมชน (1,000 คน)	
KR4.13.2 จำนวนนวัตกรรมชุมชนที่พัฒนาขึ้น แล้วใช้ยกระดับรายได้หรือแก้ไขปัญหาสำคัญให้กับชุมชนได้ (1,000 นวัตกรรม)	
KR4.13.3 จำนวนวิสาหกิจชุมชนและผู้ประกอบการขนาดกลางและเล็กในพื้นที่เป้าหมาย ประสบความสำเร็จในการยกระดับรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 15 โดยการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ วิจัยหรือนวัตกรรม (1,000 ราย)	
KR4.13.4 จำนวนชุมชนอัจฉริยะ (Smart Community)/ชุมชนนวัตกรรม มีความสามารถในการพัฒนา พึ่งตนเองและจัดการตนเอง (500 ตำบล) (รวมปี 2563-2565 เป็น 1,500 ตำบล)	
KR4.13.5 จำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่นำองค์ความรู้ นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) ไปใช้เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนนวัตกรรม (500 แห่ง)	
KR4.13.6 ร้อยละที่เพิ่มขึ้นของมูลค่าเศรษฐกิจฐานราก/เศรษฐกิจชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย บนฐานทุนทรัพยากร/วัฒนธรรมในพื้นที่ (ร้อยละ 10 ต่อปีจากฐานปี 2563)	

ที่มา: แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 – 2565 ฉบับปรับปรุง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). 2564.

3.3.2 KRs จำนวนมากเป็นผลผลิต (output) ไม่ใช่ผลลัพธ์ (outcome)

KRs จำนวนมากอยู่ในรูปผลผลิต (output) ไม่ใช่ผลลัพธ์ (outcome) ซึ่งปัญหาของการกำหนด KRs ในรูปของผลผลิตคือ จะทำให้ไม่สามารถบรรลุเป้าหมาย (Objective) ที่กำหนดได้ ดังนั้น ควรปรับเปลี่ยนโดยกำหนด KRs ในรูปแบบของผลลัพธ์ (outcome) ทั้งปริมาณและคุณภาพควบคู่กันไป ตัวอย่างของ KRs ในรูปของผลผลิต ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างของ KRs ที่อยู่ในรูปผลผลิต (output)

Objective	ตัวอย่าง KRs ที่เป็นผลผลิต	จุดอ่อน	ตัวอย่าง KRs ที่เป็นผลลัพธ์
O1.3 ส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างกำลังคนในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงเพื่อการสร้างบัณฑิต การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดช่วงชีวิต การพัฒนาทักษะเพื่ออนาคต (Up-skill) และการเพิ่มทักษะ (Re-skill)	KR1.3.2 จำนวนระบบการจัดการทรัพยากรมนุษย์ที่สนับสนุนให้บุคลากรมีทักษะที่จำเป็นสำหรับอนาคต สามารถปรับตัวจากผลกระทบอย่างฉับพลันของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี รูปแบบธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมของประเทศ (1 ระบบ) KR1.3.2 จำนวนระบบการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดช่วงชีวิต เพื่อการเสริมทักษะใหม่ และใช้เทคโนโลยีที่เข้าถึงได้ในแต่ละช่วงวัย ที่เกิดจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม (10 ระบบ)	หากมีระบบดังกล่าวเกิดขึ้น แต่ไม่มีการใช้ระบบอย่างแพร่หลาย จะทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้	สัดส่วนของแรงงานที่ใช้งานระบบดังกล่าวแล้วมีรายได้เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ x ต่อปี
O1.1 ใช้ความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อให้ประเทศมีกำลังคนของระบบ ววน. รองรับการพัฒนาประเทศ	KR1.1.4 จำนวนระบบและกลไกดึงดูดที่สนับสนุนการเคลื่อนย้ายบุคลากรวิจัยและผู้เชี่ยวชาญทั้งในและต่างประเทศเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีของประเทศ (5 ระบบ)	หากระบบและกลไกไม่ถูกนำไปใช้ จะทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้	จำนวนบุคลากรวิจัยและผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันการศึกษา/วิจัยระดับโลก (เช่น Top100 ใน QS World Rankings/Times Higher Education/ Ranking Web of World Research Centers) ที่ร่วมทำงานวิจัยกับบุคลากรในประเทศ
O2.8 ใช้ความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อพัฒนาคนในทุกช่วงวัยให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตด้วยตนเองได้อย่างมีคุณค่า และสร้างกลไกที่เอื้อต่อการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข พร้อมรับสังคมสูงวัย	KR2.8.6 จำนวนนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ช่วยเหลือการดำรงชีวิต (Assisted living) หรือยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุและคนพิการ (50 ชิ้น)	หากนวัตกรรมและเทคโนโลยีดังกล่าวไม่ถูกนำไปใช้ จะทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้	จำนวนผู้สูงอายุและคนพิการที่ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ช่วยเหลือการดำรงชีวิตหรือยกระดับคุณภาพชีวิตอย่างน้อย x คนในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ y ในปีที่ 2 และร้อยละ z ในปีที่ 3

Objective	ตัวอย่าง KRs ที่เป็นผลผลิต	จุดอ่อน	ตัวอย่าง KRs ที่เป็นผลลัพธ์
O2.9a พัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาท้าทายด้านสังคม พร้อมทั้งยกระดับการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะประเด็นความขัดแย้ง ความรุนแรง ประสิทธิภาพของการบริหารจัดการภาครัฐ การแพทย์ สุขภาพและสาธารณสุข และความมั่นคงทุกมิติ	KR2.9a.4 จำนวนนวัตกรรมทางสังคมที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้คนทุกช่วงวัยใช้ชีวิตร่วมกันในสังคมอย่างสมานฉันท์และอยู่ร่วมกันบนความแตกต่างและหลากหลาย (10 ชิ้น)	หากนวัตกรรมและเทคโนโลยีดังกล่าวไม่ถูกนำไปใช้ จะทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้	จำนวนคนที่ใช้นวัตกรรมทางสังคมดังกล่าวอย่างน้อย x คนในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ y ในปีที่ 2 และร้อยละ z ในปีที่ 3

ที่มา: คณะผู้วิจัย

3.3.3 ความไม่มีจุดเน้น (focus) และจัดลำดับความสำคัญของ OKRs

การกำหนด OKRs ที่ไม่มีจุดเน้นและการจัดลำดับความสำคัญ ทำให้มีการทำงานแบบกระจัดกระจาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการบรรลุเป้าหมายทางยุทธศาสตร์ที่กำหนดไว้ ตัวอย่างของ OKRs ที่ไม่มีจุดเน้นและการจัดลำดับความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างของ OKRs ที่ไม่มีจุดเน้นและการจัดลำดับความสำคัญ

Objective	ตัวอย่าง KRs ที่ไม่มีจุดเน้น	จุดอ่อน	ตัวอย่าง KRs ที่มีจุดเน้น
O1.6a พัฒนาและใช้โครงสร้างพื้นฐานทางการวิจัย หรือในสเกลใหญ่ที่จำเป็นต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์และความมั่นคง และพัฒนาระบบนิเวศด้าน ววน.	KR1.6a.6 จำนวนโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการวิจัยที่สำคัญ หรือโครงสร้างพื้นฐานสเกลใหญ่ที่จำเป็นต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์และความมั่นคง (50 โครงการ)	โครงการมีลักษณะเป็นเบี้ยหัวแตก (fragmented) จำนวนมาก แต่จะไม่มีผลกระทบสูง	ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานในอุตสาหกรรมยาชีววัตถุที่ได้รับแนวปฏิบัติและมาตรฐานสากลครบตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่าเทคโนโลยี (GLP และ GMP สำหรับ Research, Pre-clinical, Clinical trial, GCP สำหรับ Clinical trial, GRP สำหรับ Approval, PICS/GMP สำหรับ Manufacturing, และ GDP และ PMS สำหรับ Commercialization)* ภายในปี x

Objective	ตัวอย่าง KRs ที่ไม่มีจุดเน้น	จุดอ่อน	ตัวอย่าง KRs ที่มีจุดเน้น
O2.7 ใช้ความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อจัดการกับปัญหาท้าทายของประเทศในด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและการเกษตร และบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน	KR2.7.1 จำนวนนวัตกรรม องค์ความรู้ และเทคโนโลยีใหม่ ที่ถูกสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาและ/หรือเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อตอบโจทย์ท้าทายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและการเกษตร (100 ชิ้น)	โครงการมีลักษณะเป็นเบี้ยหัวแตก (fragmented) จำนวนมาก แต่จะไม่มีผลกระทบสูง	ประสิทธิภาพการกำจัดขยะลดลงเพิ่มขึ้นร้อยละ x ในพื้นที่ y ในปี z ปริมาณ PM2.5 ลดลงร้อยละ x ในพื้นที่ y ในปี z
O3.1 ยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วยการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม รวมถึงการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน	KR3.1 จำนวนองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านเกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ (100 ชิ้น)		สัดส่วนอุตสาหกรรม BCG ด้านการแพทย์ในไทยต่อ GDP เพิ่มขึ้นจากร้อยละ w ในปี x เป็นร้อยละ y ในปี z สัดส่วนอุตสาหกรรมการผลิตยาชีววัตถุในไทยต่อ GDP เพิ่มขึ้นจากร้อยละ w ในปี x เป็นร้อยละ y ในปี z

ที่มา: คณะผู้วิจัย

หมายเหตุ: * Good Laboratory Practice (GLP), Pilot plant to adopt Good Manufacturing Practice (GMP), Good Clinical Practice (GCP), Good Review Practice (GRP), PIC/S Good Manufacturing Practice (PIC/S GMP), Good Distribution Practice (GDP) และ Post Marketing Surveillance (PMS)

3.3.4 ความไม่ชัดเจนของ OKRs

OKRs บางตัวมีปัญหาความไม่ชัดเจนด้านนิยาม ซึ่งส่งผลให้ OKRs นั้นไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจาก ไม่สามารถวัดได้ชัดเจนตามไปด้วย ดังนั้น การกำหนด OKRs ควรมีนิยามให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถวัดผลได้ ตัวอย่างความไม่ชัดเจนของนิยามดังแสดงในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างของ KRs ที่นิยามไม่ชัดเจน

ตัวอย่าง KRs ที่นิยามไม่ชัดเจน	ความไม่ชัดเจนของการวัดความสำเร็จของ KRs
KR1.2.1 จำนวนนวัตกรรมการสร้างและพัฒนากำลังคนระดับสูง/ทักษะระดับสูง ที่สามารถตอบความต้องการของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสอดคล้องต่อความต้องการของการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษและพื้นที่นวัตกรรมต่าง ๆ เช่น เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) (20 ชิ้น/ระบบ)	วัดได้อย่างไรว่า ตอบความต้องการของประเทศ/สอดคล้องต่อความต้องการของการพัฒนาพื้นที่
KR4.13.1 จำนวนนวัตกรชุมชน 1,000 คน	นวัตกรชุมชนคืออะไร วัดจากคุณสมบัติอะไร
KR4.13.2 จำนวนนวัตกรรมชุมชนที่พัฒนาขึ้น แล้วใช้ยกระดับหรือแก้ไขปัญหาสำคัญให้กับชุมชนได้ 1,000 นวัตกรรม	วัดได้อย่างไรว่า สามารถยกระดับหรือแก้ไขปัญหาสำคัญให้กับชุมชนได้
KR4.13.4 จำนวนชุมชนอัจฉริยะ (Smart Community)/ชุมชนนวัตกรรมมีความสามารถในการพัฒนาตนเอง พึ่งตนเอง และจัดการตนเอง 500 ตำบล (รวมปี 2563-2565 เป็น 1,500 ตำบล)	วัดได้อย่างไรว่า ชุมชนสามารถพัฒนาตนเอง พึ่งตนเอง และจัดการตนเองได้

ที่มา: คณะผู้วิจัย

3.3.5 สรุปปัญหาของ OKRs ที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของระบบ ววน. โดยเฉพาะ หน่วยบริหารและจัดการทุน

ระบบ ววน. ใช้ OKRs เป็นเครื่องมือในการกำหนดเป้าหมายและขับเคลื่อนวิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ และใช้เป็นแนวทางในการกำกับทิศทางของการดำเนินงานที่มีเป้าหมายร่วมกัน โดยมีการกำหนดเป้าหมาย (Objective) และกำหนดตัววัดผลหรือผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (Key Results) เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผล

ในปีงบประมาณ 2565 ได้มีการปรับปรุง OKRs เช่น การกำหนดหน่วยนับให้ชัดเจนขึ้น อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยพบว่า OKRs ที่ได้รับการปรับปรุงล่าสุดยังมีปัญหาสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

ประการแรก เส้นแบ่งความรับผิดรับชอบใน OKRs ที่ไม่ชัดเจนต่อ PMUs

ผลลัพธ์สำคัญ (KRs) ของบางโปรแกรมเป็นผลลัพธ์รวม ซึ่งไม่ได้กำหนดแน่ชัดว่า KRs ของแต่ละ PMU คืออะไร จึงทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกลไกการสร้างความรับผิดรับชอบตามมา เนื่องจาก อาจเป็นการเปิดช่องให้มีการเลี่ยงความรับผิดรับชอบและขาดแรงจูงใจที่จะบรรลุ KR ได้ ดังนั้น การมอบหมายแต่ละ KR ควรกำหนดให้ชัดเจนว่า PMU ใดมีหน้าที่รับผิดชอบ เพื่อให้เกิดความรับผิดรับชอบในการบรรลุเป้าหมายที่กำหนด

ประการที่สอง การกำหนด KRs ที่เป็นผลผลิตไม่ใช่ผลลัพธ์

การกำหนด KRs จำนวนมากอยู่ในรูปผลผลิต (output) ไม่ใช่ผลลัพธ์ (outcome) ซึ่งปัญหาของการกำหนด KRs ในรูปของผลผลิตคือ จะทำให้ไม่สามารถบรรลุเป้าหมาย (Objective) ที่กำหนดได้ ดังนั้น ควรปรับเปลี่ยนโดยกำหนด KRs ในรูปแบบของผลลัพธ์ (outcome) ทั้งปริมาณและคุณภาพควบคู่กันไป

ประการที่สาม ความไม่มีจุดเน้นและจัดลำดับความสำคัญของ OKRs

การกำหนด OKRs ที่ไม่มีจุดเน้น (focus) และไม่จัดลำดับความสำคัญ ทำให้มีการทำงานแบบกระจัดกระจายซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการบรรลุเป้าหมายทางยุทธศาสตร์ที่กำหนดไว้

ประการสุดท้าย ความไม่ชัดเจนของ OKRs

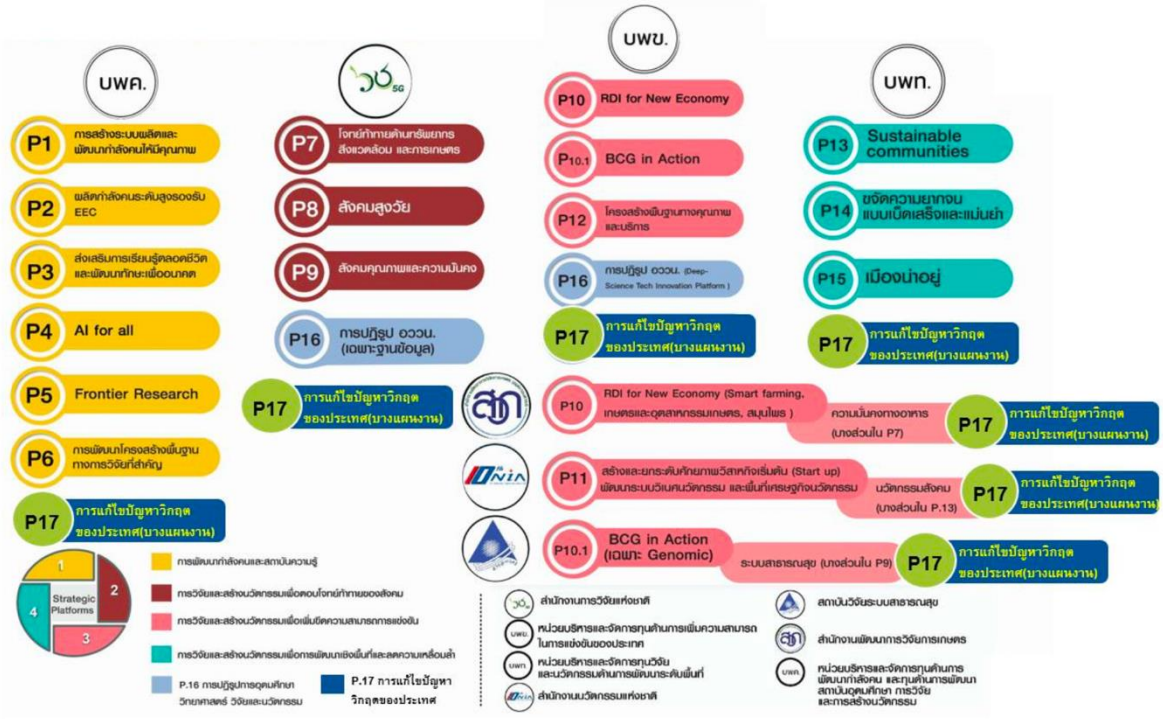
OKRs บางตัวมีปัญหาความไม่ชัดเจนด้านนิยาม ซึ่งส่งผลให้ OKRs นั้นไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจาก ไม่สามารถวัดผลได้ชัดเจนตามไปด้วย

โดยสรุป การกำหนด OKRs ของระบบ ววน. ในปัจจุบัน ควรได้รับการแก้ไขให้มีเป้าหมายชัดเจนที่มุ่งเน้นผลลัพธ์และผลกระทบ และสามารถวัดผลได้ ซึ่ง OKRs ที่ดีมีความสำคัญมากต่อการส่งมอบผลงาน (deliverable) ของ PMUs ที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนา อววน. ที่จะเป็นพลังในการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิจัยและนวัตกรรมต่อไป

3.4 การไม่ทำงานเชื่อมโยงกันในห่วงโซ่ ววน.

หน่วยงานบริหารจัดการทุนของระบบ ววน. ของไทยในปัจจุบันยังขาดการเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่า กล่าวคือ นับตั้งแต่การวิจัยจนสุดท้ายนำไปสู่การขายได้จริงหรือใช้งานจริง กลไกในการบูรณาการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนยังไม่มีความชัดเจน (ภาพที่ 3.13) ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรม 10 RDI for New Economy ซึ่ง สวก. ได้รับมอบหมายให้ดูแลเรื่องเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร แต่ในทางปฏิบัติคำถามสำคัญที่เกิดขึ้นคือ สวก. ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านงานวิจัยเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร จะเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่จะช่วยดูแลและสนับสนุนการนำงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์จนกระทั่งการผลิตการขายจริงหรือใช้จริง เช่น บพข. และ NIA ได้อย่างไร หรือเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่จะช่วยสนับสนุนการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยทางเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเฉพาะทาง เช่น บพค. ได้อย่างไร

ภาพที่ 3.13 โปรแกรมภายใต้แผนด้าน ววน. ที่ PMU รับผิดชอบ



ที่มา: การยื่นคำของบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. หน้า 31. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. 2563.

นอกจากนี้ หากประเทศไทยต้องการแก้ปัญหาที่สำคัญทางเศรษฐกิจและสังคม เช่น น้ำท่วม แต่หากพิจารณาจากตัวอย่างโครงการวิจัยเกี่ยวกับน้ำท่วมในปี 2563 จากระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (NRIIS) (ตารางที่ 3.10) จะพบว่า โครงการวิจัยมีลักษณะกระจัดกระจายและการจัดสรรโครงการวิจัยไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของการวางแผนอย่างเป็นยุทธศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมอย่างจริงจัง

ตารางที่ 3.10 โครงการวิจัยเกี่ยวกับน้ำท่วมในปี 2563 จากฐานข้อมูล NRIIS

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	แหล่งทุนวิจัย	งบเสนอขอ (บาท)	งบจัดสรร (บาท)	หน่วยงาน
การค้นหากลไกที่ทำให้ถั่วเขียวทนต่อสภาวะน้ำท่วมขังและสนิปส์จากข้อมูลทรานสคริปโตมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์แนวอณูวิธี	งบประมาณด้าน ววน. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563 (Re-Submit)	250,000	250,000	บพค.
การคัดเลือกประชากรลูกผสมรุ่นที่ 2 ที่มีลักษณะทนน้ำท่วม และการค้นหายีนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทนน้ำท่วมในถั่วเขียว	งบประมาณด้าน ววน. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563 (Re-Submit)	280,000	280,000	บพค.

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	แหล่งทุนวิจัย	งบเสนอขอ (บาท)	งบจัดสรร (บาท)	หน่วยงาน
รูปแบบการเฝ้าระวังป้องกันในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	350,000	350,000	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
รูปแบบการบริหารจัดการภัยพิบัติพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	250,000	300,000	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
รูปแบบของอากาศยานไร้คนขับที่เหมาะสมในการการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	500,000	450,000	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
การเสริมสุขภาวะและพัฒนาศักยภาพประชาชนในพื้นที่น้ำท่วมเชิงบูรณาการของอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	350,000	350,000	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
การพัฒนาระบบเฝ้าระวังและรายงานคาดการณ์ความเสียหายของเกษตรกรผู้ประสบอุทกภัยน้ำท่วมในเขตพื้นที่รับน้ำจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	450,000	450,000	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
การพัฒนาระบบป้องกันน้ำท่วมในแปลงเกษตรด้วยเครื่องสูบน้ำอัจฉริยะบนพื้นฐานของเทคโนโลยีไอโอที	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	490,000	490,000	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
การเฝ้าระวังน้ำท่วมด้วย AI ของน้ำตกนางรอง	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	583,500	570,000	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
การประเมินพื้นที่น้ำท่วมและการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก กรณีศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	2,126,300	1,697,000	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
การมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการภัยพิบัติน้ำท่วมโดยเน้นการสร้างความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่น้ำท่วมเขตเมือง ตำบลปทุม ตำบลกุดลาด อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี	งบประมาณวิจัยจัดสรรตรงจากสำนักงบประมาณปี 2563	380,000	380,000	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
การเตรียมความพร้อมในการจัดการน้ำท่วม ตำบลหนองกินเพล โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนและส่วนท้องถิ่น อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี	งบประมาณวิจัยจัดสรรตรงจากสำนักงบประมาณปี 2563	350,000	350,000	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	แหล่งทุนวิจัย	งบเสนอขอ (บาท)	งบจัดสรร (บาท)	หน่วยงาน
รูปแบบการสื่อสารเพื่อรับมือภัยพิบัติน้ำท่วมโดยการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน จังหวัดอุบลราชธานี	งบประมาณวิจัยจัดสรรตรงจากสำนักงบประมาณปี 2563	380,000	380,000	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
การบริหารจัดการน้ำท่วมอย่างมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน ตำบลกุดชมภู อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี	งบประมาณวิจัยจัดสรรตรงจากสำนักงบประมาณปี 2563	380,000	380,000	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
การวิเคราะห์เหตุการณ์อุทกภัย และภัยแล้งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่รุนแรงในประเทศไทย โดย Global Climate Model Ensemble, CMIP5	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	N/A	2,382,000	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ถอดบทเรียนอุทกภัยจากพายุโพดุล กรณีศึกษา อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น	งบประมาณปกติประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563	500,000	476,000	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ที่มา: ระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (NRIIS)

หมายเหตุ: จำนวนโครงการทั้งหมด 5,065 โครงการ งบจัดสรรรวม 12,911 ล้านบาทในปีงบประมาณ 2563

4. แนวปฏิบัติที่ดีในต่างประเทศ

ในบทนี้ คณะผู้วิจัยจะทบทวนแนวปฏิบัติที่ดีของระบบวิจัยในต่างประเทศ ได้แก่ สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา และสิงคโปร์ เพื่อศึกษาโครงสร้างและกลไกการบูรณาการระหว่างหน่วยงานในระบบวิจัย การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งระดับนโยบายและระดับบริหารจัดการ แนวทางการติดตามและประเมินผลในระบบวิจัย และปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญต่อการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

4.1 สหราชอาณาจักร

4.1.1 หน่วยงานในระบบวิจัยและกลไกการบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระบบวิจัย

ในปี พ.ศ. 2557 Sir Paul Nurse นักวิทยาศาสตร์ชื่อดังชาวอังกฤษซึ่งเป็นเจ้าของรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ในปี 2544 ซึ่งในขณะนั้น ดำรงตำแหน่งประธานราชสมาคมแห่งลอนดอน (Royal Society) (พ.ศ. 2553 - 2558) ได้รับมอบหมายจากรัฐบาลให้ทบทวนระบบวิจัยในสหราชอาณาจักรที่มีลักษณะของการแบ่งความรับผิดชอบระหว่างสภาวิจัยต่าง ๆ ซึ่งมีความเป็นอิสระและแยกจากกันค่อนข้างสูง ต่อมา Sir Paul จึงมีข้อเสนอแนะว่า รัฐบาลควรจัดตั้งองค์กรที่ดูแลการวิจัยทั้งหมดในประเทศ ที่สามารถบูรณาการระบบเกี่ยวกับเงินทุนด้านการวิจัยและการสนับสนุนนักวิจัย รวมทั้งส่งเสริมการทำวิจัยในรูปแบบพหุวิทยาการ ดำเนินยุทธศาสตร์การทำวิจัย และจัดทำแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการทำวิจัยในสหราชอาณาจักร[9]

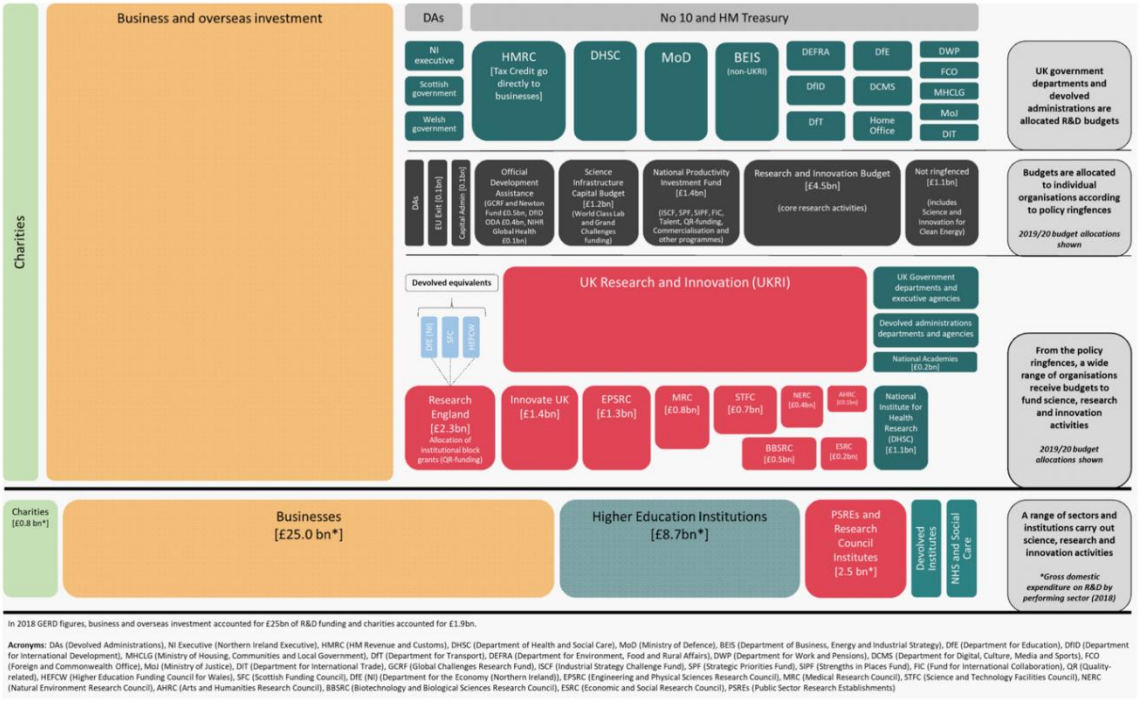
4.1.2 องค์กรวิจัยและนวัตกรรมแห่งสหราชอาณาจักร (UK Research and Innovation หรือ UKRI)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2560 สหราชอาณาจักรได้ออกกฎหมายเกี่ยวกับการอุดมศึกษาและการวิจัย (UK Higher Education and Research Act 2017) ซึ่งนำไปสู่การก่อตั้งองค์กรวิจัยและนวัตกรรมแห่งสหราชอาณาจักร (UK Research and Innovation หรือ UKRI) ซึ่งมีหน้าที่กำกับดูแลการวิจัยในสหราชอาณาจักรทั้งหมด และสภาวิจัยที่ดูแลการวิจัยในด้านต่าง ๆ (ภาพที่ 4.1) ได้ถูกรวมเข้าเป็นหน่วยงานย่อยภายใต้การดูแลของ UKRI (ตารางที่ 4.1)[10]

[9] “Nurse Review of Research Councils,” GOV.UK, accessed October 11, 2021, https://www.gov.uk/government/collections/nurse-review-of-research-councils.

[10] “Our Councils.” Accessed October 11, 2021. https://www.ukri.org/councils/.

ภาพที่ 4.1 สภาวิจัยต่าง ๆ ภายใต้ UKRI



ที่มา: UKRI

ตารางที่ 4.1 โครงสร้างของ UKRI

หน่วยงานภายใต้ UKRI	สาขาวิชาที่สนับสนุน	งบประมาณ (2021-2022)
Arts and Humanities Research Council	ศิลปะและมนุษยศาสตร์	110 ล้านปอนด์
Biotechnology and Biological sciences Research Council	เทคโนโลยีชีวภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	364 ล้านปอนด์
Economic and Social Research Council	สังคมศาสตร์	183 ล้านปอนด์
Engineering and Physical Sciences Research Council	วิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์กายภาพ	946 ล้านปอนด์
Medical Research Council	วิทยาศาสตร์การแพทย์	709 ล้านปอนด์
Natural Environment Research Council	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	352 ล้านปอนด์
Science and Technology Facilities Council	ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ของอนุภาค วิทยาศาสตร์อวกาศ ฟิสิกส์นิวเคลียร์	554 ล้านปอนด์
Innovate UK	นวัตกรรมในภาคธุรกิจ	907 ล้านปอนด์
Research England	การวิจัยในมหาวิทยาลัยของอังกฤษ	1,772 ล้านปอนด์

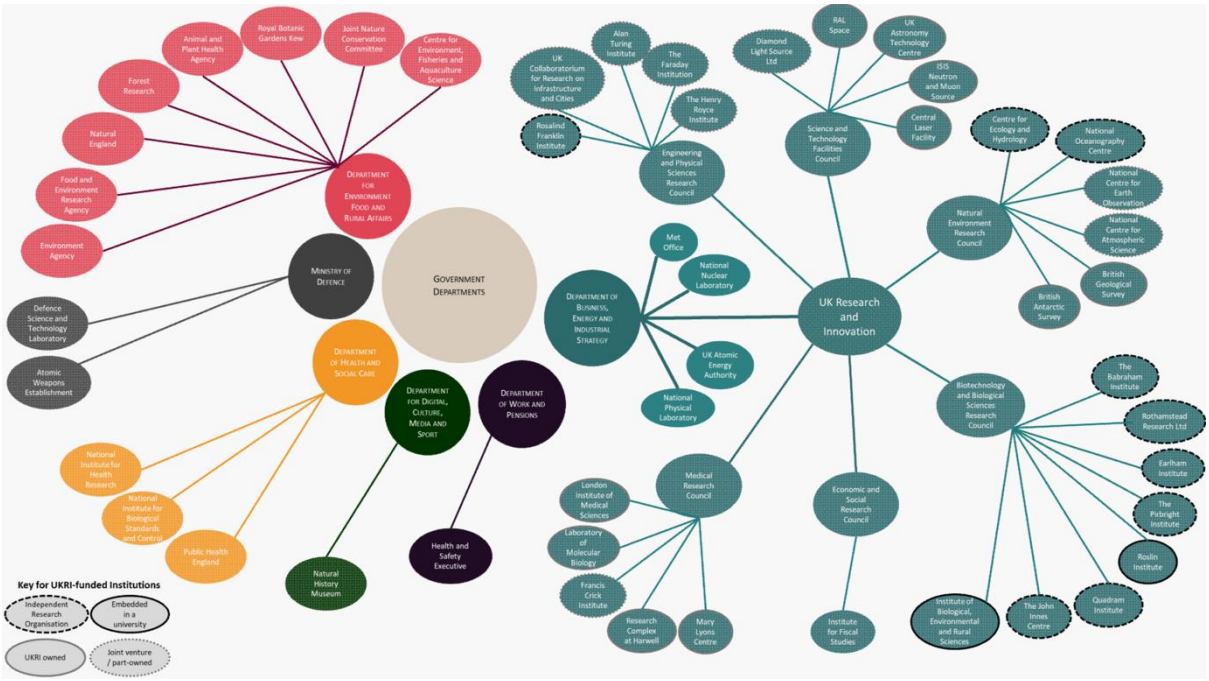
ที่มา: BEIS research and development (R&D) budget allocations 2021 to 2022

เป้าหมายในการจัดตั้ง UKRI ของสหราชอาณาจักร คือ

1. เพิ่มศักยภาพในการสนับสนุนงานวิจัยที่มีลักษณะเป็นพหุวิทยาการ และอยู่นอกขอบเขตของโครงสร้างสภาวิจัยแบบเดิม
2. เพิ่มอำนาจในการเจรจาเกี่ยวกับระบบวิจัยต่อรัฐบาล
3. ยกระดับการทำงานร่วมกันระหว่างภาควิจัยและภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์
4. ยุบรวมงานบริหารจัดการของผู้นำองค์กรวิจัย เพื่อให้ผู้นำเหล่านี้มีเวลามากขึ้นในการมองภาพใหญ่และวางยุทธศาสตร์ให้ระบบวิจัยและนวัตกรรม
5. ปรับปรุงคุณภาพของการตัดสินใจเกี่ยวกับการวิจัยในสหราชอาณาจักร ด้วยการรวมฐานข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้การตัดสินใจอยู่บนพื้นฐานข้อมูลมากขึ้น[11]

ในปัจจุบัน จุดเด่นประการหนึ่งของระบบวิจัยของสหราชอาณาจักรคือ การรวมศูนย์ของหน่วยงานวิจัย โดยสถาบันวิจัยส่วนใหญ่ได้รับการสนับสนุนจาก UKRI แม้ว่ามีบางหน่วยงานวิจัยที่ขึ้นตรงกับกระทรวงต่าง ๆ (ภาพที่ 4.2)

ภาพที่ 4.2 ระบบวิจัยของสหราชอาณาจักร



ที่มา: Gov.uk

[11] "A New UK Research Funding Agency - Committees - UK Parliament." Accessed October 11, 2021. https://committees.parliament.uk/work/265/a-new-uk-research-funding-agency.

สำหรับเงินทุนด้านวิจัยของ UKRI ในปัจจุบัน ได้มีการแยกเป็นกองทุนประเภทต่าง ๆ ได้แก่ Industrial Strategy Challenge Fund, Strategic Priorities Fund, Global Challenges Research Fund, Strength in Places Fund, Future Leaders Fellowships และ Fund for International Collaboration[12] (ดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2) ทั้งหมดนี้เป็นกองทุนที่เกิดขึ้นใหม่หลังการก่อตั้ง UKRI เพราะเป็นโครงการที่สนับสนุนงานวิจัยจากหลากหลายสาขาวิชา จึงต้องให้หน่วยงานที่สามารถบูรณาการการทำงานของสภาวิจัยทั้งหมดทำการบริหาร

ตารางที่ 4.2 กองทุนที่บริหารโดย UKRI

ประเภทกองทุน	รายละเอียด
Industrial Strategy Challenge Fund	เงินทุนสำหรับการวิจัยที่สนับสนุนยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมของรัฐบาล โดยเน้นการวิจัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมที่ผู้ประกอบการในสหราชอาณาจักรมีความพร้อมที่จะสร้างนวัตกรรม และสหราชอาณาจักรเป็นผู้นำในการวิจัยด้านนี้ หรือเป็นอุตสาหกรรมที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็วในตลาดโลก โดยกองทุนนี้เป็นเงินจากภาครัฐ 2.6 พันล้านปอนด์ และ 3 พันล้านปอนด์จากภาคเอกชน
Strategic Priorities Fund	เงินทุนสำหรับการวิจัยในรูปแบบพหุวิทยาการ โดยเป็นการประสานงานระหว่างสภาวิจัยต่าง ๆ ของ UKRI
Strength in Places Fund	เงินทุนสำหรับการวิจัยที่สนับสนุนการเติบโตในระดับภูมิภาคและระดับท้องถิ่น และส่งเสริมการทำงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยในสหราชอาณาจักร
Global Challenges Research Fund	เงินทุนสำหรับการสนับสนุนงานวิจัยในประเทศกำลังพัฒนา
Future Leaders Fellowships	เงินทุนสำหรับการสนับสนุนการเติบโตในเส้นทางอาชีพของนักวิจัย
Fund for International Collaboration	เงินทุนสำหรับการทำวิจัยร่วมกับสถาบันวิจัยต่างชาติ

ที่มา: UKRI

ตัวอย่างหัวข้อวิจัยของกองทุน Industrial Strategy Challenge Fund และ Strategic Priorities Fund ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และ 4.4

[12] “Our Main Funds.” Accessed October 11, 2021. https://www.ukri.org/our-work/our-main-funds/.

ตารางที่ 4.3 หัวข้อวิจัยของ Industrial Strategy Challenge Fund

Clean growth	Industrial de-carbonisation
	Low-cost nuclear
	Made smarter innovation
	Prospering from the energy revolution
	Smart sustainable plastic packaging
	Transforming construction
	Transforming food production
	Transforming food industries
Ageing society	Accelerating detection of disease
	Healthy ageing
	From data to early diagnosis and precision medicine
	Leading-edge healthcare
Future of mobility	Driving the electric revolution
	Future flight
	Faraday battery challenge
	National Satellite Test Facility
	Robots for a safer world
	Self-driving vehicles
Artificial intelligence and data economy	Audience of the future
	Commercialising quantum technologies
	Creative industries clusters
	Digital security by design
	Next-generation services

ที่มา: UKRI

ตารางที่ 4.4 หัวข้อวิจัยของ Strategic Priorities Fund

Environment	Clean Air: Analysis and solutions
	Clean Air: Indoor/outdoor surface
	UK Climate Resilience
	Constructing a Digital Environment
	Landscape Decisions
	Greenhouse Gas Removal Demonstrators
	Transforming the UK Food System For Healthy People and a Healthy Environment
	National Interdisciplinary Circular Economy Research Programme

	Sustainable Management of Marine Resources
Biology and Biomedicine	Physics of Life
	European Bioinformatics Institute
	Bacterial Plant Diseases
	Human Cell Atlas
Artificial Intelligence	Living with Machines
	AI and Data Science for Science, Engineering, Health and Government
	Ensuring the Security of Digital Technologies at the Periphery
Productivity	UK Populations Lab
	Transforming Productivity Research
	Analysis for Innovators Scale-Up
Infrastructure	Extreme photonics application center
Health, wellbeing and human rights	Policy and evidence center for modern slavery and human rights
	Nucleic Acid Therapy Accelerator
	The Advanced Pain Discovery Platform: Mapping the Complexity of Chronic Pain
	UK Center of Evidence Implementation in Adult Social Care
	Tackling Multimorbidity at Scale
	Adolescence, Mental Health and the Developing Mind
Digital	Towards a National Collection: Opening UK Heritage to the World
	Protecting Citizens Online
Productivity and technical	Space Weather Innovation, Measurement, Modelling and Risk
	Productivity Institute
	Trustworthy Autonomous Systems
	Harnessing Exascale Computing (ExCALIBUR)
	National Timing Center
	Quantum Technologies for Fundamental Physics

ที่มา: UKRI

ทั้งนี้ การจัดโครงสร้างของ UKRI อาจทำให้เกิดความทับซ้อนของภาระหน้าที่ เช่น

- ภาระหน้าที่ของ UKRI มีความทับซ้อนกับสถาบันด้านวิชาการของสหราชอาณาจักร ยกตัวอย่างเช่น ราชสมาคมแห่งลอนดอน (The Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge) ซึ่งเป็นสถาบันวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ และสถาบันสหราชอาณาจักร (British Academy) ซึ่งเป็นสถาบันวิชาการแห่งชาติด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
- ความทับซ้อนระหว่างกองทุนที่ UKRI ทำหน้าที่บริหารจัดการ เช่น ทั้ง Industrial Strategy Challenge Fund และ Strategic Priorities Fund ต่างสนับสนุนหัวข้อการวิจัยเรื่องปัญญาประดิษฐ์

(Artificial Intelligence) อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาในรายละเอียด พบว่า การวิจัยในรายโปรแกรมของแต่ละกองทุนมีความแตกต่างกัน โดย Industrial Strategy Challenge Fund มุ่งเน้นแก้ปัญหาความท้าทายซึ่งภาคธุรกิจของสหราชอาณาจักรประสบอยู่ และภาคธุรกิจร่วมสนับสนุนทุนในการวิจัย และ Strategic Priorities Fund เป็นกองทุนที่สนับสนุนตั้งแต่การวิจัย การศึกษาความเป็นไปได้ การวิจัยและพัฒนา และการนำไปใช้ประโยชน์ โดยเอาคนจากหลากหลายสาขามาทำงานร่วมกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 หัวข้อการวิจัยด้าน AI ภายใต้กองทุน Industrial Strategy Challenge Fund และ Strategic Priorities Fund

โปรแกรม	งบประมาณ (ล้านปอนด์)	รายละเอียดโปรแกรม	หน่วยงานดำเนินการ
Industrial Strategy Challenge Fund			
Audience of the future	39.3	พัฒนาเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เช่น VR, AR, MR	เปิดรับสมัครแข่งขัน ทั้งจากภาควิจัย ธุรกิจ และประชาสังคม
Commercializing quantum technologies	358 (รัฐ 153 + อุตสาหกรรม 205)	สนับสนุนเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานของความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์ควอนตัม	
Creative industries clusters	120 (ระหว่างปี ค.ศ. 2018-2022)	สร้างการเติบโตของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของสหราชอาณาจักร โดยสนับสนุนคลัสเตอร์ของการวิจัยและพัฒนาด้านสร้างสรรค์	
Digital security by design	187 (รัฐ 70 + อุตสาหกรรม 117)	ลงทุนในโครงการซึ่งช่วยให้โครงสร้างดิจิทัลคอมพิวติ้งมีความมั่นคงปลอดภัยมากขึ้น	
Next generation services	20	สนับสนุนอุตสาหกรรมบริการในการใช้เทคโนโลยี เช่น AI และการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับบริการในยุคหน้า (next generation services)	
Strategic Priorities Fund			
Living with Machines	9.2	การช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล นักประวัติศาสตร์ นักภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ นักภูมิศาสตร์ นักเก็บเอกสาร ทำงานร่วมกันเพื่อให้เข้าใจผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรมของการใช้เครื่องจักรในการทำงานในช่วงการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1	Arts and Humanities Research Council, The Alan Turing Institute, the British Library, the Universities of

โปรแกรม	งบประมาณ (ล้านปอนด์)	รายละเอียดโปรแกรม	หน่วยงานดำเนินการ
			Cambridge, East Anglia, and Exeter and Queen Mary University of London
AI and Data Science for Science, Engineering, Health and Government	38.8	การใช้ AI และ data science ในสาขาสำคัญของเศรษฐกิจ UK รวมทั้ง วิศวกรรมและการวางผังเมือง สุขภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพและชีววิทยาศาสตร์ และงานยุติธรรมทางอาญา	Engineering and Physical Sciences Research Council, The Alan Turing Institute, Biotechnology and Biological Sciences Research Council, Medical Research Council, Natural Environment Research Council, Science and Technology Facilities Council และการสนับสนุนทางนโยบายจากกระทรวงมหาดไทย กระทรวงยุติธรรม และกระทรวงสาธารณสุข
Ensuring the Security of Digital Technologies at the Periphery	30	สนับสนุนการพัฒนา IoT ที่ปลอดภัยและมั่นคง โดยเฉพาะเพื่อคุ้มครองการใช้จากการคุกคามทางไซเบอร์ รวมทั้ง การจัดตั้ง National Centre of Excellence for IoT Systems Cybersecurity	Engineering and Physical Sciences Research Council, Innovate UK และการสนับสนุนทางนโยบายจาก กระทรวงดิจิทัล วัฒนธรรม สื่อและกีฬา และกระทรวงมหาดไทย

ที่มา: UKRI

- **การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทั้งระดับนโยบายและบริหารจัดการ**

หลักการสำคัญในการสนับสนุนเงินทุนของ UKRI 2 ประการ ได้แก่

ประการแรก สหราชอาณาจักรให้ความสำคัญมากกับความเป็นอิสระในการตัดสินใจให้เงินสนับสนุนการวิจัยของ UKRI ตามหลักการ Haldane Principle ซึ่งหมายถึง การใช้งบประมาณเพื่อส่งเสริมการวิจัยควรเป็นการตัดสินใจโดยคณะผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิจัย และปราศจากการแทรกแซงจากนักการเมือง ทั้งนี้ ในกฎหมาย UK Higher Education and Research Act 2017 ได้ระบุความสำคัญของหลักการนี้อย่างชัดเจน ด้วยเหตุนี้ UKRI จึงเป็นหน่วยงานที่เป็นอิสระจากรัฐบาล นอกจากนี้ สภาวิจัยย่อยของ UKRI ที่บริหารโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาจะทำหน้าที่สนับสนุนงานวิจัย[13] อย่างไรก็ตาม หลักการนี้จะไม่ถูกใช้ในการตัดสินใจในการสนับสนุนงานวิจัยขององค์กร Innovate UK

ประการที่สอง การสนับสนุนเงินทุนยังต้องคำนึงถึงระบบ Dual-Support System ซึ่งเป็นระบบการสนับสนุนเงินทุนที่แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

1) ระบบ Competitive grant funding ซึ่งสภาวิจัยทั้ง 7 แห่ง และ Innovate UK ใช้เพื่อสนับสนุนโครงการวิจัยต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายคือการสนับสนุนงานวิจัยที่ตอบโจทย์

2) ระบบ Quality-related research funding สำหรับมหาวิทยาลัย ซึ่งมอบผ่านหน่วยงาน Research England โดยประเมินเงินสนับสนุนจากผลงานวิจัยที่ผ่านมา มหาวิทยาลัยจะมีความอิสระในการตัดสินใจว่าจะใช้เงินอย่างไร

ทั้งนี้ หากรัฐมนตรีไม่คำนึงถึงหลักการทั้งสองดังกล่าว รัฐสภามีสิทธิที่จะสอบถามรัฐมนตรีในที่ประชุม

การแบ่งภาระหน้าที่ของ UKRI และผู้กำหนดนโยบายในกระทรวงธุรกิจ พลังงาน และยุทธศาสตร์อุตสาหกรรม (Department for Business, Energy and Industrial Strategy หรือ BEIS) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

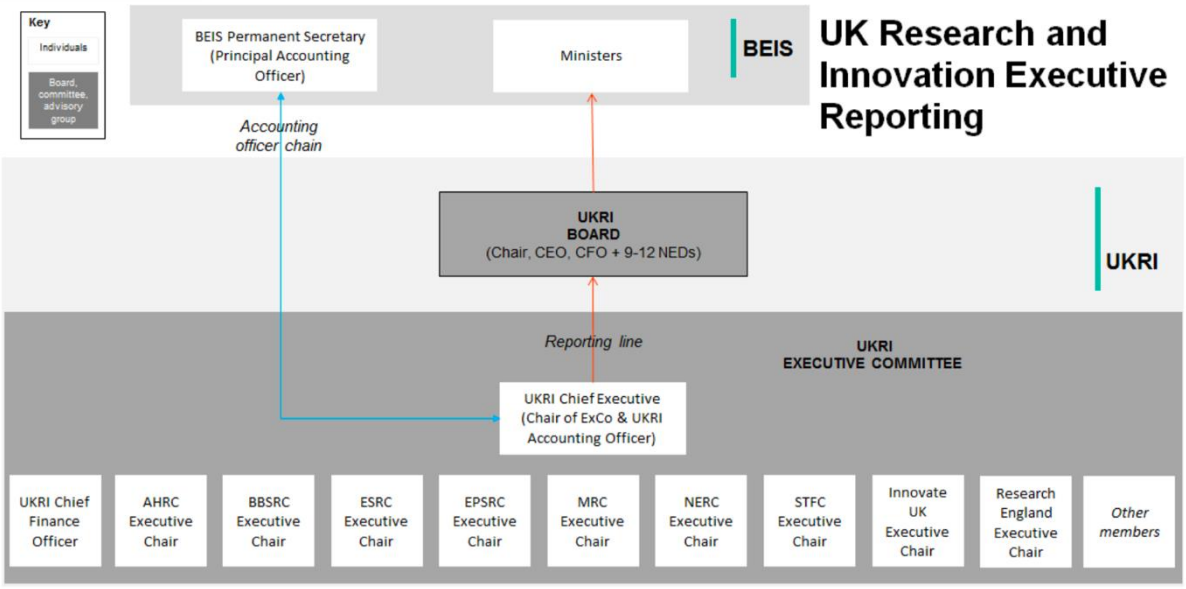
[13] *Higher Education and Research Bill: UKRI Vision, Principles & Governance* (UK Government, October 2016), https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/559210/Higher_Education_and_Research_Bill-UKRI_Vision_Factsheet.pdf.

ตารางที่ 4.6 การแบ่งภาระความรับผิดชอบสำหรับ UKRI และ BEIS

ระดับองค์กร	ตำแหน่ง	หน้าที่และความรับผิดชอบ
กระทรวงธุรกิจ พลังงาน และยุทธศาสตร์อุตสาหกรรม (Department for Business, Energy & Industrial Strategy หรือ BEIS)	รัฐมนตรีว่าการกระทรวง (Secretary of State)	- ตัดสินใจเรื่องยุทธศาสตร์การดำเนินงานในภาพรวมและงบประมาณของ UKRI - ให้ทิศทางเกี่ยวกับการใช้งบประมาณและการจัดสรรเงิน (โดยต้องคำนึงถึง Haldane Principle)
	รัฐมนตรี ด้านมหาวิทยาลัย วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (Minister of State for Universities, Science, Research and Innovation)	ทำหน้าที่ดูแลการบริหารงานประจำของ UKRI
UKRI	UKRI CEO	- ทำงานร่วมกับ UKRI Board เพื่อให้คำแนะนำแก่รัฐมนตรีเกี่ยวกับการดำเนินยุทธศาสตร์ การจัดสรรงบประมาณให้สภาวิจัย และประเด็นอื่น ๆ เกี่ยวกับการใช้งบประมาณ - ดำเนินนโยบายของ UKRI
	UKRI Board (ประกอบด้วย UKRI CEO, CFO และคณะกรรมการอิสระ 9-12 คน)	- วางยุทธศาสตร์และวัตถุประสงค์ของ UKRI โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับทิศทางที่ได้รับมอบหมายจากรัฐมนตรี - อนุมัติแผนดำเนินนโยบายของสภาวิจัยต่าง ๆ
	UKRI Executive Committee (ประกอบด้วย CEO, CFO, ประธานของสภาวิจัยทั้ง 9 แห่ง และสมาชิกอื่น ๆ ที่ได้รับการแต่งตั้งโดย CEO)	- ประสานงานภายใน UKRI - ประสานงานระหว่างสภาวิจัยต่าง ๆ ของ UKRI เพื่อให้ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ - ให้คำแนะนำกับ UKRI Board
สภาวิจัยต่าง ๆ	UKRI Councils (ประกอบด้วย Executive Chair และสมาชิกอิสระ 12 คน)	สนับสนุนงานวิจัยในสาขาวิชาที่ได้รับมอบหมาย

ที่มา: UKRI Explainer โดย The Royal Society, The British Academy, The Royal Academy of Engineering และ The Academy of Medical Sciences

ภาพที่ 4.3 สายการบังคับบัญชาใน UKRI



ที่มา: UKRI Framework Document

หมายเหตุ: รัฐมนตรีในสายการบังคับบัญชานี้คือ รัฐมนตรีกระทรวง BEIS

- **แนวทางการติดตามและประเมินผลระบบวิจัย**

UKRI Framework ได้กำหนดบุคคลและคณะกรรมการต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของ UKRI อย่างสม่ำเสมอ เช่น

- ปลัดกระทรวง BEIS (Permanent Secretary) มีหน้าที่ให้คำปรึกษาต่อรัฐมนตรีกระทรวง BEIS เกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ให้กับ UKRI เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายในภาพใหญ่ของกระทรวง ชี้แนะเรื่องงบประมาณที่ควรจัดสรรให้กับ UKRI ตลอดจนติดตามว่า UKRI บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนด และมีผลงานที่คุ้มค่ากับงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรหรือไม่ นอกจากนี้ ยังมีหน้าที่ติดตามและแก้ไขปัญหาและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของ UKRI ทั้งนี้ ปลัดกระทรวงมีสิทธิแทรกแซงการทำงานของ UKRI ได้ เช่น การแนะนำให้รัฐมนตรีปลดกรรมการของ UKRI Board ออกจากตำแหน่ง
- Audit, Risk Assurance and Performance Committee (ARAPC) เป็นคณะอนุกรรมการภายใต้ UKRI Board ซึ่งมีหน้าที่ตรวจสอบการทำงานของ UKRI เพื่อประเมินการบริหารจัดการภายใน การบริหารความเสี่ยง และข้อมูลการปฏิบัติงานของหน่วยงาน รวมทั้ง จัดทำเสนอแนะเกี่ยวกับทั้งนโยบายและกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของ UKRI

การประเมินการทำงานเกิดขึ้นทั้งในระดับบุคคล องค์กร และโครงการ ดังนี้

<u>ในระดับบุคคล</u> UKRI Framework ได้กำหนดว่า บุคคลที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ เช่น กรรมการของ UKRI Board ควรมีการประเมินผลการปฏิบัติการ (Performance Appraisal) ทุกปี โดย

- Director General ของ BEIS Business and Science Group มีหน้าที่ประเมิน UKRI Chair
- UKRI Chair มีหน้าที่ประเมิน CEO และ CFO
- UKRI CEO มีหน้าที่ประเมินการทำงานของประธานสภาวิจัยต่าง ๆ

นอกจากนี้ รัฐสภาจะมีหน้าที่ประเมินการทำงานของ UKRI ทั้งองค์กรอย่างน้อยหนึ่งครั้งต่อหนึ่งวาระของสภา

<u>ระดับองค์กร</u> UKRI มีการประเมินผลงานของระบบวิจัยที่ UKRI เป็นผู้ดูแลในภาพรวมในรายงาน Performance Metrics ประจำปี ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น จำนวนรายงานทางวิชาการ จำนวนสิทธิบัตร จำนวนผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ และการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังมีการติดตามผลการดำเนินงานจากหน่วยงานภายนอกด้วย เช่น ในด้านการติดตามและประเมินผลของเงินทุนที่รัฐบาลได้มอบให้ UKRI เป็นผู้บริหาร ในปี พ.ศ. 2564 National Audit Office ของสหราชอาณาจักรได้ประเมินการบริหารทุน Industrial Strategy Challenge Fund ของ UKRI ในมิติต่าง ๆ เช่น จำนวนผู้ที่ขอรับทุน แนวทางการคัดเลือกผู้รับเงินสนับสนุน และการบริหารจัดการเงินทุนทั้งหมด[14]

<u>ระดับโครงการ</u> ตัวอย่างของการประเมินผลลัพธ์จากโครงการต่าง ๆ เช่น Innovate UK มีระบบการประเมินทั้งหมด 3 ระดับ ประกอบด้วย

ระดับ 1 เป็นการประเมินภายในที่อาจไม่ละเอียดมากนัก

ระดับ 2 เป็นการประเมินจากภายนอก

ระดับ 3 เป็นการประเมินจากภายนอกอย่างละเอียด

ทั้งนี้ งบประมาณสำหรับการประเมินของโครงการในระดับสามประมาณร้อยละ 1-5 ของงบประมาณวิจัยทั้งหมด โดยมีการแบ่งประเภทโครงการด้วยเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

[14] "UK Research and Innovation's Management of the Industrial Strategy Challenge Fund - National Audit Office (NAO) Report." *National Audit Office*. Accessed October 11, 2021. https://www.nao.org.uk/report/the-ukris-management-of-the-industrial-strategy-challenge-fund/.

ตารางที่ 4.7 การจำแนกโครงการตามแนวทางการประเมินผลของ Innovate UK

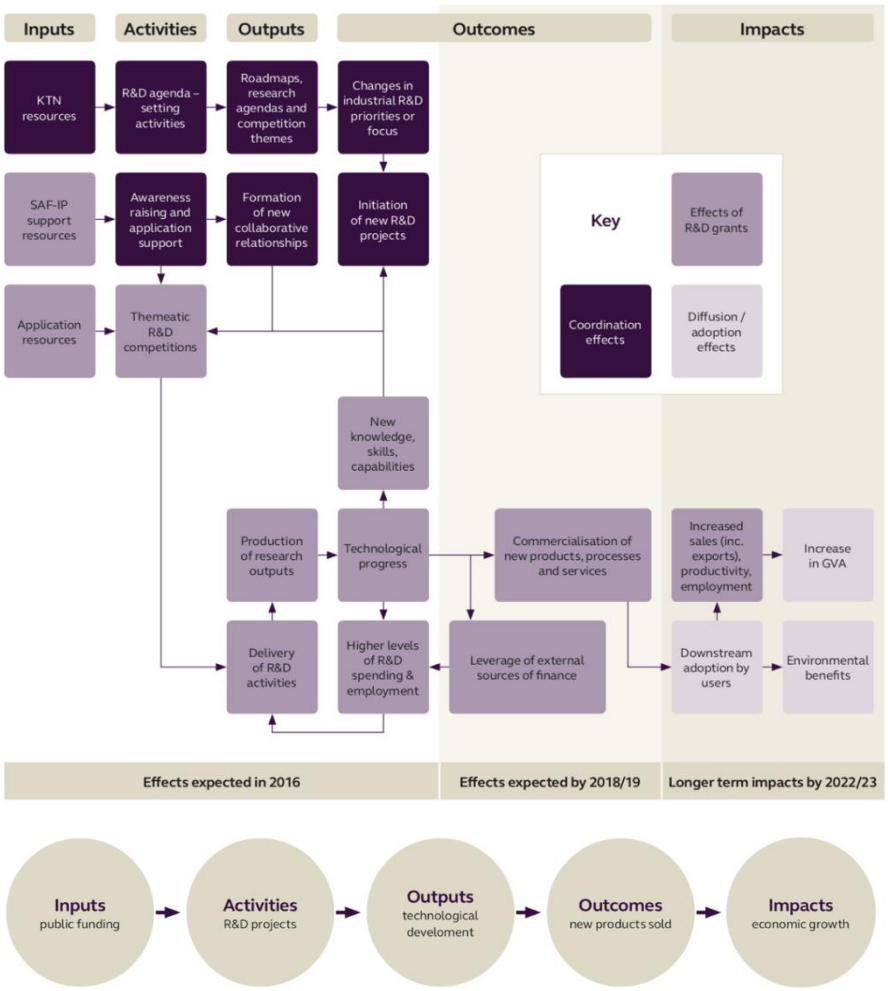
งบประมาณและลักษณะโครงการ	ระดับของความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของผลลัพธ์		
	โครงการเรียบง่าย มีความเสี่ยงต่ำและความไม่แน่นอนของผลลัพธ์ต่ำ	**โครงการไม่ซับซ้อนหรือไม่มีความเสี่ยง แต่มีความไม่แน่นอนของผลลัพธ์**	**โครงการที่ซับซ้อน และ/หรือมีความเสี่ยงสูง และมีความไม่แน่นอนของผลลัพธ์สูง**
งบประมาณสูง (£10m+) และ/หรือสื่อมีความสนใจสูง มีผลกระทบสูง	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 3
งบประมาณในระดับกลาง (£1-10m) และ/หรือสื่อมีความสนใจปานกลาง มีผลกระทบต่อสังคมบ้าง	ระดับ 2	ระดับ 2	ระดับ 3
งบประมาณต่ำ (<£1m) และ/หรือสื่อมีความสนใจต่ำ มีผลกระทบต่อสังคมต่ำ	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 2

ที่มา: Innovate UK Evaluation Framework

ในการประเมินผลจากการวิจัย Innovate UK คำนึงถึงตัวชี้วัดหลัก 5 ประการ คือ

- ปัจจัยนำเข้า (Inputs) หมายถึง ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อบรรลุเป้าหมายของโครงการวิจัย เช่น จำนวนเงินทุนที่สนับสนุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน
- กิจกรรม (Activities) หมายถึง โครงการและกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากทุนที่มอบให้
- ผลผลิต (Outputs) หมายถึง ผลผลิตที่เกิดจากงานวิจัย เช่น ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น หรือเทคโนโลยีใหม่ที่คิดค้น
- ผลลัพธ์ (Outcomes) หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงและประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากผลผลิตที่ได้จากการวิจัย เช่น ยอดขายที่สูงขึ้นของผู้ประกอบการ หรือตัวชี้วัดอื่น ๆ ทางธุรกิจ
- ผลกระทบ (Impacts) หมายถึง ผลกระทบในระยะยาว เช่น การเติบโตทางเศรษฐกิจ

ภาพที่ 4.4 แนวทางการประเมินงานวิจัยของ Innovate UK



ที่มา: Innovate UK Evaluation Framework (2016)

ตัวอย่างแนวทางการประเมินงานวิจัยของ Innovate UK เช่น

- **Randomised Controlled Trials (RCT)** เป็นงานวิจัยแบบสุ่ม โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของผลลัพธ์ระหว่างกลุ่มวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนเงินทุนกับกลุ่มที่ไม่ได้รับ วิธีการประเมินนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุดหากทำได้สำเร็จ แต่มีข้อจำกัดคือ อาจมีตัวแปรกวน (confounding factor) ที่ทำให้ไม่สามารถแยกได้ว่า ความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์เกิดจากการสนับสนุนของ Innovate UK หรือไม่ ดังนั้นในทางปฏิบัติแล้ว การทำการประเมินด้วย RCT จึงเป็นไปได้ยาก
- **Regression Discontinuity Design (RDD)** เป็นการวิเคราะห์การถดถอยแบบไม่ต่อเนื่อง โดยใช้เส้นแบ่งระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับการสนับสนุนเงิน เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์ของทั้งสองกลุ่ม

- **Difference-in-difference Analysis (DiD)** เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มวิจัย ก่อนและหลังการสนับสนุนเงินทุน
- **Contribution Analysis** เป็นวิธีประเมินผลลัพธ์เชิงคุณภาพ ด้วยการสร้างทฤษฎีว่า การสนับสนุนการวิจัยจะส่งผลอย่างไร และรวบรวมหลักฐานเพื่อสร้างเรื่องเล่าที่แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

- **ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญต่อการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล**

ปัจจัยที่ส่งเสริมการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของ UKRI 3 ประการ ได้แก่

ประการแรก การสื่อสารกับภาครัฐอย่างมีประสิทธิภาพ

การรวบรวมสภาวิจัยทั้งหมดเข้ามาอยู่ภายใต้การดูแลของ UKRI ทำให้ภาควิชาการของสหราชอาณาจักรมีน้ำหนักในการเจรจากับภาครัฐมากขึ้น ซึ่งทำให้ UKRI มีบทบาทในการดูแลผลประโยชน์ของภาควิชาการได้ ยกตัวอย่างเช่น การคัดค้านการลดงบประมาณที่เป็นผลกระทบจากการที่สหราชอาณาจักรได้ออกจากสหภาพยุโรปในปี พ.ศ 2562 ทั้งนี้ แม้ว่ามีการปรับสัดส่วนงบประมาณลงบ้างในบางปี แต่ในภาพรวมแล้วงบประมาณของ UKRI ในปัจจุบันก็ยังสูงกว่างบประมาณเมื่อแรกตั้งประมาณร้อยละ 7

ประการที่สอง การทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพของหน่วยงานย่อยภายใต้ UKRI

โครงสร้างของ UKRI ที่บูรณาการการทำงานของสภาวิจัยเข้าด้วยกัน ช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกันที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดย Sir John Kingman อดีตประธาน UKRI กล่าวว่า ภายใต้โครงสร้างของสภาวิจัยอิสระแบบเดิม โครงการเช่น Industrial Strategy Challenge Fund, Strength in Places Fund และ Future Leaders Fellowships Scheme คงเป็นไปได้ยากมาก[15]

ประการที่สาม การเชื่อมโยงภาควิชาการและภาคอุตสาหกรรมเพื่อผลักดันให้งานวิจัยไปสู่นวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจในวงกว้าง

Catapult Network ของ Innovate UK เป็นตัวอย่างที่ดีของการผลักดันให้งานวิจัยนำไปสู่นวัตกรรมที่มีผลประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจในวงกว้าง โดยเน้นความสำคัญของการเชื่อมโยงภาควิชาการและภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้การวิจัยนำไปสู่นวัตกรรมที่ใช้งานได้จริง (ดูกล่องข้อความที่ 4.1)

[15] "Sir John Kingman – Reflections on His Time as UKRI Chair." *The British Academy*. Accessed October 11, 2021. https://www.thebritishacademy.ac.uk/events/sir-john-kingman-reflections-on-his-time-as-ukri-chair/.

กล่องข้อความที่ 4.1 Catapult Network

Catapult Network: เครือข่ายผลักดันให้งานวิจัยของสหราชอาณาจักรเกิดการใช้งานจริง

หนึ่งในเป้าหมายของ Innovate UK คือการทำให้ผลงานวิจัยเกิดผลลัพธ์ในวงกว้างในทางธุรกิจ โดยกลไกสำคัญที่ทำให้สหราชอาณาจักรสามารถผลักดันให้แนวคิดดังกล่าวเกิดขึ้นได้จริง คือ การจัดตั้ง Catapult Center ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เชื่อมภาควิจัยและภาคอุตสาหกรรมของสหราชอาณาจักร โดยมีเป้าหมายคือ การเอื้ออำนวยให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ล่าสุดของสหราชอาณาจักร และการผลักดันให้งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมเกิดการใช้งานจริง

ในปัจจุบัน มีการจัดตั้ง Catapult Center หลายแห่งที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขา เช่น Cell and Gene Therapy, Compound Semiconductor Applications, Connected Places, Digital, Energy Systems, High Value Manufacturing, Medicines Discovery, Offshore Renewable Energy

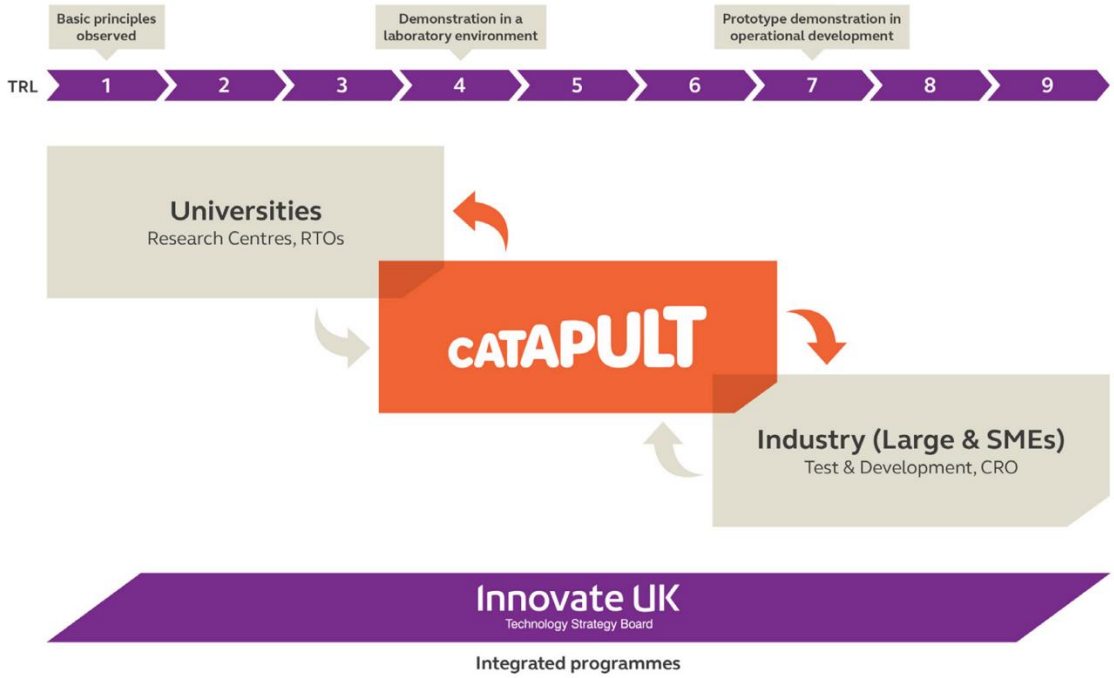
ตัวอย่างของธุรกิจที่ประสบความสำเร็จหลังเข้าร่วมทำงานกับ Catapult Center เช่น

- Rovco เป็น SME ที่ทำการพัฒนาหุ่นยนต์ถ่ายภาพใต้ทะเล และได้รับการสนับสนุนจาก Offshore Renewable Energy Catapult เพื่อพัฒนาและทดลองเทคโนโลยี โดยได้รับการสนับสนุนจากวิศวกรใต้น้ำที่มีความเชี่ยวชาญ นอกจากนี้ Offshore Renewable Energy Catapult ยังช่วยให้ Rovco ได้รับเงินทุนสนับสนุนเพิ่มเติมจาก Innovate UK จนทำให้ Rovco พัฒนาอย่างรวดเร็วจนกลายเป็นผู้นำตลาดด้านการถ่ายภาพใต้น้ำ
- Pashley Cycles เป็นหนึ่งในผู้ผลิตจักรยานที่เก่าแก่ที่สุดของอังกฤษ ซึ่งทำการพัฒนาจักรยานสาธารณะสำหรับลอนดอน โดยได้รับการสนับสนุนจาก High Value Manufacturing Catapult ซึ่งเชื่อมโยงบริษัท Pashley กับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับยางและวัสดุต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้ Pashley ได้พัฒนาจักรยานรุ่นใหม่ที่นำไปใช้ในโครงการ London Cycle Hire ของเมืองลอนดอน[16]
- Transport Systems Catapult พัฒนาโครงการ LUTZ Pathfinder ซึ่งสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับรถยนต์ไร้คนขับ โครงการนี้ได้เชื่อมโยงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าด้วยกัน เช่น ผู้ผลิตรถ RDM, นักวิจัยระบบรถยนต์จาก Mobile Robotics Group ของมหาวิทยาลัยออกซ์ฟอร์ด และสภาเทศบาล Milton Keynes Council ที่เป็นผู้อนุญาตให้มีการทดสอบการขับรถ จนในที่สุด ทำให้เกิดการพัฒนารถ Oxbotica ได้สำเร็จ[17]

[16] “Supercharging Business Performance Through Innovation” (Catapult Network, n.d.), https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/2019-Catapult-Network-Brochure-16pp-FINAL.pdf.

[17] “Catapult Centres: Impact at the Heart of the UK’s Industrial Strategy,” n.d., https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/impact-at-the-heart-of-the-UKs-industrial-strategy-2016.pdf.

แนวคิดของ Catapult Network



ที่มา: Hauser Report[18]

- **ปัจจัยเสี่ยงของ UKRI**

ปัจจัยที่เป็นความเสี่ยงของ UKRI คือ การเปลี่ยนแปลงทางการเมือง ซึ่งส่งผลต่องบประมาณที่ได้รับจากรัฐบาลเพื่อสนับสนุนการวิจัย โดย Sir John Kingman อดีตประธาน UKRI ระบุว่า ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ทุกครั้งที่มีการปรับเปลี่ยนรัฐมนตรีกระทรวง BEIS จะมีการเปลี่ยนนโยบายที่เห็นได้ชัด ยกตัวอย่างเช่น ภายใต้รัฐบาลของนายกรัฐมนตรีเทเรซ่า เมย์ กระทรวง BEIS ให้ความสำคัญมากกับการให้เงินทุนสนับสนุน Industrial Strategy Challenge Fund ซึ่งเน้นการสนับสนุนงานวิจัยที่จะสามารถนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรม แต่ภายใต้รัฐบาลของนายบอริส จอห์นสัน ได้เปลี่ยนมาให้ความสำคัญกับการสนับสนุนการวิจัยพื้นฐานแทน ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสะท้อนว่า การดำเนินยุทธศาสตร์ของ UKRI ยังขาดเสถียรภาพและการวางแผนแนวคิดในระยะยาว

[18] Hermann Hauser, “Review of the Catapult Network,” November 2014, https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/Hauser-Review-of-the-Catapult-network-2014.pdf.

4.1.3 ทิศทางในอนาคต

ในอนาคต สหราชอาณาจักรมีแผนจัดตั้งหน่วยงานใหม่ด้านนวัตกรรมและการวิจัยขั้นสูง (Advanced Research and Innovation Agency หรือ ARIA) ซึ่งมีจุดเด่นที่สำคัญ ได้แก่

- มีหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยที่มีความเสี่ยงสูงแต่ผลตอบแทนสูง (High risk, high reward) โดยหน่วยงานนี้จะยอมรับอัตราความล้มเหลวสูงกว่าหน่วยงานที่สนับสนุนงานวิจัยอื่น ๆ ภายใต้หลักการที่ว่า อิสรภาพที่จะล้มเหลวก็คืออิสรภาพที่จะประสบความสำเร็จ
- ได้รับการยกเว้นจากกฎระเบียบที่กำกับการใช้งบประมาณ และเน้นการดำเนินงานที่รวดเร็ว คล่องตัว และปราศจากขั้นตอนทางราชการที่มากเกินไป เพื่อสนับสนุนนักวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ ARIA ได้รับแรงบันดาลใจมาจากหน่วยงาน Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) ในสหรัฐอเมริกา (ดูรายละเอียดเกี่ยวกับ DARPA ในหัวข้อ 4.2.2)[19]

4.2 สหรัฐอเมริกา

4.2.1 หน่วยงานในระบบวิจัยและกลไกการบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระบบวิจัย

ระบบวิจัยของสหรัฐอเมริกามีความแตกต่างที่สำคัญจากหลายประเทศทั่วโลกคือ ไม่มีหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่ดูแลและสนับสนุนระบบการวิจัยในประเทศ[20] ดังนั้น งบประมาณเพื่อสนับสนุนการวิจัยจึงถูกจัดสรรให้กระทรวงและหน่วยงานต่าง ๆ เป็นผู้ดูแล (ตารางที่ 4.8)

[19] "UK to Launch New Research Agency to Support High Risk, High Reward Science." *GOV.UK*. Accessed October 11, 2021. https://www.gov.uk/government/news/uk-to-launch-new-research-agency-to-support-high-risk-high-reward-science.

[20] *Furthering America's Research Enterprise*. Washington, D.C.: National Academies Press, 2014. Accessed October 11, 2021. http://www.nap.edu/catalog/18804.

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างหน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนเงินทุนเพื่อการวิจัยของสหรัฐอเมริกา

หน่วยงาน	งบประมาณ FY2020 (ล้านเหรียญสหรัฐ)
Department of Health and Human Services (รวมหน่วยงาน National Institute of Health)	40,818
Department of Energy	19,219
Department of Defense	64,544
National Aeronautics and Space Administration (NASA)	14,057
National Science Foundation (NSF)	6,752
Department of Agriculture	2,941

ที่มา: Congressional Research Service

ข้อสังเกตที่สำคัญเกี่ยวกับระบบวิจัยของสหรัฐอเมริกา คือ หน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่สนับสนุนการวิจัยมีลักษณะกระจัดกระจาย (fragmentation) ซึ่งแตกต่างจากการรวมศูนย์ของ UKRI ในสหราชอาณาจักรเป็นอย่างมาก เหตุผลที่ระบบวิจัยของสหรัฐอเมริกามีลักษณะเช่นนี้ คือ ในระยะแรกหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ได้มีแนวคิดที่จะตั้งหน่วยงาน National Science Foundation (NSF) เพื่อทำหน้าที่บูรณาการการสนับสนุนงานวิจัยทั้งหมด แต่สุดท้าย ความล่าช้าในการก่อตั้งองค์กรดังกล่าวทำให้เกิดการก่อตั้งองค์กรอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนการวิจัยขึ้นมากมาย จนทำให้เมื่อ NSF ก่อตั้งขึ้น ก็ไม่สามารถทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบวิจัยได้ตามเป้าหมายแรก จึงทำให้สหรัฐอเมริกามีระบบ ววน. ที่ไม่รวมศูนย์จนถึงปัจจุบัน[21]

หน่วยงานสำคัญที่ทำหน้าที่สนับสนุนการวิจัยในสหรัฐอเมริกา เช่น

- **สถาบันด้านสุขภาพแห่งชาติ (National Institute of Health หรือ NIH)** มีหน้าที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับระบบสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์นำความรู้มาใช้เพื่อส่งเสริมสุขภาพ เพื่อทำให้ชีวิตมนุษย์ยืนยาวขึ้น และลดความเจ็บป่วย โดย NIH สนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับการรักษาและป้องกันโรค การสนับสนุนการเจริญเติบโตของมนุษย์ ผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากสิ่งปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และการรักษาอาการที่เกิดขึ้นจากสภาวะทางจิต[22]

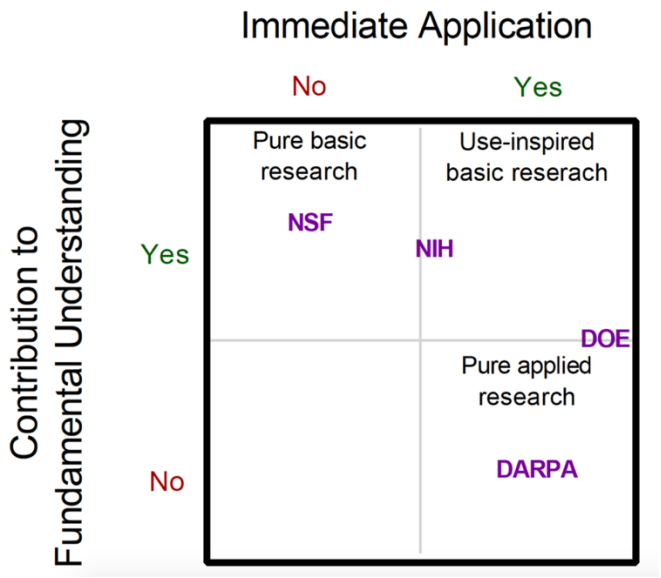
[21] William Bonvillian, Robert E. Van Atta, Patrick Windham, and Open Book Publishers, eds. *The DARPA Model for Transformative Technologies: Perspectives on the U.S. Defense Advanced Research Projects Agency*. Cambridge: Open Book Publishers, 2019, 84.

[22] "Mission and Goals." *National Institutes of Health (NIH)*. Last modified October 31, 2014. Accessed October 11, 2021. https://www.nih.gov/about-nih/what-we-do/mission-goals.

- **มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation หรือ NSF)** มีหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ทุกชนิดที่ไม่ใช่การวิจัยทางการแพทย์ โดยมีแนวทางการทำงานแบบล่างขึ้นบน (bottom-up) กล่าวคือ NSF ทำหน้าที่เสาะหาและสนับสนุนนักวิทยาศาสตร์ที่มีผลงานโดดเด่น[23]
- **หน่วยงานโครงการวิจัยขั้นสูงด้านกลาโหม (Defense Advanced Research Projects Agency หรือ DARPA)** ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของกระทรวงกลาโหม โดยมีเป้าหมายหลักคือ การสนับสนุนงานวิจัยที่ช่วยส่งเสริมความมั่นคงของสหรัฐอเมริกา โดยเน้นงานวิจัยที่ความเสี่ยงสูงและผลตอบแทนสูง การทำงานของ DARPA ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ มากมายในอดีต เช่น อินเทอร์เน็ต และคอมพิวเตอร์ และนวัตกรรมล่าสุด คือ วัคซีน mRNA ป้องกันโรคโควิด-19

ความแตกต่างระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่สนับสนุนการวิจัยในสหรัฐอเมริกาคือ จุดสนใจที่แตกต่างกัน กล่าวคือ NIH และ NSF จะให้ความสำคัญมากกว่ากับงานวิจัยพื้นฐาน รวมถึงงานวิจัยที่อาจจะยังไม่มีแนวทางการประยุกต์ใช้ต่อ ขณะที่ DARPA จะเน้นงานวิจัยที่สามารถนำมาใช้ได้ในการทหารและการรักษาความมั่นคงของสหรัฐอเมริกา (ภาพที่ 4.5)

ภาพที่ 4.5 ความแตกต่างด้านประเภทของการวิจัยของหน่วยงานวิจัยในสหรัฐอเมริกา



ที่มา: Mandt, Seetharam and Cheng (2020)

[23] "About NSF - What We Do | NSF - National Science Foundation." Accessed October 11, 2021. https://www.nsf.gov/about/what.jsp.

4.2.2 หน่วยงานโครงการวิจัยขั้นสูงด้านกลาโหม (Defense Advanced Research Projects Agency หรือ DARPA)

DARPA มีความโดดเด่นและแตกต่างจากหน่วยงานวิจัยอื่นในระบบวิจัยของสหรัฐอเมริกา กล่าวคือ DARPA มุ่งเน้นการวิจัยเชิงประยุกต์ และเป็นหน่วยงานสำคัญที่เชื่อมโยงการวิจัยพื้นฐานกับการสร้างนวัตกรรมที่สามารถนำมาใช้งานได้จริง จนทำให้เทคโนโลยีสามารถก้าวข้าม “หุบเขามรณะ” ระหว่างการวิจัยกับการนำนวัตกรรมเข้าสู่ตลาดได้ ขณะที่หน่วยงานวิจัยอื่นในสหรัฐอเมริกาเน้นการวิจัยพื้นฐาน

- **การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทั้งระดับนโยบายและบริหารจัดการ**

DARPA เป็นหน่วยงานที่อยู่ภายใต้การดูแลของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา โดยผู้อำนวยการ DARPA (DARPA Director) ต้องรายงานผลการดำเนินงานต่อเจ้าหน้าที่อาวุโสของกระทรวงกลาโหมที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาและการดูแลยุทธศาสตร์เทคโนโลยีของกระทรวงกลาโหม (Under Secretary of Defense for Research and Engineering) อย่างไรก็ตาม DARPA มีลักษณะสำคัญคือ เป็นหน่วยงานอิสระที่ถูกแยกจากหน่วยงานวิจัยอื่น ๆ ของกองทัพสหรัฐอเมริกา เพื่อให้องค์กรสามารถทำงานโดยไม่ต้องตอบสนองต่อข้อบังคับหรือความต้องการเฉพาะเจาะจงของกองทัพ และเพื่อให้มีความเป็นอิสระในการทำงานวิจัยที่มีความแปลกใหม่และแตกต่างจากงานวิจัยอื่น ๆ ของกระทรวงกลาโหม

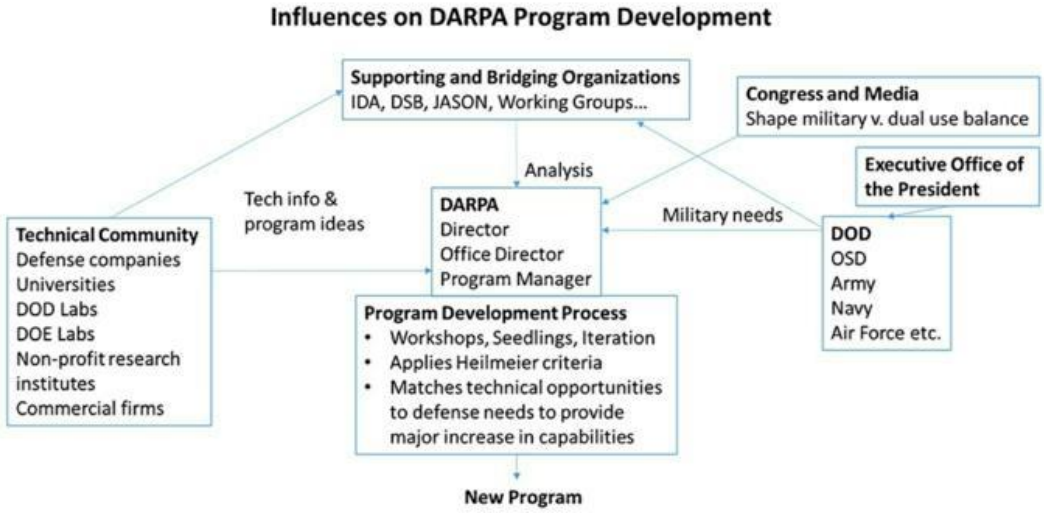
DARPA มีการเชื่อมโยงกับผู้มีส่วนได้เสียผ่านการดำเนินการต่าง ๆ เช่น การรับฟังความคิดเห็นจากชุมชนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกระทรวงกลาโหมเพื่อให้เกิดการบูรณาการทางความคิด การตั้งตัวแทนจากแต่ละเหล่าทัพให้ประจำอยู่ที่สำนักผู้อำนวยการ (Director’s Office) ของ DARPA เพื่อเอื้อต่อการนำเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจากการวิจัยไปประยุกต์ใช้จริงในกองทัพ และการรับฟังคำแนะนำจากที่ปรึกษาภายนอก สมาชิกรัฐสภา และประธานาธิบดีสหรัฐฯ

การพัฒนาโปรแกรมของ DARPA ได้รับอิทธิพลจากหลายภาคส่วน เช่น ความต้องการด้านการทหารจากรัฐสภาสหรัฐฯ สื่อ สำนักบริหารของประธานาธิบดี กระทรวงกลาโหม และความคิดและข้อมูลด้านเทคโนโลยีจากองค์กรหรือหน่วยงานด้านวิชาการต่าง ๆ (ภาพที่ 4.6)

DARPA มีลักษณะเป็นองค์กรแบบแนวราบซึ่งมีเพียงผู้อำนวยการ และผู้อำนวยการสำนัก ที่อยู่เหนือผู้จัดการโปรแกรม โดยผู้อำนวยการเป็นผู้กำหนดทิศทางขององค์กรในภาพกว้าง และผู้อำนวยการสำนักและผู้จัดการโปรแกรมเป็นผู้เสนอโครงการที่ตอบโจทย์ที่กำหนด

ผู้จัดการโปรแกรม (Programme Manager) คือหัวใจสำคัญของ DARPA โดยเป็นทั้งผู้เสนอและดูแลโครงการวิจัย กล่าวคือ ทำหน้าที่รับฟังความต้องการด้านการทหารจากกระทรวงกลาโหม รวมทั้งการประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนานวัตกรรมจากนักวิทยาศาสตร์ จากนั้น สังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อเสนอโครงการวิจัยให้กับผู้บังคับบัญชาระดับสูงในองค์กร และเมื่อโครงการวิจัยได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้จัดการโปรแกรมจะเป็นผู้คัดเลือกและดูแลนักวิจัยในโครงการ

ภาพที่ 4.6 การพัฒนาโปรแกรมการวิจัยของ DARPA



ที่มา: William Bonvillian, Robert E. Van Atta, Patrick Windham, and Open Book Publishers, eds. *The DARPA Model for Transformative Technologies: Perspectives on the U.S. Defense Advanced Research Projects Agency*. Cambridge: Open Book Publishers, 2019

- **แนวทางการติดตามและประเมินผลระบบ ววน.**

George H. Heilmeier ซึ่งเป็นผู้อำนวยการ DARPA ในช่วงปี ค.ศ. 1975-1977 ได้กำหนดคำถามเพื่อใช้ในการประเมินโครงการที่ควรได้รับการสนับสนุน ต่อมา คำถามเหล่านี้มีชื่อว่า “Heilmeier Catechism”[24] (ดูกล่องข้อความที่ 4.2)

[24] “The Heilmeier Catechism. “ Accessed October 11, 2021. https://www.darpa.mil/work-with-us/heilmeier-catechism.

กล่องข้อความที่ 4.2 Heilmeier Catechism

Heilmeier Catechism

1. คุณต้องการทำอะไร (จงอธิบายเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ โดยห้ามใช้ภาษาเฉพาะวงการ)
2. สิ่งที่คุณต้องการทำเป็นอย่างไรในปัจจุบัน และมีข้อจำกัดอย่างไร
3. แนวทางของคุณมีอะไรใหม่ ทำไมจึงมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จ
4. หากการวิจัยสำเร็จจะมีผู้ใดที่ได้รับประโยชน์ และจะสร้างความแตกต่างได้อย่างไร
5. มีความเสี่ยงอะไร
6. ต้องใช้งบประมาณเท่าไหร่
7. ต้องใช้ระยะเวลาดำเนินงานเท่าไหร่
8. อะไรคือตัวชี้วัดความสำเร็จในระยะกลางและระยะยาว

ที่มา: DARPA

ในการประเมินผลการวิจัย DARPA เน้นการประเมินอย่างต่อเนื่อง แทนการประเมินความสำเร็จเมื่อโครงการสิ้นสุด (post hoc evaluation) โดยผู้จัดการโปรแกรมของ DARPA ทุกคนเป็นผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิค จึงสามารถประเมินได้ว่าโครงการที่กำลังดำเนินอยู่ประสบความสำเร็จหรือไม่ หรือต้องปรับเปลี่ยนอย่างไรหากยังไม่ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ โครงการที่ยังล้มเหลวอยู่แม้ว่าจะมีการปรับแนวทางแล้วจะถูกยกเลิก

โดยสรุป DARPA วัดความสำเร็จของโครงการวิจัยด้วยผลลัพธ์ที่เกิดจากงานวิจัยเพียงอย่างเดียวเท่านั้น นอกจากนี้ DARPA ไม่ใช้ระบบการประเมินด้วยคณะกรรมการต่าง ๆ หรือหน่วยงานภายนอก เพื่อไม่ให้มีขั้นตอนที่ยุ่งยากที่อาจจะเพิ่มภาระการทำงาน

- **ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญต่อการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล**

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ DARPA เป็นองค์กรที่ประสบความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรมและจัดการความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้[25]

<u>ประการแรก ระยะเวลาทำงานที่สั้น</u>

พนักงานของ DARPA ส่วนมากมีระยะเวลาทำงานที่สถาบันประมาณ 4-5 ปีเท่านั้น ซึ่งทำให้มีการหมุนเวียนผู้บริหารองค์กรและผู้จัดการโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง โดยพนักงานทุกคนจะได้รับบัตรพนักงานที่ระบุ

[25] “Innovation at DARPA” (DARPA, July 2016), https://www.darpa.mil/attachments/DARPA_Innovation_2016.pdf.

วันสุดท้ายของการทำงานอย่างชัดเจน การทำเช่นนี้ทำให้พนักงานระลึกอยู่เสมอว่า เวลาของตนที่ DARPA มีจำกัด ดังนั้น จึงต้องรีบดำเนินงานวิจัยให้ประสบความสำเร็จในระยะเวลาที่กำหนด นอกจากนี้แล้ว การเปลี่ยนบุคลากรอย่างต่อเนื่องเป็นวิธีนำความคิดใหม่ ๆ จากภายนอกเข้ามาภายในองค์กรอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อการผลิตนวัตกรรม

ประการที่สอง ความเชื่อมั่นในภารกิจองค์กร

จากการสัมภาษณ์บุคลากรใน DARPA (DARPA, 2016) พบว่า พนักงานด้านวิจัยและบริหารต่างให้ความสำคัญกับภารกิจขององค์กรสูง คือ ต้องการที่จะ “เปลี่ยนโลก” และ “ร่วมสร้างอนาคต” เพื่อความปลอดภัยของคนร่วมชาติและความมั่นคงของประเทศ นอกจากนี้ ภารกิจที่ชัดเจนเช่นนี้ช่วยดึงดูดพนักงานเข้ามาทำงานได้ แม้ว่าจะมีระยะเวลาทำงานที่สั้น

ประการที่สาม ความเชื่อใจและความเป็นอิสระ

DARPA มีวัฒนธรรมแบบ bottom-up โดยหัวข้อวิจัยส่วนใหญ่ ไม่ได้มาจากผู้บังคับบัญชาระดับสูง แต่เกิดจากการเสนอของผู้จัดการโปรแกรมและนักวิจัยที่มีศักยภาพที่จะเป็นผู้จัดการโปรแกรม ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ อย่างไรก็ตาม วัฒนธรรมที่เปิดกว้างเช่นนี้มาพร้อมกับระบบการกลั่นกรองโครงการที่จะได้รับเงินทุนสนับสนุนที่เข้มงวด เพื่อให้การใช้งบประมาณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ประการที่สี่ วัฒนธรรมการยอมรับความล้มเหลว

DARPA เป็นองค์กรที่เปิดกว้างสำหรับความคิดใหม่ ๆ และสามารถยอมรับความล้มเหลวได้ โดยทัศนคติของ DARPA คือ เมื่อมีการเสนองานวิจัย แม้จะฟังดูเป็นไปไม่ได้ ผู้บริหารไม่ควรห้ามหรือยับยั้งทันที แต่ควรถามถึงกระบวนการที่จะดำเนินต่อเพื่อจะบรรลุเป้าหมายของโครงการวิจัย นอกจากนี้ แม้ว่างานวิจัยอาจไม่ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ แต่อย่างน้อยที่สุด การทำวิจัยก็อาจช่วยผลิตความรู้ใหม่บางอย่างที่จะมีประโยชน์ต่อไปในอนาคต และการเรียนรู้จากความล้มเหลวเป็นสิ่งที่สำคัญ

ประการที่ห้า การปรับระบบให้ยืดหยุ่นและเอื้อต่อการวิจัย

สำนักงานบริหารจัดการสัญญา (Contract Management Office) ของ DARPA มีจุดเด่นคือ มีเป้าหมายที่จะช่วยนักวิจัยให้สามารถทำงานได้โดยปราศจากกฎระเบียบที่ไม่จำเป็นให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมีหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความยืดหยุ่นในการทำสัญญาและข้อตกลงกับภาครัฐ และมีอำนาจในการช่วยเขียนสัญญาในรูปแบบพิเศษที่ช่วยให้งานวิจัยดำเนินไปอย่างราบรื่น

- **ความท้าทายของการประยุกต์ใช้แนวทางของ DARPA**

แนวทางของ DARPA ได้รับการยอมรับว่าประสบความสำเร็จ จึงทำให้มีความพยายามทั้งในสหรัฐอเมริกาและในต่างประเทศที่จะสร้างองค์กรหรือโปรแกรมที่มีความคล้ายคลึงกับ DARPA เช่น

- โปรแกรม Moonshot R&D ในประเทศญี่ปุ่น[26] ซึ่งเริ่มขึ้นในปี 2019 ด้วยงบประมาณ 100 พันล้านเยน (ประมาณเกือบ 3 หมื่นล้านบาท) โดยมีเป้าหมายส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาที่เสี่ยงสูง และมีผลกระทบสูง (high-risk, high-impact) เพื่อแก้ปัญหาสำคัญของสังคม เช่น สังคมสูงอายุของญี่ปุ่น และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หน่วยงานสำคัญที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
  - กระทรวงศึกษาธิการ วัฒนธรรม กีฬา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (MEXT) กระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรม (METI) กระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมง (MAFF) และกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ (MHLW) ร่วมกันกำหนดแนวคิดสำหรับการวิจัยและพัฒนาที่มุ่งเป้าแบบทะเยอทะยาน (ambitious)
  - หน่วยงานดำเนินการ ได้แก่ องค์กรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของญี่ปุ่น (Japan Science and Technology Agency หรือ JST) องค์กรพัฒนาพลังงานใหม่และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (New Energy and Industrial Technology Development Organization หรือ NEDO) สถาบันขั้นสูงด้านการวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ (Bio-Oriented Technology Research Advancement Institution หรือ NARO-BRAIN) และหน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนาทางการแพทย์ (Japan Agency for Medical Research and Development หรือ AMED) โดยดำเนินการด้วยเงินทุนสนับสนุนรายปีอย่างต่อเนื่อง (multi-year)
- หน่วยงานด้านนวัตกรรมที่พลิกผัน (Federal Agency for Disruptive Innovation หรือ SPRIN-D) และหน่วยงานด้านนวัตกรรมความปลอดภัยไซเบอร์ (Cybersecurity Innovation Agency) ในประเทศเยอรมนี
- หน่วยงานโครงการวิจัยขั้นสูงด้านพลังงาน (Advanced Research Projects Agency – Energy หรือ ARPA-E) ในสหรัฐอเมริกา มีจุดประสงค์เพื่อมุ่งเน้นการวิจัยด้านพลังงานในรูปแบบของ DARPA นอกจากนี้ ประธานาธิบดีโจ ไบเดน ยังได้ประกาศแผนจัดตั้งหน่วยงาน ARPA-Health และ ARPA-Climate เพื่อวิจัยด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมด้วย[27]

[26] https://www.jst.go.jp/moonshot/en/about.html

[27] Jeff Tollefson, "The Rise of 'ARPA-Everything' and What It Means for Science," *Nature* 595, no. 7868 (July 8, 2021): 483–484.

อย่างไรก็ตาม การตั้งองค์กรคล้าย DARPA หลายแห่งยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าองค์กรแม่แบบ เนื่องจาก เหตุผลสำคัญ 2 ประการ ได้แก่

ประการแรก **บางประเทศอาจยังไม่มีความพร้อมที่จะให้ความเป็นอิสระกับหน่วยวิจัย**เท่ากับที่ DARPA ได้รับจากกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา เช่น ในประเทศเยอรมนี นักวิจัยของหน่วยงานนวัตกรรมด้านความปลอดภัยไซเบอร์ (Cybersecurity Innovation Agency) ประกาศลาออก เนื่องจากไม่พอใจที่ถูกแทรกแซงทางการเมือง และ SPRIN-D ไม่ได้รับการยกเว้นจากกฎระเบียบภาครัฐเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการจ้างนักวิจัย จึงทำให้ไม่สามารถตัดสินใจในรูปแบบที่มีความเสี่ยงสูงได้[28] ซึ่งข้อจำกัดนี้แตกต่างจากวัฒนธรรมของ DARPA อย่างสิ้นเชิงที่ให้การยอมรับความเสี่ยงสูง

ประการที่สอง **การมีลูกค้าหลักซึ่งคือกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา ที่พร้อมสนับสนุนการวิจัยและนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้งานจริง** จึงทำให้ผลงานวิจัยของ DARPA ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ขณะที่ ARPA-E ของสหรัฐอเมริกาประสบปัญหาว่า นักลงทุนสนใจนำนวัตกรรมด้านพลังงานไปเข้าสู่ตลาดในระดับต่ำ ทำให้ ARPA-E ต้องจัดตั้งทีมงาน “Tech to Market” เพื่อทำหน้าที่ดูแลการนำนวัตกรรมเข้าสู่ตลาดโดยเฉพาะ

ทั้งนี้ บางประเทศนำโครงสร้างของ DARPA ไปดัดแปลงในรูปแบบที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศที่น่าสนใจ ยกตัวอย่างเช่น หน่วยงาน Moonshot R&D ของประเทศญี่ปุ่น จัดตั้งคณะกรรมการในสภาวิสัยทัศน์ (Visionary Council) เพื่อกำหนดเป้าหมาย “Moonshot target” โดยคณะกรรมการดังกล่าวประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์ ผู้นำจากภาคธุรกิจ รวมทั้ง Marissa Ozaki ซึ่งเป็นศิลปินและนักออกแบบชื่อดัง และ Taiyo Fuji ซึ่งเป็นนักเขียนนวนิยายวิทยาศาสตร์ (science fiction) เพื่อกำหนดเป้าหมายที่น่าตื่นเต้นและสร้างสรรค์[29] อย่างไรก็ตาม องค์กรดังกล่าวเพิ่งเริ่มก่อตั้งได้ไม่นาน จึงยังไม่สามารถประเมินความสำเร็จของการดำเนินงานได้

[28] “A Growing Number of Governments Hope to Clone America’s DARPA,” The Economist, June 3, 2021, accessed October 17, 2021, https://www.economist.com/science-and-technology/2021/06/03/a-growing-number-of-governments-hope-to-clone-americas-darpa.

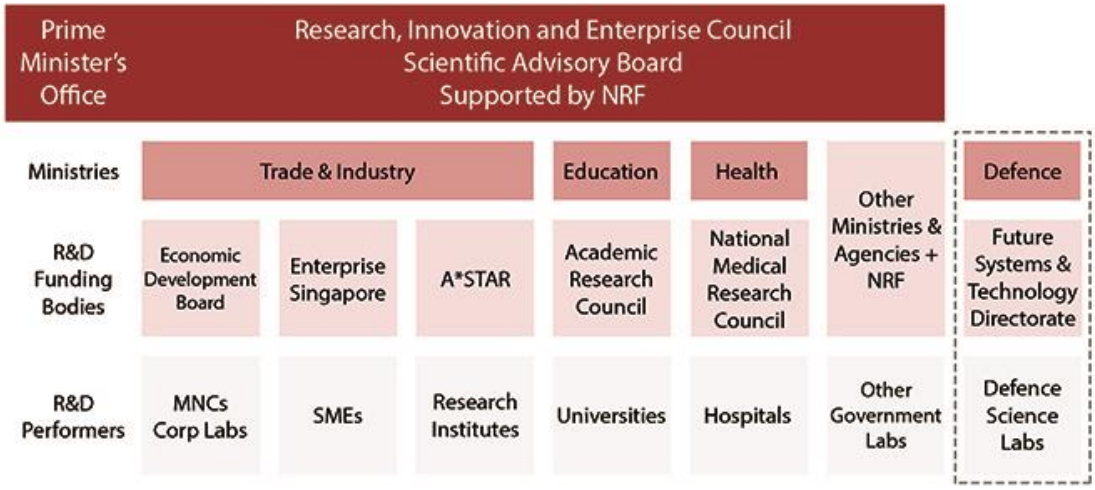
[29] “Research Goals Should Be ‘Inspiring, Imaginative and Credible’ – Japan’s Moonshot Program” (International Science Council, August 18, 2020).

4.3 สิงคโปร์

4.3.1 หน่วยงานในระบบวิจัยและกลไกการบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระบบวิจัย

หน่วยงานหลักของสิงคโปร์ที่ทำหน้าที่สนับสนุนระบบการวิจัยและนวัตกรรมคือ มูลนิธิวิจัยแห่งชาติ (National Research Foundation หรือ NRF) ซึ่งจัดตั้งขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 โดยเป็นหน่วยงานภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรี และทำหน้าที่เป็นเลขานุการของสภาวิจัย นวัตกรรม และวิสาหกิจ (Research, Innovation and Enterprise Council หรือ RIEC) ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน (ภาพที่ 4.7) ทั้งนี้ ประธานคณะกรรมการของ NRF คือ รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีประสานงานด้านนโยบายเศรษฐกิจ[30]

ภาพที่ 4.7 ระบบวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมของสิงคโปร์



ที่มา: National Research Foundation

NRF เป็นกลไกหลักในการบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระบบวิจัย เพราะเป็นทั้งผู้ให้ทุนและผู้กำหนดนโยบาย โดยมีหน้าที่หลักคือ

- กำหนดทิศทางด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศ โดยพัฒนานโยบาย แผน และยุทธศาสตร์ด้านการวิจัย นวัตกรรม และวิสาหกิจ
- ให้เงินทุนสนับสนุนโครงการเชิงยุทธศาสตร์เพื่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม
- สร้างความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา โดยสนับสนุนผู้มีความสามารถพิเศษด้านการวิจัย และดึงดูดนักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ต่างชาติ

[30] "Corporate Profile." Accessed October 11, 2021. https://www.nrf.gov.sg/about-nrf/national-research-foundation-singapore

- ประสานการทำงานร่วมกันของหน่วยงานวิจัยและวาระการวิจัย เพื่อเปลี่ยนผ่านสิงคโปร์สู่เศรษฐกิจที่อยู่บนฐานของความรู้ นวัตกรรม และความเป็นผู้ประกอบการ

นอกเหนือจาก NRF หน่วยงานอื่น ๆ ที่ทำหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยในสิงคโปร์ เช่น

- หน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัย (Agency for Science, Technology and Research หรือ A*Singapore) มีหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยที่ช่วยสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้ประเทศสิงคโปร์ โดยเฉพาะงานวิจัยที่อยู่ภายใต้ยุทธศาสตร์ RIE 2025 และทำหน้าที่เชื่อมโยงภาคอุดมศึกษากับภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาของสตาร์ทอัพในสิงคโปร์[31]
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจสิงคโปร์ (Singapore Economic Development Board หรือ EDB) มีหน้าที่สนับสนุนเงินทุนในการวิจัยและพัฒนา และสร้างนวัตกรรมให้แก่ธุรกิจในสิงคโปร์
- หน่วยงานด้านตลาดพลังงาน (Energy Market Authority) มีหน้าที่บริหารโปรแกรมวิจัยด้านพลังงานสะอาด (Clean Energy Strategic Research Programme)
- คณะกรรมการด้านสาธารณูปโภค (Public Utilities Board) มีหน้าที่บริหารโปรแกรมวิจัยด้านน้ำสะอาด (Clean Water Strategic Research Programme)
- กระทรวงต่าง ๆ ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาระความรับผิดชอบของกระทรวง

- **การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทั้งระดับนโยบายและบริหารจัดการ**

ผู้กำหนดทิศทางของระบบวิจัยของสิงคโปร์คือ สภาวิจัย นวัตกรรม และวิสาหกิจ (Research, Innovation and Enterprise Council หรือ RIEC) ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และมีกรรมการประกอบด้วย รัฐมนตรีจากกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมและภาควิชาการทั้งในและต่างประเทศ วัตถุประสงค์ของ RIEC คือ การให้คำแนะนำกับคณะรัฐมนตรีสิงคโปร์เกี่ยวกับนโยบายส่งเสริมการวิจัยและการสร้างนวัตกรรมในสิงคโปร์[32]

คณะกรรมการ NRF (National Research Foundation Board) ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของสำนักนายกรัฐมนตรีและมีหน้าที่สนับสนุนการทำงานของ RIEC มีสมาชิกประกอบด้วย นักการเมือง ข้าราชการ และผู้นำจากทั้งภาคอุดมศึกษาและภาคธุรกิจ ยกตัวอย่างเช่น รองนายกรัฐมนตรี รัฐมนตรีและปลัดจากกระทรวง

[31] "About A*STAR." *00. A*STAR HQ Corporate Website*. Accessed October 11, 2021. https://www.a-star.edu.sg/About-A-STAR/overview.

[32] "Research, Innovation and Enterprise Council (RIEC)." Accessed October 11, 2021. https://www.nrf.gov.sg/about-nrf/governance/research-innovation-and-enterprise-council-(riec).

ต่าง ๆ กรรมการผู้จัดการจากบริษัทชั้นนำ เช่น Temasek และอธิการบดีของมหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ (National University of Singapore) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีนานยาง (Nanyang Technological University)

นอกจากนี้ NRF มีคณะที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Advisory Board หรือ SAB) ซึ่งประกอบด้วยกรรมการที่มีชื่อเสียงในระดับนานาชาติและมีความเชี่ยวชาญในหลากหลายสาขาด้านเทคโนโลยี ทั้งจากภาควิชาการและภาคธุรกิจ เช่น มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด สถาบันเทคโนโลยีแห่งสหพันธ์สวิสในซูริก (ETH Zurich) มหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของฮ่องกง (Hong Kong University of Science and Technology) สถาบันแมกซ์ พลังค์ ด้านวิจัยโพลีเมอร์ (Max Planck Institute for Polymer Research) และบริษัทฮิวเลตต์ แพคการ์ด (Helwett Packard Enterprise)[33] ทั้งนี้ ปัจจุบันประธานของ SAB คือ Sir Richard Friend ซึ่งเป็นศาสตราจารย์ด้านฟิสิกส์จากมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์

คณะที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์ (SAB) มีหน้าที่หลักคือ การให้คำปรึกษาเกี่ยวกับนโยบายและโปรแกรมของ NRF โดยมีการประชุมปีละครั้ง และมีบทบาทสำคัญคือ

- ให้น้ำหนักกับประเด็นสำคัญและแนวโน้มโลกที่เกิดขึ้นในด้านการวิจัย ซึ่งสิงคโปร์สามารถเติมเต็มช่องว่าง (gap) หรือตอบสนองต่อความต้องการ
- ร่วมกับ NRF ระบุหัวข้อวิจัยใหม่ ๆ ที่สิงคโปร์สามารถเก็บเกี่ยวประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ที่ล้ำสมัย และสร้างพื้นฐานในการเติบโตของวิสาหกิจและอุตสาหกรรม
- ทบทวนและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับข้อเสนอและแผนที่จัดเตรียมโดย NRF
- ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ NRF ในการจัดการด้านวิจัยและพัฒนา รวมทั้ง การจัดสรรเงินทุนและการประเมินผลลัพธ์ของการวิจัย

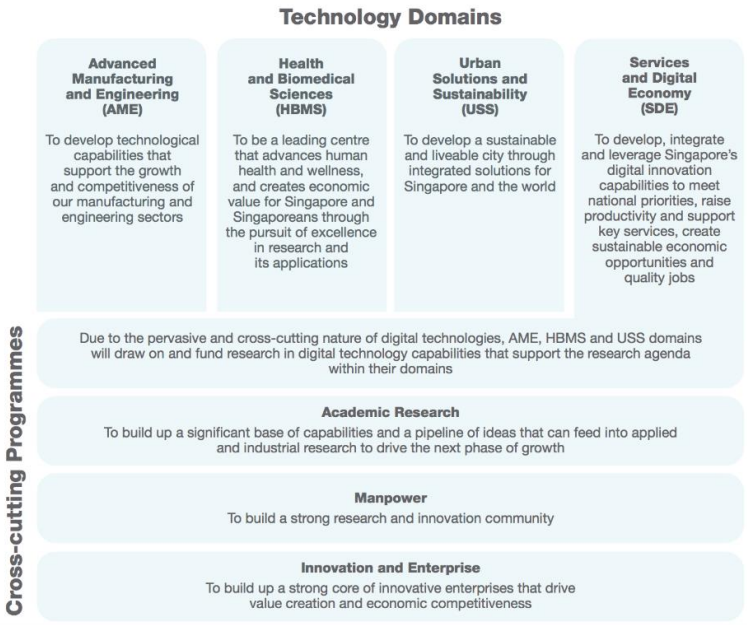
- **แนวทางการติดตามและประเมินผลระบบวิจัย**

สิงคโปร์ให้ความสำคัญกับการพัฒนาของระบบวิจัยอย่างชัดเจน โดยมีการพัฒนายุทธศาสตร์สำหรับระบบวิจัยมาอย่างต่อเนื่องทุกห้าปีตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 โดยทุกแผนจะมีการเพิ่มงบประมาณสนับสนุนการวิจัยในประเทศ และมีการต่อยอดจากนโยบายของแผนก่อนหน้า (ดูรายละเอียดในตารางที่ 4.9)

[33] “Scientific Advisory Board (SAB).” Accessed October 11, 2021. https://www.nrf.gov.sg/about-nrf/governance/scientific-advisory-board-(sab).

ตารางที่ 4.9 สรุปแผนพัฒนาระบบวิจัยของสิงคโปร์

แผนดำเนินงาน	รายละเอียด
National Technology Plan 1995	เป็นการลงทุน 2 พันล้านเหรียญสิงคโปร์สำหรับการวิจัย โดยเน้นที่การวิจัยเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจ จำแนกเป็นการวิจัยใน 9 สาขา คือ - ไมโครเทคโนโลยี - เทคโนโลยีสารสนเทศ - ระบบอิเล็กทรอนิกส์ - เทคโนโลยีการผลิต - เทคโนโลยีวัสดุ - พลังงาน น้ำ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากร - อาหารและเทคโนโลยีการเกษตร - เทคโนโลยีชีวภาพ - วิทยาศาสตร์การแพทย์
National Science and Technology Plan 2000	เป็นการลงทุน 4 พันล้านเหรียญสิงคโปร์เพื่อสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสนับสนุนการวิจัยใน 9 สาขาที่ได้กำหนดในแผน NTP 1995 ต่อเนื่อง
Science and Technology Plan 2005	เป็นการลงทุน 7 พันล้านเหรียญสิงคโปร์ โดย - 5 พันล้านเหรียญอยู่ภายใต้การบริหารโดย A*STAR และ - 2 พันล้านเหรียญอยู่ภายใต้การบริหารโดย EDB และให้ความสำคัญกับวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์มากขึ้น
Science and Technology Plan 2010	เป็นการลงทุน 13.5 พันล้านเหรียญสิงคโปร์ โดยจัดสรร ดังนี้ - 5 พันล้านเหรียญให้ NRF จัดสรรสำหรับโครงการระยะยาว - 7.5 พันล้านเหรียญสำหรับกระทรวงการค้าและอุตสาหกรรม เพื่อสนับสนุนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ - 1.05 พันล้านเหรียญสำหรับกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อสนับสนุนการวิจัยในมหาวิทยาลัย แผนนี้ระบุว่า อุตสาหกรรมสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีน้ำและอุตสาหกรรมสื่อดิจิทัลเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถพัฒนาอย่างก้าวกระโดดได้
Research, Innovation and Enterprise (RIE) 2015	เป็นการลงทุน 16.1 พันล้านเหรียญ มุ่งเน้นสำหรับ 1) การพัฒนาการวิจัยพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม 2) การสร้างให้สิงคโปร์เป็นจุดหมายในการทำงานสำหรับนักวิจัย 3) การมอบเงินทุนผ่านแนวทางการแข่งขัน (competitive funding) เพื่อคัดสรรโครงการที่คู่ควรแก่การสนับสนุน 4) การสนับสนุนความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการวิจัย 5) การเพิ่มน้ำหนักสำหรับการใช้ผลการวิจัยเพื่อสนับสนุนการเติบโตของเศรษฐกิจ 6) การสนับสนุนการนำนวัตกรรมของสิงคโปร์เข้าสู่ตลาด

แผนดำเนินงาน	รายละเอียด
Research, Innovation and Enterprise (RIE) 2020	เป็นการลงทุน 19.1 พันล้านเหรียญเพื่อดำเนินนโยบายต่อจาก RIE 2015 โดยมีการสนับสนุนหัวข้อวิจัยหลัก 4 หัวข้อ คือ 1) การผลิตและวิศวกรรมขั้นสูง (Advanced Manufacturing and Engineering) 2) วิทยาศาสตร์สุขภาพและชีวการแพทย์ (Health and Biomedical Sciences) 3) การตอบโจทย์ความเป็นเมืองและความยั่งยืน (Urban Solutions and Sustainability) 4) บริการและเศรษฐกิจดิจิทัล (Services and Digital Economy) โดยมีเป้าหมายคือ การลดความทับซ้อนระหว่างการสนับสนุนโครงการวิจัย  ที่มา: National Research Foundation
Research, Innovation and Enterprise (RIE) 2025	เป็นการลงทุน 25 พันล้านเหรียญ เพื่อดำเนินนโยบายต่อจาก RIE 2020 และมีการจัดสรรงบประมาณ ดังนี้ - 7.3 พันล้านเหรียญ เพื่อยกระดับศักยภาพการวิจัยของมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยที่อยู่ภายใต้การดูแลของ A*Star - 6.5 พันล้านเหรียญ เพื่อสนับสนุนการวิจัยภายใต้แผน RIE - 5.2 พันล้านเหรียญ เพื่อสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมและกรพัฒนาทักษะของผู้ประกอบการ - 2.2 พันล้านเหรียญ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับปริญญาเอกและการพัฒนาทักษะของนักวิจัย - 3.75 พันล้านเหรียญ เป็นเงินสำหรับ “White Space” คือ เงินที่ยังไม่ระบุวิธีใช้อย่างแน่ชัด โดยกำหนดเพียงว่าให้นำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการและโอกาสที่เปลี่ยนไปในอนาคต

ที่มา: “Singapore: 50 Years of Science and Technology.” Accessed October 11, 2021. https://lkyspp.nus.edu.sg/gia/article/singapore-50-years-of-science-and-technology.

4.3.2 กรณีศึกษาการบูรณาการระหว่างหน่วยงานของสิงคโปร์เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ

สิงคโปร์ลงทุนด้านการวิจัยและเทคโนโลยีด้านน้ำเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในประเทศมาเป็นระยะเวลายาวนานกว่า 50 ปี จนทำให้สิงคโปร์กลายเป็นศูนย์กลางในการวิจัยและพัฒนาด้านน้ำของโลกในปัจจุบัน

สิงคโปร์ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภค ขณะที่ประชากรมีความต้องการน้ำถึง 400 ล้านแกลลอน (เท่ากับสระว่ายน้ำโอลิมปิกถึง 782 สระ)[34] ต่อวัน ในอดีต สิงคโปร์ต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำจากประเทศมาเลเซีย โดยได้ลงนามสัญญาข้อตกลงน้ำ (Water Agreement) กับรัฐยะโฮร์ในปี ค.ศ. 1961 ซึ่งกำหนดว่า สิงคโปร์สามารถนำเข้าน้ำจากมาเลเซียได้ไม่จำกัด[35] อย่างไรตาม หลังจากที่สิงคโปร์ประกาศอิสรภาพในปี ค.ศ. 1965 นายกรัฐมนตรีมาเลเซียได้กล่าวว่า หากสิงคโปร์ไม่ทำตามที่มาเลเซียต้องการ มาเลเซียสามารถกดดันสิงคโปร์ด้วยการหยุดการจ่ายน้ำได้ จึงทำให้นายกรัฐมนตรี ลี กวน ยู ของสิงคโปร์ ให้ความสำคัญกับความมั่นคงด้านน้ำเป็นอย่างมาก[36] ต่อมา ในปี ค.ศ. 1972 สิงคโปร์จึงได้ประกาศยุทธศาสตร์ Water Master Plan ซึ่งเน้นการหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม

สิงคโปร์ได้ดำเนินโยบาย “Four National Taps” ซึ่งประกอบด้วย (1) น้ำจากการนำเข้าจากต่างประเทศ (2) น้ำจากการกักเก็บในประเทศ (3) น้ำจากการบำบัดน้ำที่ใช้แล้วมาทำให้บริสุทธิ์ และ (4) น้ำจากการบำบัดน้ำเค็มให้กลายเป็นน้ำจืด โดยหน่วยงานหลักซึ่งทำหน้าที่บริหารจัดการด้านยุทธศาสตร์น้ำของสิงคโปร์คือ คณะกรรมการสาธารณูปโภค (Public Utilities Board หรือ PUB) ดังนี้

- ในช่วง ค.ศ. 1971 - 1987 สิงคโปร์ลงทุนสร้างอ่างเก็บน้ำและทำความสะอาดคลองในสิงคโปร์ และตั้งแต่ ค.ศ. 2011 เป็นต้นมา การสร้างอ่างเก็บน้ำช่วยทำให้สิงคโปร์เพิ่มพื้นที่กักน้ำเป็นสองในสามของพื้นที่ทั้งหมดของสิงคโปร์ ในปัจจุบัน PUB ยังคงหาทางเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บน้ำของสิงคโปร์ เช่น การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการน้ำ[37] ด้วยเป้าหมายที่จะไม่ให้น้ำที่ตกลงมาแม้แต่หยดเดียวต้องสูญเสียไป
- สิงคโปร์เน้นการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาด้านน้ำ เพื่อสร้างแหล่งน้ำหลักเพิ่มอีกสองแหล่ง โดยดำเนินการผ่านโครงการสำคัญ ดังนี้

---

[34] “Singapore Water Story” (Public Utilities Board, n.d.), https://www.pub.gov.sg/watersupply/singaporewaterstory.

[35] “Water Agreements,” accessed October 21, 2021, http://www.mfa.gov.sg/SINGAPORES-FOREIGN-POLICY/Key-Issues/Water-Agreements.

[36] “Foresight Brought Water Projects to Fruition,” TODAYonline, accessed October 21, 2021, https://www.todayonline.com/rememberinglky/foresight-brought-water-projects-fruition.

[37] “Innovation in Water Singapore” (Public Utilities Board, 2012), https://www.pub.gov.sg/Documents/InnovationWater_vol2.pdf.

- NEWater เป็นโครงการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเริ่มขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2003 ซึ่งในปัจจุบัน สามารถผลิตน้ำได้ร้อยละ 40 ของความต้องการทั้งหมดในสิงคโปร์ ระบบดังกล่าวใช้เทคโนโลยีเมมเบรนเพื่อบำบัดน้ำเสียให้สะอาดในระดับที่สามารถใช้ดื่มได้
- โครงการขจัดเกลือออกจากน้ำทะเลเพื่อให้กลายเป็นน้ำจืด โดยในปี ค.ศ. 2005 บริษัท Hyflux ของสิงคโปร์ได้ตั้งโรงงานขจัดเกลือเป็นแห่งแรก ซึ่งใช้เทคโนโลยี Reverse Osmosis แต่เนื่องจากกระบวนการนี้ใช้พลังงานมาก PUB จึงได้ร่วมวิจัยกับบริษัทเอกชนเพื่อหาวิธีลดการใช้พลังงานของโรงงานขจัดเกลือ[38] ซึ่งเป็นการบูรณาการความเชี่ยวชาญจากภายในและภายนอกองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อีกหน่วยงานหนึ่งที่มีบทบาทสูงในการพัฒนาอุตสาหกรรมน้ำของสิงคโปร์ คือ สภาพัฒนาอุตสาหกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและน้ำ (Environmental and Water Industry Development Council หรือ EWI) ซึ่งก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 2006 โดย EWI ทำงานร่วมกับหน่วยงานสำคัญของสิงคโปร์ เช่น สภาพัฒนาเศรษฐกิจ (Economic Development Board หรือ EDB) และ PUB เพื่อพัฒนาความสามารถในการวิจัยและพัฒนาด้านน้ำและความสามารถของอุตสาหกรรมด้านน้ำ ตลอดจน การนำผลการวิจัยและพัฒนาไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ และการส่งออกเทคโนโลยีด้านน้ำของสิงคโปร์ไปต่างประเทศ เช่น จีนและประเทศในตะวันออกกลาง ทั้งนี้ เป้าหมายสำคัญของ EWI คือ การเพิ่มมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมน้ำจาก 315 ล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา (คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.3 ของผลผลิตมวลรวมในประเทศ) ในปี ค.ศ. 2003 เป็น 1.07 พันล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา (คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.6 ของผลผลิตมวลรวมในประเทศ) ในปี ค.ศ. 2015 และการเพิ่มจำนวนการจ้างงานเท่าตัวกลายเป็น 11,000 คน (โดยเฉพาะกลุ่มคนที่เป็นนักวิชาชีพและมีทักษะสูง) ในปี ค.ศ. 2015

EWI ดำเนินการโดยใช้การวิจัยและพัฒนาเป็นตัวขับเคลื่อนหลักผ่านยุทธศาสตร์ 6 ประการเพื่อสนับสนุนองค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่าทางเทคโนโลยี (เริ่มจากการตกผลึกทางความคิดไปจนถึงการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์) ได้แก่

1) การจัดตั้งโปรแกรมให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมและน้ำในสิงคโปร์ที่ชื่อว่าโปรแกรมวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและน้ำ (Environment and Water Research Programme หรือ EWRP) ซึ่งทำหน้าที่สแกนหาเทคโนโลยีและระบุประเด็นวิจัยที่จำเป็นสำหรับสิงคโปร์ในฐานะเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีของโลก รวมทั้ง ให้ทุนวิจัยแบบแข่งขัน (competitive bidding) แก่องค์กรทั้งในและต่างประเทศ ทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน

[38] Luke Anthony Tan, "PUB and Research Partner to Reduce Energy Consumption of Seawater Desalination," The Straits Times (Singapore, July 4, 2018), accessed October 21, 2021, https://www.straitstimes.com/singapore/environment/pub-and-research-partner-to-reduce-energy-consumption-of-seawater-desalination.

2) การเชื่อมโยงกับต่างประเทศอย่างแข็งแกร่ง โดยการดึงดูดสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาระดับโลกให้เข้ามาทำการวิจัยในสิงคโปร์

3) การทำให้สิงคโปร์เป็นสนามทดสอบระดับโลก สำหรับสินค้าและบริการในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การให้ใช้โครงสร้างพื้นฐานของ PUB (เช่น โรงงาน NEWater และอ่างเก็บน้ำ) เป็นสนามทดสอบเทคโนโลยีน้ำ

4) การสนับสนุนการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในภาครัฐและภาคเอกชนของสิงคโปร์

5) การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาด ซึ่งรวมถึง การช่วยบ่มเพาะสตาร์ทอัพ

6) การสนับสนุนกำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะและมีความสามารถสูงเพื่อสนับสนุนการเติบโตของอุตสาหกรรม เช่น การพัฒนาศูนย์ความเป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนา การมอบทุนการศึกษาให้นักศึกษาและการดึงดูดผู้เชี่ยวชาญระดับโลกด้านอุตสาหกรรมให้เข้ามาทำงานในสิงคโปร์[39]

โดยสรุป ตลอดระยะเวลา 50 ปีที่ผ่านมา สิงคโปร์ทำการวิจัยและพัฒนาด้านน้ำอย่างไม่หยุดนิ่งเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตจากภาวะโลกร้อน ในปัจจุบัน สิงคโปร์มีเป้าหมายเป็น “Global Hydrohub” หรือศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนาด้านน้ำของโลก

ปัจจัยที่ทำให้สิงคโปร์ประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีน้ำ คือ ความมุ่งมั่นของภาครัฐในการแก้ปัญหาความมั่นคงด้านน้ำ การใช้การวิจัยและพัฒนาซึ่งมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรม และการบูรณาการทำงานของภาคส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างจริงจังและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน

4.3.3 ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญต่อการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญต่อการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบวิจัยของสิงคโปร์ ได้แก่

<u>ประการแรก การดำเนินงานที่ขับเคลื่อนด้วยผลลัพธ์ (Outcome-driven)</u>

การพัฒนาระบบวิจัยของสิงคโปร์มีความแตกต่างจากหลาย ๆ ประเทศ เช่น สหราชอาณาจักร ที่มีฐานการวิจัยที่ค่อยเติบโตมาอย่างเป็นธรรมชาติในเวลาหลายร้อยปี เพราะการเติบโตของการวิจัยและการสร้าง

[39] Kenneth Tan, “Singapore Transforms Water Vulnerability into Global R&D Asset,” WaterWorld, last modified 2006, accessed October 21, 2021, https://www.waterworld.com/international/desalination/article/16200618/singapore-transforms-water-vulnerability-into-global-rd-asset.

นวัตกรรมในสิงคโปร์เกิดขึ้นอย่างก้าวกระโดดในระยะเวลาเพียงไม่กี่สิบปี ปัจจัยหลักที่ทำให้สิงคโปร์ประสบความสำเร็จเช่นนี้ คือ แรงผลักดันจากภาครัฐที่สนับสนุนการวิจัยของสิงคโปร์อย่างมีเป้าหมาย รัฐบาลสิงคโปร์ต้องการเห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจนจากงานวิจัย โดยเฉพาะในแง่ของผลบวกที่จะมีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจสิงคโปร์และการยกระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ หน่วยงานที่สนับสนุนงานวิจัยต่าง ๆ ถูกจัดตั้งมาให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรมที่โดดเด่นของสิงคโปร์ ยกตัวอย่างเช่น Biomedical Sciences Initiative ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อช่วยพัฒนาให้วิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์สามารถถูกยกระดับให้เป็นหนึ่งในกลไกหลักที่จะขับเคลื่อนเศรษฐกิจของสิงคโปร์ได้[40]

ประการที่สอง การวางแผนอย่างต่อเนื่องและการทำงานร่วมกันของภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

รัฐบาลสิงคโปร์ได้วางแผนยกระดับการวิจัยในประเทศอย่างต่อเนื่อง มีการทบทวนและปรับเปลี่ยนแผนทุก ๆ ห้าปี นอกจากนี้ นโยบายที่รัฐบาลได้ดำเนินการสำหรับหน่วยงานวิจัยต่าง ๆ เกิดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างนักการเมือง ข้าราชการ ผู้นำทางธุรกิจ และผู้เชี่ยวชาญในภาควิจัย ซึ่งทำให้เกิดความสอดคล้องของเป้าหมายในการพัฒนาประเทศ เป้าหมายในการพัฒนาอุตสาหกรรมและธุรกิจในสิงคโปร์ และเป้าหมายในการยกระดับศักยภาพการวิจัยในประเทศ

ประการที่สาม การส่งเสริมนวัตกรรมแบบเปิดกว้าง (Open Innovation)

สิงคโปร์ให้ความสำคัญกับการสร้างนวัตกรรมด้วยกระบวนการที่เปิดกว้าง กล่าวคือ สิงคโปร์ร่วมมือกับบริษัทข้ามชาติเพื่อทำการวิจัยร่วมกัน แทนการสนับสนุนเพียงงานวิจัยของสถาบันวิจัยสิงคโปร์เท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น A*Star และ EDB ได้ชักจูงให้บริษัท Applied Materials ซึ่งเป็นบริษัทสัญชาติอเมริกันที่เป็นผู้ผลิตชั้นนำของโลกในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ให้ใช้สิงคโปร์เป็นฐานวิจัย และ A*Star กับบริษัทผู้ผลิตเครื่องบิน เช่น โบอิ้ง (Boeing) และแอร์บัส (Airbus) ได้ทำงานวิจัยร่วมกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งช่วยให้สิงคโปร์ได้ยกระดับศักยภาพในการทำวิจัยของตัวเอง นอกจากนี้ สิงคโปร์ได้ดำเนินนโยบายเพื่อดึงดูดนักวิจัยจากต่างประเทศมาเป็นจำนวนมากเพื่อส่งเสริมความแข็งแกร่งของการวิจัยในสิงคโปร์

4.4 สรุป

โดยสรุป แนวปฏิบัติที่ดีของระบบวิจัยในต่างประเทศซึ่งสนับสนุนการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีลักษณะร่วมกันที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

[40] Lim Chuan Poh, “From Research to Innovation to Enterprise: The Case of Singapore,” n.d., https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016-chapter10.pdf.

ประการแรก การดำเนินงานที่ขับเคลื่อนด้วยผลลัพธ์ (Outcome-driven)

การวิจัยและพัฒนาในต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จมีลักษณะเด่นที่สำคัญประการหนึ่งคือ การให้ความสำคัญกับการสร้างผลลัพธ์ให้เกิดขึ้นจริงมากกว่ากระบวนการ เช่น DARPA ของสหรัฐอเมริกาที่เน้นสร้างผลงานที่ตอบโจทย์ความต้องการของกระทรวงกลาโหมหรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยอำนวยความสะดวกให้แก่ทีมนักวิจัยให้สามารถดำเนินงานได้อย่างรวดเร็ว คล่องตัว และปราศจากขั้นตอนทางราชการที่มากเกินไป เพื่อสนับสนุนนักวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรัฐบาลสิงคโปร์ที่ต้องการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ หรือต้องการพัฒนาอุตสาหกรรมวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ของสิงคโปร์ให้โดดเด่นในระดับโลก โดยให้การสนับสนุนในทุกรูปแบบเพื่อให้การทำงานของนักวิจัยสัมฤทธิ์ผลตามที่กำหนด เช่น การดึงดูดนักวิจัยระดับโลกจากต่างประเทศให้เข้ามาทำงานร่วมกับนักวิจัยของสิงคโปร์ การเชิญผู้เชี่ยวชาญระดับโลกเป็นที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และการสนับสนุนทุนวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยพิจารณาจากความคืบหน้าของผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

ประการที่สอง การเชื่อมโยงระหว่างภาควิจัย ภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่าทางเทคโนโลยี

การขับเคลื่อนให้การวิจัยและพัฒนาไปสู่การใช้ประโยชน์และเกิดผลกระทบได้จริง โดยสนับสนุนการเชื่อมโยงระหว่างภาควิจัย ภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่าทางเทคโนโลยี นับตั้งแต่การตกผลึกทางความคิดไปจนถึงการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ โดยสามารถดำเนินการได้ในหลายรูปแบบ เช่น การเชิญตัวแทนจากภาคธุรกิจมาเป็นที่ปรึกษาในการออกแบบและวางแผนยุทธศาสตร์สำหรับระบบวิจัย หรือการสร้างช่องทางเพื่อเชื่อมโยงระหว่างนักวิจัยและนักธุรกิจที่ต้องการความช่วยเหลือด้านการผลิตนวัตกรรมหรือหน่วยงานภาครัฐที่ต้องการจัดซื้อนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะ ดังเช่นในกรณีของ Catapult Network ของ Innovate UK ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงภาควิชาการและภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้การวิจัยนำไปสู่นวัตกรรมที่ใช้งานได้จริง และ DARPA ซึ่งมีกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาเป็นลูกค้าหลักที่พร้อมสนับสนุนการวิจัยและนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้งานจริง จึงทำให้ผลงานวิจัยของ DARPA ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง

การเชื่อมโยงดังกล่าวมีประโยชน์ คือ ทำให้เกิดการถ่ายทอดความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องให้ภาควิจัยทราบ เพื่อให้เกิดการออกแบบแผนการวิจัยและการเลือกหัวข้อวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการจริง ตลอดจน เอื้อให้มีการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง เช่น การผลักดันให้มีการนำนวัตกรรมออกสู่ตลาดทั้งโดยการซื้อขายจากภาคธุรกิจโดยตรง หรือการจัดซื้อจัดจ้างจากภาครัฐ

ประการที่สาม การปรับระบบราชการให้ยืดหยุ่น ยอมรับความเสี่ยงและความล้มเหลวได้

บ่อยครั้งที่การผลิตนวัตกรรมเกิดขึ้นจากการดำเนินงานที่มีความเสี่ยงสูงแต่ให้ผลตอบแทนสูง การดำเนินงานในลักษณะนี้ต้องอาศัยวัฒนธรรมที่ยอมรับความล้มเหลวได้ และระบบราชการที่ยืดหยุ่นและเอื้อต่อการวิจัย เพื่อให้นักวิจัยสามารถทำงานได้รวดเร็วและคล่องตัว และกล้าที่จะยอมรับความเสี่ยงโดยไม่ถูกขัดขวางด้วยกฎระเบียบที่ไม่จำเป็น

ประการสุดท้าย การให้ความสำคัญกับติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของระบบวิจัยอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

การให้ความสำคัญกับการติดตาม ประเมินผล และพัฒนาระบบวิจัยของประเทศอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เช่น สิงคโปร์ทบทวนแผนการพัฒนาระบบวิจัยเป็นประจำทุกห้าปีเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทและแนวโน้มโลกที่เปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งจัดสรรเพิ่มงบประมาณสนับสนุนการวิจัยในประเทศ และต่อยอดจากนโยบายของแผนก่อนหน้าโดยพิจารณาจากผลการดำเนินงานที่ผ่านมา หรือ UKRI ของสหราชอาณาจักรกำหนดให้มีการประเมินการทำงานทั้งในระดับบุคคล องค์กร หรือ DARPA ของสหรัฐอเมริกากำหนดให้วัดความสำเร็จของโครงการวิจัยด้วยผลลัพธ์ที่เกิดจากงานวิจัย

5. ข้อเสนอแนะด้านกลไก กระบวนการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรในระบบ ววน.

ในบทนี้ คณะผู้วิจัยจะนำเสนอข้อเสนอแนะด้านกลไกและกระบวนการทำงาน และการจัดสรรทรัพยากรในระบบ ววน. เพื่อให้การดำเนินงานของระบบ ววน. บรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลตามนโยบายของประเทศ โดยเฉพาะในระดับการบริหารและจัดการทุน โดยเป็นผลจากการวิเคราะห์ภาพรวมของระบบ ววน. ของประเทศ และแนวทางปฏิบัติที่ดี (best practices) ในต่างประเทศ เช่น สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา และสิงคโปร์ ในประเด็นสำคัญต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบการจัดการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระบบ ววน. และการนำนโยบายไปปฏิบัติและกลไกการบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระบบ ววน. ทั้งแนวนอนและแนวดิ่ง

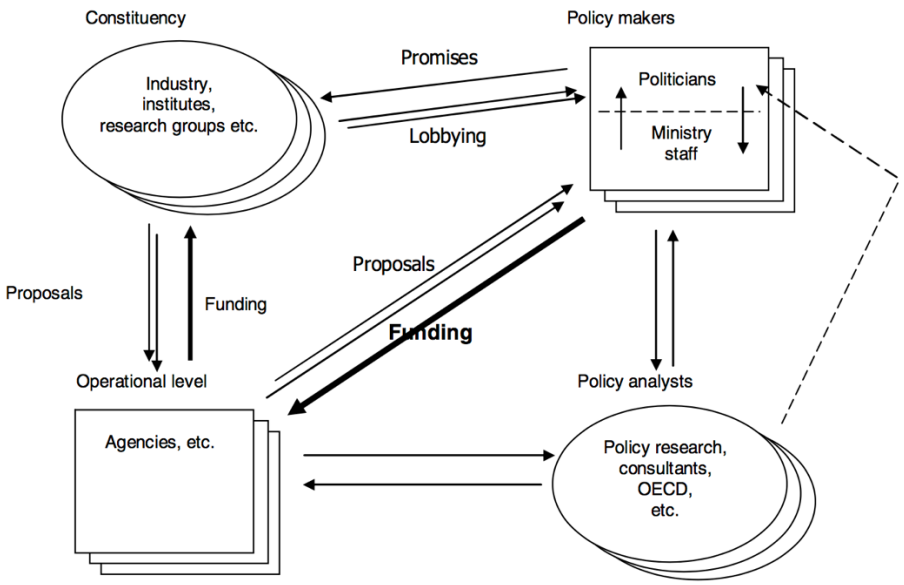
คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะด้านกลไกหรือกระบวนการทำงานและการจัดสรรทรัพยากรในระบบ ววน. 8 ประการ ดังนี้

ประการแรก **ในกระบวนการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ของประเทศ คณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กสว.) และคณะกรรมการอำนวยการของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ซึ่งมีบทบาทในระดับต้นน้ำควรมีองค์ประกอบของกรรมการที่เพิ่มเติมจากภาครัฐและภาควิชาการ ซึ่งหมายถึงภาคธุรกิจเอกชนและภาคประชาสังคมมากขึ้น** โดยอาจพิจารณาเพิ่มขึ้นจากส่วนของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ภายใต้กฎหมายปัจจุบัน หรืออาจพิจารณาเพิ่มจำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิที่มาจากภาคธุรกิจและภาคประชาสังคม หากมีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายในอนาคต

กระบวนการในการกำหนดนโยบายด้าน ววน. ของประเทศควรมีลักษณะเป็นพลวัติ (dynamic) และมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะเชื่อมโยงให้เกิดการทำงานแบบบูรณาการกันระหว่างผู้เล่นสำคัญ (ภาพที่ 5.1) อย่างไรก็ตาม โครงสร้างและกลไกการบริหารจัดการในระบบ ววน. ของประเทศในการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนด้าน ววน. ในปัจจุบันยังขาดการมีส่วนร่วมที่มากพอของผู้เล่นที่สำคัญในระบบ ววน. ได้แก่ ภาคธุรกิจเอกชนและภาคประชาสังคม ซึ่งเป็นผู้เล่นที่มีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะเป็นผู้ใช้ประโยชน์ จึงทำให้มีความเสี่ยงที่จะทำให้มุมมองในการกำหนดนโยบายด้าน ววน. เป็นมุมมองแบบราชการและวิชาการเป็นหลัก ขาดมุมมองและความเข้าใจที่ลึกซึ้งของผู้ใช้ ซึ่งทำให้ผลผลิตของระบบ ววน. ไม่นำไปสู่การใช้ประโยชน์หรือก่อให้เกิดผลกระทบอย่างแท้จริง

ทั้งนี้ ภาคเอกชนมีบทบาทหลักในระบบ ววน. ในฐานะเป็นกลไกขับเคลื่อนหลักทั้งด้านเงินทุนและบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2561 สัดส่วนเงินทุนของการวิจัยมาจากภาคเอกชนร้อยละ 78 และจากภาครัฐร้อยละ 22 และสัดส่วนของบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนร้อยละ 62 และในภาครัฐร้อยละ 38[41] นอกจากนี้ ภาคธุรกิจเอกชนยังมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และออกสู่ตลาดได้จริง ขณะที่ ภาคประชาสังคมมีบทบาทในฐานะเป็นผู้ใช้หลักของงานวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง งานวิจัยด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 5.1 โมเดลของการกำหนดนโยบายที่มีลักษณะเป็นพลวัติ



ที่มา: OECD (2005)

ภายใต้โครงสร้างปัจจุบัน คณะกรรมการและหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ของประเทศ ประกอบด้วย สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) คณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กสว.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) (ดูรายละเอียดเกี่ยวกับหน้าที่และอำนาจ และองค์ประกอบของคณะกรรมการหรือคณะกรรมการอำนวยการของหน่วยงานดังกล่าว ในตารางที่ 5.1) เราจึงควรพิจารณาดูว่าคณะกรรมการและหน่วยงานด้านนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. มีองค์ประกอบที่มีความสมดุลในด้านมุมมองแล้วหรือไม่

[41] ที่มา: ศูนย์ข้อมูลวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

ในกระบวนการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ของประเทศดังกล่าว คณะกรรมการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับต้นน้ำคือ กสว. และ สกสว. อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาองค์ประกอบของคณะกรรมการหรือคณะกรรมการอำนวยการของ กสว. และ สกสว. พบว่า ไม่มีกรรมการที่มาจากภาคธุรกิจเลย (มีเพียงที่ปรึกษาจากภาคธุรกิจในกรณีของ กสว.) ซึ่งอาจทำให้การจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ขาดมุมมองของผู้เล่นที่มีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะผู้ใช้ประโยชน์หลัก และทำให้การดำเนินงานของระบบ ววน. ไม่บรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผล

ทั้งนี้ แม้ว่าภายหลัง สภานโยบายฯ และ สอวช. อาจมีการเสนอปรับปรุงแก้ไขได้ แต่ในทางปฏิบัติกระบวนการดังกล่าวจะยุ่งยากมากและใช้ระยะเวลายาวนาน เนื่องจาก การประชุมสภานโยบายฯ ที่ผ่านมามีเพียงสามครั้งต่อปี

ตารางที่ 5.1 หน้าที่และอำนาจ และองค์ประกอบของคณะกรรมการหรือคณะกรรมการอำนวยการของหน่วยงานเกี่ยวกับการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ของประเทศ

	สภานโยบายฯ	**สอวช.**	**กสว.**	**สกสว.**
หน้าที่และอำนาจ	*เสนอ*นโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ของประเทศ *ต่อ ครม.* เพื่อให้ความเห็นชอบ	*เสนอความเห็นต่อสภานโยบาย*เกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ของประเทศ	*เสนอแนะต่อสภานโยบาย*ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ของประเทศ	*จัดทำ*นโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้าน ววน. ของประเทศ*เสนอต่อ กสว.*
องค์ประกอบของคณะกรรมการ/คณะกรรมการอำนวยการ ตามที่กำหนดในกฎหมาย	นายกรัฐมนตรี + รองนายกฯ+ รมต.อว. +กรรมการโดยตำแหน่ง 13 คน (รมต. 9 คน + เลขาสภาพัฒน์ฯ + ผอ. สำนักงบฯ + ประธาน กกอ. + ประธาน กสว.) + กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ≤ 9 คน (ด้านการอุดมศึกษา ≤ 3 คน ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ≤ 3 คน และด้านสังคมศาสตร์	ประธาน ซึ่งสภานโยบายแต่งตั้ง + ปลัด อว. + ผอ. สกสว. + ประธานที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย + ผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ซึ่งสภานโยบายแต่งตั้ง + ผอ. สอวช. = 11 คน	ประธาน ซึ่ง ครม. แต่งตั้ง + กรรมการโดยตำแหน่ง 4 คน (ปลัด อว. + เลขาสภาพัฒน์ฯ + ผอ. สำนักงบฯ + อธิบดีกรมบัญชีกลาง) + กรรมการซึ่งผู้แทนหน่วยงานในระบบ ววน. ที่มิได้สังกัดกระทรวงเลือก + กรรมการซึ่งผู้แทนหน่วยงานในระบบ ววน. ซึ่งมิใช่สถาบันอุดมศึกษาเลือก + ผู้แทน	ประธาน ซึ่ง รมต. อว. แต่งตั้ง + ปลัด อว. + ผอ. สอวช. + ผู้ทรงคุณวุฒิ 7 คนซึ่ง กสว. แต่งตั้ง (หนึ่งคนมาจากผู้แทนในระบบ ววน.) + ผอ. สกสว. = 11 คน

	สภานโยบายฯ	สอวช.	กสว.	สกสว.
	หรือมนุษยศาสตร์ ≤ 3 คน) + กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งหน่วยงานในระบบ ววน. ที่มิใช่สถาบันอุดมศึกษา เสนอ + ปลัด อว. + ผอ. สอวช. = 28 คน		สถาบันอุดมศึกษา + กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ไม่เกิน 4 คน (ด้านวิทยาศาสตร์ 2 คน + ด้านสังคมศาสตร์ + ด้านมนุษยศาสตร์) + ผอ. สกสว. = 13 คน	
กรรมการจากภาคธุรกิจ (คน) (สัดส่วนของกรรมการทั้งหมด)	4 (ร้อยละ 14)	2 (ร้อยละ 18)	0 (แต่มีที่ปรึกษาจากภาคธุรกิจ 2 คน)	0

หมายเหตุ: กรรมการจากภาคสังคม 0 คนในทุกคณะกรรมการ

ที่มา: พระราชบัญญัติ สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 และเว็บไซต์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ประการที่สอง **สอวช. และ สกสว. ควรแบ่งบทบาทด้านการจัดทำนโยบาย แผน และยุทธศาสตร์ด้าน ววน. ให้ชัดเจน**

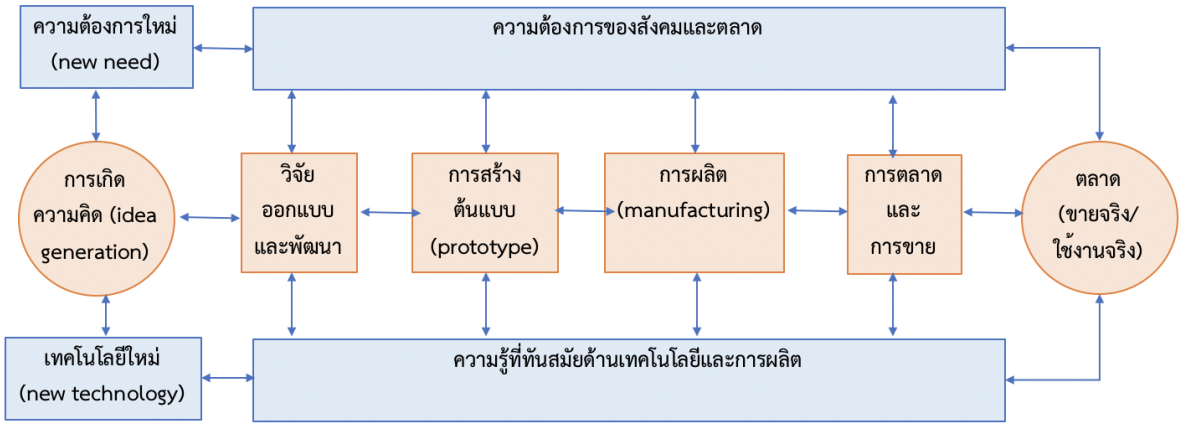
ภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้ง สอวช. และ สกสว. ต่างเป็นองค์กรที่มีหน้าที่ในการสนับสนุนการจัดทำนโยบาย แผน และยุทธศาสตร์ด้าน ววน. ซึ่งอาจทำให้เกิดความไม่ชัดเจนของบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานทั้งสองว่ามีความทับซ้อนกันหรือไม่

คณะผู้วิจัยเสนอว่า สอวช. ซึ่งสนับสนุนสภานโยบายฯ ควรทำหน้าที่จัดทำนโยบายซึ่งสะท้อนเป้าหมายของประเทศในการแข่งขันในเวทีโลก ในขณะที่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนและฝ่ายการเมือง ขณะที่ สกสว. ซึ่งสนับสนุน กสว. ควรทำหน้าที่จัดทำแผนและยุทธศาสตร์ โดยแปลงนโยบายที่ผ่านความเห็นชอบของสภานโยบายฯ สู่การปฏิบัติซึ่งเน้นการจัดลำดับความสำคัญในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อทำให้เกิดผลลัพธ์ (outcome-driven) และผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจได้จริง

ประการที่สาม **สกสว. ควรมีบทบาทในการประสานงานให้เกิดการทำงานอย่างบูรณาการตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่า ตั้งแต่การวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ การสร้างนวัตกรรม การนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์หรือการนำไปใช้จริง เพื่อทำให้งานวิจัยก่อให้เกิดประโยชน์เชิงสังคมและเศรษฐกิจ**

การเสริมสร้างความแข็งแกร่งของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการวิจัย การวิจัยประยุกต์ นวัตกรรม การนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ และการนำไปใช้จริง จะทำให้งานวิจัยเกิดประโยชน์เชิงสังคมและเศรษฐกิจได้ ดังแสดงในภาพที่ 5.2

ภาพที่ 5.2 “Coupling” Model of Innovation (Third Generation)



ที่มา: คณะผู้วิจัย ดัดแปลงจาก Rothwell (1994)

ทั้งนี้ สกสว. สามารถมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่า โดยดำเนินการดังนี้

(1) วิเคราะห์จุดวิกฤติ (critical point) ที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาสำคัญของประเทศแต่ละปัญหาให้ชัดเจน

(2) กำหนดให้ PMU ที่ให้เงินสนับสนุนเงินทุนวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับจุดวิกฤติของประเด็นปัญหาสำคัญดังกล่าว ทำหน้าที่เป็นเจ้าภาพหลักในการติดตามการเชื่อมโยงตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่า โดยประสานการทำงานร่วมกับ PMU อื่น ๆ ตลอดจนหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่คุณค่า เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหานั้นจนเกิดผลสำเร็จ

(3) จัดสรรเงินทุนสนับสนุนโครงการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมได้จริง

ยกตัวอย่างเช่น ภายใต้โปรแกรมที่ 10b ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจเพื่อการพึ่งพาตนเองในระดับประเทศในเศรษฐกิจ BCG หากพิจารณาสินค้าเกษตรที่สำคัญ เช่น ข้าว และอ้อย จะพบว่า จุดวิกฤติของปัญหาของแต่ละพืชแตกต่างกัน เช่น ข้าวอาจมีจุดวิกฤติ คือ การปรับปรุงพันธุ์ข้าว ขณะที่ อ้อยอาจมีจุดวิกฤติ คือ การแปรรูปอ้อย

ในระบบ ววน. หาก PMU ที่ดูแลด้านเกษตรต้นน้ำคือ สวก. ดังนั้น สวก. ควรเป็นเจ้าภาพหลักในการจัดสรรทุนวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีคุณภาพสูง และสนับสนุนการเผยแพร่และการนำไปใช้เมื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวสำเร็จ รวมทั้ง ประสานการทำงานเชื่อมโยงกับ PMU อื่น ๆ ที่ดูแลด้านเกษตรกลางน้ำและปลายน้ำ ซึ่งก็คือ บพข. และ สนช. ตลอดจนหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมการวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าของข้าว ขณะที่ ในกรณีของอ้อย หาก บพข. เป็น PMU ที่ดูแลด้านเกษตรกลางน้ำ บพข. ควรเป็นเจ้าภาพหลักในการจัดสรรทุนวิจัยเพื่อพัฒนาการแปรรูปอ้อยให้มีมูลค่าเพิ่มสูง และประสานการทำงานเชื่อมโยงกับ PMU อื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น สนช. ตลอดจนหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเชื่อมต่อการสนับสนุนทุนในการสร้างนวัตกรรมเพื่อผลิตสินค้าแปรรูปที่ทำจากอ้อยออกสู่ตลาด

ประการที่สี่ **สกสว. ควรแก้ไข OKRs ของระบบ ววน. ในปัจจุบันให้มีเป้าหมายชัดเจนที่มุ่งเน้นผลลัพธ์และผลกระทบ และสามารถวัดผลได้ และควรจัดสรรงบประมาณให้แก่ PMUs สอดคล้องกับ OKRs ที่ได้รับมอบหมาย**

การกำหนด OKRs ที่ดีมีความสำคัญมากต่อการส่งมอบผลงาน (deliverable) ของ PMUs ที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนา ววน. เพื่อเป็นพลังในการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิจัยและนวัตกรรม โดยควรดำเนินการดังนี้

(1) กำหนดเส้นแบ่งความรับผิดรับชอบใน OKRs ที่ชัดเจนแก่ PMUs เพื่อให้เกิดความรับผิดรับชอบในการบรรลุเป้าหมายที่กำหนด
(2) กำหนด KRs ที่เป็นผลลัพธ์ ทั้งปริมาณและคุณภาพควบคู่กันไป
(3) มีจุดเน้นและจัดลำดับความสำคัญของ OKRs เพื่อให้การทำงานมีจุดเน้นที่ชัดเจน และสามารถบรรลุเป้าหมายทางยุทธศาสตร์ที่กำหนดได้
(4) กำหนดนิยามที่ชัดเจนของ OKRs เพื่อให้สามารถวัดผลได้ชัดเจน
(5) จัดสรรงบประมาณให้ PMUs ที่สอดคล้องกับ OKRs ที่ได้รับมอบหมาย

ประการที่ห้า **การจัดเก็บ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลด้านการวิจัยและนวัตกรรมควรดำเนินการโดย สกสว. ในฐานะหน่วยงานในระดับนโยบาย** เพื่อใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ในการพิจารณาจัดสรรงบประมาณ ตลอดจน การจัดทำแผน และยุทธศาสตร์ด้าน ววน.

ประการที่หก **สกสว. ควรมีบทบาทในการประเมินผลการทำงานของผู้บริหาร PMU โดยเน้นผลการส่งมอบผลลัพธ์ของงานวิจัย** โดยควรดำเนินการดังนี้

(1) จัดทำผลการประเมินที่เน้นผลลัพธ์ของงานวิจัย
(2) ให้ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำในการดำเนินงานของ PMU เพื่อนำเสนอต่อ PMU Board โดยให้ผลการดำเนินงานผูกติดกับงบประมาณที่จะได้รับ

ประการที่เจ็ด **การแบ่งงานกันทำระหว่าง PMUs** โดยควรดำเนินการดังนี้

(1) ดำเนินการภายใต้โปรแกรมอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดย สกสว. กำหนด OKRs ที่เน้นการวัดผลลัพธ์ได้ชัดเจน และไม่ทับซ้อน

(2) ดำเนินการเพื่อแก้โจทย์วิกฤติของประเทศ โดย สกสว.

- กำหนดประเด็นปัญหาหลักของประเทศที่ต้องการแก้ไขอย่างจริงจัง 4 - 5 โปรแกรมต่อปี ซึ่งมีเงินทุนสนับสนุนต่อเนื่อง 3 - 5 ปี
- เปิดให้ PMUs ยื่นข้อเสนอในการบริหารจัดการโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาเร่งด่วนจริงจัง
- คัดเลือก PMUs ที่จะบริหารจัดการโปรแกรม โดยพิจารณาจากจากความเป็นไปได้ในการส่งมอบผลลัพธ์

ประการสุดท้าย **ควรพิจารณาจัดตั้งหน่วยบริหารจัดการทุนใหม่ที่มุ่งเน้นให้ทุนวิจัยโครงการที่ตอบโจทย์สำคัญของประเทศและส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมได้จริง โดยเน้นโครงการที่มีความเสี่ยงสูงและผลตอบแทนสูง และมีผู้ใช้ประโยชน์ ในลักษณะที่คล้ายคลึงกับ DARPA** โดยมีแนวทางดำเนินการดังนี้

(1) แนวทางการจัดสรรทุนโครงการที่เน้นตอบโจทย์เศรษฐกิจและสังคมได้จริง (agenda-based)

- มีโจทย์เฉพาะเจาะจงเพื่อติดตามประเมินผลได้ โดยกำหนดเป้าหมายและการส่งมอบผลงานที่ชัดเจน 3-5 ปี หากมีแนวโน้มที่จะไม่สำเร็จ สามารถตัดจบโครงการได้
- ตอบโจทย์เศรษฐกิจและสังคมได้จริง (agenda-based) โดยมุ่งเน้น
    - การนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (commercialization) เพื่อช่วยเหลือภาคเอกชนที่กำลังปรับตัว
    - การดำเนินงานที่ตอบโจทย์โครงการระดับชาติ (national project) ของรัฐบาลและมียุทธศาสตร์ (strategy) ที่ชัดเจนว่าจะมุ่งเน้นไปด้านใด เช่น การพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG
- ครอบคลุมเฉพาะโครงการที่เน้นด้านเทคโนโลยี (technology content) ที่มีผลกระทบสูง

(2) การดำเนินการของ PMU ที่เน้นผลลัพธ์ (outcome-driven)

- มีระเบียบพิจารณาที่เอื้อให้เกิดการดำเนินการอย่างรวดเร็วและโปร่งใส โดยอาจดำเนินการในรูปแบบแนวทางการทดสอบกฎระเบียบ (Regulatory Sandbox)
- ผู้จัดการ PMU ต้องสามารถวิเคราะห์ความเป็นไปได้และผลลัพธ์ของโครงการ
- เน้นการทำงานประสานกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง และทำให้เกิดการรวบรวมผู้เชี่ยวชาญ (assemble expertise) เพื่อขับเคลื่อนโครงการร่วมกัน
- เน้นการสมทบทุนกับภาคเอกชนหากเป็นโจทย์จากภาคเอกชน และการมีผู้ใช้ประโยชน์ที่ชัดเจนหากเป็นโจทย์จากภาคสังคมหรือภาคเกษตร

(3) รูปแบบองค์กรมีความเป็นอิสระและมีความรับผิดรับชอบ

- การดำเนินงานขององค์กร ต้องมีการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานอย่างเข้มข้นเพื่อสร้างความรับผิดชอบ และเปิดเผยผลการดำเนินงานต่อสาธารณะ
- องค์กรต้องมีอำนาจในการทำงานจริง (authority) เป็นอิสระ ปราศจากการแทรกแซง
- ลักษณะการทำงานจะต้องเป็นแบบ outside-in คือมองมุมมองจากผู้ใช้เป็นหลักว่ามีปัญหาอะไรและจะช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร โดยมีคณะกรรมการจากภาคเอกชนหรือภาคสังคมเกินกว่ากึ่งหนึ่ง

บรรณานุกรม

Albuquerque, Eduardo da Motta e, Wilson Suzigan, Glenda Kruss, and Keun Lee, eds. Developing National Systems of Innovation: University-Industry Interactions in the Global South. Cheltenham, UK: Ottawa: Edward Elgar Publishing; International Development Research Centre, 2015.

Andrews, Matt, Lant Pritchett, and Michael J. V. Woolcock. Building State Capability: Evidence, Analysis, Action. First edition. Oxford; New York, NY: Oxford University Press, 2017.

Arnold, Erik, and Stefan Kuhlmann. RCN in the Norwegian Research and Innovation System. Background Report. Technopolis, Brighton, 2001.

Bonvillian, William, Robert E. Van Atta, Patrick Windham, and Open Book Publishers, eds. The DARPA Model for Transformative Technologies: Perspectives on the U.S. Defense Advanced Research Projects Agency. Cambridge: Open Book Publishers, 2019.

Gailmard, Sean. "Accountability and Principal–Agent Theory." In The Oxford Handbook of Public Accountability. Oxford University Press, 2012.

Hauser, Hermann. "Review of the Catapult Network," November 2014. https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/Hauser-Review-of-the-Catapult-network-2014.pdf.

Kahn, Michael, Matos, Marcelo Pessoa de. Financing Innovation. Routledge, 2017.

Organisation for Economic Co-operation and Development, ed. Governance of Innovation Systems: Volume 1: Synthesis Report. Paris: OECD Publishing, 2005.

Poh, Lim Chuan. "From Research to Innovation to Enterprise: The Case of Singapore," 2016. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016-chapter10.pdf.

PUB. "PUB, Singapore's National Water Agency." PUB, Singapore's National Water Agency. Accessed October 21, 2021. https://www.pub.gov.sg/.

Rothwell, Roy. "Towards the Fifth-generation Innovation Process." International Marketing Review 11, no. 1 (February 1994): 7–31.

Tan, Kenneth. "Singapore Transforms Water Vulnerability into Global R&D Asset." WaterWorld. Last modified 2006. Accessed October 21, 2021.

https://www.waterworld.com/international/desalination/article/16200618/singapore-transforms-water-vulnerability-into-global-rd-asset.

Tan, Luke Anthony. “PUB and Research Partner to Reduce Energy Consumption of Seawater Desalination.” The Straits Times. Singapore, July 4, 2018. Accessed October 21, 2021. https://www.straitstimes.com/singapore/environment/pub-and-research-partner-to-reduce-energy-consumption-of-seawater-desalination.

Tollefson, Jeff. “The Rise of ‘ARPA-Everything’ and What It Means for Science.” Nature 595, no. 7868 (July 8, 2021): 483–484.

“A Growing Number of Governments Hope to Clone America’s DARPA.” The Economist, June 3, 2021. Accessed October 17, 2021. https://www.economist.com/science-and-technology/2021/06/03/a-growing-number-of-governments-hope-to-clone-americas-darpa.

“A New UK Research Funding Agency - Committees - UK Parliament.” Accessed October 11, 2021. https://committees.parliament.uk/work/265/a-new-uk-research-funding-agency.

“About A*STAR.” 00. A*STAR HQ Corporate Website. Accessed October 11, 2021. https://www.a-star.edu.sg/About-A-STAR/overview.

“About NSF - What We Do | NSF - National Science Foundation.” Accessed October 11, 2021. https://www.nsf.gov/about/what.jsp.

“BEIS Research and Development (R&D) Budget Allocations 2021 to 2022.” GOV.UK. Accessed October 11, 2021. https://www.gov.uk/government/publications/beis-research-and-development-rd-budget-allocations-2021-to-2022/beis-research-and-development-rd-budget-allocations-2021-to-2022.

“Catapult Centres: Impact at the Heart of the UK’s Industrial Strategy,” n.d. https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/impact-at-the-heart-of-the-UKs-industrial-strategy-2016.pdf.

“Corporate Profile.” Accessed October 11, 2021. https://www.nrf.gov.sg/about-nrf/national-research-foundation-singapore.

“Evaluation Framework.” GOV.UK. Accessed October 11, 2021. https://www.gov.uk/government/publications/evaluation-framework.

“Federal Research and Development (R&D) .” Congressional Research Service, n.d. https://sgp.fas.org/crs/misc/R46341.pdf.

"Foresight Brought Water Projects to Fruition." TODAYonline. Accessed October 21, 2021. https://www.todayonline.com/rememberinglky/foresight-brought-water-projects-fruition.

Furthering America's Research Enterprise. Washington, D.C.: National Academies Press, 2014. Accessed October 11, 2021. http://www.nap.edu/catalog/18804.

Higher Education and Research Bill: UKRI Vision, Principles & Governance. UK Government, October 2016. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/559210/Higher_Education_and_Research_Bill-UKRI_Vision_Factsheet.pdf.

"Innovation at DARPA." DARPA, July 2016. https://www.darpa.mil/attachments/DARPA_Innovation_2016.pdf.

"Innovation in Water Singapore." Public Utilities Board, 2012. https://www.pub.gov.sg/Documents/InnovationWater_vol2.pdf.

"Mission and Goals." National Institutes of Health (NIH). Last modified October 31, 2014. Accessed October 11, 2021. https://www.nih.gov/about-nih/what-we-do/mission-goals.

"Nurse Review of Research Councils." GOV.UK. Accessed October 11, 2021. https://www.gov.uk/government/collections/nurse-review-of-research-councils.

"Our Councils." Accessed October 11, 2021. https://www.ukri.org/councils/.

"Our Main Funds." Accessed October 11, 2021. https://www.ukri.org/our-work/our-main-funds/.

"Research Goals Should Be 'Inspiring, Imaginative and Credible' – Japan's Moonshot Program." International Science Council, August 18, 2020.

"Research, Innovation and Enterprise Council (RIEC)." Accessed October 11, 2021. https://www.nrf.gov.sg/about-nrf/governance/research-innovation-and-enterprise-council-(riec).

"Scientific Advisory Board (SAB)." Accessed October 11, 2021. https://www.nrf.gov.sg/about-nrf/governance/scientific-advisory-board-(sab).

"Singapore: 50 Years of Science and Technology." Accessed October 11, 2021. https://lkyspp.nus.edu.sg/gia/article/singapore-50-years-of-science-and-technology.

"Singapore Water Story." Public Utilities Board, n.d. https://www.pub.gov.sg/watersupply/singaporewaterstory.

"Sir John Kingman – Reflections on His Time as UKRI Chair." The British Academy. Accessed October 11, 2021. https://www.thebritishacademy.ac.uk/events/sir-john-kingman-reflections-on-his-time-as-ukri-chair/.

"Supercharging Business Performance Through Innovation." Catapult Network, 2020. https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/2019-Catapult-Network-Brochure-16pp-FINAL.pdf.

"The Heilmeier Catechism ." Accessed October 11, 2021. https://www.darpa.mil/work-with-us/heilmeier-catechism.

"UK Research and Innovation's Management of the Industrial Strategy Challenge Fund - National Audit Office (NAO) Report." National Audit Office. Accessed October 11, 2021. https://www.nao.org.uk/report/the-ukris-management-of-the-industrial-strategy-challenge-fund/.

"UK to Launch New Research Agency to Support High Risk, High Reward Science." GOV.UK. Accessed October 11, 2021. https://www.gov.uk/government/news/uk-to-launch-new-research-agency-to-support-high-risk-high-reward-science.

"UKRI Explainer." The Royal Society, 2019. https://royalsociety.org/-/media/policy/Publications/2019/03-10-19-ukri-explainer.pdf.

"UKRI Framework Document." GOV.UK. Accessed October 11, 2021. https://www.gov.uk/government/publications/ukri-framework-document.

"Water Agreements." Accessed October 21, 2021. http://www.mfa.gov.sg/SINGAPORES-FOREIGN-POLICY/Key-Issues/Water-Agreements.

World Development Report 2004: Making Services Work for the Poor. Washington, D.C: Oxford University Press for the World Bank, 2004.