

# สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

## รายงาน การพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ของประเทศไทย ปี 2564:

การฟื้นตัวจากวิกฤตโควิด-19  
สู่ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจและสังคม



**ANNUAL 20**  
**REPORT 21**



# ANNUAL 20 REPORT 21

## รายงาน การพัฒนากการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ของประเทศไทย ปี 2564:

การฟื้นตัวจาก  
วิกฤตโควิด-19  
สู่ความยั่งยืน  
ทางเศรษฐกิจและสังคม

จัดทำโดย

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์  
วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ



### ข้อมูลทาบรรณานุกรม

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

รายงาน การพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ของประเทศ ปี 2564: การฟื้นตัวจากวิกฤตโควิด-19 สู่ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจและสังคม

กรุงเทพฯ: ฟรินท์เอเบิล, พิมพ์ครั้งที่ 1 ก.ย. 2564. 120 หน้า, 150 เล่ม.

พิมพ์ครั้งที่ 2 ต.ค. 2564. 124 หน้า, 150 เล่ม.

พิมพ์ครั้งที่ 3 พ.ย. 2564. 124 หน้า, 1,000 เล่ม.

ISBN 978-616-584-012-5



**สอวป**  
สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัย  
และนวัตกรรมแห่งชาติ

รายงาน การพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ของประเทศ ปี 2564: การฟื้นตัวจากวิกฤตโควิด-19 สู่ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจและสังคม

### จัดพิมพ์โดย:

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

OFFICE OF NATIONAL HIGHER EDUCATION SCIENCE RESEARCH AND INNOVATION POLICY COUNCIL

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ที่อยู่ 319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 0 2109 5432

โทรสาร 0 2160 5438

เว็บไซต์ [www.nxpo.or.th](http://www.nxpo.or.th)

อีเมล [info@nxpo.or.th](mailto:info@nxpo.or.th)



DESIGNED & PRINTED BY  
**PRINTABLE**

ออกแบบและพิมพ์ที่  
บริษัท ฟรินท์เอเบิล จำกัด

เลขที่ 285 ซอยพัฒนาการ 53 แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กทม. 10250

สอบถามสินค้าและบริการ 094-559-2965



สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ เป็นกลไกที่มีความสำคัญยิ่ง กับการขับเคลื่อนการพัฒนาของประเทศเพราะมีการกิจที่เกี่ยวเนื่องกับ “คน” ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของทุกสรรพสิ่งและ “วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม” ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักของการพัฒนา การดำเนินงานของสภานโยบายฯ จึงจำเป็นต้องมียุทธศาสตร์เพื่อเดินทางนำประเทศไปสู่เป้าหมาย ในขณะที่ต้องยืดหยุ่นตอบสนองและปรับเปลี่ยนตามการเปลี่ยนแปลง ในห้วงที่ผ่านมา ประเทศไทยต้องเผชิญกับความท้าทายของโควิด-19 ที่ส่งผลกระทบทางการเมือง ความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคม และวิถีชีวิตของคน บทบาทและคุณค่าของการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อววน.) ยิ่งได้รับการขยับเน้นมากขึ้น และจะทวีความสำคัญในยุคหลังวิกฤติโควิด-19 (Post COVID-19) ที่ประเทศต้องฟื้นฟูเศรษฐกิจ และสังคม เสริมสร้างความมั่นคงในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะความมั่นคงของมนุษย์ และเน้นให้แนวคิดและพฤติกรรมของมนุษย์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความสมดุลในการดำเนินงานทุกกิจกรรม เพื่อป้องกันการเกิดวิกฤติซ้ำและเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง

ประเทศจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ด้านการอุดมศึกษา เพื่อปรับเปลี่ยนกรอบความคิด (mindset) และยกระดับทักษะแรงงานสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมรากฐานและกลุ่ม อุตสาหกรรมสำคัญที่จะเป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจในอนาคต โดยเฉพาะเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG Economy) ซึ่งรัฐบาลกำหนดให้เป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาหลังวิกฤติโควิด-19 โดยระบบการศึกษาจะต้องสร้างบัณฑิตที่มีคุณภาพ ทั้งด้านความรู้และความเชี่ยวชาญ เชื่อมโยงกับการวิจัยและสร้างนวัตกรรม ควบคู่ไปกับจิตสำนึก คุณธรรม และจริยธรรม

สภานโยบายฯ ได้กำหนดเป้าหมายหลักในการขับเคลื่อนให้สำเร็จ ล่วงภายในปี 2570 ใน 3 มิติที่สำคัญ ประกอบด้วย 1) เศรษฐกิจ นวัตกรรม โดยเพิ่มการลงทุนวิจัยและพัฒนา เป็นร้อยละ 2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ 2) การเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและการลดความเหลื่อมล้ำ โดยยกระดับดัชนีการพัฒนามนุษย์ของไทยด้านการศึกษา และด้านความยั่งยืนทางสังคม ให้อยู่ในกลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาสูง เพิ่ม Eco-efficiency จากการลดการใช้ทรัพยากรที่ไม่จำเป็น และ 3) เศรษฐกิจฐานราก โดยการใช้ อววน. ขจัดความยากจนและเพิ่มรายได้ให้กับ



นายดอน ปรมัตวินัย

ประธานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

เกษตรกร วิชากิจชุมชน และผู้ประกอบการในชุมชนท้องถิ่น และเสริมสร้างขีดความสามารถในการบริหารจัดการตนเองของชุมชนเพื่อการเติบโตที่ยั่งยืน นอกจากนั้น จะใช้กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับประชาชน โดยเฉพาะในการรับมือวิกฤติโควิด-19 อย่างต่อเนื่อง ซึ่งรวมถึงการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาด้านยาและวัคซีนโควิด-19 ของไทยเอง และการสนับสนุนการฟื้นฟูและพัฒนาประเทศหลังวิกฤติ โดยเฉพาะการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะทำให้การขับเคลื่อนของสภานโยบายดังกล่าวข้างต้นมีคุณค่ามากยิ่งขึ้นคือการร่วมแรงร่วมใจทำงานอย่างบูรณาการของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติและผลักดันให้เกิดสัมฤทธิ์ผล รวมถึงการติดตามและประเมินผลจากการปฏิบัติงานนั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง อันจะช่วยทำให้ประเทศไทยก้าวไปข้างหน้าอย่างยั่งยืนและมั่นคง

ในฐานะประธานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ผมขอขอบคุณกรรมการทุกท่าน และหน่วยงานทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานของสภานโยบายฯ ที่ทำให้ประเทศสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน และสามารถพัฒนาอย่างก้าวกระโดดเพื่อให้ก้าวพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศรายได้สูงตามที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีต่อไป





## สารจากรองประธาน

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ คนที่ 1



**นายวิชณุ เครืองาม**

รองประธานสภานโยบายการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ คนที่ 1

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม นับเป็นผลจากการปฏิรูปเชิงระบบที่สำคัญอย่างยิ่งในช่วงของการเปลี่ยนผ่านประเทศไทยเข้าสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้วบนฐานนวัตกรรม บทบาทและหน้าที่ของสภานโยบาย ถูกกำหนดขึ้นด้วยการตั้งเป้าหมายที่มาพร้อมกับความมุ่งหวังว่าสภานโยบายจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือขับเคลื่อนประเทศไปข้างหน้าด้วยการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนชาวไทยให้ดีขึ้นทั้งในมิติของเศรษฐกิจและสังคม การกำหนดทิศทางนโยบายและการมอบหมายภารกิจของสภานโยบายจึงนับว่าเป็นความรับผิดชอบต่อการพัฒนาประเทศที่สำคัญและขณะเดียวกันก็เป็นความท้าทายอย่างยิ่งที่จะนำประเทศไปสู่เป้าหมายและตอบโจทย์ประชาชนผู้รับประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

การดำเนินงานของสภานโยบายตลอดระยะเวลา 2 ปี ที่ผ่านมา ได้พิสูจน์ให้เห็นว่าความร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐจากกระทรวงต่างๆ หน่วยงานภาคเอกชน รวมถึงบุคลากรต่างๆ ในทุกระดับ มีบทบาทสำคัญและส่งผลต่อการพัฒนานโยบายและยุทธศาสตร์ด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สภานโยบายซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารระดับสูงของประเทศทั้งภาครัฐและภาคเอกชน นักวิชาการ และผู้ทรงคุณวุฒิหลากหลายสาขา ได้ร่วมมือร่วมใจกันพิจารณาถ้อยแถลงข้อเสนอเชิงนโยบาย ให้ข้อเสนอแนะ ตลอดจนแนวคิดที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในหลายเรื่องที่สำคัญ อาทิ กรอบนโยบายและยุทธศาสตร์ และกรอบงบประมาณด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม การปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบ และขั้นตอนเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการพัฒนานวัตกรรม เศรษฐกิจ BCG การปรับกระบวนการดำเนินการอุดมศึกษา การขับเคลื่อนการปฏิรูปเชิงระบบ และกลไกทั้งด้านการอุดมศึกษาและด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นต้น

แม้ว่าปัจจุบันสถานการณ์วิกฤตโรคระบาดจะยังคงมีอยู่อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ประเทศจำเป็นต้องขับเคลื่อนไปข้างหน้า โดยเศรษฐกิจของประเทศต้องได้รับการฟื้นตัวอย่างเร็ว การอุดมศึกษาต้องสามารถรองรับบริบทการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉมฉบับพลันได้ และหน่วยงานของรัฐต้องดำเนินงานอย่างบูรณาการด้วยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด สภานโยบายจะทำหน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์ที่สำคัญให้แก่ประเทศด้วยการร่วมแรงร่วมใจของทุกภาคส่วนดังที่ผ่านมา เพื่อสร้างให้เกิดเป็นพลังขับเคลื่อนประเทศไปสู่ผลสัมฤทธิ์และสร้างความยั่งยืนในอนาคตให้แก่ประเทศต่อไป

ภาพจาก : <https://thaipublica.org/2018/01/ncpo-meet-the-press-01/>



ภายหลังการปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีการจัดตั้งกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ขึ้น สถาบันอุดมศึกษาได้ผนวกกับหน่วยงานให้ทุนและหน่วยปฏิบัติการด้านการวิจัยและนวัตกรรม ทำให้เกิดการบูรณาการการทำงานและการส่งต่อผลลัพธ์ของการดำเนินงานได้อย่างเชื่อมโยงและสอดคล้องกันมากขึ้น ในคราวเดียวกันนั้น ได้มีการจัดตั้งสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้การกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลสัมฤทธิ์ต่อการพัฒนาประเทศได้อย่างมีนัยสำคัญ จึงอาจกล่าวได้ว่าทั้งสภานโยบายฯ และ อว. จะต้องผนึกกำลัง และสร้างจุดหมายปลายทางร่วมกันในการขับเคลื่อนประเทศให้เกิดผลสำเร็จ

สภานโยบายฯ เป็นเสมือนมันสมองของประเทศที่รวบรวมพลังจากกระทรวงต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานภาคเอกชน ผู้เชี่ยวชาญ และนักวิชาการในศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีจุดหมายร่วมกันเพื่อการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศด้วยวิจัยและนวัตกรรม โดยมีประชากรที่มีคุณภาพระดับสูงขึ้นด้วย โดยทิศทางการพัฒนาประเทศหลังวิกฤตโควิด-19 ควรเป็นไปในลักษณะของการก้าวกระโดดครั้งใหญ่ (Take a Giant Step) และทำในบางเรื่องที่สำคัญ ไม่ทำทุกเรื่อง เพื่อให้ประเทศไทยก้าวไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว และรวมถึงการวางรากฐานด้านการศึกษา ชีวิตความเป็นอยู่ และด้านจิตใจ (high-minded) ซึ่งการจะไปถึงเป้าหมายได้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ฝ่ายนโยบายจะต้องเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ ตีโจทย์และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องตรงจุด ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่หน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งจะดำเนินการได้โดยลำพัง ดังนั้น สภานโยบายฯ จึงมีบทบาทสำคัญในการเป็นจุดเชื่อมโยงการพัฒนาในทุก ๆ ระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อมโยงระบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ไปยังระบบอื่น ๆ โดยเป้าหมายสุดท้ายเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในทุก ๆ มิติให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในที่สุด



**นายอเนก เหล่าธรรมทัศน์**

รองประธานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ คนที่ 2

ที่ผ่านมาสภานโยบายฯ ได้สร้างผลงานเป็นที่ประจักษ์ในการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม รวมถึงการกำหนดกรอบงบประมาณ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในแง่ของการกำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศในสาขาต่าง ๆ และนับเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูประบบให้เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยได้สนับสนุนให้มีการดำเนินงานสำคัญที่ประเทศไทยมีศักยภาพ อาทิ วัคซีนโควิด-19 ภาควิชาความร่วมมืออวกาศไทย เพื่อพัฒนาและสร้างดาวเทียม เทคโนโลยีควอนตัม การจัดตั้งวิทยสถานสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ แห่งประเทศไทย (Thailand Academy of Social Sciences, Humanities and Arts ; TASSHA) เพื่อสร้างคุณค่าทางศิลปวัฒนธรรม การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยบูรณาการการพัฒนาด้านความรู้ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับสุวรรณภูมิศึกษา โลกคดีศึกษา เศรษฐกิจพอเพียง พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ และช่างศิลป์ท้องถิ่น ในฐานะรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ขอขอบพระคุณทุกท่านให้การสนับสนุนการพัฒนา ระบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมให้เป็นส่วนสำคัญของการนำประเทศไทยไปเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วต่อไป

“เพื่อการพัฒนาอุดมศึกษาที่มีคุณภาพ  
สู่ความเป็นเลิศทางด้านวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการวิจัยขั้นแนวหน้า  
พัฒนานวัตกรรมนำพาประเทศ”





# สถานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ





## สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

### สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

#### รองนายกรัฐมนตรี (นายวิษณุ เครืองาม)

#### รองประธานสภานโยบายคนที่ 1

#### กรรมการโดยตำแหน่ง

1. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม  
(พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา)

2. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง  
(นายอาคม เติมพิทยาไพสิฐ)

3. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตร  
และสหกรณ์  
(นายเฉลิมชัย ศรีอ่อน)

4. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงดิจิทัล  
เพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
(นายชัยวุฒิ ธนาคมานุสรณ์)

5. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์  
(นายจุรินทร์ ลักษณวิศิษฎ์)

6. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน  
(นายสุชาติ ชมกลิ่น)

7. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ  
(นางสาวตรีนุช เทียนทอง)

8. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข  
(นายอนุทิน ชาญวีรกูล)

9. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม  
(นายสุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ)

10. เลขาธิการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจ  
และสังคมแห่งชาติ  
(นายดนุชา พิชยนันท์)

11. ผู้อำนวยการสำนักงบประมาณ  
(นายเดชาภิวัฒน์ ณ สงขลา)

12. ประธานกรรมการอุดมศึกษา  
(ศ.สมคิด เลิศไพฑูรย์)

13. ประธานกรรมการส่งเสริม  
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
(ศ.นพ.สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ)

## นายกรัฐมนตรี

ประธานสถานนโยบาย  
(นายดอน ปรมิตต์วินัย)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
(ศ.พิเศษ เอนก เหล่าธรรมทัศน์)

### รองประธานสถานนโยบายคนที่ 2

## ผู้ทรงคุณวุฒิ

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการอุดมศึกษา

- 14. นายไพรินทร์ ชูโชติถาวร
- 15. รศ.นพ.กำจร ตติยกวี
- 16. ศ.นพ.ประสิทธิ์ วัฒนาภา

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

- 17. นายกานต์ ตระกูลอุณ
- 18. รศ.เอมอร อุดมเกษมาลี
- 19. นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสังคมศาสตร์ หรือมนุษยศาสตร์

- 20. นายสมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์
- 21. นายบัณฑิต ลำคำ
- 22. นายพนธิต กิตติปัญญาวาม

### ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้แทนหน่วยงาน ในระบบวิจัยและนวัตกรรม

- 23. นายพิเชษฐ ดุรงคเวโรจน์

**\*\*ครม. แต่งตั้งมีผลตั้งแต่วันที่ 22 ก.ย. 63  
วาระการดำรงตำแหน่ง 4 ปี**

## กรรมการและเลขาธิการ

24. ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์  
วิจัยและนวัตกรรม เป็น กรรมการและเลขาธิการ  
(ศ.นพ.สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล)

25. ผู้อำนวยการสำนักงานสถานนโยบายการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติเป็น  
กรรมการและผู้ช่วยเลขาธิการ  
(นายกิตติพงศ์ พร้อมวงศ์)

## ที่ปรึกษาสถานนโยบาย

- ศ.สมบูรณ์ สุขสำราญ
- รศ.วรารณ สามโกเศศ
- ผศ.วุฒิศักดิ์ ลาภเจริญทรัพย์
- นายพุ่ม วีระประเสริฐ



## องค์ประกอบสถานนโยบาย

1. นายกรัฐมนตรี  
ประธานสถานนโยบาย
2. รองนายกรัฐมนตรีซึ่งนายกรัฐมนตรีมอบหมาย  
รองประธานสถานนโยบายคนที่หนึ่ง
3. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย  
และนวัตกรรม รองประธานสถานนโยบายคนที่สอง
4. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม
5. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง
6. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
7. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
8. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์
9. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน
10. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ
11. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข
12. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม
13. เลขาธิการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
14. ผู้อำนวยการสำนักงานงบประมาณ
15. ประธานกรรมการการอุดมศึกษา
16. ประธานกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
17. นายไพรินทร์ ชูโชติถาวร (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการอุดมศึกษา)
18. รองศาสตราจารย์ นพ.กำจร ตติยกวี (ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน  
การอุดมศึกษา)
19. ศาสตราจารย์ นพ.ประสิทธิ์ วัฒนาภา  
(ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการอุดมศึกษา)
20. นายกานต์ ตระกูลฮุน  
(ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี)
21. รองศาสตราจารย์เอมอร อุดมเกษมาลี  
(ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี)
22. นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล  
(ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี)
23. นายสมเกียรติ ตั้งกิจวานิช  
(ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์)
24. นายบัณฑิต ลำคำ  
(ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์)
25. นายพนชิต กิตติปัญญางาม  
(ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์)
26. นายพิเชฐ ดุรงคเวโรจน์  
(ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งจากหน่วยงาน  
ในระบอบวิจัยและนวัตกรรม)
27. ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย  
และนวัตกรรม กรรมการและเลขานุการ
28. ผู้อำนวยการสำนักงานสถานนโยบายการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ กรรมการ  
และผู้ช่วยเลขานุการ

## ที่ปรึกษาสถานนโยบาย

1. ศาสตราจารย์สมบูรณ์ สุขสำราญ
2. รองศาสตราจารย์วรากรณ์ สามโกเศศ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิศักดิ์ ลาภเจริญทรัพย์
4. นายพุด วีระประเสริฐ



## หน้าที่และอำนาจสถานนโยบาย

1. เสนอนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้านการอุดมศึกษา เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศที่สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บท และแผนอื่น รวมทั้งนโยบายของรัฐบาล ต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อให้ความเห็นชอบ

2. พิจารณาให้ความเห็นชอบกรอบเงินงบประมาณประจำปี ด้านการอุดมศึกษา ในความรับผิดชอบของกระทรวง และงบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ก่อนที่สำนักงบประมาณจะนำเสนอคณะรัฐมนตรี รวมทั้ง เสนอระบบการจัดสรรและบริหารงบประมาณแบบบูรณาการ ที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ตามกรอบเงินดังกล่าว ให้สอดคล้องกับ นโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนตาม 1. ต่อคณะรัฐมนตรี เพื่อพิจารณาอนุมัติ

3. กำกับ ให้คณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและ นวัตกรรม คณะกรรมการการอุดมศึกษาและคณะกรรมการ มาตรฐานการอุดมศึกษาตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหาร ราชการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและ นวัตกรรม สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานในระบบวิจัย และนวัตกรรมของประเทศ ดำเนินงานให้เป็นไปในทิศทางที่มี ความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และ แผนตาม 1.

4. เสนอต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อให้มีการเร่งรัดและติดตามให้ มีการเสนอหรือการปรับปรุงกฎหมาย กฎ ระเบียบ หรือข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในระดับโลก เชื่อมโยงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมกับผู้ประกอบการภาคเอกชน และภาครัฐ และสามารถพัฒนาและแก้ไขปัญหาของชุมชนและ สังคมได้อย่างยั่งยืน

5. เสนอแนะต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อให้มีการกำหนดมาตรการ และแรงจูงใจทางการเงินการคลังและสิทธิประโยชน์อื่น สำหรับการระดมทุน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

6. จัดให้มีการติดตามและประเมินผลการดำเนินการ ตามนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนด้านการอุดมศึกษา รวมทั้ง แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ

7. กำกับ เร่งรัด และติดตามให้มีการจัดทำฐานข้อมูล การอุดมศึกษา ฐานข้อมูลมาตรฐานการอุดมศึกษา และฐานข้อมูล ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ตลอดจนการบูรณาการ และการเชื่อมโยงกันระหว่างฐานข้อมูลดังกล่าว และประกาศ กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการเปิดเผยข้อมูล ดังกล่าวต่อสาธารณชน

8. แต่งตั้งคณะกรรมการ คณะกรรมการพิเศษเฉพาะเรื่อง คณะอนุกรรมการ เพื่อปฏิบัติงานตามที่สถานนโยบายมอบหมาย หรือมอบให้ทำการแทน และรายงานให้สถานนโยบายทราบ

9. ออกระเบียบ ข้อบังคับ หรือประกาศ เพื่อปฏิบัติการให้เป็น ไปตามพระราชบัญญัตินี้หรือกฎหมายอื่น

10. เสนอรายงานประจำปีเกี่ยวกับการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมต่อคณะรัฐมนตรีและรัฐสภา

11. ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัตินี้และ กฎหมายอื่นหรือตามที่คณะรัฐมนตรีหรือนายกรัฐมนตรี มอบหมาย







“การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
หรือ อววน.” เป็นปัจจัยสำคัญที่นำมาใช้เพื่อ  
เตรียมความพร้อมเผชิญกับความท้าทายที่เกิดขึ้น  
โดยช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหา  
รองรับสถานการณ์โควิด-19





# บทสรุป ผู้บริหาร

---



## บทสรุป ผู้บริหาร

สถานการณ์การระบาดของโควิด-19 และความท้าทายในหลากหลายมิติที่เกิดขึ้น เช่น ภาวะโลกร้อน เป็นผลมาจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจและประชากรที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทำให้ตำแหน่งงานเดิมหายไปและมีตำแหน่งงานใหม่ขึ้น การต้องเผชิญกับความท้าทายในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในขณะเดียวกัน เศรษฐกิจของประเทศยังเติบโตแบบกระจุกตัว ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเสถียรภาพหรืออาชญากรรมได้ ในมิติด้านสังคม กระแสพหุวัฒนธรรม ทำให้ความเชื่อและความคิดเห็นแตกต่างกัน อาจนำไปสู่ความขัดแย้งทางความคิดได้ ในด้านการอุดมศึกษา จำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษามีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา เนื่องจากจำนวนเด็กลดลง ในขณะที่จำนวนผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนใหม่

“การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือ อววน.” เป็นปัจจัยสำคัญที่นำมาใช้เพื่อเตรียมความพร้อมเผชิญกับความท้าทายที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนการแก้ไขปัญหารองรับสถานการณ์โควิด-19 ด้วย การผลิตชุดตรวจโควิด SARS-COV-2 ด้วยวิธี Real-Time RT-PCR เพื่อความมั่นคง

ด้านสุขภาพ การประยุกต์ใช้หน้ากากซิลิโคน (Silicone mask) มาดัดแปลงเพิ่มแผ่นกรอง HEPA ที่มีคุณสมบัติและมาตรฐานสามารถกรองป้องกันเชื้อได้มากกว่าหน้ากาก N95 การวิจัยและพัฒนาเพื่อรับมือต่อการระบาดของโรคโควิด-19 เช่น อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) โรงพยาบาลสนาม ห้องตรวจแยกแรงดันลบ และระบบสาธารณสุข เป็นต้น การวิเคราะห์และประเมินด้วยแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation model) เพื่อการคาดการณ์และพยากรณ์การระบาดของโรค สำหรับใช้ประกอบการวางแผน บริหารจัดการเพื่อควบคุมการระบาดของโรคโควิด-19 รวมถึงการสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจเชิงนโยบาย การพัฒนาวัคซีน CU-Cov19 โดยศูนย์วิจัยวัคซีน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นอกจากนี้ อววน. ยังช่วยสนับสนุนการแก้ไขปัญหาสังคมและสร้างขีดความสามารถด้านนวัตกรรมให้แก่ประเทศในระยะยาว ตัวอย่างเช่น การแก้ปัญหาด้านการเกษตร การบริหารจัดการน้ำ การพัฒนานวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม การส่งเสริมและยกระดับผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม การขับเคลื่อน Bio-Circular-Green Economy หรือ BCG Economy การสร้างและพัฒนากำลังคนให้กับประเทศ การจัดตั้ง “หน่วยปฏิบัติการส่วนหน้าของกระทรวงการอุดมศึกษา





วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมในการสนับสนุนการพัฒนาจังหวัดเพื่อขับเคลื่อนไทยไปด้วย” หรือ “อว. ส่วนหน้า” และการส่งเสริมมหาวิทยาลัยสู่ตำบล

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) เป็นหน่วยงานหลักที่มีศักยภาพในการพัฒนาความสามารถด้าน อววน. ของประเทศ โดยมีสถาบันอุดมศึกษา 286 แห่ง สถาบันวิจัยและหน่วยงานสนับสนุนการทำงานของระบบ อววน. ในสังกัดกระทรวง 16 แห่ง นอกจากนี้ ยังทำงานร่วมกับหน่วยงานวิจัยและนวัตกรรมการนอกระบบอีกหลายแห่ง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 อว.มีผลงานและตัวอย่างโครงการสำคัญที่มีผลกระทบสูงต่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก ผ่านการนำศักยภาพของระบบ อววน. ลงไปพัฒนาในระดับพื้นที่ เพื่อจัดความยากจนอย่างแม่นยำและตรงจุด เช่น โครงการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น
2. การขับเคลื่อนเศรษฐกิจนวัตกรรม เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของภาคการผลิตและบริการ โดยอาศัยงานวิจัยและนวัตกรรม รวมไปถึงการสร้างระบบการผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพ เช่น โครงการสนับสนุนการเพิ่มสัดส่วนการใช้น้ำมันไบโอดีเซลให้สูงขึ้น (B10)
3. การพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความสมานฉันท์ในสังคม และรักษาสมดุลของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม เช่น โครงการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงและระบบสารสนเทศด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
4. การแก้ปัญหาสำคัญและเร่งด่วนของประเทศ ซึ่งในช่วงที่ผ่านมา ได้มีการใช้ศักยภาพของระบบ อววน. ในการแก้ปัญหาวิกฤตการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 เช่น โครงการจ้างงานประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 โครงการการผลิตวัคซีนและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในช่วงเร่งด่วน รวมถึงการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม
5. การพลิกโฉมอุดมศึกษาเพื่อตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงในโลกที่ส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาต้องปรับบทบาทให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและเตรียมความพร้อมสู่อนาคต เช่น โครงการการพัฒนาคุณภาพคนและการศึกษา (การผลิต

บุคลากรสาขาพยาบาลศาสตร์ ระดับปริญญาตรี : โครงการผลิตพยาบาลเพิ่ม)

6. การปฏิรูประบบ อววน. เพื่อสร้างระบบนิเวศในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ การทำวิจัยและการสร้างนวัตกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้สูงสุด รวมไปถึงการสร้างระบบการบริหารจัดการเพื่อให้การทำงานบูรณาการเกิดผลสัมฤทธิ์ เช่น โครงการพัฒนาระบบ National Research and Innovation Information System (NRIIS)

ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการพัฒนาขีดความสามารถด้าน อววน. เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อประเทศไทยในการก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลาง เมื่อพิจารณาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยจากการจัดอันดับของ International Institute for Management Development (IMD) พบว่า ในปี 2563 ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในอันดับที่ 39 (จาก 63 ประเทศ) ในขณะที่ด้านการศึกษา อยู่ในอันดับที่ 55 และเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับด้านอุดมศึกษาพบว่าอันดับ University education index อยู่ในอันดับที่ 49 นอกจากนี้ Times Higher Education (THE) ปี 2564 จัดอันดับมหาวิทยาลัยโลก โดยประเทศไทยมีมหาวิทยาลัยที่อยู่ใน 1,000 อันดับแรกจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ในช่วงที่ผ่านมา ประเทศไทยได้มีการพัฒนา อววน. โดยสรุปสาระสำคัญ ได้ดังนี้

## 1. การสร้างความสามารถ อววน. สู่การเก็บเกี่ยวผลในสาขาที่ประเทศไทยมีศักยภาพ

การพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องเป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไปสู่การพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างมั่นคงและยั่งยืนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

### 1.1 เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming)

พื้นที่ในประเทศไทยกว่าร้อยละ 55 ถูกใช้ไปในการทำเกษตร การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีแบบฉับพลัน (Disruptive technology) ที่เกิดขึ้น ส่งผลให้การพัฒนาภาคการเกษตรมีความสำคัญยิ่ง โดยปัจจุบัน มีการพัฒนาทั้งในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนอย่างต่อเนื่องในเรื่อง



ของการพัฒนาการเกษตรอัจฉริยะ เช่น การพัฒนาแพลตฟอร์มด้านการเกษตร Kubota Agri Solution (KAS) ของบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด และการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ ไปใช้ในภาคการเกษตร เช่น การใช้ดาวเทียมระยะไกล การพัฒนาแผนที่นำทางเกษตร (Agri-Map) เป็นต้น

## 1.2 อาหาร (Food)

อุตสาหกรรมอาหารเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ เป็นส่วนต่อยอดเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตร และเป็นแหล่งรองรับแรงงานส่วนใหญ่ของประเทศ โดยแนวโน้มสำคัญที่จะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอาหารคือสภาวะวิกฤตและความมั่นคงทางอาหารของโลกเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เทคโนโลยีอาหารเพื่อสุขภาพและอาหารทางเลือกเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน โดยประเทศไทยได้มีการพัฒนาต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เช่น โปรตีนแมลง โปรตีนจากพืช อาหารฟังก์ชัน (Functional food) อาหารพร้อมทาน (Ready to eat) และผักและผลไม้มูลค่าสูง (Premium fresh product) เป็นต้น

## 1.3 เครื่องมือแพทย์ (Medical device)

อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ของไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง เฉลี่ยร้อยละ 6.5 ต่อปี และมีมูลค่าการส่งออกสูงถึง 158,000 ล้านบาท โดยได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในกลุ่มผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ประเภทฝังในร่างกาย ผลิตภัณฑ์กลุ่มครุภัณฑ์ทางการแพทย์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มน้ำยาและชุดตรวจวินิจฉัยโรค และระบบซอฟต์แวร์เพื่อรองรับการให้บริการทางการแพทย์ เป็นต้น ซึ่งการพัฒนาในด้านต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้ประเทศไทยสามารถผลิตเครื่องมือทางการแพทย์มาใช้ในการแก้ปัญหาการระบาดของโรคโควิด-19 ในระยะเร่งด่วนได้ เช่น ชุดตรวจแลมป์เปลี่ยนสีสำหรับการตรวจโควิด-19 ชุดตรวจด้วยวิธี Real-Time (RT-PCR) เป็นต้น

## 1.4 จีโนมิกส์ (Genomics)

เทคโนโลยีจีโนมิกส์และพันธุศาสตร์ เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญที่มีการนำมาใช้ในการวินิจฉัยและพยากรณ์โรค รวมทั้งการพัฒนาและการรักษาแบบใหม่ เช่น การปรับแต่งจีโนม (Genome editing) การแพทย์แม่นยำ (Precision medicine) ประเทศไทยได้มีการจัดทำ “แผนปฏิบัติการบูรณาการจีโนมิกส์ประเทศไทย (Genomics Thailand) ปี 2563-2567” โดยเน้น

การถอดรหัสพันธุกรรมประชากรไทยจำนวน 50,000 ราย ในกลุ่มเป้าหมาย 5 โรค คือ 1) กลุ่มโรคมะเร็ง 2) กลุ่มโรคหายาก 3) กลุ่มโรคไม่ติดต่อ 4) กลุ่มโรคติดต่อ 5) กลุ่มเภสัชพันธุศาสตร์ ซึ่งข้อมูลรหัสพันธุกรรมที่ได้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาโรคและลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของประเทศ

## 1.5 วัคซีน (Vaccines) และยาชีววัตถุ (Biologics)

ปัจจุบัน แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อผลิตยาที่มีความจำเพาะและมีประสิทธิภาพในการรักษาอย่างตรงจุด (Targeted therapy) ได้ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตยาชีววัตถุขึ้นทั่วโลก โดยในไทยมีมูลค่าตลาดประมาณ 40,000 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศสูงถึง 25,000 ล้านบาทต่อปี จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอุตสาหกรรมดังกล่าวเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการผลิตวัคซีนและยาชีววัตถุอย่างต่อเนื่อง ก่อให้เกิดหน่วยงานและบริษัทที่มีความสามารถในการผลิตวัคซีนและยาคุณภาพสูง เช่น โรงงานต้นแบบยาชีววัตถุแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถานเสาวภา สภากาชาดไทย องค์การเภสัชกรรม บริษัท สยามไบโอไซเอนซ์ จำกัด บริษัท ไบโอเนท-เอเชีย จำกัด และบริษัท องค์การเภสัชกรรม-เมอร์ริเออร์ชีววัตถุ โดยสามารถผลิตวัคซีนและยาชีววัตถุเพื่อใช้ภายในประเทศและส่งออกได้ รวมมูลค่าประมาณ 1,300 ล้านบาทต่อปี เช่น วัคซีนไคโรนชนิดไร้เซลล์แบบรีคอมบิแนนท์ (Recombinant acellular pertussis vaccine) ยาชีววัตถุต้นแบบในกลุ่ม Monoclonal antibody เพื่อใช้ในการรักษาโรคสะกดเงิน (Original anti-CD6 monoclonal antibody หรือ itolizumab) เป็นต้น

## 1.6 อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next generation automotive)

ประเทศไทยมีการกำหนดเป้าหมายให้เป็นฐานการผลิตไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์ในปี 2578 และ จะต้องผลิตรถไฟฟ้าให้ได้ร้อยละ 50 ของปริมาณการผลิตทุกชนิดในปี 2573 รวมไปถึงเทรนด์ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์อื่น ๆ เช่น ยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ การเชื่อมต่อ การปรับให้เป็นระบบไฟฟ้า และการแบ่งปันกันใช้งาน (Autonomous, Connected, Electric, and Shared Vehicles: ACES) เป็นต้น ทำให้ประเทศไทยซึ่งเป็นฐานการผลิตยานยนต์สำคัญในปัจจุบันต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต



### 1.7 เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative economy)

ในปี 2561 อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ในประเทศไทยมีมูลค่าทางเศรษฐกิจประมาณ 1,461 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 8.9 ของ GDP โดยมี 5 สาขาหลัก ได้แก่ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม อาหารไทย การโฆษณา แฟชั่น และการออกแบบ ปัจจุบันได้มีการกำหนดเป้าหมายของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ไว้ 2 เรื่อง คือ 1) การเพิ่มอัตราการขยายตัวของสินค้าและบริการสร้างสรรค์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 และ 2) ประเทศไทยมีเมืองที่ได้รับการคัดเลือกและประกาศให้เป็นเมืองสร้างสรรค์จาก UNESCO 1 เมือง ซึ่งต้องมีการดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย 4 ด้าน คือ 1) การจัดการองค์ความรู้และฐานข้อมูลเศรษฐกิจสร้างสรรค์ 2) การยกระดับทักษะและความสามารถบุคลากรในธุรกิจสร้างสรรค์ 3) การยกระดับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และ 4) การพัฒนาเมืองและระบบนิเวศสร้างสรรค์

### 1.8 เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy)

เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) เป็นแนวคิดและวิธีการที่เข้ามาสนับสนุนการรักษาสภาพแวดล้อมของโลกด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ซึ่งเป็นแนวโน้มที่เกิดขึ้นในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ทำให้ธุรกิจต่าง ๆ ในประเทศไทยจำเป็นต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับนโยบายและมาตรการการค้าที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียนของประชาคมโลก ดังกล่าว ปัจจุบัน ประเทศไทยเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญที่จะช่วยสร้างให้เกิดภาพเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน และกลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดหาวสดุ

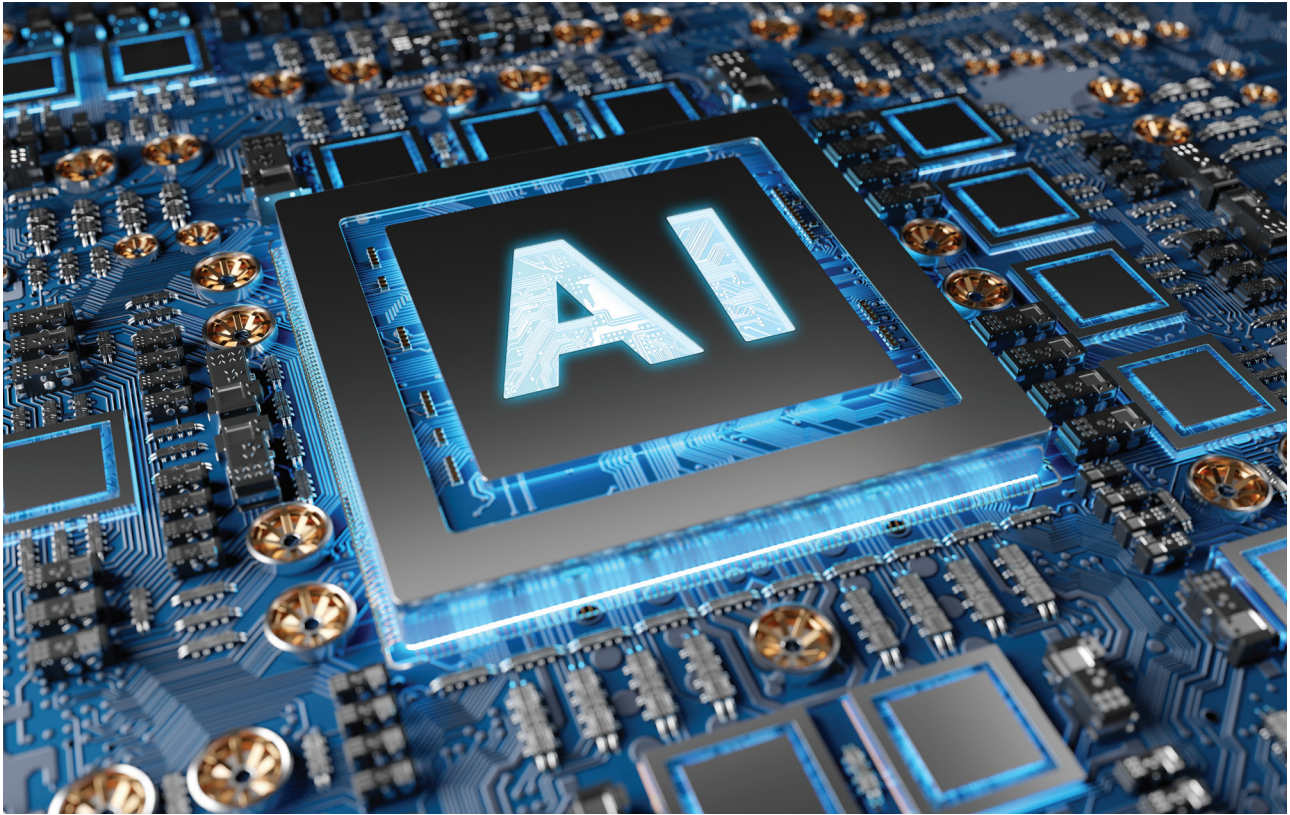
### 1.9 ผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise)

ผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise: IDE) เป็นเครื่องจักรสำคัญในการสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ (New engine of growth) ประเทศไทยได้มีการพัฒนาระบบนิเวศเพื่อส่งเสริมให้เกิดผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรมอยู่หลายด้าน อาทิ การสร้างความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation capability) การสร้างและพัฒนาระบบนิเวศของผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (IDE Ecosystem) และการสร้างและพัฒนา Entrepreneurial mindset และ Innovation culture

### 1.10 ระบบนิเวศนวัตกรรม (Innovation ecosystem)

การมีระบบนิเวศนวัตกรรมที่เข้มแข็งมีความสำคัญต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ เพื่อเอื้อให้ผู้มีบทบาทสำคัญ อาทิ สถาบันวิจัย สถาบันอุดมศึกษา นักลงทุน บริษัทรายใหญ่ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) มีความสามารถอย่างเข้มแข็ง มีปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงกันได้ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การถ่ายทอดเทคโนโลยี และนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้มีการพัฒนาระบบนิเวศเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง อาทิ การสนับสนุนการพัฒนาผู้ประกอบการและธุรกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม การสร้างกลไกตลาดนวัตกรรม การลดความเสี่ยงให้ภาคธุรกิจ การสร้างแรงจูงใจและสิทธิประโยชน์ การปรับปรุงกฎหมายและระเบียบ เป็นต้น





### 1.11 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence)

ปัญญาประดิษฐ์ หรือ Artificial Intelligence (AI) เป็นเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและสามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉมในหลายด้าน ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านปัญญาประดิษฐ์อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก โดยการวิจัยของไทยในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้จริงทั้งในภาครัฐและเอกชน อาทิ Spectra CXR เป็นระบบ AI ที่ช่วยเหลือแพทย์ในการตรวจจับความผิดปกติในภาพถ่าย x-rays ทรวงอก และ CiRACORE ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติและปัญญาประดิษฐ์สำหรับใช้ในงานระบบอุตสาหกรรม เป็นต้น

### 1.12 วัสดุขั้นสูง (Advanced materials)

เทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง (Advanced materials) เป็นวัสดุใด ๆ ที่ผ่านการควบคุมให้มีโครงสร้างที่แม่นยำและเฉพาะเจาะจงทำให้เกิดคุณสมบัติที่ดีกว่าวัสดุพื้นฐาน หรือทำให้วัสดุมีหน้าที่พิเศษตามความต้องการและควบคุมได้ ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตขั้นแนวหน้า เช่น การจัดเรียงอะตอมและโครงสร้างระดับนาโน ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนา

ขีดความสามารถในการผลิตวัสดุขั้นสูงเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ เช่น แบตเตอรี่ ยานยนต์ไฟฟ้า หุ่นยนต์ และเครื่องมือแพทย์ เป็นต้น โดยเน้นความสามารถในการผลิตวัสดุใน 3 กลุ่ม ได้แก่ วัสดุนาโนคาร์บอน วัสดุเซรามิกขั้นสูงและวัสดุแม่เหล็ก วัสดุพอลิเมอร์ขั้นสูงและนาโนพอลิเมอร์

### 1.13 การวิจัยขั้นแนวหน้าด้านเทคโนโลยีควอนตัม (Quantum technology)

เทคโนโลยีควอนตัมในปัจจุบันเป็นการนำหลักการของควอนตัมฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ในการวัด การคำนวณ การประมวลผล การเข้ารหัส การส่งผ่านและเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและศักยภาพสูงกว่าวิธีการดั้งเดิม ปัจจุบันเทคโนโลยีควอนตัมรุ่นที่ 2 อยู่ในขั้นการวิจัยและพัฒนา โดยมีมูลค่าการลงทุนวิจัยทั่วโลกในปี 2564 สูงถึง 22.5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ในประเทศไทยมีการพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัม 3 ด้าน คือ 1) การคำนวณและการจำลองเชิงควอนตัม (Quantum computing and simulation) 2) การสื่อสารเชิงควอนตัม (Quantum communication) 3) มาตรวิทยาและการวัดเชิงควอนตัม (Quantum metrology and sensing)



#### 1.14 การวิจัยขั้นแนวหน้าด้านระบบโลกและอวกาศ (Earth space system)

โลกกำลังเข้าสู่ยุคอวกาศใหม่ (New space) โดยมีแรงผลักดันจากโครงการสำรวจและบุกเบิกอวกาศยุคใหม่นำโดยสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป จีน รัสเซีย ญี่ปุ่น และอินเดีย เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีอวกาศสู่ภาคเอกชนและการประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ เช่น ดาวเทียมอินเทอร์เน็ต Starlink การท่องเที่ยวอวกาศ เป็นต้น ในปัจจุบันประเทศไทยยังต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เช่น โครงการดาวเทียมสื่อสารไทยคม (Thaicom 1-8) โครงการดาวเทียมสำรวจทรัพยากร (ดาวเทียมไทยโชต หรือ ดาวเทียมธีออส 1-2) ซึ่งอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทยมีมูลค่าสูงถึง 35,559 ล้านบาท จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศในประเทศ เพิ่มกำลังคนและผู้เชี่ยวชาญ พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสร้างอุตสาหกรรมอวกาศในอนาคต และผลักดันให้ประเทศไทยเข้าไปอยู่ในห่วงโซ่การผลิตของเศรษฐกิจอวกาศ (Space economy) ได้สำเร็จ

#### 1.15 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ (Social sciences, humanities, arts)

ประเทศไทยจำเป็นต้องปฏิรูประบบให้วิชาการด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ได้รับการทะนุบำรุงอย่างเหมาะสม สามารถผลิตและเผยแพร่ความรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในศตวรรษที่ 21 และสามารถแปลงความรู้สู่นโยบายสาธารณะ นวัตกรรม สังคม เศรษฐกิจ สร้างสรรค์ และคุณค่าหรืออรรถประโยชน์ในรูปแบบอื่น ๆ ตอบโจทย์ปัญหาท้าทายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. การปรับกระบวนการศึกษาระดับอุดมศึกษาสำหรับโลกยุคการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉม

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นในขณะนี้ส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาปรับตัว โดยมีตัวอย่างการดำเนินงานที่สำคัญ ดังนี้

#### 2.1 การพัฒนากำลังคนคุณภาพรองรับ Disruption

1) ทักษะอนาคต (Future skills) และความต้องการกำลังคนคุณภาพรองรับ Disruption การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (Disruption) ในมิติต่าง ๆ ส่งผลต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมและรูปแบบการดำเนินธุรกิจอย่างมีนัยสำคัญ จากผลกระทบดังกล่าว World Economic Forum (WEF) ได้ประมาณการว่า ภายในปี พ.ศ. 2568 จะมีงานประมาณ 85 ล้านตำแหน่งถูกทดแทน แต่ก็จะมีงานใหม่เพิ่มขึ้น

97 ล้านตำแหน่ง โดยอาชีพแห่งอนาคตจะเป็นการผสมผสานระหว่างทักษะด้านดิจิทัลและการคิดวิเคราะห์ของมนุษย์ ซึ่งเทคโนโลยีไม่สามารถทดแทนได้ ในส่วนของประเทศไทย สอวช. ได้ทำการสำรวจข้อมูลตำแหน่งงานและสมรรถนะงานที่สำคัญ (Critical Functional Competency) ที่เป็นที่ต้องการสำหรับ 12 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทย ในระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2563 – 2567) โดยมุ่งเน้นตำแหน่งงานที่ใช้ทักษะสูง และตำแหน่งงานรูปแบบใหม่ และคำนึงถึงผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 พบว่าในระยะ 5 ปีข้างหน้าประเทศไทยมีความต้องการบุคลากรทักษะสูงในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายรวม 177,554 คน

#### 2) ระบบเศรษฐกิจแบบงานครั้งคราว (Gig economy)

เป็นรูปแบบที่มีการจ้างงานผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัลที่สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา รูปแบบการจ้างงานผ่านแพลตฟอร์มดังกล่าวมีความหลากหลาย ตั้งแต่การร่วมเป็นพันธมิตรของแพลตฟอร์ม ไปจนถึงการจ้างงานแบบแรงงานอิสระ (Freelance) แรงงานกลุ่มนี้มีชื่อเรียกหลากหลาย เช่น แรงงานดิจิทัล (Digital labor) และแรงงาน Gig worker เป็นต้น โดยโครงสร้างแรงงานของ Gig worker ทั่วโลกมีการขยายตัวของการใช้งานแพลตฟอร์มดิจิทัลเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 25 ต่อปี สำหรับทักษะเฉพาะด้านในแต่ละอาชีพ Gig worker ยังจำเป็นต้องมีทักษะอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ทักษะพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (ICT literacy) ที่จำเป็นต่อการเข้าถึงงานในแพลตฟอร์มออนไลน์ รวมถึงทักษะด้าน ICT เฉพาะสำหรับงานแต่ละอาชีพ ทักษะเชิงเทคนิคด้านอื่น ๆ (เช่น ภาษาอังกฤษ ความเข้าใจพื้นฐานด้านการเงิน (Financial literacy) ทักษะการจัดการระบบ (Organisational skills) ทักษะด้านการตลาด เป็นต้น) ทักษะด้านสังคม เช่น ความสามารถในการสร้างเครือข่าย (Networking skills) ทักษะด้านธุรกิจ (Business skills) ความสามารถในการเสาะหางาน เป็นต้น

#### 3) ความต้องการกำลังคนรองรับเศรษฐกิจฐานราก แนวทาง

การสร้างความเข้มแข็งให้กับระบบเศรษฐกิจของชุมชนจะมุ่งเน้นไปที่การเสริมสร้างองค์ความรู้และพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่สอดคล้องและจำเป็นต่อการยกระดับสู่การเป็นผู้ประกอบการให้กับเกษตรกร แรงงานทั่วไป และกลุ่มผู้รายได้น้อยและไม่มั่นคง เพื่อสร้างการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจในพื้นที่ โดยมีความรู้และทักษะที่สำคัญ เช่น ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างโอกาสทางธุรกิจและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า ทักษะ

ด้านบัญชีและการเงิน ทักษะด้านการตลาด โดยครอบคลุมถึงช่องทางตลาดออนไลน์และช่องทางตลาดอื่น ๆ ทักษะการบริหารจัดการ การบริหารความเสี่ยง และการบริหารจัดการในกระบวนการผลิต เป็นต้น

## 2.2 การปรับทิศทางของสถาบันอุดมศึกษาในการพัฒนากำลังคนตามความต้องการของประเทศ

1) การจัดการเรียนการสอนแบบ New Normal ในยุคการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 โดยมีการจัดการเรียนการสอนทางไกล (Distance learning) ผ่านการเรียนออนไลน์ (Online) และการเรียนแบบใช้สื่อผสมผสาน (Blended learning) ออกไปในวงกว้าง สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งมีโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลรองรับไว้บ้างอยู่แล้ว แต่ยังคงมีการปรับนโยบายและแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติมเพื่อให้เข้ากับสถานการณ์การแพร่ระบาดที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ กระทรวง อว. ยังได้มีมาตรการช่วยเหลือผู้ที่ได้รับผลกระทบต่าง ๆ เช่น การลดค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ให้กับนักศึกษา การจัดตั้งกองทุนเยียวยานักศึกษาที่ได้รับผลกระทบ การลดค่าเช่าให้กับผู้ประกอบการรายย่อยในสถาบันอุดมศึกษา สนับสนุนการจ้างงานนักศึกษาและบุคคลทั่วไป การให้อุทยานวิทยาศาสตร์พิจารณาปรับลดค่าบริการต่าง ๆ เป็นกรณีพิเศษ เป็นต้น

2) การจัดหลักสูตรการเรียนแบบไม่ได้ปริญญา (Non-degree) สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งได้พัฒนาบุคลากรผ่านหลักสูตรการเรียนแบบ Non-degree ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ 677 หลักสูตรเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมายและทักษะที่สำคัญ อาทิ การดูแลผู้สูงวัย Soft skills ด้านต่าง ๆ โดยหลักสูตรจะมีเนื้อหาตอบโจทย์ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย 3 อันดับแรก ได้แก่ อุตสาหกรรมดิจิทัล อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมการแพทย์

3) การผลิตบัณฑิตฐานสมรรถนะ การจัดการเรียนการสอนด้านสหกิจศึกษาและการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education: CWIE) เป็นการจัดการศึกษาที่เน้นสร้างสมรรถนะให้บัณฑิตพร้อมสู่โลกการทำงาน โดยปัจจุบัน สัดส่วนนักศึกษาที่ศึกษาในหลักสูตรแบบ CWIE ระดับปริญญาตรี มีจำนวน 42,558 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 (ข้อมูลล่าสุดคือ ปีการศึกษา 2561) ระดับปริญญาโทและเอก มีนักศึกษาเข้าร่วม 1,600 คน คิดเป็นร้อยละ 1.5 (ข้อมูลปีการศึกษา 2562) ซึ่งถือว่ามีส่วนที่

ค่อนข้างน้อยหากเทียบกับต่างประเทศ เช่น ประเทศแคนาดา ที่มีนักศึกษาปริญญาตรีที่มีประสบการณ์แบบ Work-integrated Learning ร้อยละ 48.7 และระดับปริญญาโทและเอก ร้อยละ 34

4) การจัดการศึกษาที่แตกต่างจากมาตรฐานการอุดมศึกษา พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 มาตราที่ 69 ได้กำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาสามารถจัดการศึกษารูปแบบใหม่ที่แตกต่างไปจากมาตรฐานการอุดมศึกษาได้ ปัจจุบันกำลังอยู่ระหว่างการจัดทำกลไกและแนวทางรองรับการจัดการศึกษารูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากมาตรฐานการอุดมศึกษาในปัจจุบัน เช่น การผลิตบัณฑิตฐานสมรรถนะตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ที่ภาคอุตสาหกรรมมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้นในการจัดการศึกษา การจัดการศึกษาที่อาศัยการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันและยังไม่มีมาตรฐานรองรับ หรือการจัดการศึกษาที่มุ่งออกแบบตามความต้องการเฉพาะบุคคล (Personalized customized curriculum) เป็นต้น

5) การลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษา มาตรการที่สำคัญในการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษาคือกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) และกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษาที่ผูกกับรายได้ในอนาคต (กรอ.) ซึ่งสนับสนุนค่าเล่าเรียนและค่าครองชีพรายเดือนแก่นักศึกษาในปีการศึกษา 2564 กยศ. ได้ขยายขอบเขตการให้กู้ยืมเงินเป็น 4 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1) นักเรียนหรือนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ 2) นักเรียนหรือนักศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชาที่เป็นความต้องการหลักและจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ 3) นักเรียนหรือนักศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชาขาดแคลน และ 4) นักเรียนหรือนักศึกษาที่เรียนดีเพื่อสร้างความเป็นเลิศ

## 2.3) การส่งเสริมสถาบันอุดมศึกษาในการตอบสนองความต้องการของประเทศ

1) มหาวิทยาลัยแห่งการประกอบการ (Entrepreneurial university) เช่น การพัฒนานิสิตนักศึกษาให้เป็นผู้ประกอบการฐานนวัตกรรม การสร้างความตระหนักและบรรยากาศของความเป็นผู้ประกอบการ การพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมภายในสถาบันอุดมศึกษา

2) มหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่ เช่น การส่งเสริมบทบาทของมหาวิทยาลัยราชภัฏในการพัฒนาพื้นที่ การขับเคลื่อนการดำเนินงานของอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาค การจัดตั้งหน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมด้านการพัฒนา



ระดับพื้นที่ โครงการมหาวิทยาลัยสู่ตำบล สร้างรากแก้วให้ประเทศ หน่วยปฏิบัติการส่วนหน้าของกระทรวง อว. ในการสนับสนุนการพัฒนาจังหวัดเพื่อขับเคลื่อนไทยไปด้วยกัน

**3) สถาบันอุดมศึกษาเพื่อการวิจัยขั้นแนวหน้าและนวัตกรรม** เช่น เทคโนโลยีควอนตัม ระบบโลกและอวกาศ (Earth and space system - ESS) ฟิสิกส์พลังงานสูง (High energy physics) มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์

**4) การสร้างกลไกหรือแพลตฟอร์มการเชื่อมโยงกับผู้ใช้ประโยชน์** เช่น กลไกที่เชื่อมโยงระหว่างสถาบันอุดมศึกษาและภาคอุตสาหกรรม (University-Industry Linkage) เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนานักศึกษา อาจารย์ และนักวิจัย กลไกที่สำคัญหนึ่งคือ นโยบายส่งเสริมบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยของภาครัฐไปปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในภาคเอกชน (Talent Mobility)

**5) การดึงดูดและรักษาผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษาต่างชาติ** เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี เช่น การจัดตั้งศูนย์บุคลากรทักษะสูง (Strategic Talent Center-STC)<sup>1</sup> เพื่อให้บริการแนะนำและรับรองผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกเรื่องระบบตรวจลงตราและการจัดทำใบอนุญาตทำงาน การกำหนดระบบตรวจลงตรา (Visa) ที่เหมาะสมและยืดหยุ่น รวมทั้งให้สิทธิความเป็นพลเมืองแก่ชาวต่างชาติที่เป็นผู้เชี่ยวชาญทักษะสูง โดยมีสิทธิประโยชน์ต่างๆ เช่น ให้สามารถพำนักในประเทศไทยได้สูงสุด 4 ปี รวมคู่สมรสและบุตร ลดข้อกำหนดด้านการรายงานตัวต่อสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง และสามารถเดินทางเข้าออก

นอกราชอาณาจักรได้ไม่จำกัด<sup>2</sup> การสร้างสภาพแวดล้อมและโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้ออำนวยต่อการทำงาน เช่น พัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor of Innovation -EEC) ให้เป็นแม่เหล็กสำคัญในการดึงดูดการลงทุนและขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเป้าหมาย

**6) การสร้างความเชื่อมโยงกับมหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัยต่างประเทศ** เช่น กองทุน Newton UK – Thailand Research and Innovation Partnership Fund เพื่อส่งเสริมความร่วมมือด้านการวิจัยและนวัตกรรมกับประเทศพันธมิตร 16 ประเทศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านการวิจัยและนวัตกรรมและนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการเติบโตอย่างยั่งยืน โครงการความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ขนาดใหญ่ (Big Science): ความร่วมมือระหว่างประเทศไทยกับเชิร์น หรือองค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (The European Organization for Nuclear Research) เพื่อดำเนินการวิจัยฟิสิกส์พื้นฐานระดับโลก<sup>3</sup>

### 3. การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อวางรากฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน

ในช่วงของการเปลี่ยนผ่านนับตั้งแต่กลางปี 2562 ได้มีการขับเคลื่อนปฏิรูป อววน. อย่างต่อเนื่องในหลายด้าน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเจตนารมณ์ของการปฏิรูป ดังนี้

#### 3.1 การปรับโครงสร้างระบบหน่วยงาน

ได้มีการจัดตั้งหน่วยบริหารและจัดการทุนเพิ่มเติมขึ้นจำนวน 3 แห่ง ได้แก่ หน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) หน่วยบริหารและจัดการทุน



<sup>1</sup> <http://www.boei.go.th/stc/index.php?lang=th>

<sup>2</sup> [https://www.boei.go.th/un/boei\\_event\\_detail?module=news&topic\\_id=125609&language=th](https://www.boei.go.th/un/boei_event_detail?module=news&topic_id=125609&language=th)

<sup>3</sup> สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน <https://www.slri.or.th/thaicern/#:~:text=ความร่วมมือระหว่างไทยกับ,ทำงานวิจัยร่วมกับเสิ>

ด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ในลักษณะเป็นหน่วยงานทดลอง (Sandbox) อยู่ภายใต้สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) โดยให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีอิสระ (Autonomy) มีคณะกรรมการบริหาร และมีระบบธรรมาภิบาลที่ดี โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2562 จนถึงปัจจุบัน ทำให้ระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศมีหน่วยงานบริหารและจัดการทุนที่รองรับสาขายุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมได้ครอบคลุมมากขึ้น

ในส่วนของการปฏิรูประบบราชการภายใต้กระทรวง อว. ได้มีการประกาศกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการในกระทรวง อว. ประกาศในราชกิจจานุเบกษาและมีผลบังคับใช้แล้ว เมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2564 โดยครอบคลุมส่วนราชการ 5 หน่วยงาน ได้แก่ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) สำนักงานรัฐมนตรี (สร.อว.) สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) และสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) เพื่อสนับสนุนให้เกิดการบูรณาการการทำงาน บุคลากร และทรัพยากรให้มี

ความคล่องตัวและสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

### 3.2 การจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผน เพื่อเป็นทิศทางในการพัฒนาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ

สภานโยบายได้กำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ด้าน อววน. พ.ศ.2563-2570 จึงออกแบบให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนการดำเนินงานในลักษณะแพลตฟอร์ม (Platform) ความร่วมมือ ตามเป้าหมายของการพัฒนาใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ 2) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม 3) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน และ 4) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำโดยดำเนินงานควบคู่ไปกับการปฏิรูประบบอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ทั้งนี้ ยุทธศาสตร์การดำเนินงานในแต่ละแพลตฟอร์ม ได้กำหนดเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (Objectives and Key Results: OKR) และชุดโปรแกรมภายใต้แพลตฟอร์ม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบแผนด้านการอุดมศึกษา และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ





### 3.3 การพัฒนาระบบงบประมาณเพื่อขับเคลื่อนนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผน

การเปลี่ยนผ่านระบบงบประมาณภายใต้การจัดตั้งกระทรวง อว. มีหลักการสำคัญคือ การใช้ระบบงบประมาณเป็นกลไกขับเคลื่อนนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผน นโยบายรัฐบาล และประเด็นเร่งด่วนสำคัญของประเทศ โดยออกแบบให้มีกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมขึ้นภายใต้พระราชบัญญัติสถานการณ์นโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 เพื่อให้ระบบงบประมาณด้านการอุดมศึกษา และด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมสามารถจัดสรรและบริหารได้แบบ Block grant และ Multi-year เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว

### 3.4 การจัดระบบติดตามและประเมินผล เพื่อติดตามและประเมินผลนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

การดำเนินงานในด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมได้มีการกำหนดกรอบการติดตามและประเมินการสนับสนุนวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมใน 2 ประเด็น ได้แก่ 1) การประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมโดยประเมินผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบทั้งในเชิงวิชาการ และเชิงเศรษฐกิจและสังคม และ 2) การประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยบริหารและจัดการทุน ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการดำเนินการตามแผน ด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยประเมินการนำผลงาน ววน. ไปใช้ประโยชน์ด้านกระบวนการทำงาน (Process Evaluation) โดยประเมินกระบวนการของการบริหารจัดการ แผนงาน/ โครงการ ด้าน ววน.

ในส่วนของการอุดมศึกษา ได้มีการวางแนวทางการติดตามและประเมินผลใน 4 มิติ ประกอบด้วย 1) การติดตามความสำเร็จของการดำเนินงานตามแผนด้านการอุดมศึกษา เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564-2570 และแผนปฏิบัติการฯ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการอุดมศึกษา 2) การติดตามและประเมินผลคุณภาพและการพัฒนาของการอุดมศึกษา 3) การติดตามและประเมินผลการขับเคลื่อนนโยบายสำคัญด้านการอุดมศึกษา และ 4) การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานและการใช้จ่ายงบประมาณ

### 3.5 การเชื่อมโยงข้อมูลการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมทุกระดับ

สอวช. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ และนวัตกรรม (สกสว.) วิจัย สป.อว. และ วช. ได้มีความพยายามร่วมกันในการออกแบบระบบการเชื่อมโยงข้อมูล อววน. ดังนี้

- 1) ข้อมูลด้านการวิจัยและนวัตกรรม ได้แก่ ระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (National Research and Innovation Information System หรือ NRIIS) ซึ่งมีการจัดทำโครงสร้างผังข้อมูลโดย กสว. สกสว. วช. และ สอวช.
- 2) ข้อมูลด้านการอุดมศึกษา ได้แก่ ระบบข้อมูล Higher Education UNICON หรือ HE UNICON ดำเนินการโดย สป.อว.
- 3) ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบข้อมูล National Science Technology Information System หรือ NSTIS ดำเนินการโดย สป.อว. และจะดำเนินการร่วมกับ กสว. พัฒนาระบบข้อมูลส่วนนี้ต่อไป

### 3.6 การพัฒนาและปรับปรุงกฎหมาย กฎ ระเบียบ

การพัฒนาและปรับปรุงกฎหมาย กฎ และระเบียบ มีวัตถุประสงค์ให้หน่วยงานในระบบสามารถดำเนินการวิจัยและนวัตกรรมได้อย่างคล่องตัวมากขึ้น ลดปัญหาและอุปสรรคความซับซ้อนยุ่งยากของกระบวนการและขั้นตอน และลดระยะเวลาในการดำเนินงาน อีกทั้งยังมุ่งพัฒนากฎหมายและระเบียบที่สนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบาย มาตรการและกลไกเพื่อให้การปฏิรูประบบ อววน. สามารถขับเคลื่อนไปได้ โดยมีระบบนิเวศนวัตกรรมที่สมบูรณ์มากขึ้น พร้อมสำหรับการพัฒนาให้เกิดเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมและมุ่งสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วต่อไป ในระยะที่ผ่านมามาจนถึงปัจจุบัน ได้มีการดำเนินงานเพื่อพัฒนาและปรับปรุงกฎหมาย กฎ และระเบียบในบางประเด็นที่มีความสำคัญเร่งด่วน เช่น ร่างประกาศคณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา และเพื่อให้บริการทางวิชาการของสถาบันอุดมศึกษา ระเบียบสถานการณ์นโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการสนับสนุนทุนวิจัยและนวัตกรรมแก่ภาคเอกชนและภาคประชาสังคม เพื่อให้ผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ พ.ศ. 2563 เป็นต้น

# สารบัญ

# CONTENTS

## สารจากประธาน

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์  
วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ 03

## สารจากรองประธาน

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์  
วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ คนที่ 1 04

## สารจากรองประธาน

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์  
วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ คนที่ 2 05

06



สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและ  
นวัตกรรมแห่งชาติ 06

12



บทสรุปผู้บริหาร

12

24

การพัฒนา อววน. ของประเทศ: การฟื้นตัวจากวิกฤตโควิด-19 สู่ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจและสังคม

26



## บทที่ 1

อววน. กับการพัฒนาประเทศ 26

1.1 บทนำ 28

1.2 จัดความสามารถของประเทศด้านการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมในเวทีนานาชาติ 32

1.3 มาตรการ อววน. ที่สำคัญในการพัฒนาประเทศต่อโจทย์  
ยุทธศาสตร์ชาติ 41





54

## บทที่ 2

สร้างความสามารถ ววน. สู่การเก็บเกี่ยวผล  
ในสาขาที่ประเทศไทยมีศักยภาพ

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 จัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย<br>และนวัตกรรมของไทย | 54 |
| 2.2 การลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย<br>และนวัตกรรมจากภาครัฐ   | 56 |
| 2.3 การสร้างศักยภาพด้าน ววน. สู่การเก็บเกี่ยวผล             | 83 |
|                                                             | 86 |



90

## บทที่ 3

ปรับกระบวนทัศน์การอุดมศึกษาสำหรับโลก  
ยุคการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉม

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่มีผล<br>ต่อการพัฒนาอุดมศึกษา<br>(Disruption) | 90 |
| 3.2 การพลิกโฉมมหาวิทยาลัย                                                | 92 |
|                                                                          | 94 |



106

## บทที่ 4

การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
เพื่อวางรากฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1 การปรับโครงสร้างระบบหน่วยงาน                                                                                                 | 106 |
| 4.2 การจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผน เพื่อเป็นทิศทางการ<br>พัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม<br>ของประเทศ            | 109 |
| 4.3 การพัฒนาระบบงบประมาณ<br>เพื่อขับเคลื่อนนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผน                                                               | 109 |
| 4.4 การจัดระบบติดตามและประเมินผล เพื่อติดตาม<br>และประเมินผลนโยบายและยุทธศาสตร์<br>ด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม | 110 |
| 4.5 การเชื่อมโยงข้อมูลการอุดมศึกษา<br>วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมทั้งระบบ                                                       | 111 |
| 4.6 การพัฒนาและปรับปรุงกฎหมาย กฎ ระเบียบ                                                                                         | 112 |

## บทที่ 5

ภาพรวมการดำเนินการที่ผ่านมา  
และแนวทางการพัฒนา อววน. ในอนาคต

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 5.1 ภาพรวมการดำเนินการที่ผ่านมา              | 114 |
| 5.2 การปรับตัวสู่อนาคต                       | 116 |
| 5.3 แนวทางการพัฒนา อววน. ในระยะ 5 ปีข้างหน้า | 116 |
|                                              | 117 |



114



ที่ผ่านมา ได้มีการนำศักยภาพด้าน อววน. มาใช้  
เพื่อเตรียมความพร้อมเผชิญกับความท้าทาย  
ที่เกิดขึ้น แก้ไขปัญหาสังคมและสร้างขีดความสามารถ  
ด้านนวัตกรรมให้แก่ประเทศในระยะยาว







บทที่ I  
อววน. กับการพัฒนาประเทศ





## บทที่ 1

# อววน. กับการพัฒนาประเทศ

### 1.1 บทนำ

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับความท้าทาย ทั้งที่เกิดขึ้นแบบปัจจุบันทันด่วนและแบบที่เกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไป ความท้าทายเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ดังจะเห็นได้จากการระบาดของโรคโควิด-19 ส่งผลให้เกิดการจำกัดกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศต่างๆ ทั่วโลก ซึ่งรวมถึงประเทศไทยด้วย ทำให้เศรษฐกิจไทยเกิดภาวะหดตัวอย่างรุนแรง นอกจากนี้ การระบาดรอบใหม่ของโรคโควิด-19 ในช่วงรอยต่อปี 2563-2564 ชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยต้องเตรียมความพร้อมในการรับมืออย่างต่อเนื่องในทุกมิติ

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นผลมาจากปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Green House Gas) ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจและประชากรที่เพิ่มขึ้น ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อประเทศไทยหลายด้าน อาทิเช่น สภาพอากาศรุนแรง (Extreme Weather) ที่มีแนวโน้มรุนแรงขึ้นและบ่อยขึ้น ทั้งภัยแล้ง ไฟป่า พายุ น้ำท่วม การพังทลายของชั้นดิน ฤดูกาลผันแปร วัฏจักรของน้ำเปลี่ยนแปลง ส่งผลต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกษตรกรรม รวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากสภาพอากาศแปรปรวน อุณหภูมิร้อนจัด ส่งผลให้มีโอกาสเป็นโรคภัยไข้เจ็บสูงขึ้น และมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคอุบัติใหม่/โรคอุบัติซ้ำในอนาคต ซึ่งปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องนั้น คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (IPCC) จึงได้มีการคาดการณ์ว่าภายในศตวรรษที่ 21 อุณหภูมิของโลกจะเพิ่มสูงขึ้น 1 ถึง 3.5 องศาเซลเซียส และเกิดคลื่นความร้อนบ่อยและคงอยู่นานขึ้น เมื่ออุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ทำให้เกิดเหตุการณ์น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ฝนตกหนักอย่างรุนแรงในหลายภูมิภาค และส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 15 ถึง 90 เซนติเมตร<sup>4</sup> ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ในอนาคต อีกทั้งสังคมไทยกำลังเผชิญกับปรากฏการณ์ที่มีพลวัตและมีความซับซ้อน ปัจจัยต่างๆ มีความเชื่อมโยงกันในรูปแบบใหม่ๆ มีทั้งโอกาสและความท้าทายที่ต้องเผชิญ เช่น ตำแหน่งงานเดิม

ที่หายไปและตำแหน่งงานใหม่ที่จะเกิดขึ้น ปัญหาสุขภาพติดสื่อสังคมออนไลน์ ความเชื่อทางศาสนา กระแสพหุวัฒนธรรม การเมืองการปกครอง ความไม่เท่าเทียมกันทางสังคม ความแตกต่างทางความคิดเห็น เป็นต้น การเตรียมความพร้อมของเด็กและเยาวชนจึงต้องครอบคลุมมากกว่าการให้ความรู้และทักษะพื้นฐานเพื่อการประกอบอาชีพ แต่ต้องรวมถึงการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดวิเคราะห์ ทักษะการปรับตัวสำคัญ การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมอย่างเหมาะสม การเป็นผู้นำ การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม ความสามารถในการปรับตัว ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบที่มีประสิทธิภาพรองรับการพัฒนาเด็กและเยาวชนที่ครอบคลุมประเด็นดังกล่าว โดยแนวโน้มอนาคตนั้น World Economic Forum คาดการณ์ว่า เทคโนโลยีด้านปัญญาประดิษฐ์และการแทนที่แรงงานมนุษย์อาจส่งผลให้มีตำแหน่งงานที่หายไปทั่วโลกมากถึง 85 ล้านตำแหน่งภายในปี พ.ศ. 2568 ซึ่งโดยมากเป็นตำแหน่งงานระดับผู้ปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานหรืองานตามขั้นตอน เช่น เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูล นักบัญชีและผู้ตรวจสอบบัญชี พนักงานปฏิบัติงานทั่วไปและพนักงานประกอบชิ้นส่วน ซึ่งจะถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์และเครื่องจักร ส่วนตำแหน่งงานที่จะเกิดขึ้นใหม่มากถึง 97 ล้านตำแหน่งในปี พ.ศ. 2568 นั้นจะเป็นอาชีพที่ต้องอาศัยทักษะขั้นสูงและความชำนาญเฉพาะทาง เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลและ big data ผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัล และอาชีพด้านการออกแบบ เป็นต้น<sup>5</sup> ซึ่งเป็นชุดทักษะคนละกลุ่มกับตำแหน่งงานที่จะถูกแทนที่และว่างลง

การอุดมศึกษาของประเทศกำลังประสบความท้าทายด้วยเช่นกัน จำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษามีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา เนื่องจากจำนวนเด็กนักเรียนที่จบระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยน้อยลง<sup>6</sup> ส่งผลให้มีที่ว่างในมหาวิทยาลัยเป็นจำนวนมาก มหาวิทยาลัยบางแห่งต้องปิดหรือยกเลิกการเรียนการสอนในบางคณะ มหาวิทยาลัยบางแห่งจึงพยายามปรับตัว เช่น การสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาของจีนเพื่อสร้างหลักสูตรการเรียนการสอนเป็นภาษาจีน เป็นต้น นอกจากนี้ การผลิตบัณฑิต

4 Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014 Synthesis Report. (2014)

5 World Economic Forum. Recession and Automation Changes Our Future of Work, But There are Jobs Coming, Report Says. (20 October 2020)

6 กรุงเทพมหานคร. เด็กรุ่นใหม่เรียนป.ตรีน้อยลง สถาบันการศึกษาคืนปรับตัว. (12 ตุลาคม 2563)

ไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและของประเทศ ประกอบกับการระบาดของโรคโควิด-19 ส่งผลให้เกิดปัญหาบัณฑิตว่างงานจำนวนมาก ประมาณ 500,000 คน<sup>7</sup> และ ยังส่งผลกระทบต่อรูปแบบการเรียนการสอนของระบบ การศึกษาในภาพรวม สถานการณ์ดังกล่าวเป็นแรงผลักดันให้ สถาบันอุดมศึกษาจะต้องปรับตัวในทุกๆ ด้านเพื่อความอยู่รอด

ที่ผ่านมา ได้มีการนำศักยภาพด้าน อววน. มาใช้เพื่อเตรียม ความพร้อมเผชิญกับความท้าทายที่เกิดขึ้น แก้ไขปัญหาสังคม และสร้างขีดความสามารถด้านนวัตกรรมให้แก่ประเทศ ในระยะยาว ตัวอย่างเช่น

## 1) ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

### 1.1) การแก้ปัญหาการรับสถานการณ์โควิด-19

- การผลิตชุดตรวจโควิด SARS-COV-2 ด้วยวิธี Real-Time RT-PCR เพื่อความมั่นคงด้านสุขภาพ โดยใช้หลักการตรวจหาภูมิคุ้มกันวิทยา ด้วยวิธีอิมมูโนโครมาโตกราฟี (Immunochromatography) ชนิดอ่านผลด้วยตาเปล่า จากตัวอย่างซีรัม พลาสมาและเลือดจากปลายนิ้ว เป็นการ ตรวจจากน้ำลายแทนเพื่อลดขั้นตอนในการตรวจ และ เพิ่มจำนวนการตรวจตัวอย่างให้มากขึ้น
- การประยุกต์ใช้หน้ากากซิลิโคน (Silicone mask) มาดัดแปลงเพิ่มแผ่นกรอง HEPA ที่มีคุณสมบัติและมาตรฐาน สามารถกรองป้องกันเชื้อได้มากกว่าหน้ากาก N95
- การวิจัยเพื่อเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือต่อการระบาดของ โรคโควิด-19 ได้แก่ วัสดุและเครื่องมือทางการแพทย์ เช่น อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) โรงพยาบาลสนาม ห้องตรวจแยกแรงดันลบ และระบบ สาธารณสุข เป็นต้น
- การวิเคราะห์และประเมินด้วยแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation model) เพื่อการคาดการณ์และพยากรณ์ การระบาดของโรค สำหรับใช้ประกอบการวางแผน บริหารจัดการเพื่อควบคุมการระบาดของโรคโควิด-19 รวมถึงการสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจเชิงนโยบาย
- การพัฒนาวัคซีน CU-Cov19 โดยศูนย์วิจัยวัคซีน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วัคซีนนี้ เป็นวัคซีนชนิด mRNA ที่ผลิตจากสารพันธุกรรมของ เชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่บางส่วน เมื่อถูกฉีดเข้าไป ในร่างกาย จะถูกเปลี่ยนเป็นโปรตีนเพื่อกระตุ้นให้เกิด การสร้างภูมิคุ้มกันชนิดแอนติบอดีที่ช่วยต่อสู้กับไวรัสได้

### 1.2) การแก้ปัญหาด้านการเกษตร

- การยกระดับเกษตรแปลงใหญ่เพื่อการผลิตลำไยนอก ฤดูกาลในพื้นที่ 3,800 ไร่ในภาคเหนือ
- การยกระดับการผลิตทุเรียนคุณภาพแบบแม่นยำโดยอาศัย เทคโนโลยีด้านการคำนวณหาความต้องการของพืช (Crop requirement) การจัดการน้ำ หุ่นยนต์และเซนเซอร์ ในพื้นที่ 100 ไร่ของพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ ระยอง จันทบุรี และตราด

### 1.3) การบริหารจัดการน้ำ โดยการพัฒนาประสิทธิภาพ การจัดการน้ำในพื้นที่ชลประทานภาคกลางตอนบน เพื่อลด การใช้ในโครงการชลประทานลง ร้อยละ 15 และลดขั้นตอน การลงพื้นที่ของเจ้าหน้าที่ในการสำรวจ

### 1.4) การส่งเสริมและยกระดับผู้ประกอบการขนาดกลางและ ขนาดย่อม (SMEs)

- การสร้างและพัฒนาระบบนิเวศของผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprises: IDE) เพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสม เช่น การสร้างและ ยกระดับการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ อย่างเหมาะสม เป็นต้น
- การพัฒนามาตรการและสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับ ผู้ประกอบการแต่ละกลุ่ม

### 1.5) การพัฒนานวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม โดยการเปลี่ยนผ่าน การผลิตและบริการเพื่อนำไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 ด้วยการเร่งสร้าง ขีดความสามารถในประเทศให้มีเทคโนโลยี วิศวกรรม และ วิทยาศาสตร์ขั้นสูง เพื่อใช้แก้ไขโจทย์ หรือวิกฤตการณ์สำคัญ รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานและแพลตฟอร์มที่สามารถรองรับ การพัฒนาภาคการผลิตและบริการยุคใหม่ ได้แก่ อุตสาหกรรม ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric vehicles: EV) ผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก ชีวภาพ (Biologics) และ อาคารและระบบคลังอัจฉริยะ (Automatic warehouse and system) เป็นต้น

### 1.6) การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG Economy)

- ด้านเกษตรและอาหาร เช่น การผลิตข้าวครบวงจร โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม พื้นที่กว่า 18,000 ไร่ในภาคกลาง และการพัฒนาสูตรอาหารโคนมเพื่อลดต้นทุนเพิ่มผลผลิต และคุณภาพน้ำนมของสหกรณ์เครือข่าย เป็นต้น

7 ฐานเศรษฐกิจ. นักศึกษาจบใหม่ 500,000 คน เสี่ยงตกงานถาวร. (12 สิงหาคม 2563)



- การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการเคมีชีวภาพมูลค่าสูง เพื่อสร้างพลังงานชีวภาพ วัสดุชีวภาพ และชีวเคมีภัณฑ์ เช่น ระบบสาธิตกระบวนการชีวภาพเพื่อการเปลี่ยนแปลงขยะอินทรีย์เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพและสารชีวภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น
- อุตสาหกรรมการแพทย์และบริการสุขภาพ เช่น แผนงานวิจัยจีโนมิกส์ประเทศไทย เพื่อให้เกิดศูนย์บริการถอดรหัสพันธุกรรมทั้งจีโนมของประเทศ ธนาคารทรัพยากรชีวภาพ (Biobank) เพื่อให้เกิดแหล่งศูนย์กลางของประเทศไทย ในการเก็บรักษาทรัพยากรชีวภาพได้ปลอดภัยและมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล เป็นต้น
- การท่องเที่ยวปลอดภัย มีคุณภาพ ได้มาตรฐานและกระจายรายได้สู่ชุมชน เช่น โครงการท่องเที่ยวโดยชุมชน บ้านแม่กำปอง ตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง และการท่องเที่ยววิถีชาวบ้านผามอนสู่เศรษฐกิจฐานราก จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น

1.7) การพัฒนากำลังคนโดยอาศัยกลไกการพัฒนาความรู้ในทักษะเดิม (Re-skill) การยกระดับทักษะเดิม (Up-skill) และการเพิ่มพูนทักษะใหม่ (New skill) เพื่อตอบโจทย์อุตสาหกรรมเป้าหมายและข้อริเริ่มสำคัญ เช่น แพลตฟอร์ม Future Skill x New Career Thailand

1.8) การพัฒนางานวิจัยขั้นแนวหน้า (Frontier research) นำไปสู่การยกระดับเทคโนโลยี นวัตกรรมหรือองค์ความรู้สำคัญที่พลิกโฉมการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและความมั่นคงของประเทศ

- การสร้างโอกาสและความสามารถในการเข้าสู่เทคโนโลยีควอนตัม
- การวิจัยและพัฒนาอาหารฟังก์ชัน (Functional food) เช่น การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิต Functional ingredients และการประยุกต์ใช้ และนวัตกรรมการผลิต Insect-based functional ingredients สำหรับอุตสาหกรรมอาหารและอาหารสัตว์แบบครบวงจรด้วยระบบ Modern insect farming และ Zero-waste process เป็นต้น
- แนวคิดการพัฒนาสร้างยานอวกาศไปโคจรรอบดวงจันทร์ ภายใน 7 ปี โดย Thailand Space Consortium

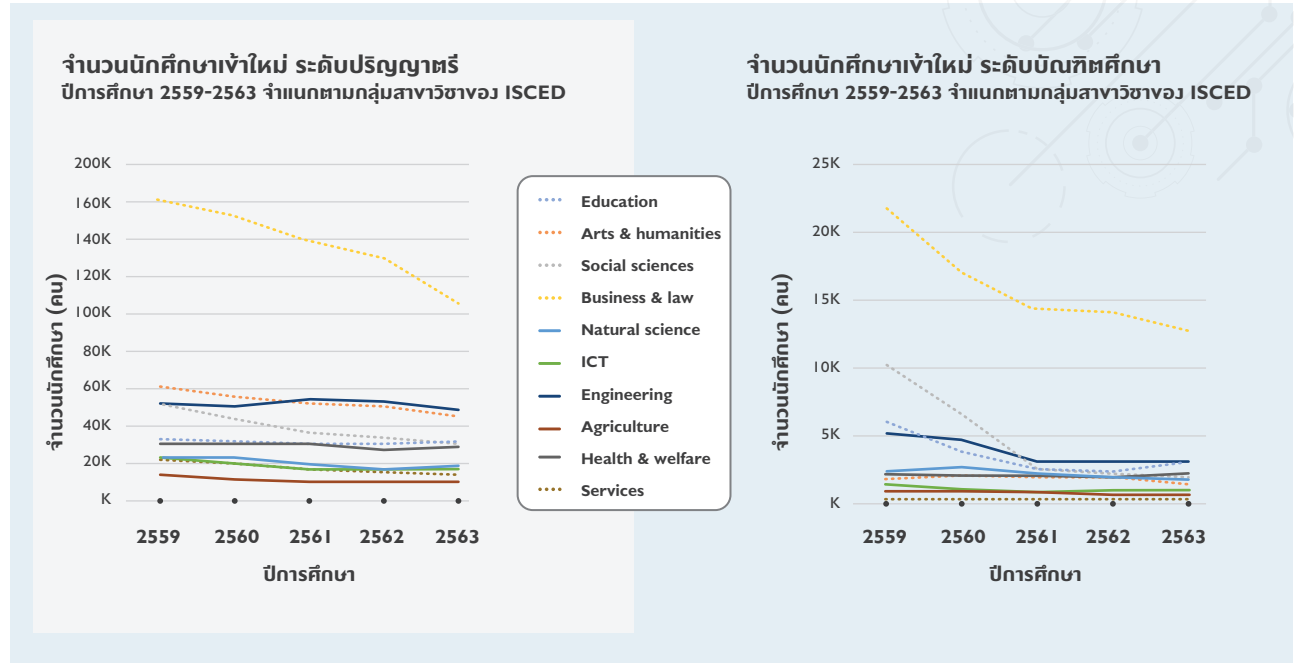
## 2) ด้านการอุดมศึกษา

2.1) การสร้างบัณฑิต จากข้อมูลสถิติอุดมศึกษา<sup>8</sup> พบว่า ในปีการศึกษา 2563 สถาบันอุดมศึกษาของไทยมีจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ในระดับปริญญาตรีประมาณ 345,000 คน คิดเป็นร้อยละ 92.4 ของจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ทั้งหมด และมีจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ในระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน 28,000 คน คิดเป็นร้อยละ 7.6 ของจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ทั้งหมด ประเทศไทยมีความต้องการกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้นเพื่อรองรับทิศทางการพัฒนาประเทศด้วยเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม โดยในปี 2570 ประเทศไทยมีเป้าหมายการผลิตนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์รวมต่อสายอื่น ในสัดส่วน 65:35<sup>9</sup> แต่ในปัจจุบัน (ปีการศึกษา 2563) พบว่า สัดส่วนการผลิตนักศึกษากลับตรงกันข้าม โดยมีสัดส่วนเป็น 35:65 ซึ่งสะท้อนได้ว่าการผลิตบัณฑิตยังคงเน้นสายสังคมศาสตร์ และนักศึกษาส่วนใหญ่ยังคงสนใจศึกษาในกลุ่มบริหารธุรกิจและกฎหมาย (Business, administration and law) ประมาณ 117,000 คน (ร้อยละ 31 ของจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ทั้งหมด) ในขณะที่การผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีสัดส่วนที่น้อย อาทิ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering, manufacturing and construction) ปัจจุบันมีจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ประมาณ 52,000 คน (ร้อยละ 14) สาขาคอมพิวเตอร์สารสนเทศ (Information and communication technologies) มีนักศึกษาเข้าใหม่ 19,000 คน และสาขาวิทยาศาสตร์ (Natural sciences, mathematics and statistics) มีจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ 18,000 คน (ร้อยละ 5) เท่านั้น

ถึงแม้ในปัจจุบันจำนวนประชากรไทยยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 0.3 ต่อปี แต่จำนวนประชากรที่มีอายุ 5-19 ปี กลับมีแนวโน้มลดลงร้อยละ 1.4 หรือประมาณ 180,000 คนต่อปี ซึ่งผลของประชากรในวัยเรียนที่ลดลงเช่นนี้ ทำให้จำนวนนักศึกษาที่เข้าสู่สถาบันอุดมศึกษามีแนวโน้มลดลงตามไปด้วย ระหว่างปีการศึกษา 2557 - 2563 จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่มีแนวโน้มลดลง อัตราการลดลงของนักศึกษาระดับปริญญาตรีลดลงร้อยละ 6 หรือประมาณ 25,000 คนต่อปี ในขณะที่แนวโน้มจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับบัณฑิตศึกษาลดลงร้อยละ 9.5 ต่อปี หรือประมาณ 4,400 คนต่อปี โดยกลุ่มสาขาบริหารธุรกิจและกฎหมายมีแนวโน้มลดลงมากที่สุด โดยนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาตรีลดลงประมาณ 14,000 คนต่อปี หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10 ต่อปี และนักศึกษาเข้าใหม่ระดับบัณฑิตศึกษามีแนวโน้มลดลงประมาณ 2,100 คนต่อปี หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12 ต่อปี

<sup>8</sup> ข้อมูลจำนวนนักศึกษาใหม่ ปีการศึกษา 2555-2563 จำแนกตาม กลุ่มสาขาวิชา ISCED / กลุ่มสถาบัน / ชื่อสถาบัน / ระดับการศึกษา และ เพศ, สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, ประมวลผลโดย สอวช.

<sup>9</sup> แผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564 - 2570, สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



**รูปที่ 1.1-1 แสดงแนวโน้มจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ปีการศึกษา 2559-2563 ที่มา: สป.อว.**

นอกจากนี้ยังพบว่า จำนวนนักศึกษากลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์ (Social sciences) ศิลปะและมนุษยศาสตร์ (Arts and humanities) มีแนวโน้มลดลงทั้งนักศึกษาในระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา อย่างไรก็ตาม จำนวนนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ อาทิ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเกษตรศาสตร์ มีอัตราการลดลงของนักศึกษาที่ต่ำกว่ามาก ทั้งในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา และยังพบว่าจำนวนนักศึกษาในสายเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Health and welfare) เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงปีที่ผ่านมา ซึ่งอาจสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มสาขาดังกล่าว ดังนั้น การเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ จำเป็นต้องอาศัยการวางแผนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนที่ชัดเจนและสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศอย่างแท้จริง ภายใต้ความท้าทายในด้านการเปลี่ยนแปลงของประชากรและพลวัตความต้องการใช้บัณฑิตของภาคอุตสาหกรรมและบริการในอนาคต

2.2) การจัดการเรียนการสอนหลักสูตรระยะสั้น (Non-degree Program) ผ่านแพลตฟอร์ม Future Skill x New Career Thailand เพื่อพัฒนาทักษะและความรู้สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมสำคัญของอนาคต กลุ่มอุตสาหกรรมรากฐานของประเทศ ที่มีแนวโน้มฟื้นตัวได้เร็วหลังจากวิกฤตการณ์โควิด-19 โดยสามารถผลิตกำลังแรงงานได้จำนวน 3,750 คน ในปี 2563

2.3) การสร้างบัณฑิตพันธุ์ใหม่และกำลังคนที่มีสมรรถนะสูง เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจอนาคต (New Growth Engine) ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ตอบโจทย์ภาคการผลิตและบริการตามนโยบายการปฏิรูปอุดมศึกษาไทย ตัวอย่างหลักสูตรที่สำคัญ ได้แก่ หลักสูตรความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ สำหรับการทำธุรกิจดิจิทัล และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาระบบราง เป็นต้น

2.4) การขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาลภายใต้โมเดล BCG เพื่อยกระดับเศรษฐกิจฐานราก โดยการผลักดันนโยบายเศรษฐกิจ BCG ลงสู่พื้นที่ให้เกิดการนำไปปฏิบัติจริง เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากสู่ความยั่งยืน โดยการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการพัฒนาระดับพื้นที่ในด้านต่าง ๆ

2.5) การจัดตั้ง “หน่วยปฏิบัติการส่วนหน้าของกระทรวง การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมในการสนับสนุน การพัฒนาจังหวัดเพื่อขับเคลื่อนไทยไปด้วยกัน” หรือ “อว. ส่วนหน้า” โดยให้สถาบันการศึกษาในพื้นที่เป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลัก รวมทั้งเป็นผู้แทนในคณะกรรมการขับเคลื่อนไทยไปด้วยกัน ระดับจังหวัด เพื่อดำเนินงานตอบโจทย์ความต้องการในพื้นที่ และแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการที่แท้จริง เช่น ด้านบริหารจัดการน้ำ ด้านบริหารจัดการขยะ เป็นต้น



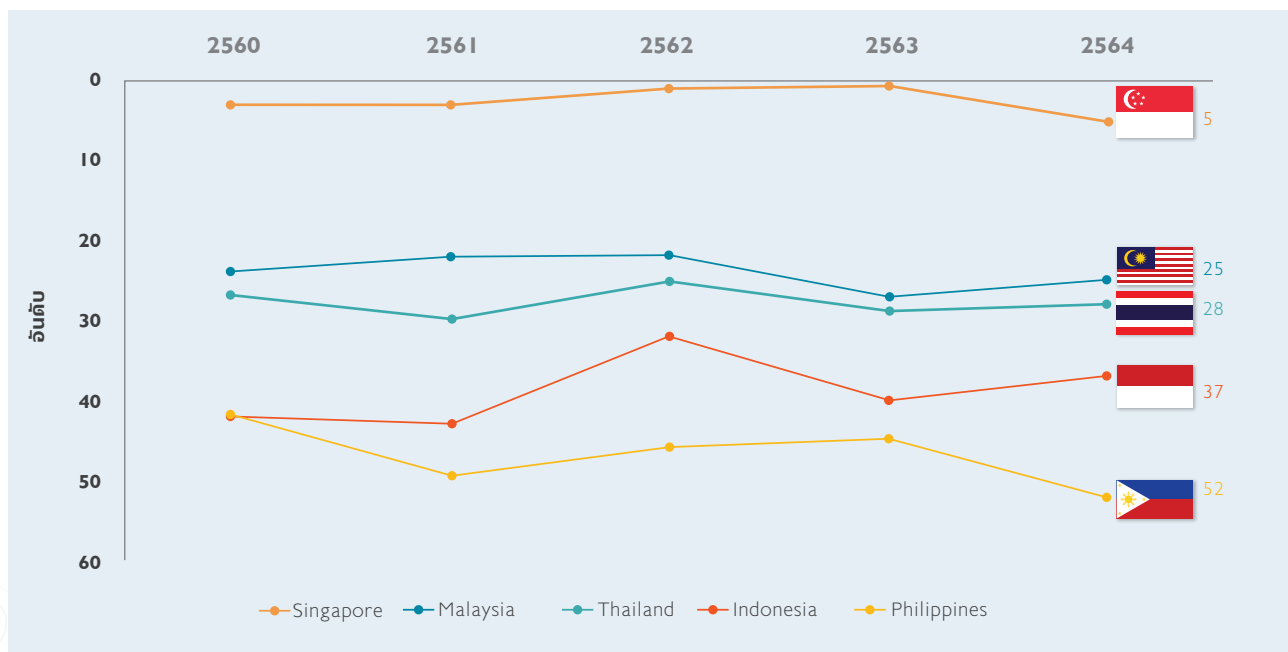
2.6) การส่งเสริมมหาวิทยาลัยสู่ตำบล สร้างรากแก้วให้ประเทศ โดยอาศัยการพัฒนาคน ผ่านกลไกการทำงานร่วมกันระหว่าง อาจารย์มหาวิทยาลัย นักศึกษาและประชาชนในการลงพื้นที่ และชุมชน ซึ่งมุ่งส่งเสริมการสร้างโอกาสและสร้างรายได้ให้กับ นักศึกษาและประชาชน ผ่านการจ้างงาน 60,000 ตำแหน่ง ใน พื้นที่ทั่วประเทศ 3,000 ตำบล

ในระยะต่อไป หากประเทศไทยจะรักษาการเติบโตทางเศรษฐกิจ เพื่อก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลาง ไปสู่ประเทศรายได้สูง จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยปัจจัยการผลิตมาเป็นการขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ซึ่งจะต้องส่งเสริมการลงทุนวิจัย พัฒนาต่อยอด เทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรม ควบคู่กับการพัฒนากำลังคน ของประเทศ เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศ และเตรียมความพร้อมสำหรับเหตุการณ์ไม่ปกติ (disruptive event ที่ส่งผลต่อการพัฒนาประเทศ) ประเทศไทย จำเป็นต้องพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันด้าน อววน. ของประเทศในมิติต่าง ๆ โดยอาจพิจารณาจากอันดับความสามารถ ในการแข่งขันของประเทศ เช่น International Institute for Management Development (IMD) World Economic Forum (WEF) Time Higher Education เป็นต้น รวมทั้งพิจารณาเป้าหมายและแนวทางการขับเคลื่อนตามนโยบายและยุทธศาสตร์ การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ

ซึ่งในรายงานฉบับนี้ จะประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ ขีดความสามารถด้าน อววน. ในเวทีนานาชาติ และมาตรการ สำคัญด้าน อววน. ที่ตอบโจทย์ยุทธศาสตร์ชาติ 2) การสร้าง ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่การเก็บเกี่ยวผลในสาขาที่มีศักยภาพเพื่ออนาคต 3) ปรับกระบวนทัศน์ การอุดมศึกษาสำหรับโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉม 4) การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อวางรากฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน 5) แนวทางการดำเนินงานต่อไป และ 6) ตัวอย่างผลงานสำคัญที่หน่วยงานในระบบวิจัย และนวัตกรรมได้ดำเนินการในช่วงปีงบประมาณ 2563

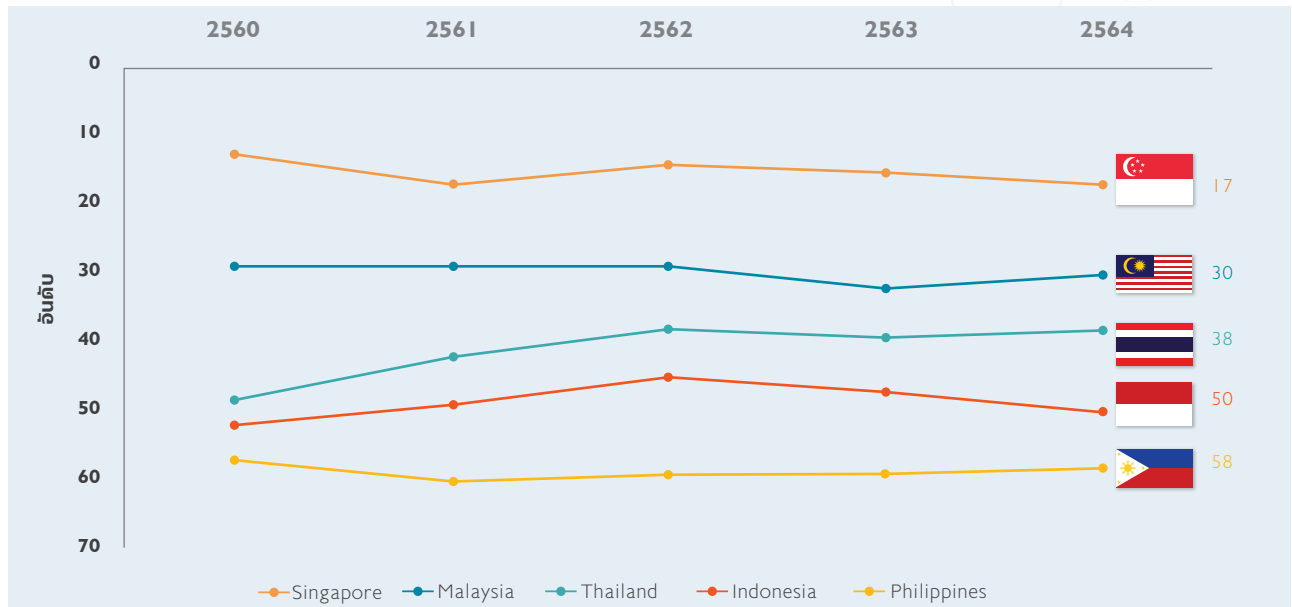
## 1.2 จัดความสามารถของประเทศด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมในเวทีนานาชาติ

การสะท้อนขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศนั้น โดยทั่วไป นิยมใช้อันดับความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศในการเปรียบเทียบศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศต่างๆ ทั่วโลก โดยความสามารถ ในการแข่งขันของประเทศไทยในภาพรวมจากการจัดอันดับของ International Institute for Management Development (IMD) ในปี 2564 ประเทศไทยมีอันดับความสามารถในการ แข่งขันอยู่ในอันดับที่ 29 จาก 64 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ และ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในเขตเศรษฐกิจอาเซียน ก็ยังคง เป็นรองประเทศสิงคโปร์และมาเลเซีย



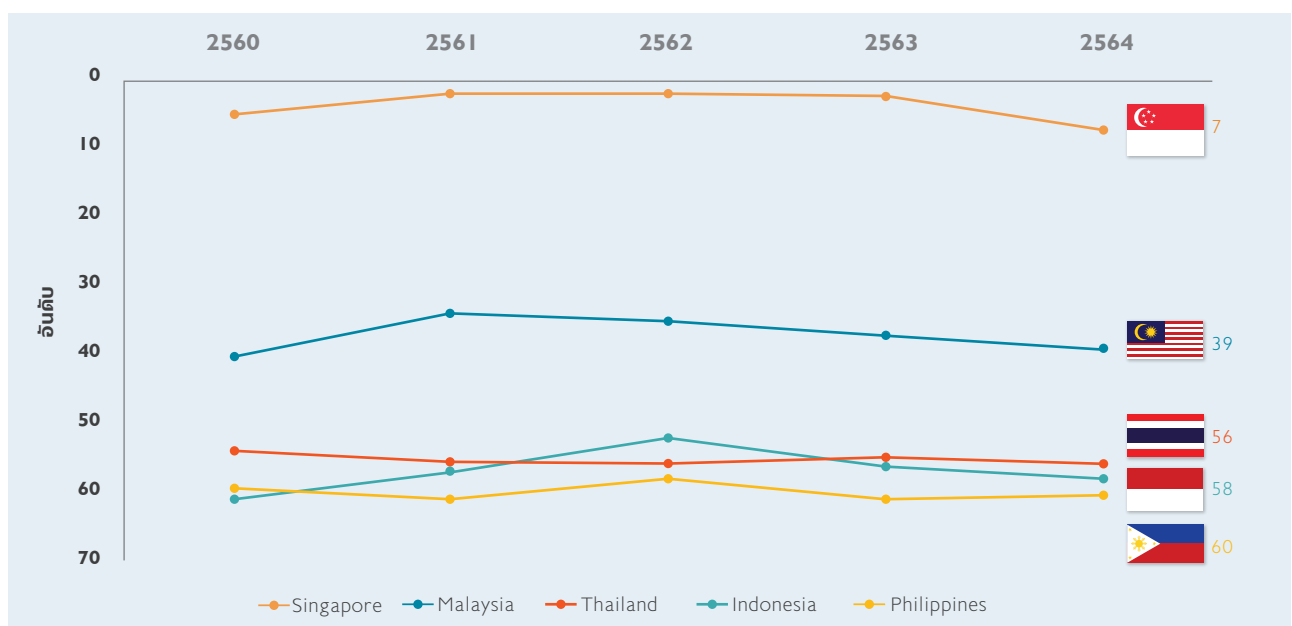
รูปที่ 1.2-1 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศในภาพรวมจากการจัดอันดับของ International Institute for Management Development (IMD)  
ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), 2564

ในด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์นั้น IMD วิเคราะห์จากตัวชี้วัดย่อย 22 รายการ ซึ่งพบว่าประเทศไทยมีคะแนนของตัวชี้วัดที่ดีขึ้นเป็นส่วนใหญ่เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า โดยเฉพาะการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา และจำนวนผลงานตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลให้อันดับความสามารถในการแข่งขันของไทยในด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น 1 อันดับ โดยเลื่อนจากอันดับที่ 39 ในปี 2563 ขึ้นมาอยู่อันดับที่ 38 ในปี 2564



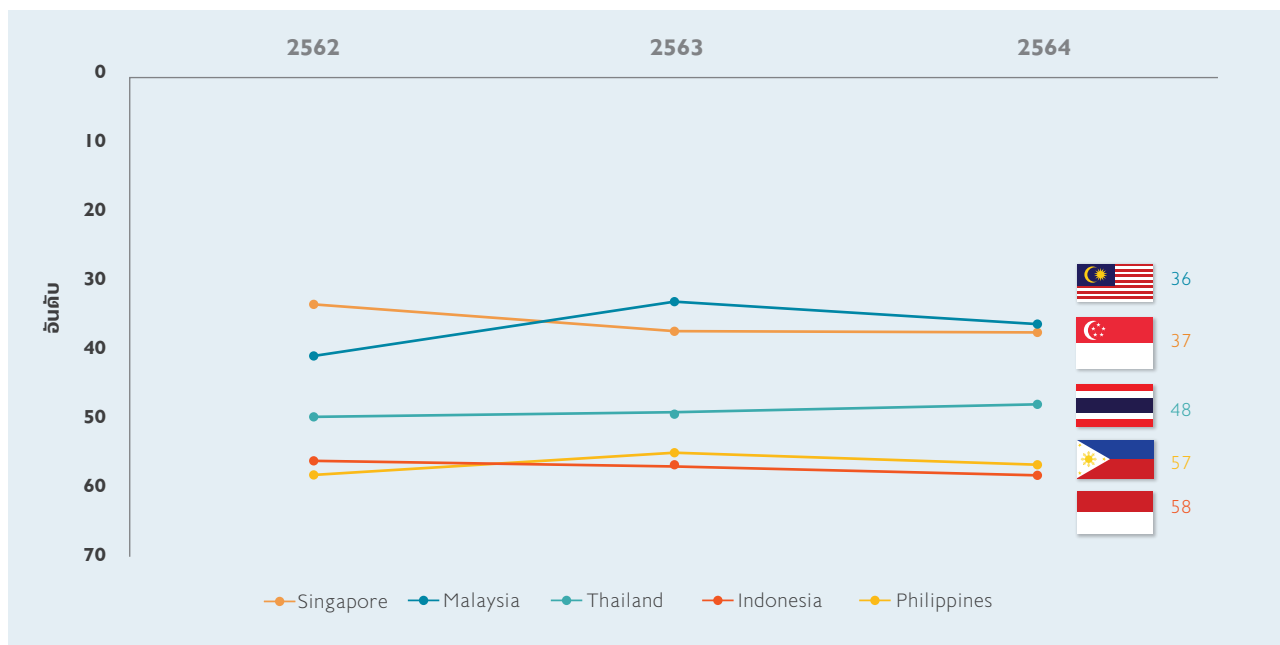
รูปที่ 1.2-2 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์  
ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), 2564

สำหรับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษา นั้น IMD วิเคราะห์จากตัวชี้วัด 19 รายการ โดยในปี 2564 ความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาของประเทศไทยลดลง 1 อันดับ จากอันดับที่ 55 ในปี 2563 มาอยู่ในอันดับที่ 56 ในปี 2564 และเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับด้านอุดมศึกษาพบว่าอันดับ University education index ซึ่ง IMD นำข้อมูลการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกของ Times Higher Education (THE) มาคำนวณและจัดอันดับประเทศด้วยวิธีการของ IMD พบว่า ประเทศไทยขยับจากอันดับที่ 49 ในปี 2563 ขึ้นมาอยู่ในอันดับที่ 48 ในปี 2564



รูปที่ 1.2-3 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านการศึกษา  
ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), 2564

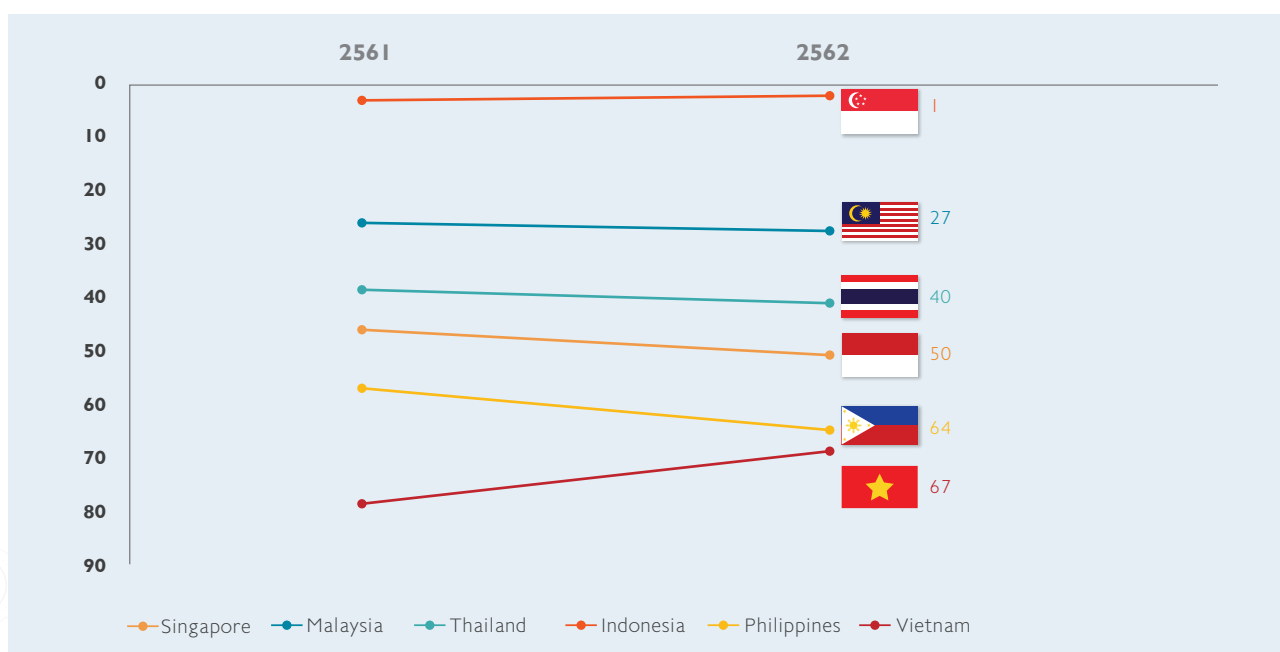




**รูปที่ 1.2-4 อันดับ University education index**  
**ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), 2564**

ทางด้าน World Economic Forum (WEF) ก็ได้จัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ เช่นกัน ซึ่งในปี 2562 นั้น ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 40 จากทั้งหมด 141 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ การจัดอันดับของ WEF นี้ได้แบ่งการพิจารณาออกเป็น 4 ด้าน 12 เสาหลักสำหรับปัจจัยที่มีผลอย่างยิ่งต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัย

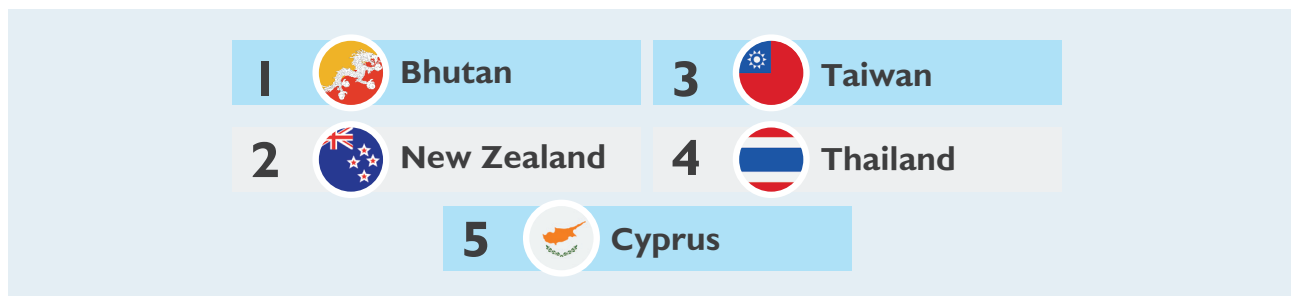
นวัตกรรม และทรัพยากรมนุษย์ ได้แก่ เสาหลักด้านทักษะ และเสาหลักด้านสมรรถนะด้านนวัตกรรม ซึ่งเสาหลักด้านทักษะนั้นประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 73 ตกลงจากปีก่อนหน้าถึง 7 อันดับ ส่วนเสาหลักด้านสมรรถนะด้านนวัตกรรมนั้นประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 50 ดีขึ้นจากเดิม 1 อันดับ



**รูปที่ 1.2-5 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศจากการจัดอันดับของ World Economic Forum (WEF)**  
**ที่มา : World Economic Forum (WEF), 2562**

นอกจากความสามารถในการแข่งขันของประเทศแล้ว ความสามารถในการรับมือกับการระบาดของโควิด-19 ก็ถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน สถาบัน Lowy Institute จัดอันดับให้ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 4 ที่สามารถรับมือกับการระบาดของ โควิด-19 ได้ดีที่สุด จากทั้งหมด 98 ประเทศ ซึ่ง 3 อันดับแรกได้แก่ ภูฏาน นิวซีแลนด์ และไต้หวัน ตามลำดับ

การจัดอันดับนี้คำนวณจากจำนวนผู้ป่วย จำนวนผู้เสียชีวิต อัตราการติดเชื้อต่อจำนวนประชากร อัตราผู้เสียชีวิตต่อจำนวนประชากร อัตราผู้ติดเชื้อต่อจำนวนการตรวจ และอัตราการตรวจเชื้อต่อจำนวนประชากร (จัดอันดับโดยใช้ข้อมูลล่าสุด ณ วันที่ 13 มีนาคม 2564) ตารางที่ 1.2-1 อันดับประเทศที่สามารถจัดการสถานการณ์ระบาดของ COVID-19 ได้ดีที่สุด



ที่มา : Lowy Institute, 2564

นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 - 2570 ได้ระบุแนวทางการขับเคลื่อนการดำเนินงานในลักษณะแพลตฟอร์ม 4 ด้าน จากการดำเนินงานที่ผ่านมา สามารถสรุปตัวชี้วัดที่สะท้อนความก้าวหน้าในการดำเนินงานทั้ง 4 ด้าน ได้ดังนี้

### แพลตฟอร์มที่ 1 การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้

การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในระยะยาวนั้น จำเป็นจะต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลและสถาบันความรู้ ซึ่งในแพลตฟอร์มนี้มีตัวชี้วัดที่สำคัญ ได้แก่ อันดับมหาวิทยาลัยโลก และจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา

### อันดับมหาวิทยาลัยโลก

จากการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกของ Times Higher Education (THE) ปี 2564 จากทั้งหมด 1,527 มหาวิทยาลัยทั่วโลก พบว่า ในประเทศกลุ่มอาเซียน มีประเทศที่มีมหาวิทยาลัยติด 100 อันดับแรกเพียงประเทศเดียวคือสิงคโปร์ ซึ่งมีมหาวิทยาลัยติดอันดับ จำนวน 2 แห่ง ส่วนประเทศที่มีมหาวิทยาลัยติด 500 อันดับแรก ได้แก่ มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ โดยมีมหาวิทยาลัยติดอันดับประเทศละ 1 แห่ง สำหรับประเทศไทยนั้น มีมหาวิทยาลัยที่ติด 1,000 อันดับแรกทั้งหมด 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตามลำดับ ในขณะที่มาเลเซียมีมหาวิทยาลัยติดอันดับ จำนวน 8 แห่ง อินโดนีเซีย และเวียดนามประเทศละ 1 แห่ง

### ตารางที่ 1.2-2 อันดับมหาวิทยาลัยโลกจากการจัดอันดับของ Times Higher Education (THE)

| อันดับ       | จำนวนมหาวิทยาลัยสิงคโปร์ | จำนวนมหาวิทยาลัยมาเลเซีย | จำนวนมหาวิทยาลัยไทย | จำนวนมหาวิทยาลัยอินโดนีเซีย | จำนวนมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ | จำนวนมหาวิทยาลัยเวียดนาม |
|--------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 - 100      | 2                        | -                        | -                   | -                           | -                          | -                        |
| 101 - 500    | -                        | 1                        | -                   | -                           | 1                          | -                        |
| 501 - 1000   | -                        | 8                        | 4                   | 1                           | -                          | 1                        |
| 1001 - 1,527 | -                        | 6                        | 13                  | 8                           | 1                          | 2                        |

ที่มา : Times Higher Education (THE), 2564



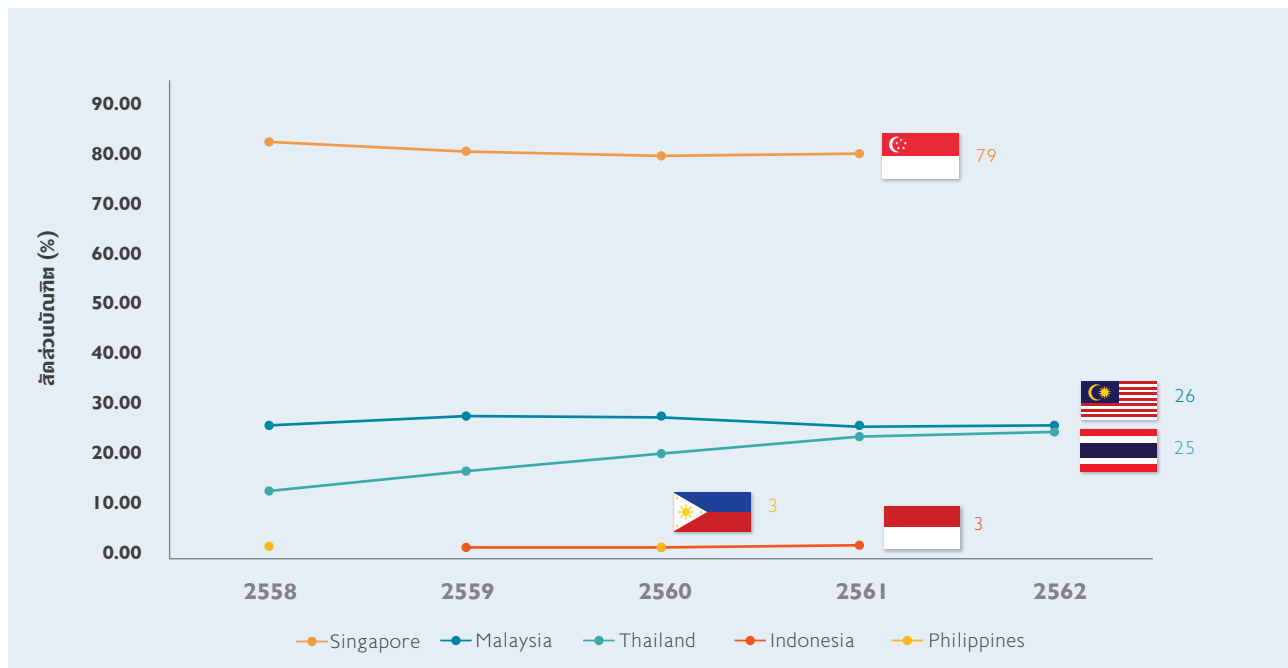
นอกจากอันดับ World University Rankings แล้ว THE ยังได้มีการจัดอันดับอีกประเภทหนึ่งที่น่าสนใจคือ The Times Higher Education Impact Rankings ซึ่งประเมินมหาวิทยาลัยที่ตอบโจทย์เป้าหมาย Sustainable Development Goals (SDGs) โดยแบ่งการจัดอันดับมหาวิทยาลัยตาม 17 เป้าหมาย แต่ละเป้าหมายมีเกณฑ์การประเมินที่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจากงานวิจัย การจัดการเรียนการสอน นโยบายและมาตรการต่างๆ ของมหาวิทยาลัย และการสร้างผลกระทบทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายนั้นๆ

จากการจัดอันดับ Impact Rankings 2021 ซึ่งได้จัดอันดับมหาวิทยาลัยรวมทั้งสิ้น 1,117 แห่ง จากจำนวนประเทศทั้งหมด 94 ประเทศ พบว่ามหาวิทยาลัยที่ได้อันดับสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ University of Manchester, University of Sydney และ RMIT University ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียนซึ่งประเทศที่เข้าร่วมการจัดอันดับนี้ประกอบด้วย ประเทศไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์

เวียดนาม และกัมพูชา พบว่า มหาวิทยาลัยที่ได้อันดับในภาพรวม (Overall ranking) สูงที่สุดของอาเซียนคือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อันดับที่ 23) นอกจากนี้ยังมีมหาวิทยาลัยของไทยติดอยู่ใน 100 อันดับแรกของโลกอีก 1 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (อันดับที่ 54)

### จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา

เมื่อพิจารณาจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาแบบเทียบเท่าทำงานเต็มเวลา (Full-time work equivalent, FTE) พบว่า ประเทศไทยมีจำนวนบุคลากรในด้านนี้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2562 มีจำนวน 25 คน-ปี ต่อประชากร 10,000 คน และเมื่อพิจารณาเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียนพบว่าประเทศที่มีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาแบบเทียบเท่าทำงานเต็มเวลาต่อประชากร 10,000 คน สูงที่สุดคือประเทศสิงคโปร์ โดยมีจำนวน 79 คน-ปี และรองลงมาคือมาเลเซียซึ่งมี 26 คน-ปี



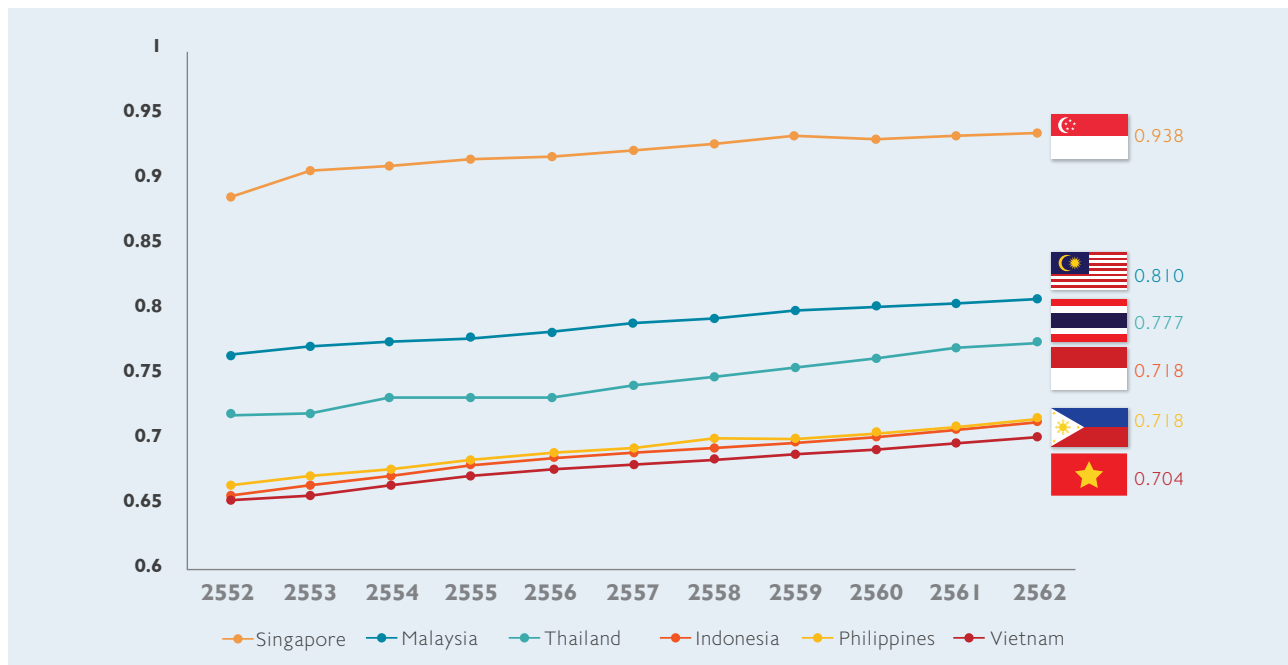
รูปที่ 1.2-6 จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาแบบเทียบเท่าทำงานเต็มเวลา ต่อประชากร 10,000 คน  
ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), 2564

## แพลตฟอร์มที่ 2 การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบ โจทย์ท้าทายของสังคม

ในการพัฒนาประเทศนั้นจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้จากการวิจัยและการสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม เพื่อให้คนไทยทุกช่วงวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและมีคุณค่า และสามารถจัดการปัญหาท้าทายเร่งด่วนสำคัญทางสังคมของประเทศได้อย่างเหมาะสม ซึ่งในแพลตฟอร์มนี้มีตัวชี้วัดที่สำคัญ ได้แก่ ดัชนีการพัฒนามนุษย์ และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

### ดัชนีการพัฒนามนุษย์

จากดัชนีการพัฒนามนุษย์ (The Human Development Index: HDI) ที่บ่งบอกถึงการพัฒนาใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสุขภาพหรืออายุขัยโดยเฉลี่ยของประชากร (Life Expectancy) ด้านการศึกษา (Education) ด้านเศรษฐกิจ (วัดจากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ หรือ GDP) ซึ่งค่า HDI นั้นจะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 จากรายงานการจัดอันดับของ United Nations Development Programme ในปี 2563 นั้นประเทศไทยอยู่อันดับที่ 79 จาก 189 ประเทศ โดยมีค่า HDI เท่ากับ 0.777 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลกที่มีค่า 0.737 และมีอันดับที่สูงกว่าหลายประเทศในกลุ่ม ASEAN เป็นรองเพียงประเทศสิงคโปร์และมาเลเซีย



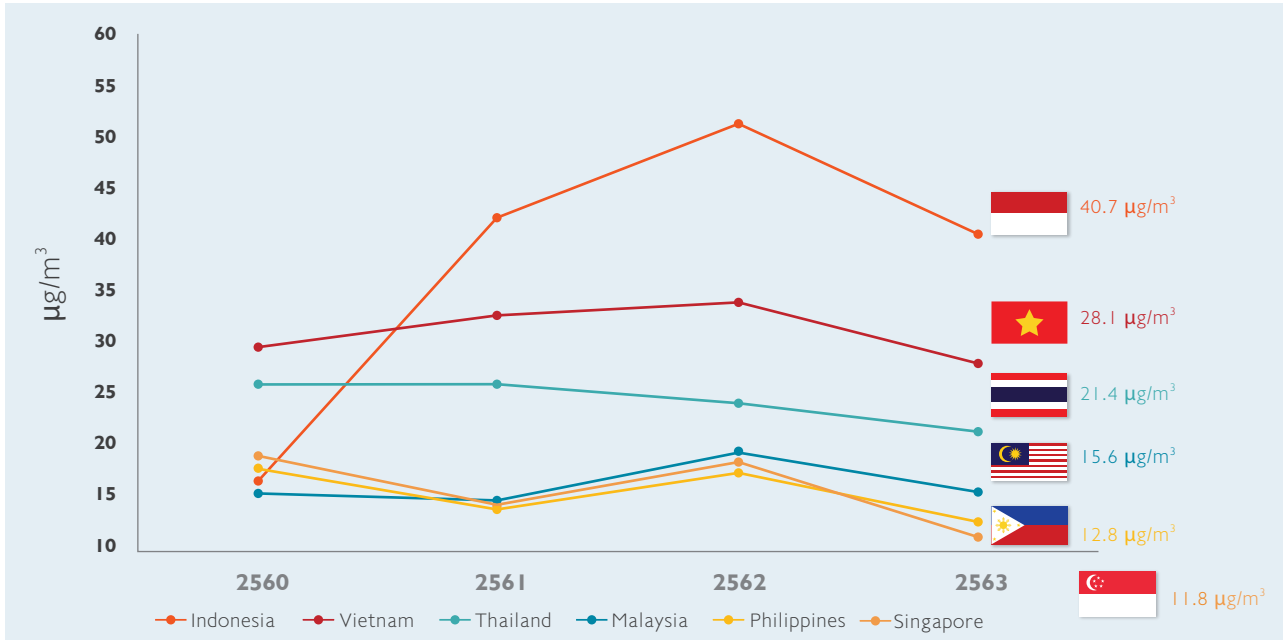
รูปที่ 1.2-7 ดัชนีการพัฒนามนุษย์ (The Human Development Index: HDI)  
ที่มา : United Nations Development Programme (UNDP), 2564

### ค่ามลพิษทางอากาศ PM 2.5 เฉลี่ยตลอดปี

สำหรับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมนั้น มีตัวชี้วัดที่สำคัญคือค่ามลพิษทางอากาศ PM 2.5 ซึ่งหมายถึงฝุ่นละออง (Ambient Airborne Particles) ที่มีขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน มีสารเคมีต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบ และมีแหล่งกำเนิดที่หลากหลาย จากรายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศโลก ปี 2563 ของ หน่วยงานเอกชน IQAir AirVisual ที่ได้รับรวบรวม

ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของหน่วยงานรัฐบาล บุคคล และองค์กรต่าง ๆ ทั่วโลก พบว่าประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยของฝุ่น PM 2.5 ตลอดทั้งปี เท่ากับ 21.4 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นอันดับที่ 34 ของโลก จากทั้งหมด 106 ประเทศ และ กรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5 สูงที่สุดในประเทศ มีค่าเท่ากับ 20.6 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นอันดับที่ 35 จาก 92 เมืองทั่วโลก





รูปที่ 1.2-8 ค่ามลพิษทางอากาศ PM 2.5 เฉลี่ยตลอดปี ที่มา : IQAir AirVisual, 2564

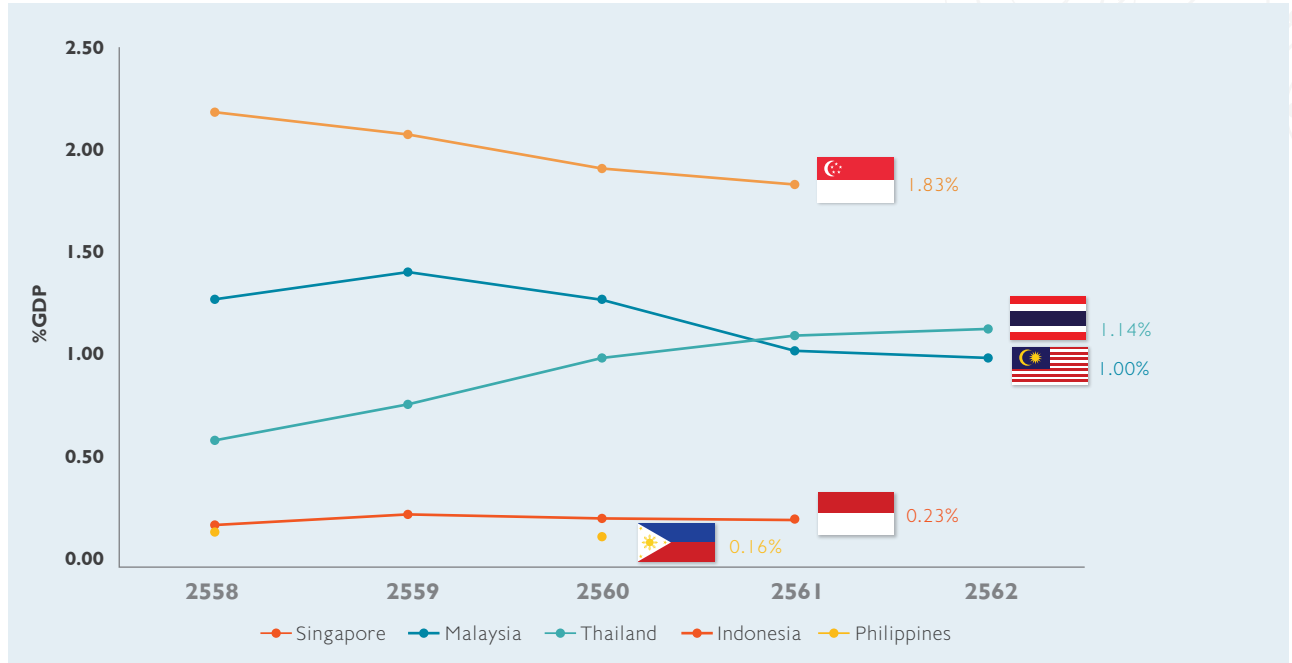
### แพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน

การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ การผลักดันให้เป็นประเทศที่หลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง และกลายเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วนั้น จะต้องมุ่งเน้นการวิจัยและสร้างนวัตกรรม และพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพและบริการควบคู่ไปด้วยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในแพลตฟอร์มนี้มีตัวชี้วัดที่สำคัญ ได้แก่ การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา และอันดับความสามารถด้านนวัตกรรมของประเทศ

#### การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา

ในปี 2562 ประเทศไทยมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาคิดเป็นร้อยละ 1.14 ของ GDP มีบุคลากรด้านนี้คิดเป็น 25 คนต่อประชากร 10,000 คน สามารถยื่นจดสิทธิบัตรได้ 2.65 รายการ ต่อประชากร 100,000 คน เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคอาเซียนพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาโดยส่วนใหญ่ยังคงเป็นรองสิงคโปร์และมาเลเซีย อย่างไรก็ตาม ในปี 2562 ประเทศไทยได้มีการเพิ่มสัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP ขึ้นมาจนกระทั่งสูงกว่ามาเลเซียแล้ว แต่ในด้านผลลัพธ์การผลิตนั้นยังคงน้อยกว่า แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาในด้านนี้จำเป็นต้องใช้เวลา ยังไม่สามารถเห็นผลได้ในระยะสั้น





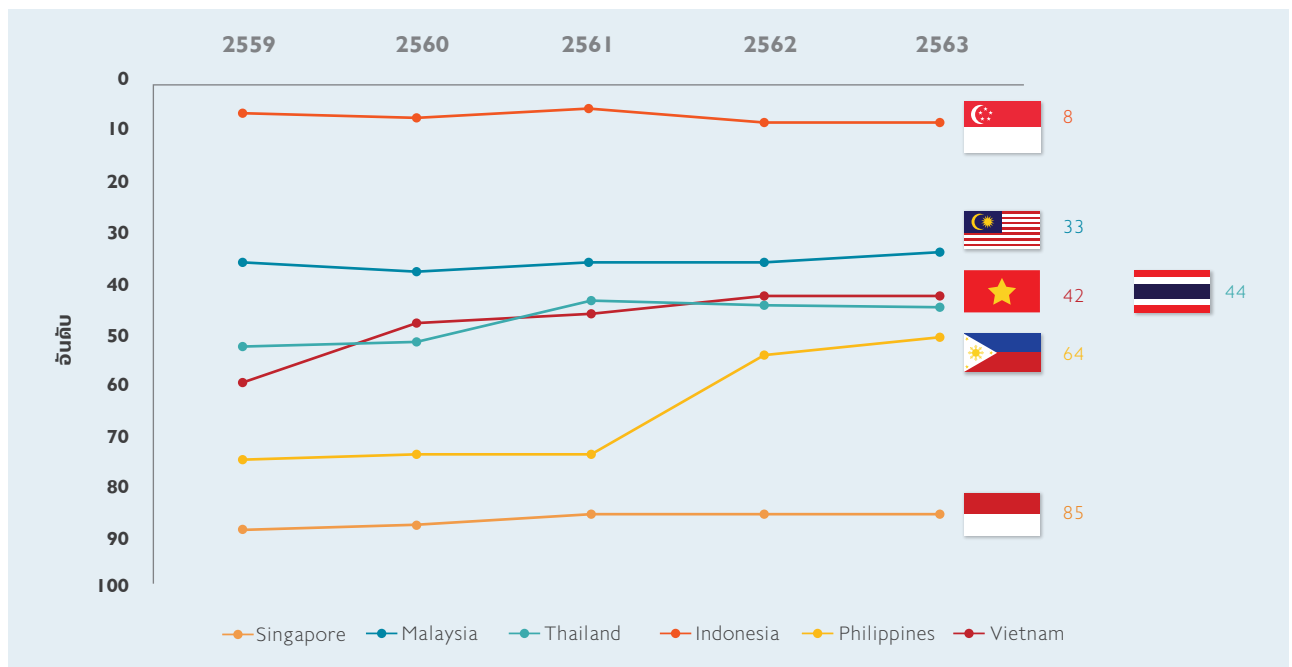
### รูปที่ 1.2-9 การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศ

ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), 2564

#### อันดับความสามารถด้านนวัตกรรมของประเทศ

จากดัชนี The Global Innovation Index (GII) ซึ่งว่าประเทศไทยมีอันดับความสามารถด้านนวัตกรรมลดลงจากอันดับที่ 43 ในปี 2562 ลงมาอยู่ในอันดับที่ 44 ในปี 2563 จากทั้งหมด 131 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ โดยมีสาเหตุจากหลากหลายด้าน เช่น การเติบโตของ GDP ลดลง จำนวน

การได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ลดลง สัดส่วนการส่งออกเทคโนโลยีขั้นสูงลดลง นอกจากนี้ยังมีสัดส่วนการส่งออกบริการ ICT ที่น้อยมาก เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะในกลุ่มอาเซียนพบว่า ความสามารถทางนวัตกรรมของประเทศไทยยังเป็นรองประเทศสิงคโปร์ (อันดับที่ 8) มาเลเซีย (อันดับที่ 33) และเวียดนาม (อันดับที่ 42)



### รูปที่ 1.2-10 อันดับความสามารถด้านนวัตกรรมของประเทศ The Global Innovation Index (GII)

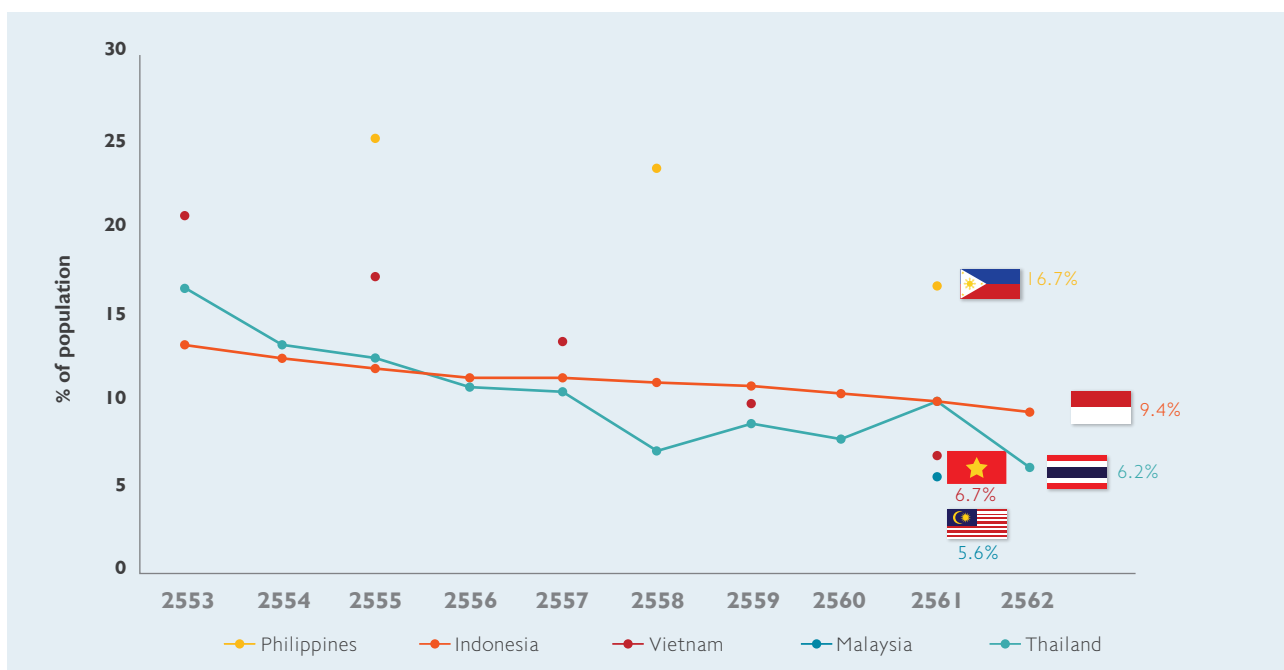
ที่มา : The Global Innovation Index (GII), 2563

## แพลตฟอร์มที่ 4 การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อการ พัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ

การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก การแก้ไขปัญหาความยากจน ความเหลื่อมล้ำ และความไม่เสมอภาค จะต้องสร้างความเข้มแข็งในระดับชุมชนให้กลายเป็นชุมชนนวัตกรรม มีการใช้นวัตกรรมสังคมเข้าไปช่วยแก้ไขปัญหา ส่งเสริมการสร้างมูลค่าเพิ่ม ส่งเสริมการกระจายความเจริญ สร้างงานสร้างรายได้ให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี ซึ่งในแพลตฟอร์มนี้มีตัวชี้วัดที่สำคัญ ได้แก่ จำนวนของกลุ่มประชากรที่อยู่ใต้เส้นความยากจน และสัมประสิทธิ์ความเหลื่อมล้ำ

## จำนวนของกลุ่มประชากรที่อยู่ใต้เส้นความยากจน

เมื่อพิจารณาจำนวนของกลุ่มประชากรที่อยู่ใต้เส้นความยากจน โดยกำหนดให้เส้นความยากจนคือ ค่ารายจ่ายเพื่อการบริโภคขั้นพื้นฐาน ที่ทำให้คนสามารถดำรงชีพอยู่ได้ ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยแบ่งรายจ่ายออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) รายจ่ายเพื่อการบริโภคสินค้าประเภทอาหาร และ 2) รายจ่ายเพื่อการบริโภคสินค้าอื่นๆ ที่ไม่ใช่อาหาร ซึ่งจากรายงานของ World Bank ในปี 2562 พบว่า ประเทศไทยมีสัดส่วนประชากรที่อยู่ใต้เส้นความยากจน ร้อยละ 6.2 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าประเทศอินโดนีเซีย เวียดนาม และฟิลิปปินส์ แต่ยังคงมากกว่า มาเลเซียเล็กน้อย โดยกลุ่มของประชากรที่มีรายได้น้อยของประเทศไทย จะอาศัยอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นจำนวนมาก



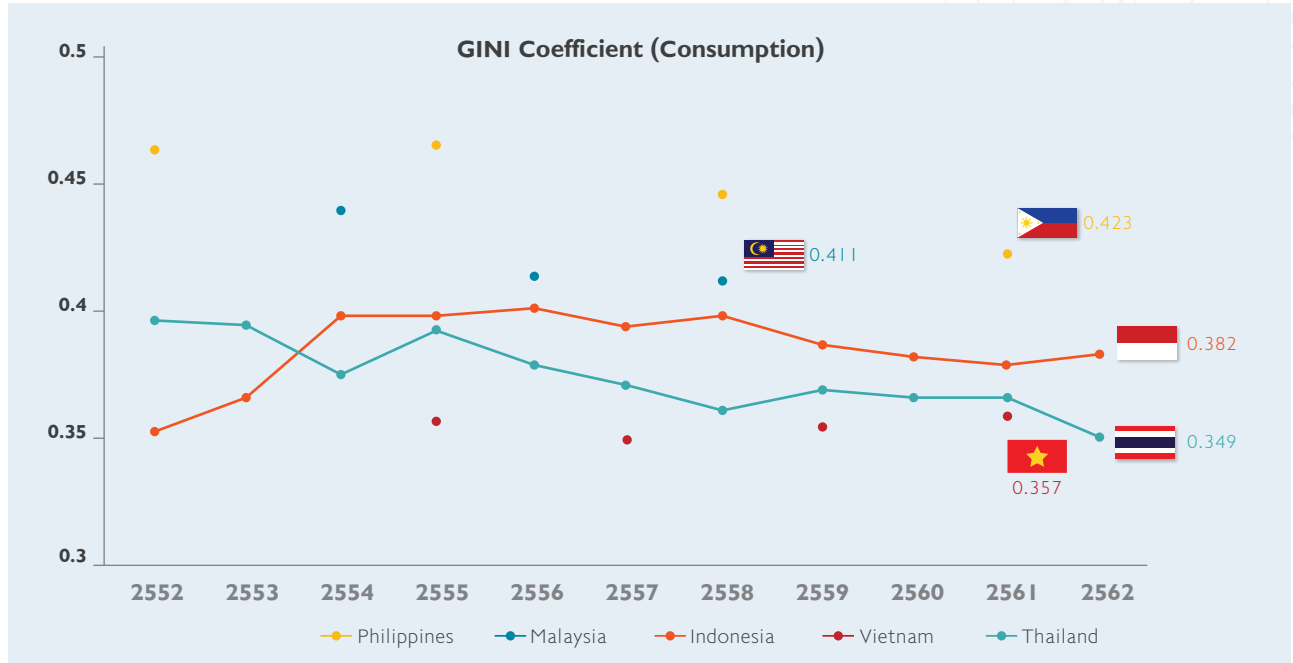
รูปที่ 1.2-11 สัดส่วนประชากรที่อยู่ใต้เส้นความยากจน ที่มา : World Bank, 2562

## สัมประสิทธิ์ความเหลื่อมล้ำ

ในด้านความเหลื่อมล้ำนั้น มีตัวชี้วัดคือสัมประสิทธิ์จีนิ (Gini coefficient) โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านรายได้ และด้านรายจ่าย ซึ่งค่าดัชนีจะอยู่ระหว่าง 0 – 1 หากค่าดัชนีอยู่ในระดับต่ำ จะแสดงถึงการกระจายรายได้และรายจ่ายที่เท่าเทียมกันและอยู่ในระดับที่ดี ในกรณีประเทศไทยนั้น จากข้อมูลการรายงานล่าสุดในปี 2561 ของ World Bank พบว่าดัชนี Gini ของประเทศไทยด้านรายได้ อยู่ที่ 0.453 (ไม่มีการ

จัดอันดับ) ส่วนของด้านรายจ่ายอยู่ที่ 0.364 และเป็นอันดับที่ 36 จาก 66 ประเทศทั่วโลก ซึ่งจำนวนประเทศในแต่ละปีจะไม่เท่ากัน เนื่องจากข้อจำกัดด้านข้อมูลของประเทศต่าง ๆ และเมื่อดูจากแนวโน้ม 10 ปี ย้อนหลังพบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องแสดงถึงความเหลื่อมล้ำในประเทศที่ลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มประเทศอาเซียนด้วยกันแล้ว ประเทศไทยมีค่าดัชนีความเหลื่อมล้ำอยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างกับประเทศเพื่อนบ้าน และจัดเป็นประเทศที่มีความเหลื่อมล้ำในระดับปานกลาง





รูปที่ 1.2-12 สัมประสิทธิ์จีนิ (Gini coefficient) ที่มา : World Bank, 2564

### 1.3 มาตรการ อววน. ที่สำคัญในการพัฒนาประเทศตอบโจทยยุทธศาสตร์ชาติ

การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อววน.) เป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน โดยอาศัยทิศทางการพัฒนาของประเทศ 6 ด้าน คือ

- 1) การขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก ผ่านการนำศักยภาพของระบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมลงไปพัฒนาในระดับพื้นที่ เพื่อขจัดความยากจนอย่างแม่นยำและตรงจุด
- 2) การขับเคลื่อนเศรษฐกิจนวัตกรรม เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของภาคการผลิตและบริการ โดยอาศัยงานวิจัยและนวัตกรรม รวมไปถึงการสร้างระบบการผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพ
- 3) การพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในสังคม และรักษาสมดุลของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม
- 4) การแก้ปัญหาสำคัญและเร่งด่วนของประเทศ ซึ่งในช่วงที่ผ่านมา ได้มีการใช้ศักยภาพของระบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมในการแก้ปัญหาวิกฤตการณ์การระบาดของโรคโควิด-19
- 5) การพลิกโฉมอุดมศึกษา เพื่อตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงในโลกที่ส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาต้องปรับบทบาทให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและเตรียมความพร้อมสู่อนาคต
- 6) การปฏิรูประบบ อววน. เพื่อสร้างระบบนิเวศในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ การทำวิจัยและการสร้างนวัตกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ให้ได้สูงสุด รวมไปถึงการสร้างระบบการผลิตและพัฒนากำลังคนให้ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ

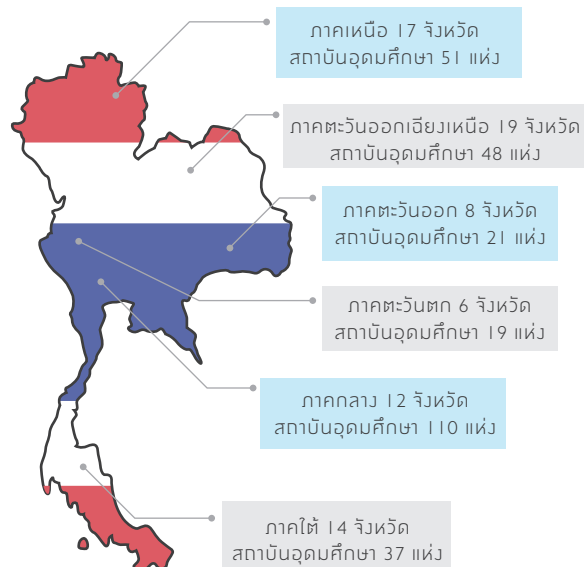


## ทิศทางการพัฒนาของประเทศไทย



ด้วยศักยภาพของสถาบันอุดมศึกษาเกือบ 300 แห่ง สถาบันวิจัย และหน่วยงานส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมทั้งภายในกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และหน่วยงานภายนอกกระทรวง ศูนย์ประสานงานในภูมิภาคต่าง ๆ และหน่วยงานภาคเอกชน และประชาสังคม ซึ่งเป็นกำลังในการนำองค์ความรู้ งานวิจัย และนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ ส่งเสริมเศรษฐกิจทั้งในมหภาคและในภูมิภาค รวมไปถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

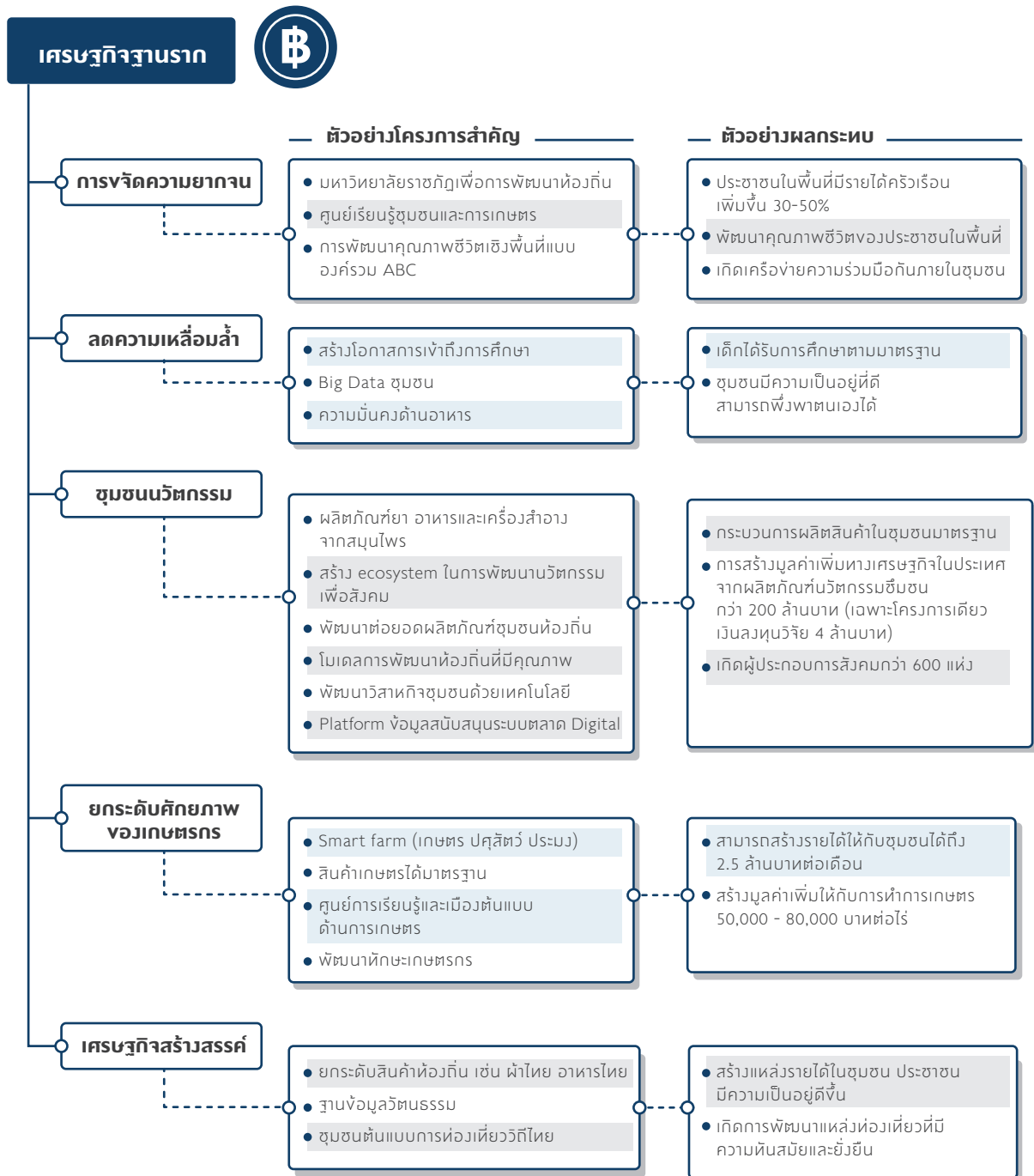
การดำเนินการตลอดปีงบประมาณ 2563 ในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศทั้ง 6 ด้านข้างต้น โดยอาศัยงบประมาณจากทั้งส่วนกลางที่จัดสรรผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และการจัดสรรตรงจากสำนักงานงบประมาณ รวมไปถึงงบประมาณส่วนอื่น ๆ ที่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม รวมไปถึงความร่วมมือกับต่างประเทศ ส่งผลให้สามารถสร้างผลงานสำคัญที่มีผลกระทบสูงต่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติในต่างต่าง ๆ ดังนี้



## การขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก

ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากมีเป้าหมายสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดความยากจน 2) การลดความเหลื่อมล้ำ 3) การสร้างชุมชนนวัตกรรม 4) การยกระดับศักยภาพ

ของเกษตรกร 5) การส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยอาศัยกลไกของสถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานในระบบที่อยู่ในพื้นที่ รวมถึงอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาค และศูนย์ประสานงานประจำจังหวัดในการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก



ตัวอย่างผลงานสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก

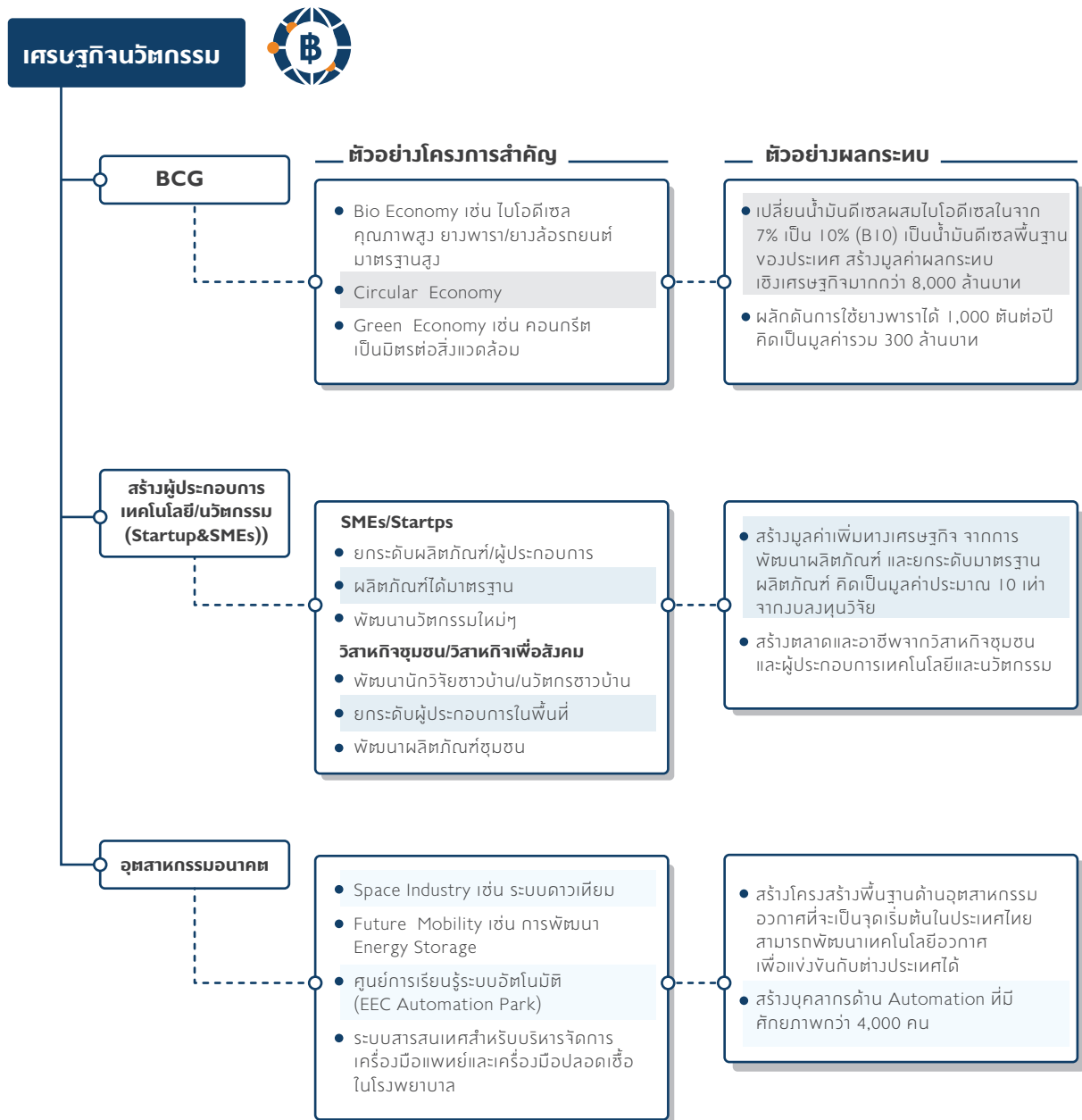




## การขับเคลื่อนเศรษฐกิจนวัตกรรม

การขับเคลื่อนเศรษฐกิจนวัตกรรมมีเป้าหมายสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ 1) การส่งเสริมเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG) 2) การสร้างผู้ประกอบการเทคโนโลยี/นวัตกรรม (Startup

& SMEs) 3) การสร้างอุตสาหกรรมแห่งอนาคต โดยอาศัยศักยภาพการวิจัยชั้นนำในสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันวิจัย ในการพัฒนาการวิจัยและนวัตกรรมที่สามารถส่งเสริม ศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ รวมไปถึงการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคตอย่างยั่งยืน



## ตัวอย่างผลงานสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจนวัตกรรม

นอกจากนี้ หน่วยงานในระบบวิจัยและนวัตกรรมยังเป็นที่สนใจสำคัญในการพัฒนาวิสาหกิจเริ่มต้น (Start-up) และผู้ประกอบการฐานเทคโนโลยี (IDEs) ซึ่งเป็นฟันเฟืองที่สำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ ในการดำเนินงานที่ผ่านมา หน่วยงานในระบบวิจัยและนวัตกรรมได้

บ่มเพาะบริษัท ถ่ายทอดเทคโนโลยี และพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการให้กับผู้ประกอบการหลากหลายสาขา อาทิ การเกษตร อุตสาหกรรม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ทางการเงิน และการลงทุน ธุรกิจเพื่อสังคมในการช่วยเหลือผู้พิการ ผู้สูงอายุ และกลุ่มเปราะบาง



**ระบบบริหารจัดการเพื่อติดตามและดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ**



**ระบบปิดสำหรับการเพาะพันธุ์และเลี้ยงตัวอ่อนของปลิงขาวบนบกแบบครบวงจร**



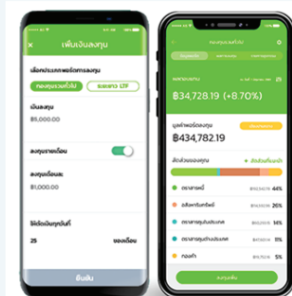
**ระบบเฝ้าระวังพื้นที่ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และระบบโดรน**



**เกมเสริมสร้างทักษะ**



**ผงโปรตีนจากจิ้งหรีด**



**โครงการโอทีนี้-ลงทุนอัตโนมัติด้วยระบบโรบोटไอเอส**



**ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแคลเซียม MCHC จากถ้ำปลา**



**โปรตีนทดแทนจากพืช**



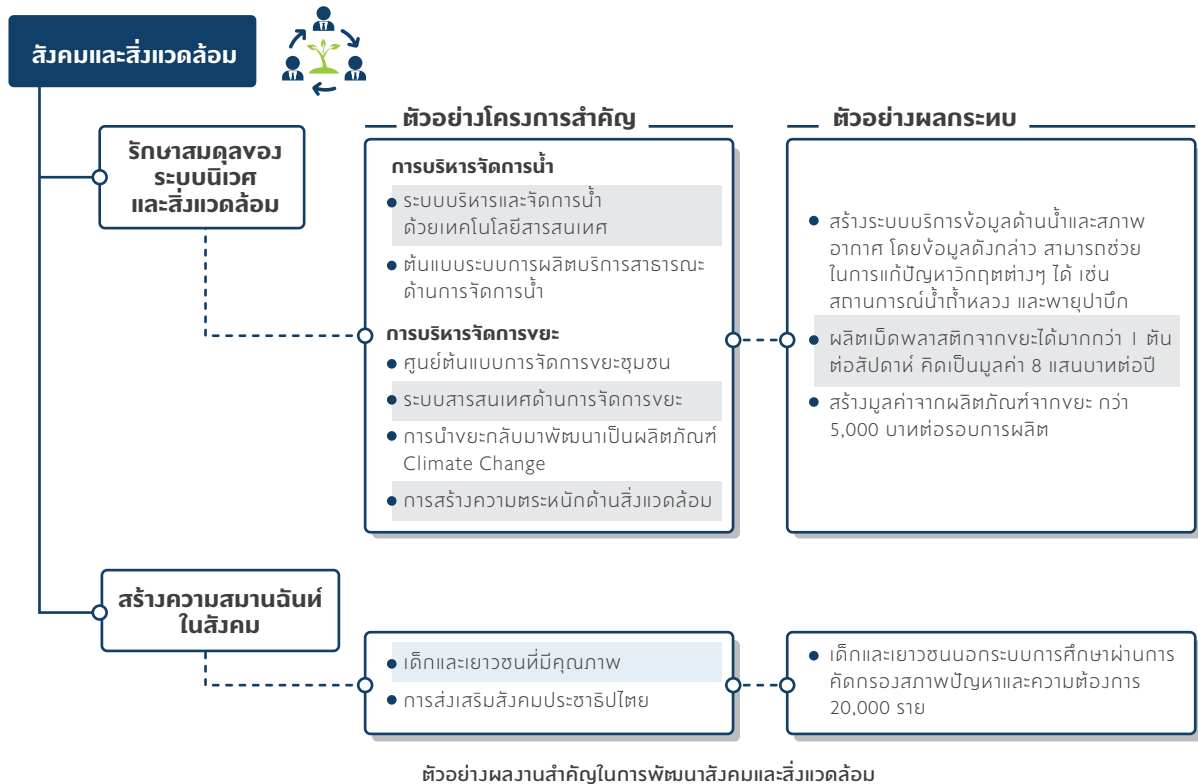
**ระบบช่วยสื่อสารโดยใช้สัญญาณสมอง**



## การพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมมีเป้าหมายสำคัญ 2 ด้าน ได้แก่ 1) การรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงการบริหารจัดการน้ำ ที่จะส่งผลกระทบต่อ การพัฒนาคุณภาพชีวิตและการเพิ่มผลิตภาพของภาคการเกษตร

การบริหารจัดการขยะ และการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ 2) สร้างความสมานฉันท์ในสังคม ที่เป็นประเด็นสำคัญในปัจจุบันและต้องการการแก้ปัญหาอย่างตรงจุด ซึ่งหน่วยงานในระบบ อววน. จะเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

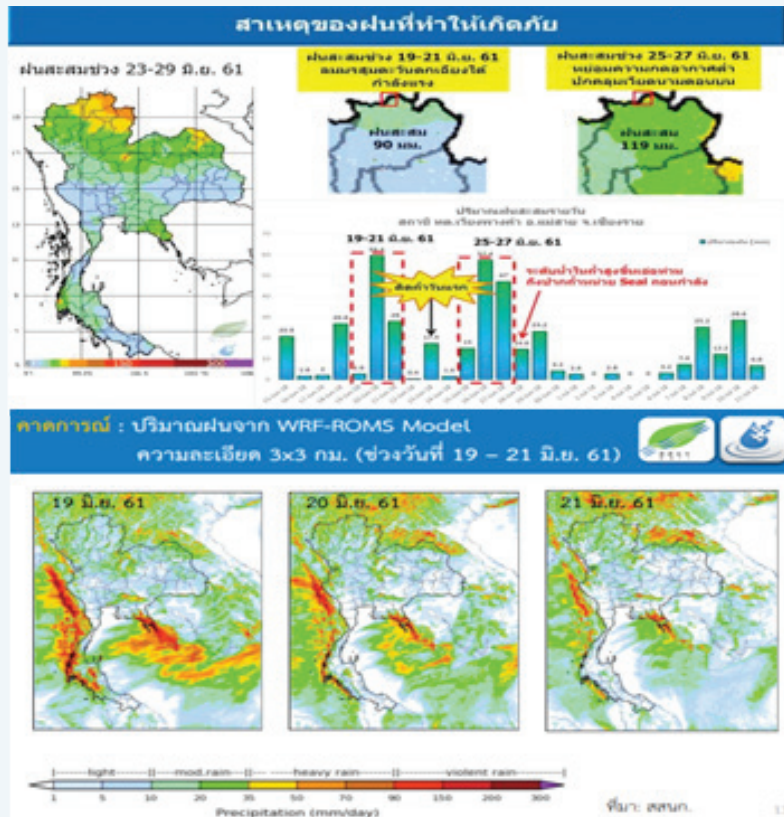


## ตัวอย่างผลงานสำคัญในการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

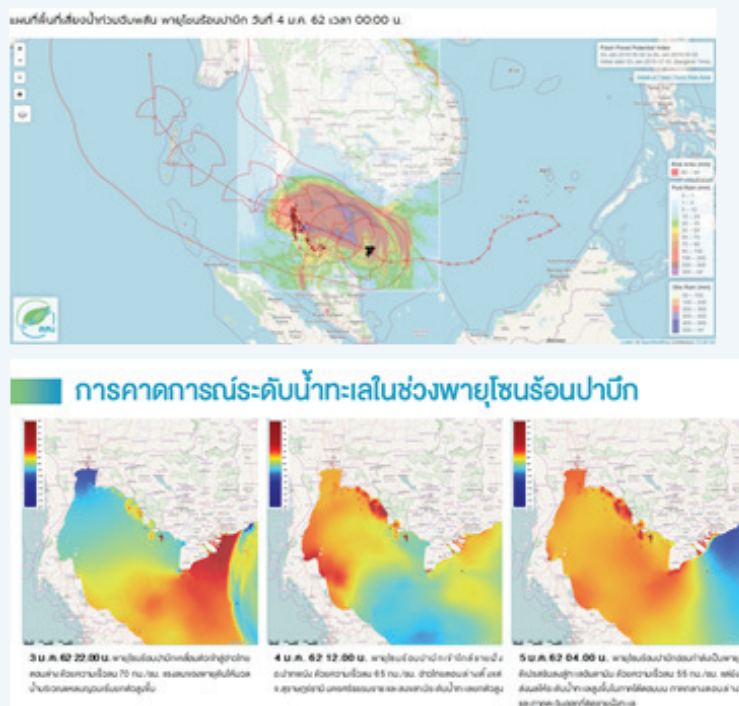


## ตัวอย่างระบบบริหารจัดการน้ำที่ได้ดำเนินการโดยสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

## สถานการณ์น้ำท่วมฉับพลัน-ขุนน้ำนางนอน กรกฎาคม 2561



## การใช้ประโยชน์จากข้อมูลคาดการณ์ระดับน้ำทะเลล่วงหน้า ช่วงพายุปาบิก มกราคม 2562

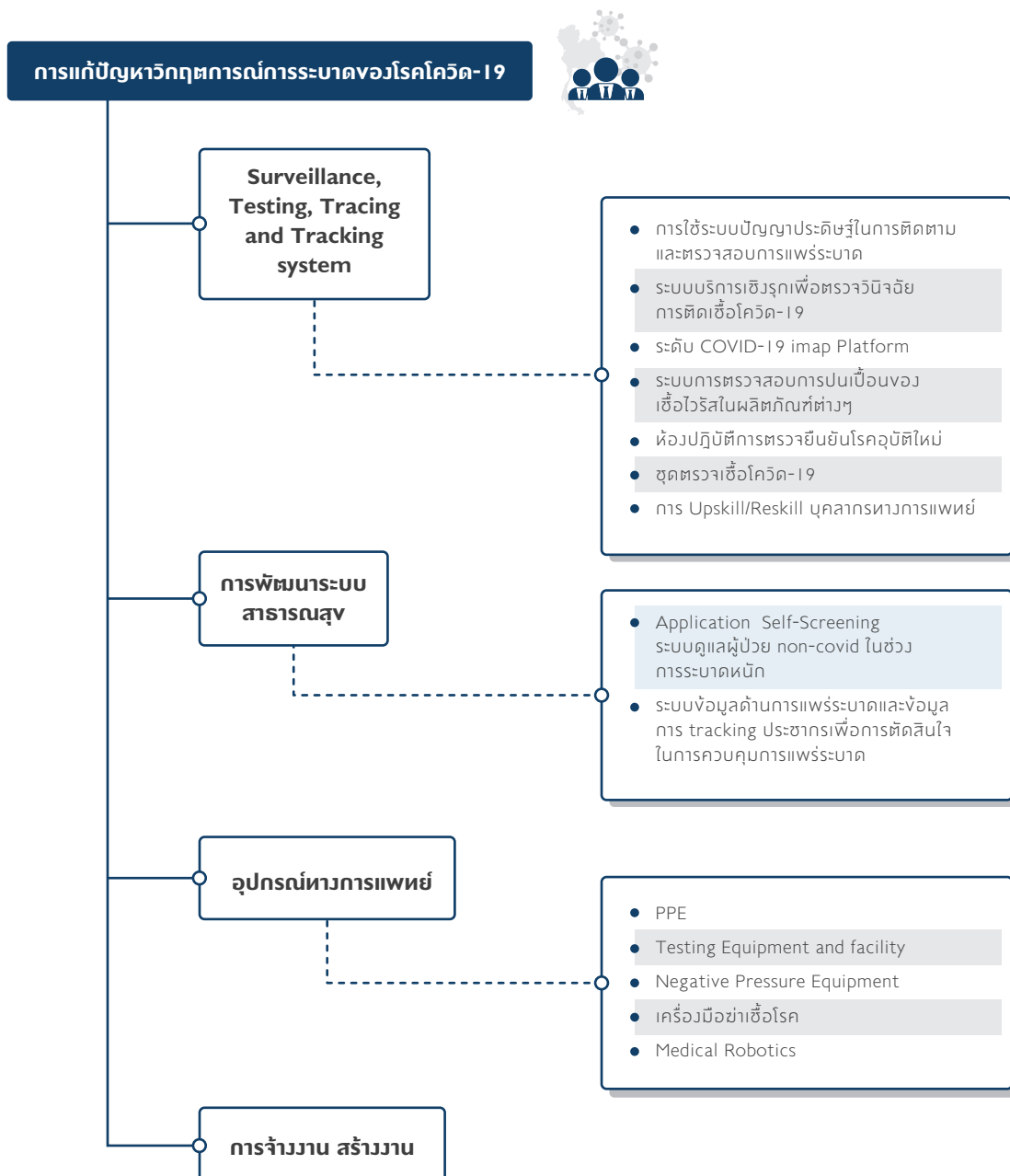


ตัวอย่างการใช้ระบบข้อมูลด้านน้ำและสภาพอากาศในการแก้ไขปัญหาวิกฤต กรณีน้ำท่วม และพายุปาบิก

## การแก้ปัญหาสำคัญและเร่งด่วนของประเทศ

การแก้ปัญหาสำคัญและเร่งด่วนของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงปี 2563 ที่เกิดวิกฤตการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ระบบ อววน. เป็นกลไกสำคัญ ทั้งในมุมมองของการพัฒนาระบบสาธารณสุขเพื่อรองรับการแพร่ระบาดของโรค และการแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกิดจากการระบาด โดยหน่วยงานในระบบวิจัยได้อาศัยศักยภาพของหน่วยงานในการทำวิจัยและพัฒนาระบบ ผลิตภัณฑ์ และการศึกษาวิจัยต่าง ๆ

ภายในระยะเวลาอันจำกัดเพื่อบรรเทาและป้องกันการระบาดของโรคได้เป็นอย่างดี ทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อป้องกันและควบคุมการระบาด การพัฒนาอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีความพร้อมและเพียงพอต่อความต้องการ การวิจัยยาและวัคซีนที่อยู่ในระหว่างกระบวนการวิจัย รวมไปถึงการสร้างงานและรายได้ให้ผู้ที่ได้รับผลกระทบในพื้นที่เพื่อให้รอดพ้นจากวิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้น



ตัวอย่างผลงานสำคัญในการแก้ปัญหาสำคัญและเร่งด่วนของประเทศ



## นวัตกรรมหน้ากากอนามัย/ หน้ากาก N95



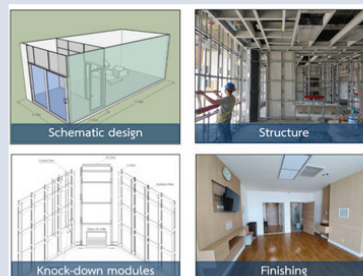
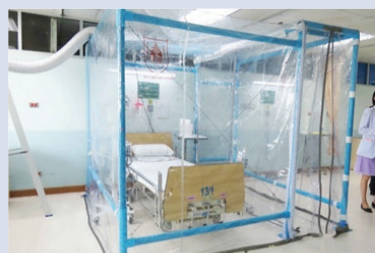
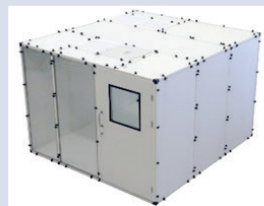
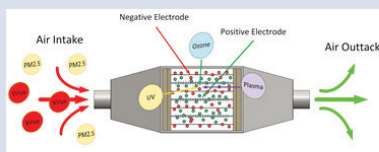
## ชุดตรวจ COVID-19 แบบ RT-PCR



## ชุด PPE



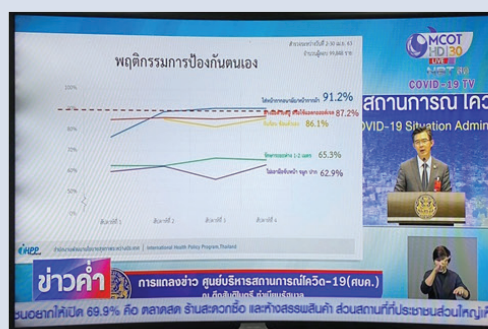
## ห้อง Negative Pressure



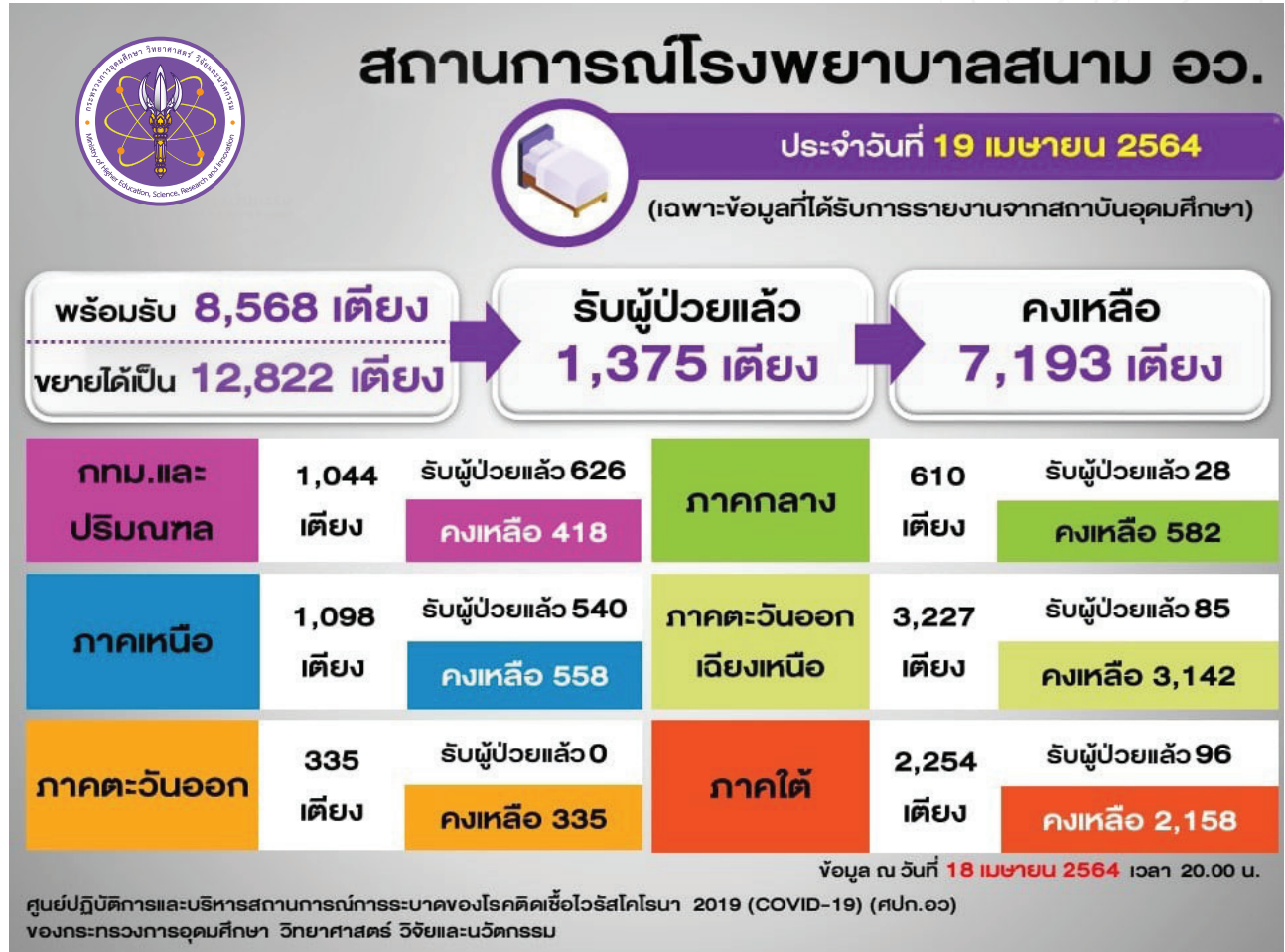
## ระบบดูแลผู้ป่วย online



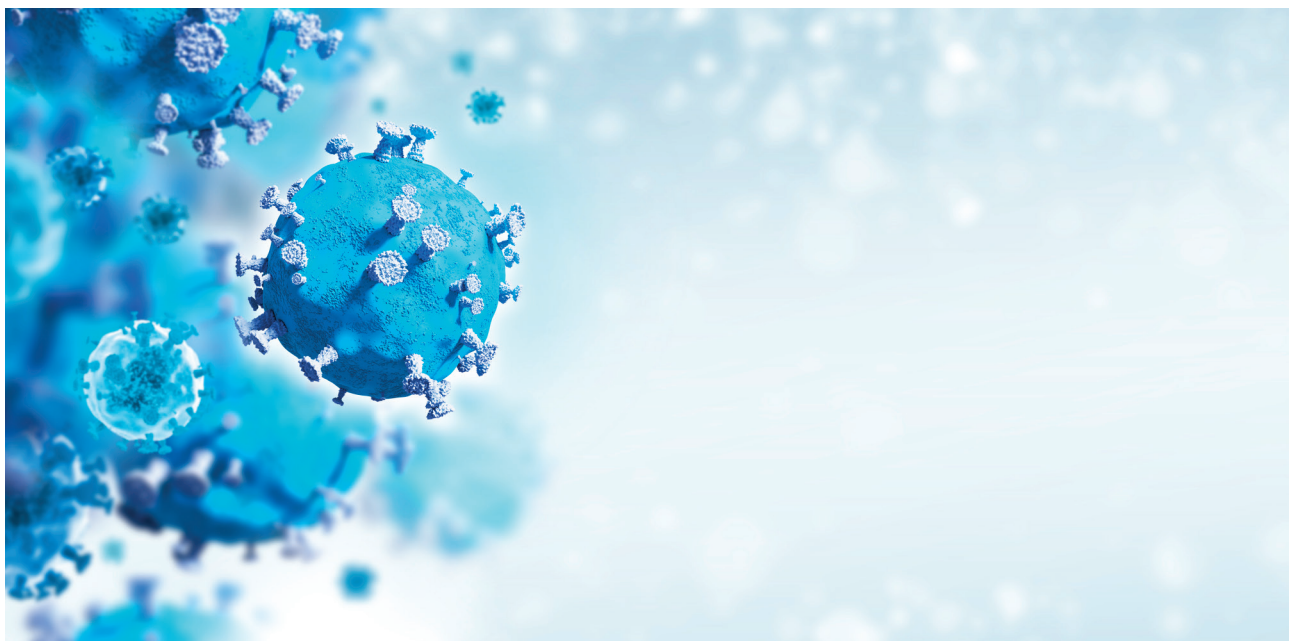
## การสังเคราะห์มาตรการและนโยบายของรัฐบาล เพื่อลดการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19



## ตัวอย่างนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาวิกฤตโควิด-19

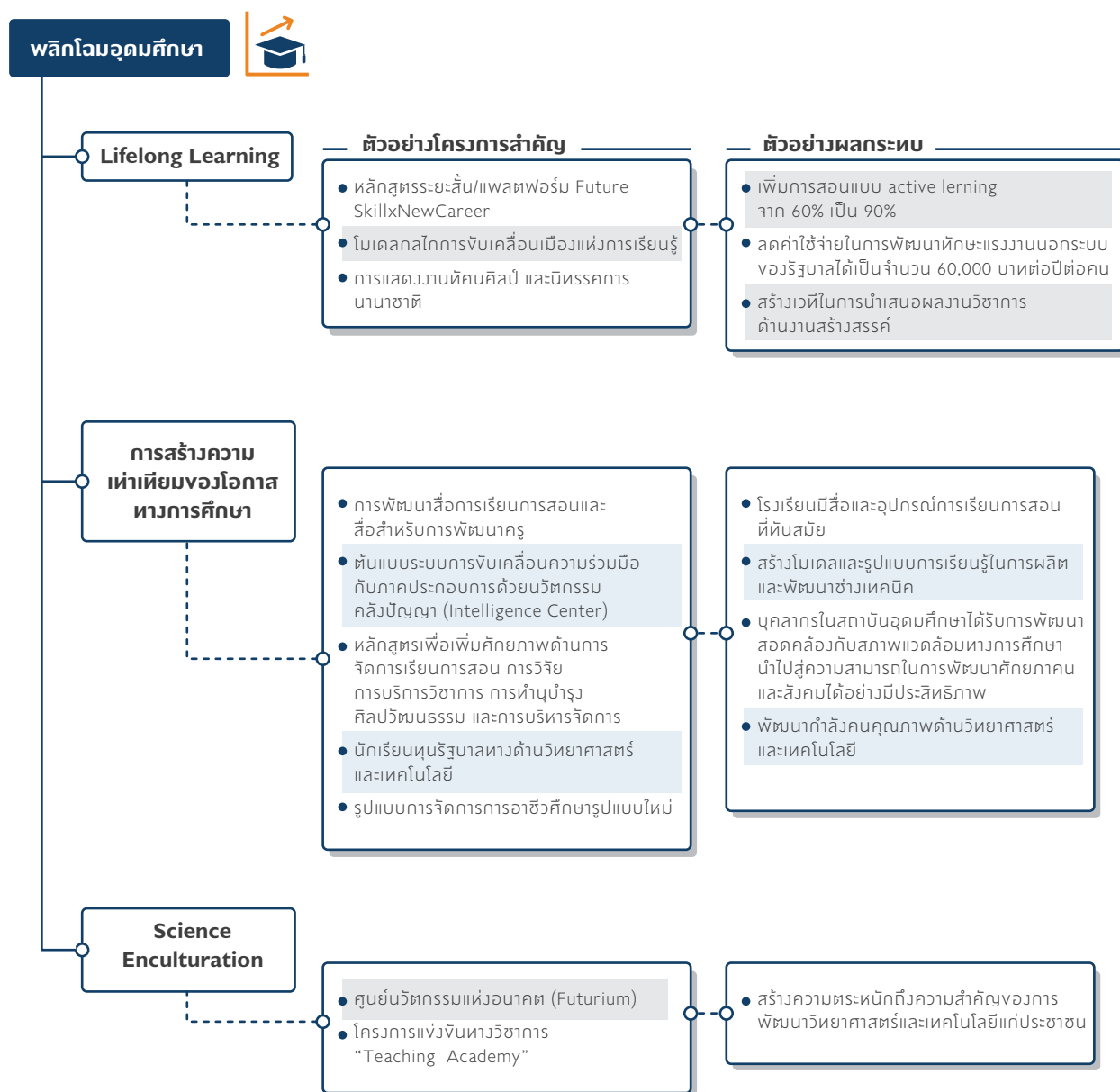


การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19  
โดยกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



## การพลิกโฉมอุดมศึกษา

การพลิกโฉมอุดมศึกษามีเป้าหมายสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ 1) การส่งเสริมให้เกิดระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) 2) การสร้างความเท่าเทียมของโอกาสทางการศึกษา 3) Science Enculturation เพื่อขับเคลื่อนการอุดมศึกษารองรับการเปลี่ยนแปลงของโลก

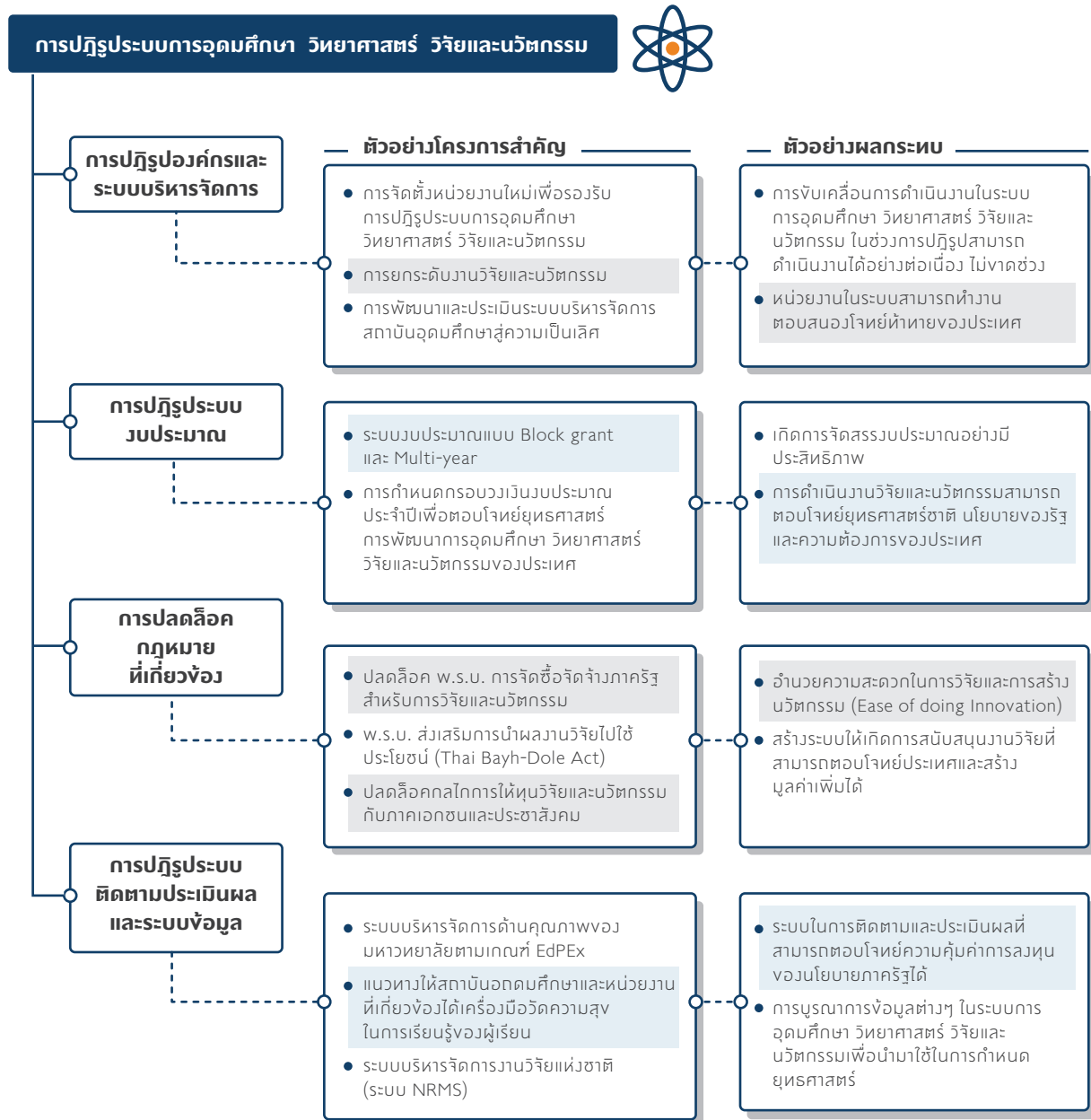


### ตัวอย่างผลงานสำคัญในการพลิกโฉมอุดมศึกษา



## การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมมีเป้าหมายสำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ 1) การปฏิรูปองค์กรและระบบบริหารจัดการ 2) การปฏิรูประบบงบประมาณ 3) การปลดล๊อคกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และ 4) การปฏิรูประบบติดตามประเมินผลและระบบข้อมูล



ตัวอย่างผลงานสำคัญในการปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

### ตัวอย่างผลงานสำคัญในการปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายละเอียดตัวอย่างผลงานสำคัญที่หน่วยงานในระบบวิจัยและนวัตกรรมได้ดำเนินการ ปรากฏในภาคผนวกของรายงานฉบับนี้



การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.)  
ที่ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศ  
ไปสู่การพัฒนาทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างมั่นคงและยั่งยืน



## บทที่ 2

สร้างความสามารถ ววน. สู่การเก็บเกี่ยวผลในสาขา  
ที่ประเทศไทยมีศักยภาพ







## บทที่ 2

# สร้างความสามารถ ววน. สู่การเก็บเกี่ยวผล ในสาขาที่ประเทศไทยมีศักยภาพ

การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.) ที่ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไปสู่การพัฒนาทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างมั่นคงและยั่งยืน ทั้งยังเป็นแหล่งองค์ความรู้และโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญาที่สามารถช่วยประเทศในการแก้ไขปัญหาวิกฤตการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างดีเยี่ยม ซึ่งเห็นได้ชัดจากการใช้ศักยภาพของระบบววน. ในการแก้ไขปัญหาการระบาดของโรคโควิด-19 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของไทยอย่างต่อเนื่อง

## 2.1 จัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมของไทย

### 1) เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming)

พื้นที่ประเทศไทยทั้งหมด 320.70 ล้านไร่ การใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด (178.74 ล้านไร่ หรือร้อยละ 55.73) ภาคการเกษตรของไทยกำลังเผชิญความท้าทายในหลายด้าน ทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้มีความต้องการอาหารของโลกเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการเปลี่ยนแปลงแบบฉบับพลันของเทคโนโลยี (Disruptive technology) จึงได้มีแนวทางคิดในการนำ “เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming)” มาประยุกต์ใช้ และปัจจุบัน บริษัทนวัตกรรมขนาดใหญ่ระดับโลกมีการลงทุนด้านการเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงอยู่มาก เช่น บริษัทแอมะซอน (Amazon) บริษัทค้าขายแบบออนไลน์ (E-Commerce) ที่มีขนาดใหญ่ระดับโลก ได้พัฒนาและให้บริการระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Cloud Service) ในนาม Amazon Web Service (AWS) โดยมีการประยุกต์ใช้ระบบ AWS เชื่อมโยงกับอุปกรณ์ด้านดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการตรวจวัดและติดตามปัจจัยและสภาพแวดล้อมด้านการเกษตร<sup>10</sup> นำไปสู่การคาดการณ์วางแผนเพื่อทำการเกษตรให้มีผลิตภาพสูงสุด (Productivity) ในพื้นที่เพาะปลูกที่ลดน้อยลง จนได้สินค้าและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรรูปแบบใหม่ คุณภาพสูง เป็นที่ต้องการ

ของผู้บริโภค ด้วยราคาที่ลดลงจนสามารถแข่งขันกับสินค้าและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรแบบดั้งเดิมได้ จากความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีแบบฉบับพลันดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรของไทยที่ต้องเร่งปรับตัวและพัฒนาศักยภาพ โดยเฉพาะองค์ความรู้และความเชี่ยวชาญด้านเกษตรอัจฉริยะ

ตลาดเกษตรอัจฉริยะในประเทศไทย มีการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 21 ต่อปี (Compound annual growth rate: CAGR) เมื่อเปรียบเทียบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 - 2565 และมีแนวโน้มเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ โดยคาดว่า รายได้ของเกษตรกรรายย่อยเพิ่มขึ้นเป็น 366,000 บาท/คนต่อปี ในอีก 20 ปีข้างหน้า<sup>11</sup>

### จัดความสามารถด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม

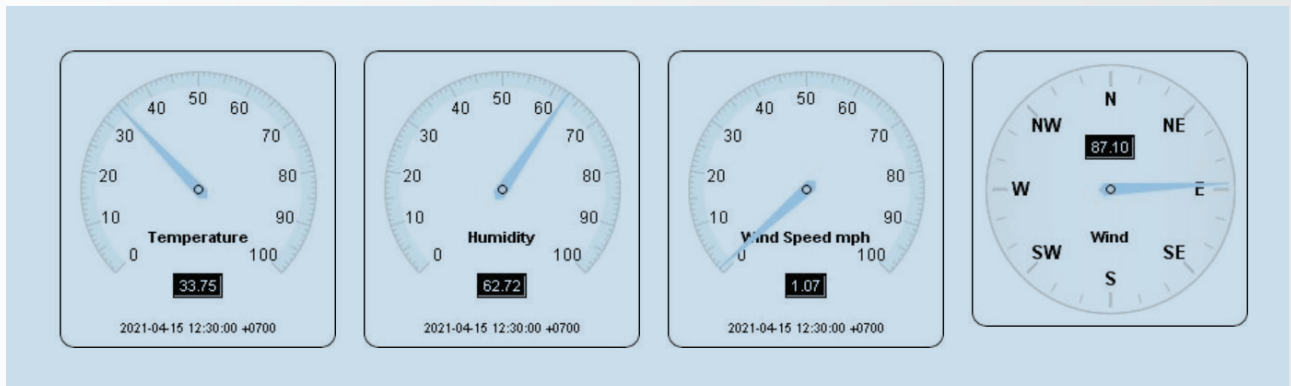
หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้พัฒนาการเกษตรอัจฉริยะทั้งในรูปแบบการนำเข้าเครื่องมือและอุปกรณ์จากต่างประเทศ เพื่อมาประกอบและใช้ประโยชน์ เช่น การพัฒนาแพลตฟอร์มด้านการเกษตร Kubota Agri Solution (KAS) ของบริษัท สยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด และนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีถ่ายทอดแก่เกษตรกรไทย และรูปแบบการพัฒนาขึ้นเอง โดยนักวิจัยและผู้ประกอบการทั้งบริษัทขนาดใหญ่ SMEs และ Startup เพื่อใช้ในประเทศ เช่น เครื่องพยากรณ์การเกิดโรคในนาข้าว ที่ใช้เซนเซอร์ในการเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศ โดยใช้แบตเตอรี่จากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมีการจำหน่ายเพื่อใช้งานจริงแก่เกษตรกรแล้ว และการพัฒนาแผนที่นำทางเกษตร (Agri-Map) ที่ใช้ในระบบการบริหารจัดการข้อมูลแผนที่ด้านการเกษตรของประเทศ พัฒนาขึ้นโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กษ.) ขณะเดียวกัน ยังมีอุปกรณ์ เครื่องมือและระบบเกษตรอัจฉริยะที่อยู่ในขั้นตอนการวิจัย พัฒนาและทดลองใช้งานในพื้นที่การเกษตรจริง เช่น

<sup>10</sup> Creating the Connected Farm using sensor and vision data, <https://aws.amazon.com>, 2020

<sup>11</sup> สัดส่วนการเติบโตของตลาดเกษตรอัจฉริยะสำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2560 - 2565, [www.statista.com](http://www.statista.com)

- การเพิ่มผลผลิตข้าวโดยใช้นวัตกรรมการติดตามระยะไกลจากดาวเทียม โดยมีวิธีการติดตาม คาดการณ์ เตือนภัย และบริหารจัดการ ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ร้อยเอ็ด อุบลราชธานีและอำนาจเจริญ ประมาณ 500 ไร่
- การยกระดับกลุ่มเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันสู่การผลิตที่ได้มาตรฐาน Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) ในพื้นที่จังหวัดกระบี่และสุราษฎร์ธานี ประมาณ 1,500 ไร่ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

เพื่อการบริหารจัดการสวนปาล์มน้ำมันแบบแม่นยำ ผลจากการวิจัย ได้มีการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่เกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมัน สร้างเป็นรายได้ของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น 14,280 บาท/ไร่/ปี<sup>12</sup> ซึ่งเกิดจากปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 3 ตัน/ไร่/ปี เป็น 6 ตัน/ไร่/ปี คิดเป็นรายได้ที่เพิ่มขึ้น 13,500 บาท/ไร่/ปี และปริมาณน้ำมันจากผลปาล์มน้ำมันที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 17 เป็นร้อยละ 18 คิดเป็น 780 บาท/ไร่/ปี<sup>13</sup>



**รูปที่ 2.1-1 ข้อมูลสภาพอากาศของพื้นที่แปลง CR สวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี (โครงการพัฒนาระบบเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและนวัตกรรมเกษตรแม่นยำเพื่อการบริหารและจัดการสวนปาล์มน้ำมัน, สวก.)**

อย่างไรก็ตาม การใช้เกษตรอัจฉริยะยังมีอยู่อย่างจำกัด เนื่องจากความสามารถในการเข้าถึงและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยียังไม่มีมากนัก รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น เช่น สัญญาณโทรศัพท์และอินเทอร์เน็ต ยังมีความเร็วต่ำ ไม่เสถียร และอาจไม่มีสัญญาณในพื้นที่ที่ห่างไกลจากชุมชน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม

### แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

การส่งเสริมและสนับสนุนแนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านการเกษตรอัจฉริยะด้วยนวัตกรรม มีประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณา ดังนี้

- 1) สนับสนุนให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเร่งพัฒนาทรัพยากรและปัจจัยสนับสนุนสำหรับการเพาะปลูกและปศุสัตว์ ได้แก่ เครื่องจักรกลการเกษตร วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร และโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น เช่น ระบบโทรคมนาคม อินเทอร์เน็ต ระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล

ขนาดใหญ่ เป็นต้น เพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และสร้างศักยภาพและความเชี่ยวชาญให้แก่บุคลากรในประเทศ โดยเฉพาะเกษตรกร

- 2) สถาบันอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญด้านการเกษตรอัจฉริยะ รวมถึงภาคเอกชน ทั้งบริษัทขนาดใหญ่ผู้ประกอบการ SME และ Start Up ควรเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยเฉพาะเรื่องการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี และนวัตกรรมให้แก่เกษตรกร เพื่อเพิ่มทั้งโอกาสในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ รวมทั้งความรู้ในการวางแผนการผลิตบริหารจัดการแปลงเกษตร การเก็บเกี่ยวผลผลิต การแปรรูปได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูง

### 2) อาหาร (Food)

อุตสาหกรรมอาหารเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจ และเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตร เป็นแหล่งรองรับแรงงานส่วนใหญ่ของภาคอุตสาหกรรมถึง 1.1 ล้านคน และเป็นแหล่งเสริมรายได้

<sup>12</sup> สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.), 14 กันยายน 2563

<sup>13</sup> สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.), 14 กันยายน 2563

ของครัวเรือนเกษตรกรและชุมชนในชนบทไม่น้อยกว่า 10 ล้านคน<sup>14</sup> ประเทศไทยสามารถส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารไปยังประเทศต่าง ๆ มากกว่า 200 ประเทศ คิดเป็นมูลค่าสินค้าอาหารและเกษตรแปรรูปเฉลี่ยมากกว่าปีละ 900,000 ล้านบาท มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 10.6 ต่อปี<sup>15</sup>

### วัดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

องค์การสหประชาชาติได้คาดการณ์และส่งสัญญาณถึงสภาวะวิกฤตและความมั่นคงทางอาหารของโลก เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่พื้นที่การเกษตรสำหรับใช้ผลิตอาหารลดลงจากผลของภาวะโลกร้อน และแหล่งโปรตีนเดิมจากการปศุสัตว์กำลังเผชิญกับการกีดกันใหม่ ๆ ด้วยการเป็นแหล่งผลิตก๊าซเรือนกระจกของโลก ประกอบกับวิกฤตโรคระบาดโควิด-19 ซึ่งปัจจัยดังกล่าวนี้ส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับการบริโภคอาหาร โดยผู้บริโภคจะให้ความสำคัญกับอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารเสริม อาหารเฉพาะกลุ่มบุคคล และแหล่งอาหารโปรตีนสูงที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม รวมถึงอาหารแปรรูปที่เก็บรักษาได้นาน ซึ่งประเทศไทยได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการอาหารของประเทศและของโลกได้เป็นอย่างดี อาทิ

- โปรตีนแมลง<sup>16</sup> มีความต้องการทั่วโลกสูงถึง 400 ล้านตันต่อปี (ทั้งในรูปแบบแมลงสดและแมลงแปรรูป) โดยมีตลาดหลักอย่าง สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น จีน และอาเซียน ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีกำลังการผลิตประมาณ 7-8 พันตันต่อปี<sup>17</sup> ส่วนใหญ่จำหน่ายในรูปแบบแมลงสด สร้างรายได้ให้ผู้ประกอบการและเกษตรกรไทยปีละไม่ต่ำกว่า 9 ล้านบาท ทั้งนี้หากจำหน่ายในรูปแบบแมลงแปรรูปสามารถสร้างรายได้มากกว่าแมลงสดอย่างน้อยสองเท่า
- โปรตีนจากพืช (Plant - based food) ตลาดทั่วโลกมีมูลค่าประมาณ 45,000 ล้านบาท<sup>18</sup> โดยมีตลาดหลักอย่าง สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป สำหรับตลาดของไทยถึงแม้จะยังมีมูลค่าประมาณ 10-20 ล้านบาท แต่มีอัตราการเติบโตสูงถึง 10-30% ต่อปี ส่วนมากเป็นการนำเข้าและมีรูปแบบ

ที่ไม่ตอบโจทย์ในการทำอาหารไทย ซึ่งคาดว่าจะการทำตลาด Plant-based food ในไทยควรจะเริ่มต้นแบบ Business-to-Business ระหว่างผู้ผลิตกับร้านอาหาร ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ของคนไทยที่จำหน่ายในตลาดแล้ว เช่น มอร์มีท, มีท อวตาร

- อาหารฟังก์ชัน (Functional Food) ในตลาดโลกมีมูลค่าประมาณ 1.8 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐ และคาดว่าจะเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 5 ต่อปี สำหรับประเทศไทยมีมูลค่าตลาดประมาณ 68,000 ล้านบาท และคาดว่าจะเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 4 ต่อปี<sup>19</sup> ซึ่งยังมีช่องว่างทางการตลาดอีกมาก เนื่องจากตลาดมีลักษณะเป็น Niche Market เพื่อตอบสนองพฤติกรรมผู้บริโภคเฉพาะกลุ่ม เช่น ผู้ออกกำลังกาย ผู้สูงอายุ ผู้ป่วย ผู้ควบคุมน้ำหนัก จึงเป็นโอกาสของผู้ประกอบการ SMEs และ Startup ในการเจาะตลาดที่ยังไม่มีผู้ประกอบการรายใดเป็นผู้นำตลาดอย่างชัดเจน อีกทั้งผู้บริโภคในกลุ่มนี้ให้ความสำคัญกับคุณค่าและประโยชน์ของสารอาหารที่ได้รับมากกว่าปัจจัยทางด้านราคา ตัวอย่างงานวิจัยและนวัตกรรมจากสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษา เช่น น้ำผลไม้ น้ำตาลต่ำ เครื่องปรุงโซเดียมต่ำ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดสมุนไพร สารสกัดจากธรรมชาติ (Active Compounds) ซึ่งเป็นสารที่ออกฤทธิ์เฉพาะทางที่สกัดได้จากพืชและสัตว์ เป็นต้น

- นวัตกรรมอาหารแปรรูปในรูปแบบอาหารพร้อมทาน (Ready to Eat) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มเติบโตสูง โดยตลาดโลกมีมูลค่าประมาณ 80,000 ล้านเหรียญสหรัฐ อัตราเติบโตประมาณร้อยละ 3 - 18 ต่อปี ตลาดที่สำคัญได้แก่ เอเชียแปซิฟิก และยุโรป สำหรับตลาดในประเทศไทยมีมูลค่าประมาณ 20,500 ล้านบาท อัตราเติบโตประมาณร้อยละ 3 - 5 ต่อปี<sup>20</sup> เนื่องจากการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น และความสะดวกในการบริโภค ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์นวัตกรรม Ready to Eat ของคนไทยที่หลากหลายโดยจำหน่ายทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ เช่น อาหารพร้อมทานแบบกระป๋อง อาหารพร้อมทานแช่แข็ง อาหารพร้อมทานแบบแห้ง และเครื่องดื่มพร้อมซง เป็นต้น

<sup>14</sup> สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2561)

<sup>15</sup> สถาบันอาหาร (2562)

<sup>16</sup> แผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่เพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม 20 ปี (Spearhead Program)

<sup>17</sup> ศูนย์วิจัยกสิกรไทย

<sup>18</sup> Euromonitor

<sup>19</sup> Euromonitor

<sup>20</sup> กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม



- ผักและผลไม้มูลค่าสูง (Premium Fresh Product) ซึ่งประเทศไทยส่งออกผักและผลไม้สดมีมูลค่าโดยรวมประมาณ 23,421 ล้านบาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 7.33 ของสินค้าเกษตรที่สำคัญของประเทศ<sup>21</sup> ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ยุโรป ผักสดที่เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง หอมหัวใหญ่ ข้าวโพดอ่อน กระเจี๊ยบเขียว และผลไม้หลักที่สำคัญ ได้แก่ ทูเรียน มะม่วง ลำไย มังคุด ปัจจุบันตลาดต่างประเทศต้องการผักและผลไม้สดจากประเทศไทยมากขึ้น เนื่องจากมีความหลากหลาย มีคุณภาพดี และรสชาติเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคในต่างประเทศ

### แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

การยกระดับความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมดังกล่าวข้างต้น ยังต้องอาศัยระยะเวลาในการพัฒนาและปัจจัยสนับสนุนในการขยายโอกาสทางธุรกิจตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Value Chain) อาทิ

- **ต้นน้ำ:** การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยว (Postharvest Technology) เพื่อให้ผลผลิตอยู่ได้นาน และมีสภาพสมบูรณ์
- **กลางน้ำ:** การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิต เช่น การแปรรูปอาหารด้วยเทคโนโลยีใหม่ (Non-thermal Food Processing Technology) การสกัด (Extraction) การทำให้สารบริสุทธิ์ (Purification) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง สามารถรักษาคุณสมบัติและสารสำคัญ (เช่น สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและสารต้านอนุมูลอิสระ) ในอาหารได้ และการพัฒนากลิ่น สี (Flavor) รสชาติ และเนื้อสัมผัสอาหาร (Sensory) ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมถึงการสร้างเชื่อมั่นโดยพัฒนาระบบการผลิตที่มีมาตรฐานและความปลอดภัยสูง (GMP, HACCP) และพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการทดลองผลิตที่ได้มาตรฐาน (Pilot Plant)
- **ปลายน้ำ:** การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ฉลาด (Intelligent Packaging) เพื่อปกป้องและช่วยยืดอายุผลิตภัณฑ์ รวมถึง

สามารถระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ได้ (Traceability) การพัฒนาการเก็บรักษาและการขนส่งที่มีการควบคุมอุณหภูมิ (Cold Chain Storage) ให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้

### 3) เครื่องมือแพทย์ (Medical device)

อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์เป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศที่มีการประมาณการอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 6.5 ในช่วงปี 2564 - 2565<sup>22</sup> โดยในปี 2563 ตลาดเครื่องมือแพทย์ของประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกสูงถึง 158,000 ล้านบาท ซึ่งสูงกว่ามูลค่าการนำเข้าที่มีประมาณ 78,000 ล้านบาท และมีมูลค่าตลาดรวมสูงเป็นอันดับหนึ่งของอาเซียน<sup>23</sup> ทั้งนี้ พบว่าผลิตภัณฑ์ส่งออกส่วนใหญ่เป็นกลุ่มวัสดุสิ้นเปลืองทางการแพทย์ที่ใช้วัตถุดิบในประเทศและเทคโนโลยีไม่ซับซ้อน (อาทิ ถุงมือยาง สายยาง หลอดสวน หลอดและเข็มฉีดยา) กลุ่มครุภัณฑ์ (อาทิ รถเข็นผู้ป่วย เตียงผู้ป่วย) และกลุ่มน้ำยาและชุดตรวจวินิจฉัยโรค (อาทิ น้ำยาตรวจโรคเบาหวาน โรคไต กรู๊ปเลือด) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการร่วมลงทุนกับบริษัทต่างชาติ

### ขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

สำหรับกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและมีการผลิตที่ซับซ้อน พบว่าไทยจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น เครื่องอัลตราซาวด์ เครื่องเอกซเรย์ เครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าในสมอง ผลิตภัณฑ์ทางจักษุวิทยา กายอุปกรณ์ และวัสดุฝังใน เป็นต้น ที่มีมูลค่าสูงและมีค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเครื่องมือแพทย์เหล่านี้จำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องมือแพทย์ในประเทศ ได้มีการนำผลงานวิจัยและพัฒนา มาผลิตและจำหน่ายในตลาดแล้ว อาทิ รากฟันเทียม (ADTEC)<sup>24</sup> กระดูกเทียมไทเทเนียม (บริษัท Meticuly) ซึ่งสามารถทดแทนการนำเข้าวัสดุฝังในทางออร์โธปิดิกส์ได้ถึงปีละประมาณ 1 แสนชิ้น คิดเป็นมูลค่ากว่า 1,000 ล้านบาท โดยในขณะนี้ยังมีเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่อยู่ในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม โดยมหาวิทยาลัยและหน่วยวิจัยต่าง ๆ อาทิ

<sup>21</sup> สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

<sup>22</sup> นรินทร์ ดันไพบูลย์, แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2563-2565: อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์, ศูนย์วิจัยกรุงศรี (2563)

<sup>23</sup> Medical Device Intelligence Unit (MeDIU), สถิติการนำเข้าส่งออกภาพรวมของไทย, สถาบันพลาสติก

<sup>24</sup> การวิจัยและพัฒนารากฟันเทียมโดยโปรแกรมบริหารและพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องมือแพทย์และทันตกรรมทางทันตกรรมขั้นสูง (ADTEC) ภายใต้ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (TCELS)

- ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ประเภทฝังในร่างกาย
  - ขั้วสะโพกและข้อเข่าเทียม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
  - ขดลวดค้ำยัน (Stent) ชนิดดึงกลับสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบตันระยะเฉียบพลัน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)
- ผลิตภัณฑ์กลุ่มเครื่องมือทางการแพทย์
  - เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สำหรับงานทันตกรรม DentiiScan 2.0 (สวทช.)
  - เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัลสำหรับถ่ายภาพเอก BodiiRay S (สวทช.)
  - หุ่นยนต์แพทย์อัจฉริยะ Doctosight สำหรับการวินิจฉัยและรักษาผ่านระบบโทรเวช (Telemedicine) (มหาวิทยาลัยมหิดล)
- ผลิตภัณฑ์กลุ่มน้ำยาและชุดตรวจวินิจฉัยโรค
  - ชุดตรวจไกลเคทเดตอัลบูมินเพื่อติดตามภาวะเบาหวาน "SugarAL GO sensor" (สวทช.)

- นวัตกรรมแถบตรวจคัดกรองโรคไตเรื้อรังในระยะเริ่มต้น (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
- ระบบและซอฟต์แวร์เพื่อรองรับการให้บริการทางการแพทย์
  - แอปพลิเคชัน DeepEye ระบบคัดกรองผู้ป่วยโรคเบาหวานขึ้นจอตาและผู้ป่วยโรคจอประสาทตาเสื่อมอย่างอัตโนมัติ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)
  - ระบบเกมโลกเสมือนจริงเพื่อฟื้นฟูผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

นอกจากนี้ยังมีการสนับสนุนทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเครื่องมือแพทย์ เพื่อต่อยอดการวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ซึ่งปัจจุบันได้มีผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการสนับสนุนทุนวิจัย ได้แก่ ชุดตรวจแลมป์เปลี่ยนสีสำหรับการตรวจคัดกรองเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (COVID-19) ชุดตรวจ SARS-CoV-2 ด้วยวิธี Real-Time RT-PCR และชุดตรวจวินิจฉัยโรคฉี่หนูและโรคสครับไทฟัส



รูปที่ 2.1-2 ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเครื่องมือแพทย์

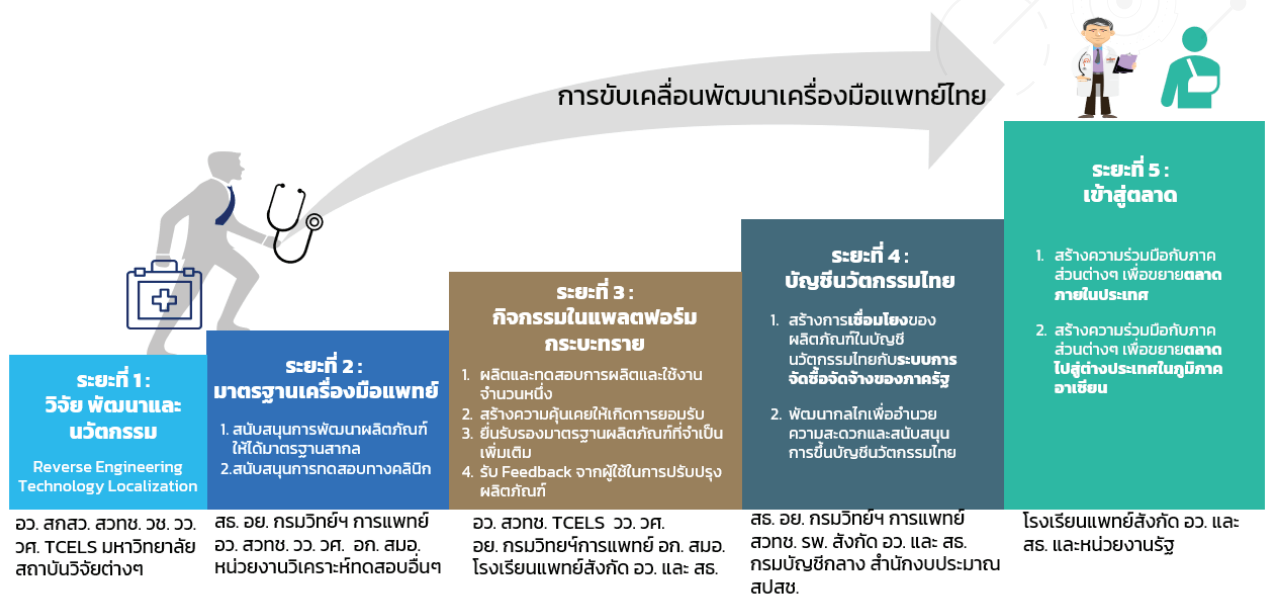
## แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

แนวทางสำคัญในการยกระดับความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมนี้ ได้แก่ การสนับสนุนการสร้างกำลังคนในสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering) เพื่อยกระดับความสามารถเชิงวิศวกรรมทางการแพทย์ของประเทศ การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์และเครื่องมือแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีและทักษะขั้นสูง ตลอดจนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพที่ครอบคลุมการวิเคราะห์ ทดสอบ และรับรองมาตรฐานเครื่องมือแพทย์

อย่างครบวงจรตลอดห่วงโซ่การผลิต นอกจากนี้ มีแนวทางสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาของอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ของประเทศไทย ผ่านการดำเนินงานของคณะกรรมการบริหารการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy : BCG Model) โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน ได้พิจารณาเห็นชอบในหลักการ (ร่าง) แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2565 – 2570 สาขาเครื่องมือแพทย์ตามที่คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG Model สาขาเครื่องมือแพทย์ได้จัดทำเสนอ โดย (ร่าง) ข้อเสนอ

แนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาเครื่องมือแพทย์ไทย ประกอบด้วย 5 ระยะ โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละระยะ ดังรูปที่ 2.1-3

## การขับเคลื่อนการพัฒนาเครื่องมือแพทย์ไทย



ที่มา : ศึกษารายงานยุทธศาสตร์การขับเคลื่อน 4 BCG สาขาเครื่องนิตแพทย์, สวทช. (2563)

### รูปที่ 2.1-3 (ร่าง) ข้อเสนอแนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาเครื่องมือแพทย์ไทย

การขับเคลื่อนการพัฒนาเครื่องมือแพทย์ดังกล่าว มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มการจัดซื้อเครื่องมือแพทย์จากบัญชีนวัตกรรมไทยให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 30 ของของงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่อยู่ในบัญชีนวัตกรรมไทยและเพื่อสร้างรายได้และผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมไม่น้อยกว่า 100,000 ล้านบาท ภายในปี พ.ศ. 2560 เพิ่มการจ้างงานมากกว่า 5,000 คน และเพิ่มการเข้าถึงเครื่องมือแพทย์ให้ประชาชนในภูมิภาคและชนบทมากกว่า 1,000,000 คน อย่างไรก็ตาม แนวทางทั้งหมดนี้จะเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันและขับเคลื่อนให้ผลงานวิจัยและนวัตกรรมเครื่องมือแพทย์ให้สามารถต่อยอดไปสู่การผลิตระดับอุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานของไทยและสากลตอบสนองต่อปัญหาและความต้องการทางการแพทย์ของประเทศลดการพึ่งพาการนำเข้า รวมทั้งสามารถขยายตลาดอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ของไทยให้เติบโตในตลาดโลกได้อย่างยั่งยืนในอนาคต

#### 4) จีโนมิกส์ (Genomics)

ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีจีโนมิกส์และพันธุศาสตร์ ส่วนหนึ่งได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ทางการแพทย์อย่างกว้างขวาง ในการศึกษาสาเหตุและกลไกของโรคทางพันธุกรรม การวินิจฉัยและการพยากรณ์โรค รวมทั้ง

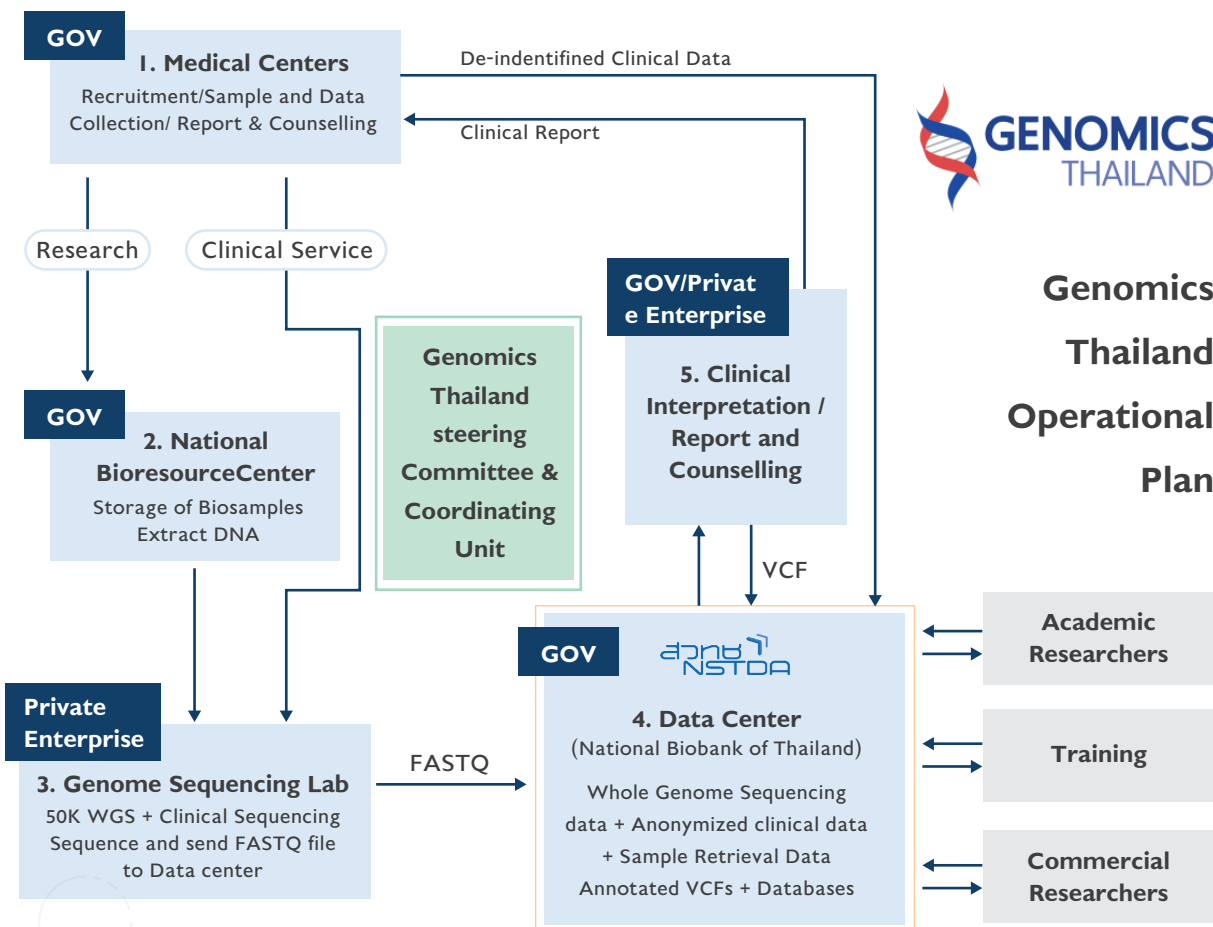
การพัฒนาและการรักษาแบบใหม่ให้สามารถรักษาผู้ป่วยได้ตรงจุดและจำเพาะต่อบุคคล โดยตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ ได้แก่ การปรับแต่งจีโนม (Genome editing) เพื่อนำไปสู่แนวทางในการรักษาโดยการเปลี่ยนลำดับเบสหรือการปรับแต่งจีโนมในเซลล์หรือเนื้อเยื่อที่เกิดโรค และการแพทย์แม่นยำ (Precision medicine) โดยใช้ข้อมูลพันธุกรรมของผู้ป่วยมาประมวลผลร่วมกับข้อมูลแวดล้อมอื่นๆ เพื่อให้การตรวจวินิจฉัยและการรักษามีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ McKinsey Global Institute ได้ประเมินว่าธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับจีโนมิกส์ จะเป็นหนึ่งในธุรกิจเทคโนโลยีที่จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงโลก (Disruptive Technologies) ซึ่งได้มีผลสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการแพทย์จีโนมิกส์ Genomic medicine) อาทิ การรักษามะเร็งด้วยวิธีภูมิคุ้มกันบำบัด (CAR-T Cell Therapy) ในประเทศสหรัฐฯ ที่อนุญาตให้ใช้ในการรักษามะเร็งในระยะที่ 3-4 โดยสามารถสร้างมูลค่าได้ประมาณ 17,000 ดอลลาร์สหรัฐ และจะมีมูลค่าเพิ่มสูงถึง 105,000 ดอลลาร์สหรัฐ หากได้รับอนุมัติให้ใช้กับการรักษามะเร็งในระยะเริ่มต้นได้ รวมทั้งการส่งเสริมการแพทย์เฉพาะบุคคล (Personalised medicine) ในประเทศสเปน ภายใต้โครงการ FutureProofing Healthcare Europe เพื่อนำแนวทางดังกล่าวไปปรับใช้กับการแพทย์และระบบสาธารณสุขของประเทศ



## ขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

การเล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ที่จะเกิดจากการนำเทคโนโลยีจีโนมิกส์มาใช้ในการแพทย์ของไทย จะเป็นแรงผลักดันให้เราต้องพัฒนาองค์ความรู้ การวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีจีโนมิกส์ ที่จะช่วยพัฒนาขีดความสามารถของอุตสาหกรรมทางการแพทย์ครบวงจร ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ (New S-curve) ของประเทศ นำมาสู่การจัดทำ “แผนปฏิบัติการบูรณาการจีโนมิกส์ประเทศไทย (Genomics Thailand) ปี พ.ศ. 2563–2567” โดยกระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม รวมทั้งภาคีเครือข่าย 11 หน่วยงาน ทั้งนี้ โครงการสำคัญภายใต้แผนปฏิบัติการบูรณาการฯ คือ การถอดรหัสพันธุกรรมของประชากรไทยจำนวน 50,000 ราย ภายในระยะเวลา 5 ปี โดยมีเป้าหมายใน 5 กลุ่มโรค ได้แก่ 1) กลุ่มโรคมะเร็ง 2) กลุ่มโรคหายาก 3) กลุ่มโรคไม่ติดต่อ

4) กลุ่มโรคติดเชื้อ 5) กลุ่มเภสัชพันธุศาสตร์ เพื่อสร้างฐานข้อมูลพันธุกรรมและทราบถึงภูมิทัศน์จีโนม (Genomics landscape) ของประชากรไทย ที่แสดงให้เห็นถึงตำแหน่งการกลายพันธุ์ในประชากรไทยและความถี่ของตำแหน่งเหล่านั้นบนจีโนมที่ได้มา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะช่วยคัดกรองตำแหน่งของการกลายพันธุ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับโรคของผู้ป่วยออกไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันมีประเทศที่กำลังดำเนินโครงการถอดรหัสพันธุกรรมในระดับประชากร ได้แก่ Genomics England (GEL) ของประเทศอังกฤษ และ Genome Institute of Singapore (GIS) ของประเทศสิงคโปร์ ทั้งนี้ ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ Genomics Thailand นั้น จะสร้างประโยชน์มหาศาลต่อการแพทย์และการสาธารณสุขของประเทศ ทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาโรคและลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของประเทศ



รูปที่ 2.1-4 แผนปฏิบัติการบูรณาการจีโนมิกส์ประเทศไทย (Genomics Thailand)

## แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

เพื่อให้ประเทศก้าวทันเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการแพทย์ จีโนมิกส์ในอนาคต จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการสนับสนุนการสร้างกำลังคนและพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก อาทิ แพทย์ด้านเวชพันธุศาสตร์ สหสาขาวิชาชีพด้านพันธุศาสตร์ ชีววิทยา ระดับโมเลกุล พยาธิวิทยา ระดับโมเลกุล นักชีวสารสนเทศ นักระบาดวิทยาพันธุศาสตร์ ที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนากำลัง เพื่อสร้างความเข้มแข็งของการวิจัยด้านการแพทย์จีโนมิกส์ของประเทศ อีกทั้งการสนับสนุนการสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านการแพทย์จีโนมิกส์ซึ่งในขณะนี้มีการจัดตั้ง “ศูนย์บริการทดสอบทางการแพทย์จีโนมิกส์” ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) เพื่อรองรับอุตสาหกรรมทางการแพทย์และสุขภาพครบวงจร ดึงดูดการลงทุนจากต่างชาติที่มีเทคโนโลยีและประสบการณ์เข้าให้บริการถอดรหัสพันธุกรรมทั้งจีโนม (Whole genome sequencing) และบริการตรวจทดสอบทางพันธุกรรม (Genetic testing) แก่ผู้ที่มีความต้องการใช้บริการทั้งในและต่างประเทศ โดยคาดว่าจะผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นจากการให้บริการทางการแพทย์จีโนมิกส์จะมีมูลค่าประมาณ 70,000 ล้านบาทต่อปี รวมทั้งก่อให้เกิดผลในด้านการส่งเสริมอุตสาหกรรมทางการแพทย์ครบวงจรให้มีศักยภาพสูงและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน สอดรับกับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจภายใต้นโยบาย “BCG Economy Model” ซึ่งนับเป็นความท้าทายอย่างยิ่งในการพัฒนาและยกระดับกลุ่มอุตสาหกรรมสาขาการแพทย์และสุขภาพของประเทศไทย

### 5) วัคซีน (Vaccines) และยาชีววัตถุ (Biologics)

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมยาและเวชภัณฑ์ของประเทศไทยมีมูลค่ารวมกว่า 200,000 ล้านบาท มีขนาดตลาดใหญ่เป็นอันดับสองในภูมิภาคอาเซียน รองมาจากอินโดนีเซีย เมื่อปี 2562 มีมูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 13,000 ล้านบาท ซึ่งพบว่ายังคงขาดดุลเมื่อเทียบกับมูลค่าการนำเข้าประมาณ 53,000 ล้านบาท<sup>25</sup> โดยการส่งออกยาและเวชภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นประเภทยาชื่อสามัญ (Generic drug) และยาสำเร็จรูปในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ยาในขั้นปลายของอุตสาหกรรมยาแผนปัจจุบัน แต่จากแนวโน้มของการแพทย์และการรักษาโรคที่หันมาให้ความสนใจกับผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ และการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อผลิตยาที่มีความจำเพาะและมีประสิทธิภาพ

ในการรักษาอย่างตรงจุด (Targeted therapy) ได้ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตยาชีววัตถุขึ้นทั่วโลก ทั้งนี้ ตลาดยาชีววัตถุของประเทศไทยมีมูลค่าประมาณ 40,000 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศสูงถึง 25,000 ล้านบาท<sup>26</sup> แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังคงมีช่องว่างในการพัฒนาอุตสาหกรรมยาแผนปัจจุบันและยาชีววัตถุ โดยเฉพาะในระดับต้นน้ำของห่วงโซ่การผลิตเพื่อลดการพึ่งพาการนำเข้าและช่วยสร้างความมั่นคงด้านสาธารณสุขในระยะยาว

นอกจากนี้ การผลิตวัคซีนเพื่อใช้ป้องกันโรคอันเนื่องมาจากการเกิดโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ (Emerging infectious diseases: EIDs) ที่มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนสูงขึ้นและทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโควิด-19 ที่ได้แพร่กระจายและส่งผลกระทบต่อระบบสาธารณสุขและเศรษฐกิจทั่วโลก ซึ่งในขณะนี้หลายประเทศอยู่ในขั้นตอนการวิจัย ทดสอบ และผลิตวัคซีนในระดับอุตสาหกรรม เพื่อใช้หยุดยั้งการระบาดของโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยเองก็ได้ปฏิบัติตามแนวทางการเข้าถึงวัคซีนโควิด-19 ผ่านการวิจัยพัฒนาและผลิตวัคซีนขึ้นภายในประเทศ ควบคู่กับการสร้างความร่วมมือวิจัยและพัฒนาต่างประเทศเพื่อขอรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิต รวมทั้งดำเนินการจัดหาวัคซีนเพื่อขึ้นทะเบียนและใช้ภายในประเทศต่อไป

### วัดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยถูกนำมาประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ และการมีโครงสร้างพื้นฐานในการผลิตวัคซีนและยาชีววัตถุที่ครอบคลุมทั้งห่วงโซ่การผลิต รวมทั้งการมีหน่วยงานที่มีความสามารถและศักยภาพสูงด้านการวิจัยและพัฒนาวัคซีนและยาชีววัตถุต่าง ๆ ได้แก่ (1) โรงงานต้นแบบผลิตยาชีววัตถุแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2) สถานเสาวภา สภากาชาดไทย (3) องค์การเภสัชกรรม (4) บริษัท สยามไบโอไซเอนซ์ จำกัด (5) บริษัท ไบโอเนท-เอเชีย จำกัด (6) บริษัท องค์การเภสัชกรรม-เมอร์ริเออร์ชีววัตถุ<sup>27</sup> โดยเป็นกำลังหลักสำคัญในการสร้างอุตสาหกรรมนี้ให้เข้มแข็ง เสริมสร้างความมั่นคงทางด้านวัคซีนและยาชีววัตถุ สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ โดยในขณะนี้มีผลงานวิจัยที่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาและเตรียมการผลิตในระดับอุตสาหกรรม อาทิ

<sup>25</sup> นรินทร์ ต้นโพธิ์, แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2563-2565: อุตสาหกรรมยา, ศูนย์วิจัยกรุงศรี (2563)

<sup>26</sup> ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (2563).

<sup>27</sup> ระบบยาของประเทศไทย 2563, สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (2563).

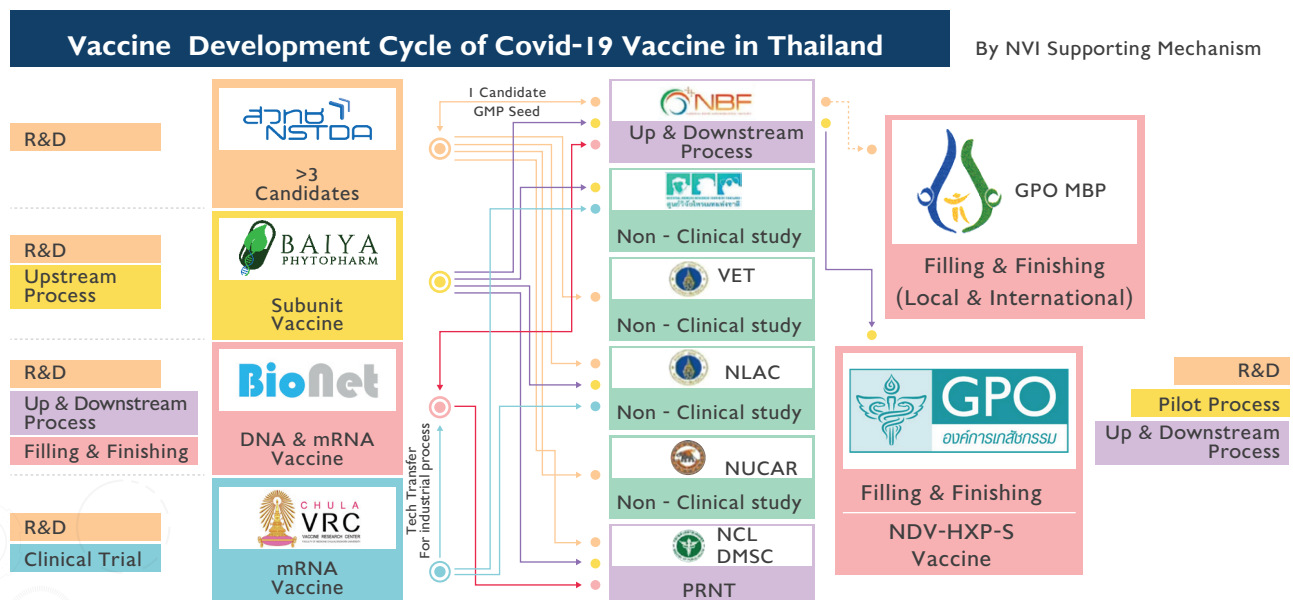
- การผลิตวัคซีน ยาชีววัตถุต้นแบบ และยาชีววัตถุคล้ายคลึง ภายใต้โครงการ Spearhead ด้านเศรษฐกิจ โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มการเข้าถึงวัคซีนและยาชีววัตถุที่ผลิตภายในประเทศ และสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รวมมูลค่าประมาณ 1,300 ล้านบาทต่อปี ได้แก่
  - วัคซีนไอกรนชนิดไร้เซลล์แบบรีคอมบิแนนท์ (Recombinant acellular pertussis vaccine)
- ยาชีววัตถุต้นแบบในกลุ่ม monoclonal antibody เพื่อใช้ในการรักษาโรคสะเก็ดเงิน (Original anti-CD6 monoclonal antibody หรือ itolizumab)
- ยาชีววัตถุคล้ายคลึงสำหรับกระตุ้นเม็ดเลือดขาวสำหรับผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับเคมีบำบัด (Biosimilar pegfilgrastim หรือ PEG-G-CSF)
- การวิจัยและพัฒนาวัคซีนภูมิแพ้โรฝุ่นและชุดน้ำยาตรวจ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ได้ถึง 2,400 ล้านบาทต่อปี



รูปที่ 2.1-5 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัคซีนที่ผลิตได้ในประเทศไทย

สถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ที่ทวีความรุนแรงขึ้นในประเทศต่างๆ ทั่วโลกอย่างต่อเนื่อง ได้ย้ำให้เห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นของการวิจัยและพัฒนาวัคซีนโควิด-19 ขึ้นใช้เองภายในประเทศ ซึ่งในขณะนี้ มีมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และภาคเอกชนหลายแห่ง

อยู่ในขั้นตอนการวิจัยพัฒนาและผลิตวัคซีนโควิด-19 โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตวัคซีน (Vaccine platform technology) ประเภทต่าง ๆ ที่จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันและลดความรุนแรงของโรคนี้นี้ได้



รูปที่ 2.1-6 วารสารการพัฒนาวัคซีนโควิด-19 ในประเทศไทย โดยกลไกการสนับสนุนของสถาบันวัคซีนแห่งชาติ  
ที่มา: สถาบันวัคซีนแห่งชาติ



นอกจากนี้ ด้วยศักยภาพด้านการวิจัยพัฒนาและความพร้อมของบริษัทผู้ผลิตวัคซีนและยาชีววัตถุของไทยในการผลิตวัคซีนโควิด-19 ในรูปแบบ Viral vector platform ซึ่งได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัท แอสตราเซนเนกา (AstraZeneca) ให้แก่บริษัท สยามไบโอไซน์ จำกัด โดยได้รับการอนุมัติจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ให้เป็นสถานที่ผลิตและมีการตั้งเป้าการผลิตจำนวน 200 ล้านโดสต่อปี โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ประชาชนในประเทศได้รับวัคซีนโดยเร็ว ร่วมกับการนำเข้าวัคซีนโควิด-19 ชนิดอื่น ๆ จากต่างประเทศ ซึ่งจะเป็นกุญแจสำคัญในการช่วยลดอัตราการเจ็บป่วยรุนแรง และการเสียชีวิตจากโรคโควิด-19 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

ในการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิตยาชีววัตถุและวัคซีนเพื่อให้ภายในประเทศ เพิ่มความสามารถในการเข้าถึงยาที่มีคุณภาพในราคาที่เหมาะสม สามารถส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศได้ รวมทั้งส่งเสริมระบบสุขภาพของประเทศให้มั่นคงและยั่งยืน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งพัฒนาศักยภาพของบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการแพทย์ พร้อมทั้งยกระดับโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI) ด้านนวัตกรรมทางการแพทย์ โดยมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตยาชีววัตถุและวัคซีน จากระดับห้องปฏิบัติการสู่การผลิตระดับต้นแบบกึ่งอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน GMP-PIC/S นอกจากนี้ได้มีการสนับสนุนการวิจัยทางแพทย์ขั้นพื้นฐานเพื่อต่อยอดไปสู่การใช้ประโยชน์จริง (Translational Research) ผ่านการจัดตั้งบริษัท CLINIXIR ที่จะเป็น One stop service center ของการวิจัยทางคลินิก เพื่อทำหน้าที่บริหารการทำวิจัยทางคลินิก สำหรับทดสอบประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และรับรองผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น อีกทั้งกระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำร่างนโยบายแห่งชาติด้านยาและแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบยาแห่งชาติ พ.ศ. 2563-2565 ที่ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาอุตสาหกรรมยาชีววัตถุและวัคซีนของประเทศ โดยมีระบบให้คำปรึกษาเพื่อการวิจัยพัฒนาและผลิต พร้อมเร่งรัดการขึ้นทะเบียนตำรับยาและส่งเสริมการส่งออก รวมทั้งส่งเสริมการจัดซื้อในภาครัฐผ่านบัญชีนวัตกรรมไทย การใช้มาตรการส่งเสริมการลงทุน การได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษี และส่งเสริมให้ผู้ผลิตยาภายในประเทศผลิตยาต้นตำรับที่มีมูลค่าสูงหรือ

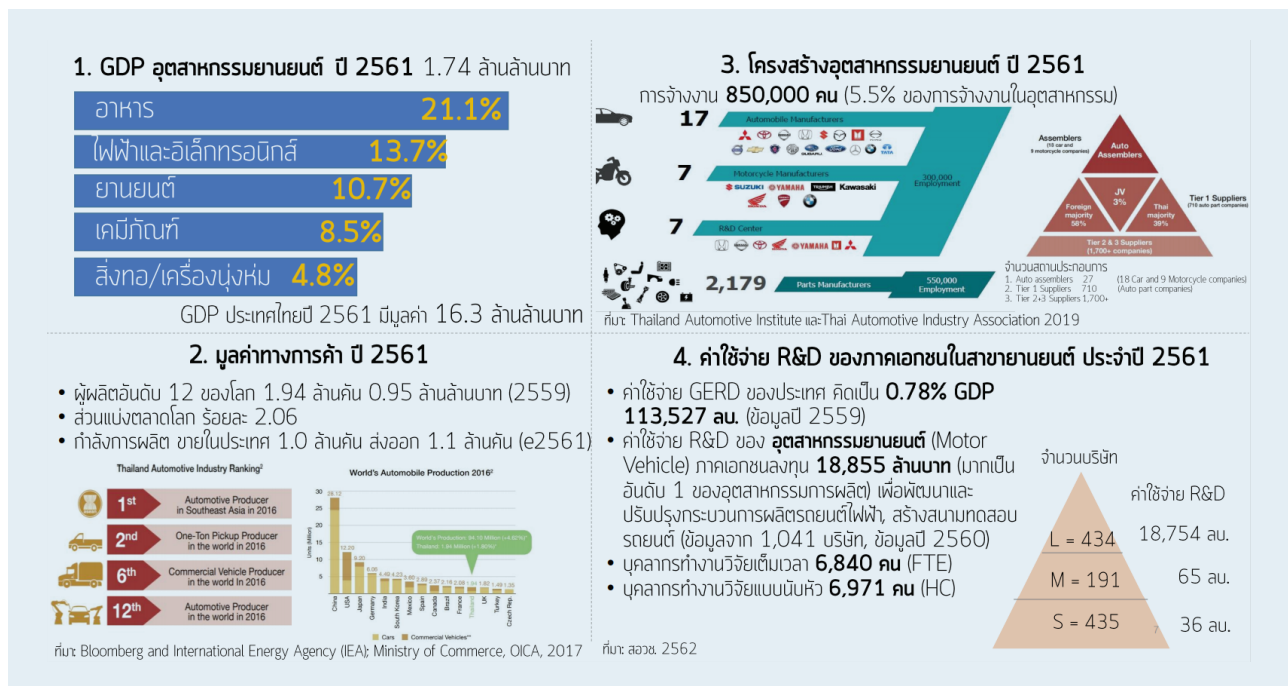
ยาที่สิทธิบัตรหมดอายุ เช่น กลุ่มยาลดความดันโลหิตสูง ยาโรคเบาหวาน และยาปฏิชีวนะ เป็นต้น รวมถึงยาจากชีววัตถุที่ความต้องการใช้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เช่น ยากลุ่มโมโนโคลนอลแอนติบอดี (Monoclonal antibody) โกรทฮอร์โมน (Growth hormone) เป็นต้น ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งเสริมให้ประเทศไทยสามารถยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมยาชีววัตถุและวัคซีนของประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในระดับโลก

### 6) อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive)

การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) และยานยนต์ที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (Zero Emission Vehicle : ZEV) และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องด้านยานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ การเชื่อมต่อ การปรับเปลี่ยนเป็นระบบไฟฟ้า และการแบ่งปันกันใช้งาน (Autonomous, Connected, Electric, and Shared Vehicles : ACES) เพื่อแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ (CO<sub>2</sub>, PM 2.5) จากการคมนาคม และการเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนในประเทศไทย ในอีก 15 ปี เนื่องจากการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมแบบดั้งเดิมก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสะสมในชั้นบรรยากาศโลก รวมถึงปัญหาอนุภาคขนาดเล็กจิ๋ว PM 2.5 ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดย การคมนาคมในเมืองมีส่วนปล่อย PM 2.5 ถึง 70% และการเกิดอุบัติเหตุเสียชีวิตจากข้อบกพร่องบนท้องถนน โดยประเทศไทยมีสถิติเสียชีวิตไม่ต่ำกว่า 20,000 คนต่อปี เป็นอันดับหนึ่งของโลก ทำให้รัฐบาลสูญเสียงบประมาณกว่า 500,000 ล้านบาทต่อปี ผนวกกับสถานการณ์การแข่งขันของอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันด้านการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ที่มีประสิทธิภาพสูงและปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (Zero Emissions Vehicles : ZEV) และการแข่งขันในการพัฒนาระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติที่มีความรู้หันไปมาก จากแนวโน้มเดิมหลายสำนักมีการคาดการณ์ว่าจะใช้ระยะเวลาในการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวอีกหลายปี และด้วยสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัส โควิด-19 ทำให้พฤติกรรมของผู้บริโภคทั่วโลกหลายพันล้านคนได้เปลี่ยนแปลงไปด้วยข้อจำกัดด้านการเดินทาง และส่วนหนึ่งจะกลายเป็นวิถีใหม่ (New Normal) ทำให้เกิดความต้องการการบริการขนส่งสินค้าในรูปแบบที่แตกต่างไปจากเดิม การขนส่งแบบไร้คนขับจึงถูกพัฒนาและเกิดใช้งานจริง

จากการประชุมคณะกรรมการนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติ ครั้งที่ 1/ 2564 เมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2564 กำหนดเป้าหมายให้ไทยเป็นฐานการผลิตรถไฟฟ้า 100% ในปี 2578 (14 ปีข้างหน้า) และจะต้องผลิตรถไฟฟ้าให้ได้ร้อยละ 50 ของปริมาณการผลิตรถทุกชนิดในปี 2573

โดยในปี 2568 การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าสะสม 1.05 ล้านคัน แบ่งเป็น รถยนต์นั่ง รถปิคอัพ 400,000 คัน รถจักรยานยนต์ 620,000 คัน รถบัส รถบรรทุก 31,000 คัน และปี 2578 จะผลิตรถยนต์ไฟฟ้าสะสม 18.41 ล้านคัน แบ่งเป็น รถยนต์นั่ง รถปิคอัพ 8.62 ล้านคัน รถจักรยานยนต์ 9.33 ล้านคัน รถบัส รถบรรทุก 458,000 คัน



## รูปที่ 2.1-7 ภาพรวมสถิติอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทย

### วัดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ประเทศชั้นนำต่าง ๆ ทั่วโลกกำลังแข่งขันเพื่อแย่งชิงหน้าต่างแห่งโอกาส (Window of Opportunity) ในการก้าวขึ้นมาเป็นผู้นำและยึดครองตำแหน่งสำคัญในอุตสาหกรรมใหม่ของโลก รัฐบาลและผู้กำหนดนโยบาย จึงควรร่วมกันกำหนดตำแหน่งที่ประเทศไทยต้องการจะเป็น (Value Proposition) ในระยะยาว เช่น กำหนดวิสัยทัศน์ระบบคมนาคมแห่งอนาคตของประเทศไทย ในอีก 15 ปี ข้างหน้า (Thailand's Vision on Future Mobility 2035) การกำหนดเป้าหมายระยะสั้น (5 ปี) ระยะกลาง (10 ปี) และระยะยาว (15 ปี) เพื่อกำหนดรายละเอียดว่าประเทศไทยจะเป็นแชมป์เปี้ยน (Champion) ในด้านอะไรภายในปีใด การวางแผนยุทธศาสตร์และแนวทางไปสู่เป้าหมายดังกล่าว จะทำให้การบริหารทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเป็นไปอย่างมีกลยุทธ์และมีประสิทธิภาพสูงสุด

การดำเนินงานของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศไทยพบปัญหาและอุปสรรคของที่สำคัญคือ 1) นโยบาย/เป้าหมายของภาครัฐไม่ชัดเจน ทำให้ภาคเอกชนยังไม่กล้าตัดสินใจ และกำหนดแผนการดำเนินงาน รวมทั้งการทำงานของภาครัฐไม่มีเจ้าภาพหลักและไม่ทำงานแบบบูรณาการ 2) ความต้องการยานยนต์สมัยใหม่ของตลาดในประเทศยังไม่ชัดเจน และราคาสูงกว่ารถสันดาปภายใน (ICE) ที่ขายอยู่ในปัจจุบัน 3) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่ยังมีจำนวนจำกัด เช่น สถานีอัดประจุยังไม่ครอบคลุม และการสร้างมาตรฐานเพื่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภคยังน้อย และ 4) ประเทศไทยยังไม่มีการผลิต การวิจัยและพัฒนา หรือไม่ได้สนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่ให้แก่ผู้ประกอบการ ทำให้ผู้ประกอบการไทยมีต้นทุนด้านการวิจัยและพัฒนาสูง รวมทั้งไม่มีแหล่งเงินทุนสนับสนุนเพื่อช่วยผู้ประกอบการในการพัฒนายานยนต์สมัยใหม่อย่างเพียงพอ<sup>28</sup>

<sup>28</sup> รายงานผลการพิจารณาศึกษายานยนต์ไฟฟ้า, คณะกรรมาธิการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร, 2563

## แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

เพื่อสร้างผลกระทบเชิงบวกขนาดใหญ่ ให้กับประเทศไทย ในหลายๆ มิติไปพร้อม ๆ กัน ทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม รัฐบาลจึงจำเป็นต้องกำหนดนโยบาย มาตรการด้านการสนับสนุนการพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม ที่ผนวกการสร้างซัพพลายเชน (Supply Chain) คลัสเตอร์อุตสาหกรรม (Industrial Cluster) และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น อุตสาหกรรมการสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ ICT สภาพแวดล้อมด้านนวัตกรรม (Innovation ecosystem) การสะสมองค์ความรู้และเทคโนโลยี (Collective System) การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer)<sup>29</sup> การกระตุ้นตลาดเพื่อสนับสนุนให้ผู้ประกอบการไทยที่มีศักยภาพก้าวขึ้นมาเป็นแชมป์เปี้ยน (Champion) ที่มีความเข้มแข็ง และสามารถเติบโตขึ้นเป็นผู้ผลิต Tier 1 ได้ และการขยายผลความสำเร็จ (Scale Up) ในระยะถัดไปเพื่อการก้าวขึ้นเป็นบริษัทระดับโลก และเร่งสร้าง Tier 2 และ Tier 3 ขึ้นจากจังหวะของกระแสคลื่นแห่งการพลิกโฉมของอุตสาหกรรมยานยนต์โลกที่สำคัญครั้งนี้ ภาครัฐบาลจึงควรมีมาตรการที่สำคัญเพื่อช่วยเหลือและสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ดังนี้<sup>30</sup>

มาตรการที่ 1 การกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายที่มีความชัดเจนในระยะ 5 ปี 10 ปี 15 ปี

มาตรการที่ 2 การยกระดับขีดความสามารถของอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการในประเทศ

มาตรการที่ 2.1 การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้าน ZEV and ACES

มาตรการที่ 2.2 การพัฒนาผู้เชี่ยวชาญและบุคลากรด้าน ZEV and ACES

มาตรการที่ 2.3 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการทำวิจัยและพัฒนา

มาตรการที่ 2.4 การพัฒนามาตรฐาน ข้อบังคับ กฎระเบียบ และกฎหมาย

มาตรการที่ 3. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านสถานีอัดประจุไฟฟ้า

มาตรการที่ 4. การสนับสนุนและการสร้างแรงจูงใจทางภาษีและไม่ใช้ภาษี

มาตรการที่ 5. การประชาสัมพันธ์และการสร้างความตระหนักแก่สาธารณะ

## 7) เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy)

เศรษฐกิจสร้างสรรค์เป็นการพัฒนาระบบเศรษฐกิจโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์บนฐานขององค์ความรู้ ทักษะสินทางปัญญา และการศึกษาวิจัย ซึ่งเชื่อมโยงกับวัฒนธรรมพื้นฐานทางประวัติศาสตร์ การสั่งสมความรู้ของสังคม เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อใช้ในการพัฒนาธุรกิจ การผลิตสินค้าและบริการในรูปแบบใหม่ซึ่งสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจหรือคุณค่าทางสังคม<sup>31</sup>

ปี 2561 อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ของไทยสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจประมาณ 1,461 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 8.9 ต่อ GDP ของประเทศ โดยสาขาที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ 5 อันดับแรก ได้แก่ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม อุตสาหกรรมอาหารไทย อุตสาหกรรมการโฆษณา อุตสาหกรรมแฟชั่น และอุตสาหกรรมการออกแบบ<sup>32</sup> ในปี 2560 มีจำนวนแรงงานอยู่ในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์จำนวน 826,026 คน โดยสาขาที่มีแรงงานมากที่สุดคือ สาขางานฝีมือและหัตถกรรม<sup>33</sup>

### วัดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

The Global Creativity Index (GCI) เป็นดัชนีที่ใช้วัดความก้าวหน้าและความเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน ดำเนินการโดย Martin Prosperity Institute ประกอบด้วยดัชนี 3 ด้านได้แก่ (1) ด้านเทคโนโลยี (Technology) (2) ด้านความสามารถ (Talent) และ (3) ด้านการรับฟังความ

<sup>29</sup> การศึกษาวิจัยเชิงระบบด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย, สวทช.-มจร., 2564

<sup>30</sup> สมุดปกขาว “การส่งเสริมและพัฒนายานยนต์สมัยใหม่” (Next-Generation Automotive : Promotion and Development), สวทช., 2563

<sup>31</sup> พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2561, อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ของประเทศไทย ประกอบด้วย 15 สาขา ได้แก่ 1) งานฝีมือและหัตถกรรม 2) ดนตรี 3) ศิลปะการแสดง 4) ทัศนศิลป์ 5) ภาพยนตร์ 6) การแพร่ภาพและกระจายเสียง 7) การพิมพ์ 8) ซอฟต์แวร์ 9) การโฆษณา 10) การออกแบบ 11) การให้บริการด้านสถาปัตยกรรม 12) แฟชั่น 13) อาหารไทย 14) การแพทย์แผนไทย 15) การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

<sup>32</sup> รายงานประมวลผลมูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมสร้างสรรค์จำแนกตามการผลิต และข้อมูลจำนวนแรงงานที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ภายใต้โครงการวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจ จำนวนแรงงานของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และออกแบบวิธีการและการคัดเลือกข้อมูลเพื่อใช้วัดผลตามตัวชี้วัด ด้านผลลัพธ์สร้างสรรค์ (Creative Output). สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (องค์การมหาชน) (2562)

<sup>33</sup> ข้อมูลแรงงานสร้างสรรค์ภายใต้โครงการจัดทำแผนพัฒนาอุตสาหกรรมสร้างสรรค์. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (2560)



คิดเห็นของผู้อื่น (Tolerance) ในปี 2558 GCI ได้มีการประเมินศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ของ 139 ประเทศ พบว่าประเทศไทยได้มีค่าดัชนี 0.365 อยู่ในอันดับที่ 82 จากทั้งหมด 139 ประเทศ (ด้าน Technology อยู่ที่ 38 ด้าน Talent อยู่ที่ 84 ด้าน Tolerance อยู่ที่ 105)<sup>34</sup>

## แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

คณะรัฐมนตรีมีมติรับทราบร่างแผนปฏิบัติการด้านการส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2563-2565)<sup>35</sup> เมื่อวันที่ 15 เมษายน 2563 โดยมีการกำหนดเป้าหมายของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2563-2565) คือ (1) เพิ่มอัตราการขยายตัวของสินค้าและบริการสร้างสรรค์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 และ (2) ประเทศไทยมีเมืองที่ได้รับการคัดเลือกและประกาศให้เป็นเมืองสร้างสรรค์จาก UNESCO 1 เมือง โดยมีกลยุทธ์/มาตรการในการดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมายดังกล่าว 4 ด้าน ได้แก่

- การสร้างและส่งเสริมการจัดการองค์ความรู้เศรษฐกิจสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และการจัดการข้อมูลด้านเศรษฐกิจสร้างสรรค์ เพื่อวิเคราะห์และใช้ประโยชน์
- การยกระดับทักษะและความสามารถบุคลากรในธุรกิจสร้างสรรค์และกระตุ้นกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ การพัฒนามาตรฐานฝีมือ/วิชาชีพ และเครือข่ายแรงงานสร้างสรรค์
- การยกระดับความสามารถในการดำเนินธุรกิจและสนับสนุนการขยายตัวของธุรกิจในกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ เช่น พัฒนาและเพิ่มมูลค่าสินค้าอัตลักษณ์พื้นที่ การพัฒนาแพลตฟอร์มธุรกิจ และ Creative business model
- การพัฒนาเมืองและระบบนิเวศสร้างสรรค์ และส่งเสริมให้ภาครัฐให้ความสำคัญกับแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ โดยปรับปรุงกฎระเบียบให้อื้อต่อการพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์ การส่งเสริมนวัตกรรมของชุมชนเมือง และการพัฒนา Creative hubs

- นอกจากนี้เศรษฐกิจสร้างสรรค์ยังเป็นหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วย BCG Model ซึ่งจะก่อให้เกิดการสร้างงาน และสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศจากความสามารถและความคิดสร้างสรรค์ของคนไทย ผ่านการสร้าง Digital Content เพื่อบอกเล่าเรื่องราว (Storytelling) สำหรับส่งเสริม BCG Branding ไปทั่วโลก และการทำสื่อมัลติมีเดียเพื่อใช้ในการสื่อสารด้าน BCG สร้างการมีส่วนร่วมและความเข้าใจให้กับประชาชน รวมทั้งการจัดอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ความรู้และสร้างแรงบันดาลใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า/บริการจากฐานความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรม

## 8) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy)

ในปัจจุบันมีการให้ความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจสีเขียว (Green economy) มากยิ่งขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ<sup>36</sup> แม้ว่าทั่วโลกได้ให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้พลังงาน เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามที่ได้มีกระบวนการและข้อตกลงเป้าหมายของประชาคมโลกแล้วก็ตาม แต่ยังไม่เพียงพอต่อการร่วมกันลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy, CE) จึงเป็นแนวคิดและวิธีการที่เข้ามาสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประชาคมโลกร่วมด้วย ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร<sup>37</sup>

สหภาพยุโรปเป็นตัวอย่างของการใช้มาตรการสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยออกมาตรการทางการค้า (Environmental-related trade measure) เพื่อขับเคลื่อนหลายๆ ประเทศให้นำเศรษฐกิจหมุนเวียนไปดำเนินการอย่างจริงจัง หากประเทศคู่ค้าไม่เป็นไปตามมาตรการที่ระบุไว้จะไม่สามารถทำการค้าได้<sup>38</sup> ทั้งนี้ หากประเทศไทยไม่เปลี่ยนแปลงการดำเนินธุรกิจในห่วงโซ่มูลค่าของธุรกิจ รวมถึงโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้สอดคล้องกับหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนจะกระทบต่อการสูญเสียโอกาส

<sup>34</sup> Global Creativity Index 2015

<sup>35</sup> (ร่าง) แผนปฏิบัติการส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ระยะที่ 1 (2563-2565)

<sup>36</sup> World Economic Forum, 2021, The Global Risks Report 2021 16<sup>th</sup> Edition

<sup>37</sup> WCEF + Climate Conference 2021

<sup>38</sup> Ashraf N Et al., 2020, The integration of climate change and circular economy in foreign policies, DISCUSSION PAPER No. 274, ECDPM

ทางการตลาดกับกลุ่มประเทศยุโรปประมาณ 940,000 ล้านบาท และสูญเสียความสามารถทางการแข่งขันกับกับประเทศอื่นๆ ร่วมด้วยเนื่องจากได้มีหลายประเทศ อาทิ สาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศญี่ปุ่น ได้มีการออกนโยบายและกฎหมายเพื่อดำเนินการ เศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นไปตามมาตรการ การค้าระหว่างประเทศ

ดังนั้นภาคธุรกิจมีความจำเป็นที่ต้องปรับตัว และปรับ การดำเนินธุรกิจให้สอดคล้องกับนโยบายและมาตรการการค้า ที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียนของประชาคมโลกในปัจจุบัน รวมทั้งเป็นโอกาสทางธุรกิจที่สามารถมีมูลค่าถึง 4.5 ล้านล้าน ดอลลาร์ฯ ภายในปี 2573 ตามที่ World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)<sup>39</sup> ได้ประเมินไว้ และเป็นโอกาสของการสร้างอาชีพสีเขียว (Green Jobs) ได้ถึง 20,000 ตำแหน่ง<sup>40</sup>

### วัดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

#### 1) สถานภาพองค์ความรู้ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของ ประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ หมุนเวียนในระดับนานาชาติ (Publication) ด้วยกระบวนการ บรรณมิติ (Bibliometric analysis) พบว่า สามารถแบ่งกลุ่ม นักวิจัยที่ตีพิมพ์ร่วมกันออกเป็น 4 กลุ่มหลักได้แก่ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนักวิจัยจากประเทศออสเตรเลีย อิตาลี สหรัฐอเมริกา และอังกฤษ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยนักวิจัย จากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน แคนาดา กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยนักวิจัยจากประเทศฟินแลนด์ เยอรมนี เดนมาร์ก และสวีเดน และกลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยนักวิจัยจากประเทศ เบลเยียม เนเธอร์แลนด์ และกรีซ

สำหรับประเด็นหัวข้อวิจัยที่ตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ 4 กลุ่มหลัก ประกอบด้วย กลุ่มหลักทางด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน กลุ่ม Symbiosis กลุ่ม Eco-parks และกลุ่ม Supply ซึ่งเมื่อ วิเคราะห์ด้านองค์ความรู้เศรษฐกิจหมุนเวียน พบว่า มีลักษณะ การประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนไปสู่รูปแบบ การดำเนินการ (Operation model) ในขณะที่ผลงานตีพิมพ์ ในประเทศไทยพบว่า มีจำนวน 1,314 บทความ จากผู้เขียน 3,546 ท่าน (ค้นหา เมษายน 2563) โดยประเด็นหัวข้อวิจัย

ที่ตีพิมพ์หลัก ได้แก่ Recycling municipal, Solid waste (MSW), Life Cycle Analysis (LCA) และ Fly ash และ เมื่อวิเคราะห์ด้านองค์ความรู้เศรษฐกิจหมุนเวียน พบว่า ยังอยู่ ในบริบทเรื่องขยะ รวมทั้งเครื่องมือการวิเคราะห์ผลกระทบ การจัดการขยะ ยังไม่ถึงระดับเศรษฐกิจหมุนเวียน จากการ วิเคราะห์ผลงานตีพิมพ์นี้อาจสะท้อนได้ถึงระดับการปฏิบัติ เศรษฐกิจหมุนเวียนของแต่ละประเทศได้ ดังนั้น ควรมีการ ยกย่องการพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมของไทย ที่ส่งเสริมการขับเคลื่อนปฏิบัติการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน มากกว่าการอยู่กับบริบทการจัดการปัญหาขยะภายใต้ บริบทเดิม

#### 2) เทคโนโลยีที่ต้องพัฒนาเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจ หมุนเวียน

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ<sup>41</sup> กลุ่มเทคโนโลยี ของเศรษฐกิจหมุนเวียนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลักได้แก่

กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน มีเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริมและพัฒนา อาทิ การใช้ความร้อน จากพลาสมาอาร์คช่วยกำจัดของเสียในระบบแก๊สซิฟิเคชัน (Plasma gasification refuse derived fuel) ในส่วน เทคโนโลยีด้านพลังงานที่มีการพัฒนาในระดับดีและ มีความจำเป็นต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ การผลิตไฟฟ้าจากความร้อนทิ้ง (Waste heat recovery)

กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการวัสดุ มีเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริมและพัฒนา อาทิ เทคโนโลยีสำหรับ ผลิตภัณฑ์เพื่อลดการใช้วัสดุทรัพยากรธรรมชาติ (Virgin material) การใช้วัสดุทุติยภูมิ (Secondary material) การลดการเกิดของเสียหรือวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิต การแยกของเสียที่สามารถใช้ประโยชน์

#### แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ด้วยนวัตกรรม

เมื่อวิเคราะห์เชิงระบบด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของ ประเทศไทย พบว่า ประเทศไทยยังมีช่องว่างของปัจจัยเอื้อ (Enabling) ที่สนับสนุนการสร้างระบบนิเวศให้เกิดเศรษฐกิจ หมุนเวียนได้ ในขณะที่หลายประเทศมีจุดเริ่มต้นของ

<sup>39</sup> WBCSD, 2017, CEO guide to the circular economy

<sup>40</sup> ข้อมูลทนาย

<sup>41</sup> สอวช. ร่วมกับ วิทยาลัยการจัดการมหาวิทยาลัยมหิดล, 2563, โครงการศึกษาและนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย

การดำเนินการที่ต่างกัน แต่มีกระบวนการที่เหมือนกัน คือการใช้กระบวนการการวิจัย เทคโนโลยีและนวัตกรรม ควบคู่การพัฒนาด้านนโยบายและระบบนิเวศน์จนสามารถเกิด การดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับที่เป็นอุตสาหกรรม ที่แข่งขันได้

สำหรับแนวทางของประเทศไทยสามารถเพิ่มความสามารถ ในการแข่งขันด้วยนวัตกรรมโดยการให้ทุนวิจัยเช่นเดียวกับ ที่ดำเนินการในหลายประเทศ อาทิ สาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศเนเธอร์แลนด์ ประเทศเยอรมัน เป็นต้น ในประเด็น เศรษฐกิจหมุนเวียนที่เฉพาะสำหรับยกระดับผู้ประกอบการ ให้สามารถเปลี่ยนผ่านการดำเนินการรูปแบบเดิมเป็น รูปแบบใหม่ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากวัสดุเหลือใช้ (Secondary material) และการพัฒนาหน่วยขับเคลื่อน เศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีบริการที่เฉพาะเจาะจง เพื่อปิดช่องว่างและสร้างแพลตฟอร์มระหว่างภาคส่วนและประเภท อุตสาหกรรม ที่เป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาระบบนิเวศ ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนและส่งเสริมการเชื่อมต่อระหว่าง อุตสาหกรรมและระหว่างห่วงโซ่มูลค่าอย่างเป็นระบบ

## 9) ผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise: IDE)<sup>42</sup>

ประเทศที่ประสบความสำเร็จในการสร้างเศรษฐกิจนวัตกรรม หลายประเทศ ต่างให้ความสำคัญต่อการเพิ่มจำนวน IDE เพื่อเป็นเครื่องจักรสำคัญในการสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจ (New engine of growth) นำไปสู่การเป็นประเทศที่ เติบโตอย่างก้าวกระโดดในระยะเวลาอันรวดเร็ว ดังเห็นได้ จากกรณีของสหรัฐอเมริกา ที่มีการสนับสนุนการสร้าง IDE บริเวณ Silicon Valley ซึ่งมีจุดเริ่มจากการจัดตั้งอุทยาน วิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University Science Park) เพื่อเป็นแหล่งบ่มเพาะ ธุรกิจเทคโนโลยีและกระตุ้นให้เกิดการนำผลงานวิจัยของ มหาวิทยาลัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ดึงดูดให้ผู้เล่นสำคัญ (Key Actors) อาทิ ผู้ประกอบการ นักวิจัย และนักลงทุน สร้างเครือข่ายความเชื่อมโยงในกิจกรรมนวัตกรรมอย่างเข้มข้น รวมทั้งออกกฎหมายและมาตรการที่เอื้อต่อการวิจัยและ สร้างนวัตกรรม อาทิ Bayh-Dole Act เป็นกฎหมาย ที่ทำให้เกิดความคล่องตัวในการบริหารจัดการผลงานวิจัย

และเพิ่มโอกาสในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังภาคเอกชน เพื่อการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณประโยชน์ เพิ่มมากขึ้น และมาตรการสนับสนุนทุนสำหรับผู้ประกอบการ ขนาดเล็ก (Small Business Innovation Research: SBIR and Small Business Technology Transfer: STTR) เพื่อพัฒนา ผลงานวิจัยและนวัตกรรมตามโจทย์ความต้องการของภาครัฐ ปัจจุบันสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะบริเวณ Silicon Valley กลายเป็น ศูนย์กลางการผลิต IDE ของโลก สร้างงานและสร้างรายได้ใหม่ เกิดการเติบโตและกระจายความเจริญทางเศรษฐกิจอย่างมาก และกรณีของสาธารณรัฐประชาชนจีนที่รัฐบาลมีการวางนโยบาย การสร้าง IDE และมีการวางแผนเชิงกลยุทธ์อย่างชัดเจน รวมทั้ง ส่งเสริมการสร้างอุทยานวิทยาศาสตร์ (Science Park) และ เขตพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีระดับสูง (High-Tech Zone) กระจายอยู่ตามจุดยุทธศาสตร์สำคัญของประเทศ ซึ่งเป็น แหล่งบ่มเพาะและเร่งการเติบโตของ IDE ให้เพิ่มจำนวนขึ้น อย่างมาก รวมถึงการให้สิทธิประโยชน์และแรงจูงใจเพื่อดึงดูด ให้นักวิจัยและอาจารย์ในมหาวิทยาลัยออกไปจัดตั้งธุรกิจ นวัตกรรม (Spin-off) ปัจจุบันสาธารณรัฐประชาชนจีนมี IDE ขึ้นนำระดับโลกที่มีชื่อเสียงเพิ่มขึ้นจำนวนมากอย่างรวดเร็ว โดยมีวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) มากถึง 5 ล้านบริษัท และ มี Unicorn หรือธุรกิจเทคโนโลยีเริ่มต้นที่มีมูลค่าบริษัทมากกว่า 1,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ จำนวน 202 บริษัท<sup>43</sup> ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เศรษฐกิจของ สาธารณรัฐประชาชนจีนเติบโตได้อย่างก้าวกระโดด

สำหรับประเทศไทยมีการสนับสนุนการสร้าง IDE มาอย่าง ต่อเนื่อง ดังเห็นได้จากข้อริเริ่มสำคัญของรัฐบาล ในการจัดตั้ง อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยเมื่อ ปี 2545 เพื่อเป็นแหล่ง ส่งเสริมศักยภาพด้านการวิจัยและสร้างนวัตกรรมของภาค เอกชน ตามมาด้วยการจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ได้แก่ อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ อุทยานวิทยาศาสตร์ ภาคใต้ และอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งมีมาตรการสนับสนุน อาทิ มาตรการทางการเงิน เพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการรายเล็กให้มีขีดความสามารถ ในการสร้างนวัตกรรม และมาตรการบัญชีนวัตกรรมไทยซึ่งเป็น กลไกตลาดภาครัฐเพื่อส่งเสริมให้ภาครัฐซื้อสินค้านวัตกรรมจาก ภาคเอกชน นอกจากนี้ภาคเอกชนไทยรายใหญ่ก็มีส่วนสำคัญ ในการส่งเสริมการสร้าง IDE เช่นกัน อาทิ การจัดตั้งศูนย์บ่มเพาะ

<sup>42</sup> ผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise: IDE) หมายถึง ผู้ประกอบการซึ่งมุ่งเน้นการนำนวัตกรรมมาใช้เพื่อสร้างธุรกิจที่สามารถ เติบโตและประสบความสำเร็จได้ในระดับโลก (Global Scale) โดยองค์ประกอบสำคัญของการเป็น IDE ได้แก่ ๑) มีเป้าหมาย/พันธกิจ/การลงทุน ขององค์กร ที่มุ่งสู่การสร้างนวัตกรรม ๒) มีการดำเนินงานที่คำนึงถึงนวัตกรรมเป็นสำคัญ ทั้งด้านบุคลากร กระบวนการทำงาน ระบบงาน และโครงสร้างขององค์กร และ๓) มีรายได้ที่มากจากการทำนวัตกรรมอย่างมีนัยสำคัญ

<sup>43</sup> ที่มา: Great Wall Enterprise Institute (GEI), 2019



และเร่งการเติบโตธุรกิจเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยได้มีการจัดตั้งนิติบุคคลเพื่อการร่วมลงทุน (University Holding Company) เพื่อผลักดันผลงานวิจัยและนวัตกรรมสู่การจัดตั้งธุรกิจเทคโนโลยี (Spin-off)

อย่างไรก็ตาม อาจกล่าวได้ว่าประเทศไทยยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นในการสร้าง IDE อย่างจริงจัง และเริ่มได้รับความสนใจจากภาคประชาชนและประชาสังคมได้ไม่นาน นับจากปี 2559 ที่รัฐบาลประกาศนโยบายการผลักดันประเทศไทยให้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบเศรษฐกิจที่เน้นคุณค่าและมีนวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญเพื่อนำประเทศไทยออกจาก “กับดักกลุ่มประเทศรายได้ปานกลาง” ไปสู่ประเทศพัฒนาแล้ว โดยมีการจัดงานสตาร์ทอัพระดับชาติ เช่น งาน Startup Thailand และการสนับสนุนการสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมสำหรับวิสาหกิจเริ่มต้นมากขึ้น โดยปัจจุบันหากพิจารณาจากข้อมูลการสำรวจบริษัทที่มีการลงทุนวิจัยพัฒนาและสร้างนวัตกรรมในประเทศไทยในปี 2561<sup>44</sup> จำนวน 2,480 บริษัท อาจประมาณการได้ว่ามี IDE ซึ่งเป็นบริษัทที่มีรายได้มากกว่า 1,000 ล้านบาท อยู่จำนวน 812 บริษัท และหากพิจารณาเฉพาะวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) จะมีจำนวนทั้งสิ้น 318 บริษัท<sup>45</sup> ซึ่งยังมีส่วนน้อยที่เป็นบริษัทธุรกิจเทคโนโลยีเข้มข้น (Deep Tech Enterprises) และยังไม่มี Unicorn เกิดขึ้นในประเทศไทย

### แนวทางการพัฒนา IDE

ประเทศไทยควรเร่งดำเนินการจัดทำนโยบายและขับเคลื่อนเชิงรุกในการสร้าง IDE ให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น โดยการสนับสนุนผู้ประกอบการทุกระดับทั้งผู้ประกอบการรายใหญ่ ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม และวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) ให้ก้าวสู่ IDE อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อผลิตสินค้าและบริการนวัตกรรมมูลค่าสูง (High Value Added) เป็นแหล่งสร้างงานและสร้างรายได้ใหม่ของประเทศ และแข่งขันได้ในตลาดโลก รวมถึงเร่งการเติบโตเพื่อยกระดับศักยภาพไปสู่การเป็นผู้ประกอบการ Unicorn โดยมีแนวทาง ดังนี้

- **สร้างความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation capability)** ให้แก่ผู้ประกอบการ มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการในแต่ละกลุ่ม ทั้งความสามารถด้านการตลาด การเงิน เทคโนโลยี การบริหารจัดการองค์กร และการพัฒนาบุคลากรในองค์กร ซึ่งจำเป็นต้องวิเคราะห์รูปแบบการสนับสนุนในแต่ละมิติให้เหมาะสม

และตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้ประกอบการ (Tailor made to targeted group)

- **สร้างและพัฒนาระบบนิเวศของผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (IDE ecosystem)** เพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสมเอื้อต่อการสร้างและพัฒนา IDE
  - การสร้าง Entrepreneurship Mobilization ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น Booth Camp, Hackathon, Startup Contest และ Innovation Forum เพื่อทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีโอกาสในการสร้างความร่วมมือกับผู้เล่นรายอื่น ๆ ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มโอกาสในการขยายธุรกิจ
  - การสร้างและยกระดับการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ อย่างเหมาะสม เช่น ศูนย์บ่มเพาะธุรกิจนวัตกรรม (Incubator) โรงงานต้นแบบ (Pilot Plant) ห้องทดลองภาคสนาม (Living Lab) และ พื้นที่เรียนรู้ในการสร้างนวัตกรรม (Maker Spaces)
  - การดึงดูดนักลงทุน เช่น ธุรกิจเงินร่วมลงทุน (Venture Capital: VC) การลงทุนของบริษัทใหญ่ (Corporate Venture Capital: CVC) หรือ Angel Investor มาให้การสนับสนุนทางการเงินและการดำเนินธุรกิจ
  - การปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบ และการให้บริการภาครัฐที่ส่งเสริมให้การดำเนินธุรกิจนวัตกรรมเป็นไปได้อย่างคล่องตัวและไม่เป็นอุปสรรค
  - การพัฒนามาตรการและสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการแต่ละกลุ่ม
  - การเชื่อมโยงความร่วมมือกับพันธมิตรทั้งในไทยและต่างประเทศ เพื่อให้ผู้ประกอบการมีโอกาสเข้าถึงทรัพยากรต่าง ๆ ทั้งการเงิน ข้อมูล องค์ความรู้และเทคโนโลยี รวมถึงการสร้างเครือข่ายความเชื่อมโยงกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อเข้าถึงตลาด โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศเพื่อสร้างโอกาสในการเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานระดับโลก
- **สร้างและพัฒนา Entrepreneurial Mindset และ Innovation Culture**
  - พัฒนาบุคลากรให้มีทัศนคติ (Mindset) ที่พร้อมต่อการเป็นผู้ประกอบการฐานนวัตกรรม และสร้างแรงบันดาลใจเพื่อก้าวไปสู่การเป็น Unicorn โดยการสนับสนุนการสร้าง Entrepreneurial Mindset ตั้งแต่ในระดับนักศึกษาเพื่อเพิ่มโอกาสพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ประกอบการ

<sup>44</sup> ที่มา: สอวช.

<sup>45</sup> ที่มา: <https://ecosystem.startupthailand.org/>

รุ่นใหม่ (Young Entrepreneurs) และการปรับเปลี่ยน Mindset ของกลุ่มผู้ประกอบการแบบเดิมเพื่อต่อยอดให้เกิดทักษะความคิดสร้างสรรค์และคิดค้นสิ่งใหม่เพื่อปรับเปลี่ยน (Transform) สู่ธุรกิจนวัตกรรม รวมทั้งการสร้าง mindset ให้นักวิจัยในมหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัยมีแรงบันดาลใจในการทำธุรกิจและมีแนวคิดเชิง Market-Driven เพื่อออกไปจัดตั้งธุรกิจนวัตกรรม (Spin-off Company)

- สร้างวัฒนธรรมในการสนับสนุนให้เกิดการสร้างสรรคสิ่งใหม่ (Innovation Culture) เพื่อปลูกฝังบุคลากรให้กล้าคิดนอกกรอบ กล้าทดลองทำในสิ่งใหม่ ๆ และสนใจเรียนรู้สิ่งใหม่อยู่เสมอ
- สร้างโอกาสและอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงตลาดทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ โดยการสนับสนุนผู้ประกอบการให้คำนึงถึงความต้องการของตลาด (Market-Driven) เป็นหลักควบคู่กับการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ในการพัฒนาสินค้าและบริการนวัตกรรม และสร้างโอกาสในการเข้าถึงตลาด ทั้งตลาด B2B ตลาด B2C และตลาดภาครัฐ รวมถึงสนับสนุนการพัฒนา Digital Platform เพื่อเป็นช่องทางให้ผู้ประกอบการเข้าถึงตลาด E-Marketing

## 10) ระบบนิเวศนวัตกรรม (Innovation Ecosystem)

การมีระบบนิเวศนวัตกรรมที่เข้มแข็งมีความสำคัญอย่างมากต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ อันนำไปสู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน เป็นประเทศที่มีขีดความสามารถในการแข่งขันสูง โดยหัวใจสำคัญของระบบนิเวศนวัตกรรมคือการทำให้ผู้มีบทบาทสำคัญ (Key Actors) ได้แก่ ภาครัฐ หน่วยงานให้ทุน สถาบันอุดมศึกษานักลงทุน บริษัทรายใหญ่ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) มีความสามารถอย่างเข้มแข็งและมีปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงกันได้อย่างเหมาะสมทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การถ่ายทอดเทคโนโลยี และเกิดกิจกรรมที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

ประเทศที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม (Innovation-driven Economy) จึงให้ความสำคัญอย่างมากต่อการกำหนดนโยบายส่งเสริม ปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบที่เป็นข้อจำกัดลดปัญหาอุปสรรค กำหนดมาตรการ แรงจูงใจ และสิทธิประโยชน์ เพื่อส่งเสริมให้ระบบนิเวศนวัตกรรมมีความสมบูรณ์ นำไปสู่การสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมอันเป็นเครื่องมือขับเคลื่อนและพัฒนาภาคการผลิตและบริการ ชุมชนและสังคม

## แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม

ระบบนิเวศนวัตกรรมของประเทศไทยมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม พบว่ามีช่องว่าง (Gap) และจุดอ่อนหลายประการที่ยังเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม ปัจจุบันภาครัฐมีการกำหนดนโยบาย มาตรการ และกลไกต่าง ๆ เพื่อปิดช่องว่างและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนามากขึ้น ดังนี้

- **การสนับสนุนการพัฒนาผู้ประกอบการและธุรกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม** ทั้งบริษัทรายใหญ่ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) และวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) โดยมีการสนับสนุนการพัฒนาความสามารถผู้ประกอบการหลากหลายโปรแกรม รวมถึงการบ่มเพาะธุรกิจเทคโนโลยีและเร่งการเติบโต
- **การสร้างกลไกตลาดนวัตกรรม** มีมาตรการบัญญัตินวัตกรรม ซึ่งเป็นการสร้างตลาดภาครัฐเพื่อส่งเสริมสินค้านวัตกรรมของผู้ประกอบการ
- **การลดความเสี่ยงให้ภาคธุรกิจ** อาทิ การสนับสนุนทุนให้เปล่าแก่บริษัทเอกชนขนาดเล็กเพื่อสร้างขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม
- **การสร้างแรงจูงใจและสิทธิประโยชน์** อาทิ การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีในกรณีที่มีการทำวิจัยและพัฒนา เพื่อดึงดูดให้มีการลงทุนวิจัยและสร้างนวัตกรรมมากขึ้น
- **การปรับปรุงกฎหมายและระเบียบ** ให้เอื้อต่อการวิจัยและนวัตกรรมของภาครัฐและเอกชน อาทิ การจัดทำ (ร่าง) พระราชบัญญัติส่งเสริมการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. .... การจัดทำ (ร่าง) ระเบียบจัดซื้อจัดจ้างเพื่อการวิจัยและนวัตกรรม การจัดทำระเบียบให้ทุนภาคเอกชน และการสร้างกลไก Innovation Sandbox เพื่อแก้ไขปัญหาหรืออุปสรรคทางกฎหมาย/ระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างนวัตกรรม และการดำเนินธุรกิจนวัตกรรม
- **ปรับโครงสร้างระบบสนับสนุนและระบบบริหารจัดการ อววน. ให้มีประสิทธิภาพ** อาทิ
  - การจัดสรรงบประมาณในลักษณะเป็นก้อน (Block grant) และมีความต่อเนื่อง (Multi-year) เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการบริหารจัดการงานวิจัยและนวัตกรรม มีความต่อเนื่อง และสามารถปรับเปลี่ยนแผนงานตามบริบทที่เปลี่ยนแปลงทั้งในด้านเทคโนโลยีและการตลาดได้อย่างทันท่วงที
  - การปรับระบบให้ทุนและการบริหารจัดการทุนให้มีประสิทธิภาพ เกิดระบบการให้ทุนที่มีความหลากหลาย

มีความยืดหยุ่น ไม่แข็งตัว สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทการพัฒนาประเทศ

- การออกแบบระบบการเชื่อมโยงข้อมูลด้าน อววน. จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อสะดวกต่อการเข้าถึง
- **เพิ่มสมรรถนะการวิจัย โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และบุคลากรที่มีคุณภาพ**
  - สร้างความเข้มแข็งแก่ระบบวิจัยและนวัตกรรม เพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็น ตลอดจนพัฒนางานวิจัยขึ้นแนวหน้าเพื่อเป็นรากฐานในการสร้างอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในอนาคต
  - การจัดให้มีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัยและสร้างนวัตกรรม และโรงงานต้นแบบ เพื่อรองรับการสร้างนวัตกรรมของภาคเอกชน ทั้งนี้ จำเป็นต้องมุ่งเน้นการยกระดับกลไกการบริหารจัดการ และการเชื่อมโยงการทำงานระหว่างภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการเข้าถึงและใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานด้านวิจัยและนวัตกรรมที่รัฐได้ลงทุนไปแล้วให้เกิดการใช้งานจากนักวิจัย หน่วยงานภาครัฐ และผู้ประกอบการภาคเอกชน อย่างทั่วถึง คุ่มค่า และมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงการจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกด้านวิจัยและนวัตกรรมที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ หรือที่ยังขาดแคลนในสาขาต่าง ๆ
  - ส่งเสริมการดำเนินงานอุทยานวิทยาศาสตร์ ให้มีศักยภาพในการสนับสนุนภาคเอกชนในการทำวิจัยและสร้างนวัตกรรม
  - สร้างศักยภาพและความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพ (National Quality Infrastructure) เพื่อตอบโจทย์การพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศ โดยการวางรากฐานของระบบโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพที่เป็นเอกภาพและมีความเป็นสากล มีความสมดุลเพียงพอกับความต้องการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันและความจำเป็นในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในอนาคต
  - การส่งเสริมการสร้างผู้จัดการนวัตกรรม (Innovation manager) ซึ่งเป็นบุคลากรที่ดำเนินการเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยอยู่ระหว่างการสร้างเครือข่าย

ความร่วมมือเพื่อสร้างบุคลากรดังกล่าวให้มีคุณภาพ และมีจำนวนที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการสร้างความก้าวหน้าในเส้นทางอาชีพ (career path) ที่ชัดเจน

## 11) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI)

ปัญญาประดิษฐ์ หรือ Artificial Intelligence (AI) เป็นเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและสามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉมในหลากหลายด้าน โดยเฉพาะในโลกปัจจุบันที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและเทคโนโลยี ซึ่ง PricewaterhouseCoopers ได้คาดการณ์ว่ามูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดจากปัญญาประดิษฐ์จะมีมูลค่าสูงถึง 15.7 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ ภายในปี 2573<sup>46</sup> ในขณะที่ Frost & Sullivan ได้คาดการณ์ว่าภายในปี 2573 ตลาดปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยจะมีมูลค่าประมาณ 1.14 แสนล้านบาท และการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้อาจเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 50 ในประเทศไทย จากร้อยละ 17 ในปี 2562<sup>47</sup>

### ขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

จากรายงานผลดัชนีชี้วัดความพร้อมด้านปัญญาประดิษฐ์ของรัฐบาลทั่วโลกในปี 2563 (Government Artificial Intelligence Readiness Index 2020) ของสถาบันวิจัย Oxford Insights ได้จัดอันดับประเทศไทยอยู่ใน ลำดับที่ 60 จาก 172 ประเทศทั่วโลกที่เป็นสมาชิก OECD และอยู่ในลำดับที่ 7 จาก 15 ประเทศในภูมิภาคเอเชียโดยเทียบจากดัชนีชี้วัดความพร้อมด้านปัญญาประดิษฐ์ของรัฐบาลใน 4 มิติหลัก ได้แก่ 1) การผลักดันและกำกับดูแลของรัฐ 2) โครงสร้างพื้นฐานและข้อมูล 3) ทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์และการศึกษา และ 4) การบริการภาครัฐและสาธารณะ โดยการประเมินพบว่าประเทศไทยค่อนข้างมีจุดแข็งในด้านข้อมูล ส่วนในด้านการศึกษาและด้านทักษะและนวัตกรรม มีศักยภาพอยู่ในระดับปานกลาง ในขณะที่ด้านการผลักดันนโยบายและกำกับดูแลของภาครัฐยังอยู่ในระดับที่ยังต่ำ เนื่องจากไทยยังไม่มีการวางยุทธศาสตร์และนโยบายด้านปัญญาประดิษฐ์อย่างเป็นทางการ<sup>48</sup> แต่ในส่วน of ภาคเอกชนพบว่าผู้ประกอบการขนาดใหญ่และวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) ของไทยมีบทบาทในด้านการวิจัยและนวัตกรรม การประยุกต์ใช้ และการให้บริการด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในด้านการเงินและการธนาคาร และด้านการตลาด แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความสามารถในการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

<sup>46</sup> Global Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution, PwC (2560)

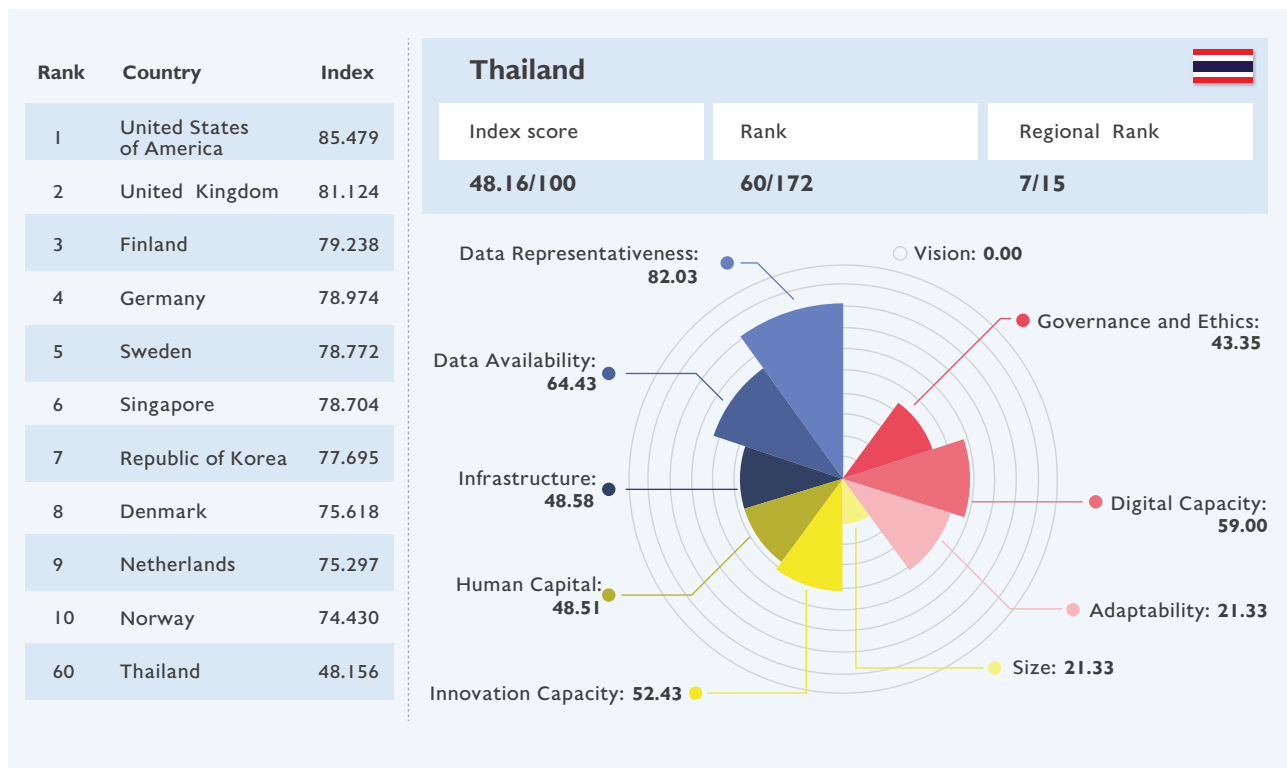
<sup>47</sup> การคาดการณ์อนาคตเทคโนโลยีดิจิทัลประเทศไทย 2035, DEPA และ Frost & Sullivan (2560)

<sup>48</sup> Government Artificial Intelligence Readiness Index 2020, Oxford Insights (2021)



ปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้เองภายในประเทศ และเริ่มมีผู้ประกอบการไทยที่มีความสามารถระดับ

สูงที่ออกไปพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ให้กับต่างประเทศ อาทิ สิงคโปร์ และมาเลเซีย ได้



รูปที่ 2.1-8 แสดง Government Artificial Intelligence Readiness Index ของประเทศไทยในปี ค.ศ. 2020

ในส่วนการวิจัยของสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ก็มีการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง และได้มีการนำผลงานการวิจัยและนวัตกรรมด้านปัญญาประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้งานจริงทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน อาทิ

- Inspectra CXR เป็นระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ช่วยเหลือนแพทย์ตรวจจับความผิดปกติและสามารถคัดกรองความผิดปกติที่พบทั่วไปในภาพถ่ายรังสีทรวงอกด้วยการใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และปัญญาประดิษฐ์มาทำงานร่วมกันหลายตัวเพื่อให้สามารถตรวจจับรอยโรคและช่วยแพทย์ได้อย่างครอบคลุม รวมไปถึงการช่วยคัดกรองการติดเชื้อในปอดของผู้ป่วยติดเชื้อโควิด-19 โดยได้เปิดให้โรงพยาบาลทั่วประเทศสามารถใช้บริการของ Inspectra CXR เพื่อตรวจคัดกรองผู้ติดเชื้อโควิด-19 ด้วยภาพถ่ายรังสีทรวงอกในช่วงการระบาดของโควิด-19 ระลอกที่ 3 ซึ่งระบบนี้จะช่วยทำให้โรงพยาบาลที่ขาดแคลนรังสีแพทย์สามารถเข้าถึงบริการแพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้มากขึ้น ช่วยให้มีโอกาสการตรวจพบความผิดปกติของปอดในระยะเริ่มต้นสูงมากขึ้น

อย่างแม่นยำ (บริษัท เพอเซ็ปทรา จำกัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)

- CIRACORE เป็นแพลตฟอร์มเทคโนโลยีฐานด้านการบูรณาการระบบ (System integration) เพื่องานหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติและปัญญาประดิษฐ์สำหรับใช้งานในระบบอุตสาหกรรม 4.0 โดยจะทำหน้าที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning) เพื่อให้ประยุกต์ใช้งานได้อย่างสะดวกและหลากหลาย โดยเฉพาะในด้านอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งปัจจุบันได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาครัฐ อาทิ กรมควบคุมโรค บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด มหาชน บริษัท โตโยต้า ประเทศไทย จำกัด บริษัท เติ้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด และผู้ประกอบการรายย่อยต่าง ๆ นอกจากนี้ ในช่วงวิกฤติการระบาดของโควิด-19 ยังได้มีการประยุกต์ใช้ CIRACORE และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการเร่งตรวจสอบคุณภาพของหน้ากากอนามัยให้ได้คุณภาพตรงตามมาตรฐานให้แก่โรงงานผลิตหน้ากากอนามัยของเครือเจริญโภคภัณฑ์ และการพัฒนานวัตกรรมระบบบอจรัยยะ "Social Distancing

Alert System" ซึ่งใช้ในการวัดระยะห่างระหว่างบุคคล และความหนาแน่นของบุคคลที่อยู่ในพื้นที่จำกัด (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

- AI for Thai เป็นแพลตฟอร์มบริการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สัญชาติไทย ซึ่งให้บริการงานทางด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติของภาษาไทย งานด้านวิเคราะห์และเข้าใจภาพและวิดีโอในบริบทของความเป็นไทย และงานด้านการรู้จำและสร้างเสียงพูดภาษาไทย โดยเป็นการให้บริการในรูปแบบ Artificial Intelligence as a Service หรือ AlaaS เพื่อให้บริการ AI Modules ผ่าน Web API โดยมุ่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และ Machine Learning เพื่อเน้นตอบโจทย์ผู้ใช้งานทั้งในภาคอุตสาหกรรมและการบริการต่าง ๆ ในประเทศไทย (สวทช.)

## แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

แนวทางสำคัญในการยกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านปัญญาประดิษฐ์ของประเทศ ได้แก่ การสร้างกำลังคนเชี่ยวชาญ และการพัฒนาการศึกษาด้านปัญญาประดิษฐ์เพื่อรองรับงานที่ใช้ทักษะสูงและเป็นผู้พัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ อาทิ วิศวกรปัญญาประดิษฐ์ (AI Engineering) และ นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist) สถาบันการศึกษาจำเป็นต้องพัฒนาให้มีความสามารถในการจัดหลักสูตรศึกษาและหลักสูตรฝึกอบรมด้านปัญญาประดิษฐ์ให้ทันตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ดังตัวอย่างของโปรแกรมการส่งเสริมปัญญาประดิษฐ์เป็นฐานขับเคลื่อนประเทศในอนาคต (AI for All) เป็นต้น การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยี/ต้นแบบ/ผลิตภัณฑ์ ด้านปัญญาประดิษฐ์โดยมุ่งเน้นรูปแบบการทำงานในลักษณะเครือข่ายความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย ภาคเอกชน ภาครัฐ หรือหน่วยงานต่างประเทศ รวมถึงการวิจัยเพื่อสร้างเทคโนโลยีฐาน (Core Technology) ด้านปัญญาประดิษฐ์ของไทย ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลและโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสนับสนุนการวิจัยและสร้างนวัตกรรมด้านปัญญาประดิษฐ์ในระดับประเทศ เช่น ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง (High Performance Computing: HPC) หรือ ด้านข้อมูลกลางของประเทศซึ่งมีศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐ (Open Government Data) ภายใต้งานสำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) (สพร.) เป็นศูนย์กลางในการรวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลเปิดภาครัฐ เพื่อให้สาธารณชนสามารถเข้าถึงข้อมูลและนำไปใช้ประโยชน์หรือสร้างนวัตกรรม แต่ปัจจุบันยังขาดในส่วนของการบูรณาการ

ข้อมูลจากภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ภาครัฐจึงควรจะต้องมีการจัดทำแนวทาง มาตรการ และกลไกให้เกิดการแบ่งปันข้อมูล (Data Sharing Platform) ระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อการใช้ประโยชน์จากข้อมูลร่วมกัน นอกจากนี้ ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งปลดล็อกข้อจำกัดทางกฎหมาย กฎระเบียบ และมาตรฐานต่าง ๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์ที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และการสร้างพื้นที่ทดลองทดสอบ (Sandbox) เพื่อให้มีโอกาสลองนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างสะดวก รวมถึงการพัฒนาผู้ประกอบการปัญญาประดิษฐ์เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์ให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจและประโยชน์ทางสังคมและนำไปสู่การเกิดอุตสาหกรรมปัญญาประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

## 12) อุตสาหกรรมวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials)

เทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) เป็นวัสดุใด ๆ ที่ผ่านการควบคุม ให้มีโครงสร้างที่แม่นยำและเฉพาะเจาะจง ทำให้เกิดคุณสมบัติพิเศษที่ดีกว่าวัสดุพื้นฐาน หรือทำให้วัสดุมีหน้าที่พิเศษตามความต้องการและควบคุมได้ โดยวัสดุขั้นสูงเหล่านี้ผ่านกระบวนการผลิตและใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น เทคโนโลยีการจัดเรียงอะตอมและโครงสร้างระดับนาโน ทำให้เราสามารถกำหนดและออกแบบคุณสมบัติของวัสดุได้ดียิ่งขึ้น จากการคาดการณ์ตัวเลขเชิงเศรษฐกิจของวัสดุขั้นสูง ตัวอย่างเช่น ตลาดวัสดุนาโนคาร์บอนประเภทถ่านกัมมันต์ทั่วโลกคาดว่าจะเติบโตจากประมาณ 85,000 ล้านบาท ในปี 2562 ไปเป็น 120,000 ล้านบาทในปี 2570 [1] หรือ การเติบโตของผลิตภัณฑ์วัสดุนาโนพอลิเมอร์ และวัสดุนาโนพอลิเมอร์เชิงประกอบระดับนาโน อาจเติบโตได้ถึงร้อยละ 150-200 จากปี 2564-2571 [2] วัสดุขั้นสูงดังกล่าวใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ซึ่งหากประเทศไทยมีความสามารถทางเทคโนโลยีในด้านนี้ จะเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจของประเทศ ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีบริษัทขนาดใหญ่ตั้งอยู่ในประเทศสองแห่ง ได้แก่ บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี และบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล โดยบริษัททั้งสองแห่ง มีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 30 ของตลาดโลก ในส่วนของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีมูลค่าการส่งออกเป็นอันดับที่ 13 ของโลก มูลค่าการส่งออกอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าประมาณ 59.9 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ หรือประมาณ 2 ล้านล้านบาท ในปี 2562 (ที่มา:กระทรวงพาณิชย์ 2562) มีบริษัทในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2503 ราย

มีแรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้มากกว่า 753,000 คน (สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, ก.พ. 2563) เป็นต้น

#### ขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม :

ความสามารถในการวิจัยและพัฒนาวัสดุขั้นสูงจะเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนการเติบโตแบบก้าวกระโดดให้กับอุตสาหกรรมที่มีอยู่ในประเทศ ปัจจุบัน วัสดุขั้นสูงใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์หลายประเภท เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ รถยนต์ พอลิเมอร์พลาสติก เป็นต้น นอกจากนี้ ยังใช้เป็นวัสดุสำหรับอุตสาหกรรมในอนาคต เช่น แบตเตอรี่ ยานยนต์ไฟฟ้า หุ่นยนต์ เครื่องมือแพทย์ เป็นต้น

#### ตัวอย่างการดำเนินงานที่ผ่านมา

##### ด้านวัสดุนาโนคาร์บอน

- ประเทศไทยมีการวิจัยและสามารถผลิตวัสดุนาโนคาร์บอน (Nano carbon materials) ที่ได้จากการแปรรูปวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น วัสดุถ่านกัมมันต์รุกรุน ขนาดนาโนจากกะลามะพร้าว กะลาปาล์ม วัสดุท่อคาร์บอนนาโนจากก๊าซเหลือทิ้งจากกระบวนการทางปิโตรเคมีและการเกษตร เป็นต้น
- บริษัท เฮดเดล (Haydale) ประเทศสหราชอาณาจักร รับถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแกรฟีน (Graphene) จาก สวทช. และตั้งศูนย์วิจัยแกรฟีนที่ประเทศไทย และผลิตแกรฟีนและนาโนคาร์บอนขายไปทั่วโลก



รูปที่2.1-9 ห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมวัสดุขั้นสูง

#### ด้านวัสดุเซรามิกขั้นสูงและวัสดุแม่เหล็ก

- ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDDs) วงจรรวม (Integrated Circuit: IC) ตัวเก็บประจุ (capacitor) ไดโอด (Diode) ทรานซิสเตอร์ (Transistor) แผ่นวงจรพิมพ์แบบหลายชั้น (Multilayer PCB) และ

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าไปสู่ฐานการผลิตเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แพลตฟอร์มระบบเซนเซอร์อัจฉริยะต่าง ๆ โมดูลไร้สายต่างๆ อุปกรณ์เก็บเกี่ยวและกักเก็บพลังงานอัจฉริยะ ระบบสื่อสารในเทคโนโลยี 5G และ แพลตฟอร์มอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IIOT) เทคโนโลยี RFID เป็น





รูปที่ 2.1-10 การใช้วัสดุขั้นสูงในด้านวัสดุเซรามิกขั้นสูงและวัสดุแม่เหล็ก

### ด้านวัสดุพอลิเมอร์ขั้นสูงและนาโนพอลิเมอร์

- อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ดูดซึมได้ (Resorbable medical devices industry) เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมปลายน้ำของพลาสติกชีวภาพ (Bioplastics) ที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูงมาก เช่น ไหมเย็บแผลละลายน้ำ ตัวควบคุมการปล่อยตัวยาภายในร่างกาย โครงเลี้ยงเซลล์สามหรือสี่มิติ แผ่นตามและสกรู แผ่นกันปริทันต์ เป็นต้น ผลิตโดยห้องปฏิบัติการผลิตพลาสติกชีวภาพสำหรับการแพทย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 13485

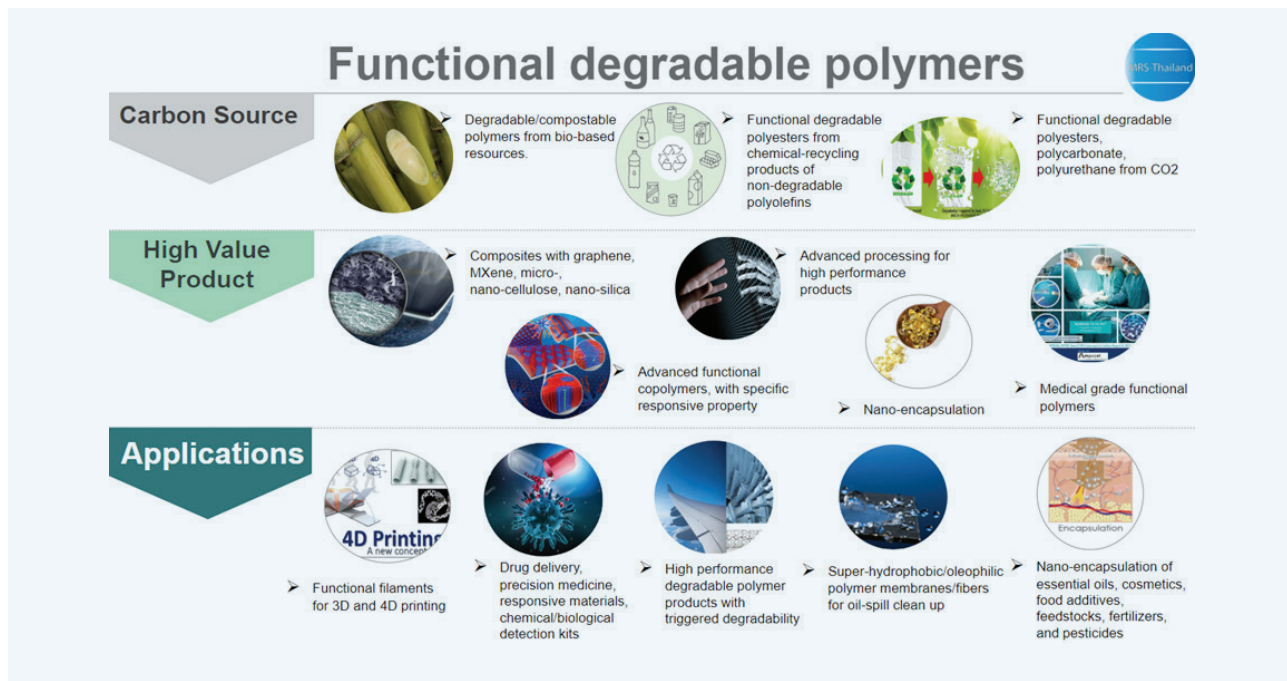
- เทคโนโลยีการผลิตพลาสติกชีวภาพของประเทศไทยเองโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ใช้วัตถุดิบชีวมวลที่เป็นพืชผลทางการเกษตร ได้เม็ดพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพประเภทพอลิเอสเทอร์เกรดทางการแพทย์ที่สามารถผลิตได้ในห้องปฏิบัติการ (CMU-Bioplasorb PLA, CMU-Bioplasorb PLC และ CMU-Bioplasorb PLG) โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และ บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)



รูปที่ 2.1-11 ตลาดของวัสดุขั้นสูงด้านพลาสติกชีวภาพ

- ประเทศไทยมีงานวิจัยวัสดุอนุภาคนาโนพอลิเมอร์และวัสดุนาโนพอลิเมอร์เชิงประกอบระดับนาโน (polymeric and hybrid polymeric nanoparticles) ซึ่งเป็นหนึ่งในวัสดุขั้นสูงที่มีสมบัติพิเศษเฉพาะ สามารถปรับแต่งให้มีกลไกเฉพาะ (functional materials) หรือตอบสนอง

ต่อปัจจัยภายนอกได้ (responsive) บรรจุสารสำคัญ (encapsulation) เช่น ยา น้ำมันหอมระเหย อนุภาคแม่เหล็ก อนุภาคเงิน อนุภาคทอง หรืออนุภาคคาร์บอนเข้าไว้ภายในอนุภาคได้ หรือปรับแต่งหมู่ฟังก์ชันบนผิวของอนุภาค (functionalization) เพื่อใช้ทางการแพทย์สมัยใหม่



รูปที่ 2.1-12 ห่วงโซ่คุณค่าของวัสดุขั้นสูงที่มีคุณสมบัติเฉพาะด้านพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้

## แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรมใน 12 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (New S-Curve) ของประเทศไทยนั้น ล้วนมีวัสดุขั้นสูงเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนา ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาวัสดุขั้นสูง รวมถึงการสร้างนวัตกรรมทางด้านวัสดุ จึงควรได้รับการผลักดันให้เป็นแพลตฟอร์มหรือกลุ่มการขับเคลื่อนพื้นฐานการพัฒนาประเทศ (Basis Platform) เพื่อผลักดันให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจยุคใหม่ และการพัฒนาประเทศไทยอย่างยั่งยืน นอกจากนี้การวิจัยและพัฒนาวัสดุขั้นสูง ทั้งทางด้านพื้นฐาน ขั้นก้าวหน้า หรือขั้นประยุกต์ใช้ประโยชน์ นับว่าเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่ง ที่จะนำไปสู่การพัฒนาตาม BCG model อย่างเต็มประสิทธิภาพ การได้รับการลงทุนวิจัยในระยะยาว เป็นแบบ Block Grant จะช่วยให้การวิจัยวัสดุขั้นสูงสามารถสร้างบุคลากรวิจัย และองค์ความรู้ในระดับโลกได้ และด้วยความพร้อมและความร่วมมือวิจัยจากภาคเอกชนในอุตสาหกรรมวัสดุขั้นสูงทั้งในประเทศและต่างประเทศและการผลักดันให้เป็นอีกหนึ่ง

ในอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ (New S-Curve) ของประเทศไทย จะทำให้ประเทศไทยมีโอกาสที่จะเป็นศูนย์กลางของเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูงทั้งระดับภูมิภาคและระดับโลก (Global Advanced Materials Hub) ประกอบกับการที่ประเทศไทยเป็นประเทศทางเกษตรกรรม มีความมั่งคั่งทางทรัพยากรชีวภาพ ถ้าได้รับการสนับสนุนจากรัฐและทุกภาคส่วน ประเทศไทยมีความพร้อมที่จะพัฒนาสู่ความเป็นศูนย์กลางวัสดุขั้นสูงจากทรัพยากรชีวภาพของเอเชียและของโลกได้

## มาตรการรัฐและแนวทางการสนับสนุนการวิจัยวัสดุขั้นสูง

- 1) รัฐบาลควรกำหนดให้เทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ของประเทศไทยโดยเป็นหนึ่งในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้าของประเทศ (Frontier Sciences) เน้นให้มีการลงทุนวิจัยเป็นโครงการขนาดใหญ่ ทำงานร่วมกันหลายสถาบัน โดยมีการบริหารโครงการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ และลงทุนอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 ปี

- 2) จัดตั้งศูนย์นวัตกรรมเพื่อดำเนินการบูรณาการผลงานวิจัยของภาครัฐและภาคเอกชนทั้งในและต่างประเทศ เพื่อสร้างนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ ผ่านความร่วมมือและการลงทุนร่วมกับภาคเอกชน โดยใช้กระบวนการบ่มเพาะเทคโนโลยี จัดตั้ง Start-up Licensing Technology/IP หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม เน้นการวิจัยเพื่อพัฒนาการออกแบบและสร้างองค์ความรู้ร่วมกับภาคเอกชน เพื่อให้ตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรม และทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวสู่ผู้ผลิต นักศึกษา และอุตสาหกรรมเพื่อเป็นการพัฒนาทักษะของกำลังคน
- 3) มีมาตรการส่งเสริมการลงทุนในประเทศ และดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ และการพัฒนาศักยภาพบุคลากรให้มีความเข้าใจเชิงลึกทางด้านวัสดุขั้นสูง เพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้นำไปต่อยอดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมนี้ ตัวอย่างเช่น การเข้ามาของบริษัทยักษ์ใหญ่ของโลกทางด้านเซรามิกขั้นสูงของโลกอย่าง บริษัท โคโรสเทก จำกัด ที่เลือกไทยเป็นฐานการผลิตในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เพื่อการตอบสนองความต้องการทางห่วงโซ่อุปทานทางเซรามิกวิศวกรรมคุณภาพสูงรวมถึงอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ และบริษัท โจนเนส เทค ย้ายฐานการผลิตแผ่นแกรไฟต์สังเคราะห์นำความร้อน ซึ่งเป็นวัสดุนาโนคาร์บอนขั้นสูง เข้ามาผลิตที่ จ. ระยอง เป็นต้น
- 4) สนับสนุนเครือข่ายทางวิชาการ วิจัยและอุตสาหกรรม เช่น สมาคมวิจัยวัสดุประเทศไทย (Materials Research Society of Thailand), ACerS Thailand Chapter, IEEE Magnetic Society Thailand เป็นต้น เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับนานาชาติด้านเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูงเพื่อให้ประเทศไทยเป็นที่รู้จักและยอมรับ และเชื่อมโยงผลงานวิจัยไปสู่อุตสาหกรรม

ข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.fortunebusinessinsights.com/activated-carbon-market-102175>

[2] <https://industrygrowthinsights.com/report/polymeric-nanoparticles-market>

### 13) การวิจัยขั้นแนวหน้าด้านเทคโนโลยีควอนตัม (Quantum Technology)

เทคโนโลยีควอนตัมคือการนำหลักการของควอนตัมฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ในการวัด (มาตรวิทยา) การคำนวณ การประมวลผล การเข้ารหัส การส่งผ่านและเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและศักยภาพสูงกว่าวิธีการดั้งเดิม (classical method) เทคโนโลยีควอนตัมยุคใหม่ หรือเทคโนโลยีควอนตัมรุ่นที่ 2 (quantum technology generation 2: QT2) ตั้งอยู่บนความสามารถในการควบคุมสถานะทางควอนตัมได้อย่างแม่นยำ ปัจจุบันเทคโนโลยีควอนตัม 2.0 อยู่ในขั้นการวิจัยและพัฒนา และการสร้างต้นแบบ (Prototyping) จากการประมาณการมูลค่าการลงทุนวิจัยในเทคโนโลยีควอนตัมทั่วโลกในปี 2564 อยู่ที่ 22.5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ (เพิ่มขึ้นถึง 1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐเมื่อเทียบกับปี 2563)<sup>49</sup> โดยประเทศผู้ลงทุนรายใหญ่คือ สหรัฐอเมริกา จีน ญี่ปุ่น และเยอรมนี

#### จัดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

การพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมในประเทศไทย สามารถแบ่งการกลุ่มการพัฒนาเป็น 3 ด้าน คือ 1) การคำนวณและการจำลองเชิงควอนตัม (quantum computing and simulation) 2) การสื่อสารเชิงควอนตัม (quantum communication) และ 3) มาตรวิทยาและการวัดเชิงควอนตัม (quantum metrology and sensing) โดยพบว่าไทยมีศักยภาพที่จะก้าวเข้าไปอยู่ในกลุ่มประเทศผู้นำในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมและประยุกต์ใช้ในบางสาขาได้ ปัจจุบันไทยมีนักวิจัยที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยชั้นนำทั่วโลกในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัม จำนวนมากถึง 170 คน<sup>50</sup> กระจ่ายตัวตามมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยในประเทศไทย



รูปที่ 2.1-13 หน่วยงานที่มีศักยภาพในการทำวิจัยในเทคโนโลยีควอนตัมในประเทศไทย<sup>51</sup>

<sup>49</sup> Overview on quantum initiatives worldwide, <https://www.quareca.com/overview-on-quantum-initiatives-worldwide/>

<sup>50</sup> นักวิจัย 170 คน แบ่งเป็นระดับหัวหน้าโครงการ (principal investigator, PI) 30 คน, นักวิจัย 120 คน และ postdoc 20 คน, จากการรายงานผลสำรวจของภาควิชาเทคโนโลยีควอนตัม เดือนพฤษภาคม 2564

<sup>51</sup> ภาควิชาเทคโนโลยีควอนตัม



นอกจากนี้ ยังมีการสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมในประเทศและทุนเพื่อสร้างความร่วมมือด้านการวิจัยระดับนานาชาติ (Global partnership) ภายใต้การดำเนินของหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.) สำหรับภาคเอกชนไทย มีการตั้งบริษัท ควอนตัมเทคโนโลยีฟิวเจอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (QTFT) ดำเนินธุรกิจให้คำปรึกษาด้านเทคโนโลยีควอนตัม และพัฒนาศักยภาพแรงงานคนด้านเทคโนโลยีควอนตัม ให้แก่ภาคเอกชนที่ต้องการเตรียมตัวรองรับการเข้ามาของเทคโนโลยีควอนตัม

#### แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

เทคโนโลยีควอนตัม 2.0 อยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนา แต่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องเตรียมพร้อมเพื่อความมั่นคงของประเทศ และสร้างโอกาสให้ไทยเป็นผู้ผลิตบางส่วนและเทคโนโลยีนี้ ที่เหมาะสมกับประเทศไทย เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันเชิงเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ภายในประเทศ ที่ต้องมีความพร้อมและความสามารถประยุกต์ใช้ควอนตัมเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม โดยแนวทางที่สำคัญได้แก่ การสนับสนุนการสร้างกำลังคนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีควอนตัม (Metrology & sensing, Computing, Software, Algorithm, Communication, and Theory) และสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องของภาคประชาชนที่มีต่อเทคโนโลยีควอนตัม เพื่อให้ประเทศไทยมีความพร้อมทั้งในฐานะผู้พัฒนาและผู้ใช้เทคโนโลยีควอนตัมอย่างชาญฉลาด สอดคล้องกับเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญและประชาคมวิจัย ได้จัดทำสมุดปกขาวการวิจัยขั้นแนวหน้า “เทคโนโลยีควอนตัม” (แผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมของประเทศไทย พ.ศ. 2563 - 2572) ขึ้นเพื่อใช้เป็นกรอบในการวางแผนการพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมของประเทศไทย เพื่อให้ประเทศไทยสามารถก้าวสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ในยุคแห่งเทคโนโลยีควอนตัม

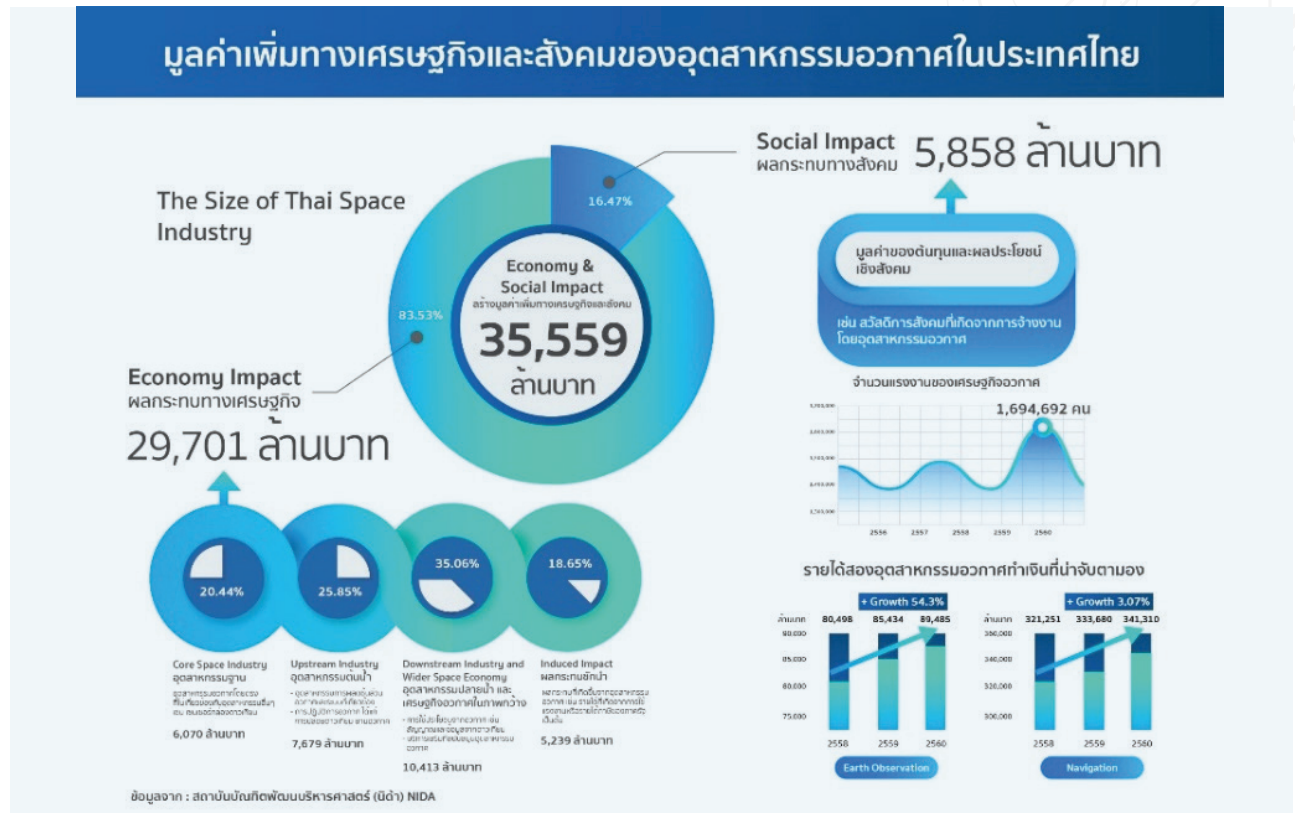
#### 14) การวิจัยขั้นแนวหน้าด้านระบบโลกและอวกาศ (Earth Space System)

ปัจจุบันโลกกำลังเข้าสู่ยุคอวกาศใหม่ (New Space) โดยมีแรงผลักดันจากโครงการสำรวจและบุกเบิกอวกาศยุคใหม่ ซึ่งนำโดย สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป จีน รัสเซีย ญี่ปุ่น และอินเดีย ทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีอวกาศสู่ภาคเอกชนและสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศในเชิงพาณิชย์ได้ เช่น การให้บริการอินเทอร์เน็ตดาวเทียม Starlink การให้บริการขนส่งดาวเทียมที่สามารถนำจรวดขนส่งมาใช้งานได้ บริการเก็บกู้ขยะอวกาศและซ่อมแซมดาวเทียมในอวกาศ การท่องเที่ยวอวกาศ บริการภาพถ่ายหลายช่องสัญญาณ (Hyperspectral) เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์และบริการในอุตสาหกรรมอวกาศทยอยออกสู่ตลาดมากขึ้น เพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงโลกอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม ทั้งด้านความมั่นคงด้านอวกาศ (Space security)

#### ขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม

สำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศของไทย พบว่าไทยจำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เช่น โครงการดาวเทียมสื่อสารไทยคม (Thaicom1-8) โครงการดาวเทียมสำรวจทรัพยากร (ดาวเทียมไทยโชต หรือ ดาวเทียมธีออส 1-2) เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดเป็นเทคโนโลยีจากต่างประเทศทั้งสิ้น แม้ว่าในอดีตประเทศไทยเคยมีความสามารถสร้างดาวเทียมขนาดเล็กดวงแรกของประเทศไทย (ดาวเทียมไทยไทพัฒ) ที่ออกแบบและสร้างโดยทีมวิศวกรไทย ภายใต้ความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนของไทยและมหาวิทยาลัยเชอร์เรย์ แห่งประเทศอังกฤษ แต่ขาดการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องทำให้ไทยเสียโอกาสในการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมอวกาศไป มีการประมาณการว่ามูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมของอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทยสูงถึง 35,559 ล้านบาท





รูปที่ 2.1-14 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมของอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทย

แนวทางการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม

เพื่อยกระดับความสามารถเชิงวิศวกรรมด้านอวกาศของประเทศไทย ประเทศควรวางแผนในการเตรียมความพร้อมโดยสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม การเพิ่มกำลังคนและผู้เชี่ยวชาญ การสร้างความตระหนักถึงความสำคัญ โครงสร้างพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาในบริบทของประเทศไทยได้ เช่น ปัญหาระบบที่ซับซ้อนอย่างรุนแรงในอนาคต ผ่านการใช้เทคโนโลยีอวกาศ วิศวกรรมขั้นสูงในการสร้างเซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพอากาศความแม่นยำสูงและความสามารถในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศและห้วงอวกาศ อีกทั้งการตั้งเป้าให้เกิดอุตสาหกรรมอวกาศ (Space Industry) ขึ้นในประเทศและผลักดันให้ไทยเข้าไปอยู่ในห่วงโซ่การผลิตของเศรษฐกิจอวกาศ (Space Economy) ได้สำเร็จ

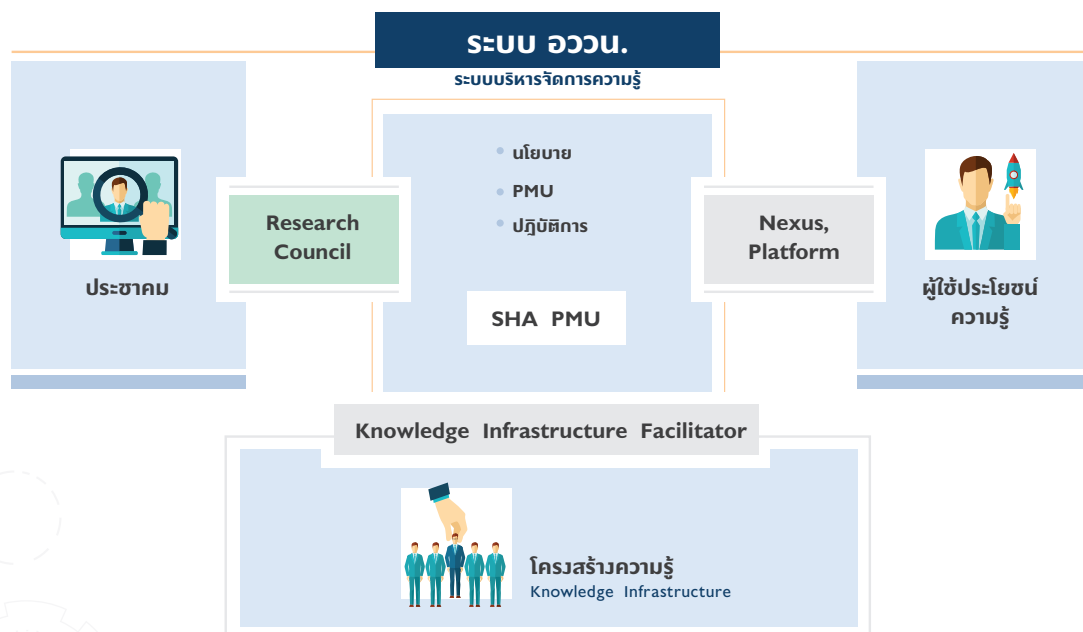
## 15) สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ (Social Sciences, Humanities and Arts)

การปรับโครงสร้างระบบวิจัยและนวัตกรรม ภายใต้กระทรวง อว. เป็นโอกาสสำคัญที่จะได้พบทวนสถานการณ์ แนวโน้ม ปัญหาและอุปสรรค ของระบบวิจัยและนวัตกรรมด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ (SHA) ของไทย เพื่อการปฏิรูประบบให้วิชาการด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ได้รับการทะนุบำรุงอย่างเหมาะสม สามารถผลิตและเผยแพร่ความรู้ที่ตอบสนองความต้องการของสังคมท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในศตวรรษที่ 21 และสามารถแปลงความรู้สู่นโยบายสาธารณะ นวัตกรรมสังคม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ และคุณค่าหรืออรรถประโยชน์ในรูปแบบอื่นๆ ตอบโจทย์ปัญหาท้าทายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์จึงมีความสำคัญ เพื่อบรรลุเป้าหมายของการปฏิรูประบบดังกล่าว โดยคำนึงถึงการพัฒนาเชิงสถาบันองค์ความรู้ด้าน SHA และการพัฒนาพื้นที่สาธารณะ (แพลตฟอร์ม) สำหรับการสื่อสารและผลักดันนโยบายและการปฏิบัติสำหรับประเด็นสำคัญในการเปลี่ยนผ่านเชิงสังคม ผ่านการศึกษาวิจัยเชิงระบบเพื่อให้ได้มาซึ่งสมุดปกขาวแนวทางปฏิรูประบบความรู้ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ของไทย เสนอการกำหนดอนาคต (future setting) และพิมพ์เขียว (blueprint) แนวทางการปรับปรุงระบบจัดการความรู้และโครงสร้างพื้นฐานความรู้ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ อันเป็นผลจากโครงการศึกษาวิจัยเชิงระบบที่ดำเนินการโดย สอวช. ร่วมกับที่ปรึกษา โดยการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อศึกษาสถานภาพระบบและโครงสร้างของไทยและต่างประเทศ การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากนักวิชาการสาขาต่าง ๆ ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ผสมกับความเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ประโยชน์ความรู้ ผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมกลุ่มย่อย และการจัดเวทีเสวนาระดมสมองในประเด็นที่เกี่ยวข้อง เช่น คุณค่าของสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ท่ามกลางวิกฤติของภาวะสมัยใหม่ (modernity) พรหมแดนการข้ามศาสตร์/สหศาสตร์ โครงสร้างความรู้ด้านต่าง ๆ เช่น การเชื่อมต่อเครือข่าย การตีพิมพ์/แปล&

เผยแพร่ ข้อมูลและการเก็บรักษา การประเมินคุณค่าและผลกระทบการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์สู่นโยบายสาธารณะ เป็นต้น โดยมีผลลัพธ์ที่คาดหวังคือระบบความรู้ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ได้รับการทะนุบำรุงอย่างเหมาะสม สามารถผลิตและเผยแพร่ความรู้ที่ตอบสนองความต้องการของสังคมท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว ในศตวรรษที่ 21 และสามารถแปลงความรู้สู่นโยบายสาธารณะ นวัตกรรมสังคม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ และคุณค่าหรืออรรถประโยชน์ในรูปแบบอื่นๆ ตอบโจทย์ปัญหาท้าทายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการนี้ ได้มีการจัดตั้งวิทยาลัยสถานสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ หรือ “ธัชชา” (Thailand Academy of Social Sciences, Humanities and Arts –TASSHA) ให้เป็นโครงสร้างพื้นฐานในการยกระดับการพัฒนาไปสู่อนาคตด้วยการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมวิชาการด้านนี้ให้มีทิศทางการพัฒนาสอดคล้องกับแนวโน้มของโลกที่เปลี่ยนแปลงไปแทบทุกสรรพศาสตร์ เป็นการสร้างสมดุลการพัฒนาระหว่างวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมกับด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ ธัชชาจะเป็นหน่วยงานวิจัยหลักที่มีบทบาทในการพัฒนาความรู้ ขับเคลื่อนงานวิจัยและพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับการพัฒนาที่ยั่งยืนเชื่อมโยงประเทศไทยเข้ากับภูมิภาคและโลก ผ่านการดำเนินงานของสถาบันเฉพาะทาง 5 สถาบัน ได้แก่ สถาบันสุวรรณภูมิศึกษา สถาบันเศรษฐกิจพอเพียง สถาบันโลกคดีศึกษา สถาบันพิพิธภัณฑศิลปกรรมแห่งชาติ และสถาบันช่างศิลป์ท้องถิ่น



รูปที่ 2.1-15 โครงสร้างของระบบวิจัยและนวัตกรรมด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์

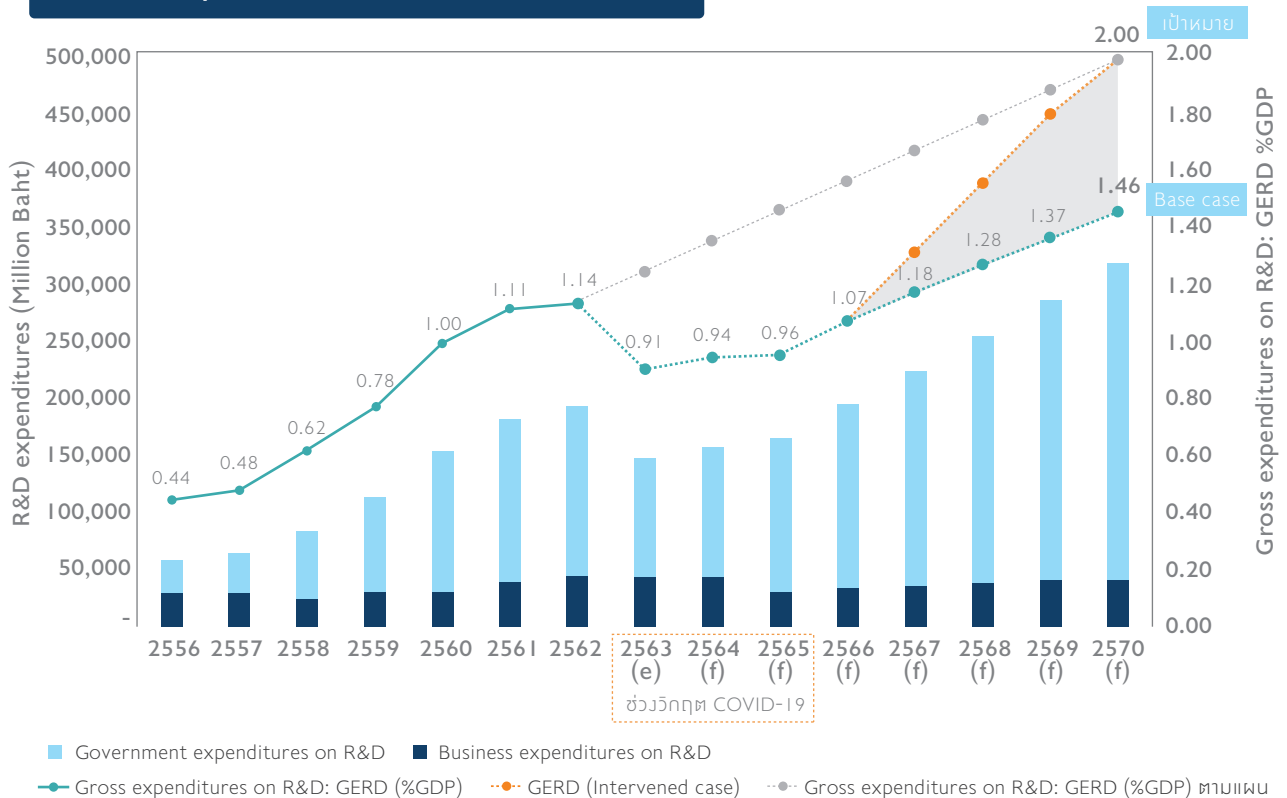


## 2.2 การลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ

ในปัจจุบันประเทศไทยลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งสิ้น 193,072 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 1.14 ของ GDP เติบโตขึ้นร้อยละ 5.9 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า โดยแบ่งเป็นภาครัฐลงทุน 43,828 ล้านบาท และภาคเอกชนลงทุน 149,244 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนภาครัฐต่อภาคเอกชนอยู่ที่ 23 : 77 ทั้งนี้ อุตสาหกรรมที่มีการลงทุนวิจัยและพัฒนาสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมปิโตรเลียม การบริการด้านการเงินและประกันภัย ตามลำดับ นอกจากนี้ ผลสำรวจยังพบว่าประเทศไทยมีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาที่ทำงานเทียบเท่าเต็มเวลา (full-time equivalent) รวมทั้งสิ้น 166,788 คน คิดเป็นสัดส่วน 25 คน ต่อประชากร 10,000 คน เพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าร้อยละ 4.6

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการระบาดของไวรัส COVID-19 ส่งผลกระทบโดยตรงต่อเศรษฐกิจทั่วโลก เป็นเหตุให้ภาคเอกชนส่วนใหญ่จำเป็นต้องลดทอนค่าใช้จ่ายต่างๆ เพื่อรักษากิจการไว้ ซึ่งค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาก็เป็นหนึ่งในงบประมาณที่จะถูกพิจารณาปรับลด สอดคล้องคาดการณ์ว่าการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยจะลดลงเป็นอย่างมากในช่วงปี 2563 – 2565 โดยจะลดลงไปสู่จุดที่ต่ำกว่าร้อยละ 1 ของ GDP และจะกลับมาฟื้นตัวได้ใหม่เมื่อพ้นวิกฤตครั้งนี้ไปแล้วในปี 2566 เป็นต้นไป และหากไม่มีมาตรการที่กระตุ้นส่งเสริมการลงทุนจากภาครัฐเพิ่มเติม ก็คาดว่าในปี 2570 ประเทศไทยจะมีการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นร้อยละ 1.46 ของ GDP ไม่ถึงร้อยละ 2 ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

คาดการณ์การลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาของประเทศ ปี 2563-2570



ที่มา: ปี 2556-2561 ข้อมูลการลงทุนในภาคเอกชนจัดเก็บโดย สวช. ข้อมูลการลงทุนภาครัฐจัดเก็บโดย วช.  
ปี 2562 ข้อมูลการลงทุนจัดเก็บโดย วช.  
ปี 2563 - 2570 คาดการณ์โดย สวช.

รูปที่ 2.2-1 การคาดการณ์การลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาของประเทศ ปี 2563-2570

กลไกสำคัญในการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของภาครัฐมาจากการสนับสนุนและจัดสรรงบประมาณผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซึ่งได้มีการจัดตั้งขึ้นจากการปฏิรูประบบ อววน. โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ระบบงบประมาณมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น สามารถสร้างให้เกิดระบบการจัดสรรงบประมาณแบบเงินอุดหนุนเป็นเงินก้อนและหลายปี (Multi-year and Block grant) โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ได้จัดสรรงบประมาณ 12,555 ล้านบาท โดยแบ่งการจัดสรรออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย

**1) ทุนสนับสนุนงานเชิงกลยุทธ์ (Strategic Fund)** กำหนดกรอบและการจัดสรรงบประมาณตามแผนงาน โปรแกรมสำคัญของประเทศ ซึ่งบริหารจัดการโดยหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) เพื่อนำไปสู่การสนับสนุนทุนแก่หน่วยงาน

ระดับปฏิบัติโดยต้องเป็นการทำวิจัยที่เน้นตอบยุทธศาสตร์และแผนงานด้าน ววน. ของประเทศ

**2) ทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)** ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบ

- Basic Research Fund เป็นการกำหนดกรอบและการจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานวิจัยพื้นฐานที่เป็นการพัฒนานักวิจัย และสร้างความเข้มแข็งของงานวิจัยและการบริหารงานวิจัยของสถาบันความรู้ และสถาบันวิจัยในหน่วยงานเพื่อตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ
- Functional based Research Fund กำหนดกรอบและจัดสรรงบประมาณตรงไปที่หน่วยงานตามภารกิจเพื่อสร้างความเข้มแข็งของหน่วยงาน และสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ

## ตารางที่ 2.1 กรอบการจัดสรรงบประมาณ ววน. ของประเทศ

| ประเภทโครงการ                                  | งบประมาณ ววน<br>ปีงบประมาณ 2563<br>(ล้านบาท) | งบประมาณ ววน<br>ปีงบประมาณ 2564<br>(ล้านบาท) | งบประมาณ ววน<br>ปีงบประมาณ 2565<br>(ล้านบาท)* |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1) ทุนสนับสนุนงานเชิงกลยุทธ์<br>Strategic Fund | 8,384                                        | 11,258.00 (57%)                              | 14,640 (60%)                                  |
| 2) ทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน<br>Fundamental Fund   | 4,171                                        | 8,658.63 (43%)                               | 9,760 (40%)                                   |
| รวม                                            | 12,555                                       | 19,916.63                                    | 24,400                                        |

\*กรอบงบประมาณที่สภานโยบายเห็นชอบและเสนอต่อคณะรัฐมนตรี

**ที่มา : การประชุมสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ  
ครั้งที่ 3/2563 วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563**



ตารางที่ 2.2 กรอบการจัดสรรงบประมาณของประเทศจำแนกตามแพลตฟอร์ม

| แพลตฟอร์ม   | โปรแกรม                                                                                              | งบจัดสรร 2563<br>(หลังปรับแผนโควิด) |        | งบ 2564        |        | งบ 2565        |        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
|             |                                                                                                      | บาท                                 | ร้อยละ | บาท            | ร้อยละ | บาท            | ร้อยละ |
| แพลตฟอร์ม 1 | การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้                                                                      | 2,642,767,674                       | 21.1   | 5,620,533,765  | 28.2   | 4,880,000,000  | 20.0   |
| แพลตฟอร์ม 2 | การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม                                                  | 2,113,195,293                       | 16.8   | 3,171,473,115  | 15.9   | 3,660,000,000  | 15.0   |
| แพลตฟอร์ม 3 | การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันพร้อมทั้งยกระดับการพึ่งพาตนเองในระดับประเทศ | 4,913,842,959                       | 39.1   | 5,678,520,020  | 28.5   | 8,052,000,000  | 33.0   |
| แพลตฟอร์ม 4 | การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ                                  | 1,048,060,039                       | 8.4    | 1,756,479,600  | 8.8    | 2,928,000,000  | 12.0   |
| โปรแกรม 16  | การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม                                               | 828,488,296                         | 6.6    | 2,225,924,000  | 11.2   | 2,440,000,000  | 10.0   |
| โปรแกรม 17  | โควิด19 and Related Issues                                                                           | 1,008,210,738                       | 8.0    | 1,463,700,000  | 7.4    | 2,440,000,000  | 10.0   |
| รวมงบประมาณ |                                                                                                      | 12,554,565,000                      | 100.0  | 19,916,630,500 | 100.0  | 24,400,000,000 | 100.0  |

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่างบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของภาครัฐ เมื่อเทียบกับภาคเอกชนนั้น เป็นสัดส่วนที่น้อยกว่ามาก จึงจำเป็นที่จะต้องมีการใช้งบประมาณภาครัฐที่มีอยู่อย่างจำกัดให้คุ้มค่าที่สุด โดยมุ่งเน้นไปที่มาตรการที่จะช่วยกระตุ้นการลงทุนของภาคเอกชน เช่น

1. การสร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการทำวิจัยและพัฒนา (Innovation Ecosystem For IDE) เช่น มาตรการทางการเงินในลักษณะการตั้งกองทุนหรือจัดสรรทุนที่มีเอกชนร่วมลงทุน มาตรการด้านการตลาดที่ช่วยส่งเสริมผ่านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ การสร้างเครือข่ายธุรกิจนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนให้สตาร์ทอัพที่มีนวัตกรรมสามารถขยายกิจการและก้าวไปสู่ธุรกิจระดับโลกได้ การจัดตั้ง Holding company

ในมหาวิทยาลัยเพื่อลงทุนและสนับสนุนด้านบุคลากรและทรัพยากรทางปัญญาแก่บริษัทเทคโนโลยีที่นำผลงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยไปใช้ประโยชน์ เป็นต้น

2. การแก้ไขกฎหมาย กฎ ระเบียบ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำประกอบธุรกิจนวัตกรรม (Ease of Doing Innovation Business) เช่น ผลิตต้น พ.ร.บ. ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรม การแก้ไขประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์เพื่อส่งเสริมวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) เป็นต้น

3. กลไกสนับสนุนอื่นๆ เช่น การสร้างแรงจูงใจในการลงทุนผ่านมาตรการทางภาษี



## 2.3 การสร้างศักยภาพด้าน ววน.สู่การเก็บเกี่ยวผล

ที่ผ่านมา ประเทศไทยได้มีการพัฒนาความสามารถด้าน ววน.อย่างต่อเนื่อง โดยมีผลการดำเนินงานในหลายสาขาที่สามารถนำไปต่อยอดและใช้ประโยชน์ได้แล้ว อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็น

ต้องมีการพัฒนาขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมของประเทศในสาขาต่าง ๆ เพื่ออนาคตต่อไป (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.3 ผลการดำเนินงานและแนวทางการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมในประเด็นและสาขาต่างๆ

| ประเด็น/สาขาการพัฒนา | ผลการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่สำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                               | แนวทางการพัฒนาขีดความสามารถเพื่ออนาคต                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เกษตรอัจฉริยะ        | <ul style="list-style-type: none"> <li>แพลตฟอร์มด้านการเกษตร</li> <li>ระบบบริหารจัดการแปลงพืชและพยากรณ์โรคในพืช</li> <li>แผนที่นำทางเกษตร</li> </ul>                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาเครื่องจักรกล และระบบสารสนเทศเพื่อการเกษตร</li> <li>ถ่ายทอดเทคโนโลยีจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยแก่ผู้ประกอบการ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| อาหาร                | <ul style="list-style-type: none"> <li>โปรตีนทางเลือกจากแมลงและพืช</li> <li>อาหารฟังก์ชัน</li> <li>อาหารพร้อมทาน</li> <li>ผักและผลไม้มูลค่าสูง</li> </ul>                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>ต้นน้ำ: เทคโนโลยีและนวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยว</li> <li>กลางน้ำ: เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร การสกัด การทำให้บริสุทธิ์ การพัฒนากลิ่น สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส</li> <li>ปลายน้ำ: การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ฉลาด การขนส่งที่มีการควบคุมอุณหภูมิ</li> </ul>                                                                                                                   |
| เครื่องมือแพทย์      | <ul style="list-style-type: none"> <li>ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ประเภทฝังในร่างกาย</li> <li>ผลิตภัณฑ์กลุ่มครุภัณฑ์ทางการแพทย์</li> <li>ผลิตภัณฑ์กลุ่มน้ำยาและชุดตรวจวินิจฉัยโรค</li> <li>ระบบและซอฟต์แวร์เพื่อรองรับการให้บริการทางการแพทย์</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>สนับสนุนกำลังคนในสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์</li> <li>การวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์และเครื่องมือแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีและทักษะขั้นสูง</li> <li>การพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ตามแนวทาง BCG</li> </ul>                                                                                                                                                                             |
| จีโนมิกส์            | <ul style="list-style-type: none"> <li>การถอดรหัสพันธุกรรมของประชากรไทยใน 5 กลุ่มโรค ได้แก่ โรคมะเร็ง โรคหายาก โรคไม่ติดต่อโรคติดเชื้อ และกลุ่มเภสัชพันธุศาสตร์</li> </ul>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนากำลังคนในสาขาที่เกี่ยวข้อง</li> <li>โครงสร้างพื้นฐานด้านการแพทย์จีโนมิกส์</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| วัคซีนและยาชีววัตถุ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>โครงสร้างพื้นฐานในการผลิตวัคซีนและยาชีววัตถุที่ครอบคลุมทั้งห่วงโซ่การผลิต</li> <li>การวิจัยและผลิตวัคซีน ยาชีววัตถุต้นแบบและยาชีววัตถุคล้ายคลึง <ul style="list-style-type: none"> <li>วัคซีนภูมิแพ้ไรฝุ่นและชุดตรวจ</li> <li>วัคซีนและชุดตรวจโควิด-19</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาศักยภาพบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการแพทย์</li> <li>โครงสร้างพื้นฐานคุณภาพด้านนวัตกรรมทางการแพทย์</li> <li>การวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตยาชีววัตถุและวัคซีนจากระดับห้องปฏิบัติการสู่การผลิต</li> <li>การส่งเสริมการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐผ่านบัญชีนวัตกรรมไทย</li> <li>ส่งเสริมผู้ผลิตยาในประเทศผลิตยาต้นตำรับมูลค่าสูงหรือยาที่สิทธิบัตรหมดอายุ</li> </ul> |

| ประเด็น/สาขาการพัฒนา       | ผลการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่สำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | แนวทางการพัฒนาขีดความสามารถเพื่ออนาคต                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่  | <ul style="list-style-type: none"> <li>การพัฒนาและทดสอบต้นแบบ เพื่อการพัฒนา ระบบคมนาคมแห่งอนาคตด้านต่าง ๆ เช่น รถ ระบบราง เรือ และโดรน</li> <li>การวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนสำคัญและแพลตฟอร์ม ด้านยานยนต์สมัยใหม่ โครงสร้างพื้นฐานและระบบนิเวศที่เกี่ยวข้อง</li> <li>การพัฒนาต้นแบบ คู่มือและแนวปฏิบัติที่ดี เพื่อสนับสนุนการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงไปสู่การทำให้เป็นอุตสาหกรรม</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม และบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้าน ZEV และ ACES</li> <li>พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ปรับปรุงมาตรฐาน ข้อบังคับ กฎระเบียบ และกฎหมาย</li> </ul>                                                                                                                                 |
| เศรษฐกิจสร้างสรรค์         | <ul style="list-style-type: none"> <li>แพลตฟอร์มระบบจัดการฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจสร้างสรรค์</li> <li>แพลตฟอร์มเชื่อมโยงการตลาดและเครือข่ายผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสร้างสรรค์</li> <li>โครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนาย่านและเมืองสร้างสรรค์</li> <li>นวนิรักษ์ หรือ แพลตฟอร์มคลังข้อมูลวัฒนธรรมเพื่อการอนุรักษ์มรดก</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>การจัดการองค์ความรู้เศรษฐกิจสร้างสรรค์</li> <li>พัฒนาบุคลากรในธุรกิจสร้างสรรค์</li> <li>ยกระดับธุรกิจในกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์</li> <li>พัฒนาเมืองและระบบนิเวศสร้างสรรค์</li> </ul>                                                                                                                           |
| เศรษฐกิจหมุนเวียน          | <ul style="list-style-type: none"> <li>แพลตฟอร์มนวัตกรรม (CE Innovation Platform)</li> <li>CE Innovation Sandbox</li> <li>พรบ.ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> <li>หน่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> </ul>                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนากลุ่มเทคโนโลยีสำคัญหลัก 2 กลุ่ม</li> <li>เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน</li> <li>เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดท้าววัสดุ</li> </ul>                                                                                                                                                      |
| ผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม | <ul style="list-style-type: none"> <li>อุทยานวิทยาศาสตร์</li> <li>บัณฑิตนวัตกรรม</li> <li>บริษัทร่วมลงทุนในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>สร้างความสามารถทางนวัตกรรม</li> <li>สร้างและพัฒนาระบบนิเวศของผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม</li> <li>สร้างและพัฒนา Entrepreneurial Mindset และ Innovation Culture</li> </ul>                                                                                                                             |
| ระบบนิเวศนวัตกรรม          | <ul style="list-style-type: none"> <li>ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อการวิจัย</li> <li>ระเบียบการสนับสนุนทุนวิจัยให้แก่ภาคเอกชน</li> <li>Thai Bayh-Dole Act</li> <li>การจัดตั้งหน่วยบริหารจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนงานวิจัยไปสู่การพัฒนาประเทศ</li> </ul>                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ตลาดนวัตกรรม</li> <li>การสร้างแรงจูงใจและให้สิทธิประโยชน์</li> <li>ปรับปรุงกฎหมายและระเบียบ</li> <li>ปรับโครงสร้างระบบสนับสนุนและระบบบริหารจัดการ</li> <li>พัฒนาสมรรถนะหน่วยงานและบุคลากรในระบบ</li> </ul>                                                                                                      |
| ปัญญาประดิษฐ์              | <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบปัญญาประดิษฐ์ทางการแพทย์ เช่น Inspectra CXR</li> <li>แพลตฟอร์มระบบหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์เพื่ออุตสาหกรรม เช่น CIRACODE</li> <li>แพลตฟอร์มบริการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สัญชาติไทย (AI for Thai)</li> </ul>                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>สร้างกำลังคนสาขาปัญญาประดิษฐ์ เช่น วิศวกรปัญญาประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล เป็นต้น</li> <li>ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ โดยเน้นร่วมดำเนินการระหว่างหลายภาคส่วน</li> <li>โครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อการวิจัยปัญญาประดิษฐ์ เช่น ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง ศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐ เป็นต้น</li> </ul> |

| ประเด็น/สาขาการพัฒนา                      | ผลการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่สำคัญ                                                                                                                                                                                                                                | แนวทางการพัฒนาขีดความสามารถเพื่ออนาคต                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อุตสาหกรรมวัสดุขั้นสูง                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัสดุนาโนคาร์บอน เช่น แกรฟีน กัมมันตรังสีพูน ขนาดนาโนจากกะลามะพร้าว</li> <li>วัสดุเซรามิกขั้นสูงและแม่เหล็ก เช่น ฮาร์ดดิสก์ ไตรฟลูออโรพอลิเมอร์ ตัวเก็บประจุ</li> <li>วัสดุพอลิเมอร์ขั้นสูงและนาโนพอลิเมอร์ เช่น โฟมเย็บแผลละลายน้ำ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>กำหนดให้เทคโนโลยีวัสดุขั้นสูงเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ของประเทศ</li> <li>จัดตั้งศูนย์นวัตกรรมวัสดุขั้นสูง</li> <li>ส่งเสริมการลงทุนวิจัยด้านวัสดุขั้นสูง และการลงทุนจากต่างประเทศ</li> <li>สนับสนุนเครือข่ายทางวิชาการด้านวัสดุ</li> </ul> |
| การวิจัยขั้นแนวหน้าด้านเทคโนโลยีควอนตัม   | <ul style="list-style-type: none"> <li>การคำนวณและการจำลองเชิงควอนตัม</li> <li>การสื่อสารเชิงควอนตัม</li> <li>มาตรวิทยาและการวัดเชิงควอนตัม</li> </ul>                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>สร้างกำลังคนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีควอนตัม</li> <li>สร้างความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีควอนตัมแก่ประชาชน</li> </ul>                                                                                                                   |
| การวิจัยขั้นแนวหน้าด้านระบบโลกและอวกาศ    | <ul style="list-style-type: none"> <li>รับถ่ายทอดเทคโนโลยีดาวเทียมจากต่างประเทศ เช่น ดาวเทียมไทยคม และดาวเทียมสำรวจทรัพยากร</li> <li>สร้างดาวเทียมขนาดเล็ก เช่น ดาวเทียมไทฟูน</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>สร้างกำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญวิศวกรรมด้านอวกาศ</li> <li>พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านอวกาศ</li> <li>สร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีด้านอวกาศ</li> <li>การตั้งเป้าหมายให้เกิดอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทย</li> </ul>             |
| สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>สรุปทศวรรษการปฏิรูประบบความรู้ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ของไทย</li> <li>การจัดตั้งวิยสถานสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ หรือ รัชชา</li> </ul>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>แพลตฟอร์มขับเคลื่อนความรู้สู่การใช้ประโยชน์ แปลงผลผลิตวิชาการเป็นนโยบาย นวัตกรรม สังคม หรือประโยชน์สาธารณะ เพื่อตอบโจทย์ปัญหาท้าทาย (grand challenges) เช่น การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)</li> </ul>                            |









วิทยาการที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยี  
ทำให้ภาคธุรกิจต้องเร่งให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตมากขึ้น  
เกิดความต้องการในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ (Reskill/Upskill) เพิ่มขึ้น  
ส่งผลให้ตลาดหลักสูตรออนไลน์เติบโต ซึ่งมีแนวโน้ม  
ไปในทิศทางเดียวกันกับอัตราการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง





# บทที่ 3

ปรับกระบวนทัศน์การอุดมศึกษาสำหรับโลก  
ยุคการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉม





## บทที่ 3

# ปรับกระบวนการทัศน์การอุดมศึกษา สำหรับโลกยุคการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉม

### 3.1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อการพัฒนาอุดมศึกษา (Disruption)

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นในขณะนี้ส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ประเทศต่าง ๆ ได้รับความกระทบอย่างรุนแรง อาจทำให้ขนาดเศรษฐกิจของประเทศเปลี่ยนแปลงไปตามผลกระทบที่ได้รับ มีการย้ายฐานการผลิต มีคนว่างงานเพิ่มขึ้น เกิดความยากจนและความเหลื่อมล้ำเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกัน หลายประเทศเผชิญกับภาวะสังคมสูงอายุ (Aging society) ส่งผลต่อผลิตภาพโดยรวมของประเทศ จากสภาวะการดังกล่าวอาจส่งผลให้ผู้บริหารของประเทศต่าง ๆ มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมภายในประเทศของตนมากกว่าการร่วมมือกับประเทศอื่น ผลที่อาจเกิดขึ้นก็คือ กระแสโลกาภิวัตน์จะหมุนย้อนกลับ (Reverse globalization)

สำหรับประเทศไทย ก็ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์โควิด-19 อย่างมาก โดยธุรกิจหลายแห่งต้องปิดกิจการลง การตัดสินใจย้ายฐานการผลิตของบริษัทข้ามชาติ ส่งผลให้อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจลดลง มีจำนวนคนว่างงานเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะบัณฑิตที่กำลังจะสำเร็จการศึกษา โดยได้มีการคาดการณ์ว่าในปี 2564 ประเทศไทยอาจมีนักศึกษาจบใหม่ที่เสี่ยงว่างงานกว่า 500,000 คน เนื่องจากเศรษฐกิจจะชะลอตัวทำให้มีตำแหน่งงานลดลง และทักษะที่ไม่ตรงกับความต้องการตลาดงาน<sup>52</sup> ในส่วนของธุรกิจที่ยังดำเนินการอยู่ ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น การนำระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในการผลิต และการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในด้านของผลกระทบทางสังคม ประชาชนต้องปรับตัวกับมาตรการเว้นระยะห่างทางสังคม ซึ่งทำให้ต้องใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน

ในส่วนของผลกระทบที่เกิดขึ้นกับมหาวิทยาลัย การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ได้เข้ามากระตุ้นกระบวนการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาในการเรียนการสอนให้เกิดเร็ว และแพร่หลายมากขึ้น ทั้งการพัฒนาแพลตฟอร์ม

การเรียนรู้ออนไลน์ และการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในมหาวิทยาลัย ซึ่งหากการระบาดของโควิด-19 มีความยืดเยื้อยาวนาน อาจกลายเป็นมาตรฐานใหม่ที่ทั้งนักเรียนและอาจารย์คุ้นชิน อย่างไรก็ตาม จากที่สังเกตได้ในการระบาดระลอกแรก มหาวิทยาลัยหลายแห่งยังลงทุนกับระบบพื้นฐานที่จำเป็นต่อการสอนออนไลน์ เช่น โปรแกรมวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ (Video conference) หรือกระดานอัจฉริยะ (Interactive board) ที่ทำให้ผู้เรียนที่บ้านและผู้เรียนในห้องเห็นสิ่งที่อาจารย์เขียนชัดเจนได้ไม่ต่างกัน ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยหลายแห่ง ผลักภาระให้อาจารย์เป็นคนที่จัดการ ในขณะเดียวกัน อาจารย์ก็มีภาระหน้าที่ในการจัดเตรียมการสอนเพิ่มขึ้นอยู่แล้ว เพราะบรรยากาศในห้องเรียนออนไลน์กับห้องเรียนธรรมดาต่างกัน จึงทำให้ไม่สามารถจัดการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากคงสภาพนี้ต่อไปคุณภาพการศึกษาในมหาวิทยาลัยอาจลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และในระยะยาว การเรียนการสอนออนไลน์ไม่น่าจะมาทดแทนการสอนในห้องทั้งหมด แต่น่าจะมาแทนการสอนแบบการบรรยาย (Lecture) แบบเดิมที่ไม่ได้เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษา โดยการเรียนรู้ส่วนใหญ่สามารถทำได้ผ่าน Massive Open Online Course (MOOC) เช่น EdX หรือ Coursera อย่างไรก็ตาม การสอนออนไลน์ผ่าน MOOC อาจจะยังไม่แพร่หลายในประเทศไทยเร็วมากนัก ส่วนหนึ่งเพราะการทำวิดีโอออนไลน์ที่มีคุณภาพดีก็มีต้นทุนค่อนข้างสูง เช่น วิดีโอความยาว 3 ชั่วโมง ใช้งบประมาณ 1.5 - 3 แสนบาท ซึ่งอาจไม่คุ้มทุน เพราะตลาดอุดมศึกษาไทยมีขนาดไม่ใหญ่พอ เนื้อหาการสอนออนไลน์จึงน่าจะอยู่ในรูปของคลิปวิดีโอ ต้นทุนต่ำแต่เน้นความน่าสนใจและความสนุก ปัจจุบันมหาวิทยาลัยในประเทศไทยยังไม่มองว่าแพลตฟอร์มการเรียนออนไลน์ในต่างประเทศ เช่น EdX หรือ Udemy เป็นคู่แข่ง เพราะแพลตฟอร์มเหล่านี้ไม่มีบริการสนับสนุนต่าง ๆ เช่น ไม่มีการวัดผล หรือการดูแลนักศึกษาเพิ่มเติม และนักศึกษาไทยจำนวนมากก็ไม่ถนัดการใช้ภาษาอังกฤษ

นอกจากนี้ ยังมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา อาทิ

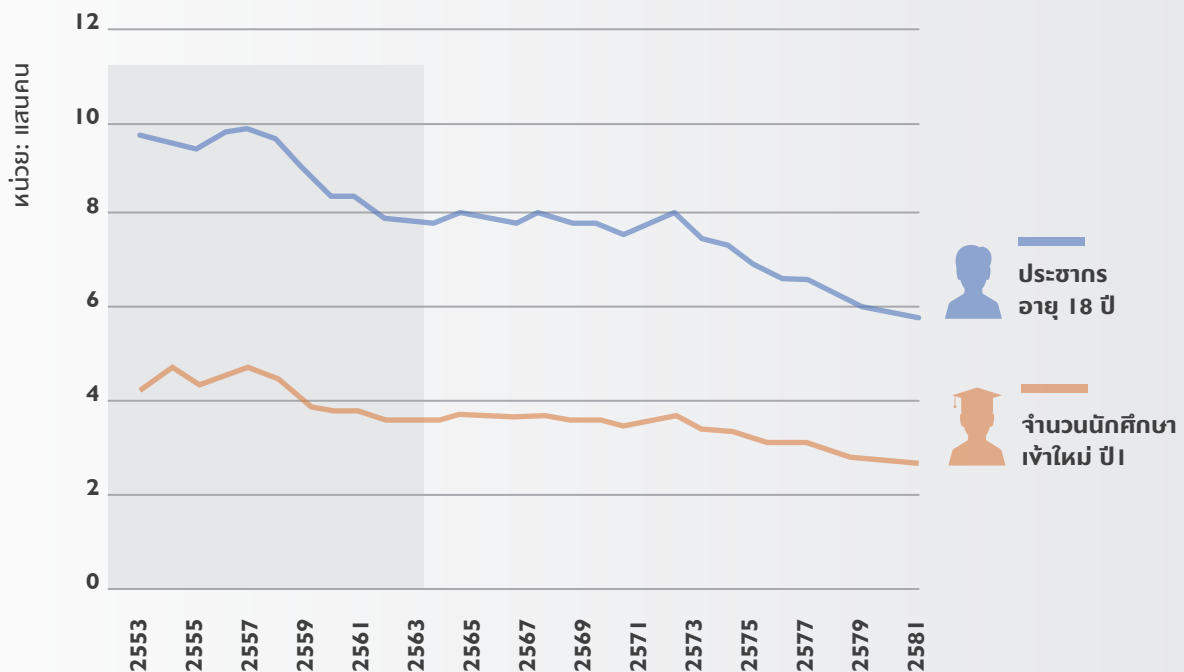
<sup>52</sup> สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2564) รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจไทย ในโลกหลังโควิด-19 และบทบาทของการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เสนอ สอวช.

อัตราเด็กเกิดใหม่ลดลง ส่งผลให้อุปสงค์การเรียนรู้ต่อในระดับอุดมศึกษาลดลง จำนวนเด็กเกิดใหม่ในประเทศไทยลดลงอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับแนวโน้มการหดตัวของอุดมศึกษาในหลายประเทศ องค์การสหประชาชาติคาดการณ์ว่าจำนวนเด็กอายุ 18 ปี ที่พร้อมจะเข้าเรียนในระดับมหาวิทยาลัยของไทยได้ลดลงจาก 4.55 แสนคนเหลือ 3.66 แสนคน ในช่วงปี 2557 - 2562 และจะลดลงต่อไปอย่างช้า ๆ ในช่วงปี 2563 - 2573 ก่อนจะลดลงอย่างรวดเร็วอีกครั้งหลังจากนั้น (รูปที่ 3.1-1) ช่วง 10 ปีหลังจากนี้จึงเป็นเวลาที่มาวิทยาลัยจะต้องปรับตัวเพื่อเตรียมรับมือกับจำนวนนักศึกษาที่จะลดลงอีกมากในอนาคต

วิทยาการที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยี ทำให้ภาคธุรกิจต้องเร่งให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตมากขึ้น เกิดความต้องการในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ (Reskill/Upskill) เพิ่มขึ้น

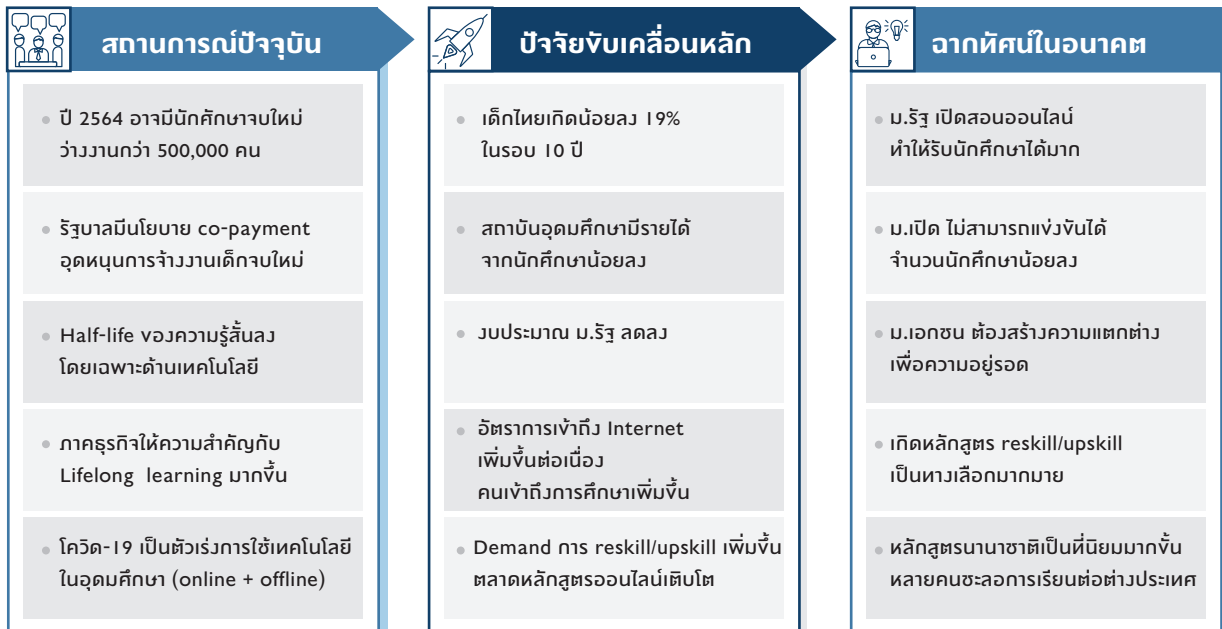
ส่งผลให้ตลาดหลักสูตรออนไลน์เติบโต ซึ่งมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับอัตราการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ถือเป็นโอกาสของสถาบันอุดมศึกษาที่จะปรับพันธกิจเพื่อรองรับความต้องการการฝึกอบรมพัฒนาทักษะที่เพิ่มมากขึ้น

งบประมาณจากภาครัฐที่จะจัดสรรให้กับสถาบันอุดมศึกษาจะมีน้อยลง เนื่องจากความสามารถทางด้านการคลังของภาครัฐที่ลดลง ทำให้สถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่สามารถเปิดสอนหลักสูตรออนไลน์ได้จะยังคงรับนักศึกษาได้มาก ในขณะที่สถาบันอุดมศึกษาจากภาคเอกชนจะต้องเร่งสร้างความแตกต่างเพื่อความอยู่รอด นอกจากนี้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ทำให้นักศึกษาไทยชะลอการศึกษาต่อต่างประเทศ และทำให้หลักสูตรนานาชาติเป็นที่นิยมมากขึ้น



รูปที่ 3.1-1 การคาดการณ์ประชากรวัย 18 ปี  
ที่มา รายงานโครงการยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจไทยในโลกหลังโควิด-19  
และบทบาทของภาคอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โดย สอวช. และ TDRI

## แนวโน้มของการอุดมศึกษาในยุค Post covid-19



รูปที่ 3.1-2 แนวโน้มของการอุดมศึกษาหลังสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19  
ที่มา: TDRI, สอวช. โครงการยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจไทย ในโลกหลังโควิด-19 และบทบาทของ  
การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

### 3.2 การพลิกโฉมมหาวิทยาลัย

#### 1) ความต้องการกำลังคนคุณภาพรองรับ Disruption

##### 1.1) ทักษะอนาคต (Future skills) และความต้องการกำลังคนคุณภาพรองรับ Disruption

การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (Disruption) ในมิติต่าง ๆ ส่งผลต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมและรูปแบบการดำเนินธุรกิจอย่างมีนัยสำคัญ เช่น การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ทดแทนเทคโนโลยีเดิม การปรับรูปแบบการทำงานเป็นแบบทางไกล และการเติบโตของธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์<sup>53</sup>

จากผลกระทบดังกล่าว World Economic Forum (WEF) ได้ประมาณการว่าภายในปี ค.ศ. 2025 (พ.ศ. 2568) จะมีงานประมาณ 85 ล้านตำแหน่งถูกทดแทน แต่ก็จะมีงานใหม่เพิ่มขึ้น 97 ล้านตำแหน่ง โดยอาชีพแห่งอนาคตจะเป็นการผสมผสานระหว่างทักษะด้านดิจิทัลและการคิดวิเคราะห์ของมนุษย์ซึ่งเทคโนโลยีไม่สามารถทดแทนได้ ตำแหน่งงานและทักษะซึ่งเป็นที่ต้องการของภาคอุตสาหกรรมไทย 10 อันดับแรกแสดงในรูปที่ 3.2-1 ซึ่งพบว่ามีความสอดคล้องกับความต้องการในตลาดงานโลก

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| 1.  | Data Analysts and Scientists               |
| 2.  | Digital Marketing and Strategy Specialists |
| 3.  | Big Data Specialists                       |
| 4.  | AI and Machine Learning Specialists        |
| 5.  | Software and Applications Developers       |
| 6.  | Supply Chain and Logistics Specialists     |
| 7.  | Strategic Advisors                         |
| 8.  | Database and Network Professionals         |
| 9.  | Commercial and Industrial Designers        |
| 10. | Business Development Professionals         |

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| 1.  | Analytical thinking and innovation           |
| 2.  | Complex problem-solving                      |
| 3.  | Active learning and learning strategies      |
| 4.  | Critical thinking and analysis               |
| 5.  | Creativity, originality and initiative       |
| 6.  | Troubleshooting and user experience          |
| 7.  | Leadership and social influence              |
| 8.  | Resilience, stress tolerance and flexibility |
| 9.  | Technology design and programming            |
| 10. | Technology use, monitoring and control       |

รูปที่ 3.2-1 การคาดการณ์ความต้องการของตำแหน่งงาน (ด้านซ้าย)  
และทักษะ (ด้านขวา) ในประเทศไทย ภายในปี ค.ศ. 2025  
ที่มา: World Economic Forum

<sup>53</sup> World Economic Forum (2020) The Future of Jobs Report 2020



ในส่วนของประเทศไทย สอวช. ได้ทำการสำรวจข้อมูลตำแหน่งงานและสมรรถนะงานที่สำคัญ (Critical Functional Competency) ที่เป็นที่ต้องการสำหรับ 12 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทย ในระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2563 - 2567) โดยมุ่งเน้นตำแหน่งงานที่ใช้ทักษะสูง และตำแหน่งงานรูปแบบใหม่ และคำนึงถึงผลกระทบจากการแพร่ระบาด

ของโควิด-19 พบว่าในระยะ 5 ปีข้างหน้าประเทศไทยมีความต้องการบุคลากรทักษะสูงใน 12 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายรวม 177,554 คน<sup>54</sup> โดยตัวอย่างตำแหน่งงานและสมรรถนะที่มีความต้องการในอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ แสดงในตารางที่ 3.1 ดังนี้

**ตาราง 3.1 ตัวอย่างตำแหน่งงานและสมรรถนะที่มีความต้องการสูง และตำแหน่งงานและสมรรถนะรูปแบบใหม่ ใน อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ**

| อุตสาหกรรม                                                  | ตัวอย่างตำแหน่งงานที่สำคัญ                                                                                                 | สมรรถนะที่สำคัญ                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ดิจิทัล                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Data Scientist</li> <li>Full-Stack Developer</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Security Assessments</li> <li>Data Visualization and Data Engineering</li> </ul>                         |
| หุ่นยนต์                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Robotics Control Engineer</li> <li>Software Integration Engineer</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Robot Programming and Programming Pendant</li> <li>Embedded system</li> <li>Sensor Technology</li> </ul> |
| ยานยนต์แห่งอนาคต                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Automation Engineer</li> <li>Material Engineer</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Electronic Technology</li> <li>Electric and Hybrid Vehicle Technology</li> </ul>                         |
| อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Electrical Engineer</li> <li>Programmer</li> <li>Software Engineer</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Computer Aided Manufacturing</li> <li>Artificial Intelligence</li> <li>IoT Governance</li> </ul>         |
| การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aerospace Engineer</li> <li>Crop Modelling Analyst</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Biotechnology</li> <li>Data Science</li> <li>Machine Learning</li> <li>Crop Modelling</li> </ul>         |
| เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Biologist</li> <li>Agriculture Specialist</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatics</li> <li>Downstream Processing</li> </ul>                                                 |
| อาหารแห่งอนาคต                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutritionist</li> <li>Food Stylist</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Food Technology and Innovation</li> <li>Food and Drug Regulation</li> </ul>                              |
| การท่องเที่ยวกลุ่มผู้มีรายได้สูง และการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ | <ul style="list-style-type: none"> <li>Digital Marketing Specialist</li> <li>Digital Platform Developer</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Digital Marketing</li> <li>Design Thinking</li> </ul>                                                    |
| การแพทย์ครบวงจร                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Scientist (Chemist/Biologist)</li> <li>Bioprocess Engineer/Technician</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Good Manufacturing Practices Implementation</li> <li>Biorisk Management</li> </ul>                       |
| การบินและโลจิสติกส์                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ground Services Officer</li> <li>Logistics Data Specialist/ Data Analyst</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Accident and Incident Response Management</li> <li>E-Logistics IT Solutioning</li> </ul>                 |
| การป้องกันประเทศ                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Material Engineer</li> <li>AI Specialist</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cyber Security</li> <li>Cloud Computing</li> </ul>                                                       |
| การพัฒนาบุคลากรและการศึกษา                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Career and Skill Development Counselor</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Career and Skill Matching</li> <li>Curriculum Development</li> </ul>                                     |

<sup>53</sup> สำนักงานสภาพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (2563) สมรรถนะบุคลากรในอนาคตสำหรับ 12 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย (พ.ศ. 2563-2567)

## 1.2) ระบบเศรษฐกิจแบบงานชั่วคราว (Gig economy)

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ก่อให้เกิดเศรษฐกิจแพลตฟอร์ม (Platform Economy) ที่มีลักษณะการทำงานแบบรับงานเป็นครั้งคราวหรือ Gig economy ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีการจ้างงานผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัลที่สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาและมีความหลากหลาย ตั้งแต่การร่วมเป็นพันธมิตรของแพลตฟอร์ม ไปจนถึงการจ้างงานแบบแรงงานอิสระ (Freelance) แรงงานกลุ่มนี้มีชื่อเรียกหลากหลาย เช่น แรงงานดิจิทัล (Digital labor) และแรงงาน Gig worker เป็นต้น โดยโครงสร้างแรงงานของ Gig worker ทั่วโลกมีการขยายตัวของการใช้งานแพลตฟอร์มดิจิทัลเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 25 ต่อปี<sup>55</sup>

ประเทศไทยยังไม่มีมีการสำรวจสถานภาพของแรงงานแบบ Gig worker อย่างเป็นทางการ มีเพียงการสำรวจสถานภาพของแรงงานนอกระบบในภาพรวม ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ 20.4 ล้านคน (ข้อมูลปี 2563)<sup>56</sup> จากข้อมูลการสำรวจสถานะการทำงานของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าแรงงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ Gig worker (แรงงานที่ทำงานมากกว่า 1 อาชีพ หรือทำงานแบบไม่เต็มเวลา) มีจำนวนมากกว่า 1.9 ล้านคน หรือประมาณร้อยละ 10 ของกำลังแรงงานในระบบ และส่วนมากอยู่ในกลุ่มแรงงานทักษะระดับกลาง<sup>57</sup> ทั้งนี้ ผู้ทำงานกลุ่มดังกล่าวมีแนวโน้มเติบโตเพิ่มขึ้นตามมูลค่าของตลาดงานแบบฟรีแลนซ์ในประเทศไทยที่เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง และการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว จะทำให้แรงงานกลุ่มนี้เผชิญความท้าทายในการพัฒนาทักษะเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในระบบการจ้างผ่านแพลตฟอร์มหรือการเปลี่ยนงานใหม่ เพื่อรับมือกับความท้าทายดังกล่าว นอกจากทักษะเฉพาะด้านในแต่ละอาชีพ Gig worker ยังจำเป็นต้องมีทักษะอื่น ๆ เพิ่มเติม ได้แก่<sup>58</sup>

- ทักษะพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT literacy) ที่จำเป็นต่อการเข้าถึงงานในแพลตฟอร์มออนไลน์ รวมถึงทักษะด้าน ICT เฉพาะสำหรับงานแต่ละอาชีพ
- ทักษะเชิงเทคนิคด้านอื่น ๆ เช่น ภาษาอังกฤษ ความเข้าใจพื้นฐานด้านการเงิน (Financial literacy) ทักษะ

การจัดการระบบ (Organisational skills) ทักษะด้านการตลาด เป็นต้น

- ทักษะด้านสังคม เช่น ความสามารถในการสร้างเครือข่าย (Networking skills) ทักษะด้านธุรกิจ (Business skills) ความสามารถในการเสาะหางาน เป็นต้น
- คุณลักษณะ (Attribute) ที่สำคัญ เช่น ความกระตือรือร้น (Self-motivation) และมนุษยสัมพันธ์ เป็นต้น

## 1.3) ความต้องการกำลังคนรองรับเศรษฐกิจฐานราก

การพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากเป็นวาระสำคัญของรัฐบาลเนื่องจากความยากจนและความเหลื่อมล้ำเป็นปัญหาสำคัญของประเทศ โดยพบว่าคนยากจนกว่าร้อยละ 60 อยู่ในภาคเกษตรกรรมซึ่งถือเป็นภาคส่วนที่มีการจ้างงานขนาดใหญ่ของประเทศไทย<sup>59</sup> แสดงให้เห็นถึงปัญหาของการกระจายรายได้สู่ประชากรในท้องถิ่น แนวทางการสร้างความเข้มแข็งให้กับระบบเศรษฐกิจของชุมชนจะมุ่งเน้นไปที่การเสริมสร้างองค์ความรู้และพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่สอดคล้องและจำเป็นต่อการยกระดับสู่การเป็นผู้ประกอบการให้กับเกษตรกร แรงงานทั่วไป และกลุ่มผู้มีรายได้น้อยและไม่มั่นคง เพื่อสร้างการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจในพื้นที่ โดยมีความรู้และทักษะที่สำคัญ เช่น

- ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างโอกาสทางธุรกิจและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร
- ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และยกระดับห่วงโซ่อุปทานให้เป็นห่วงโซ่คุณค่าที่สามารถก่อให้เกิดการกระจายรายได้สู่ชุมชนได้อย่างเป็นธรรม
- ทักษะด้านบัญชีและการเงิน เพื่อบริหารจัดการต้นทุน และความรู้และวินัยทางการเงิน เพื่อการบริหารจัดการหนี้สิน และการออมเพื่อเป็นทุนและหลักประกันในการลงทุนต่อไป
- ทักษะด้านการตลาด โดยครอบคลุมถึงช่องทางตลาดออนไลน์และช่องทางตลาดอื่น ๆ
- ทักษะการบริหารจัดการ การบริหารความเสี่ยง และการบริหารจัดการในกระบวนการผลิต เป็นต้น

<sup>55</sup> องค์กรรัฐ วันชนะสมบัติ และ เกรียงศักดิ์ วีระโกวิทขจร (2561) เศรษฐกิจแพลตฟอร์มและผลกระทบต่อแรงงานภาคบริการในประเทศไทย

<sup>56</sup> สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2564) การสำรวจแรงงานนอกระบบ พ.ศ. 2563 [http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านสังคม/สาขาแรงงาน/Informal\\_work\\_force/2563/fullreport\\_63.pdf](http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านสังคม/สาขาแรงงาน/Informal_work_force/2563/fullreport_63.pdf) สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2564

<sup>57</sup> สุระภักย์ ศัพทเสน (2560) Gig Economy และการทำงานในอนาคตที่เปลี่ยนไป <https://uat-api.dtn.go.th/files/v3/5cfff75861ac9ee073b7bfb5c/download> (สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2564)

<sup>58</sup> รวบรวมและสรุปจาก 1) Broughton, A., Gloster, R., Marvell, R., Green, M., Langley, J., & Martin, A. (2018). The experiences of individuals in the gig economy. HM Government. 2) Warner A. (2021) 60+ Freelance Stats – Why the Gig Economy is Growing in 2021 <https://www.websiteplanet.com/blog/freelance-stats/> (สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2564)

<sup>59</sup> สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562) รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์ความยากจนและความเหลื่อมล้ำในประเทศไทย 2562

ตัวอย่างของธุรกิจชุมชน รวมถึงตัวอย่างอาชีพ ความรู้และทักษะที่ต้องการ มีดังนี้

- ธุรกิจเกษตร ตัวอย่างอาชีพ เช่น เกษตรกรรุ่นใหม่ หรือ Young smart farmer ที่สามารถนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาบริหารจัดการการเกษตร ต่อยอดไปสู่การเป็นผู้ประกอบการ และเป็นผู้นำด้านการเกษตรในท้องถิ่นได้ โดยประเทศไทยได้ตั้งเป้าหมายสร้าง Young smart farmer 1,000 ราย ภายในปี 2569 และอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้าน ซึ่งเป็นผู้เชื่อมโยงระหว่างเกษตรกรและหน่วยงานรัฐ เพื่อจัดเก็บข้อมูลและถ่ายทอดความรู้ทางการเกษตร โดยมีเป้าหมายพัฒนาอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้าน 46,000 ราย ภายในปี 2569<sup>60</sup>
- ธุรกิจท่องเที่ยว ตัวอย่างอาชีพ เช่น มัคคุเทศก์ท้องถิ่น ผู้ประกอบการท่องเที่ยว และผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยมีตัวอย่างทักษะและความรู้ที่ต้องการ เช่น การสร้างอัตลักษณ์ท้องถิ่น (Branding) การสร้างเรื่องเล่า (Story telling) การมีจิตบริการ (Service mind) การใช้ Social media การทำบัญชีครัวเรือน และความรู้ด้านมาตรฐานของที่พักและบริการ เป็นต้น<sup>61</sup>

## 2) การปรับทิศทางของสถาบันอุดมศึกษาในการพัฒนากำลังคนตามความต้องการของประเทศ

### 2.1) การจัดการเรียนการสอนแบบ New Normal ในยุคการแพร่ระบาดของโควิด-19

การปรับตัวต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ทำให้เกิดความปกติใหม่ขึ้นในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา เกิดการแพร่ขยายของการจัดการเรียนการสอนทางไกล (Distance learning) ผ่านการเรียนออนไลน์ (Online) และการเรียนแบบใช้สื่อผสมผสาน (Blended learning) ออกไปในวงกว้าง สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งมีโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลรองรับไว้บ้างอยู่แล้ว แต่ยังคงต้องมีการปรับนโยบายและแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติม เพื่อให้เข้ากับสถานการณ์การแพร่ระบาด

ที่เกิดขึ้น กระทรวง อว. ได้มีแนวนโยบายต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการปรับตัวดังกล่าว ดังนี้

**ระยะการระบาดวงกว้าง** การจัดการเรียนการสอนเน้นความปลอดภัยเป็นสำคัญ สถาบันอุดมศึกษาหยุดการเรียนการสอนทุกรูปแบบยกเว้นแบบออนไลน์ วิชาที่มีภาคปฏิบัติมีการปรับเพื่อให้เรียนและปฏิบัติการที่บ้านให้ได้มากที่สุด การฝึกงานมีการยกเลิกหรือปรับระยะเวลาหรือปรับกิจกรรมที่เหมาะสมทดแทน และมีการปรับรูปแบบการสอบและการประเมินผลให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนออนไลน์ ส่วนการบริการประชาชน เช่น โรงพยาบาล ดำเนินการโดยคำนึงถึงความปลอดภัยสูงสุด<sup>62</sup>

**ระยะการระบาดผ่อนคลาย** สถาบันอุดมศึกษามีการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการสอนในชั้นเรียนและออนไลน์ ตามความเหมาะสมของหลักสูตรและกลุ่มเป้าหมาย และหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่มีการรวมกลุ่มของคนจำนวนมาก<sup>63</sup> การให้บริการบุคคลภายนอกผ่านระบบออนไลน์ (e-Service) การหลีกเลี่ยงหรือเลื่อนการเดินทางระหว่างประเทศ หรือการพิจารณาอนุญาตเป็นรายกรณี การจัดประชุมวิชาการหรือการสัมมนา และการคัดเลือกนักศึกษาต่างชาติ ดำเนินการผ่านระบบออนไลน์<sup>64</sup> รวมถึงกำหนดให้มีการเฝ้าระวังการระบาดตามสถานการณ์ โดยให้ปฏิบัติตามสอดคล้องกับมาตรการของกระทรวงสาธารณสุข และศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) เช่น มีการคัดกรองบุคคลที่เข้ามาในสถานศึกษา การจัดที่นั่งเรียนโดยเว้นระยะห่าง และให้ใส่หน้ากากอนามัยตลอดเวลาที่ทำกิจกรรม จัดให้มีจุดทำความสะอาดมือและการจัดสถานที่ให้มีระบบระบายอากาศที่ดี จัดทำระบบติดตามดูแลผู้มีความเสี่ยง ฯลฯ มีการกำหนดมาตรการในการทำงานของบุคลากรในหน่วยงาน เช่น การทำงานที่บ้าน (Work from Home) มีการตั้งศูนย์ประสานงานระดับหน่วยงานเป็นกลไกในการกำกับ

<sup>60</sup> การนำเสนอในการประชุมคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG Model ครั้งที่ 1/2564

<sup>61</sup> การนำเสนอในการประชุมคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG Model ครั้งที่ 2/2564

<sup>62</sup> ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด-19 ฉบับที่ 3. [https://www.ops.go.th/main/images/2563/muaAdmin/corona/COVID\\_3.pdf](https://www.ops.go.th/main/images/2563/muaAdmin/corona/COVID_3.pdf). (accessed on 8 April 2021)

<sup>63</sup> ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง มาตรการผ่อนคลายการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด-19 ฉบับที่ 7. [http://www.cpe.eng.kps.ku.ac.th/th/images/news/activity/2563/2563.08.12\\_covid19.pdf](http://www.cpe.eng.kps.ku.ac.th/th/images/news/activity/2563/2563.08.12_covid19.pdf). (accessed on 8 April 2021)

<sup>64</sup> มาตรการการเตรียมความพร้อมรองรับสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 ในปีการศึกษา 2563 สถาบันอุดมศึกษา 4 เครือข่ายที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย. <http://www.pn.psu.ac.th/COVID-19/document/defensive/4%20stabun%202563%20V5.pdf>. (accessed on 8 April 2021)



ติดตามและเฝ้าระวังการระบาด และประสานงานกับ ศูนย์ปฏิบัติการและบริหารสถานการณ์การระบาดของ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของกระทรวง อว. (ศปก.อว.)<sup>65</sup>

นอกจากนี้ กระทรวง อว. ยังได้มีมาตรการช่วยเหลือ เช่น การลดค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ให้กับนักศึกษา การจัดตั้งกองทุน เยียวยานักศึกษาที่ได้รับผลกระทบ การลดค่าเช่าให้กับ ผู้ประกอบการรายย่อยในสถาบันอุดมศึกษา สนับสนุน การจ้างงานนักศึกษาและบุคคลทั่วไป การให้ทุนนิสิตทุนการศึกษานักศึกษาและบุคคลทั่วไป การให้ทุนนิสิตทุนการศึกษานักศึกษาและบุคคลทั่วไป การให้ทุนนิสิตทุนการศึกษานักศึกษาและบุคคลทั่วไป การให้ทุนนิสิตทุนการศึกษานักศึกษาและบุคคลทั่วไป

**2.2) การจัดหลักสูตรการเรียนแบบไม่ได้ปริญญา (Non-degree)** แนวโน้มที่ประชากรจะมีอายุยืนยาวขึ้น<sup>67</sup> ทำให้รูปแบบวิถีชีวิต เปลี่ยนแปลงไปจากวิถีแบบสามขั้น (Three-Stage-Life) ไปสู่วิถีแบบหลายช่วง (Multistage-life) ทำให้การเรียนรู้ และการทำงานสามารถเกิดควบคู่กันหรือเกิดซ้ำขึ้นได้ คนมีแนวโน้มที่จะทำงานมากกว่าหนึ่งอาชีพในตลอดช่วงชีวิต ดังนั้น รูปแบบการศึกษาและการเรียนรู้จะเปลี่ยนไปสู่การเรียนรู้ ตลอดชีวิต (Lifelong learning) ที่ตอบโจทย์การเรียนรู้ ของคนทุกช่วงวัย มีรูปแบบที่หลากหลายทั้งการเรียนเพื่อให้ได้ ปริญญา (Degree) และการเรียนแบบหลักสูตรเฉพาะทางที่ไม่ได้ ปริญญา (Non-degree) ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ

จากสถานการณ์ข้างต้น สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่ง ได้พัฒนาบุคลากรผ่านหลักสูตรการเรียนแบบ Non-degree ซึ่งปัจจุบันมีอยู่มากกว่า 677 หลักสูตร ให้มีเนื้อหาที่สอดคล้อง กับอุตสาหกรรมเป้าหมายและทักษะที่สำคัญ อาทิ การดูแล ผู้สูงวัย Soft skills ด้านต่าง ๆ โดยหลักสูตรจะตอบโจทย์ใน อุตสาหกรรมเป้าหมาย 3 อันดับแรก ได้แก่ อุตสาหกรรมดิจิทัล

อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรม การแพทย์<sup>68</sup> การเรียนในหลักสูตร Non-degree สามารถ ทำได้ผ่านแพลตฟอร์มที่รวบรวมหลักสูตรออนไลน์ที่เรียกว่า MOOC เช่น แพลตฟอร์มของโครงการมหาวิทยาลัย ไซเบอร์ไทย (Thailand Cyber University) ที่รวบรวม หลักสูตรออนไลน์จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ มีจำนวน ผู้เรียนใหม่ 286,000 คน จากจำนวนผู้ใช้ที่ลงทะเบียน 570,000 คน แพลตฟอร์ม uturekill-newcareer.in.th ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะแรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการถูกเลิกจ้าง หรือพักงานในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ซึ่งมีผู้ลงทะเบียนเรียน ในหลักสูตรกว่า 5,270 คน<sup>69</sup> นอกจากนี้ยังมีแพลตฟอร์ม ที่สถาบันอุดมศึกษาพัฒนาขึ้นมาเองเพื่อเผยแพร่บทเรียน ออนไลน์ของสถาบัน และอาจใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเรียน การสอนในหลักสูตรของสถาบัน อาทิ Chula MOOC โดย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CMU MOOC โดยมหาวิทยาลัย เชียงใหม่ Mahidol University Extension (Mux) โดย มหาวิทยาลัยมหิดล และ Gen Next Academy โดย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นต้น

### 2.3) การผลิตบัณฑิตฐานสมรรถนะ

การจัดการเรียนการสอนด้านสหกิจศึกษาและการจัดการ ศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education: CWIE) เป็นการจัดการศึกษาที่เน้น สร้างสมรรถนะให้บัณฑิตพร้อมสู่โลกการทำงาน ปัจจุบัน มีนักศึกษาที่ศึกษาในหลักสูตรแบบ CWIE ระดับปริญญาตรี มีจำนวน 42,558<sup>70</sup> คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 (ข้อมูลล่าสุด คือ ปีการศึกษา 2561) ระดับปริญญาโทและเอก มีนักศึกษา เข้าร่วม 1,600 คน<sup>71</sup> คิดเป็นร้อยละ 1.5 (ข้อมูลปีการศึกษา 2562) ซึ่งถือว่ามีส่วนที่ค่อนข้างน้อยหากเทียบกับต่างประเทศ

<sup>65</sup> 1) ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ฉบับที่ 8. <https://www.ku.ac.th/web-upload/fck/editor-pic/files/covid-mhest8.pdf> 2) ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ฉบับที่ 10. <https://www.mhesi.go.th/images/Pusit2021/pdfs/10-AnnCovid.pdf>. (accessed on 8 April 2021). (accessed on 8 April 2021)

<sup>66</sup> ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง มาตรการให้ความช่วยเหลือผู้ได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โควิด-19. [https://www.ops.go.th/main/images/2563/muaAdmin/corona/ประกาศ\\_อว.COVID19.pdf](https://www.ops.go.th/main/images/2563/muaAdmin/corona/ประกาศ_อว.COVID19.pdf). (accessed on 8 April 2021)

<sup>67</sup> London Business School, “Welcome to the multi-stage life” <https://www.london.edu/think/welcome-to-the-multi-stage-life> (accessed on 6 February 2021)

<sup>68</sup> สอวช. ข้อมูล ณ วันที่ 30 มีนาคม 2563

<sup>69</sup> สป.อว.

<sup>70</sup> นิติกร พงษ์ไพฑูรย์, รายงานการประชุมคณะทำงานเพื่อจัดทำแผนการส่งเสริมการจัดสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education: CWIE) วันที่ 16 ธันวาคม 2562 ณ ห้องประชุม 18C อาคารอุดมศึกษา 2 สป.อว.

<sup>71</sup> ประเมินการจากจำนวนผู้รับทุนที่อยู่ระหว่างรับทุนของโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) โครงการยกระดับความสามารถในการ แข่งขันของภาคอุตสาหกรรมด้วยการวิจัยและพัฒนา (RDI QS) โครงการวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม (Sci-Fi) และโครงการแพลตฟอร์มการศึกษาครบวงจร เพื่อการพัฒนานักศึกษาปริญญาโทและการวิจัยพัฒนานวัตกรรมของภาคอุตสาหกรรม

เช่น ประเทศแคนาดาที่มีนักศึกษาปริญญาตรีที่มีประสบการณ์แบบ Work-integrated Learning ร้อยละ 48.7 และระดับปริญญาโทและเอก ร้อยละ 34

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ CWIE ในประเทศไทยมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับสถาบันอุดมศึกษาและหลักสูตร ตัวอย่างของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา เช่น หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เริ่มดำเนินการในปี 2562 ที่กำหนดให้นักศึกษาปริญญาโททำงานในสถานประกอบการ 2 ปี เน้นการพัฒนานวัตกรรม โดยนำโจทย์ของบริษัทมาเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ โครงการโรงเรียนฝึกทักษะด้านวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กำหนดให้นักศึกษาปริญญาโทปฏิบัติงานและทำโครงการวิจัยในสถานประกอบการ รวมระยะเวลา 10 เดือน ส่วนหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่จัดการศึกษาร่วมกับภาคอุตสาหกรรมอย่างเข้มข้น มีตัวอย่างการดำเนินงาน เช่น หลักสูตรบูรณาการอุตสาหกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดการศึกษาร่วมกับสถานประกอบการในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ นักศึกษาทำงานในสถานประกอบการอย่างน้อย 14 เดือน บริษัทร่วมกำหนดทักษะการจัดการศึกษา และประเมินผลการพัฒนาผู้เรียน

ปัจจุบัน ภาครัฐได้มีมาตรการส่งเสริมการจัดการศึกษาที่บูรณาการกับการทำงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา (บพค.) ให้การสนับสนุนงบประมาณดำเนินโครงการแก่สถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานตัวกลางที่ทำหน้าที่บริหารจัดการหลักสูตรรูปแบบดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนากำลังคนในสาขาที่จำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ เป็นต้น และการส่งเสริมสิทธิประโยชน์ด้านภาษี เช่น การยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการฝึกสหกิจศึกษาสองเท่าของค่าใช้จ่ายจริง ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 เป็นต้น

**2.4) การจัดการศึกษาที่แตกต่างจากมาตรฐานการอุดมศึกษา**  
พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 มาตราที่ 69 ได้กำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาสามารถจัดการศึกษารูปแบบใหม่ที่แตกต่างไปจากมาตรฐานการอุดมศึกษาได้ ตามหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขที่สภามหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยในระหว่าง

ที่จัดการศึกษาให้ถือว่าการจัดการศึกษานั้นเป็นไปตามมาตรฐานการอุดมศึกษาที่เกี่ยวข้องแล้ว ในกรณีที่สภามหาวิทยาลัยฯ เห็นว่าการจัดการศึกษาดังกล่าวประสบความสำเร็จ ให้แจ้งคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาให้สามารถตอบสนองแนวโน้มความต้องการพัฒนากำลังคนของประเทศรวมถึงบริบทด้านการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน นำไปสู่การสร้างมาตรฐานอุดมศึกษาในกระบวนทัศน์ใหม่ และก่อให้เกิดการพลิกโฉมการผลิตกำลังคนของระบบอุดมศึกษา

ปัจจุบัน สอวช. ร่วมกับ สป.อว. กำลังจัดทำกลไกและแนวทางรองรับการจัดการศึกษารูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากมาตรฐานการอุดมศึกษาในปัจจุบัน โดยลักษณะของนวัตกรรมจัดการศึกษาสามารถมีได้หลายรูปแบบ เช่น การผลิตบัณฑิตฐานสมรรถนะตามความต้องการภาคอุตสาหกรรม ที่ภาคอุตสาหกรรมมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้นในการจัดการศึกษา การจัดการศึกษาที่อาศัยการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันและยังไม่มีมาตรฐานรองรับ หรือการจัดการศึกษาที่มุ่งออกแบบตามความต้องการเฉพาะบุคคล (Personalized customized curriculum) เป็นต้น

## 2.5) การลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีนักเรียนยากจนและนักเรียนด้อยโอกาสประมาณ 2.1 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 29.9 ของนักเรียนทั้งหมด<sup>72</sup> และฐานะของครอบครัวเป็นตัวแปรสำคัญต่อการสำเร็จการศึกษาและการตัดสินใจศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสะท้อนได้จากข้อมูลปี 2562 ที่พบว่า อัตราการเข้าเรียนในระดับปริญญาตรีของเด็กจากครัวเรือนที่ยากจนที่สุดร้อยละ 10 ของประเทศ มีเพียงร้อยละ 5.3 เท่านั้น ในขณะที่เด็กจากในครัวเรือนที่มีรายได้สูงสุดที่สุดร้อยละ 10 ของประเทศ มีโอกาสเข้าเรียนต่อระดับอุดมศึกษาสูงถึงร้อยละ 65.8 หรือมีโอกาสมากกว่าเด็กที่เกิดในครัวเรือนที่ยากจนถึง 12.4 เท่า<sup>73</sup> ซึ่งเทียบกับค่าเฉลี่ยอัตราการเรียนต่ออุดมศึกษาของเด็กไทยซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 37<sup>74</sup>

การขาดแคลนทุนทรัพย์ในการศึกษาต่อเป็นอุปสรรคหนึ่งที่สำคัญที่สุดในการเรียนต่อระดับอุดมศึกษา มาตรการที่สำคัญในการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษา

<sup>72</sup> <https://www.eef.or.th/infographic-15-10-20/>

<sup>73</sup> สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์ความยากจนและเหลื่อมล้ำของประเทศไทย ปี 2562

<sup>74</sup> ไทยพับลิก้า (2563) เจาะข้อมูลความเหลื่อมล้ำ เมื่อนักเรียนไทยเกือบครึ่งประเทศยังยากจน <https://thaipublica.org/2020/09/thaipublica-podcast-ep-16/>

คือกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) และกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษาที่ผูกกับรายได้ในอนาคต (กรอ.) ซึ่งสนับสนุนค่าเล่าเรียนและค่าครองชีพรายเดือนแก่นักศึกษา อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาอัตราการเข้าถึงโครงการเงินกู้สำหรับนักเรียนกลุ่มครัวเรือนที่ยากจนที่สุดร้อยละ 10 ยังมีอัตราส่วนที่ต่ำที่สุดโดยในปี 2562 มีนักเรียนเพียงร้อยละ 0.82 เท่านั้นที่เข้าถึงโครงการได้<sup>75</sup> เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาในปีการศึกษา 2564 กยศ. ได้ขยายขอบเขตการให้กู้ยืมเงินเป็น 4 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1) นักเรียนหรือนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ 2) นักเรียน หรือนักศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชาที่เป็นความต้องการหลักและจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ 3) นักเรียนหรือนักศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชาขาดแคลน และ 4) นักเรียนหรือนักศึกษาที่เรียนดีเพื่อสร้างความเป็นเลิศ<sup>76</sup>

นอกจากนี้ สถาบันอุดมศึกษา หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร ยังมีมาตรการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการเข้าถึงการศึกษาในระดับอุดมศึกษาแก่นักเรียนที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ อาทิ ทุนการศึกษาสำหรับผู้ที่ยากจนแต่มีฐานะยากจนเพื่อศึกษาในระดับปริญญาตรี ทุนสำหรับนักศึกษาที่ทำงานให้มหาวิทยาลัย หรือการผลักดันหลักสูตรการเรียนการสอนที่บูรณาการกับการทำงานสำหรับนักศึกษาที่ต้องการหารายได้ควบคู่กับการศึกษา อย่างไรก็ตาม มาตรการช่วยเหลือดังกล่าวยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น เกณฑ์การรับทุนบางประเภทยังมีข้อกำหนดด้านผลการเรียน ทำให้นักเรียนที่มีฐานะยากจนบางส่วนไม่ได้รับประโยชน์จากทุนดังกล่าว ค่าตอบแทนจากการทำงานอาจไม่เพียงพอกับค่าครองชีพ และจำนวนทุนการศึกษาที่ยังมีจำกัด เป็นต้น

### 3) การส่งเสริมสถาบันอุดมศึกษาในการตอบโหยความต้องการของประเทศ

#### 3.1) มหาวิทยาลัยแห่งการประกอบการ (Entrepreneurial university)

เป็นแนวคิดของการจัดการมหาวิทยาลัยให้มีกระบวนการบริหารจัดการแบบผู้ประกอบการ มีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการให้กับนักศึกษา มีการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมที่สามารถถ่ายทอดสู่การสร้างประโยชน์เชิงพาณิชย์ และมีกระบวนการสนับสนุน

เพื่อบ่มเพาะผู้ประกอบการและธุรกิจเกิดใหม่ โดยที่ผ่านมาได้มีการดำเนินงานที่สำคัญ เช่น

**การพัฒนานิสิตนักศึกษาให้เป็นผู้ประกอบการฐานนวัตกรรม**<sup>77</sup>  
กระทรวง อว. ได้ริเริ่มมาตรการทางการเงินเพื่อพัฒนาเยาวชน โดยเฉพาะนักเรียน นิสิต นักศึกษา หรือผู้ที่เพิ่งจบการศึกษาให้สามารถเป็นผู้ประกอบการฐานนวัตกรรม มาตรการที่สำคัญ ได้แก่ กองทุนพัฒนาผู้ประกอบการเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Technology and Innovation-Based Enterprise Development Fund : TED Fund) เพื่ออุดหนุนการพัฒนาธุรกิจบนฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่มีศักยภาพทางการตลาด สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ และสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจได้ โดยในช่วงระหว่างปี 2561-2563 กองทุน TED Fund ได้สนับสนุนโครงการนวัตกรรมไปแล้วทั้งสิ้น 63 โครงการ เกิดมูลค่าผลกระทบทางเศรษฐกิจ 437.15 ล้านบาท สร้างรายได้และกำไรให้กับผู้ประกอบการกว่า 46.01 ล้านบาท และลดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายให้กับผู้ประกอบการ 60.88 ล้านบาท

นอกจากนี้ในปีงบประมาณ 2563 กองทุน TED ได้สนับสนุนกองทุนยุววิสาหกิจเริ่มต้น (Youth Startup Fund) เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้นิสิต นักศึกษา ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) และผู้ประกอบการวิสาหกิจเริ่มต้น สามารถนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรมโดยได้สนับสนุนการพัฒนาแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ผ่านโปรแกรม Ideation Incentive Program (IDEA) จำนวน 35 โครงการ วงเงินทั้งสิ้น 3.5 ล้านบาท และสนับสนุนการพัฒนา Prove of Concept (POC) จำนวน 23 โครงการ ซึ่งคิดเป็นวงเงินสนับสนุน 27.3 ล้านบาท ก่อให้เกิดมูลค่าการลงทุน 131.38 ล้านบาท

#### การสร้างความตระหนักและบรรยากาศของความเป็นผู้ประกอบการ

ในปี 2563 กระทรวง อว. ได้จัดกิจกรรมแข่งขันวิสาหกิจเริ่มต้นระดับประเทศ (Startup Thailand League) เพื่อให้ นักเรียน นักศึกษา และบุคลากรในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เตรียมความพร้อมให้สามารถสร้างวิสาหกิจเริ่มต้นได้

<sup>75</sup> สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์ความยากจนและเหลื่อมล้ำของประเทศไทย ปี 2562

<sup>76</sup> กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (2563) เตรียมพร้อมการให้กู้ยืม 4 ลักษณะ ปีการศึกษา 2564 <https://www.studentloan.or.th/th/news/1601345537>

<sup>77</sup> รายงานประจำปี 2563 กองทุนพัฒนาผู้ประกอบการเทคโนโลยีและนวัตกรรม <http://www.tedfund.most.go.th/images/news/reports/2563/TED-AR-2020-Fina.pdf>



ในอนาคต มีสถาบันอุดมศึกษา 39 แห่งเข้าร่วมกิจกรรมก่อให้เกิดแนวคิด แผนงานธุรกิจ และนวัตกรรมจากวิสาหกิจเริ่มต้นเป็นจำนวนกว่า 1,500 ราย<sup>78</sup> นอกจากนี้ ยังได้จัดงาน Startup Thailand x Innovation Thailand 2020 ซึ่งมีหน่วยงาน 412 องค์กร รวมถึงสถาบันอุดมศึกษา 40 แห่งร่วมจัดแสดงผลงานเกี่ยวกับองค์ความรู้ด้านนวัตกรรมรับมือภาวะวิกฤต รวมถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านต่าง ๆ เพื่อช่วยขยายโอกาสทางธุรกิจนวัตกรรมให้แก่ Startup และผู้ประกอบการฐานนวัตกรรม<sup>79</sup> ทั้งนี้ คาดหวังว่ากิจกรรมดังกล่าวจะส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาเริ่มปรับหลักสูตรการเรียนการสอนให้ครอบคลุมการส่งเสริมความเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการประกอบการมากยิ่งขึ้น

**การพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมภายในสถาบันอุดมศึกษา**  
มาตรการที่สำคัญหนึ่งที่จะทำให้เกิดการลงทุนด้านนวัตกรรมที่ต่อยอดจากงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา คือ กลไก University Holding Company ที่จะทำหน้าที่เป็นผู้ลงทุนในระยะแรกของการพัฒนานวัตกรรม (Early stage) ที่มีความเสี่ยงสูงให้สามารถขยายผลและนำไปสู่เชิงพาณิชย์ได้จริงโดยสถานนโยบายฯ อยู่ในระหว่างการผลักดันนโยบายสนับสนุน University Holding Company เช่น การจัดทำแนวทางให้สถาบันอุดมศึกษาสามารถนำเงินรายได้ไปร่วมลงทุนในธุรกิจนวัตกรรมได้ การสนับสนุนการปรับปรุงระเบียบภายในสถาบันอุดมศึกษาให้เอื้อต่อการส่งเสริมการลงทุนในธุรกิจนวัตกรรม การส่งเสริมมหาวิทยาลัยสร้าง Spin-off/Startup และการส่งเสริม University Holding Company ลงทุนร่วมกับภาคเอกชนในรูปแบบทุนร่วมทุน (Fund of fund)

### 3.2) มหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่

สถาบันอุดมศึกษาถือเป็นผู้เล่นสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในระดับพื้นที่ในหลายด้าน ตั้งแต่การพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจ การยกระดับคุณภาพการศึกษา การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจ จนถึงการสร้างความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเฉพาะด้านเพื่อตอบสนองความต้องการของพื้นที่ ที่ผ่านมากระทรวง อว. สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ได้ร่วมขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการพัฒนาพื้นที่ในหลายด้านดังนี้

**การส่งเสริมบทบาทของมหาวิทยาลัยราชภัฏในการพัฒนาพื้นที่**  
บทบาทการพัฒนาพื้นที่ชุมชนท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏถูกกำหนดด้วยยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อพัฒนาท้องถิ่นระยะ 20 ปี ที่นำไปสู่การยกระดับศักยภาพของชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่ของแต่ละมหาวิทยาลัย ตัวอย่างโครงการที่ประสบความสำเร็จ เช่น การวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์และกลไกการดูดซับเศรษฐกิจผ้าพื้นถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช<sup>80</sup> ที่เริ่มตั้งแต่การวิจัยและพัฒนาคุณภาพและคุณสมบัติผ้าพื้นถิ่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าพื้นถิ่น การพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการแก่ชุมชนที่นำไปสู่การจัดตั้งแบรนด์ “ภูมิภัก” และการปรับให้มหาวิทยาลัยเป็นตลาดเพื่อบริโภคสินค้า (University as Marketplace) เป็นต้น

**การขับเคลื่อนการดำเนินงานของอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาค<sup>81</sup>**  
อุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาคมีบทบาทในการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา บ่มเพาะผู้ประกอบการและเทคโนโลยีใหม่เข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ ปัจจุบัน อุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาคมีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษา ร่วมดำเนินงานกว่า 40 แห่งทั่วประเทศ และได้พัฒนาผลงานนวัตกรรมมากมาย เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากนมโคสดแท้ 100 % ที่มีคุณภาพสูง ประกอบด้วยโปรตีนเบต้าเคซีนชนิดเอทู (A2) ภายใต้ชื่อสินค้า “mMilk” ซึ่งปราศจากน้ำตาลแลคโตส โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยขอนแก่น และบริษัท แมรี่แอน แดรี่ โปรดักส์ จำกัด และนำไปสู่การเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด อุดรธานี นครราชสีมา ราชบุรี และนครศรีธรรมราช รวมกว่า 1,200 ครอบครัวย

**การจัดตั้งหน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.)<sup>82</sup>**

ตัวอย่างโปรแกรมการพัฒนาพื้นที่สำคัญของ บพท. เช่น โปรแกรมขจัดความยากจนแบบเบ็ดเสร็จและแม่นยำ โดยใช้วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปี 2563 - 2564 ที่ได้ดำเนินการนำร่องใน 20 จังหวัดยากจน (พิจารณาระดับ

<sup>78</sup> สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ อ้างอิงใน <https://siamrath.co.th/n/170841>

<sup>79</sup> 1) <https://thailandinsidenew.com/2020/10/02/%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99-startup-thailand-x-innovation-thailand-expo-2020/> 2) <https://www.mhesi.go.th/index.php/en/pr-executive-news/2016-startup-thailand-x-innovation-thailand-expo-2020.html>

<sup>80</sup> มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

<sup>81</sup> <http://spa.mhesi.go.th/>

<sup>82</sup> หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.)

ความยากจนจากดัชนีความก้าวหน้าของคน หรือ Human Achievement Index) มีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษา ร่วมดำเนินงานกว่า 20 แห่ง ผลการดำเนินงานพบว่า คนยากจนกว่า 290,000 คน ได้รับการพัฒนาความรู้และ ทักษะเพื่อปรับเปลี่ยนเป็น Knowledge worker หรือ Smart farmer มีรายได้และคุณภาพชีวิตดีขึ้น และตรวจพบ คราวเรือนยากจนตกสำรวจในพื้นที่จังหวัดน่านรองเพิ่มเติมกว่า 23,000 คราวเรือน ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการนำมาตรการ ขจัดความยากจนไปขับเคลื่อนต่อไป<sup>83</sup>

### โครงการมหาวิทยาลัยสู่ตำบล สร้างรากแก้วให้ประเทศ

โครงการมหาวิทยาลัยสู่ตำบล สร้างรากแก้วให้ประเทศ<sup>84</sup> มีเป้าหมายเพื่อขับเคลื่อนการฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคม แก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการในการพัฒนาพื้นที่ โดยใช้องค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงจัดทำ ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ของชุมชนรายตำบล และขับเคลื่อน โดยเน้นการบูรณาการกับโครงการของหน่วยงานภาครัฐอื่น โดยให้สถาบันอุดมศึกษาในพื้นที่มีบทบาทสำคัญเป็น หน่วยเชื่อมโยงการดำเนินงาน (System integrator) ในพื้นที่ ในปัจจุบันดำเนินงานใน 3,000 ตำบล เกิดการจ้างงาน ไปแล้ว 53,263 ตำแหน่งจากเป้าหมาย 60,000 ตำแหน่ง ซึ่งรวมถึงการสร้างงานให้กับบัณฑิตจบใหม่ในพื้นที่ และ ได้ดำเนินการอบรมยกระดับทักษะไปแล้ว 8,685 คน โดยคาดว่าจะเกิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในพื้นที่ดำเนินการ กว่า 700 ล้านบาท/เดือน<sup>85</sup>

### หน่วยปฏิบัติการส่วนหน้าของกระทรวง อว. ในการสนับสนุน การพัฒนาจังหวัดเพื่อขับเคลื่อนไทยไปด้วยกัน

เพื่อส่งเสริมการทำงานเชื่อมโยงกับพื้นที่ กระทรวง อว. ได้มอบหมายให้สถาบันอุดมศึกษาในแต่ละพื้นที่ ซึ่งครอบคลุม 76 จังหวัดทั่วประเทศเป็นหน่วยบูรณาการ งานด้าน อววน. ในพื้นที่โดยมีอธิการบดีของสถาบัน อุดมศึกษาเป็นหัวหน้าคณะทำงานหรือ อว. ส่วนหน้า (Chief of Technical Officer: CTO) ของหน่วยเพื่อเชื่อมโยง กับหน่วยงานในระดับจังหวัด และนำองค์ความรู้ งานวิจัย และนวัตกรรมไปช่วยยกระดับศักยภาพและแก้ปัญหาตาม

ความต้องการในพื้นที่แต่ละจังหวัด<sup>86</sup> โดยครอบคลุมโจทย์ ในเรื่องต่าง ๆ เช่น การพัฒนาการเกษตร การท่องเที่ยว การบริหารจัดการน้ำ การบริหารจัดการขยะ การศึกษา เป็นต้น

### 3.3) สถาบันอุดมศึกษาเพื่อการวิจัยขั้นแนวหน้าและนวัตกรรม

สถาบันอุดมศึกษาถือเป็นกำลังสำคัญในการผลักดันการวิจัย ขั้นแนวหน้าของประเทศให้เกิดผลสำเร็จเป็นรูปธรรม ทั้งทางด้านการร่วมกำหนดทิศทางอนาคตของการวิจัย การพัฒนากำลังคนและงานวิจัยที่มี คุณภาพสูง การพัฒนา โครงสร้างพื้นฐาน และการสร้างความร่วมมือกับนานาชาติ ตัวอย่างผลการดำเนินงานที่สำคัญ เช่น

- **เทคโนโลยีควอนตัม** สถาบันอุดมศึกษา 10 แห่ง และ หน่วยงานด้านการวิจัยและเทคโนโลยี 5 แห่ง ได้ร่วมกัน จัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัม ของประเทศไทย พ.ศ. 2563 - 2573 โดยมีเป้าหมายเพื่อ ผลักดันให้ประเทศไทยติด 1 ใน 5 ของเอเชียในงานวิจัย ด้านควอนตัม ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีนักวิจัย ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีควอนตัมประมาณ 90 คน (เป็นนักวิจัยระดับหัวหน้าโครงการ 27 คน) และมีนักศึกษาระดับปริญญาเอกและนักวิจัยระดับหลัง ปริญญาเอกอีกประมาณ 30 คน<sup>87</sup>
- **ระบบโลกและอวกาศ (Earth and space system - ESS)** สถาบันอุดมศึกษา 16 แห่ง สถาบันวิจัยของรัฐ 12 แห่ง ได้ร่วมกันกำหนดเป้าหมายในการพัฒนางานวิจัย ด้านระบบโลกและอวกาศในระยะ 10 ปี เพื่อผลัก ดันให้ประเทศไทยติด 1 ใน 10 ของภูมิภาคเอเชียใน ด้านธุรกิจจากกิจกรรมอวกาศ และเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ บนฐานของเทคโนโลยีอวกาศของเอเชีย โดยปัจจุบัน ประเทศไทยมีนักวิจัยในสาขา ESS จำนวน 497 คน และนักวิจัยระดับหลังปริญญาเอก 31 คน<sup>88</sup>
- **การแพทย์** กระทรวง อว. ได้ร่วมกับกระทรวง สาธารณสุข ผลักดันแผนงานสำคัญภายใต้ความร่วมมือ ด้านการวิจัยและประยุกต์ใช้การแพทย์จีโนมิกส์ เพื่อการพัฒนาการแพทย์แม่นยำ เช่น การจัดตั้งศูนย์ บริการทดสอบการแพทย์จีโนมิกส์ของประเทศ ภายใน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยมหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>83</sup> ข้อมูลผลการดำเนินงานเดือนมกราคม 2564 หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.)

<sup>84</sup> กระทรวง อว. (2563) มหาวิทยาลัยสู่ตำบล สร้างรากแก้วให้ประเทศ <https://www.mhesi.go.th/index.php/flagship-project/2690-u2tambon.html>

<sup>85</sup> สป.อว. (2564) เอกสารนำเสนอความคืบหน้า โครงการ U2T 9 เม.ย. 2564 นำเสนอในที่ประชุมผู้บริหารระดับสูงกระทรวง อว. วันที่ 9 เม.ย.2564

<sup>86</sup> <https://www.mhesi.go.th/index.php/pr-executive-news/3217-2021-02-16-06-57-38.html>

<sup>87</sup> Quantum Technology Roadmap 2020-2029

<sup>88</sup> ที่มา: 1) สมุดปกขาว Frontier Research on Earth Space System 2) ข้อเสนอโครงการการวิจัยขั้นแนวหน้าระบบโลกและอวกาศ

และจะมีการจัดตั้ง Genomics Thailand Clinical Research Unit ในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข และ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ 22 แห่ง<sup>89</sup>

- **ฟิสิกส์พลังงานสูง (High energy physics)** สถาบันอุดมศึกษา 13 แห่ง และสถาบันวิจัยภาครัฐ 4 แห่ง ได้ร่วมมือกันพัฒนาภาคีความร่วมมือด้านฟิสิกส์พลังงานสูง เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านฟิสิกส์พลังงานสูงระดับแนวหน้าและเทคโนโลยีขั้นสูงที่สำคัญ มุ่งเน้นการศึกษากลุ่มอนุภาคมูลฐานเฉพาะด้านโดยร่วมมือกับสถาบันวิจัยชั้นนำของโลก<sup>90</sup>
- **มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์** สถาบันอุดมศึกษาจะเป็นกำลังสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนงานวิจัยในด้านนี้ได้ โดยมีนโยบายสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนาบุคลากรในสาขาดังกล่าว เพื่อส่งเสริมให้สถาบันอุดมศึกษา และสถาบันวิจัยได้สร้างองค์ความรู้ขั้นแนวหน้าในสาขาดังกล่าว และคาดว่าจะเกิดโครงการวิจัยร่วมกับสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องในระดับโลกผ่านเครือข่ายความร่วมมือในระดับนานาชาติ และสร้างองค์ความรู้ที่ได้รับการยอมรับและสามารถเผยแพร่ในวารสารวิชาการชั้นนำของโลก

### 3.4) การสร้างกลไกหรือแพลตฟอร์มการเชื่อมโยงกับผู้ใช้ประโยชน์

กลไกที่เชื่อมโยงระหว่างสถาบันอุดมศึกษาและภาคอุตสาหกรรม (University-Industry Linkage) เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนานักศึกษา อาจารย์ และนักวิจัยกลไกที่สำคัญหนึ่ง คือ นโยบายส่งเสริมบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจากมหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัยของภาครัฐไปปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในภาคเอกชน (Talent Mobility) การดำเนินงานตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2556 - กรกฎาคม 2563

มีบุคลากรที่เคลื่อนย้ายไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการจำนวน 1,107 คน และมีผู้ช่วยนักวิจัยซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี โท และเอก ไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการจำนวน 1,048 คน มีสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 518 แห่ง มุ่งเน้นการวิจัยพัฒนาในสาขายุทธศาสตร์ของประเทศ อาทิ เกษตรและอาหาร ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ โลจิสติกส์และการท่องเที่ยว และอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เกิดศูนย์อำนวยการความสะดวก (Clearing house) โครงการ Talent Mobility จำนวน 4 แห่งกระจายทั่วประเทศ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ภาคกลาง) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ภาคเหนือ) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ภาคใต้) และเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษา 17 แห่ง และสถาบันวิจัย 4 แห่งร่วมขับเคลื่อนการดำเนินงาน นอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดการปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อส่งเสริมและจูงใจให้บุคลากรไปปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น ตัวอย่างผลผลิตที่เกิดขึ้นจากโครงการที่เข้าร่วม อาทิ

- การพัฒนาตู้อบแผ่นพลาสติกสำหรับทำเข้าขาเทียมสำหรับออกหน่วยทำขาเทียมพระราชทานเคลื่อนที่เพื่อเป็นต้นแบบขยายผลเชิงพาณิชย์
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากเมล็ดกาแฟดิบที่ไม่ได้มาตรฐานเพื่อเพิ่มมูลค่าเชิงพาณิชย์ ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการจ้างงานของชาวเขา รวมทั้งลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม
- การพัฒนาคุณภาพไข่ไก่ตลอดห่วงโซ่การผลิตเพื่อเข้าสู่ระบบการรับรองคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัย
- เครื่องดักจับและแยกฝุ่นในอุตสาหกรรมหล่อโลหะ
- การศึกษาประสิทธิภาพเชิงกลและความเข้ากันได้ทางชีวภาพของอุปกรณ์แผ่นตามกระดูกแขน
- ฯลฯ

<sup>89</sup> กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2563) เอกสารประกอบการประชุมกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ครั้งที่ 5/2563 วันที่ 26 พฤษภาคม 2563

<sup>90</sup> เอกสารข้อมูลความต้องการกำลังคนระดับบัณฑิตศึกษา โครงการ Global Partnership for High-Energy Physics Frontier





โครงการการวิจัยและพัฒนาเมล็ดกาแฟที่ไม่ได้มาตรฐาน  
ให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเพิ่มมูลค่าเชิงพาณิชย์  
โดย ผศ.ดร. อัจฉราภรณ์ ดวงใจ  
คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา  
ร่วมกับ บริษัท อัลลคอฟฟ์ จำกัด

โครงการการวิจัยและพัฒนาคุณภาพไข่ไก่ปลอดห่วงโซ่  
การผลิตเพื่อให้เข้าสู่ระบบการรับรองคุณภาพมาตรฐาน  
และความปลอดภัยทางอาหารสู่ผู้บริโภค  
โดย ผศ.ดร. สุวิทย์ โชติพันธ์ ภาควิชาการสัตว์บริโภค  
คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับ  
บริษัท รวมพรมิตรโลกภัณฑ์ จำกัด

### รูปที่ 3.4-1 ตัวอย่างผลงานจากโครงการ Talent Mobility

#### 3.5) การดึงดูดและรักษาผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษาต่างชาติ เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี

จากข้อมูลสถิติแรงงานประจำปี 2562 พบว่า คนต่างชาติ  
กลุ่มทักษะสูงที่ทำงานอยู่ในประเทศไทยจำนวน 113,479 คน  
(ร้อยละ 3.8 ของแรงงานต่างชาติทั้งหมด)<sup>91</sup> โดยสถาบัน  
อุดมศึกษาทั่วประเทศ มีบุคลากรสายวิชาการที่เป็น  
ชาวต่างชาติประมาณ 2,500 คน จากจำนวนบุคลากร  
สายวิชาการทั้งสิ้น 79,422 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 3 ของ  
บุคลากรสายวิชาการทั้งหมด (ข้อมูลล่าสุดในปีการศึกษา 2561)  
นอกจากนี้ จำนวนชาวต่างชาติที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา  
ในประเทศไทย ทั้งระดับปริญญาตรี-โท-เอก มีจำนวนทั้งสิ้น  
24,978 คน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 11 ต่อปี  
อย่างไรก็ตาม สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19  
อาจส่งผลกระทบต่อจำนวนนักศึกษาต่างชาติที่จะเข้ามาเรียน  
ในประเทศไทยในอนาคตมีแนวโน้มลดลง ที่ผ่านมา รัฐบาล  
ได้เร่งจัดทำมาตรการเพื่อดึงดูดและรักษาบุคลากรต่างชาติ  
(Attract & Retain) ดังนี้

1) การจัดตั้งหน่วยงานบริการแนะนำและรับรอง  
ผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนได้จัดตั้ง  
ศูนย์บุคลากรทักษะสูง (Strategic Talent Center-STC)<sup>92</sup>

เพื่อให้บริการ แนะนำและรับรองผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกเรื่องระบบตรวจ  
ลงตราและการจัดทำใบอนุญาตทำงาน

2) การกำหนดระบบตรวจลงตรา (Visa) ที่เหมาะสมและ  
ยืดหยุ่น รวมทั้งให้สิทธิความเป็นพลเมืองแก่ชาวต่างชาติ  
ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญทักษะสูง ประเทศไทยได้ดำเนินโครงการ  
Smart Visa ที่ให้สิทธิพิเศษแก่ชาวต่างชาติที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ  
ทักษะสูงในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้บริหาร  
ระดับสูง นักลงทุน และผู้ประกอบการวิสาหกิจเริ่มต้น  
หรือสตาร์ทอัพ โดยมีสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ เช่น ให้สามารถ  
พำนักรในประเทศไทยได้สูงสุด 4 ปี รวมคู่สมรสและบุตร  
ลดข้อกำหนดด้านการรายงานตัวต่อสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง  
และสามารถเดินทางเข้าออกนอกราชอาณาจักรได้ไม่จำกัด<sup>93</sup>

3) การสร้างสภาพแวดล้อมและโครงสร้างพื้นฐาน  
ที่เอื้ออำนวยต่อการทำงาน ประเทศไทยได้ดำเนินการอย่าง  
ต่อเนื่องเพื่อพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก  
(Eastern Economic Corridor-EEC) ให้เป็นแม่เหล็กสำคัญ  
เพื่อดึงดูดการลงทุนและขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเป้าหมาย  
ซึ่งได้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ เช่น ระบบขนส่ง

<sup>91</sup> สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน. (2563). สถิติแรงงานประจำปี 2562.

<sup>92</sup> <http://www.boei.go.th/stc/index.php?lang=th>

<sup>93</sup> [https://www.boei.go.th/un/boi\\_event\\_detail?module=news&topic\\_id=125609&language=th](https://www.boei.go.th/un/boi_event_detail?module=news&topic_id=125609&language=th)

และโลจิสติกส์ รถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน การพัฒนาท่าเรือแหลมฉบังและท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3 และโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล เป็นต้น รวมถึงการพัฒนาเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor of Innovation - EECi) ซึ่งจะเป็นพื้นที่สำหรับการคิดค้นนวัตกรรมที่จะเสริมสร้างศักยภาพของประเทศให้มีความเข้มแข็งทั้งในเชิงเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชาชน และเป็นพื้นที่ที่ได้นำโครงสร้างพื้นฐานสำหรับกิจกรรมวิจัยและพัฒนา รองรับการพัฒนาโรงงานวิจัยไปสู่เชิงพาณิชย์ รวมถึงการสร้างเครือข่ายนวัตกรรมและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวิถีชีวิตของบุคลากรชาวต่างชาติและครอบครัว

### 3.6) การสร้างความเชื่อมโยงกับมหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัยต่างประเทศ

#### กองทุน Newton UK - Thailand Research and Innovation Partnership Fund

รัฐบาลสหราชอาณาจักรได้ก่อตั้งกองทุน Newton Fund เพื่อส่งเสริมความร่วมมือด้านการวิจัยและนวัตกรรมกับประเทศพันธมิตร 16 ประเทศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการเติบโตอย่างยั่งยืน โดยตั้งแต่ปี 2557 เป็นต้นมา กองทุนได้สนับสนุนงบประมาณแก่ประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จำนวน 2-4 ล้านปอนด์ต่อปี โดยสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมในหลายด้าน เช่น การศึกษาวิจัยในระดับปริญญาเอกให้กับนักศึกษาปริญญาเอก 132 ตำแหน่ง สนับสนุนเงินทุนสำหรับการเดินทางเพื่อศึกษาวิจัยสำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่ 56 คน สนับสนุนการฝึกอบรมแก่นักวิจัยระดับกลาง (Mid-career researchers) และเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ 112 คน และสนับสนุนเงินทุนตั้งต้นไม่เกิน 100,000 ปอนด์ (ประมาณ 4.3 ล้านบาท) สำหรับโครงการวิจัยขนาดใหญ่ที่มีผลกระทบสูง 45 โครงการ (Institutional links and impact scheme)<sup>94</sup> โดยผลกระทบของโครงการวิจัยขนาดใหญ่ดังกล่าว (ณ เดือนสิงหาคม 2563) ได้นำไปสู่การขยายความร่วมมือเพิ่มขึ้นอีก 64 โครงการ 166 กิจกรรม เกิดผลลัพธ์จากงานวิจัยเป็นผลงานตีพิมพ์ 105 รายการ ผลิตภัณฑ์และเครื่องมือ 51 ชิ้น สิทธิบัตร 4 ฉบับ และฐานข้อมูลกับตัวต้นแบบอีก 11 รายการ

### โครงการความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ขนาดใหญ่

(Big Science): ความร่วมมือระหว่างประเทศไทยกับเซิร์น (CERN) หรือ องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (The European Organization for Nuclear Research) เป็นองค์กรระหว่างประเทศในภูมิภาคยุโรป ตั้งอยู่ที่เมืองเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการวิจัยฟิสิกส์พื้นฐานระดับโลก<sup>95</sup> ในปี 2543 มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ริเริ่มโครงการความสัมพันธ์ไทย-เซิร์น และได้ผลักดันให้เกิดการลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่างหน่วยงานวิจัยและสถาบันการศึกษาของไทยกับเซิร์น จำนวน 6 ฉบับ และในปี 2561 ได้ยกระดับความสัมพันธ์ไปเป็นระดับรัฐบาล โดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ในขณะนั้น) เป็นผู้ลงนามในนามของรัฐบาลไทยร่วมกับผู้แทนของเซิร์น<sup>96</sup>

ผลการดำเนินงานภายใต้ความร่วมมือกับเซิร์น ได้มีการส่งเสริมให้นักศึกษาปริญญาโท-เอก และนักวิจัยไปทำงานวิจัยที่เซิร์น จำนวนทั้งสิ้น 46 คน (ปี 2555-2563) มีการส่งนักศึกษาเข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น ทั้งหมด 10 รุ่น จำนวน 29 คน (ปี 2553-2562) รวมถึงมีการจัดกิจกรรมอบรมความรู้ด้านฟิสิกส์อนุภาคให้แก่นักเรียน นักศึกษา และครูฟิสิกส์ นอกจากนี้ยังเกิดการพัฒนาศักยภาพโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ (National e-Science Infrastructure) ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษา 3 แห่ง และหน่วยงานภาครัฐด้านการวิจัยและเทคโนโลยี 6 แห่ง และสมาชิกสมทบเป็นสถาบันอุดมศึกษา 3 แห่ง ซึ่งเป็นศูนย์ที่จะรับข้อมูลการทดลองจากศูนย์ข้อมูลของเซิร์นมาใช้ในการทดลองซีเอ็มเอส (CMS: Compact Muon Solenoid) และอลิซ (ALICE: A Large Ion Collider Experiment)<sup>97</sup> โดยทรัพยากรส่วนหนึ่งเปิดเป็นระบบ Open service รองรับงานวิจัยในประเทศ ผลการดำเนินงานตั้งแต่ปี 2554 จนถึงปัจจุบัน มีโครงการวิจัยที่ใช้ทรัพยากรภาคี 246 โครงการ ผู้ใช้งานรวม 251 คน แบ่งเป็นนักวิจัย/อาจารย์ 64 คน และนักศึกษา 187 คน และผู้ใช้งานส่งผลงานตีพิมพ์ทั้งสิ้น 287 ผลงาน<sup>98</sup>

<sup>94</sup> ข้อมูล ณ เดือนมีนาคม 2564 British Council (2021) Newton Fund. Strengthening links beyond individual researchers

<sup>95</sup> สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน <https://www.slri.or.th/thaicern/#:~:text=ความร่วมมือระหว่างไทยกับ,ทำงานวิจัยร่วมกับเซิร์น>

<sup>96</sup> สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ [https://www.nstda.or.th/nac/2021/2021/03/03/ss14\\_20years-thai-cern/](https://www.nstda.or.th/nac/2021/2021/03/03/ss14_20years-thai-cern/)

<sup>97</sup> มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2563) 20 ปี ความสัมพันธ์ไทย-เซิร์น

<sup>98</sup> สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน โครงการ National e-Science Infrastructure Consortium <https://www.slri.or.th/thaicern/index.php/national-e-science.html>





วัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ อว. ทำหน้าที่ขับเคลื่อนพันธกิจที่สำคัญ  
ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม  
การพัฒนาคนในศตวรรษที่ 21 การยกระดับคุณภาพชีวิต  
รองรับสังคมสูงอายุ และลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม



# บทที่ 4

การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย  
และนวัตกรรม เพื่อวางรากฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน





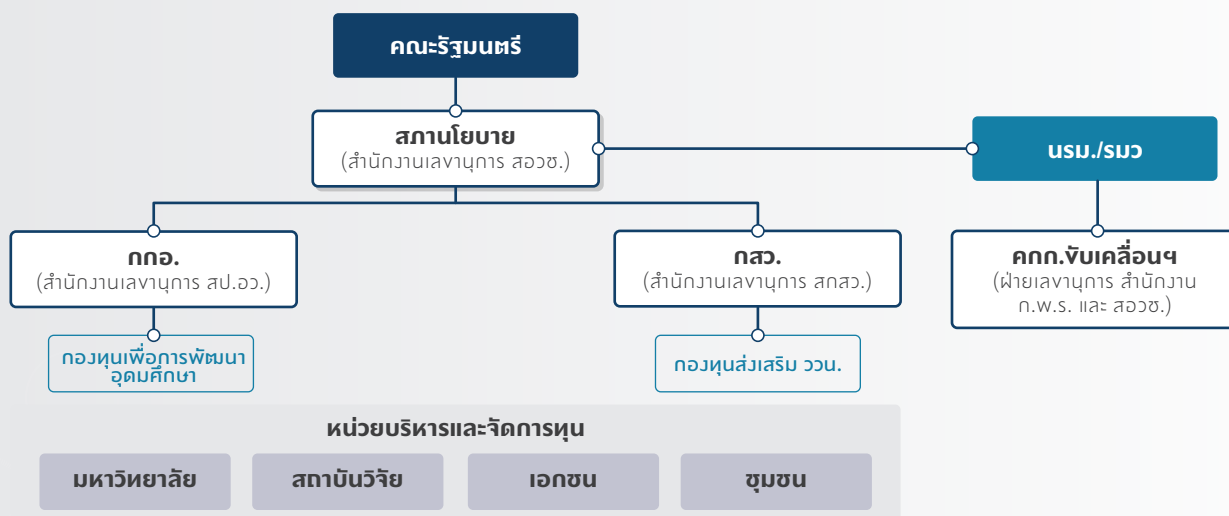


## บทที่ 4

# การปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อวางรากฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน

การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อววน.) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยจะช่วยเหลือเสริมการสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของประเทศ และปรับโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจนวัตกรรมเพื่อเป็นประเทศพัฒนาแล้วอย่างเต็มรูปแบบและยั่งยืน มีสังคมที่มีคุณภาพ รัฐบาลจึงได้จัดตั้งกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ภายใต้พระราชบัญญัติหลักจำนวน 5 ฉบับ ประกอบด้วย 1) พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม (ฉบับที่ 19) พ.ศ. 2562 2) พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 3) พระราชบัญญัติสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2562 4) พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 และ 5) พระราชบัญญัติการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ การวิจัย และนวัตกรรม พ.ศ. 2562 ซึ่งนับเป็นการปฏิรูปเชิงโครงสร้างที่สำคัญ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ อว. ทำหน้าที่ขับเคลื่อนพันธกิจที่สำคัญตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม การพัฒนาคนในศตวรรษที่ 21 การยกระดับคุณภาพชีวิต รองรับสังคมสูงอายุ และลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม ซึ่งการควมรวมหน่วยงานทาง “การอุดมศึกษา” และ “วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม” จะทำให้เกิดการทำงานหนุนเสริมกัน (Synergy) อย่างมีประสิทธิภาพในหลายมิติ

การจะทำให้ระบบ อววน. มีเอกภาพและเกิดการบูรณาการทำงาน ได้กำหนดให้มีคณะกรรมการระดับชาติจำนวน 4 คณะ ประกอบด้วย 1) สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สภานโยบาย) เป็นกลไกระดับนโยบายสูงสุด โดยมีสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอวช.) เป็นฝ่ายเลขานุการฯ 2) คณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กสว.) โดยมีสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) เป็นฝ่ายเลขานุการฯ 3) คณะกรรมการการอุดมศึกษา (กกอ.) โดยมีสำนักงานปลัดกระทรวง อว. เป็นฝ่ายเลขานุการฯ และ 4) คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา (กมอ.) โดยมีสำนักงานปลัดกระทรวง อว. เป็นฝ่ายเลขานุการฯ นอกจากนี้ ยังกำหนดให้มีคณะกรรมการขับเคลื่อนการปฏิรูปการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีบทบาทหน้าที่ในการจัดทำแนวทางการพัฒนาระบบ กลไก การบูรณาการทำงานและวิธีการปฏิบัติราชการ การจัดโครงสร้างและอัตรากำลังของหน่วยงานในบังคับบัญชาและในกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อให้การปฏิรูปเชิงโครงสร้างของระบบ อววน. ในช่วงของการเปลี่ยนผ่าน สามารถดำเนินต่อไปได้อย่างราบรื่น มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล (รูปที่ 4.1)



รูปที่ 4.1 โครงสร้างระบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ในช่วงของการเปลี่ยนผ่านนับตั้งแต่กลางปี 2562 ได้มีการขับเคลื่อนปฏิรูปการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในหลายด้าน เพื่อให้การดำเนินงานในระบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเป็นไปตามเจตนารมณ์ของการปฏิรูป

#### 4.1 การปรับโครงสร้างระบบหน่วยงาน

การขับเคลื่อนการปฏิรูปด้านโครงสร้างระบบหน่วยงานที่ผ่านมาได้มีการจัดแบ่งประเภทของหน่วยงานเพื่อกำหนดบทบาทของหน่วยงาน (Division of Labor) ให้มีความรับผิดชอบต่อการกิจ (Accountability) ลดความซ้ำซ้อนการดำเนินงาน และปิดช่องว่างภารกิจที่ไม่มีผู้รับผิดชอบ นอกจากนี้ ได้ออกแบบกลไกในระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การส่งต่อและรับนโยบายไปสู่การปฏิบัติที่ตอบโจทย์ประเทศและนโยบายอววน. และส่งเสริมให้หน่วยงานดำเนินงานได้โดยยืดหยุ่นคล่องตัว รองรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้

ที่ผ่านมาได้มีการขับเคลื่อนการปฏิรูประบบบริหารและจัดการทุนโดยจัดตั้งหน่วยงานบริหารและจัดการทุนเพิ่มเติมขึ้นจำนวน 3 แห่ง ได้แก่ หน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ตามมติสภานโยบายในการประชุม ครั้งที่ 1/2562 โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้มีหน่วยงานรับผิดชอบด้านการบริหารและจัดการทุนที่ครอบคลุมทุกสาขายุทธศาสตร์ของประเทศทั้งในเชิงพื้นที่ กำลังคน และระบบนวัตกรรม

การจัดตั้ง บพท. บพค. และบพข. มีลักษณะเป็นหน่วยงานชั่วคราว (Sandbox) อยู่ภายใต้ สอวช. โดยอาศัยข้อบังคับคณะกรรมการอำนวยการสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ว่าด้วยหน่วยบริหารและจัดการทุน พ.ศ. 2562 (ข้อบังคับ กอวช.) รองรับให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีอิสระ (Autonomy) มีคณะกรรมการบริหาร และมีระบบธรรมาภิบาลที่ดี โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2562 จนถึงปัจจุบันทำให้ระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศมีหน่วยงานบริหารและจัดการทุนที่รองรับสาขายุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมได้ครอบคลุมมากขึ้น หน่วยงานบริหารและจัดการทุนแต่ละแห่งมีจุดเน้นของการบริหารจัดการโจทย์การวิจัยที่ชัดเจน ส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพตลอดทั้งกระบวนการ

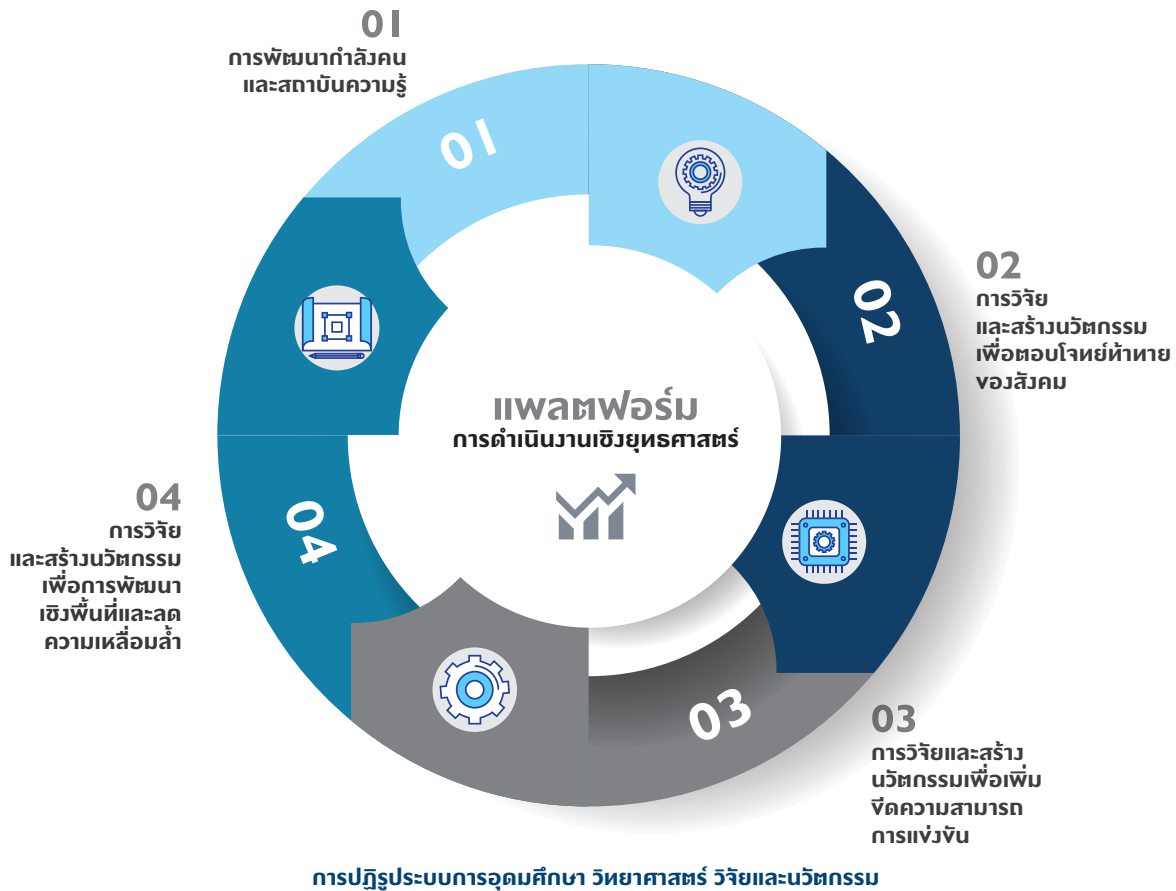
ตั้งแต่การกำหนดโจทย์วิจัยที่ตรงกับความต้องการของประเทศ การบริหารและจัดการทุนที่ตรงตามเป้าหมายและเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ การบริหารและจัดการองค์ความรู้และการวางแผนทางในการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่เกิดจากการสนับสนุนทุนไปใช้ประโยชน์ รวมถึงการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานในระบบมากขึ้น

ในส่วนของการปฏิรูปส่วนราชการภายใต้กระทรวง อว. ได้มีการประกาศกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการในกระทรวง อว. ประกาศในราชกิจจานุเบกษาและมีผลบังคับใช้แล้วเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2564 โดยครอบคลุมส่วนราชการ 5 หน่วยงาน ได้แก่ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) สำนักงานรัฐมนตรี (สร.อว.) สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) และสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) ทั้งนี้ เพื่อสนับสนุนให้เกิดการบูรณาการการทำงาน บุคลากร และทรัพยากรให้มีความคล่องตัวและดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

#### 4.2 การจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนเพื่อเป็นทิศทางพัฒนาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ

สภานโยบายได้กำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563-2570 โดยคำนึงถึงโจทย์สำคัญในยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี บริบทของการปฏิรูปประเทศในปัจจุบัน การจัดตั้งกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นกระทรวงใหม่ และบริบทโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงออกแบบให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถมีส่วนร่วมขับเคลื่อนการดำเนินงานในลักษณะแพลตฟอร์ม (Platform) ความร่วมมือตามเป้าประสงค์ของการพัฒนาใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ 2) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม 3) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน และ 4) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ โดยดำเนินควบคู่ไปกับการปฏิรูประบบอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ยุทธศาสตร์การดำเนินงานในแต่ละแพลตฟอร์มได้มีการกำหนดเป้าหมายและผลลัพธ์ที่สำคัญ (Objectives and Key Results: OKR) รวมถึงชุดโปรแกรมภายใต้แพลตฟอร์ม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบแผนด้านการอุดมศึกษา และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ (รูปที่ 4.2)





รูปที่ 4.2 นโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563-2570

#### 4.3 การพัฒนาระบบงบประมาณเพื่อขับเคลื่อนนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผน

การเปลี่ยนผ่านระบบงบประมาณภายใต้การจัดตั้งกระทรวง อว. มีหลักการสำคัญคือ การใช้ระบบงบประมาณเป็นกลไกขับเคลื่อนนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผน นโยบายรัฐบาล และประเด็นเร่งด่วนสำคัญของประเทศ โดยออกแบบให้มีกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมขึ้นภายใต้พระราชบัญญัติสถานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562 เพื่อให้ระบบงบประมาณด้านการอุดมศึกษา และด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมสามารถจัดสรรและบริหารได้แบบ Block grant และ Multi-year เนื่องจากกระบวนการขั้นตอนการเสนอของบประมาณเดิมเป็นไปตามปฏิทินงบประมาณรายปี ซึ่งไม่เหมาะสมกับแผนงาน/โครงการพัฒนากำลังคน ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาดำเนินการหลายปี และจะต้องเขียนขอเสนอโครงการที่มีรายละเอียดล่วงหน้าก่อนการดำเนินงานจริง ซึ่งไม่เหมาะสมกับแผนงาน/โครงการวิจัย

และนวัตกรรมที่ต้องรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว

ที่ผ่านมา สถานโยบายได้อนุมัติให้ความเห็นชอบกรอบวงเงินงบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 (เสนอกรอบวงเงินจำนวน 37,000 ล้านบาท ได้รับการจัดสรรจำนวน 12,555 ล้านบาท ผ่านกองทุน และจัดสรรจำนวน 11,513 ล้านบาทให้กับหน่วยวิจัยและนวัตกรรมโดยตรง), 2564 (เสนอกรอบวงเงินจำนวน 47,192 ล้านบาท ได้รับการจัดสรรจำนวน 19,917 ล้านบาท) และ 2565 (เสนอกรอบวงเงินจำนวน 24,400 ล้านบาท) และกรอบวงเงินงบประมาณด้านการอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็นเลิศของสถาบันอุดมศึกษาและการผลิตกำลังคนระดับสูงเฉพาะทางตามความต้องการของประเทศ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 (เสนอกรอบวงเงินจำนวน 10,250 ล้านบาท ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ)

#### 4.4 การจัดระบบติดตามและประเมินผล เพื่อติดตามและประเมินผลนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

กฎหมายการจัดตั้งกระทรวง อว. ได้กำหนดกลไกการติดตามและประเมินผลนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผน โดยให้คณะกรรมการพิเศษเฉพาะเรื่อง ทำหน้าที่ติดตามและประเมินผลการดำเนินการแทนสถานนโยบายในเรื่องที่สถานนโยบายเห็นว่าจำเป็นต้องพิจารณาดำเนินการตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายเป็นพิเศษ หรือมีเหตุอื่นเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติตามหน้าที่และอำนาจของสถานนโยบาย ตามนโยบายยุทธศาสตร์ แผนด้านการอุดมศึกษา และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม นอกจากนี้ ยังให้คณะกรรมการติดตามและประเมินผลการสนับสนุนวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ทำหน้าที่ติดตามประเมินผลการวิจัยและนวัตกรรมที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุน และผลการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ ในระบบวิจัยและนวัตกรรม และ สกสว. และให้ กกอ. สามารถแต่งตั้งคณะอนุกรรมการได้ โดย กกอ. ได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการด้านการติดตามและประเมินผลขึ้น

การดำเนินงานที่ผ่านมา พบว่าในด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้มีการกำหนดกรอบการติดตามและประเมินการสนับสนุนวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมใน 2 ประเด็นภายใต้หลักการ Double-loop Learning ดังนี้

- 1) การประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมโดยประเมินผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบทั้งในเชิงวิชาการ และเชิงเศรษฐกิจและสังคม
- 2) การประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยบริหารและจัดการทุน
  - ด้านความสามารถในการดำเนินการตามแผน
  - ด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยประเมินการนำผลงาน ววน. ไปใช้ประโยชน์
  - ด้านกระบวนการทำงาน (Process Evaluation) โดยประเมินกระบวนการของการบริหารจัดการ แผนงาน/โครงการ ด้าน ววน.

ในด้านการอุดมศึกษา ได้มีการวางแนวทางการติดตามและประเมินผลใน 4 มิติ ประกอบด้วย

- 1) การติดตามความสำเร็จของการดำเนินงานตามแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564-2570 และแผนปฏิบัติการฯ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการอุดมศึกษา (Higher Education Plan)

- 2) การติดตามและประเมินผลคุณภาพและพัฒนาการของการอุดมศึกษา (Quality & Development)
- 3) การติดตามและประเมินผลการขับเคลื่อนนโยบายสำคัญด้านการอุดมศึกษา (Key Policies Result & Progress)
- 4) การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานและการใช้จ่ายงบประมาณ (Budget & Output)

#### 4.5 การเชื่อมโยงข้อมูลการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมทั้งระบบ

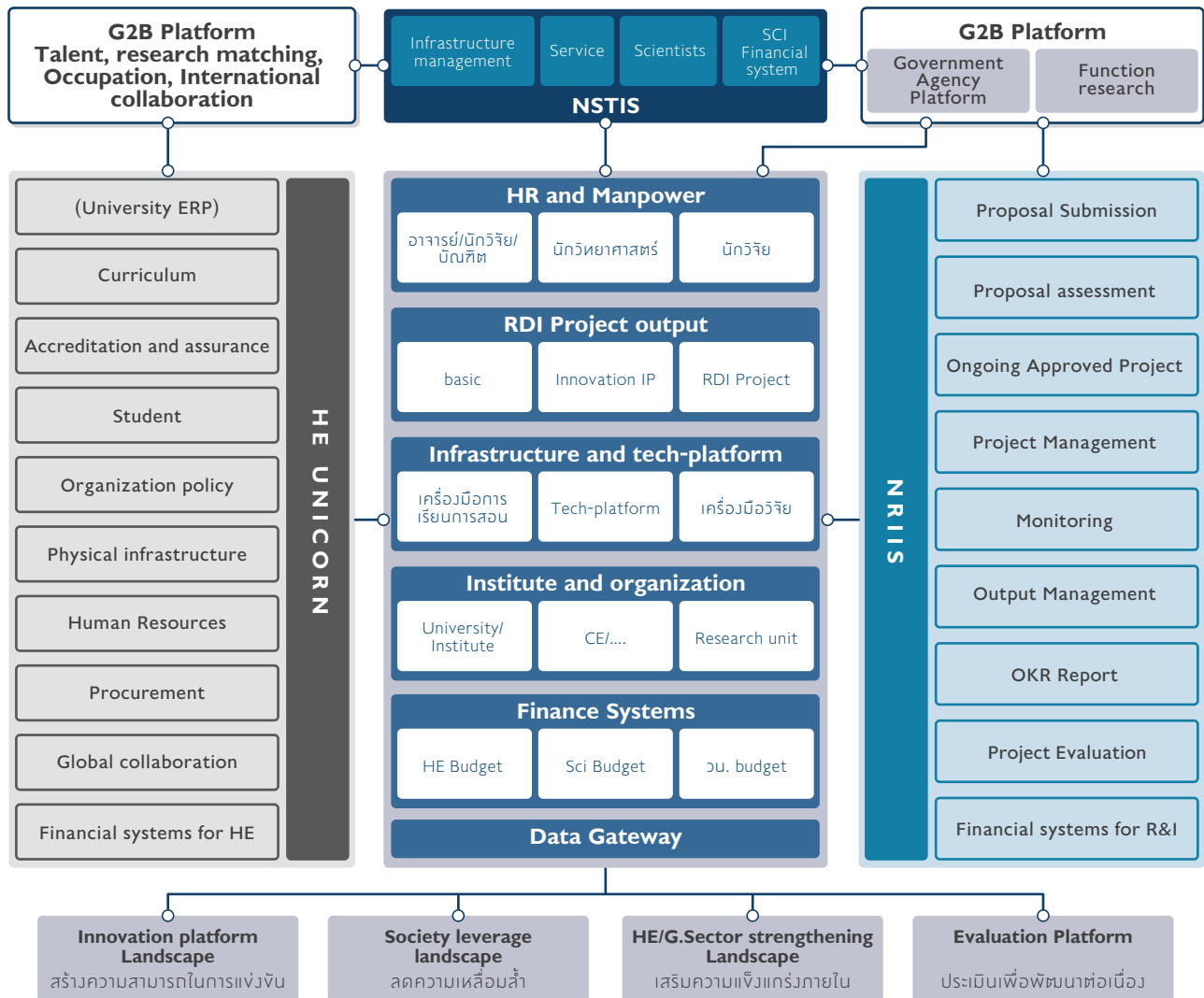
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สอวช. สกสว. สป.อว. และ วช. ได้มีความพยายามร่วมกันในการเชื่อมโยงข้อมูลการอุดมศึกษาและข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ การจัดสรรงบประมาณ การบริหารและจัดการทุน และการติดตามและประเมินผลให้เกิดประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ รวมถึงลดภาระในการจัดทำระบบสารสนเทศของหน่วยงาน โดยมีหลักการในการดำเนินงาน คือ ต้องตอบโจทย์ผู้ใช้ (User) ในทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และต้องให้มีข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ป้อนเข้าสู่ระบบสารสนเทศกลางได้แบบ Real time สำหรับผลการดำเนินงานที่ผ่านมา สรุปได้ดังนี้

- 1) การออกแบบกรอบสถาปัตยกรรมข้อมูล อววน. ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่
  - ระดับที่ 1 Business Architecture ประกอบด้วย ส่วนกลยุทธ์ (Strategy) ส่วนองค์กร (Organization) และส่วนกระบวนการ (Process)
  - ระดับที่ 2 Application ประกอบด้วยเครื่องมือในการดำเนินงานต่าง ๆ เช่น ระบบเครดิตสะสม การสร้างความร่วมมือ การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer) เป็นต้น
  - ระดับที่ 3 Data & Database ประกอบด้วยฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ฐานข้อมูลด้านกำลังคนและความเชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลองค์ความรู้เชิงวิชาการ ฐานข้อมูลบริการและความร่วมมือ และฐานข้อมูลสิทธิประโยชน์และทรัพยากร เป็นต้น
  - ระดับที่ 4 Technology ประกอบด้วยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น Cloud-based Infrastructure, Big Data Blockchain เป็นต้น
- 2) การออกแบบการเชื่อมโยงฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (รูปที่ 4.3) ดังนี้
  - ข้อมูลด้านการวิจัยและนวัตกรรม ได้แก่ ระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (National Research and Innovation Information Sys-

tem หรือ NRIIS) ซึ่งมีการจัดทำโครงสร้างผังข้อมูล โดย กสว. สกสว. วช. และ สอวช.

- ข้อมูลด้านการอุดมศึกษา ได้แก่ ระบบข้อมูล Higher Education UNICON หรือ HE UNICON ดำเนินการโดย สป.อว.

- ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบข้อมูล National Science Technology Information System หรือ NSTIS ดำเนินการโดย สป.อว. และ จะดำเนินการร่วมกับ กสว. พัฒนาระบบข้อมูลส่วนนี้ต่อไป



รูปที่ 4.3 ความเชื่อมโยงของระบบภายในซึ่งจะเป็นตัวระบบบริหารจัดการระบบฐานข้อมูล ต่อเนื่องไปจนถึงการปฏิบัติการภายในของหน่วยงาน

#### 4.6 การพัฒนาและปรับปรุงกฎหมาย กฎ ระเบียบ

การพัฒนาและปรับปรุงกฎหมาย กฎ และระเบียบ มีวัตถุประสงค์ให้หน่วยงานในระบบสามารถดำเนินการวิจัยและนวัตกรรมได้อย่างคล่องตัวมากขึ้น ลดปัญหาและอุปสรรค ความซับซ้อนยุ่งยากของกระบวนการและขั้นตอน และลดระยะเวลาในการดำเนินงาน อีกทั้งยังมุ่งพัฒนากฎหมายและระเบียบที่สนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบาย มาตรการและกลไก เพื่อให้การปฏิรูประบบ อววน. สามารถขับเคลื่อนไปได้โดยมีระบบ

นิเวศนวัตกรรมที่สมบูรณ์มากขึ้น พร้อมสำหรับการพัฒนาให้เกิดเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมและมุ่งสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วต่อไป กฎหมายจัดตั้งกระทรวง อว. ได้วางหลักการไว้ในกฎหมาย (Basic Laws) ในหลายประเด็นการพัฒนา และในระยะที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันได้มีการดำเนินงานเพื่อพัฒนาและปรับปรุงกฎหมาย กฎ และระเบียบ ในบางประเด็นที่มีความสำคัญเร่งด่วน โดยมีรายละเอียด ดังนี้



## 1) จัดทำร่างประกาศคณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ เรื่องหลักเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา และเพื่อการบริหารหาวิชาการของสถาบันอุดมศึกษา

การจัดทำร่างประกาศคณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขข้อจำกัดและสร้างระบบที่คล่องตัวมากขึ้นในการให้บริการทางวิชาการของสถาบันอุดมศึกษาที่เกี่ยวกับการจัดหาพัสดุของหน่วยงานในระบับวิจัยและนวัตกรรม โดยมีประเด็นสำคัญที่กำหนดไว้ในร่างประกาศ เช่น การกำหนดให้มีคณะกรรมการกลางทำหน้าที่กำหนดนโยบาย พิจารณาวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้าง การกำหนดให้เอกสารจัดซื้อจัดจ้างสามารถกระทำได้โดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ การกำหนดให้หัวหน้าหน่วยงานของรัฐมีอำนาจการสั่งซื้อสั่งจ้างครั้งหนึ่งไม่เกิน 100 ล้านบาท หากเกินวงเงินให้เป็นอำนาจของสภาสถาบันอุดมศึกษาหรือคณะกรรมการบริหารหน่วยงาน การลดขั้นตอนการซื้อหรือจ้างเพื่อการวิจัยและนวัตกรรมเหลือ 2 วิธี ได้แก่ วิธีคัดเลือกและวิธีเฉพาะเจาะจง และกำหนดวิธีการให้ง่ายขึ้น การกำหนดให้หน่วยงานของรัฐสามารถโอนหรือบริจาคพัสดุให้หน่วยงานภาคเอกชนที่ร่วมดำเนินโครงการหรือองค์การสาธารณะได้ และคู่สัญญาสามารถเลือกใช้แบบสัญญาของหน่วยงานของรัฐหรือแบบสัญญามาตรฐานที่ผ่านอัยการสูงสุด เป็นต้น

ร่างประกาศฉบับนี้จะเป็นเครื่องมือเชิงกระบวนการที่สำคัญในการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาให้สามารถจัดซื้อจัดจ้างเพื่อการวิจัยได้คล่องตัวมากขึ้น ทำให้สถาบันอุดมศึกษาบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อการวิจัยและนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยไม่ต้องกังวลกับอุปสรรคหรือข้อจำกัดด้านขั้นตอน วิธีการ และระยะเวลา ซึ่งจะส่งผลให้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อบ่มุ่และให้ความสำคัญกับการผลิตและการบริหารจัดการผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

## 2) ระเบียบสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการสนับสนุนทุนวิจัยและนวัตกรรมแก่ภาคเอกชนและภาคประชาสังคมเพื่อนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ พ.ศ. 2563

ระเบียบฉบับนี้เป็นเครื่องมือเชิงนโยบายที่สำคัญเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift)

การสนับสนุนทุนวิจัยและนวัตกรรมของหน่วยให้ทุน ที่จากเดิมส่วนใหญ่ให้แก่สถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยของรัฐ มาให้แก่ภาคเอกชนและภาคประชาสังคมได้โดยมีระเบียบรองรับ ทั้งนี้ เพื่อตอบสนองต่อนโยบายการส่งเสริมการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์เพื่อสร้างผลทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างมีนัยยะสำคัญมากยิ่งขึ้นได้

ระเบียบสภานโยบายว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการสนับสนุนทุนวิจัยและนวัตกรรมแก่ภาคเอกชนและภาคประชาสังคม เพื่อให้หน่วยงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ กำหนดให้ผู้รับทุนหมายความว่ารวมถึง บุคคล คณะบุคคล ชุมชน หน่วยงานภาคเอกชนหรือหน่วยงานภาคประชาสังคมด้วย เป็นการเปิดโอกาสให้แก่ผู้ทำวิจัยและนวัตกรรมในทุกภาคส่วนให้สามารถเป็นผู้รับทุนได้หากมีศักยภาพเพียงพอ โดยหน่วยงานผู้ให้ทุนเองจะต้องมีความสามารถในการพิจารณาสนับสนุนทุนไปยังผู้รับทุนที่มีความพร้อมและสามารถดำเนินการตามโจทย์วิจัยที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ ระเบียบฉบับนี้ยังได้กำหนดกลไก วิธีการ ขั้นตอน รวมถึงประเด็นที่หน่วยงานให้ทุนต้องคำนึงถึงในการพิจารณาให้ทุนไว้อย่างรัดกุม เช่น การมีคณะกรรมการบริหารในขั้นตอนของการพิจารณาให้ทุน การกำหนดคุณสมบัติของผู้รับทุนภาคประชาสังคม การวิเคราะห์ศักยภาพของผู้รับทุนเอง รวมถึงการวิเคราะห์ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมที่ประเทศจะได้รับจากโครงการ การติดตาม ประเมินผล และการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ เพื่อให้การสนับสนุนทุนวิจัยและนวัตกรรมไปยังภาคเอกชนและภาคประชาสังคมเป็นไปอย่างโปร่งใส เป็นธรรม มีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผล และตอบวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรม

ระเบียบฉบับนี้จะเป็นหลักเกณฑ์กลางสำหรับหน่วยงานใช้ในการพิจารณาและอ้างอิงในการจัดสรรทุนได้อย่างมีมาตรฐานเดียวกัน และช่วยให้หน่วยงานให้ทุนของรัฐกล้าตัดสินใจลงทุนวิจัยและนวัตกรรมร่วมกับภาคเอกชนและภาคประชาสังคม ส่งผลให้มีการพัฒนาขีดความสามารถด้านการวิจัยและนวัตกรรมในภาคเอกชนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจนวัตกรรมตามเป้าหมายที่วางไว้

อววน. เป็นฟันเฟืองหลักในการเปลี่ยนประเทศไทยไปสู่ประเทศที่พัฒนา  
อย่างสมดุลด้วยนวัตกรรม **จึงต้องมีการปฏิรูประบบ อววน. ให้เข้มแข็งและยืดหยุ่น**  
ต่อการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย การแบ่งบทบาทหน้าที่หน่วยงาน  
อย่างชัดเจนและมอบความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ที่กำหนด





# บทที่ 5

ภาพรวมการดำเนินการที่ผ่านมา  
และแนวทางการพัฒนา อววน. ในอนาคต







## บทที่ 5

# ภาพรวมการดำเนินการที่ผ่านมา และแนวทางการพัฒนา อววน. ในอนาคต

### 5.1 ภาพรวมการดำเนินการที่ผ่านมา

จากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั่วโลก ตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินธุรกิจ การปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ การเมืองโลก และสงครามทางการค้าระหว่างประเทศ จนถึงสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้โลกในปัจจุบันเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกมิติทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ที่ผ่านมา อววน. มีบทบาทสำคัญในการรับมือกับภาวะวิกฤตการระบาดของโควิด-19 รวมถึงการพัฒนาวัคซีนโควิด-19 ที่มีความก้าวหน้าเป็นลำดับต้นของภูมิภาค นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการสนับสนุนการกระจายรายได้ และจัดความยากจน โดยมีเทคโนโลยีและระบบการจัดเก็บข้อมูลในระดับชุมชน เพื่อใช้ในการวางแผนและบริหารชุมชนได้อย่างเหมาะสม แก้ไขปัญหาได้ตรงจุด และสร้างชุมชนนวัตกรรมโดยการถ่ายทอดเทคโนโลยี สร้างมูลค่าเพิ่มในห่วงโซ่อุปทาน สร้างอุตสาหกรรมระดับพื้นที่ เช่น สินค้าเกษตรอินทรีย์ การท่องเที่ยวชุมชน ผลิตภัณฑ์ประจำชุมชน (OTOP) ช่วยปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ผ่านมาตรการสนับสนุนอุตสาหกรรมเป้าหมายและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจ

หมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG) รวมถึงการขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาผู้ประกอบการและสตาร์ทอัพที่มีนวัตกรรม ส่งเสริมให้ประเทศเป็นศูนย์กลางการค้าและการลงทุนของภูมิภาค บูรณาการและนำองค์ความรู้เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสนับสนุนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ อววน. ยังเป็นแหล่งรวมบุคลากรที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญขั้นสูงจำนวนมาก สามารถดำเนินการฝึกอบรมแก่บุคลากรในภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไป เพื่อนำความรู้ไปประกอบวิชาชีพในปัจจุบันและอนาคตได้

### 5.2 การปรับตัวสู่อนาคต

แนวโน้มโลกที่ส่งผลกระทบต่ออนาคตของประเทศไทย การเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉมฉับพลัน และสถานการณ์วิกฤตต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ได้สะท้อนถึงปัญหาเชิงระบบทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคมที่ยืดหยุ่นไม่ทันการเปลี่ยนแปลง มุ่งเน้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นหลัก พึ่งพาต่างชาติอย่างมากในด้านการท่องเที่ยว การแพทย์ และเทคโนโลยี และขาดการสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากอย่างเพียงพอ จุดบกพร่องเหล่านี้ชี้ให้เห็นความจำเป็นที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ในการพัฒนาประเทศใหม่ โดยให้ความสำคัญในเรื่องต่อไปนี้



|   |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | การสร้างสมดุลระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การสร้างสังคมที่มีคุณภาพ และยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาระบบสาธารณสุขที่เข้มแข็ง และการรักษาสิ่งแวดล้อม                                                                            |
| 2 | การคำนึงถึงความมั่นคงของประชาชนในประเทศเป็นที่ตั้ง ทั้งความมั่นคงทางอาหาร ความมั่นคงทางสุขภาพ ความมั่นคงทางพลังงาน และความมั่นคงทางอาชีพ                                                                                               |
| 3 | การสร้างความเข้มแข็งจากภายใน โดยเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก เพื่อกระจายความเจริญสู่ท้องถิ่น และส่งเสริมให้เกิดการพึ่งพาตัวเอง เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง                                                  |
| 4 | การสร้างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมที่พัฒนาจากความสามารถของคนไทย เพื่อลดการพึ่งพาจากต่างชาติ                                                                                                                                 |
| 5 | การเตรียมการเพื่อรองรับสังคมในอนาคตที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก และเพื่อสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจจากนวัตกรรมพลิกโฉม เช่น สังคมที่มนุษย์และหุ่นยนต์อยู่ร่วมกันในชีวิตประจำวัน เศรษฐกิจที่มีปัญญาประดิษฐ์เป็นฐานในการดำเนินธุรกิจ เป็นต้น |

ในการขับเคลื่อนไปสู่กระบวนการทัศน์ใหม่ในการพัฒนาประเทศดังกล่าวนี้ ต้องวางแผนเตรียมความพร้อมด้านกำลังคนให้มีความรู้และทักษะสูง พัฒนาระบบการศึกษาที่สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรองรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างความเข้มแข็งแก่ระบบวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็น พัฒนางานวิจัยขั้นแนวหน้าเพื่อเป็นรากฐานในการสร้างอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในอนาคต และสนับสนุนการพัฒนาผู้ประกอบการและธุรกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม รวมทั้งออกแบบระบบการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีไปสู่ชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อกระจายความเจริญในพื้นที่

อววน. เป็นฟันเฟืองหลักในการเปลี่ยนประเทศไทยไปสู่ประเทศที่พัฒนาอย่างสมดุลด้วยนวัตกรรม จึงต้องมีการปฏิรูประบบ อววน. ให้เข้มแข็งและยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย การแบ่งบทบาทหน้าที่หน่วยงานอย่างชัดเจนและมอบความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ที่กำหนด การออกแบบระบบงบประมาณ อววน. ให้สามารถรองรับวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่หลากหลาย รวมทั้งสามารถจัดสรรงบประมาณในรูปแบบที่เป็นก้อนและรองรับ

การดำเนินการหลายปีติดต่อกันได้ และการออกแบบระบบการติดตามประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ สามารถวัดผลได้ทั้งในระดับนโยบาย ระดับการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติ และระดับปฏิบัติ

### 5.3 แนวทางการพัฒนา อววน. ในระยะ 5 ปีข้างหน้า

เพื่อให้ประเทศไทยสามารถยกระดับการพัฒนาประเทศด้วย อววน. ตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ทิศทางการพัฒนา อววน. เพื่อการฟื้นตัวของประเทศจากวิกฤตโควิด-19 และการปรับตัวสู่อนาคต ควรมุ่งเน้นการดำเนินงานเชิงยุทธศาสตร์ ใน 6 ด้าน (รูปที่ 5.3) ดังนี้

1) เปลี่ยนความยากจนสู่ความมั่งมีอย่างทั่วถึงด้วย อววน. มุ่งเน้นปรับเปลี่ยนการแก้ไขปัญหาคความยากจนจากการอุดหนุนทรัพยากร ไปสู่การปลดล็อกศักยภาพความเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมของคนในพื้นที่ เพื่อยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิต ควบคู่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและอุตสาหกรรมให้เกิดเป็นขีดความสามารถใหม่ของประเทศ

- **ขจัดความยากจนอย่างตรงจุด** เกาะติดครัวเรือนศึกษาปัญหาและพฤติกรรมเพื่อออกแบบมาตรการอย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพ ต่อยอดพัฒนา

ฐานข้อมูลชุมชน บูรณาการการทำงานเพื่อสร้างผู้ประกอบการท้องถิ่น ออกแบบกลไกความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนและชุมชนที่แบ่งปันผลประโยชน์อย่างเป็นธรรม

- **สร้างศูนย์กลางความเจริญในท้องถิ่นด้วยนวัตกรรม** พัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจนวัตกรรม และสร้างขีดความสามารถในการพัฒนาอุตสาหกรรมหลัก ตามจุดแข็งของพื้นที่ เชื่อมโยงให้เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้วิจัยและนวัตกรรม โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และสร้างแรงจูงใจในการกระจายโอกาสและความเจริญสู่ภูมิภาค
- **ส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมที่คนไร้โอกาสเข้าถึงได้** พัฒนาธุรกิจนวัตกรรมเพื่อผู้ไร้โอกาส ขจัดอุปสรรคการเข้าถึงนวัตกรรม และเชื่อมโยงผลงานวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

## 2) สร้างเสริมคุณค่าแห่งความเป็นมนุษย์และพลังทางสังคม เพื่อการพัฒนาที่สมดุลด้วย อววน.

โดยส่งเสริมระบบ อววน. ในการสร้างคน องค์ความรู้ และนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการพัฒนามนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่สมดุล ยั่งยืน และทั่วถึง ให้ความสำคัญกับความมั่นคงของมนุษย์ สุขภาวะ การพัฒนามนุษย์ทุกช่วงวัย ความหลากหลายของวิถีชีวิตและวัฒนธรรม ความเปิดกว้างและความเป็นธรรมในสังคม การมีส่วนร่วมทางการเมืองและนโยบายสาธารณะ ทั้งระดับชาติและระดับท้องถิ่น ความเข้าใจโลกและการเปลี่ยนแปลงทางภูมิรัฐศาสตร์ และการอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมอย่างสอดคล้องกับระบบนิเวศและมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

- **เสริมสร้างความมั่นคงของมนุษย์ การพัฒนามนุษย์ และสุขภาวะ** ส่งเสริมการสร้างคน องค์ความรู้ และนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาที่ให้ความสำคัญกับมนุษย์ เสริมสร้างความมั่นคงของมนุษย์ (human security) การพัฒนามนุษย์ (human development) ตลอดช่วงชีวิตหลายขั้น (multi-stage life) และระบบสุขภาพ (health systems) เพื่อสังคมสุขภาวะที่ยั่งยืน
- **ส่งเสริมการขับเคลื่อนกระบวนการทางสังคม วัฒนธรรม และการเมืองในระดับท้องถิ่นและระดับโลก** ส่งเสริมการสร้างคน องค์ความรู้ และนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนกระบวนการทางสังคม วัฒนธรรม และการเมือง ด้วยการเปิดพื้นที่การมีส่วนร่วมที่หลากหลายและครอบคลุมในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับโลก โดยคำนึงถึงมรดกทางศิลปวัฒนธรรม อัตลักษณ์

ของชาติ และการอยู่ร่วมในสังคมโลกอย่างมีศักดิ์ศรี และมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง

- **เสริมสร้างความมั่นคงของระบบนิเวศและความยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ** ส่งเสริมการสร้างคน องค์ความรู้ และนวัตกรรม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการน้ำ ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ อย่างยั่งยืน ความสามารถในการจัดการมลพิษ ความเสี่ยง และภัยพิบัติ และความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- **เสริมศักยภาพมนุษย์และสังคมในความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี** ส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรมที่บูรณาการสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศิลปกรรม กับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างบรรทัดฐานและความตระหนักของสังคมเกี่ยวกับนโยบายจริยธรรม กฎหมาย และสังคมของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ตลอดจนสร้างพื้นที่ร่วมเพื่อการวิจัยและนวัตกรรมแบบสหวิทยาการที่บูรณาการข้ามศาสตร์

3) **ขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG) เพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน** โดยใช้โมเดลเศรษฐกิจ BCG เป็นเครื่องยนต์ชุดใหม่สำหรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ สร้างการเติบโตเชิงคุณภาพ ต่อยอดจากความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของไทยในด้านความเข้มแข็งของฐานทรัพยากรชีวภาพภายในประเทศ สู่กลยุทธ์การสร้างรายได้เปรียบเชิงการแข่งขันในระดับโลก มุ่งเน้นการพัฒนาใน 4 อุตสาหกรรม ยุทธศาสตร์ ได้แก่ เกษตรและอาหาร ผลิตภัณฑ์และกระบวนการเคมีชีวภาพมูลค่าสูงเพื่อสร้างพลังงานชีวภาพ วัสดุชีวภาพ และชีวเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมการแพทย์ ยา วัคซีน และบริการสุขภาพ และอุตสาหกรรมท่องเที่ยว และเศรษฐกิจสร้างสรรค์ รวมทั้งส่งเสริมการเปลี่ยนผ่านโมเดลการพัฒนาสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน การสร้างกลไกและโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการพัฒนา BCG และการอำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจ BCG

- **เกษตรและอาหาร** ขับเคลื่อนการปรับโครงสร้างภาคเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรอาหารของไทย ไปสู่การผลิตสินค้าและบริการที่มีประสิทธิภาพสูง และมูลค่าเพิ่มสูง สะอาดปลอดภัยได้มาตรฐานสากล กระจายรายได้อย่างเป็นธรรม พร้อมรับมือกับความเปลี่ยนแปลง และสอดคล้องกับการพัฒนาที่ยั่งยืน



- **พลังงานชีวภาพ วัสดุชีวภาพ และชีวเคมีภัณฑ์** พัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการเคมีชีวภาพมูลค่าสูง เพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานทดแทนจากฐานชีวภาพ ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงและลดความผันผวนด้านราคา และพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่กลุ่มวัสดุและเคมีชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ
- **อุตสาหกรรมทางการแพทย์ ยา วัคซีนและบริการสุขภาพ** สนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาสินค้าทางสุขภาพและการแพทย์ ยา วัคซีน และเวชภัณฑ์เพื่อสร้าง product champion รวมถึงศักยภาพสมุนไพรให้มีมาตรฐาน สามารถส่งออกขายต่างประเทศได้ เกิดอุตสาหกรรมด้านการแพทย์และบริการสุขภาพ (medical hub) เป็นแหล่งสร้างงานให้แก่ผู้มีทักษะสูงและรายได้สูง โดยมีเป้าหมายเพื่อประชาชนไทย มีสุขภาพแข็งแรง มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านยา วัคซีน อุปกรณ์การแพทย์ และเวชภัณฑ์ ลดการพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ รวมทั้งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาการแพทย์แม่นยำ การแพทย์เฉพาะบุคคล การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับบริการด้านจีโนมที่เกี่ยวข้อง และสนับสนุนการพัฒนาระบบการรับรองมาตรฐานทางการแพทย์ในประเทศให้เข้มแข็งตามมาตรฐานสากล
- **การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์** ใช้ อววน. หนุนเสริมการปรับภาพลักษณ์ (rebranding) ประเทศไทยสู่แหล่งท่องเที่ยวคุณภาพสูงทั้งด้านสันติภาพและสุขภาพ มุ่งสู่การเป็นศูนย์กลางการดูแลสุขภาพของเอเชีย สอดคล้องกับการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์มายกระดับการนำเสนอการท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยี ดิจิทัล ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้เพื่อการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพสูงในการรองรับนักท่องเที่ยว ทั้งทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน ด้านมาตรฐานความปลอดภัย และด้านการฟื้นฟูและป้องกันปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- **เศรษฐกิจหมุนเวียน** ปรับสู่ระบบเศรษฐกิจที่ยั่งยืนด้วยการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนแก้ปัญหาการใช้ทรัพยากรอย่างไร้ประสิทธิภาพ ด้วยการส่งเสริมการหมุนวนทรัพยากรกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่อย่างไม่มีสิ้นสุด เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการประหยัดทรัพยากร การพัฒนา

ธุรกิจใหม่ที่จะช่วยกระตุ้นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและการหมุนเวียนของวัสดุ รวมทั้งสร้างการจ้างงานและสังคมสีเขียว

- **สร้างกลไกและโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการพัฒนา BCG** สร้างระบบนิเวศและปัจจัยเอื้อสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมและบริการ BCG พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศด้าน BCG เพื่อการสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพของสินค้าและบริการ สร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและปลดล็อกข้อจำกัดทางกฎหมาย กฎระเบียบ มาตรการต่าง ๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนานวัตกรรมการผลิตใน BCG

**4) ยกระดับอุตสาหกรรม และวางรากฐานเพื่ออนาคตด้วย อววน.** ใช้ อววน. หนุนเสริมการเปลี่ยนผ่านภาคการผลิตและบริการสู่ “อุตสาหกรรม 4.0” เพิ่มจำนวน Tech-based Enterprises พร้อมทั้งเร่งสร้างขีดความสามารถในประเทศให้มีความก้าวหน้า วิศวกรรม และวิทยาศาสตร์ขั้นสูงสำหรับแก้ไขโจทย์หรือรับมือกับวิกฤตการณ์สำคัญ รวมถึงมีโครงสร้างพื้นฐานและแพลตฟอร์มที่สามารถรองรับการพัฒนาภาคการผลิตและบริการยุคใหม่ สนับสนุนการวิจัยขั้นแนวหน้า (frontier research) ในสาขาที่ประเทศไทยมีศักยภาพเป็นเจ้าของเทคโนโลยี หรือพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ในประเทศ พัฒนาองค์ความรู้ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรม ที่นำไปสู่การสร้างพลังทางสังคมและทางสุนทรียะ ตลอดจนส่งเสริมวัฒนธรรมการวิจัย และความตระหนักทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความฉลาดรู้ให้กับสังคมไทยในทุกมิติ

- **พัฒนาผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม** สร้างผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรมของไทย (Innovation Driven Enterprise: IDE) ให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น โดยการสนับสนุนผู้ประกอบการทุกระดับทั้งผู้ประกอบการรายใหญ่ SMEs, startup, spin-off ให้ก้าวไปสู่ IDE อย่างมีศักยภาพเพื่อผลิตสินค้าและบริการนวัตกรรมมูลค่าสูง (high value added) เป็นแหล่งสร้างงานและสร้างรายได้ใหม่ของประเทศ และแข่งขันได้ในตลาดโลก รวมถึงเร่งการเติบโตเพื่อยกระดับศักยภาพผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรมไปสู่การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรมที่มีรายได้และเติบโตสูง
- **สนับสนุนการพัฒนา Digital trade platform สัญชาติไทย** เน้นการพัฒนา E-commerce Platform และ Tourism Exchange Platform

เพื่อรองรับตลาดการซื้อขายออนไลน์และการท่องเที่ยวแบบครบวงจร โดยจัดให้มีการส่งเสริมในรูปแบบของ Small Business Innovation Research (SBIR) รวมทั้งจัดให้มีมาตรการจูงใจให้ SMEs ทั้งภาคการผลิต บริการ และการท่องเที่ยว เชื่อมต่อระบบเข้ากับแพลตฟอร์มดังกล่าว

- **ส่งเสริมการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ในภาคเศรษฐกิจและสังคม** เสริมสร้างศักยภาพเพื่อให้ประเทศไทยมีความสามารถระดับแนวหน้าในการพัฒนาและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เพื่อเป็นฐานในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในสังคม
- **พัฒนาความสามารถรองรับการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีระบบคมนาคมแห่งอนาคต** ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของประเทศไทยในการแก้ไขปัญหาหมอกพิษทางอากาศ (PM 2.5) จากการคมนาคมและการเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมระบบคมนาคมแห่งอนาคต (future mobility) เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (next-generation automotive) และอุตสาหกรรมยานยนต์ที่เกี่ยวข้องด้านระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ การเชื่อมต่อ การทำให้เป็นไฟฟ้า และการแบ่งปัน (Autonomous, Connected, Electric, and Shared Vehicles : ACES) อุตสาหกรรมระบบราง (railway) อุตสาหกรรมการบินและอวกาศยาน (aviation) และอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ (logistics) รองรับการพัฒนาเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีระบบคมนาคมแห่งอนาคตร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ภาคการศึกษา ภาคเอกชน และภาคประชาชน ด้วยการยกระดับขีดความสามารถของอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการในประเทศ
- **สร้างศักยภาพและความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพ (National Quality Infrastructure: NQI)** เพื่อตอบโจทยการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศ โดยการวางรากฐานของระบบโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพที่เป็นเอกภาพและมีความเป็นสากล มีความสมดุลเพียงพอกับความต้องการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันและความจำเป็นในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในอนาคต นำไปสู่ความได้เปรียบทางการค้า กฎระเบียบทางการค้า ความมั่นคง

ของชาติ และความปลอดภัยของผู้บริโภค ส่งผลต่อการสร้างความสามารถทั้งในด้านการนำเข้าและนวัตกรรมออกสู่ตลาด และการวิจัยและนวัตกรรมที่ประเทศไทยต้องการเป็นเจ้าของ

- **ยกระดับโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการวิจัยและนวัตกรรม** โดยมุ่งเน้นการยกระดับกลไกการบริหารจัดการ และการเชื่อมโยงการทำงานระหว่างภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการเข้าถึงและใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานด้านวิจัยและนวัตกรรมที่รัฐได้ลงทุนไปแล้วให้เกิดการใช้งานจากนักวิจัย หน่วยงานภาครัฐ และผู้ประกอบการภาคเอกชน อย่างทั่วถึง คุ่มค่า และมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงการจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกด้านวิจัยและนวัตกรรมที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศหรือที่ยังขาดแคลนในสาขาต่าง ๆ ทั้งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ศิลปกรรม และด้านดิจิทัล ให้เพียงพอต่อความต้องการและมีคุณภาพทัดเทียมมาตรฐานสากล
- **เพิ่มประสิทธิภาพการบริการภาครัฐด้วย อววน.** เสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงานของภาครัฐ โดยการนำนวัตกรรมมาใช้ในการแก้ปัญหา เสริมสร้างการปรับตัวที่รวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลง และการทำงานที่โปร่งใส ด้วยการนำ อววน. มาปรับใช้ในการบริการบริการของภาครัฐแก่ประชาชน (service platform) ระบบข้อมูลเปิดแก่ประชาชน (open data) และการบริหารประสิทธิภาพการทำงานภายในหน่วยงานรัฐ
- **สนับสนุนการวิจัยขั้นแนวหน้า (frontier research)** ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรม เพื่อสร้างความรู้ใหม่ และพัฒนาความเข้าใจใหม่ไปสู่การยกระดับเป็นเทคโนโลยี นวัตกรรมหรือองค์ความรู้สำคัญที่พลิกโฉมการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศ โดยเน้นการวิจัยขั้นแนวหน้าในสาขาที่เป็นจุดแข็งของประเทศ ที่มีความพร้อมสูงและมีศักยภาพสูง และการวิจัยขั้นแนวหน้าในสาขาที่ท้าทาย เพื่อป้องกันภัยคุกคาม รับมือความเสี่ยงและสร้างโอกาสเพื่ออนาคต เนื่องจากการวิจัยขั้นแนวหน้าเป็นการวิจัยที่ต้องลงทุนและได้รับทุนวิจัยสนับสนุนในระยะยาว จึงจำเป็นต้องมีการประเมินและติดตามความก้าวหน้าสม่ำเสมอ ในกรณีที่โครงการวิจัยไม่ประสบ

ความสำเร็จหรือมีปัจจัยสนับสนุนอื่นที่เร่งหรือชะลอความสำเร็จของการวิจัย อาจจะมีการทบทวนปรับปรุงหรือยุติโครงการได้

- **ส่งเสริมความฉลาดรู้และวัฒนธรรมด้านวิทยาศาสตร์ให้กับสังคมไทยในทุกมิติ** สร้างแพลตฟอร์มระดับประเทศและระดับท้องถิ่นให้สังคมเพื่อปลูกฝังวัฒนธรรมด้านวิทยาศาสตร์ในมิติต่าง ๆ สร้างมาตรการและแรงจูงใจในระดับนโยบาย เพื่อบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เพื่อการเปลี่ยนผ่านไปสู่สังคมที่มีฐานคิดวิทยาศาสตร์ ที่ประชาชนสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีสุขภาวะที่ดี (wellness) มีความปลอดภัย (safety) มีความสุข (happiness) สามารถปรับตัวได้กับการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและก้าวกระโดดในปัจจุบันและอนาคต และรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก อันจะนำไปสู่ความสำเร็จในการพัฒนาที่ยั่งยืน

**5) พลิกโฉมการอุดมศึกษาและพัฒนากำลังคนให้ตอบโจทย์ประเทศ** ผลักดันการพลิกโฉมบทบาทของสถาบันอุดมศึกษา ให้ตอบโจทย์ทั้งการพัฒนากำลังคน การวิจัย นวัตกรรม ที่สอดคล้องกับบริบทประเทศและสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงสร้างความเข้มแข็งและปฏิรูประบบนิเวศการพัฒนากำลังคนของประเทศ ให้ตอบโจทย์การพัฒนากำลังคนในทุกช่วงวัย ที่สอดคล้องกับมิติการพัฒนาเศรษฐกิจ และการส่งเสริมความเท่าเทียม

- **ปฏิรูประบบการอุดมศึกษา** ปรับบทบาทของสถาบันอุดมศึกษาให้พัฒนาคุณภาพให้ทัดเทียมระดับนานาชาติ พร้อมกับตอบโจทย์ความต้องการภายในประเทศ โดยใช้กลไกการพัฒนา 4 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนาการเรียนการสอน 2) การผลิตบุคลากรที่มีศักยภาพสูง 3) การวิจัย และ 4) การแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ สามารถรองรับความท้าทายใหม่ ๆ ของประเทศ (relevance) ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเป็นเลิศ (excellence) ในด้านที่เชี่ยวชาญ สามารถเป็นกลไกที่สำคัญในการสร้างภูมิคุ้มกัน (resilience) ให้กับสังคม เป็นแหล่งพัฒนาทัศนคติความเป็นผู้ประกอบการ (entrepreneurial mindset) โดยยังคงความเป็นอิสระในการดำเนินงาน (autonomy) และธำรงไว้ซึ่งความหลากหลาย (diversity) ของการตอบโจทย์และความรับผิดชอบ (accountability) ของสถาบันอุดมศึกษา
- **ยกระดับระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต รองรับ**

**การเปลี่ยนแปลงและเตรียมพร้อมกับภาวะวิกฤต** ออกแบบระบบการศึกษาและการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทุกกลุ่มสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา และในราคาที่เหมาะสม (affordable) สามารถผลิตกำลังคนที่มีสมรรถนะตอบโจทย์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมกับการพัฒนาประเทศ สอดคล้องกับแบบแผนการใช้ชีวิตที่มีหลายช่วง (multistage life) เน้นความร่วมมือในการผลิตกำลังคนระหว่างสถาบันการศึกษา กับภาคส่วนผู้ใช้งานกำลังคน

- **เชื่อมโยงการวางแผน การผลิต การใช้ประโยชน์ และส่งเสริมสภาพแวดล้อม ที่ดึงดูดกำลังคนระดับมัธยมศึกษาสู่การขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ** ผลักดันให้ประเทศไทยมีสภาพแวดล้อมที่สามารถดึงดูดและเก็บรักษาบุคลากรที่มีศักยภาพสูงไว้ได้ มุ่งใช้ประโยชน์กำลังคนระดับมัธยมศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่ภาครัฐลงทุนสูง เช่น นักเรียนทุนรัฐบาล รวมถึงนำเอาศักยภาพของบุคลากรจากภายนอกประเทศให้มีส่วนร่วม เพื่อให้ประเทศมีกำลังคนระดับมัธยมศึกษาเพียงพอต่อการตอบโจทย์ทั้งระยะสั้นและระยะยาว สามารถขับเคลื่อนภาคเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศอย่างเต็มที่

**6) ปฏิรูประบบ อววน. ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม** ปฏิรูประบบ อววน. เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยออกแบบโครงสร้างระบบหน่วยงาน เพื่อให้เห็น division of labor ในระบบ อววน. ทำให้หน่วยงานเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง เกิดความรับผิดชอบ ต่องาน (accountability) และสามารถบูรณาการการทำงานระหว่างระบบการอุดมศึกษา และระบบวิทยาศาสตร์ วิจัย และ นวัตกรรม เพื่อลดความซ้ำซ้อน สามารถทำงานเสริมกัน ทำให้สามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า ควบคู่ไปกับการปรับกระบวนทัศน์ (paradigm) ในการทำงาน การจัดระบบนิเวศที่เอื้อต่อการพัฒนา อววน. รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของหน่วยงานและบุคลากรให้มีคุณภาพสูงอย่างเพียงพอ เพื่อขับเคลื่อนระบบ อววน. ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาประเทศ

- **ปรับโครงสร้างระบบหน่วยงาน อววน. ให้มีความยืดหยุ่นและคล่องตัว** เพื่อให้มีโครงสร้างระบบ อววน. ที่กำหนดความรับผิดชอบของหน่วยงานในระบบอย่างชัดเจน ทำงานได้คล่องตัว รวดเร็ว แต่มี accountability ต่อการส่งมอบผลลัพธ์ ออกแบบระบบการทำงานร่วมกันของหน่วยงานตั้งแต่ระดับนโยบายไปจนถึงระดับปฏิบัติ โดยเน้นความคล่องตัว สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต กำหนด



division of labour หน่วยงานในระบบ อววน. เพื่อให้หน่วยงานเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองสามารถทำงานเชื่อมประสานกับหน่วยงานและผู้ใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับการบริหารและจัดการทุนด้าน ววน. เพื่อลดความซ้ำซ้อน กำหนดตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ของหน่วยงานตามภารกิจและโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้หน่วยงานมี accountability และเสนอปรับเปลี่ยนบทบาทของหน่วยงานในระบบ อววน. ให้สอดคล้องกับ division of labour ที่กำหนดไว้

- **พัฒนาระบบนิเวศให้เอื้อต่อการพัฒนาและนำ อววน. ไปหนุนภาคการผลิตและบริการ ชุมชนและสังคม** มีระบบสนับสนุนการสร้างและพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นเครื่องมือขับเคลื่อนและพัฒนาภาคการผลิตและบริการ ชุมชนและสังคม โดยลดปัญหาอุปสรรค ข้อจำกัดของกฎ ระเบียบต่าง ๆ และส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งทุน ความรู้ เทคโนโลยี และตลาด รวมถึงให้แรงจูงใจและสิทธิประโยชน์ ส่งเสริมทักษะการบริหารจัดการและถ่ายทอด เทคโนโลยีและนวัตกรรม จากมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัยไปยังภาคเอกชน ปรับปรุง/แก้ไขกฎหมาย กฎ ระเบียบ ที่เป็นปัญหาอุปสรรคและข้อจำกัด ในการสร้างนวัตกรรม เช่น การส่งเสริมให้มหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัยสามารถจัดตั้ง Holding Company, Spin off, Startup โดยไม่ติดกฎระเบียบ การปรับปรุงระเบียบให้เกิดการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

(Government Procurement) ในผลงานวิจัย และนวัตกรรมของภาคเอกชนได้อย่างคล่องตัว การสร้าง กลไก Innovation Sandbox เพื่อแก้ไขปัญหาหรือ อุปสรรคทางกฎหมายระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการ สร้างนวัตกรรมและการดำเนินธุรกิจนวัตกรรม รวมทั้งการส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งทุน ความรู้ เทคโนโลยี และตลาด เป็นต้น

- **พัฒนาศักยภาพของหน่วยงานและบุคลากร ในระบบ อววน. ให้มีขีดความสามารถและคุณภาพ สูง** ใช้กองทุนส่งเสริม ววน. เป็นกลไกในการยกระดับ คุณภาพและประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วย งาน รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรให้มี คุณภาพสูงอย่างเพียงพอเพื่อขับเคลื่อนระบบ อววน. ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาประเทศ
- **พัฒนาสมรรถนะการวิจัยของหน่วยงานในระบบ อววน. เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคต ของประเทศ** ใช้กองทุนส่งเสริม ววน. เป็นกลไกส่งเสริม การสะสมองค์ความรู้และสร้างความเข้มแข็งของ งานวิจัยและการบริหารงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานวิจัยตามพันธกิจของหน่วยงาน เพื่อตอบโจทย์การพัฒนาประเทศและช่วยรักษา ตำแหน่งที่ดีในเวทีโลกในสาขาที่ประเทศมีศักยภาพ โดยสนับสนุนทุนด้านการวิจัยพื้นฐานให้กับสถาบัน อุดมศึกษา เพื่อสร้างสมรรถนะการวิจัยและ เตรียมความพร้อมสำหรับอนาคตของประเทศ



รูปที่ 5.3 แนวทางการพัฒนา อววน. ในระยะ 5 ปีข้างหน้า



## รายชื่อคณะผู้จัดทำ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ

|                                  |                          |                                    |                           |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1. ดร.กิตติพงษ์ พรหมวงศ์         | ผู้อำนวยการ              | 21. นายอาร์มภ์ กิตติพงษ์วัฒนา      | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย        |
| 2. ดร.กาญจนา วานิชกร             | รองผู้อำนวยการ           | 22. นายอภิชาติ อภัยวงศ์            | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย        |
| 3. ดร.สิริพร พิทยโสภณ            | รองผู้อำนวยการ           | 23. นางสาวดวงรัตน์ นิ่มอนุสรณ์กุล  | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย        |
| 4. นายสุชาติ อุดมโสภกิจ          | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ       | 24. นายนรชัย รังสีวิจิตรประภา      | นักพัฒนานโยบาย            |
| 5. ดร.สุรัช สติคุณารัตน์         | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ       | 25. นายมหัทธน พลฤทธิ์จรชัย         | นักพัฒนานโยบาย            |
| 6. ผศ.ดร.พูลศักดิ์ โกษียาภรณ์    | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ       | 26. นางสาวรินรพี งามแสง            | นักพัฒนานโยบาย            |
| 7. นางสาวนิรดา วีระโสภณ          | ผู้อำนวยการฝ่ายอาวุโส    | 27. นางสาวภัทราวุธ พูลฤทธิ์        | นักพัฒนานโยบาย            |
| 8. นายพนนพัฒน์ มะกรุดอินทร์      | ผู้อำนวยการฝ่าย          | 28. นางสาวโสภิตา ทองโสภิต          | นักพัฒนานโยบาย            |
| 9. นายกิตติศักดิ์ กวีกิจมณี      | ผู้อำนวยการฝ่าย          | 29. นางสาวชลิสรา ไชยพัฒนะพุกษ์     | นักพัฒนานโยบาย            |
| 10. นางสาวสลิสรรรณ กลับประสิทธิ์ | ผู้อำนวยการฝ่าย          | 30. นายศักรพงษ์ วรรณวัฒนา          | นักพัฒนานโยบาย            |
| 11. นางสาวมนันยา ชุณหวิทยานนท์   | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส | 31. นางสาวสิรินพร แดงพ่วง          | นักพัฒนานโยบาย            |
| 12. นางสาวภาณิศา หาญพัฒนนันท์    | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส | 32. นายปรีชา เกียรติกิจระจงร       | นักพัฒนานโยบาย            |
| 13. นางสาวภัทรธิดา เกื้อกัม      | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส | 33. นางสาวพรเพ็ญ แซ่อึ้ง           | นักพัฒนานโยบาย            |
| 14. นางสาวศรณีย์ สิงห์ทอง        | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส | 34. นางสาวสุธิดา พิริยะการสกุล     | นักพัฒนานโยบาย            |
| 15. นางสาวชลธร บุญเหลือ          | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส | 35. นางสาวลัดดาวรรณ เจริญศิริวัฒน์ | นักพัฒนานโยบาย            |
| 16. นายธนาकर วงษ์ดีไทย           | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส | 36. นางสาวณัฐจันท์ ละลอกแก้ว       | นักพัฒนานโยบาย            |
| 17. นายภาสพงศ์ อาริรักษ์         | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย       | 37. นายศุภวัฒน์ โชคสวัสดิ์ไพศาล    | นักวิเคราะห์นโยบาย        |
| 18. นายปรีนันท วรรณสว่าง         | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย       | 38. นายณรงค์ฤทธิ์ วารี             | นักวิเคราะห์นโยบาย        |
| 19. นางสาวณิศา จันทระประทีน      | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย       | 39. นางสาวจันทร์รัตน์ ฮะดีดี       | เจ้าหน้าที่สนับสนุนอาวุโส |
| 20. นางสาวธิดารัตน์ โกมลวานิช    | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย       | 40. นางสาวณัฐธิดา กลั่นพะยอม       | เจ้าหน้าที่สนับสนุน       |



**สอวท**  
สำนักงานสถาบันนโยบายการศึกษา  
วิทยาศาสตร์ 5 รัช  
และนวัตกรรมแห่งชาติ



QR-CODE รายละเอียดตัวอย่างผลงาน  
สำคัญที่หน่วยงานในระบบวิจัย  
และนวัตกรรมได้ดำเนินการ  
ปรากฏในภาคผนวกของรายงานฉบับนี้





สำนักงานสถาบันนโยบายการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัย  
และนวัตกรรมแห่งชาติ

รายงาน  
การพัฒนาระดับการศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
ของประเทศ ปี 2564



9 786165 840125