



สทศ

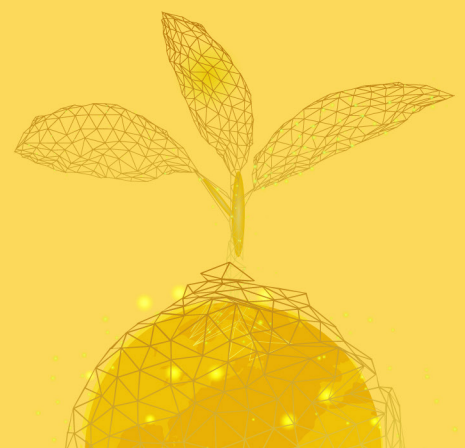
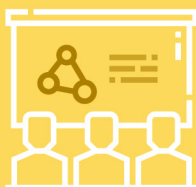


สอวช

ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Direction)

เพื่อกำหนดโจทย์วิทยาศาสตร์ วิจัย และ
นวัตกรรม (ววน.) ด้านการพัฒนากำลังคน
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

โดย สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)



สนับสนุนโดย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทศว.)

ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Direction)
เพื่อกำหนดโจทย์วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)
ด้านการพัฒนากำลังคนวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

โดย สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

สนับสนุนโดย

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

ที่ปรึกษา

ดร.กิตติพงศ์ พร้อมวงศ์

ผู้อำนวยการ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. ผศ.ดร.พูลศักดิ์ โกษียาภรณ์ | นักยุทธศาสตร์ระดับสูง |
| 2. ดร.อรพรรณ เวียร์ชัย | ผู้อำนวยการฝ่ายอาวุโส |
| 3. นางสาวภัทริรา เกื้อกัม | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส |
| 4. ดร.ธิดารัตน์ โกมลวานิช | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส |
| 5. ดร.ดวงรัตน์ นิมนตสรณ์กุล | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส |
| 6. ดร.พรเพ็ญ แซ่อึ้ง | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย |
| 7. นางสาวณัฐรินทร์ ละลอกแก้ว | ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย |
| 8. นายวิพุธ พุทธนุกุล | ผู้ประสานงานวิชาการ |
| 9. นางสาวมนสิชา เตมีย์ | ผู้ประสานงานวิชาการ |

ข้อเสนอทิศทางเชิงกลยุทธ์ (Strategic Direction)
เพื่อกำหนดโจทย์วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)
ด้านการพัฒนากำลังคน วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

สารบัญ

- 1 ยุทธศาสตร์ แผนและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับระบบ
การผลิตและพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม 5
- 2 โครงสร้างระบบ และปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องในระบบ
การผลิตและพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม 17
- 3 วิเคราะห์กลไก แนวทาง มาตรการที่เกี่ยวข้องกับ
การพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม
จากการสนับสนุนของหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ
ภายใต้กองทุน ววน. (PMU portfolio) 65
- 4 ข้อเสนอทิศทางเชิงกลยุทธ์การพัฒนากำลังคน
ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) 87
- 5 สถานการณ์กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย
และนวัตกรรม (ววน.) รายอุตสาหกรรม 98

1 ยุทธศาสตร์ แผนและนโยบาย ที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิต และพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม



1.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กรอบนโยบาย และยุทธศาสตร์ อววน. และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)



ประเทศไทยตั้งเป้าหมายและจุดเน้นในการพัฒนาประเทศโดยมีทิศทางการพัฒนาที่ชัดเจนในระยะเวลา 5 ปีตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) ซึ่งต้องการสร้างความเข้มแข็งให้ประเทศเติบโตได้อย่างมั่นคงท่ามกลางกระแสแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากทั่วโลก ประเด็นสนับสนุนการพัฒนาประเทศที่สำคัญ คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้เกิด

ทุนทรัพยากรมนุษย์เชิงคุณภาพทั้งระบบ นอกจากนี้ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของประเทศและแนวโน้มความต้องการในปัจจุบัน พบว่า กำลังคนที่มีทักษะที่สอดคล้องกับความก้าวหน้าและความต้องการตามทิศทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีมีความต้องการจากภาคอุตสาหกรรมจำนวนมาก

การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม นับเป็นอีกหนึ่งประเด็นสนับสนุนการพัฒนาประเทศที่สำคัญเพื่อขับเคลื่อนสู่การเป็นประเทศเศรษฐกิจฐานความรู้และนวัตกรรม ยกระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศและดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ โดยจากการทบทวนจุดเน้นของแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ของประเทศ พ.ศ. 2566 – 2570 (ฉบับปรับปรุง) สามารถจำแนกเป้าหมายของการขับเคลื่อน ววน. เพื่อตอบโจทย์ประเทศใน 4 ด้าน ประกอบด้วย

เป้าหมายของการขับเคลื่อน ววน. เพื่อตอบโจทย์ประเทศ



01

เพื่อสร้างตลาดแรงงานรายได้สูงและ
โอกาสใหม่ให้ประเทศ (High income
& New growth driver)

02

เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าและบริการ
ผลิตภัณฑ์ไทยสู่ห่วงโซ่การ
ผลิตระดับโลก (Global value chain)

03

เพื่อพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม ยกระดับ
คุณภาพชีวิตของประชาชน (High
quality of life)

04

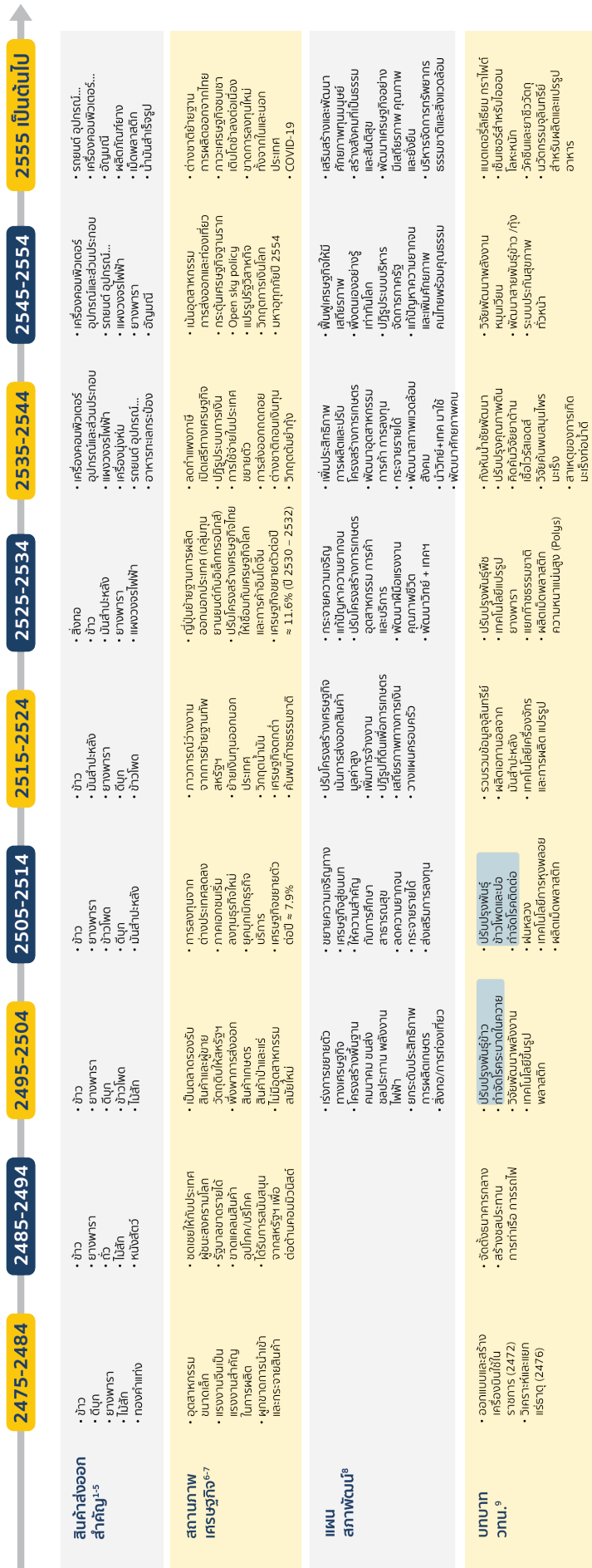
เพื่อฟื้นฟูทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อมของประเทศ (Well-
being for all)

และสามารถจำแนกประเด็นการขับเคลื่อน ววน. เพื่อส่งเสริมการบรรลุเป้าหมายประเทศได้
ใน 6 มิติ ประกอบด้วย

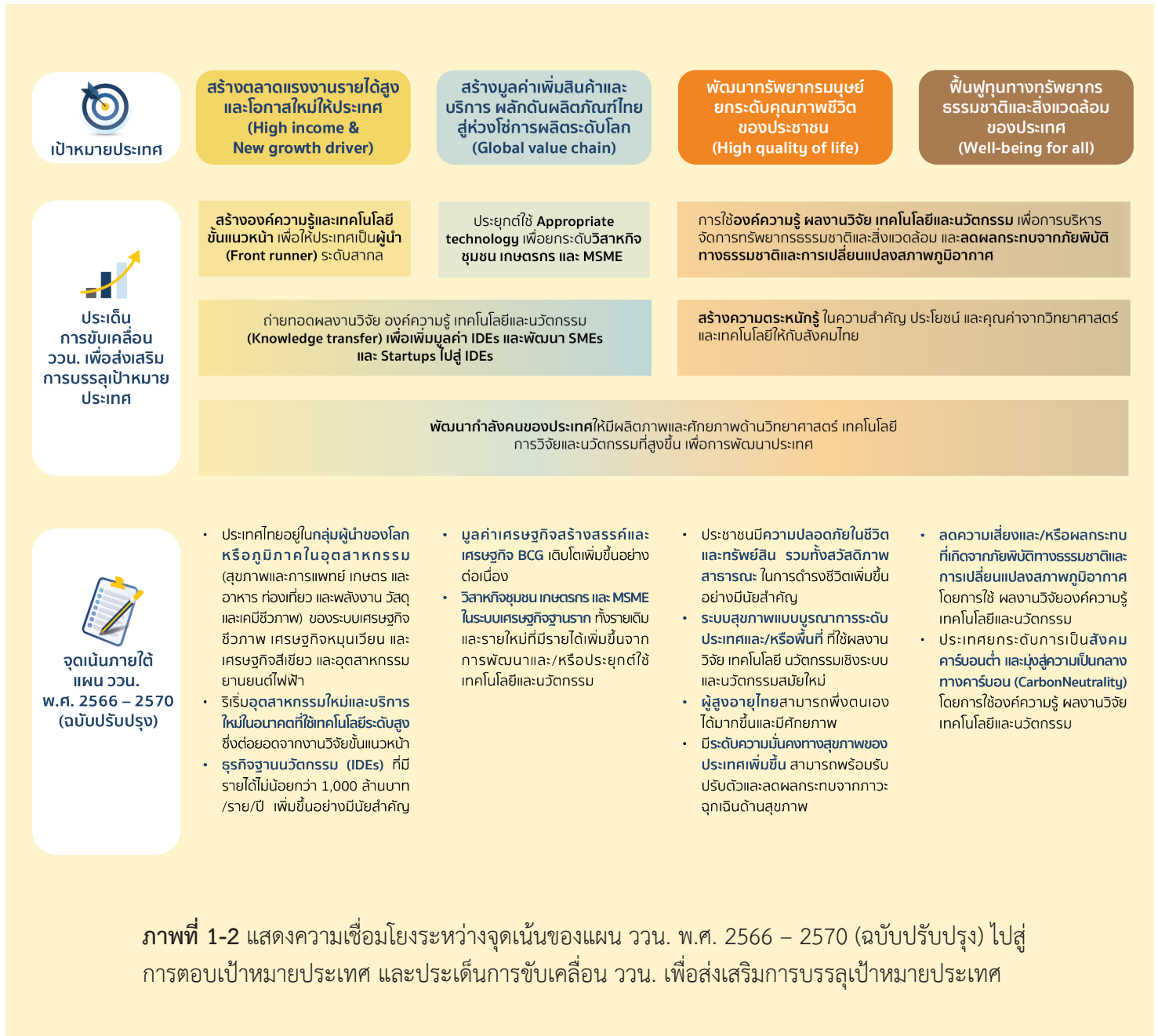




ภาพที่ 1-1 บทบาทของ วทน. ต่อการเติบโตของเศรษฐกิจและสังคมไทย 1-10



- เศรษฐกิจประเทศไทย พ.ศ. 2475 – 2503, รังสรรค์ ธนะพรพันธุ์, มิถุนายน 2530
- ระบบเศรษฐกิจไทย : ลักษณะและปัญหา, รังสรรค์ ธนะพรพันธุ์, เมษายน 2525
- เส้นทางอุตสาหกรรมไทย, มิ่งสรรพ์ ขาวสอาด, ธันวาคม 2536
- สถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย, กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, สิงหาคม 2545
- การค้าไทย, สำนักงานสถิติกระทรวงพาณิชย์
- 50 ปีแห่งประสพการณ์สร้างรากฐานสู่อนาคต, กลุ่มธุรกิจการเงินเกียรตินาคินภัทร, กุมภาพันธ์ 2565
- อุปสรรคที่ทำให้ “คณะราษฎร” แก้ปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำในทศวรรษ 2470 ได้อย่างจำกัด, พงพันธ์ อุตยานนท์, กุมภาพันธ์ 2565
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- ประวัติศาสตร์และประเทศไทย, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, พฤษภาคม 2546
- พระสยาม, ธนาคารแห่งประเทศไทย, ฉบับพิเศษ 2556



เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของแผน ววน. พ.ศ. 2566 – 2570 (ฉบับปรับปรุง) จะเห็นถึงประเด็นที่มุ่งเน้นเพื่อนำไปสู่การตอบโจทย์เป้าหมายประเทศทั้ง 4 ด้านดังนี้

1 สร้างตลาดแรงงานรายได้สูงและโอกาสใหม่ให้ประเทศ (High income & New growth driver)

มุ่งเน้นในด้านการเป็นผู้นำอาเซียน (Front runner) ด้านเทคโนโลยีขั้นแนวหน้าและเทคโนโลยีอวกาศ การเร่งพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าและเทคโนโลยีเกี่ยวเนื่อง การพัฒนาและผลิตวัคซีนสำหรับโรคสำคัญ การพัฒนาและผลิตผลิตภัณฑ์การแพทย์ขั้นสูง (Advanced therapy medicinal products: ATMPs)



2 การสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าและบริการ ผลักดันผลิตภัณฑ์ไทยสู่ห่วงโซ่การผลิตระดับโลก (Global value chain)

มุ่งเน้นในด้านการยกระดับวิสาหกิจชุมชน เกษตรกร ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (MSME) และองค์กรชุมชน ในระบบเศรษฐกิจฐานรากทั้งรายเดิมและรายใหม่ให้มีรายได้เพิ่มขึ้น การเพิ่มมูลค่าการขยาย การสกัดจากสมุนไพร และเครื่องมือแพทย์ ตามแนวทางของระบบเศรษฐกิจ BCG การพัฒนาการบริการจีโนมิกส์และการแพทย์แม่นยำตามแนวทางของระบบเศรษฐกิจ BCG การเพิ่มมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูป ตามแนวทางของระบบเศรษฐกิจ BCG การยกระดับการผลิตและการส่งออก Functional ingredients, functional food, Novel food และการพัฒนา และยกระดับสู่การท่องเที่ยวคุณภาพสูง



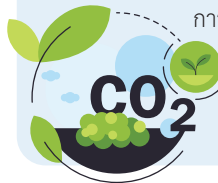
3 การพัฒนาระบบสุขภาพยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน (High quality of life)

มุ่งเน้นในด้านการสร้างความพร้อมมากขึ้นในการเป็นสังคมสูงวัย และมีระดับความสำเร็จตามดัชนีพัฒนาผู้สูงอายุสูงขึ้น การจัดความยากจนและลดความเหลื่อมล้ำ ระบบสุขภาพแบบบูรณาการระดับประเทศและ/หรือพื้นที่ (Integrated health services: IHS) ที่มีประสิทธิภาพ



4 การฟื้นฟูคุณภาพทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ (Well-being for all)

มุ่งเน้นในด้านต่อไปนี้ การยกระดับการเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ และมุ่งสู่การบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon neutrality) การลดความเสี่ยงและผลกระทบจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศลดลง



นอกจากการแสดงความเชื่อมโยงระหว่างจุดเน้นภายใต้แผน ววน. พ.ศ. 2566 – 2570 (ฉบับปรับปรุง) ที่นำไปสู่การบรรลุเป้าหมายประเทศใน 4 ด้าน คณะผู้จัดทำยังได้วิเคราะห์และแสดงความเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายประเทศ และตัวอย่างเป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนในระดับต่าง ๆ รวมถึงสถานการณ์ปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 ตัวอย่างเป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนในระดับต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเป้าหมายประเทศ (รวบรวมโดยคณะผู้จัดทำ)

ตัวอย่างเป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนในระดับต่าง ๆ (สถานการณ์ปัจจุบัน)	เป้าหมายประเทศ			
	สร้างตลาดแรงงานรายได้สูงและโอกาสใหม่ให้ประเทศ (High income & New growth driver)	สร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าและบริการ ผลิตภัณฑ์ไทยสู่ห่วงโซ่การผลิตระดับโลก (Global value chain)	พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน (High quality of life)	ฟื้นฟูทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ (Well-being for all)
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) 	• ผลผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้น $\geq 4\%$ ต่อปี (จาก -1.25% ในปี 2565) • รายได้ต่อหัวของประชากรเพิ่มขึ้นเป็น 5.13 แสนบาท/คน (จาก 2.48 แสนบาท/คน) • จำนวนผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทานของยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 14 ราย และเกิดการลงทุนเทคโนโลยีสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยภายในปี 2570 • มูลค่าการนำเข้าครุภัณฑ์ทางการแพทย์ลดลง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 (20,000 ล้านบาท) ภายในปี 2570	• สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 40 และสัดส่วนมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมต่อการส่งออกทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20 ในปี 2570 • จำนวนวิสาหกิจชุมชนในระดับดี ตามเกณฑ์การจัดระดับความเข้มแข็งวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 35 เมื่อสิ้นสุดแผน • นักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ มีค่าใช้จ่ายต่อวันเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10 ต่อปี	• ทุกครัวเรือนที่ถูกคัดกรองว่ามีแนวโน้มกลายเป็นครัวเรือนยากจนข้ามรุ่นในปี 2565 สามารถหลุดพ้นจากสถานะการมีแนวโน้มเป็นครัวเรือนยากจนข้ามรุ่นภายในปี 2570	• การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ ภายในปี 2570 (ในปี 2562 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานและขนส่งลดลงร้อยละ 17) • คะแนนดัชนีสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อมดีขึ้น โดยมีคะแนนไม่น้อยกว่า 55 คะแนน ในปี 2570 (จาก 45.4 คะแนน ในปี 2563) • สัดส่วนของการใช้พลังงานทดแทนต่อปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายเพิ่มขึ้น มีสัดส่วนไม่น้อยกว่า 24% ภายในปี 2570 (จาก 15.5% ในปี 2563) • มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศจากเศรษฐกิจหมุนเวียนเพิ่มขึ้น สามารถสนับสนุนการขยายตัวทางเศรษฐกิจได้ $\geq 1\%$ ในปี 2570 (จาก 0.65% ในปี 2561)

ตัวอย่างเป้าหมาย และตัวชี้วัดของ แผนในระดับต่าง ๆ (สถานการณ์ปัจจุบัน)	เป้าหมายประเทศ			
	สร้างตลาดแรงงาน รายได้สูงและโอกาส ใหม่ให้ประเทศ (High income & New growth driver)	สร้างมูลค่าเพิ่มสินค้า และบริการ พลักดัน ผลิตภัณฑ์ไทยสู่ห่วงโซ่ การผลิตระดับโลก (Global value chain)	พัฒนาระบบการ มนุษย์ระดับ คุณภาพชีวิตของ ประชาชน (High quality of life)	ฟื้นฟูคุณภาพ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของ ประเทศ (Well-being for all)
นโยบายและยุทธศาสตร์ การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม พ.ศ. 2563 - 2570 	- ดัชนีความสามารถด้านนวัตกรรม (GII) 1 ใน 35 (จากอันดับที่ 43 ในปี 2566) - R&D investment 2% ต่อ GDP ภายในปี 2570 (จาก 1.21% ในปี 2564) - การพัฒนาเทคโนโลยีของตนเองต่อการพึ่งพาจากภายนอกเป็น 30:70 (จาก 10:90)	- จำนวน SMEs ที่มีนวัตกรรม 50,000 ราย (ขยายเพิ่ม 50 ล้านบาท/ราย) - ชุมชนนวัตกรรม 30,000 ชุมชน - ดัชนีความสามารถด้านนวัตกรรม (GII) 1 ใน 35 (จากอันดับที่ 43 ในปี 2566) - R&D Investment 2% ต่อ GDP ภายในปี 2570 (จาก 1.21% ในปี 2564)		
แผนด้านการอุดมศึกษา เพื่อผลิตและพัฒนา กำลังคนของประเทศ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566 - 2570 	ธุรกิจฐานนวัตกรรม (IDEs) ที่มีรายได้ $\geq 1,000$ ล้านบาท/ปี $\geq 1,000$ ราย	จำนวนผลิตภัณฑ์นวัตกรรม SMEs และการเกษตรเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี (250 ผลงาน)		
แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ของประเทศ พ.ศ. 2566 - 2570 (ฉบับปรับปรุง) 	- ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มผู้นำของโลกหรือภูมิภาคในอุตสาหกรรม 4 สาขา (สุขภาพและการแพทย์ เกษตรและอาหาร ท่องเที่ยว และพลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ) ของระบบเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว และอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า - เพิ่มสัดส่วนการลงทุนจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมเป้าหมาย	เพิ่มสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นกลางถึงสูง	ประเทศไทยมีระดับความสำเร็จตามดัชนีพัฒนาผู้สูงอายุสูงขึ้น	ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้พลังงานวิจัยองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (ร้อยละ 10 ในช่วงปี 2566 - 2570)



1.2 สถานการณ์และเป้าหมายการขับเคลื่อนด้านกำลังคนวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ของประเทศเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง



การพัฒนากำลังคนวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) นับเป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญไปสู่การบรรลุเป้าหมายประเทศ ภาพที่ 1-3 แสดงถึงภาพรวมของกำลังคนที่เกี่ยวข้องในด้าน ววน. ครอบคลุมตั้งแต่ เยาวชนที่มีความถนัดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม บัณฑิตในระดับ

อุดมศึกษาในสาขา STEM กำลังคนทักษะสูง บุคลากรวิจัยและนวัตกรรม¹¹ และผู้มีความสามารถพิเศษโดดเด่นระดับโลก (Global league) และเทียบเคียงให้เห็นถึงค่าเป้าหมายของประเทศและสถานการณ์ในปัจจุบันทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ (เป้าหมายเชิงคุณภาพแสดงด้วยตัวอักษรสีฟ้า)

¹¹ นิยามบุคลากรวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นไปตามมาตรฐาน OECD (2015), Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development

สถานการณ์ปัจจุบัน



ผู้มีความสามารถพิเศษโดดเด่นระดับโลก
(Global league (0.004%))
0.14 หมื่นคน

บุคลากรวิจัยและนวัตกรรม
(24.4 : 10,000 - FTE) **2.5 แสนคน**

กำลังคนทักษะสูง (15.1%) **3.95 ล้านคน**
ผลิตภาพการผลิตรวมเฉลี่ย 1.45% ต่อปี
รายได้ต่อหัวของประชากร 2.48 แสนบาท/คน
อันดับในด้านบุคลากรผู้มีความสามารถ (IMD)
อันดับที่ 45 จาก 64 ประเทศ, 54.31 คะแนน (ปี 2023)

ผู้สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา
สาขา STEM (34.1%) **1.1 แสนคน**

เยาวชนผู้สมัครสอบ TPAT
ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และวิศวกรรมศาสตร์ (17.4%)
1.1 แสนคน

- วิทยาศาสตร์ 567 คน²
- เทคโนโลยี 644 ฉบับ (Patent)³
- ดนตรี/ ศิลปะ 188 คน⁴
- กีฬา 32 คน⁵

- สถาบันอุดมศึกษา 0.91 แสนคน
- ภาคเอกชน 1.27 แสนคน
- อื่น ๆ 0.31 แสนคน

- สถาบันอุดมศึกษา 0.20 ล้านคน
- อุตสาหกรรมขั้นสูง 0.07 ล้านคน
- อุตสาหกรรมชั้นกลางถึงสูง 0.04 ล้านคน
- อื่น ๆ 3.64 ล้านคน

- วิศวกรรมศาสตร์ 0.47 แสนคน
- วิทยาศาสตร์ 0.31 แสนคน
- สาธารณสุข 0.28 แสนคน
- สถาปัตยกรรมศาสตร์ 0.03 แสนคน

เป้าหมาย



ผู้มีความสามารถพิเศษโดดเด่นระดับโลก
(Global league (0.1%)) **3.8 หมื่นคน**
บุคลากรวิจัยได้รับรางวัลที่ยอมรับในระดับสากล
(เช่น Nobel prize)

บุคลากรวิจัยและนวัตกรรม
(40 : 10,000 - FTE) **4.2 แสนคน**

กำลังคนทักษะสูง (40%)
15.2 ล้านคน (จาก 38 ล้านคน)
ผลิตภาพการผลิตรวมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3% ต่อปี
รายได้ต่อหัวของประชากร 5.13 แสนบาท/คน
บุคลากรผู้มีความสามารถ (IMD) มีคะแนนเพิ่มขึ้น 3% ต่อปี
(61.13 คะแนน ในปี 2027)

ผู้สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา
สาขา STEM (50%) **1.6 แสนคน** (จาก 3.2 แสนคน)

เยาวชนผู้สมัครสอบ TPAT
ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และวิศวกรรมศาสตร์ (สาขา STEM) (50%)¹
3.1 แสนคน (จาก 6.3 แสนคน)

ภาพที่ 1-3 ภาพรวมกำลังคน ววน. เปรียบเทียบค่าเป้าหมายของประเทศและสถานการณ์ในปัจจุบันทั้ง
ในเชิงปริมาณและคุณภาพ (วิเคราะห์โดยคณะผู้จัดทำ)¹²⁻¹⁶

¹² สำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2565, จำนวนประชากรอายุ 15 ปี ขึ้นไป

¹³ World's top 2% scientists by stanford university 2566, (Career-long citation impact) จากสถาบันการศึกษา 42 แห่ง และสถาบันวิจัย 29 แห่ง (หน่วยงานตามทีระบุใน Scopus), ปี 2503-2566 จำนวน 230 คน และผู้ที่ได้รับรางวัลโอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ 337 คน

¹⁴ WIPO IP statistics data center, ข้อมูล Patent ที่มีการขึ้นทะเบียนในต่างประเทศ (ประมาณการ 1 คนต่อ 1 patent)

¹⁵ ผู้มีผลงานโดดเด่นระดับนานาชาติ, สำนักงานศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย กระทรวงวัฒนธรรม ข้อมูล ณ วันที่ 1 มีนาคม 2561

¹⁶ ผู้ได้รับรางวัลจากกีฬาโอลิมปิก, ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519-2559, คณะกรรมการโอลิมปิกแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

2 | โครงสร้างระบบ และปัจจัยสำคัญ ที่เกี่ยวข้องในระบบการผลิตและพัฒนา บุคลากรวิจัยและนวัตกรรม



2.1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต ความท้าทาย โอกาส และข้อเสนอสำหรับเตรียมพร้อมรับ ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ¹⁷⁻¹⁸



- 1 การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างพลิกผัน (Technological disruption)** การนำเทคโนโลยีด้านดิจิทัล หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยเพิ่มผลิตภาพในการผลิต ส่งผลให้แรงงานถูกแทนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ เกิดความต้องการแรงงานทักษะสูงที่มีทักษะแบบใหม่ (Technology-related role) เพื่อทำงานร่วมกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่พัฒนาขึ้น จึงเป็นโอกาสในการพัฒนาระบบการศึกษาและการวิจัยให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด รวมถึงพัฒนาทักษะและความเชี่ยวชาญของบุคลากร ววน.

¹⁷ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.), 2564. รายงานการศึกษา การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learning) เพื่อรองรับการพลิกโฉมฉบับต้นและวิกฤตการณ์โลก

¹⁸ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.), 2565. รายงานการศึกษา ระบบอุดมศึกษาไทยในบริบทของประเทศพัฒนาแล้ว ฉบับที่ 1: การผลิตและพัฒนาากำลังคนตามความต้องการของประเทศ

2 การเปลี่ยนแปลงภูมิรัฐศาสตร์โลก (Geo-politics)¹⁹ ที่มีการเปลี่ยนแปลงและความไม่แน่นอนทางภูมิศาสตร์สูงมาก ทั้งการเลือกตั้งในหลายประเทศทั่วโลกซึ่งจะมีผลต่อการกำหนดนโยบายด้านเศรษฐกิจและการต่างประเทศทั้งในระดับประเทศและระดับโลก การชะลอตัวของเศรษฐกิจจีนในระยะยาวจึงเป็นโอกาสของไทยในการดึงดูดการลงทุน จูงใจให้นักลงทุนต่างชาติย้ายฐานการผลิต



3 สังคมผู้สูงอายุ (Aging society)²⁰ ประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ (Aged society) แล้ว จากสถานการณ์สัดส่วนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นในขณะที่ประชากรวัยแรงงานที่ลดลงทำให้ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาการขาดแคลนประชากรวัยแรงงานในอนาคตซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผลิตภาพของประเทศ

4 การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการเกิดโรคอุบัติใหม่ (Climate change & Pandemics) กระแสเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) และการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Energy transition) ไปสู่พลังงานสะอาดนับเป็นหนึ่งใน Mega trend ที่สำคัญ รวมถึงสถานการณ์ของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ส่งผลกระทบอย่างมากต่อเศรษฐกิจและสังคมโลก เกิดความปั่นป่วนในห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain disruption) เศรษฐกิจโลกหดตัวอย่างรุนแรงในระยะยาว เกิดภาวะกับดักสภาพคล่อง (Liquidity trap) รวมถึงผลกระทบต่อตลาดบุคลากรและระบบกำลังคน



¹⁹ Top geopolitical trends in 2024, Lazard, 2024

²⁰ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, “เมื่อไทยเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ Aged society ผู้สูงอายุไทยได้รับสวัสดิการอะไรบ้าง,” ThaiPublica, สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน, 2567, <https://thaipublica.org/2024/02/thailand-becomes-aged-society/>

5 สถานการณ์การขาดแคลนพลังงาน อาหาร และน้ำ (Energy, Food & Water scarcity)²¹⁻²²



การเติบโตของประชากรโลกและรูปแบบการบริโภคของประชากรที่ขยายตัวภายใน 20 ปีข้างหน้า องค์กรพลังงานระหว่างประเทศคาดการณ์ความต้องการใช้พลังงานของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณ 40% ภายในปี 2030 ซึ่งประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จากฐานทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ ซึ่งเป็นจุดแข็งในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

6 การขยายตัวของเมือง (Urbanization)²³

ในอนาคตจำนวนของเมืองขนาดใหญ่ที่มีจำนวนประชากรมากกว่า 10 ล้านคน จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างมาก คาดการณ์ว่าภายในปี 2030 ประชากรโลกกว่าร้อยละ 60 จะอาศัยอยู่ในเมือง และจะมีการขยายตัวของเมืองอย่างมากในทวีปเอเชียและแอฟริกาโดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งจะส่งผลต่อการบริหารจัดการให้เกิดความสมดุลระหว่างสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นและสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ รวมถึงเกิดความต้องการที่เพิ่มขึ้นของโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ในพื้นที่เมือง



7 การเติบโตความเป็นปัจเจกและเสรีภาพส่วนบุคคล (Rise of the individual)²³

ความก้าวหน้าทางการศึกษาและเทคโนโลยีระดับโลกได้เสริมพลังให้แก่ปัจเจกบุคคล (Individual) นำไปสู่ความต้องการด้านความโปร่งใสและการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจของรัฐบาลและสาธารณะเพิ่มขึ้น



²¹ Implementing the water-energy-food-ecosystems nexus and achieving the sustainable development goals, UNESCO, 2021

²² Applying the land-water-food-energy nexus, SDG action, 2022 (<https://sdg-action.org/applying-the-land-water-food-energy-nexus-%EF%BF%BC/>)

²³ GOVERNMENTfFuture State 2030 :The global megatrends shaping governments, KPMG International, 2014



2.2 สถานภาพความต้องการกำลังคนและสถานภาพตลาดแรงงานของประเทศ



2.2.1 โครงสร้างประชากรและสถานภาพตลาดแรงงานของไทย

1) โครงสร้างประชากรไทย

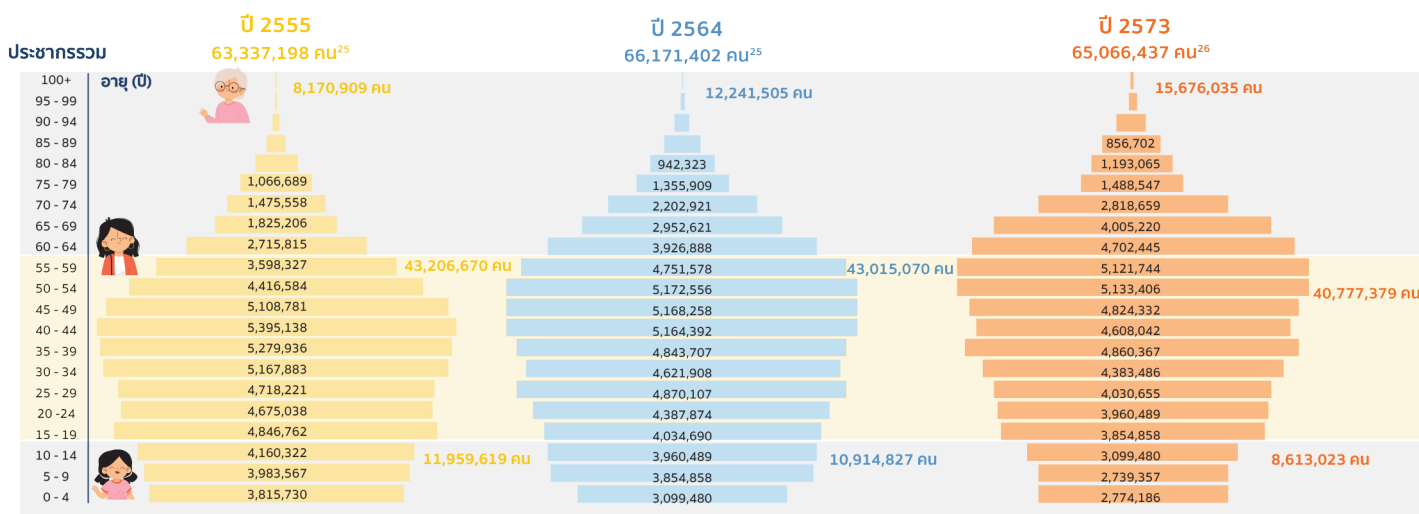
ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 66 ล้านคน ในปี 2564 และเข้าสู่สังคมสูงอายุอย่างสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2565²⁴ ผนวกกับอัตราการเกิดที่ลดลงอย่างต่อเนื่องทำให้แนวโน้มจำนวนรวมประชากรลดลง โดยคาดว่าจะมีจำนวนประชากรประมาณ 65 ล้านคน ในปี 2573 (ภาพที่ 2-1) พีรามิดโครงสร้างประชากรแสดงให้เห็นชัดเจนว่า

²⁴ รายงานการคาดประมาณของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2583 ของสภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

- ประชากรสูงวัยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ประชากรช่วงอายุต่ำกว่า 15 ปี และประชากรวัยทำงานมีจำนวนลดลง หมายถึงประชากรวัยทำงานของไทยมีการเคลื่อนย้ายผู้สูงอายุและเด็กเพิ่มสูงขึ้น
- ค่าผลิตภาพแรงงานของไทยเพิ่มขึ้นแต่เนื่องมาจากการลดลงของจำนวนประชากรวัยทำงาน โดยในปี 2573 คาดว่าจะอยู่ที่ 5.74 แสนบาท/คน/ปี และเมื่อพิจารณาค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNP) ของไทยที่มีค่าน้อยกว่าค่า GDP และช่องว่างระหว่างค่า GDP และ GNP เพิ่มขึ้น สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของธุรกิจต่างชาติที่มีต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย และแสดงให้เห็นถึงจำนวนรายได้ที่คนไทยได้รับจากการลงทุนในต่างประเทศน้อยกว่ารายได้ของต่างชาติที่มาสร้างธุรกิจในประเทศไทย

Recommendation

- จำเป็นต้องเร่งส่งเสริมนโยบายการสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อดึงดูดต่างชาติเข้ามาลงทุนในประเทศไทยให้เพิ่มมากขึ้นแล้ว ยังจำเป็นต้องเร่งพัฒนาศักยภาพของกำลังแรงงานไทยเพื่อให้ได้รับค่าตอบแทนสูงขึ้น รวมถึงยกระดับความสามารถของผู้ประกอบการไทยให้ออกไปสู่ตลาดต่างประเทศได้มากขึ้น



ภาพที่ 2-1 โครงสร้างประชากรไทยจำแนกตามช่วงอายุปี 2555 ปี 2564 และปี 2573^{25, 26}

²⁵ ข้อมูลจากระบบสถิติทางทะเบียน กรมการปกครอง, ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ วิเคราะห์ข้อมูลโดย สอวช.

²⁶ จำนวนประชากรปี 2573 คาดการณ์โดยใช้จำนวนประชากรปี 2564 คำนวณร่วมกับอัตราการเกิดและอัตราการตายจาก WHO

ตารางที่ 2-1 ข้อมูลจำนวนประชากรไทย อัตราส่วนการพึ่งพิง ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ผลิตภัณฑ์ประชาชาติมวลรวม (GNP) ผลิตภัณฑ์ภาพแรงงาน และแรงงานต่างประเทศในไทย

ข้อมูล	ปี 2555	ปี 2564	ปี 2573
ประชากรรวม (คน)	63,337,198 คน ²⁵	66,171,402 คน ²⁵	65,066,437 คน ²⁶
อัตราส่วนพึ่งพิงวัยสูงอายุ ²⁷	18.9%	28.5%	38.4%
อัตราส่วนการเป็นภาระรวม ²⁷	46.6%	53.8%	59.6%
GDP (พันล้านบาท) ²⁸ (รายได้ต่อหัว (แสนบาท/คน/ปี))	12,357 (1.95)	16,167 (2.44)	23,426 (3.60) *หากเป้าหมาย GDP growth 2% ต่อปี ต่อเนื่อง
ผลิตภัณฑ์ภาพแรงงาน (แสนบาท/คน/ปี) ²⁹ (อัตราการเติบโต/ปี) ³⁰	2.29 (+6.0%)	2.76 (+1.5%)	5.74 *หากเป้าหมาย GDP growth 2% ต่อปี ต่อเนื่อง
GNP (พันล้านบาท)	11,791	15,590	
แรงงานไทยใน ตปท. ³¹	-	138,021*	
จำนวนคนต่างด้าวในไทย (ล้านคน) ³²	1.13	2.35	11.1 *หากเป้าหมาย GDP growth 2% ต่อปี ต่อเนื่อง

²⁷ ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ

²⁸ คำนวณโดยใช้ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศแบบปริมาณลูกโซ่ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

²⁹ คำนวณจากข้อมูล GDP จากผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศแบบปริมาณลูกโซ่ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ) ต่อจำนวนผู้มีงานทำ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ)

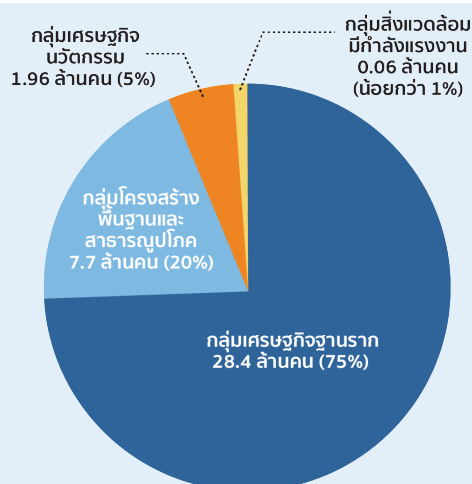
³⁰ ค่าเป้าหมายผลิตภัณฑ์ภาพแรงงานเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 4 ต่อปี จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13

³¹ ข้อมูลจากกองบริหารแรงงานไทยไปต่างประเทศ กรมการจัดหางาน

³² ข้อมูลจากสำนักบริหารแรงงานต่างด้าว กรมการจัดหางาน

2) สถานภาพตลาดแรงงานไทย

ในปี 2564 ประเทศไทยมีผู้มีงานทำ 37.8 ล้านคน แรงงานใหม่ที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงานในช่วงอายุ 15 – 29 ปี ประมาณ 5.5 แสนคน (ภาพที่ 2-2) อายุเฉลี่ยของกำลังแรงงานทั้งหมดอยู่ที่ 45.6 ปี และกำลังแรงงานส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 45-49 ปี เมื่อจำแนกตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจโดยจัดแบ่งเป็น 4 กลุ่ม พบว่ามีกำลังแรงงานดังนี้



• กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีจำนวนผู้จบการศึกษาระดับอุดมศึกษามากที่สุด 5 อันดับแรก

- 1 การขายส่งและขายปลีก การซ่อมยานยนต์และจักรยานยนต์
- 2 การศึกษา
- 3 การบริหารราชการ การป้องกันประเทศ และการประกันสังคมภาคบังคับ
- 4 การผลิต (อุตสาหกรรมระดับกลางทั้งต่ำและต่ำ)
- 5 กิจกรรมด้านสุขภาพและงานสังคมสงเคราะห์

ซึ่ง 4 ใน 5 กิจกรรมทางเศรษฐกิจสามารถสร้างมูลค่า GDP ได้มากกว่า 5 แสนล้านบาท ยกเว้น กิจกรรมด้านสุขภาพ

• กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีสัดส่วนแรงงานจบอุดมศึกษามากที่สุด 5 อันดับแรก

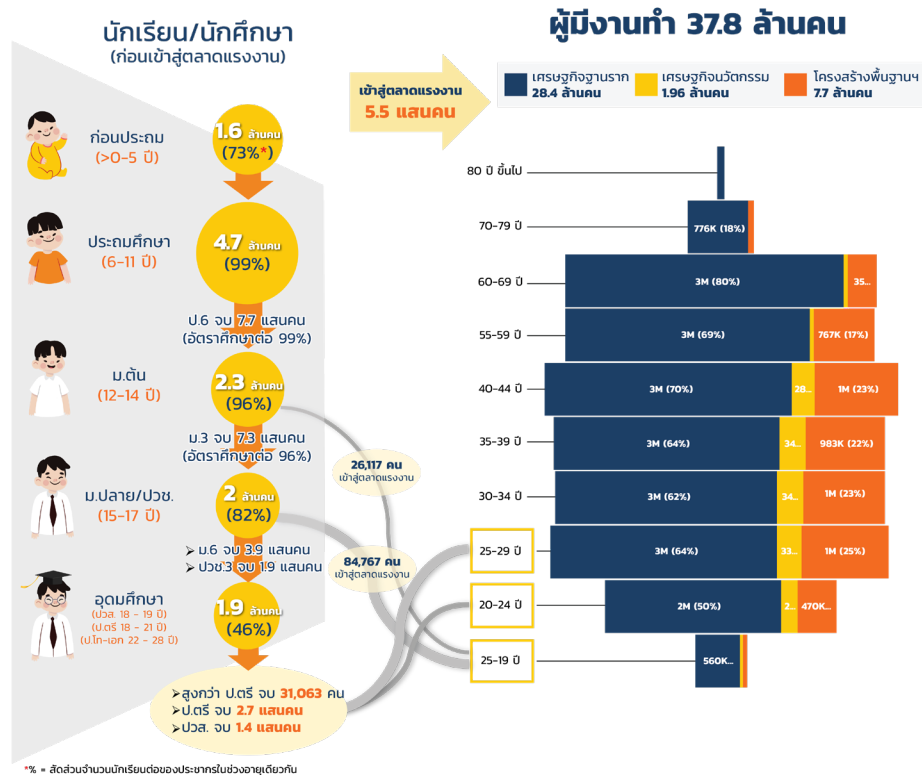
- 1 การศึกษา (82.6%)
- 2 ข้อมูลข่าวสารและการสื่อสาร (76.5%)
- 3 กิจกรรมทางการเงินและการประกันภัย (75.4%)
- 4 กิจกรรมวิชาชีพ วิทยาศาสตร์และกิจกรรมทางวิชาการ (72.4%)
- 5 กิจกรรมด้านสุขภาพ (57%)

ซึ่งมีเพียงการศึกษาและการเงินและประกันภัยเท่านั้นที่สร้างมูลค่า GDP ได้มากกว่า 5 แสนล้านบาท

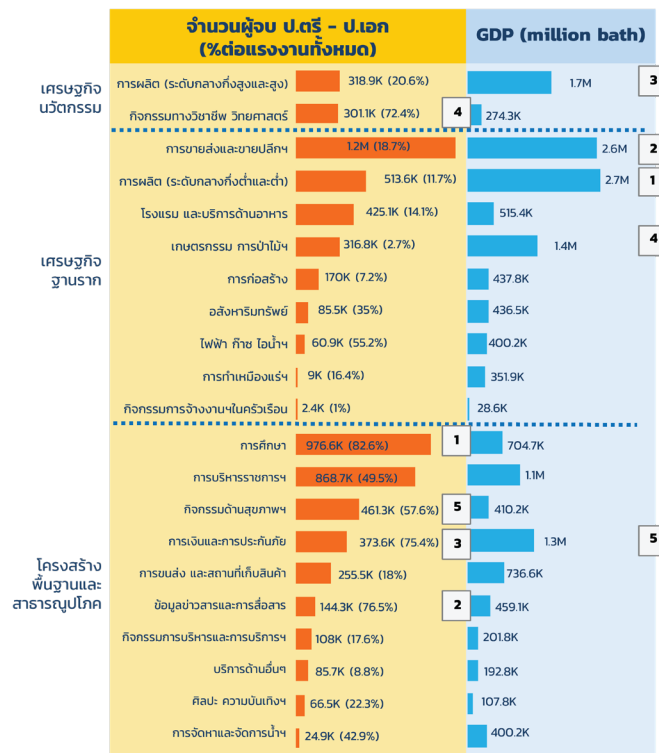
• กำลังแรงงานที่จบอุดมศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มเศรษฐกิจโครงสร้างพื้นฐานฯ ซึ่งเป็นตลาดแรงงานภาครัฐ (โดยเฉพาะการศึกษา และการบริหารราชการฯ)

Recommendation

• ควรมีการส่งเสริมมาตรการ/กลไกใช้ประโยชน์จากกำลังแรงงานเหล่านี้ให้เต็มศักยภาพยิ่งขึ้น อาทิ การปลดล็อกข้อจำกัดการหารายได้ในกิจกรรมการศึกษา หรือการบริหารราชการฯ ออกแบบสิ่งสนับสนุนและแรงจูงใจให้กับบริษัทในประเทศพัฒนาสู่กิจกรรมในสาขาเศรษฐกิจนวัตกรรม มาตรการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการของหน่วยงานภาครัฐ การส่งเสริมกลไก Talent mobility เพื่อกระจายความต้องการกำลังคนสมรรถนะสูงไปสู่ภาคเอกชน



กิจกรรมทางเศรษฐกิจ

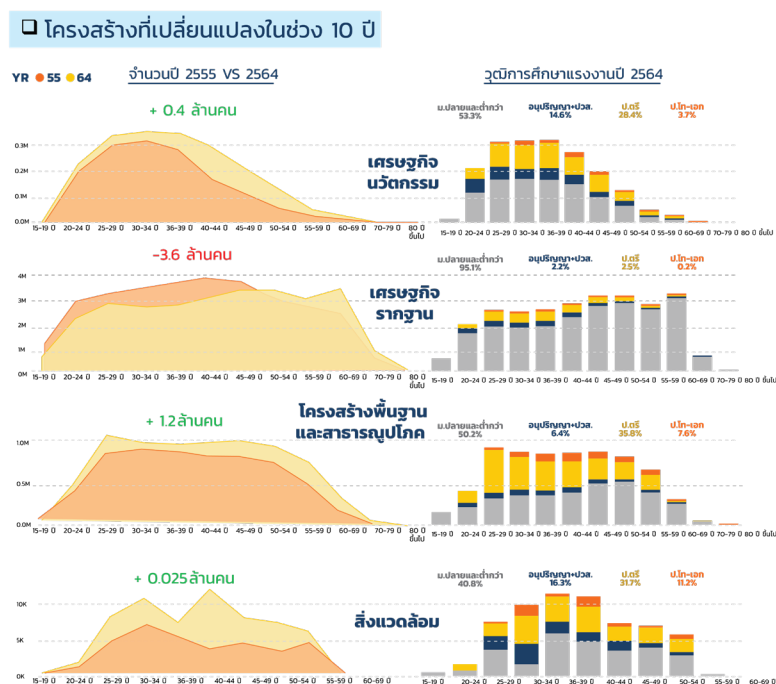
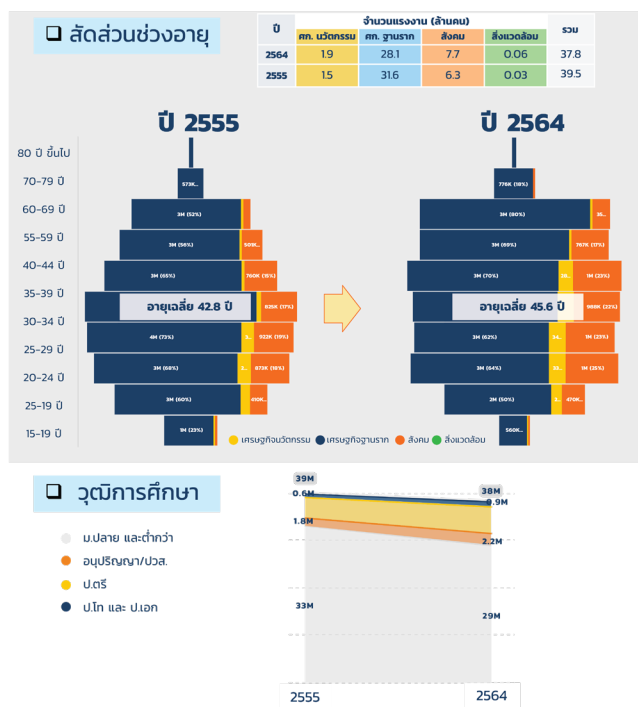


ภาพที่ 2-2 สถานภาพตลาดแรงงานและการผลิตกำลังคนปี 2564³³

³⁵ วิเคราะห์ข้อมูลโดย สอวช. 1) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2) สถิติการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ 3) ระบบสารสนเทศอุดมศึกษา กระทรวง อว. 4) การสำรวจภาวะการทำงานของประชากร (Labor force survey) สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ 5) ข้อมูลรายได้ประชาชาติไทย ปี พ.ศ. 2564 แบบปริมาณลูกโซ่ สำนักบัญชีประชาชาติ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

การเปลี่ยนแปลงตลาดแรงงานไทยในช่วง 10 ปีข้างหน้า โดยเปรียบเทียบระหว่างปี 2555 และ 2564 (ภาพที่ 2-3) พบว่า

- จำนวนกำลังแรงงานทั้งหมดลดลงจาก 39.5 ล้านคน (ปี 2555) เป็น 37.8 ล้านคน (ปี 2564) โดยเป็นการลดลงของแรงงานที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายและต่ำกว่าเท่านั้น แสดงถึงความสามารถในการเข้าถึงการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่สูงขึ้น
- สัดส่วนผู้จบระดับอุดมศึกษาต่ออัตราการเกิดเพิ่มขึ้นจาก 29.8% ในปี 2555 เป็น 39.9% ในปี 2564
- จำนวนกำลังแรงงานสูงวัยเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร โดยอายุเฉลี่ยกำลังแรงงานทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 42.8 ปี (ปี 2555) เป็น 45.6 ปี (ปี 2564) และมีสัดส่วนแรงงานช่วงอายุ 45 - 69 ปี เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด



ภาพที่ 2-3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแรงงานในระยะ 10 ปี ที่ผ่านมา เปรียบเทียบระหว่างปี 2555 และ 2564



เมื่อพิจารณาโครงสร้างแรงงานรายกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้ง 4 กลุ่ม ในช่วงระยะเวลา 10 ปี ได้แก่ เศรษฐกิจนวัตกรรม เศรษฐกิจฐานราก โครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค และสิ่งแวดล้อม (ภาพที่ 2-3) พบว่า

กลุ่มเศรษฐกิจนวัตกรรม

- กำลังแรงงานเพิ่มขึ้น 4 แสนคน โดยเฉพาะในช่วงอายุ 40-44 ปี ในปี 2564 พบว่ามีสัดส่วนแรงงานที่จบอนุปริญญา/ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และปริญญาตรีรวมกันมากถึง 43%
- เนื่องจากมีอุตสาหกรรมการผลิตระดับกลางถึงสูงและสูงซึ่งต้องการกำลังคนระดับช่างเทคนิค (Technician) และผู้ประกอบการวิชาชีพ (Professional) ที่เป็นวิศวกรจำนวนมาก รวมถึงกิจกรรมทางวิชาชีพ ซึ่งต้องการกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงในการทำวิจัยและพัฒนา มากกว่ากิจกรรมเศรษฐกิจอื่นๆ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่ากิจกรรมทางเศรษฐกิจในกลุ่มนี้แม้จะมีกำลังคนทักษะสูงแต่การสร้างมูลค่า GDP ยังไม่สูงมากนัก

Recommendation

- ประเทศไทยควรมองหาเครื่องจักรเศรษฐกิจตัวใหม่ (New growth engine) ที่จะช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้หลุดพ้นกับดักรายได้ปานกลาง ส่งเสริมการสร้าง Innovation driven enterprise (IDE) ให้มากขึ้น รวมถึงส่งเสริมการเพิ่มจำนวนการจ้างงานกำลังคนทักษะสูง

กลุ่มเศรษฐกิจฐานราก

- กำลังแรงงานลดลง 3.6 ล้านคน โดยเป็นการลดลงของแรงงานที่อยู่ในช่วงอายุต่ำกว่า 50 ปี และจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และต่ำกว่ามากถึง 91% สะท้อนถึงจำนวนแรงงานรุ่นใหม่เข้าสู่กลุ่มเศรษฐกิจนี้มีการศึกษาสูงขึ้นแต่มีจำนวนลดลงทำให้แรงงานส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ โดยพบว่าในปี 2564 สัดส่วนแรงงานที่จบปริญญาตรีมากที่สุด 23.4%
- กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีจำนวนแรงงานมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1) เกษตรกรรมฯ 2) การขายส่งและการขายปลีกฯ และ 3) การผลิตอุตสาหกรรมระดับกลางกึ่งต่ำและต่ำ
- เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้นและทักษะไม่สูงนัก แต่สามารถสร้างมูลค่า GDP ให้กับประเทศเป็นลำดับมากเป็นอันดับหนึ่ง (การผลิตอุตสาหกรรมระดับกลางกึ่งต่ำและต่ำ) อันดับสอง (การขายส่งและการขายปลีกฯ) และอันดับสี่ (เกษตรกรรมฯ) (ภาพที่ 2-2)

Recommendation

- การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการกระบวนการผลิตมากขึ้นเพื่อทดแทนกำลังแรงงานที่ลดลง และการนำเข้าแรงงานต่างด้าวเข้ามาทดแทน หรือการส่งเสริมนโยบายเรียนไปด้วยทำงานไปด้วย (Part time job) สำหรับนักศึกษาในกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่รายได้ไม่สูงมากนักเพื่อให้เกิดการหมุนแรงงานเข้ามาในระบบในบางช่วงเวลา

กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค

- กำลังแรงงานเพิ่มขึ้น 1.2 ล้านคน มีสัดส่วนผู้จบระดับอุดมศึกษา (ป.ตรี - ป.เอก) มากถึง 58% ด้วยกลุ่มนี้มีการจ้างงานในตลาดแรงงานภาครัฐมากกว่ากลุ่มอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการศึกษา การบริหารราชการฯ และกิจกรรมด้านสุขภาพฯ ซึ่งมีเงื่อนไขเกี่ยวกับวุฒิการศึกษาซึ่งส่วนใหญ่ต้องการผู้จบปริญญาตรีขึ้นไป
- เมื่อพิจารณามูลค่า GDP พบว่ามีเพียงกิจกรรมทางการเงินฯ เท่านั้นที่สามารถสร้างมูลค่า GDP ติดหนึ่งใน 5 อันดับแรกของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่า GDP มากที่สุด (ภาพที่ 2-2)

Recommendation

- การพัฒนากลไกการใช้ประโยชน์จากกำลังคนศักยภาพสูงเหล่านี้ให้มากขึ้น เช่น การเคลื่อนย้ายไปร่วมทำงานหรือทำวิจัยในภาคอุตสาหกรรม การยกระดับทักษะด้านดิจิทัลของข้าราชการให้เท่าทันกับเทคโนโลยี เป็นต้น

3) ตลาดแรงงานไทยและระดับทักษะ

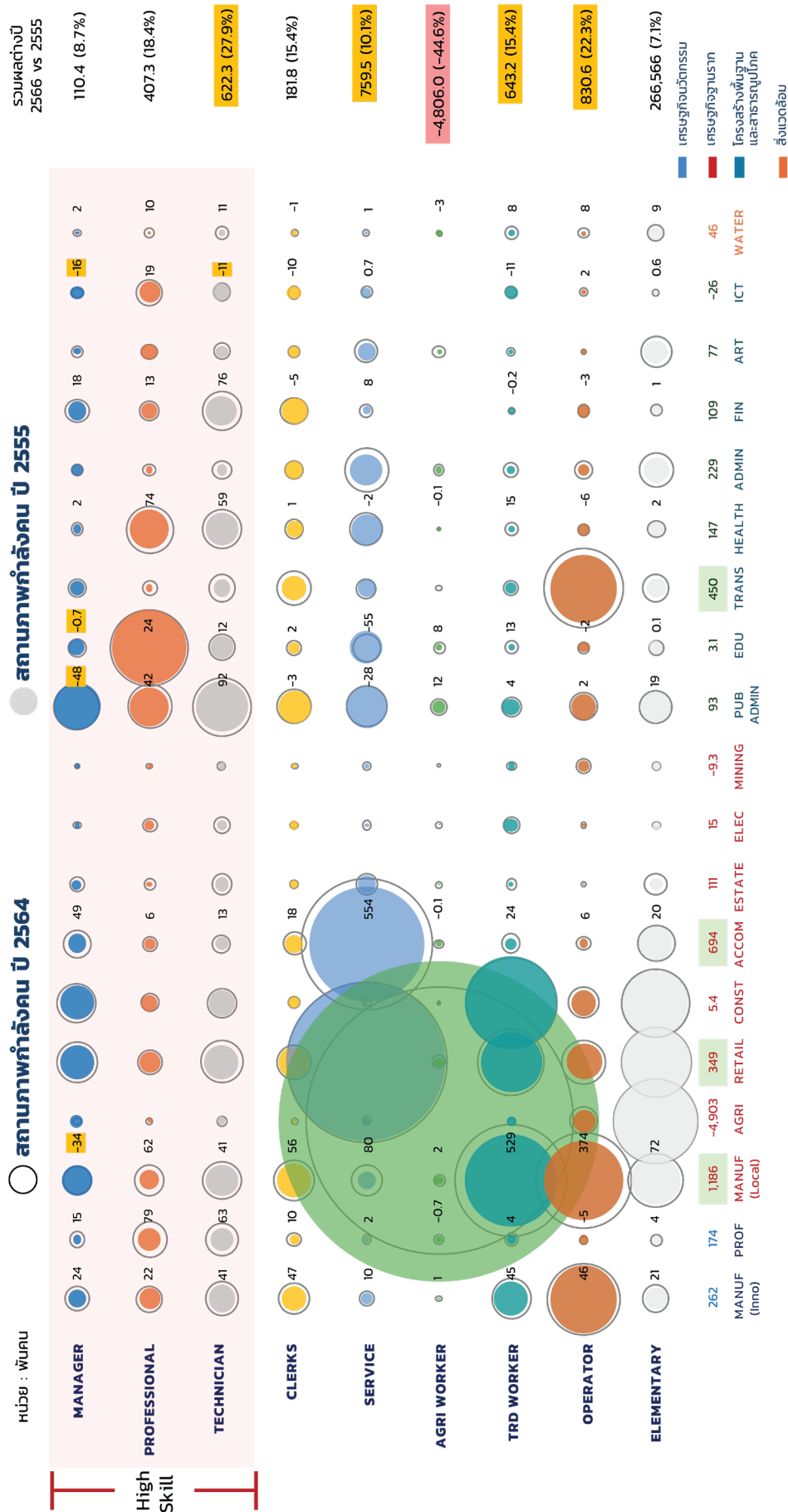
เป้าหมายหนึ่งที่สำคัญของประเทศ คือ การเพิ่มกำลังคนสมรรถนะสูงเป็น 40% ในปี 2570 เมื่อพิจารณาอันดับของทักษะแรงงานจำแนกตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจเปรียบเทียบปี 2564 และ 2555 (ภาพที่ 2-4) พบว่ากำลังแรงงานทักษะสูง (High skill level)³⁴ มีจำนวนเพิ่มขึ้นโดยสังเกตวงกลมในพื้นที่สีส้มเกือบทั้งหมดมีค่าความแตกต่างของจำนวนกำลังคนปี 2555 และ 2564 เป็นบวก และพบประเด็นสำคัญของการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

- กำลังแรงงานในกิจกรรมเศรษฐกิจเกษตรกรรม ป่าไม้และประมง มีการจ้างงานลดลงประมาณ 5 ล้านตำแหน่ง โดยเป็นการเคลื่อนย้ายกำลังคนไปสู่กิจกรรมการผลิต (MANUF) โรงแรมและบริการด้านอาหาร (ACCOM) การขนส่งและคลังสินค้า (TRANS) และการขายส่งขายปลีก (RETAIL) ซึ่งกิจกรรมเศรษฐกิจดังกล่าวส่วนใหญ่พึ่งพาแรงงานเข้มข้น และมีการจ้างงานกำลังคนทักษะสูงในสัดส่วนที่น้อย
- การศึกษา (EDU) มีจำนวนของกำลังคนทักษะสูงมากที่สุด โดยเป็นการจ้างงานกำลังคนทักษะสูงเพิ่มเป็นสองเท่าในช่วงระยะเวลา 10 ปี อย่างไรก็ตาม การศึกษาถือเป็นตลาดแรงงานภาครัฐซึ่งเป็นกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เสริมความสามารถการแข่งขันของประเทศทางอ้อม
- เมื่อเปรียบเทียบสถานภาพของตลาดแรงงานในช่วง 10 ปี แสดงถึงการลดจำนวนการจ้างงานในระดับปฏิบัติการ (Operator) ในบางกิจกรรมที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี และคาดการณ์ว่าในช่วงระยะเวลา 10 ปีข้างหน้าผลกระทบดังกล่าวจะพบในกิจกรรมทางเศรษฐกิจอื่น ๆ

Recommendation

- ควรส่งเสริมกลไกการเคลื่อนย้ายกำลังคนในภาคการบริการไปสู่อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ เช่น อุตสาหกรรมการแพทย์และสุขภาพ อุตสาหกรรมการบินและระบบราง เป็นต้น โดยในส่วนของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีการใช้กำลังคนทักษะต่ำ ควรส่งเสริมการทำ Work-based learning หรือ Part time ของนักเรียน/นักศึกษา เพื่อสร้างรายได้ระหว่างเรียนและพัฒนา Soft skills รวมถึงเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนแรงงานเข้ามาอย่างเป็นระบบ
- ควรมีกลไกส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากบุคลากร ววน. และบุคลากรในภาคการศึกษาเพื่อนำองค์ความรู้และผลงานวิจัยไปยกระดับศักยภาพการแข่งขันในภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการและภาคการเกษตรของประเทศ

³⁴ กำลังคนทักษะสูง (High skill level) คือ แรงงานที่อยู่ในอาชีพที่มีทักษะอยู่ในระดับทักษะ (Skill level) 3 และ 4 ซึ่งเป็นอาชีพที่อยู่ในหมวดใหญ่ 1) ผู้จัดการ ข้าราชการระดับอาวุโส และผู้บัญญัติกฎหมาย 2) ผู้ประกอบวิชาชีพด้านต่างๆ และ 3) เจ้าหน้าที่เทคนิคและผู้ประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆ ในการจัดประเภทอาชีพตามมาตรฐานสากล สำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งอ้างอิงการจัดประเภทอาชีพตามมาตรฐานสากลฉบับปัจจุบัน (ISCO-08) ซึ่งจัดทำโดยองค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO)



ภาพที่ 2-4 สถานภาพกำลังคนตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจระยะเวลา 10 ปี เปรียบเทียบระหว่างปี 2555 และ 2564³⁵

³⁵ วิเคราะห์ข้อมูลโดย สอวท. 1) International labour organization (ILO) 2) แบบสำรวจภาวะแรงงาน (Labor force survey) 3) สถิติงานประกันสังคม ปี 2564 สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงจำนวนกำลังคนร่วมกับระดับทักษะใน 4 กลุ่มเศรษฐกิจ พบว่า

กลุ่มเศรษฐกิจนวัตกรรม

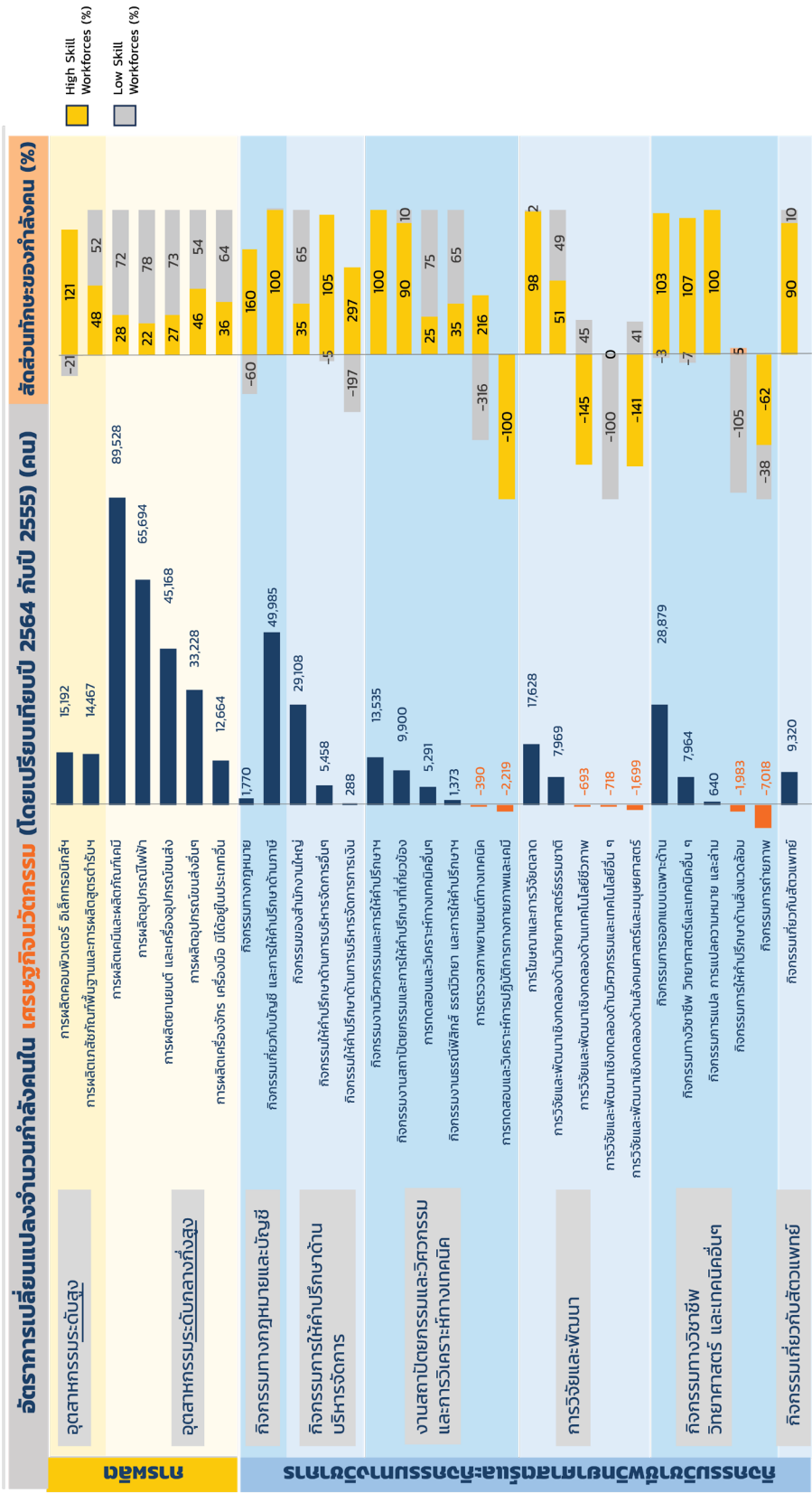
มีการจ้างงานเพิ่มขึ้นในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะกำลังคนทักษะสูงในกลุ่มนี้ประกอบด้วย

- การผลิตในอุตสาหกรรมระดับสูงและกลางถึงสูง มีการจ้างงานเพิ่มขึ้นประมาณ 30,000 ตำแหน่งในการผลิตคอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ และเภสัชภัณฑ์พื้นฐานและการผลิตสูตรตำรับฯ ซึ่งต้องการกำลังคนเฉพาะทางระดับสูง และในอุตสาหกรรมระดับกลางถึงสูงมีการเพิ่มขึ้นกว่า 2.4 แสนตำแหน่ง แต่เป็นการจ้างงานกำลังคนทักษะต่ำเป็นส่วนใหญ่
- กิจกรรมวิชาชีพ วิทยาศาสตร์ และวิชาการ มีการจ้างงานเพิ่มขึ้นมากกว่า 1.5 แสนตำแหน่ง โดยเป็นกำลังคนทักษะสูงมากถึง 88% พบว่ากิจกรรมทางกฎหมายและบัญชีมีการจ้างงานเพิ่มมากขึ้นสูงสุดและพบการจ้างงานเพิ่มขึ้นของกำลังคน ววน. ซึ่งอยู่ในกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา กิจกรรมทางวิชาชีพ วิทยาศาสตร์ และเทคนิคอื่นๆ กิจกรรมงานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม และการวิเคราะห์ทางเทคนิค และกิจกรรมเกี่ยวกับสัตวแพทย์

Recommendation

- เพื่อเพิ่มการจ้างงานกำลังคนทักษะสูงในกลุ่มกิจกรรมเศรษฐกิจนวัตกรรม ประเทศไทยจำเป็นต้องผลักดันให้เกิดการเติบโตของกิจกรรมในกลุ่มเศรษฐกิจนวัตกรรม อาทิ กลไกการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ กลไกการร่วมลงทุนในสถานประกอบการที่อยู่ในกลุ่มเศรษฐกิจนวัตกรรม กลไกผลักดันให้เกิดการนำองค์ความรู้ต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์ชั้นสูง รวมถึงกลไกการสร้างตลาดให้กับกำลังคนทักษะสูง อาทิ Tech startup การร่วมลงทุนของกองทุน ววน. กับผลงานนวัตกรรมของนักศึกษามากขึ้น





ภาพที่ 2-5 การเปลี่ยนแปลงจำนวนกำลังคนตามสาขาของเศรษฐกิจนวัตกรรมระยะ 10 ปี
เปรียบเทียบปี 2555 และ 2564 (วิเคราะห์ข้อมูลโดย สอวช.)

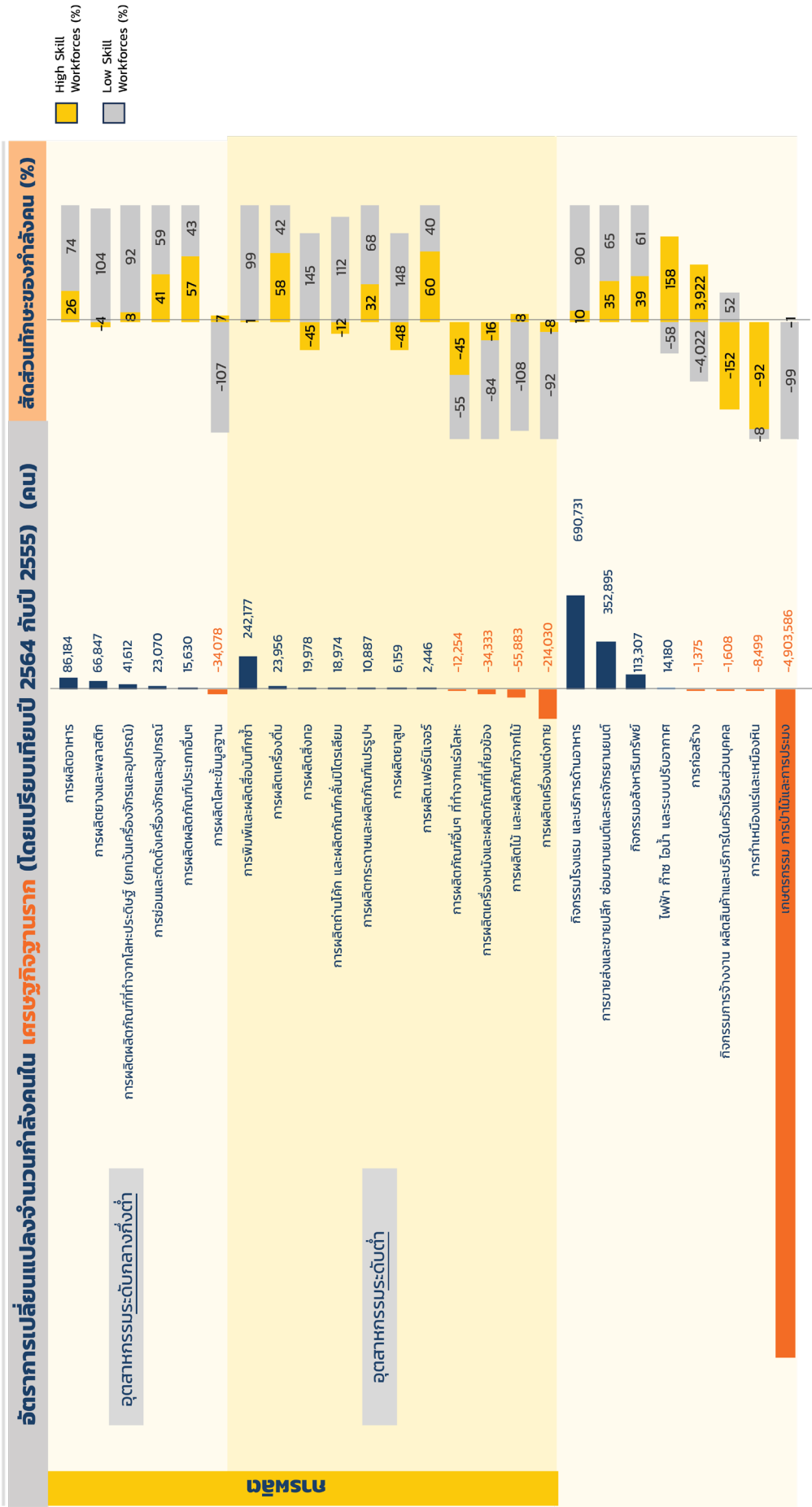
กลุ่มเศรษฐกิจฐานราก

- จำนวนการจ้างงานลดลง โดยเป็นแรงงานที่อยู่ในเกษตรกรรม ป่าไม้และประมงถึง 4.9 ล้านตำแหน่ง
- กิจกรรมทางเศรษฐกิจอื่นๆ ส่วนใหญ่พบการจ้างงานเพิ่มขึ้น โดยที่พักแรมและบริการด้านอาหารเพิ่มขึ้นประมาณ 700,000 คน เป็นกำลังแรงงานทักษะต่ำถึง 90% รองลงมาคือการขายส่งและขายปลีกประมาณ 350,000 คน เป็นกำลังคนทักษะต่ำ 65% และการผลิตในอุตสาหกรรมระดับกลางกึ่งต่ำและต่ำ 200,000 คน เป็นกำลังคนทักษะต่ำ 86%
- การจ้างงานที่เพิ่มขึ้นอยู่ในอุตสาหกรรมระดับกลางกึ่งต่ำมากถึง 95% แสดงว่าอุตสาหกรรมระดับต่ำของไทยมีการเติบโตน้อยมาก แม้ว่ากิจกรรมทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้จะพึ่งพากำลังคนทักษะต่ำ แต่สามารถสร้าง GDP ให้กับประเทศมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง (การผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับกลางกึ่งต่ำและต่ำ) และสอง (การขายส่งและขายปลีก)

Recommendation

- ประเด็นที่ควรพิจารณาคือการขาดแคลนแรงงานในกลุ่มเศรษฐกิจนี้ ดังนั้นควรส่งเสริมการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตด้านการผลิต ส่งเสริมการสร้างหรือพัฒนาทักษะสำหรับกำลังแรงงานเพื่อให้เกิดการย้ายอุตสาหกรรม นอกจากนี้ควรสนับสนุนให้เกิดการพัฒนากำลังคนที่มีวุฒิการศึกษาระดับอุดมศึกษาในกลุ่มเศรษฐกิจฐานราก เพื่อทำหน้าที่พัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดัดแปลงและเทคโนโลยีสร้างนวัตกรรมเพิ่มมากขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตการผลิต รวมถึงสนับสนุนการทำงานควบคู่กับการเรียนในกลุ่มเศรษฐกิจฐานราก เพื่อทดแทนแรงงานที่ขาดแคลน และสร้างประสบการณ์เพื่อต่อยอดสู่การทำงานกับเทคโนโลยีขั้นสูงขึ้น





ภาพที่ 2-6 การเปลี่ยนแปลงจำนวนกำลังคนตามสาขาของเศรษฐกิจฐานรากระยะ 10 ปี (พ.ศ. 2555 – 2564)
(วิเคราะห์ข้อมูลโดย สอวช.)

กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค

- การจ้างงานเพิ่มขึ้นในเกือบทุกกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ยกเว้นข้อมูลข่าวสารและการสื่อสาร โดยกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ การขนส่งและสถานที่เก็บสินค้า กิจกรรมการบริการด้านอื่น และกิจกรรมการบริหารและการบริการสนับสนุน

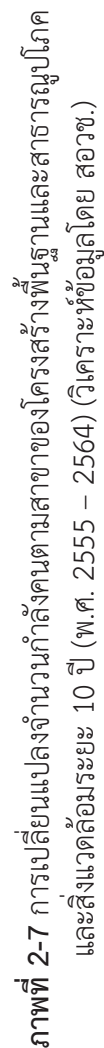
- ส่วนใหญ่เป็นการเพิ่มขึ้นเป็นกำลังแรงงานทักษะต่ำมากกว่า 85% และพบการกระจุกตัวของกำลังคนทักษะสูงในกิจกรรมด้านสุขภาพ และงานสังคมสงเคราะห์ กิจกรรมการเงินและประกันภัย และการศึกษา



กลุ่มสิ่งแวดล้อม

- การจ้างงานเพิ่มขึ้นประมาณ 25,000 ตำแหน่ง โดยมีสัดส่วนกำลังคนทักษะสูง 57% เนื่องจากต้องการกำลังคนที่มีทักษะเฉพาะทาง และภาครัฐกิจหันมาให้ความสำคัญประเด็นสิ่งแวดล้อมมากขึ้นจากข้อกำหนด กฎหมายหรือระเบียบในการส่งออกสินค้า





Recommendation

จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกำลังคนในช่วง 10 ปี และระดับทักษะดังกล่าว หากประเทศไทยต้องการหลุดจากกับดักรายได้ปานกลางจำเป็นต้องหาเครื่องจักรเศรษฐกิจใหม่ (New growthEngine) ที่สามารถสร้างสินค้าที่มีมูลค่าสูง ผ่านกลไกดังนี้

- กลไกการดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูงจากต่างประเทศ
- กลไกการร่วมลงทุนในสถานประกอบการที่อยู่ในกลุ่มเศรษฐกิจนวัตกรรมเพื่อให้เกิดการนำองค์ความรู้ต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์ขั้นสูง
- กลไกการสร้างตลาดให้กับกำลังคนทักษะสูงในกลุ่มนี้ อาทิ การส่งเสริมสตาร์ทอัพในเชิงเทคโนโลยี (Tech startup) การร่วมลงทุนของกองทุน ววน. ในผลงานนวัตกรรมมากขึ้น เป็นต้น
- ในกลุ่มเศรษฐกิจฐานรากที่แรงงานลดลง และพบการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตระดับต่ำน้อยมาก ควรพิจารณาการนำเทคโนโลยีมาช่วยเพิ่มผลผลิตภาพ การนำเข้าแรงงานต่างด้าว
- สนับสนุนการทำ Work-integrated learning (WiL) ร่วมกับสถาบันการศึกษาเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนแรงงานเข้ามาทดแทน
- กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานซึ่งไทยมีความเข้มแข็ง ควรส่งเสริมให้มีการปรับบทบาทให้สถานประกอบการในกลุ่มเศรษฐกิจนี้ทำหน้าที่พัฒนาเทคโนโลยีการออกแบบหรือเทคโนโลยีต้นน้ำเพิ่มมากขึ้น ส่งเสริมการขยายการลงทุนในต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่ม GNP ให้กับประเทศ และส่งเสริมการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ชาวต่างชาติให้เข้ามาใช้โครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคเพิ่มมากขึ้น อาทิ กิจกรรมการศึกษา กิจกรรมสุขภาพและงานสังคมสงเคราะห์ กิจกรรมทางการเงิน และกิจกรรมศิลปะ ความบันเทิง เป็นต้น
- กลไกส่งเสริมการใช้ศักยภาพของกำลังคนทักษะสูงในอุตสาหกรรมเหล่านี้เพิ่มมากขึ้นเพื่อตอบรับกับนโยบายของรัฐบาล เช่น Financial hub และ Wellness and medical hub เป็นต้น





2.2.2 สถานภาพกำลังคนระดับอุดมศึกษากับกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

- กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีการเพิ่มขึ้นของ GDP มากที่สุด 5 อันดับแรก

- 1 ถ่านโค้ก และผลิตภัณฑ์
กลั่นปิโตรเลียม
- 2 อาหาร
- 3 เคมีและผลิตภัณฑ์เคมี
- 4 อุปกรณ์ไฟฟ้า
- 5 คอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์

พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของจำนวนแรงงานระดับอุดมศึกษา (ป.ตรี - ป.เอก) มากที่สุดอยู่ใน 5 อันดับแรก และ/หรือการเพิ่มขึ้นของจำนวนแรงงานระดับบัณฑิตศึกษา (ป.โท-ป.เอก) มากที่สุดอยู่ใน 5 อันดับแรก ยกเว้นเพียงข้อมูลข่าวสารและการสื่อสารฯ (ภาพที่ 2-8) แสดงให้เห็นว่าจำนวนกำลังคนระดับอุดมศึกษา มีความสัมพันธ์กับอัตราการเปลี่ยนแปลงของ GDP แม้ในกิจกรรมข่าวสารและการสื่อสารฯ จำนวนแรงงานที่เพิ่มขึ้นมีจำนวนน้อยแต่เป็นกำลังคนทักษะสูงทั้งหมด และพบว่าค่าผลต่างการเปลี่ยนแปลงค่าผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้นสูงที่สุด

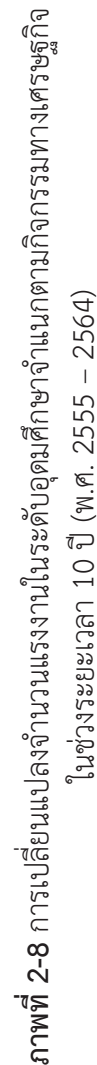
- กิจกรรมเศรษฐกิจเหล่านี้นส่วนใหญ่อยู่กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่ส่วนใหญ่จะได้รับการลงทุนต่อเนื่องจากภาครัฐ ซึ่งแตกต่างจากกิจกรรมเศรษฐกิจที่ลงทุนโดยภาคเอกชนไทยเองที่มีขนาดดุลเพราะต้องนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

- กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สามารถสร้างมูลค่าให้ประเทศได้มากที่สุด 5 อันดับแรกเป็นกิจกรรมที่ลงทุนโดยภาคเอกชนเป็นหลักอันได้แก่ การผลิต (ทุกระดับอุตสาหกรรม) การขายส่งและขายปลีกฯ 3) เกษตรกรรม ป่าไม้ และประมงและการเงิน

Recommendation

- ภาครัฐควรมีนโยบายส่งเสริมเพื่อให้เกิดการวิจัย พัฒนา และต่อยอดจนมีเทคโนโลยีเป็นของตนเองสามารถลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ รวมถึงการใช้ประโยชน์จากกำลังคนที่มีศักยภาพสูงในภาครัฐ เช่น การศึกษา การบริหารราชการฯ ให้เกิดการเคลื่อนย้ายไปทำงานร่วมกับภาคเอกชน นอกจากนี้ควรมุ่งเน้นการลงทุนในกลุ่ม cloud services (AI, IoT) เพื่อต่อยอดศักยภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น รวมถึงส่งเสริมการเพิ่มจำนวนสถานประกอบการในกิจกรรมทางเศรษฐกิจสาขาข้อมูลข่าวสาร และการสื่อสารมากขึ้น ซึ่งเป็นกลุ่มที่ต้องการกำลังคนทักษะสูงและมีการเติบโตของ GDP อย่างชัดเจน





ในระดับอุตสาหกรรมการผลิตในรายอุตสาหกรรมย่อย

- กิจกรรมที่มีผลต่าง GDP มากที่สุด 5 อันดับแรก เป็นอุตสาหกรรมที่ไทยมีศักยภาพมาอย่างยาวนาน ได้แก่ 1) ถ่านโค้ก และผลิตภัณฑ์กลั่นปิโตรเลียม 2) อาหาร 3) เคมีและผลิตภัณฑ์เคมี 4) อุปกรณ์ไฟฟ้า และ 5) คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ (ภาพที่ 2-9) โดยพบว่าอุตสาหกรรมถ่านโค้ก และผลิตภัณฑ์กลั่นปิโตรเลียม และอุตสาหกรรมเคมีและผลิตภัณฑ์เคมี มีการจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นในระดับบัณฑิตศึกษา (ป.โท - เอก) ในขณะที่อุตสาหกรรมอาหาร อุปกรณ์ไฟฟ้า และคอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ พบการลดลงของจำนวนแรงงานในระดับบัณฑิตศึกษา (ป.โท - เอก) แสดงถึงความต้องการกำลังคนในระดับปริญญาตรีที่มีมากกว่า



Recommendation

ดังนั้นการพัฒนากำลังคนต้องมีการพิจารณาความต้องการและรูปแบบการพัฒนาให้มีความเหมาะสมในแต่ละอุตสาหกรรมทั้งในมิติระดับกำลังคนที่ต้องการและทิศทางของอุตสาหกรรม

- การผลิตในกลุ่มเศรษฐกิจนวัตกรรม ควรมุ่งเน้นการทำความร่วมมือกับต่างประเทศ และ/หรือ สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อดัดแปลงและสร้างนวัตกรรม ลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ
- การผลิตในกลุ่มเศรษฐกิจฐานราก ควรมุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเทคโนโลยีเพื่อดัดแปลง โดยมุ่งเน้นสนับสนุนผลงานประดิษฐ์ หรือ Patent มากกว่าการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการของนักศึกษา
- ออกแบบกลไกการสนับสนุนการศึกษาในระดับปริญญาโท/เอก เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เหมาะสมของประเทศ
- ควรปรับปรุงแบบการให้ทุนจากการให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นการให้ทุนผูกมัดกับนักศึกษาหรือสถานประกอบการแทน



2.3 สถานภาพการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

ตามมาตรฐาน OECD (2015), Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development ระบุนิยามบุคลากรวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หมายถึง บุคคลที่ทุ่มเทเวลาทั้งหมดหรือบางส่วนให้กับงานวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 ประเภทดังนี้



1. นักวิจัย (Researchers)

หมายถึง บุคคลที่มีการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าขึ้นไป และทุ่มเทเวลาอย่างน้อย 2/3 ของเวลาทำงานให้กับงานวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ดังนี้

1. นักวิจัยหลัก (Principal researchers) หมายถึง บุคคลที่รับผิดชอบในการวางแผนและดำเนินการวิจัย
2. นักวิจัยร่วม (Other researchers) หมายถึง บุคคลที่ทำงานร่วมกับนักวิจัยหลัก
3. นักวิจัยฝึกหัด (Trainee researchers) หมายถึง บุคคลที่กำลังศึกษาต่อปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และกำลังฝึกฝนงานวิจัย



2. ผู้ช่วยนักวิจัย (Technicians)

หมายถึง บุคคลที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และทุ่มเทเวลาอย่างน้อย 2/3 ของเวลาทำงานให้กับงานวิจัย โดยผู้ช่วยนักวิจัยมีหน้าที่สนับสนุนงานวิจัย เช่น การเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และดำเนินการทดลอง



3. บุคลากรสนับสนุน (Other supporting staff)

หมายถึง บุคคลที่ทุ่มเทเวลาอย่างน้อย 1/3 ของเวลาทำงานให้กับงานวิจัย ซึ่งบุคลากรสนับสนุนมีหน้าที่สนับสนุนงานบริหารจัดการงานวิจัย เช่น การจัดการเอกสาร การจัดการงบประมาณ และงานประชาสัมพันธ์

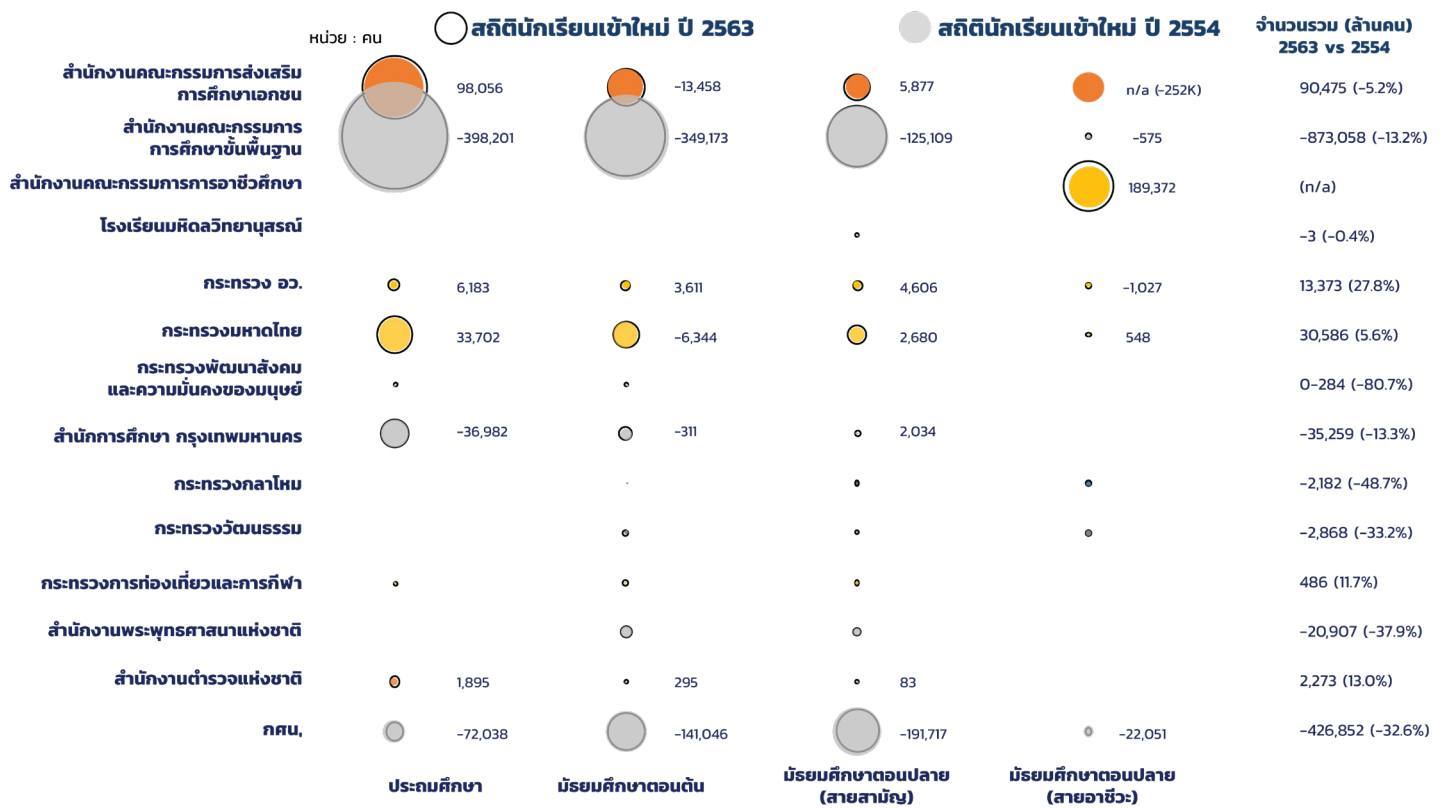
ทั้งนี้ บุคลากรวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม อาจทำงานในสถานที่ต่างๆ เช่น สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย ภาครัฐ และหน่วยงานภาครัฐ และการแบ่งกลุ่มดังกล่าวเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้น โดยองค์กรต่างๆ อาจมีเกณฑ์การแบ่งกลุ่มที่แตกต่างกันออกไป

2.3.1 สถานภาพการผลิตกำลังคนระดับต่ำกว่าอุดมศึกษาและอุดมศึกษา

เมื่อพิจารณาข้อมูลนักเรียนเข้าใหม่ในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา³⁶ โดยข้อมูลนักเรียนเข้าใหม่ในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา ปี 2563 พบว่า

- ประถมศึกษา 4.76 ล้านคน
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2.61 ล้านคน
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (สายสามัญ) 1.72 ล้านคน
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (สายอาชีวะ) 0.68 ล้านคน

อัตราการเข้าศึกษาของนักเรียนเข้าใหม่ในทุกะดับมีสัดส่วนลดลงเมื่อเทียบกับปี 2554 ซึ่งจำนวนรวมลดลงประมาณ 11.6% ในระยะเวลา 10 ปี อาจเนื่องมาจาก อัตราการเกิดลดลง และค่านิยมการส่งเยาวชนไปศึกษาต่างประเทศโดยครอบครัวที่มีรายได้สูงขึ้น



ภาพที่ 2-9 สถิตินักเรียนเข้าใหม่ตามแต่ละระดับชั้น โดยเปรียบเทียบปี 2563 กับปี 2554³⁷
(วิเคราะห์ข้อมูลโดย สอวช.)

³⁶ สถิติการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปี 2554 และ ปี 2563

³⁷ สถิติการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปี 2563 และ ปี 2554

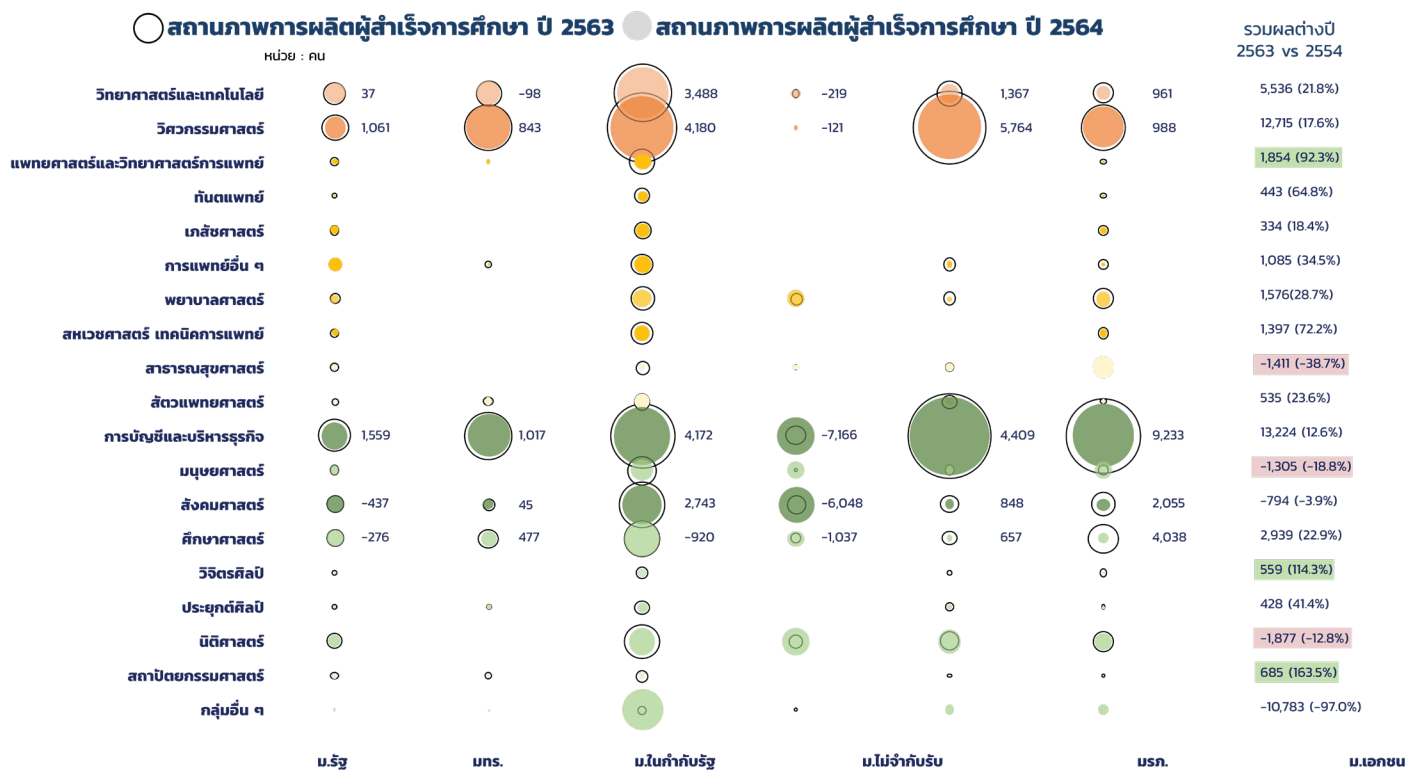
จากข้อมูลดังกล่าว ประเทศจำเป็นต้องปรับตัวเรื่องการผลิตกำลังคนเพื่อเป็นรากฐานไปสู่บุคลากร ววน. ในประเด็นต่าง ๆ อาทิ

Recommendation

- ปรับสภาพแวดล้อมให้มีความเป็นนานาชาติเพื่อรองรับนักเรียนต่างชาติ
- เพิ่มประสิทธิภาพกลไกการช่วยเหลือการเข้าถึงการศึกษาของเยาวชนและสนับสนุนการสร้างรายได้ระหว่างเรียน
- ส่งเสริมมาตรการ/กลไกดึงดูดกลุ่มผู้เรียนที่เป็น Non-age group มากขึ้น
- กระทรวง อว. ควรพิจารณาการขยายบทบาทการพัฒนาากำลังคนของประเทศ โดยเพิ่มการสร้างทักษะเยาวชนร่วมกับสถาบันการศึกษาในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา และ/หรือ เพิ่มอัตราการการผลิตกำลังคนระดับต่ำกว่าอุดมศึกษามากขึ้น

ข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษาปี 2563³⁸ จำนวนรวมประมาณ 318,320 คน แสดงดังภาพที่ 2-10 โดยจำนวนรวมของผู้สำเร็จการศึกษาเพิ่มขึ้นประมาณ 12% ในระยะเวลา 10 ปี อาจเนื่องมาจากการเข้าถึงการศึกษาในระดับ อุดมศึกษาเพิ่มมากขึ้น (จากสัดส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาเทียบกับอัตราการเกิด ปี 2554 คิดเป็นร้อยละ 30 ในขณะที่ปี 2563 คิดเป็นร้อยละ 40) การปรับสถานะของมหาวิทยาลัยของรัฐสู่มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ การปรับตัวของมหาวิทยาลัยเอกชนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด โดยพิจารณาจากจำนวนคณะที่เปิดใหม่ คิดเป็นร้อยละ 55 ของจำนวนคณะทั้งหมด และมีการปิดตัวของคณะเดิม คิดเป็นร้อยละ 9

สถิตินักเรียนเข้าใหม่ ปี 2554

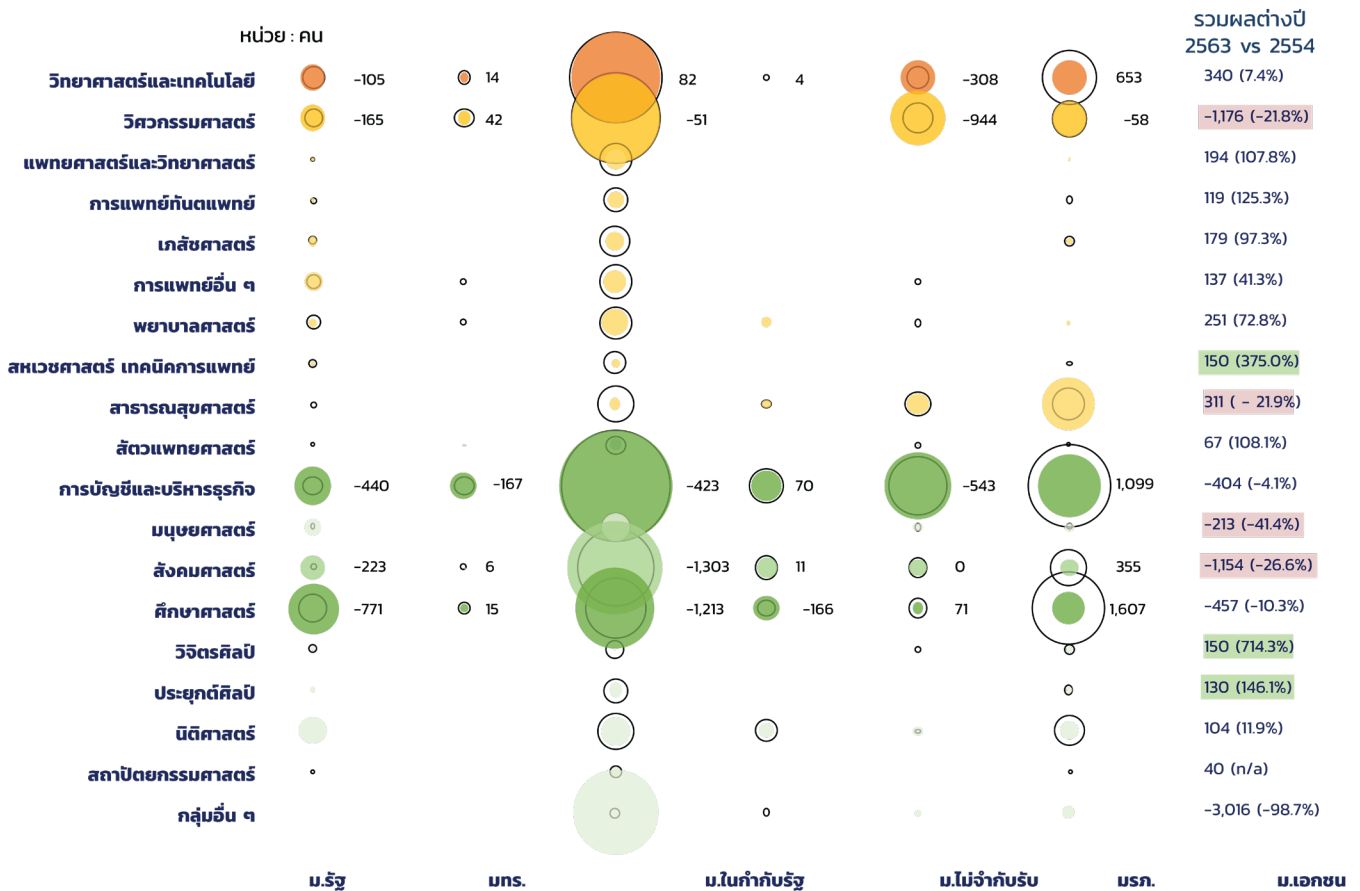


ภาพที่ 2-10 สถานภาพการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยเปรียบเทียบปี 2563 กับปี 2554

³⁸ ข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษา, สำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ปี 2563 และ ปี 2554

ในส่วนข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ปี 2563³⁸ จำนวนรวมประมาณ 31,033 คน เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลปี 2554 พบว่า มีสัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาลดลงประมาณ 4,870 คน (คิดเป็น 13.5%) ซึ่งสาขาที่มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาลดลงสูงสุด คือ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 1,367 คน หรือคิดสัดส่วนการลดลงเท่ากับ 28.16% ในขณะที่สาขาที่เกี่ยวกับสาธารณสุข มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาเพิ่มขึ้นสูงสุด 786 คน หรือคิดสัดส่วนการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 29.54%

○ สถานภาพการผลิตผู้สำเร็จการศึกษา ปี 2563 ● สถานภาพการผลิตผู้สำเร็จการศึกษา ปี 2564



ภาพที่ 2-11 สถานภาพการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา โดยเปรียบเทียบปี 2563 กับปี 2554

เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจนวัตกรรมของประเทศ ตลาดแรงงานจำเป็นต้องพึ่งพาผู้สำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อเป็นแหล่งบ่มเพาะองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่พัฒนาโดยคนไทยต่อไปสู่การประยุกต์ใช้องค์ความรู้เชิงพาณิชย์และสังคมเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้สาขาที่มีส่วนสำคัญในการบ่มเพาะและพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยี ได้แก่ สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสาขาวิทยาศาสตร์ ซึ่งรายสาขาที่มีการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ และสาขาวิทยาศาสตร์ สูงสุด 5 อันดับ

สาขาวิศวกรรมศาสตร์

- 1 วิศวกรรมอุตสาหการ
- 2 วิศวกรรมโยธา
- 3 วิศวกรรมสารสนเทศ-เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 4 วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง
- 5 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิทยาศาสตร์

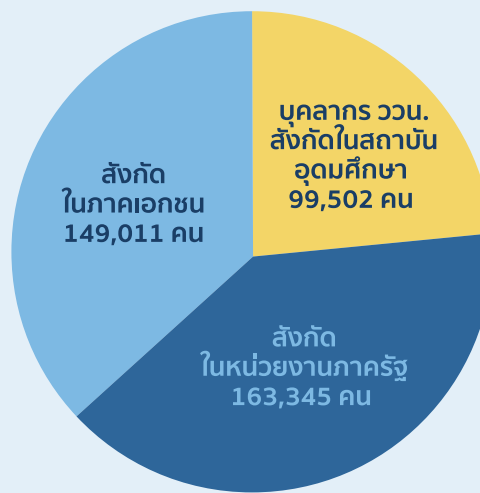
- 1 วิทยาศาสตร์เคมี
- 2 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- 3 วิทยาศาสตร์เกษตร
- 4 วิทยาศาสตร์อาหาร
- 5 เทคโนโลยีชีวภาพ

Recommendation

เพื่อสนับสนุนการสร้างบุคลากร วทน. ของประเทศ พร้อมทั้งสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนาในตลาดแรงงาน ภาครัฐจำเป็นต้องสนับสนุนการเรียนการสอนในสาขา STEM เพิ่มมากขึ้น ส่งเสริมการบูรณาการสาขา STEM กับศาสตร์อื่นมากขึ้น (Multidisciplinary) และพิจารณาแนวทางการยกระดับศักยภาพด้านการวิจัยพัฒนาให้กับบัณฑิตสายสังคม รวมถึงส่งเสริมการประยุกต์รูปแบบการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยเอกชนมาปรับใช้กับมหาวิทยาลัยของรัฐ

2.3.2 สถานภาพกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

จากข้อมูลแบบสำรวจภาวะแรงงาน (Labor force survey) ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ในปี พ.ศ. 2564 ประเมินการณ์การจ้างงานกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ซึ่งเป็นตำแหน่งงานที่มีบทบาทด้านการวิจัยพัฒนา จำนวนรวม 411,858 คน จำแนกเป็น



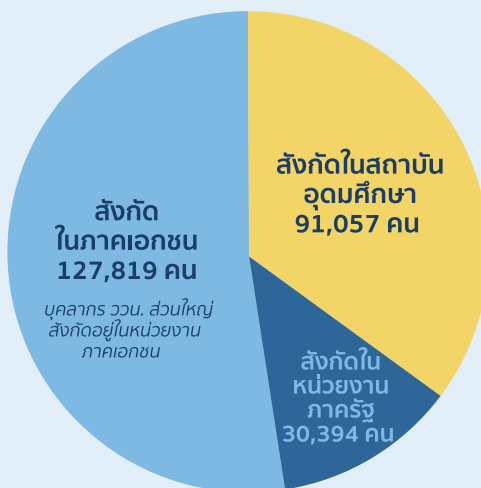
จากข้อมูลประมาณการดังกล่าว พบว่า

- กำลังคน ววน. ของประเทศส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจด้านโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคของประเทศ สะท้อนถึงสถานภาพของประเทศไทยมีศักยภาพด้านโครงสร้างพื้นฐาน
- กำลังคน ววน. ในภาคการผลิต พบว่าอุตสาหกรรมที่มีการจ้างงานกำลังคน ววน. มากที่สุด 2 อันดับแรก ได้แก่ การผลิตเภสัชภัณฑ์พื้นฐานและการผลิตสูตรตำรับทางเภสัชกรรม และการผลิตยานยนต์ และเครื่องอุปกรณ์ขนส่ง ซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงตามมาตรฐานตามรหัส (International standard industrial classification revision 4: ISIC Rev. ของ OECD

Recommendation

- ควรส่งเสริมกำลังคน ววน. และสนับสนุนงานวิจัยพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อสร้างตลาดแรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงให้มีความเข้มแข็งมากขึ้น

ข้อมูลจากดัชนีวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ บันไดสู่การพัฒนาประเทศ ปี 2565 ระบุว่า จำนวนบุคลากร ววน. (แบบรายหัว)³⁹ ปี 2563 มีจำนวนรวม 249,270 คน จำแนกเป็น



บุคลากร ววน. ส่วนใหญ่สังกัดอยู่ในหน่วยงานภาคเอกชน รองลงมาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานภาครัฐ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณานักวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย⁴⁰ ในปี 2563 มีจำนวนทั้งสิ้น 20,630 คน ประกอบด้วย

- นักวิจัยในสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 14,440 คน ส่วนใหญ่สังกัดในสถาบันอุดมศึกษากลุ่มพัฒนาการวิจัยระดับแนวหน้าของโลก รองลงมาสังกัดในสถาบันอุดมศึกษากลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม กลุ่มพัฒนาชุมชนท้องถิ่น กลุ่มผลิตและพัฒนาบุคลากรวิชาชีพและสาขาเฉพาะ และกลุ่มพัฒนาปัญญาและคุณธรรมด้วยหลักทางศาสนา ตามลำดับ
- นักวิจัยในหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 7,623 คน แบ่งเป็นสังกัดในกรม กอง สำนัก จำนวน 3,233 คน และสังกัดในสถาบันวิจัยเกี่ยวกับ วทน. จำนวน 4,390 คน
- นักวิจัยในภาคเอกชน จำนวน 62 คน ส่วนใหญ่ประกอบกิจกรรมวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ ขยายส่งขายปลีก และการผลิต

³⁹ ดัชนีวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ บันไดสู่การพัฒนาประเทศ 2565, สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

⁴⁰ การสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)



เมื่อพิจารณาทุนสนับสนุนการวิจัยตามประเภทเศรษฐกิจ พบว่ามีจำนวนงบประมาณสนับสนุนทุนวิจัยในกิจกรรมด้านโครงสร้างและสาธารณูปโภคสูงสุด จำนวน 18.84 ล้านบาท รองลงมาเป็นกิจกรรมด้านเศรษฐกิจนวัตกรรม จำนวน 18.81 ล้านบาท และกิจกรรมด้านเศรษฐกิจฐานราก จำนวน 8.12 ล้านบาท

Recommendation

ทั้งนี้ กลไกการพัฒนาและยกระดับศักยภาพกำลังคน ววน. ของประเทศ ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษา และภาคเอกชน พร้อมทั้งจำเป็นต้องส่งเสริมให้กำลังคน ววน. ของภาครัฐเคลื่อนย้ายไปทำวิจัยและนวัตกรรม ในหน่วยงานภาคเอกชนให้มากขึ้น รวมถึง การสร้างสภาพแวดล้อม การยอมรับผลิตภัณฑ์ด้าน ววน. ของประเทศ ลดการนำเข้า เทคโนโลยีจากต่างประเทศ เพื่อสนับสนุนการผลิตงานวิจัยและ นวัตกรรมที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในระดับโลก



เมื่อพิจารณาผลงานตีพิมพ์รายสาขาของบุคลากร ววน. มีสถานภาพดังตารางที่ 2-3 และมหาวิทยาลัยที่มีการตีพิมพ์สูงสุด 3 อันดับแรก ดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-3 สถานภาพผลงานตีพิมพ์รายสาขาของบุคลากร ววน. ช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2566

สาขา	สาขาย่อย	ผลงานตีพิมพ์ช่วงก่อนการปฏิรูป (พ.ศ. 2556-2562)		ผลงานตีพิมพ์ช่วงหลังการปฏิรูป (พ.ศ. 2563-2566)	
		จำนวน (ฉบับ)	จำนวน (คน)	จำนวน (ฉบับ)	จำนวน (คน)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	Computer science, biochemistry, Genetics and molecular biology, Physics and astronomy ฯลฯ	72,385	45,340	158,635	150,305
วิศวกรรมศาสตร์	Engineering, Materials science, Chemical engineering ฯลฯ	39,820	39,820	81,819	73,352
สาธารณสุข	Medicine, Pharmacology, toxicology and pharmaceuticals, Nursing ฯลฯ	30,767	19,266	68,000	69,523
สังคม	Social sciences, Decision sciences, Arts and humanities ฯลฯ	7,296	5,694	27,374	29,225
การบัญชีและการเงิน	Business, Management and accounting, Economics, econometrics and finance ฯลฯ	4,431	3,038	9,978	9,675
การศึกษา	-	1,477	1,522	4,856	5,482
กฎหมาย	-	112	121	387	455
สถาปัตยกรรม	-	58	69	608	670

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า การปฏิรูประบบ ววน. สร้างการกระตุ้นผลงานตีพิมพ์เพิ่มขึ้นจากช่วงก่อนปฏิรูป ประมาณ 2.05 – 3.75 เท่า ของทุกสาขาวิจัย ยกเว้นสาขาสถาปัตยกรรม รวมถึงสนับสนุนการพัฒนากำลังคน ววน. เพิ่มขึ้นจากช่วงก่อนปฏิรูป ประมาณ 1.84 – 5.13 เท่า ของทุกสาขาวิจัย ทั้งนี้สาขาสถาปัตยกรรมมีการเพิ่มขึ้นของผลงานตีพิมพ์และกำลังคน ววน. เท่ากับ 10.48 และ 9.71 เท่า

ตารางที่ 2-4 สถานภาพผลงานตีพิมพ์รายสาขาของบุคลากร ววน. ในมหาวิทยาลัยที่มีการตีพิมพ์สูงสุด 3 อันดับแรก ช่วงปี พ.ศ. 2561 - 2566

สาขา	สาขาย่อย	มหาวิทยาลัยที่มีการตีพิมพ์สูงสุด 3 อันดับแรก (พ.ศ. 2561-2566)		
		มหาวิทยาลัย	จำนวน (ฉบับ)	จำนวน (คน)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	Computer science, Biochemistry, Genetics and molecular biology, Physics and astronomy ฯลฯ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	16,465	16,805
		ม.ขอนแก่น	12,979	12,623
		ม.มหิดล	11,306	12,897
วิศวกรรมศาสตร์	Engineering, Materials science, Chemical engineering ฯลฯ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	8,258	8,086
		ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	5,625	3,707
		ม.เกษตรศาสตร์	5,340	5,432
สาธารณสุข	Medicine, Pharmacology, Toxicology and pharmaceuticals, Nursing ฯลฯ	ม.มหิดล	16,196	15,420
		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	9,563	9,094
		ม.ขอนแก่น	6,789	7,575
สังคม	Social sciences, Decision sciences, Arts and humanities ฯลฯ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2,937	3,018
		ม.มหิดล	2,446	2,505
		ม.ธรรมศาสตร์	1,513	1,233
การบัญชีและการเงิน	Business, Management and accounting, Economics, Econometrics and finance ฯลฯ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	1,078	1,091
		ม.มหิดล	805	720
		ม.ธรรมศาสตร์	744	575
การศึกษา	-	ม.มหิดล	425	490
		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	405	510
		ม.ขอนแก่น	268	305
กฎหมาย	-	ม.มหิดล	67	83
		ม.ธรรมศาสตร์	46	49
		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	45	50
สถาปัตยกรรม	-	ม.ธรรมศาสตร์	149	132
		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	80	80
		ม.ขอนแก่น	41	48

เมื่อพิจารณาสถานภาพผลงานตีพิมพ์รายมหาวิทยาลัย พบว่า สถาบันอุดมศึกษา กลุ่มพัฒนาการวิจัยระดับแนวหน้าของโลก มีการตีพิมพ์ผลงานวิชาการสูงสุดทุกสาขาการวิจัย โดยเฉพาะ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยมหิดลที่มีผลงานวิชาการสูงสุดใน 3 อันดับแรกของทุกสาขาการวิจัย ยกเว้นสาขาสถาปัตยกรรม

ผลงานตีพิมพ์รายสาขา เปรียบเทียบกับงบประมาณและจำนวนนักวิจัยที่ได้รับการสนับสนุน ช่วงก่อนและหลังการปฏิรูประบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม⁴¹ ดังตารางที่ 2-5 โดยมีงบประมาณรวมจำนวน 682,470 ล้านบาท และนักวิจัยรวมจำนวน 283,860 คน

ตารางที่ 2-5 เปรียบเทียบกับงบประมาณและจำนวนนักวิจัยที่ได้รับการสนับสนุน ช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2566

สาขา	งบประมาณสนับสนุนการตีพิมพ์ ช่วงก่อนการปฏิรูป (พ.ศ. 2556-2562)		งบประมาณสนับสนุนการตีพิมพ์ ช่วงหลังการปฏิรูป (พ.ศ. 2563-2566)	
	งบประมาณ (ล้านบาท)	จำนวน (คน)	งบประมาณ (ล้านบาท)	จำนวน (คน)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	75,780	83,200	212,460	47,600
วิศวกรรมศาสตร์	2,320	2,700	104,920	13,500
สาธารณสุข	44,560	56,300	118,860	18,900
สังคม	1,590	22,900	73,790	17,300
การบัญชีและการเงิน	1,960	2,800	1,380	400
การศึกษา	6,070	300	1,320	2,500
กฎหมาย	1,690	1,700	1,420	500
สถาปัตยกรรม	180	300	14,180	3,000

เมื่อพิจารณาการสนับสนุนงบประมาณช่วงก่อน-หลังการปฏิรูประบบ ววน. พบว่า หลังการปฏิรูป ววน. งบประมาณสนับสนุนการวิจัยพัฒนาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ สาธารณสุข และสถาปัตยกรรมเพิ่มขึ้น ในขณะที่งบประมาณสนับสนุนการวิจัยพัฒนาด้านการศึกษา การบัญชีและการเงิน และกฎหมายลดลง สะท้อนถึง**การเชื่อมโยงระบบการผลิตและพัฒนาากำลังคนเพื่อสร้างฐานรากศักยภาพกำลังคน ววน. ในประเทศมีความอ่อนแอลง**

⁴¹ งบประมาณและจำนวนนักวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจาก วช. และ สกสว.

ผลงานสิทธิบัตร (Patent) รายสาขาของบุคลากร ววน. ช่วงปี 2549 - 2566 มีสถานภาพ ดังตารางที่ 2-6 และหน่วยงานที่มีการจดสิทธิบัตรสูงสุด 3 อันดับแรก ดังตารางที่ 2-7

ตารางที่ 2-6 สถานภาพสิทธิบัตร (Patent) รายสาขาของบุคลากร ววน. ช่วงปี พ.ศ. 2549 - 2566

สาขา	สาขาย่อย	ตัวอย่างวิทยาการ/เทคโนโลยี ที่โดดเด่น	ผลงานตีพิมพ์สิทธิบัตร (พ.ศ. 2549-2566)	
			จำนวน (ฉบับ)	จำนวน (คน)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	- Chemistry - Food - Physics	• สารสกัด • สูตรและกรรมวิธีการผลิต • องค์ประกอบทางเภสัชกรรม	1,330	2,940
วิศวกรรมศาสตร์	- Shaping - Mechanical engineering - Electricity	• กระบวนการเชื่อมโลหะ • เครื่องจักรและอุปกรณ์ การเกษตร	722	1,844
สาธารณสุข	1. Pharmacology 2. Health professions 3. Toxicology	• กรรมวิธีการเภสัชภัณฑ์ • องค์ประกอบอนุภาคนาโนลิกนิน-ซิงค์ออกไซด์ • องค์ประกอบอนุภาคทรานส์เอโทโซม	40	1,066
สังคม	1. Personal 2. Sport/game 3. Life-saving	• อุปกรณ์ปกป้องใบหน้า • อุปกรณ์นันทนาการ • วัสดุกันความร้อน	70	184

เมื่อพิจารณาข้อมูลการตีพิมพ์สิทธิบัตรเปรียบเทียบกับผลงานวิชาการ พบว่า จำนวนผลงาน และบุคลากร ววน. ของประเทศไทย ที่ตีพิมพ์สิทธิบัตรมีจำนวนน้อยมาก เมื่อเทียบกับการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ อาจเนื่องมาจาก

- ระบบสนับสนุนการตีพิมพ์สิทธิบัตรไม่เอื้อความสะดวกให้กับบุคลากร ววน.
- ระยะเวลาที่ยาวนาน ซึ่งไม่สอดคล้องกับความต้องการของแหล่งทุนและต้นสังกัดที่ต้องการผลผลิตในระยะเวลาค่อนข้างสั้น
- ความต้องการองค์ความรู้และเทคโนโลยีในประเทศมีน้อย เนื่องจากตลาดภาครัฐและภาคเอกชนส่วนใหญ่นำเข้าวิทยาการและเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

ตารางที่ 2-7 สถานภาพสิทธิบัตร (Patent) รายสาขาของบุคลากร ววน. ในหน่วยงานที่มีการจดสิทธิบัตรสูงสุด 3 อันดับแรก ช่วงปี พ.ศ. 2549 - 2566

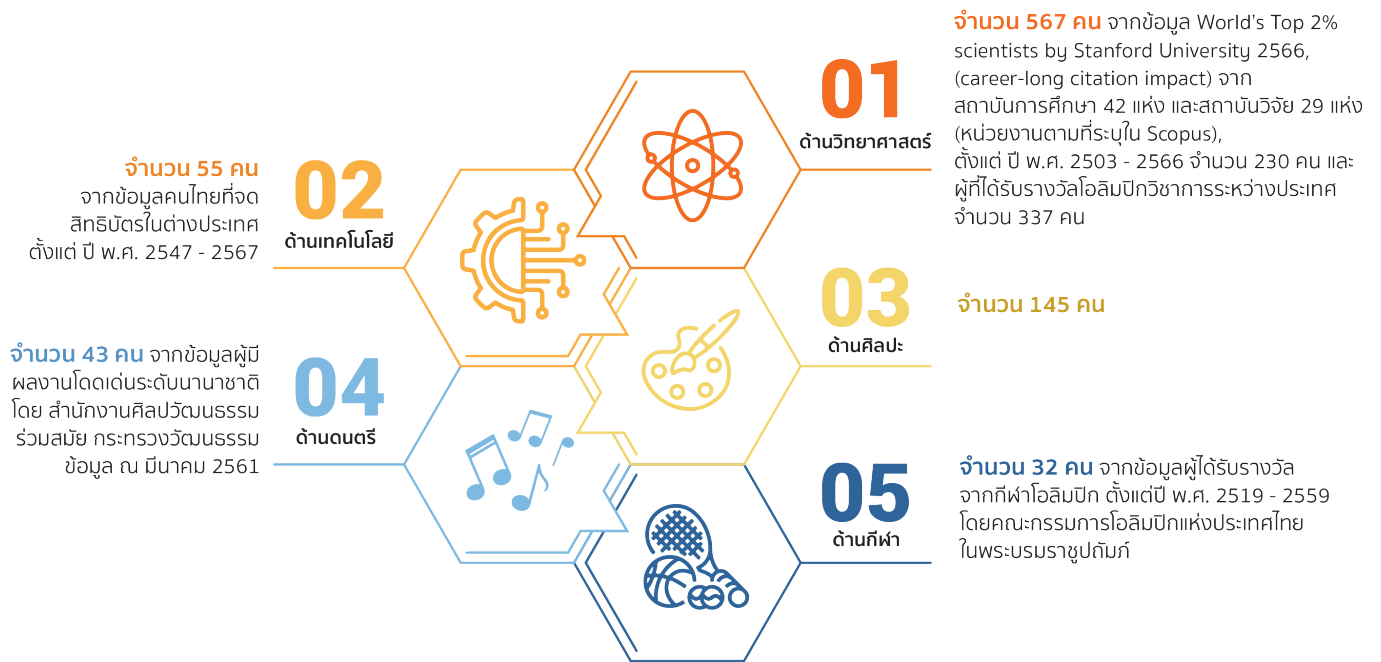
สาขา	สาขาย่อย	หน่วยงานที่มีการจดสิทธิบัตรสูงสุด 3 อันดับแรก (พ.ศ. 2549-2566)		
		มหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัย (ฉบับ)	หน่วยงานภาครัฐ (ฉบับ)	หน่วยงานภาคเอกชน (ฉบับ)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	Chemistry food physics	- สวทช. (295)	- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (136)	- บ. ฟอรัท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (18)
		- ม.เกษตรศาสตร์ (86)	- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (86)	- บ. ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) (17)
		- ม.ธรรมศาสตร์ (66)		- บ. แวนด้าแพค จำกัด (10)
วิศวกรรมศาสตร์	Shaping mechanical engineering electricity	- สวทช. (170)	- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (59)	- บ. ปตท. จำกัด (มหาชน) (8)
		- ม.เกษตรศาสตร์ (52)	- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (36)	- บ. เอสซีซีจีเมนส์ จำกัด (5)
		- ม.ธรรมศาสตร์ (43)	- กรมการแพทย์ (5)	- บ. ฟอรัท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (3) - บ. เพอร์เฟก แพคเกจจิง จำกัด (3) - บ. ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) (3)
สาธารณสุข	Pharmacology health professions toxicology	- สวทช. (92)	- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (29)	- บ. ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) (5)
		- ม.เกษตรศาสตร์ (27)	- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (22)	- บ. ไดมอนด์ เจ อินโนเวชั่น จำกัด (2)
		- ม.ขอนแก่น (25)		- สแกนเนอร์ ซีเอ็นซี จำกัด (2) - บ. เอสซีซีจีเมนส์ จำกัด (2) - บ. ซีวีค มีเดีย จำกัด (2)
สังคม	Personal sport/game life-Saving	- สวทช. (15)	- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (11)	- พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) (1)
		- ม.มหิดล (11)	- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (4)	
		- ม.เกษตรศาสตร์ (7)	- กรมการแพทย์ (1)	

ข้อมูลหน่วยงานที่มีการจดสิทธิบัตรในประเทศ แสดงให้เห็นมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยของรัฐเป็นประเภทหน่วยงานที่มีความสำคัญกับการจดสิทธิบัตรมากที่สุด ในขณะที่ภาคเอกชน มีสัดส่วนการจดสิทธิบัตรน้อยกว่าร้อยละ 10 ของการจดสิทธิบัตรของมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย

จะเห็นว่าผลงานวิจัยที่ผ่านมานั้นเน้นการพัฒนาการจดสิทธิบัตรเพื่อประโยชน์การค้า ซึ่งเป็นเป้าหมายของการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมที่ต้องสร้างรากฐานที่เข้มแข็งให้กับประเทศและผลักดันงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์มากขึ้น เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยอย่างยั่งยืน ทั้งนี้การจัดสรรงบประมาณวิจัยควรต้องสอดคล้องและส่งเสริม (Empower) ศักยภาพ ความเชี่ยวชาญของหน่วยงานและบุคลากรวิจัยให้เกิดผลลัพธ์ ผลกระทบในวงกว้าง

2.3.3 สถานภาพผู้มีความสามารถพิเศษโดดเด่นระดับโลก (Global league)

ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้มีความสามารถพิเศษโดดเด่นระดับโลก จำนวน 1,431 คน (0.004%) ของกำลังคนในวัยแรงงานจำนวนรวม 38 ล้านคน แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่



จากข้อมูลดังกล่าว เห็นได้ว่าผู้มีความสามารถพิเศษโดดเด่นระดับโลกของประเทศไทย มีจำนวนค่อนข้างน้อย อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเฉพาะผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพบว่า ภาคส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะภาคการศึกษาได้มีความพยายามขับเคลื่อนโปรแกรมสนับสนุน เพื่อผลิตและพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยกลไกต่าง ๆ ดังนี้



1 โปรแกรมสนับสนุนผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา *สายสามัญ* ผ่านการจัดตั้งสถานศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับการศึกษาในสายสามัญ โปรแกรมสนับสนุนสำหรับ*สายอาชีพศึกษา* รวมถึงการดำเนินโครงการและ กิจกรรมส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษในรูปแบบเฉพาะ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเส้นทางการศึกษาของผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา พบว่า สถาบันการศึกษาส่วนใหญ่ จะสนับสนุนให้ผู้มีความสามารถพิเศษเรียนต่อสายวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ อย่างไรก็ตาม เยาวชน กลุ่มดังกล่าวมีศักยภาพในการสอบเข้าคณะอื่นๆ ได้ ซึ่งจากการสอบถามข้อมูลพบว่า ผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมักเลือกศึกษาต่อในคณะแพทยศาสตร์มากกว่า เนื่องจากเส้นทางอาชีพ ของบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ไม่ชัดเจน อีกทั้งประเทศไทยขาดการสร้างตระหนักรู้เรื่องเส้นทางอาชีพ ทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ

Recommendation

โดยภาครัฐจำเป็นต้องสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีด้วยมาตรฐานระดับโลกเพิ่มมากขึ้น อาทิ ค่ายบมเพาะเพื่อเป็นตัวแทนเข้าร่วมประกวด เวทีนักประดิษฐ์ของโลก การออกแบบเส้นทางการศึกษาเชื่อมโยงกับเส้นทางอาชีพของเยาวชนในกลุ่ม ดังกล่าว ซึ่งควรออกแบบให้มีความยืดหยุ่นสูง และเปิดโอกาสให้เยาวชนได้แสดงศักยภาพอย่างเต็มที่

๒ โปรแกรมสนับสนุนผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน

ระดับอุดมศึกษา อาทิ การให้ทุนการศึกษาในและต่างประเทศ เช่น ทุนรัฐบาล ทุนโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ทุนพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ (ทุนเรียนดีวิทยาศาสตร์) ทุนโอลิมปิกวิชาการ ทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) ทุนโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) โดยแบ่งเป็นสายอาชีพศึกษา ทุนพระกนิษฐาสัมพันธ์ โครงการอาชีวะพันธุ์ใหม่ เป็นต้น

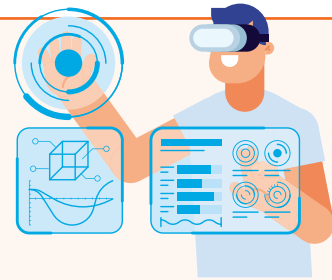
ระดับมัธยมศึกษา		ระดับอุดมศึกษา (รับสมัครในสิทธิ์ของโควตา)				
โครงการ/ โรงเรียน	จำนวน (คน/ปี)	สถาบันอุดมศึกษา		คณะ		
สายสามัญ	โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน (วมว.)	1,080	- มหาวิทยาลัยมหิดล - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ - มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี - มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ - มหาวิทยาลัยขอนแก่น	- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ - มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี - มหาวิทยาลัยบูรพา - มหาวิทยาลัยมหาสารคาม - มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	- คณะวิทยาศาสตร์ - คณะวิศวกรรมศาสตร์ - คณะเภสัชศาสตร์ - คณะเกษตร - คณะอุตสาหกรรมเกษตร	- คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ - คณะเทคโนโลยี
	ค่ายส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา (สอวน.)	920	- มหาวิทยาลัยมหิดล - มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ - มหาวิทยาลัยศิลปากร - มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ - มหาวิทยาลัยขอนแก่น - มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ - มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี - มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	- คณะวิทยาศาสตร์ - คณะวิศวกรรมศาสตร์ - คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม - คณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ - คณะพาณิชยศาสตร์	- คณะแพทยศาสตร์ - คณะสหเวชศาสตร์ - คณะทันตแพทยฯ - คณะพยาบาลศาสตร์ - คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง - วิทยาลัยนานาชาติ
	โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์	240	มหาวิทยาลัยมหิดล		- คณะวิทยาศาสตร์ - คณะวิศวกรรมศาสตร์	
	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย	144	- มหาวิทยาลัยมหิดล - ราชวิทยาลัยจุฬารัตน		- คณะวิทยาศาสตร์ - วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์	
	โรงเรียนกำเนิดวิทย์	72	- มหาวิทยาลัยมหิดล - จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		- คณะวิศวกรรมศาสตร์ - คณะเภสัชศาสตร์	
	ทุนพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.)	40	- มหาวิทยาลัยมหิดล - จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ - มหาวิทยาลัยศิลปากร	- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ - มหาวิทยาลัยขอนแก่น - มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	คณะวิทยาศาสตร์	
สายอาชีวะ	โรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์	110	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ		คณะวิศวกรรมศาสตร์	
	KOSEN/ อาชีวะพรีเมียม	298	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	คณะวิศวกรรมศาสตร์	

ภาพที่ 2-12 ตัวอย่างเส้นทางการศึกษาของผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา

จากข้อมูลดังกล่าว พบว่า ระดับอุดมศึกษาขาดการสนับสนุนผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเพียงพอ โดยมีทุนสนับสนุนเพียง 1.5 % ของผู้เรียนสาย STEM และมุ่งเน้นการสนับสนุนผู้เรียนในระดับสูงกว่าปริญญาตรี ซึ่งทำให้เกิดการขาดช่วงการส่งต่อผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ กระทรวง อว. ควรดำเนินการดังนี้

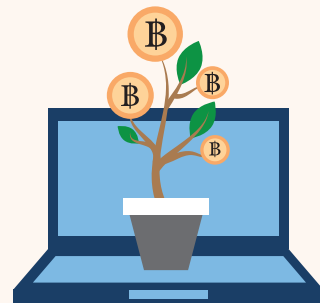
Recommendation

- พัฒนาแพลตฟอร์มค้นหาและคัดเลือกผู้มีความสามารถพิเศษ (Scouting platform) ผ่านการจัดกิจกรรม เช่น Hackathon pitching เป็นเวทีให้เยาวชนได้นำเสนอผลงานแสดงศักยภาพและความถนัด



- พัฒนากลไกคัดเลือกเยาวชนที่เหมาะสมเข้าสู่ Talent acceleration programs in higher education level และส่งต่อบัณฑิตไปจนถึงการจ้างงาน สร้างความก้าวหน้าในเส้นทางอาชีพ (Career path) และต่อยอดสู่ระดับโลก

- สนับสนุนการนำองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาพัฒนาเป็นเทคโนโลยีที่สามารถสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการได้



- สนับสนุนผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเส้นทางอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาอย่างต่อเนื่อง อาทิ การสนับสนุนทุนนักวิจัยรุ่นใหม่ รุ่นกลาง หรือ การคัดเลือกเป็นตัวแทนประเทศในการเข้าร่วมสัมมนาระดับนานาชาติ



2.4 โครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) ต่อการเติบโตของเศรษฐกิจและสังคมไทย



โครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) เปรียบเสมือนรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนการเติบโตของเศรษฐกิจและสังคมไทย ทั้งการเป็นแหล่งทดลอง ทดสอบ และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ ข้อมูล วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ประยุกต์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและนวัตกรรมให้กับสินค้าและผลิตภัณฑ์ของประเทศ นำไปสู่การพัฒนาสินค้าและบริการที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง ดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ และสร้างตลาดงานที่ใช้กำลังคนทักษะสูง การยกระดับผลิตภาพและขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งโครงสร้างพื้นฐานด้าน วทน. ทำหน้าที่เป็นแหล่งเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและพัฒนาสินค้าและบริการที่มีมูลค่าสูง ส่งผลต่อการขยายโอกาสทางธุรกิจ สร้างตลาดใหม่ สร้างความมั่นใจให้กับกลุ่มลูกค้าเพื่อแข่งขันในเวทีโลก

ประเทศไทยได้ลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน วทน. อย่างต่อเนื่องตั้งแต่การจัดตั้งกรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อ พ.ศ. 2434 ในนามสถานปฏิบัติการวิเคราะห์แร่ สังกัดกรมราชโลหกิจและภูมิวิทยา กระทรวงเกษตรราธิการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แร่ธาตุ ดินและน้ำ ซึ่งภายหลังประเทศไทยได้มีจัดตั้งโครงสร้างพื้นฐานด้าน วทน. ต่อเนื่อง



จากข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน ววน. ของประเทศ สามารถแบ่งกลุ่มออกเป็น 9 ประเภท ได้แก่



1 ด้านการแพทย์ มีความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาวัคซีน การพัฒนายาและสารออกฤทธิ์สำคัญ การพัฒนาวัตถุชีวทางยา การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์การรักษาด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง การแพทย์จีโนมิกส์และการแพทย์แม่นยำ รวมถึงศูนย์สูตรทดลอง⁴² อาทิ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ สถาบันวัคซีนแห่งชาติ องค์การเภสัชกรรม

2 ด้านพลังงาน ประเทศไทยสร้างความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน วทน. เพื่อการวิจัยพัฒนาพลังงาน ในหลายรูปแบบ อาทิ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สถาบันพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานและเทคโนโลยีสะอาด สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

⁴² สถานภาพโครงสร้างพื้นฐานการวิจัยที่นำไปสู่นวัตกรรมของประเทศ, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคนและทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.)

- 3 **ด้านมาตรวิทยา** เพื่อมุ่งพัฒนาระบบมาตรวิทยาของชาติให้สอดคล้องกับระบบมาตรวิทยาสากล ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับโครงสร้างพื้นฐาน วทน. ในด้านดังกล่าว อาทิ ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
- 4 **ด้านสิ่งแวดล้อม** ได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน วทน. เพื่อศึกษาวิจัยระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ ติดตามเฝ้าระวังปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม หาแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม และรวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม อาทิ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม องค์การจัดการน้ำเสีย สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ
- 5 **ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ** ประเทศไทยมีความพร้อมในส่วน Biological and chemical process ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ⁴² อาทิ ศูนย์เก็บรักษาและรวบรวมข้อมูลจุลินทรีย์ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ธนาคารเชื้อพันธุ์พืชแห่งชาติ ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ ศูนย์บริการผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ ธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ
- 6 **ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์** มีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการออกแบบวงจรรวมและไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตและประกอบวงจรรวมและไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบ พัฒนา และวิศวกรรมเซนเซอร์ด้านแสงและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบ วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์และระบบ การทดสอบและรับรองมาตรฐาน การคำนวณสมรรถนะสูง และการสื่อสารสมัยใหม่⁴² อาทิ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 7 **ด้านวัสดุศาสตร์** มีการจัดตั้ง ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ เพื่อรองรับการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ให้กับอุตสาหกรรมต้นน้ำของทุกกลุ่มอุตสาหกรรม
- 8 **ด้านการเกษตร** มีความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการจัดเก็บเชื้อพันธุกรรม รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการปรับปรุงพันธุ์และปัจจัยการผลิตด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ และการพัฒนานวัตกรรมด้านเกษตรแม่นยำ⁴² อาทิ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว
- 9 **ด้านเทคโนโลยีอวกาศและดาราศาสตร์** โดยประเทศได้วางรากฐานการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและดาราศาสตร์ ด้วยการจัดตั้งสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

Recommendation



เมื่อพิจารณาสถานภาพโครงสร้างพื้นฐานด้าน วทน. ของประเทศไทย พบว่า นอกจากมีการจัดตั้งหน่วยงาน และ/หรือองค์กรที่มีหน้าที่รับผิดชอบชัดเจน โครงสร้างพื้นฐาน วทน. บางส่วนกระจายตัวอยู่ตามสถาบันการศึกษา ส่งผลให้การบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายในภาครัฐ ระหว่างภาคเอกชน และร่วมกับสถาบันอุดมศึกษาไม่มีตัวชี้วัดร่วมที่ชัดเจน ทำให้การดำเนินงานเป็นอิสระต่อกัน และขาดการส่งต่อการดำเนินงาน นอกจากนี้โครงสร้างพื้นฐานด้าน วทน. ส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในเขตเมือง ทำให้บางแห่งไม่สามารถบริหารจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์ให้ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ รวมถึงขาดการกระตุ้นให้ภาคอุตสาหกรรมและสถานประกอบการในพื้นที่ใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐาน วทน. ที่ประเทศลงทุน ดังนั้นภาครัฐควรดำเนินดังต่อไปนี้

- ออกแบบกลไกกระตุ้นการใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐาน วทน. เพื่อเป็นประโยชน์ในการขับเคลื่อนงานวิจัยเชิงพาณิชย์และเชิงสังคมในภาคอุตสาหกรรม สถานประกอบการ ชุมชนและสังคมเพิ่มมากขึ้น
- กำหนดตัวชี้วัดร่วมของหน่วยงานในประเทศ เพื่อร่วมดำเนินการและส่งต่อการดำเนินงานด้านการวิจัยพัฒนา
- จัดทำระเบียบและข้อบังคับให้มีความยืดหยุ่น เพื่อเอื้อต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานให้มีความทันสมัย รองรับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของโลก



2.5 ช่องว่างเชิงปริมาณและคุณภาพของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

จากการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนากำลังคนด้าน ววน. ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาประเทศใน 5 มิติดังภาพที่ 2-13 พบว่ายังมีช่องว่างในการพัฒนาทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งจะ เป็นโจทย์สำคัญสำหรับการพัฒนาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อไป

เป้าหมาย	สร้างตลาดแรงงานรายได้สูง และโอกาสใหม่ให้ประเทศ (High income & New growth driver)	สร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าและบริการ ผลักดันผลิตภัณฑ์ไทยสู่ห่วงโซ่มูลค่าระดับโลก (Global value chain)	พัฒนาระบบคุณภาพชีวิตของประชาชน (High quality of life)	ฟื้นฟูทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ (Well-being for all)
กลยุทธ์	ดึงดูดการลงทุนอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูงจากต่างประเทศ	สร้างกำลังคนซื้อในประเทศ กระตุ้นการลงทุนของธุรกิจ	สร้างความเสมอภาคสนับสนุนการเข้าถึงสิ่งจำเป็นพื้นฐานของประชาชน	สร้างความสมดุลในการอยู่ร่วมกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
ประเด็นท้าทายเชิงปริมาณ	- การจ้างงานกำลังคนทักษะสูง เพื่อประยุกต์ใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมขั้นสูง และตำแหน่งงานสายวิชาชีพทาง ววน. คิดเป็นร้อยละ 18 และ 61 ของตำแหน่งงานทั้งหมดตามลำดับ - ขณะที่สัดส่วนการผลิต มีเพียงร้อยละ 7.8 และ 7.7 ของจำนวนบัณฑิตทั้งหมด ตามลำดับ	2 กิจกรรมทางเศรษฐกิจของ Local economy ที่มีสัดส่วนการผลิตเกินกว่าสัดส่วนกำลังคนทักษะสูงในตลาดแรงงาน ได้แก่ เกษตรกรรม/ ป่าไม้/ ประมง และ โรงแรม - ขณะที่ภาคการผลิตที่สร้างมูลค่า GDP สูง มีสัดส่วนการผลิตบัณฑิตเพียงร้อยละ 2.9 ของจำนวนบัณฑิตทั้งหมด	- ประเทศไทยมีความเข้มแข็งเรื่องกำลังคนทักษะสูงในกิจกรรมที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคของประเทศ อาทิ การศึกษา สาธารณสุข การเงินและระบบสารสนเทศ - ซึ่งนับจากการผลิตบัณฑิตยังคงผลิตกำลังคนให้กิจกรรมดังกล่าวในสัดส่วนที่สูง คิดเป็นร้อยละ 58.0 ของจำนวนบัณฑิตทั้งหมด	- การจ้างงานกำลังคนทักษะสูงสาขาสิ่งแวดล้อมมีการกระจายตัวในทุกกิจกรรมฯ - ขณะที่การผลิตกำลังคนสาขาสิ่งแวดล้อมคิดเป็นสัดส่วนเพียงร้อยละ 1 ของจำนวนบัณฑิตทั้งหมด (ประมาณ 3,180 คน/ปี)
ประเด็นท้าทายเชิงคุณภาพ	- การสนับสนุนบุคลากร ววน. ในการประยุกต์องค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ - การแข่งขันในการดึงดูดและรักษานักวิชาการมีความท้าทายสูง - รูปแบบการพัฒนาทักษะคนไม่ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว - การวิเคราะห์ความต้องการกำลังคน เพื่อนำไปสู่การวางแผนพัฒนากำลังคนในสาขาที่จำเป็นเร่งด่วน	- การลดลงของจำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาและบุคลากรด้านการวิจัย - การทำงานของบัณฑิตในระดับต่ำกว่าวุฒิการศึกษา - การขาดแคลนบุคลากร ววน. ในพื้นที่นอกเมือง - การพึ่งพาแรงงานต่างด้าว - การเข้าสู่ Super-aging society - สิ่งสนับสนุน/ แรงจูงใจ ในการ Upskill และ Reskill ของกำลังคนในตลาด แรงงาน	- สิ่งสนับสนุน/ แรงจูงใจเพื่อรับการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยในการเพิ่มสัดส่วนบัณฑิตที่มีทักษะสอดคล้องกับ Innovative economy และ Local economy เพิ่มขึ้น - การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด รวมถึงการกระจายรองรับการขยายตัวของชุมชนเมือง - สิ่งสนับสนุน/ แรงจูงใจ ของบุคลากร ววน. ในหน่วยงานภาครัฐ เพื่อบูรณาการความร่วมมือกับภาคเศรษฐกิจ	- การพัฒนากำลังคนรองรับการเปลี่ยนแปลงของมาตรฐานสากล เรื่องสิ่งแวดล้อม ทั้งในองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน - การเพิ่มสัดส่วนการเรียนการสอนหรือการพัฒนาทักษะกำลังคนในประเด็นเรื่องสิ่งแวดล้อมมากขึ้น - การสร้างความรู้ความเข้าใจและความเข้าใจให้กับประชาชนเพื่อเตรียมรับมือ และลดความเสี่ยงกับการเปลี่ยนแปลงด้านสภาพภูมิอากาศ

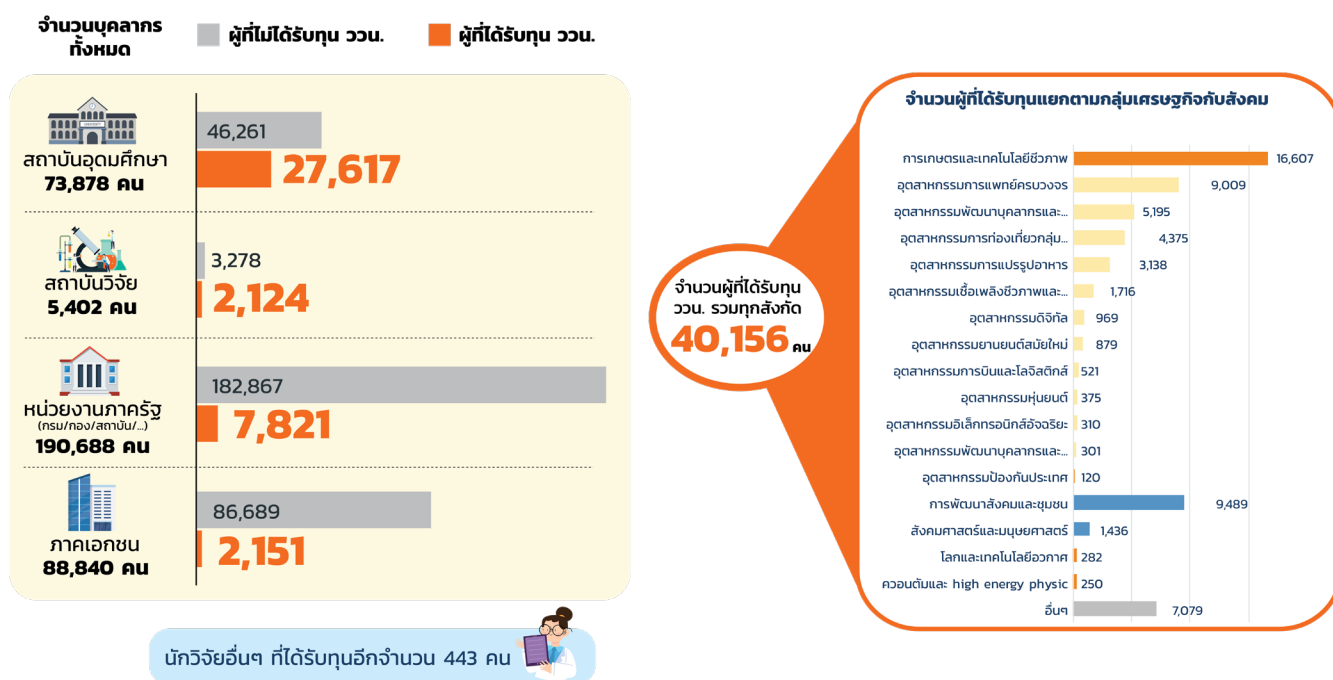
ภาพที่ 2-13 ช่องว่างเชิงปริมาณและคุณภาพของกำลังคน ววน. (วิเคราะห์ข้อมูลโดย สอวช.)

3 วิเคราะห์กลไก แนวทาง มาตรการที่เกี่ยวข้อง กับการพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม จากการสนับสนุนของหน่วยบริหารและ จัดการทุนฯ ภายใต้กองทุน ววน. (PMU portfolio)



3.1 ผลผลิตที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบุคลากร ววน. ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุน ววน.

จำนวนบุคลากรวิจัยในระบบ ววน.⁴³ ทั้งจากสถาบันอุดมศึกษา สถาบันวิจัย หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานภาคเอกชน ประมาณ 358,808 ราย บุคลากรวิจัยที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุน ววน. ปี พ.ศ. 2563 – 2566 จำนวน 40,156 คน โดยสามารถแบ่งบุคลากรตามสังกัด และสาขาการวิจัยดังภาพที่ 3-1



หมายเหตุ ข้อมูลบุคลากร ววน. ที่ได้รับงบประมาณจากกองทุน ววน. ปี 2563 – 2567

ภาพที่ 3-1 จำนวนนักวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุน ววน.

ภายใต้การสนับสนุนงบประมาณ ประเภททุนสนับสนุนงานเชิงกลยุทธ์ (Strategic Fund : SF) ด้านการวิจัยและนวัตกรรมภายใต้กองทุน ววน. ปี พ.ศ. 2563-2566 จำนวน 82,222 ล้านบาท มีจำนวนนักวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนและผลงานที่เกิดตามตารางที่ 3-1

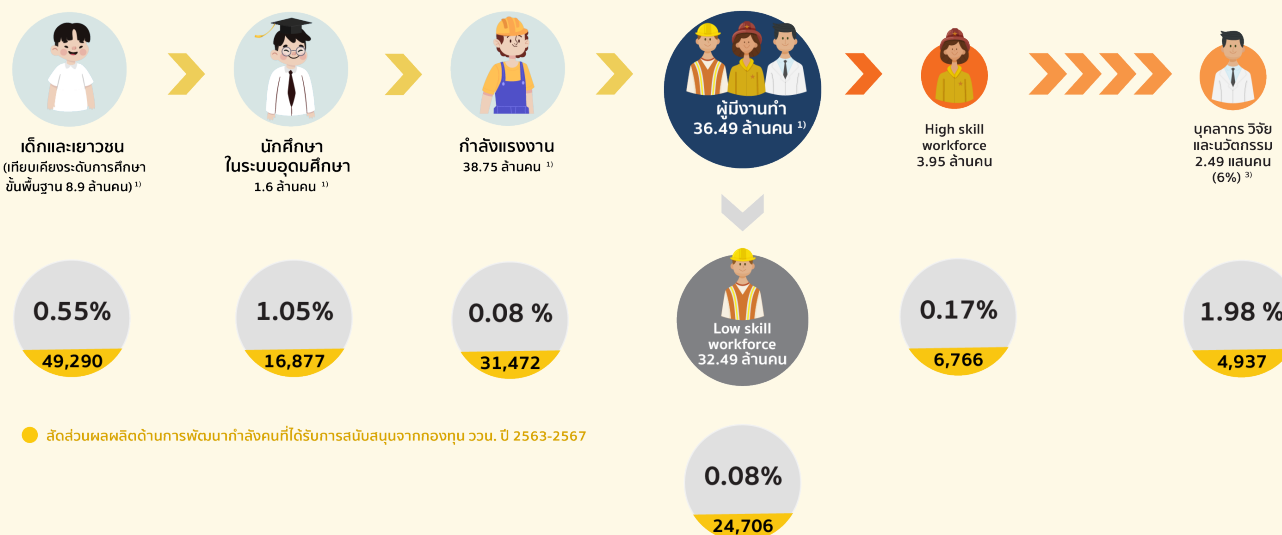
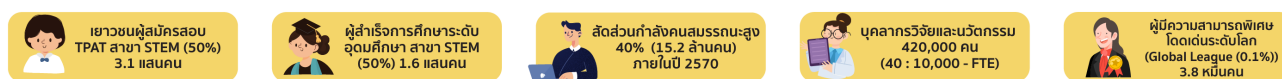
⁴³ ข้อมูลบุคลากร ววน. ที่ได้รับงบประมาณจากกองทุน ววน. ปี 2563 – 2567 จากฐานข้อมูล NRIIS

ตารางที่ 3-1 ผลงานวิจัยของบุคลากร ววน. ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุน ววน. ปี พ.ศ. 2563-2566

	งบประมาณ	นักวิจัยที่ได้รับการสนับสนุน	ผลงานการตีพิมพ์ของประเทศ			
			ผลงานตีพิมพ์	นักวิจัย	สิทธิบัตร	นักวิจัย
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	48,277 (ล้านบาท)	25,655 (คน)	50,917 (ฉบับ)	112,110 (คน)	1,007 (รายการ)	2,742 (คน)
วิศวกรรมศาสตร์	3,505 (ล้านบาท)	7,541 (คน)	45,236 (ฉบับ)	103,896 (คน)	534 (รายการ)	1,356 (คน)
สาธารณสุข	8,344 (ล้านบาท)	7,808 (คน)	20,260 (ฉบับ)	52,969 (คน)	458 (รายการ)	1,438 (คน)
การบัญชีและการเงิน	4,543 (ล้านบาท)	1,520 (คน)	677 (ฉบับ)	1,085 (คน)	1 (รายการ)	1 (คน)
สังคม	10,474 (ล้านบาท)	10,725 (คน)	3,298 (ฉบับ)	5,298 (คน)	9 (รายการ)	35 (คน)
การศึกษา	6,681 (ล้านบาท)	3,515 (คน)	293 (ฉบับ)	596 (คน)	1 (รายการ)	10 (คน)
กฎหมาย	141 (ล้านบาท)	218 (คน)	20 (ฉบับ)	37 (คน)	5 (รายการ)	24 (คน)
สถาปัตยกรรม	257 (ล้านบาท)	670 (คน)	24 (ฉบับ)	48 (คน)	38 (รายการ)	91 (คน)
รวม	82,222 (ล้านบาท)	57,652 (คน)	120,725 (ฉบับ)	276,039 (คน)	2,053 (รายการ)	5,697 (คน)

จากข้อมูลการสนับสนุนงบประมาณด้านการวิจัยและนวัตกรรมภายใต้กองทุน ววน. ปี พ.ศ. 2563-2567
เกิดผลการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ จำนวน 134,048 คน ดังภาพที่ 3-2

เป้าหมาย



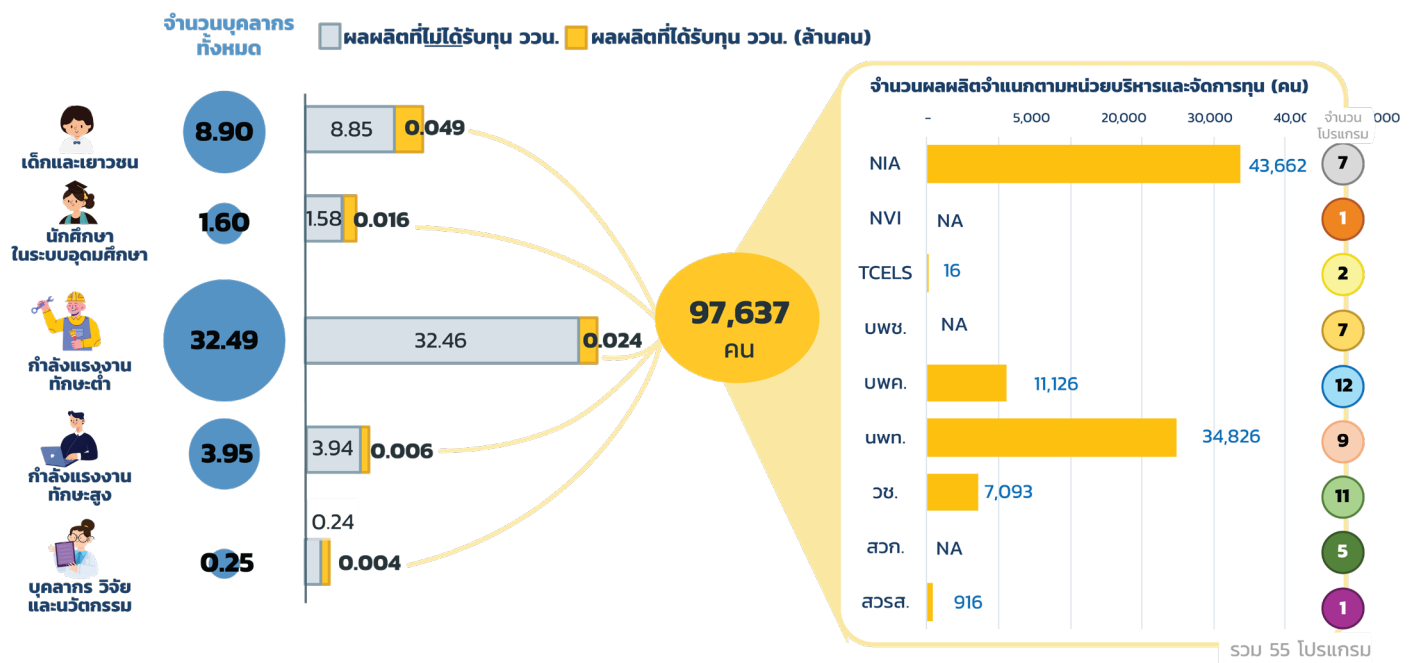
ภาพที่ 3-2 สัดส่วนผลการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุน ววน. ปี 2563-2567⁴⁴⁻⁴⁶
(วิเคราะห์ข้อมูลโดย สอวช.)

⁴⁴ แบบสำรวจภาวะการทำงานของประชากร 2564, สำนักงานสถิติแห่งชาติ

⁴⁵ สถิติบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา ปี 2564, สำนักงานปลัดกระทรวง อว.

⁴⁶ การแบ่งประเภทอุตสาหกรรมตามมาตรฐานตามรหัส (International standard industrial classification revision 4: ISIC Rev. ของ OECD

ผลผลิตด้านกำลังคนที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุน ววน. เทียบกับจำนวนผลผลิตทั้งหมดของประเทศ คิดเป็นสัดส่วน 0.22% และสามารถจำแนกผลผลิตตามหน่วยบริหารและจัดการทุน ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 จำนวนผลผลิตที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุน ววน. ปี พ.ศ. 2563-2567 จำแนกตามหน่วยบริหารและจัดการทุน

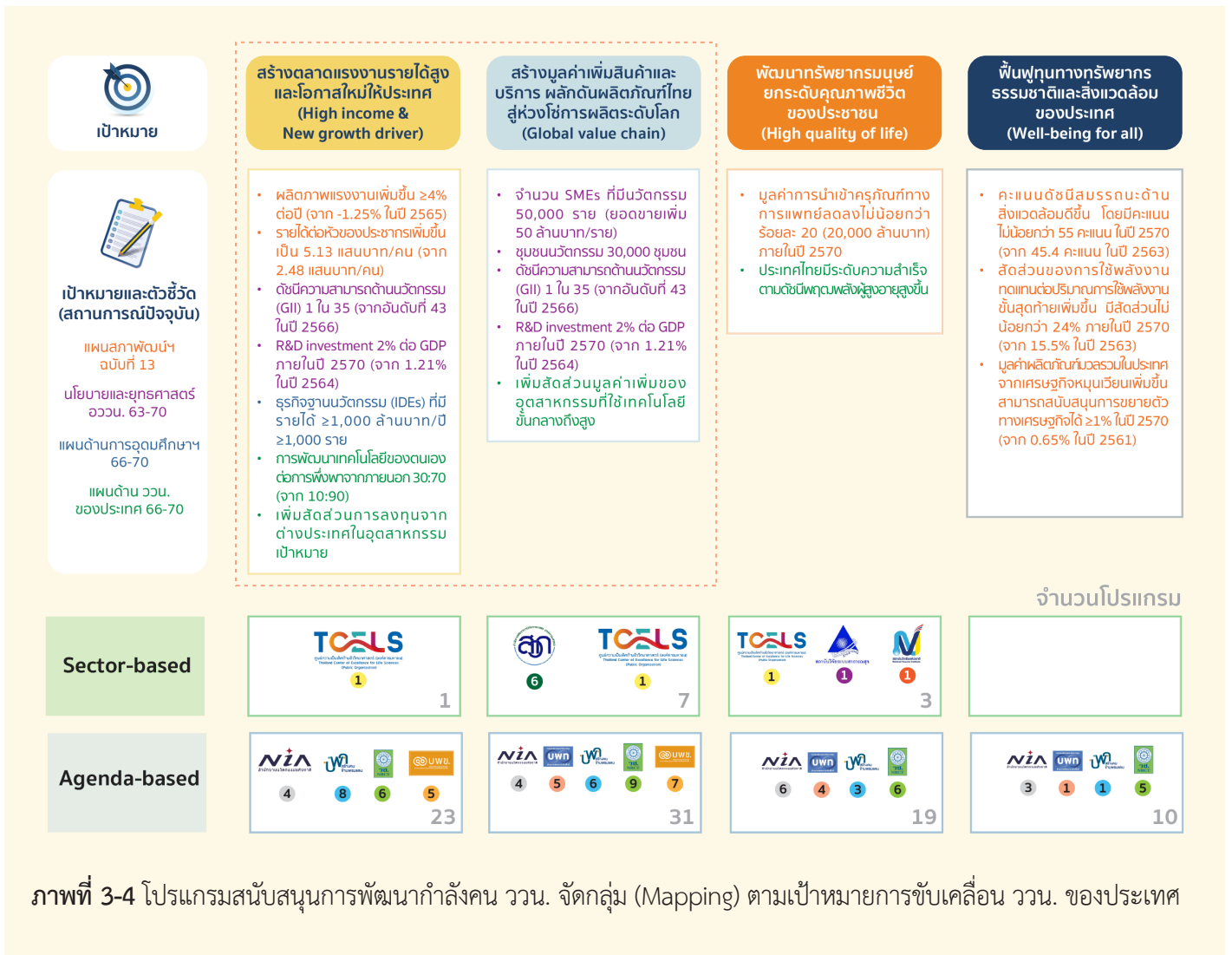


3.2 โปรแกรมสนับสนุนทุนกับเป้าหมายการขับเคลื่อน ววน. ของประเทศ

เมื่อนำโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังคน ววน. ภายใต้การสนับสนุนของหน่วยให้ทุน ทั้ง 9 แห่งมาจัดกลุ่ม (Mapping) ตามเป้าหมายการขับเคลื่อน ววน. ของประเทศ 4 ด้าน ดังภาพที่ 3-4 พบประเด็นสำคัญดังนี้

- สามารถจำแนกประเภทของหน่วยให้ทุนได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) หน่วยให้ทุนที่มุ่งเน้นในกลุ่มอุตสาหกรรมหรือสาขาเศรษฐกิจเฉพาะด้าน (Sector-based) และ (2) หน่วยให้ทุนที่มุ่งเน้นในประเด็นหรือเป้าหมายสำคัญตามที่กำหนด (Agenda-based)
- หน่วยให้ทุนในกลุ่ม Sector-based จะสามารถ Mapping และเห็นถึงความเชื่อมโยงกับเป้าหมายประเทศได้ชัดเจนมากกว่า เนื่องจากเป้าหมายการให้ทุนเฉพาะและสอดคล้อง (Align) ไปกับเป้าหมายประเทศ
- หน่วยให้ทุนในกลุ่ม Area-based จะมีเป้าหมายที่หลากหลายมากกว่าและเป็น Cross-cutting สามารถตอบเป้าหมายประเทศได้ในหลากหลายด้าน อาจไม่เห็นถึงความเชื่อมโยงกับเป้าหมายประเทศอย่างตรงไปตรงมาเช่นเดียวกับกลุ่ม Sector-based
- นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงรายการโปรแกรมการพัฒนา กำลังคน ววน. จะพบโปรแกรมใน 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) โปรแกรมการผลิตกำลังคน ววน. ในกลุ่มเฉพาะทาง (Niche) เช่น Smart farmer, Genomic, Future food, Synthetic biology, Carbon verifier ซึ่งสามารถเห็นถึงการมีส่วนร่วม (Contribution) ต่อเป้าหมายประเทศได้ชัดเจนมากกว่า และ (2) โปรแกรมการผลิตกำลังคน ววน. ในกลุ่มที่เป็นฐาน (Fundamental) สำหรับการพัฒนาประเทศในหลากหลายด้าน ซึ่งจะไม่เห็นถึงการมีส่วนร่วม (Contribution) ต่อเป้าหมายประเทศอย่างตรงไปตรงมาได้





ภาพที่ 3-4 โปรแกรมสนับสนุนการพัฒนากำลังคน ววน. จัดกลุ่ม (Mapping) ตามเป้าหมายการขับเคลื่อน ววน. ของประเทศ

• ปัจจุบันการเชื่อมโยงการดำเนินงานของหน่วยให้ทุนให้เห็นถึง Contribution ต่อการบรรลุเป้าหมายประเทศยังไม่สามารถสะท้อนได้อย่างชัดเจน จึงควรมีการกำหนดตัวชี้วัดในระดับหน่วยให้ทุน โดยทอนลงมาจากเป้าหมายประเทศเพื่อให้เห็น Contribution ต่อเป้าหมายประเทศที่ชัดเจน รวมถึงการกำหนดโจทย์การดำเนินงานและกลุ่มเป้าหมาย ควร Align ให้สอดคล้องกับเป้าหมายประเทศ

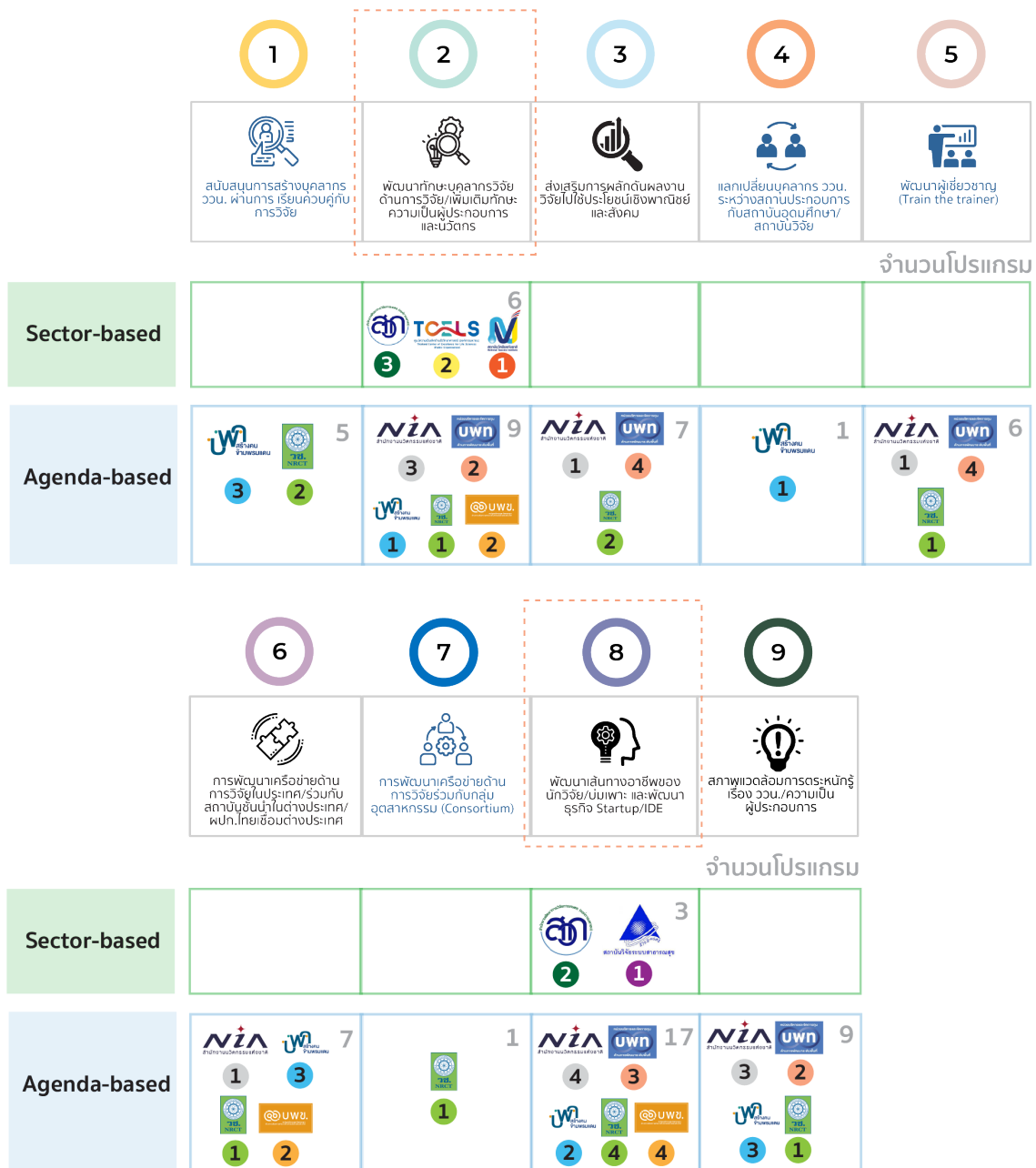
Recommendation

• ควรมีระบบและกลไกการติดตามประเมินผลการดำเนินงานในปัจจุบันของแต่ละหน่วยให้ทุน โดยกำหนด Proxy ที่สะท้อนทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพสำหรับวัดระดับความสำเร็จและ Capacity ที่สามารถดำเนินการได้ในปัจจุบัน ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรม กลุ่มเป้าหมาย และตัวชี้วัด เพื่อให้การดำเนินงานของแต่ละหน่วยให้ทุนไปสู่เป้าหมายประเทศได้มากยิ่งขึ้น



3.3 โปรแกรมสนับสนุนทุนกับกระบวนการพัฒนากำลังคน ววน.

โปรแกรมสนับสนุนทุนกับกระบวนการพัฒนากำลังคน ววน.⁴⁷ พิจารณาจากวิธีการพัฒนาคน และวัตถุประสงค์หลักของโปรแกรม เพื่อให้ให้เห็นสถานภาพ รูปแบบและช่องว่างของการสนับสนุนทุนที่ผ่านมา สามารถแบ่งเป็น 9 รูปแบบดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 โปรแกรมสนับสนุนทุนจำแนกตามกระบวนการพัฒนากำลังคน ววน.

⁴⁷ รวมนักวิจัยผู้ประกอบการด้วย

จากข้อมูลข้างต้น พบประเด็นสำคัญดังนี้



- หน่วยงานให้ทุนประเภท Sector-based พบโปรแกรมการสนับสนุนการพัฒนากำลังคนเพียง 2 รูปแบบ คือ **รูปแบบที่ 2** พัฒนาทักษะบุคลากรวิจัยด้านการวิจัย/เพิ่มเติมทักษะความเป็นผู้ประกอบการ และนวัตกรรม เน้นการฝึกอบรมผ่านหลักสูตรระยะสั้น (Training) และ**รูปแบบที่ 8** พัฒนาเส้นทางอาชีพของนักวิจัย/บ่มเพาะและพัฒนาธุรกิจ Startup/IDE ที่เน้นให้ทุนการศึกษา เนื่องด้วยหน่วยงานให้ทุนประเภทนี้ดูแลเฉพาะเจาะจงสาขา/อุตสาหกรรมที่มีความชัดเจน ดังนั้น การพัฒนากำลังคน ววน. ในกลุ่มนี้ จึงมุ่งเน้นไปที่การสร้างเส้นทางอาชีพ และการพัฒนาหรือเพิ่มทักษะ (Upskill/reskill) ที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพในสาขานั้นๆ เป็นหลัก

- หน่วยงานให้ทุน Agenda-based มีโปรแกรมสนับสนุนหลากหลาย ครบทั้ง 9 รูปแบบ โดยรูปแบบที่มีจำนวนมากที่สุด คือ **รูปแบบที่ 8** การพัฒนาเส้นทางอาชีพนักวิจัย และการบ่มเพาะและพัฒนาธุรกิจ Startup/IDE รองลงมาคือ รูปแบบที่ 2 การเพิ่มเติมและพัฒนาทักษะด้วยหลักสูตรระยะสั้น ซึ่งสอดคล้องกับหน่วยงานให้ทุนประเภท Sector-based และลำดับที่ 3 คือ **รูปแบบที่ 9** สภาพแวดล้อมการตระหนักรู้เรื่อง ววน. /ความเป็นผู้ประกอบการ

- โปรแกรมสนับสนุนประเภทที่ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากร ววน. ร่วมกับภาคประกอบการ มีจำนวนค่อนข้างน้อย (น้อยกว่า 5 โปรแกรม) ไม่ว่าจะเป็น**รูปแบบที่ 1** สนับสนุนการสร้างบุคลากร ววน. ผ่านการเรียนรู้ควบคู่กับการวิจัย (ปัจจุบันโปรแกรม บพค. ไม่มีการสนับสนุนแล้ว) **รูปแบบที่ 4** แลกเปลี่ยนบุคลากร ววน. ระหว่างสถานประกอบการกับสถาบันอุดมศึกษา/สถาบันวิจัย (ปัจจุบันโปรแกรม บพค. ไม่มีการสนับสนุนแล้ว) และ**รูปแบบที่ 7** การพัฒนาเครือข่ายด้านการวิจัยร่วมกับกลุ่มอุตสาหกรรม (Consortium) ซึ่งโปรแกรมนี้อย่างไรก็ตามความร่วมมือกับกลุ่มอุตสาหกรรมยังไม่ชัดเจนมากนัก

- โปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญ (Train the trainer) (รูปแบบที่ 5) มีจำนวนค่อนข้างน้อย จุดเน้นของโปรแกรมลักษณะนี้การสร้างผู้เชี่ยวชาญที่ทำได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการช่วยเพิ่มจำนวนบุคลากร ววน. ให้เพิ่มขึ้นได้อย่างยั่งยืน



Recommendation

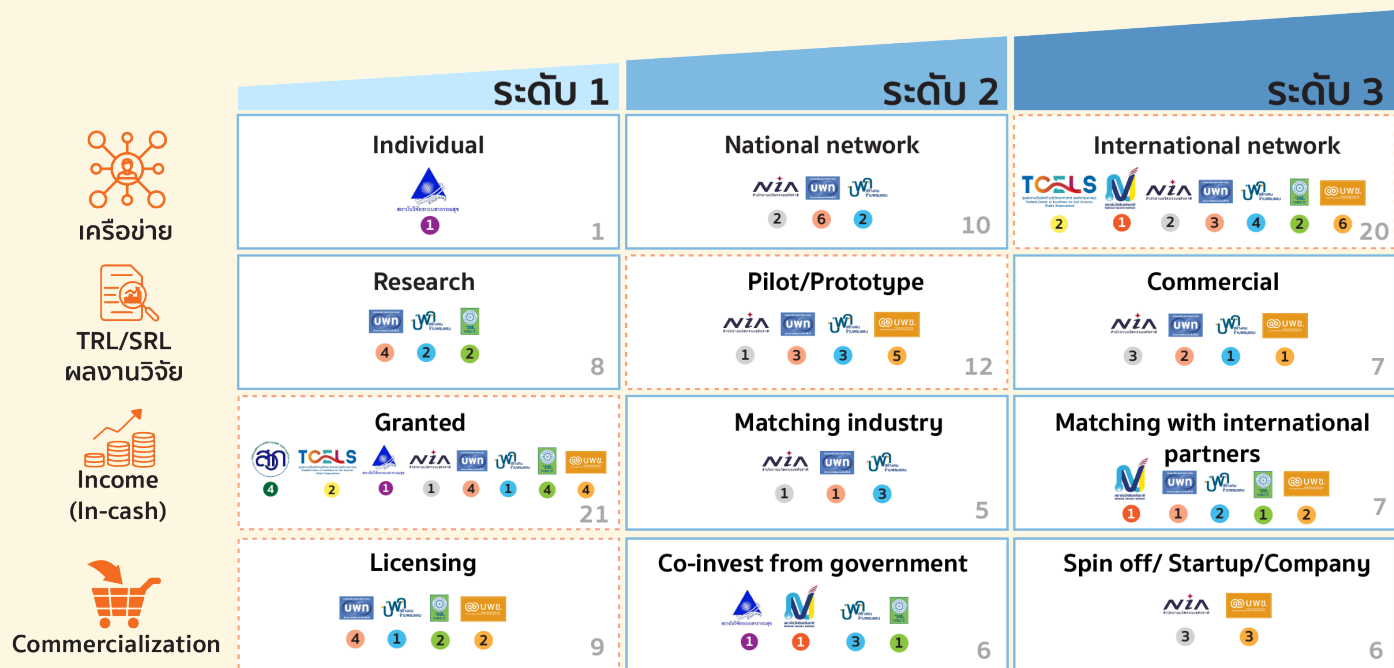
ข้อเสนอแนะ 1) ควรเพิ่มเติมจำนวนและรูปแบบโปรแกรมการพัฒนากำลังคน ววน. ร่วมกับภาคเอกชนให้มากขึ้นในอุตสาหกรรมเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการเคลื่อนย้ายผู้เชี่ยวชาญ/นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาช่วยพัฒนางานวิจัยในสถานประกอบการ และรูปแบบการพัฒนาเครือข่ายด้านการวิจัยฝั่งสถาบันอุดมศึกษา/สถาบันวิจัยร่วมกับสถานประกอบการ ซึ่งอาจเป็นการสนับสนุนทุนในลักษณะการจัดพัฒนาให้เกิดเครือข่ายใหม่ ๆ ด้วยการมีผู้บริหารจัดการ/ตัวกลางประสานและขับเคลื่อนกิจกรรมภายในกลุ่มเครือข่ายสถานประกอบการเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรวดเร็วและคล่องตัวมากขึ้น และ 2) เพื่อการเพิ่มจำนวนบุคลากร ววน. อย่างยั่งยืนควรพิจารณาการสนับสนุนโปรแกรมในรูปแบบการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญ (Train the trainer) เพิ่มเติม



3.4 สถานภาพเกณฑ์ของโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณด้านการพัฒนากำลังคน ววน.

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกณฑ์ของโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณ ด้านการพัฒนากำลังคน ววน. โดยแบ่งเกณฑ์การสนับสนุนออกเป็น 4 เกณฑ์ ดังนี้





ภาพที่ 3-6 เกณฑ์ของโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณ ด้านการพัฒนากำลังคน ววน.

Recommendation

ทั้งนี้การพัฒนาเกณฑ์ของโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณ ด้านการพัฒนากำลังคน ววน. ควรมีผลของเกณฑ์การสนับสนุนในปัจจุบัน เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าของศักยภาพโครงการวิจัยที่ตอบเป้าหมายประเทศ ทั้งในด้านการขยายเครือข่าย ระดับผลงานวิจัย แหล่งงบประมาณร่วม รวมถึงการขยายผลผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง เพื่อออกแบบแนวทางการพัฒนาการสนับสนุนงบประมาณวิจัยในอนาคต และออกแบบการสนับสนุนเพื่อต่อยอดการพัฒนากำลังคน ววน.สู่การสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ (System change)

1 เกณฑ์การสนับสนุนให้เกิดการสร้างเครือข่ายการวิจัย

- เสนอให้วิเคราะห์เครือข่ายการวิจัยของประเทศเชิงระบบ เพื่อออกแบบความร่วมมือการพัฒนา กำลังคน ววน. ในระดับประเทศ ผ่านการดึงดูด High-potential innovator ที่ได้รับการยอมรับในต่างประเทศมาร่วมสร้างเทคโนโลยีใหม่ใน Emerging high-tech industries ให้กับประเทศ หรือการ ถ่ายโอน (Knowledge transfer) องค์ความรู้/เทคโนโลยีที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง (High-level technical know-how) ในสาขาที่ประเทศไทยขาดแคลน

2 เกณฑ์การสนับสนุนตามระดับความพร้อมของเทคโนโลยีและสังคมของผลงานวิจัย

- เสนอให้กองทุน ววน. พิจารณาการเพิ่มสัดส่วนการสนับสนุนงบประมาณเพื่อนำไปสู่การสร้าง Tech innovator ที่สามารถสร้างหรือมองเห็นโอกาสในการนำ Know-how/Core technology มา ต่อยอดให้เกิดธุรกิจนวัตกรรม เพื่อสร้างธุรกิจที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและตลาดแรงงานมูลค่าสูง

3 เกณฑ์การสนับสนุนจากแหล่งงบประมาณร่วม

- เป็นกลไกสำคัญในการบ่มเพาะให้นักวิจัยคำนึงถึงความต้องการจริงของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ ผลงานวิจัยหรือการแก้ปัญหาสังคมอย่างตรงจุด รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมการนำผลงานวิจัยของ ประเทศไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง สร้างความยั่งยืนในการวิจัยพัฒนาของประเทศ เพิ่มความเชื่อมั่นให้ กับหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณ ด้านการพัฒนา กำลังคน ววน. ภายใต้การจัดสรรทุนของหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ ไม่ได้ให้ความสำคัญกับเกณฑ์ การสนับสนุนจากแหล่งงบประมาณร่วมมากนัก เนื่องจากโปรแกรมส่วนใหญ่เป็นการสนับสนุนทุนแบบให้เปล่า จึงเสนอให้กองทุน ววน. พิจารณาเพิ่มสัดส่วนโปรแกรมที่มีการสนับสนุนทุนร่วมกับแหล่งงบประมาณภายนอก มากขึ้น

4 เกณฑ์การสนับสนุนตามการขยายผลผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และชุมชนสังคมในกว้าง

- เป็นกลไกกระตุ้นให้เกิดการพัฒนา กำลังคน ววน. ให้มีทักษะการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของผลงาน วิจัยต่อการลงทุน (Feasibility) โดยจำเป็นต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมายและผู้ใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยที่ชัดเจน ซึ่งการขยายผลผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และชุมชนสังคมจำเป็นต้องคำนึงถึงศักยภาพเชิงเทคนิค และเชิงธุรกิจของผลงานวิจัย ทั้งนี้กลไกดังกล่าว ถือเป็นการต่อยอดการนำเอาองค์ความรู้ของบุคลากร ววน. ของประเทศไทยในระดับห้องปฏิบัติการที่ได้รับการสนับสนุนให้สร้างสรรค์องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ผ่านแรงจูงใจด้วยงบประมาณสนับสนุนการตีพิมพ์ผลงานวิชาการและตำแหน่งทางวิชาการ เป็นระยะเวลาหลายปีต่อเนื่อง ให้เกิดการสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์และสังคม อีกทั้งเป็นการสร้างสภาพแวดล้อม ของการวิจัยพัฒนาอย่างยั่งยืน แต่ยังมี การสนับสนุนโปรแกรมรูปแบบดังกล่าวไม่มากนัก ทั้งนี้ กองทุน ววน. ควรให้การสนับสนุนโปรแกรมในรูปแบบนี้เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เกิดการขยายผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์จริง



3.5 ระดับผลผลิตและผลลัพธ์ของโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณ ด้านการพัฒนากำลังคน ววน.



ผลลัพธ์การพัฒนากำลังคนผ่านโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณ ภายใต้หน่วยบริหารจัดการ
ทุนฯ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มสำคัญ ได้แก่ 1) กลุ่มกำลังคนทักษะสูง ซึ่งประกอบด้วยกำลังคนใน
ระดับผู้จัดการ (Manager) ผู้ประกอบวิชาชีพ (Professional) และเจ้าหน้าที่เชิงเทคนิค (Technician)
และ 2) กลุ่มกำลังคน ววน. ซึ่งประกอบด้วย นักวิจัย (Researchers) ผู้ช่วยนักวิจัย (Technicians) และ
บุคลากรสนับสนุน (Other supporting staff)

3.5.1 กลุ่มกำลังคนทักษะสูง

ระดับศักยภาพกำลังคนทักษะสูง ผ่านโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณ ด้านการพัฒนากำลังคน ภายใต้หน่วยบริหารจัดการทุนฯ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- หลายโปรแกรมเป็นการพัฒนากำลังคนทักษะสูงด้านการวิจัยที่มุ่งเน้นบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย โดยขาดการเชื่อมโยงกับการพัฒนากำลังคนในภาคประกอบการ ชุมชนและสังคม รวมถึงเงื่อนไขการสนับสนุนขาดกำหนดการมีส่วนร่วมในการกำหนดโจทย์จากความต้องการจริงของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยหรือการแก้ปัญหาสังคมอย่างตรงจุด



ระดับตำแหน่งงานของกำลังคน เป็นหนึ่งในตัวชี้วัดศักยภาพของโปรแกรม ในการยกระดับสมรรถนะและองค์ความรู้ของกำลังคนทักษะสูง เพื่อสร้างความเข้มแข็งในตลาดแรงงานของประเทศฯ โปรแกรมสนับสนุนส่วนใหญ่มุ่งเน้นผลิตกำลังคนในระดับผู้ประกอบวิชาชีพ หรือกลุ่ม Researcher

ระดับการจ้างงานของกำลังคน

- จากผลลัพธ์การจ้างงานของโปรแกรมสนับสนุนงบประมาณด้านการพัฒนากำลังคน ภายใต้หน่วยบริหารจัดการทุนฯ พบว่า กลไกการสนับสนุนของ ววน. ในปัจจุบันไม่สามารถกระตุ้นการจ้างงานหรือเพิ่มตำแหน่งงานกำลังคนทักษะสูงในภาคประกอบการ ชุมชนและสังคมได้ดีเท่าที่ควร เนื่องจากขาดความร่วมมือกับผู้ใช้กำลังคน หรือการวางแผนการยกระดับศักยภาพของภาคประกอบการ ชุมชนและสังคมอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ กลไก ววน. ยังขาดการติดตามประเมินผลต่อเนื่องในระยะยาว เพื่อติดตามประสิทธิภาพของกลไกการบ่มเพาะและพัฒนากำลังคนทักษะสูง



ระดับมาตรฐานวิชาชีพของกำลังคน

- จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ระดับมาตรฐานวิชาชีพของกำลังคนที่ผ่านกลไกการบ่มเพาะ พบว่า การออกแบบโปรแกรมสนับสนุนฯ ภายใต้ระบบ ววน. ควรให้ความสำคัญกับมาตรฐานสมรรถนะและองค์ความรู้ของกำลังคนทักษะสูงที่สอดคล้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในกลุ่มเศรษฐกิจนวัตกรรมและกลุ่มเศรษฐกิจที่ประเทศมีศักยภาพ



ศักยภาพกำลังคน

ระดับตำแหน่งงาน

การจ้างงาน

มาตรฐานวิชาชีพ

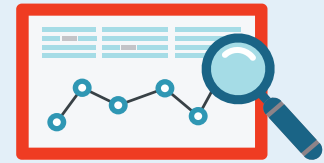
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
ศักยภาพกำลังคน	แก้ปัญหาเชิงเทคนิค  1	ปรับปรุงประสิทธิภาพ      1 2 1 1 5	วิจัยพัฒนา      4 2 5 9 1
ระดับตำแหน่งงาน	เจ้าหน้าที่เทคนิค   4 2	ผู้ประกอบวิชาชีพ       1 2 1 3 2 3 5	ผู้บริหาร/ ผู้จัดการ  1
การจ้างงาน	ฝึกงาน/ สัญญาจ้าง   5 2	จ้างงานในประเทศ     2 1 3 2	จ้างงานในต่างประเทศ 0
มาตรฐานวิชาชีพ	ระดับองค์กร  1	ระดับประเทศ    5 1 1	ระดับนานาชาติ     1 2 2 3

ภาพที่ 3-7 เกณฑ์ของโปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณ ด้านการพัฒนากำลังคน ววน.

3.5.2 กลุ่มกำลังคน ววน.

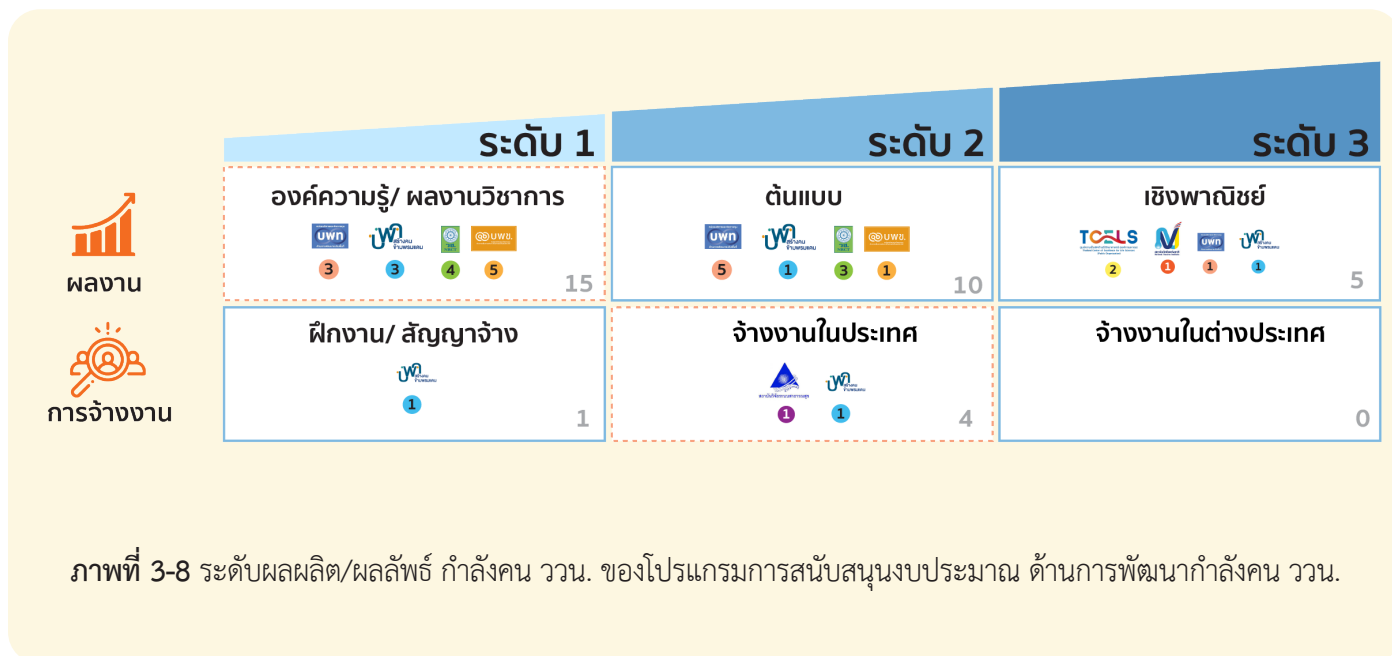
ระดับผลงานของกำลังคน ววน. โปรแกรมการสนับสนุนงบประมาณด้านการพัฒนากำลังคน ววน. ภายใต้หน่วยบริหารและจัดการทุนฯ ส่วนใหญ่ยังคงกำหนดระดับผลงาน เพียงองค์ความรู้ ผลงานวิชาการ และต้นแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งแสดงถึงผลผลิตเชิงปริมาณในระยะสั้น ขาดมุมมองการกำหนดเกณฑ์เชิงคุณภาพและการวางแผนการวิจัยพัฒนาของประเทศ

- ระบบ ววน. ควรคำนึงถึงตัวชี้วัดเชิงคุณภาพในระยะยาว เพื่อพัฒนาศักยภาพการวิจัยพัฒนาของประเทศอย่างยั่งยืน ลดสัดส่วนตัวชี้วัดเชิงปริมาณในระยะสั้น พร้อมทั้งเพิ่มกลไกการติดตามประเมินผลลัพธ์จากโครงการวิจัย เพื่อนำไปสู่การออกแบบกลไกสนับสนุนที่เหมาะสมกับความท้าทายในแต่ละกระบวนการ



ระดับการจ้างงานของกำลังคน ววน. เป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มเป้าหมายประเทศในตัวชี้วัดสัดส่วนบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ เป็น 40 คน ต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งแนวทางการเพิ่มสัดส่วนบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ จำเป็นต้องเพิ่มการจ้างงานในภาคประกอบการ ชุมชนและสังคม ซึ่งสวนทางกับการสนับสนุนทุนด้านการพัฒนากำลังคน ววน. ของหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ

- ระบบ ววน. ควรให้ความสำคัญกับการสร้างโอกาสการจ้างงานบุคลากร ววน. ในภาคประกอบการ ชุมชนสังคม เพิ่มมากขึ้น ผ่านการทำงานกับกลุ่มดังกล่าวอย่างเข้มข้น



Recommendation

ทั้งนี้ เสนอให้ ระบบ ววน. คำนึงถึงตัวชี้วัดเชิงคุณภาพในระยะยาว เพื่อพัฒนาศักยภาพการวิจัยพัฒนาของประเทศอย่างยั่งยืน พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับการสร้างโอกาสการจ้างงานบุคลากร ววน. ในภาคประกอบการ ชุมชนสังคม เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ระบบ ววน. ควรออกแบบกลไกสนับสนุนการพัฒนา Tech innovator ที่สร้างโอกาสในการนำ Know-how/Core technology มาต่อยอดให้เกิดธุรกิจนวัตกรรม เพื่อสร้างธุรกิจที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและตลาดแรงงานมูลค่าสูง รวมถึงการสร้างโอกาสใหม่ในอุตสาหกรรมแห่งอนาคตให้กับประเทศ



3.6 ข้อเสนอแนวทางปรับบทบาทของหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนากำลังคน ววน.

จากการทบทวนและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังคน ววน. ในเรื่องเป้าหมายการพัฒนากำลังคนของประเทศ สถิติจากการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร (Labor force survey in Thailand) สถิติจำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ตลอดจนข้อมูลผู้สมัครสอบ (Thai university center admission system; TCAS) ซึ่งเป็นการพิจารณาข้อมูลสถานการณ์กำลังคน ววน. ของประเทศ ทั้งในส่วนที่มีความต้องการกำลังคน (Demand) และส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิต (Supply) กำลังคน ววน. สู่ตลาดงานในภาคส่วนต่าง ๆ พบว่ายังมีประเด็นช่องว่างในการพัฒนา (ภาพที่ 3-9) ดังต่อไปนี้

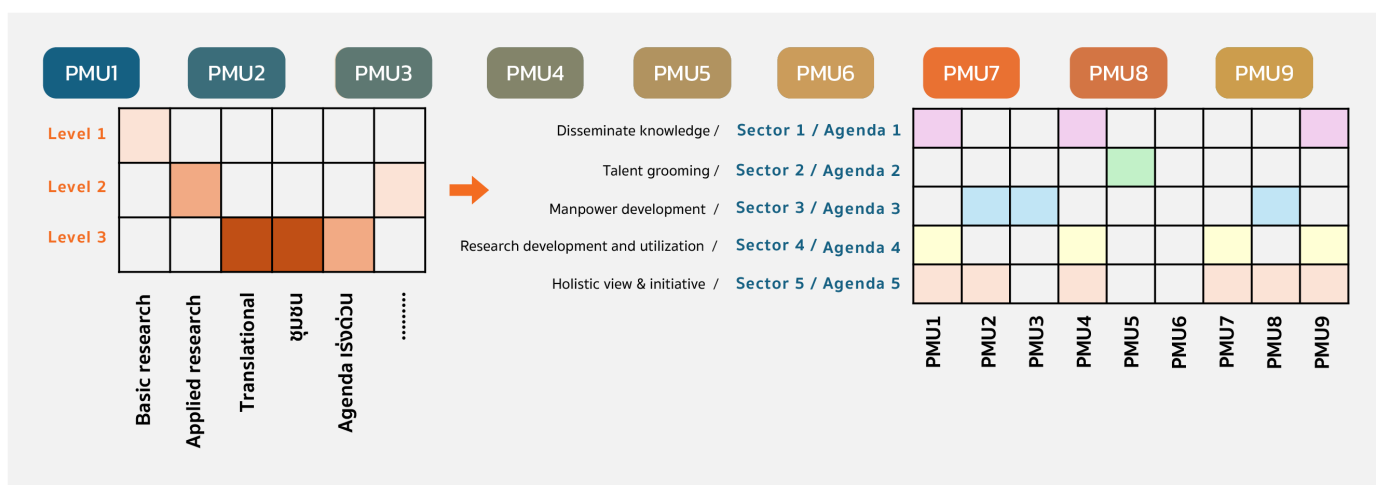
- 1 ระบบการพัฒนาศักยภาพ ววน. ในปัจจุบันยังไม่สามารถเชื่อมต่อไปสู่การจ้างงานในภาคเอกชน ได้มากเท่าที่ควร
- 2 กลุ่มเศรษฐกิจฐานรากเป็นกลุ่มที่มีจำนวนแรงงานมากที่สุด ในทางกลับกันเป็นกลุ่มที่มีการจ้างงานกำลังคนในกลุ่ม High-skilled workforce น้อยที่สุด โดยในอนาคตเป็นกลุ่มที่มีโอกาสพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งจำเป็นต้องเร่งพัฒนาระดับโดยเทคโนโลยีและนวัตกรรม และ Upskill/Reskill พัฒนาศักยภาพกำลังคนอย่างต่อเนื่อง
- 3 ในอนาคตกลุ่มเศรษฐกิจนวัตกรรมเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการเพิ่มการจ้างงานกลุ่ม High-skilled Workforce สูงกว่าภาครัฐที่ปัจจุบันเริ่มมีข้อจำกัดเรื่องอัตรากำลังในการรับคนเข้าทำงาน ซึ่งต้องเร่งส่งเสริมกลไกการสร้างตลาดงานจากการต่อยอดผลงานนวัตกรรม (Applied tech) ร่วมกับภาคเอกชน และสนับสนุน Tech innovator ให้สามารถประกอบธุรกิจนวัตกรรมได้เพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการสนับสนุนของหน่วยงานบริหารและจัดการทุนวิจัย (PMU portfolio) ในระบบ ววน. ทั้ง 9 แห่ง พบว่ามีประเด็นช่องว่างในการพัฒนาดังต่อไปนี้

① ภาพรวมการสนับสนุนการพัฒนากำลังคนจาก PMU portfolio ทั้ง 9 แห่ง ยังขาดการส่งเสริมกลไกที่นำไปสู่การพัฒนากำลังคน ววน. ในภาคเอกชนที่เพียงพอ อาทิ

- สนับสนุนการสร้างบุคลากร ววน. ผ่านการเรียนรู้ควบคู่กับการวิจัย
- การแลกเปลี่ยนบุคลากรระหว่างสถานประกอบการกับสถาบันอุดมศึกษา/ สถาบันวิจัย
- การพัฒนาเครือข่ายด้านการวิจัยร่วมกับกลุ่มอุตสาหกรรม (Consortium)

② ในอนาคตควรมีการวิเคราะห์เชิงลึกทั้งระบบการสนับสนุนของ PMU ทั้งในมิติด้านการวิจัยและการพัฒนากำลังคน ววน. เพื่อให้เห็นภาพรวมอย่างสมบูรณ์ และนำไปสู่การออกแบบการสนับสนุนในเชิงระบบกับการพัฒนากำลังคน ววน. เฉพาะกลุ่มโดยมีแผนการทำงานที่สามารถส่งต่อหรือส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาคนทั้งในมิติของ Sector based หรือ Agenda based ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 3-9 แนวทางการวิเคราะห์ PMU Portfolio ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบการสนับสนุนในเชิงระบบสำหรับการพัฒนากำลังคน ววน. ทั้งในมิติของ Sector based หรือ Agenda based



ข้อเสนอแนะแนวทางการสนับสนุนทุนสำหรับการพัฒนากำลังคน ววน. ในแต่ละระดับดังต่อไปนี้

Recommendation

1 ระดับนโยบายและแผน

- ควรมีการกำหนดขอบเขตการสนับสนุนงบประมาณของแต่ละ PMU ให้มีส่วนร่วมในการพัฒนา (Contribution) ตามบทบาทและสอดคล้องกับเป้าหมายของประเทศ
- กำหนดตัวชี้วัดร่วมของหน่วยบริหารและจัดการทุน (PMU) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการส่งต่อบ่มเพาะกำลังคนให้ไปสู่การนำผลงานไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสังคม รวมถึงการส่งต่อให้หน่วยงานที่มีบทบาทรับผิดชอบนำไปขยายผลเป็นวงกว้าง เพื่อนำไปสู่การสร้างการเปลี่ยนแปลงการพัฒนากำลังคน ววน. ในเชิงระบบ (System change)
- กำหนด Pre-assessment ที่มีการคาดการณ์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้นำไปสู่การเลือกแผนและโครงการสำหรับการประเมินหลังเสร็จสิ้นโครงการที่ตรงวัตถุประสงค์มากขึ้น

Recommendation

2 ระดับหน่วยบริหารและจัดการทุน (Program management unit)

- ควรมีการออกแบบและพัฒนารูปแบบ (Model) การพัฒนากำลังคนที่ทันต่อเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
- วิเคราะห์ความต้องการกำลังคนเพื่อนำไปสู่การวางแผนพัฒนากำลังคนในสาขาที่จำเป็นเร่งด่วนได้อย่างทัน่วงที
- เพิ่มจำนวนและรูปแบบโปรแกรมการพัฒนากำลังคนร่วมกับสถานประกอบการ รวมถึงภาคชุมชนและสังคมให้มากขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนาสำหรับอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง หรืออุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพ
- ส่งเสริมการพัฒนาเครือข่ายการวิจัยร่วมกับสถานประกอบการและชุมชนพื้นที่ โดยการสนับสนุนให้มีการพัฒนาผู้บริหารจัดการ หรือตัวกลางในการประสานและขับเคลื่อนกิจกรรม
- สนับสนุนทุนเพื่อสร้างโอกาสในการจ้างงานในตลาดแรงงานทักษะสูงโดยเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรมที่เป็น New growth engine และกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง
- ส่งเสริมให้เกิดสิ่งสนับสนุน/แรงจูงใจในการพัฒนาทักษะของบุคลากร ววน. ในตลาดแรงงาน โดยรูปแบบต่าง ๆ อาทิ Upskill/Reskill

3 ระดับการติดตามและประเมินผล

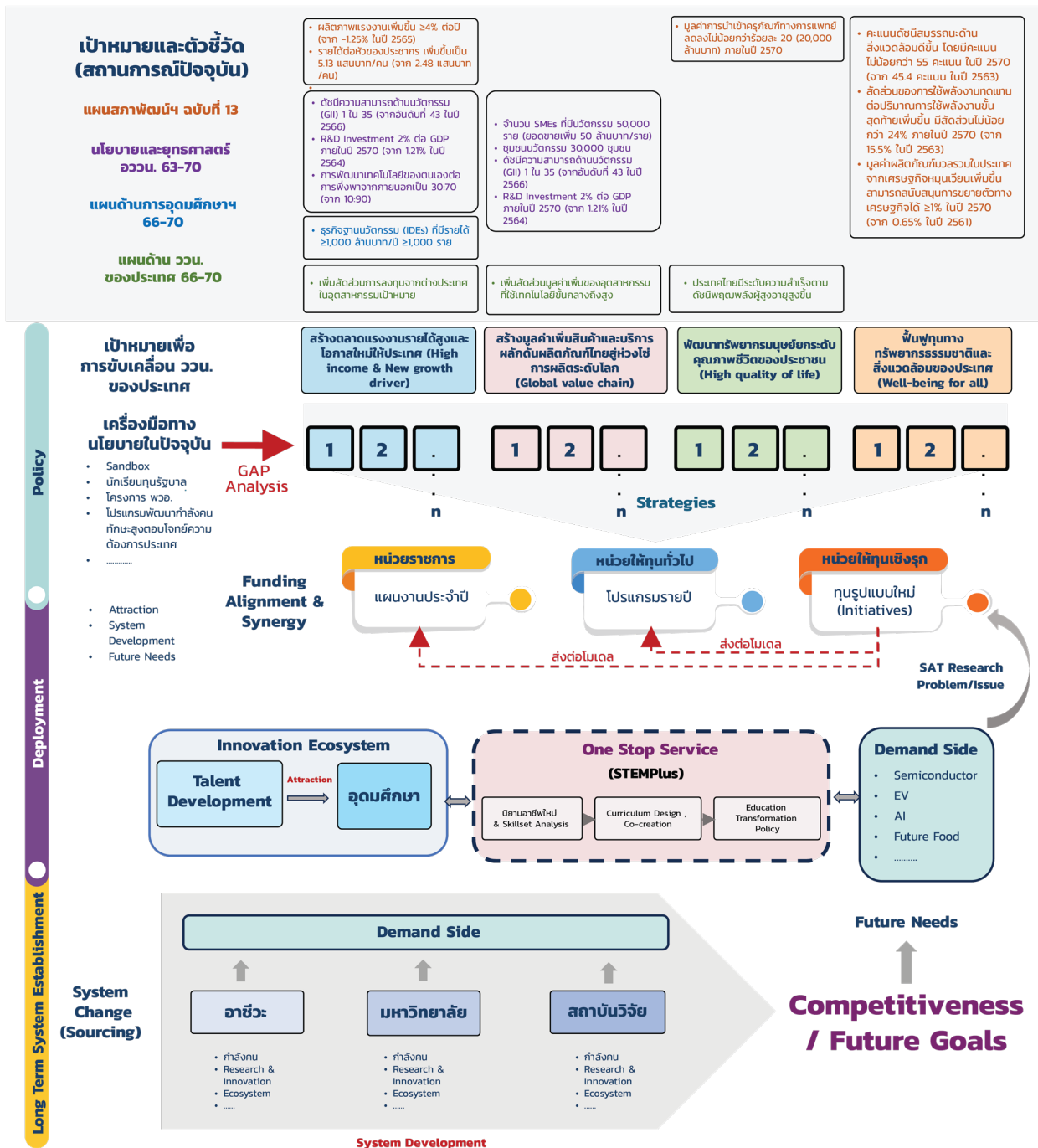
- ควรมีการกำหนด Proxy สำหรับวัดระดับความสำเร็จของ PMU แต่ละแห่ง เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการประเมินผลการดำเนินงานที่มีความแตกต่างกัน และนำไปสู่การปรับเปลี่ยนแนวทางในการดำเนินงานในแต่ละโปรแกรมให้สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และมีตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ
- ควรมีการวิเคราะห์ Baseline ศักยภาพและกลไกสนับสนุนการพัฒนากำลังคน ววน. ในปัจจุบัน เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการบริหารจัดการงบประมาณ
- ควรกำหนดให้มีเจ้าภาพในการติดตาม/ประเมินในระดับแผนงาน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ความสำเร็จได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น



4 | ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มุ่งเน้นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังคน ววน. ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กรอบนโยบายและยุทธศาสตร์ อววน. และแผนด้าน ววน. รวมถึงสถานการณ์และเป้าหมายด้านกำลังคน ววน. ความเชื่อมโยงโครงสร้างระบบกำลังคน ววน. และปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตและพัฒนาบุคลากร ววน. โดยครอบคลุมประเภทกำลังคน ตามแผนงานด้าน ววน. 5 ประเภท ได้แก่ นักศึกษาตรี/โท/เอก นักวิจัยหน่วยงานรัฐ หรือนักวิจัยภาคเอกชน และข้อมูลกำลังคน ววน. รายอุตสาหกรรม

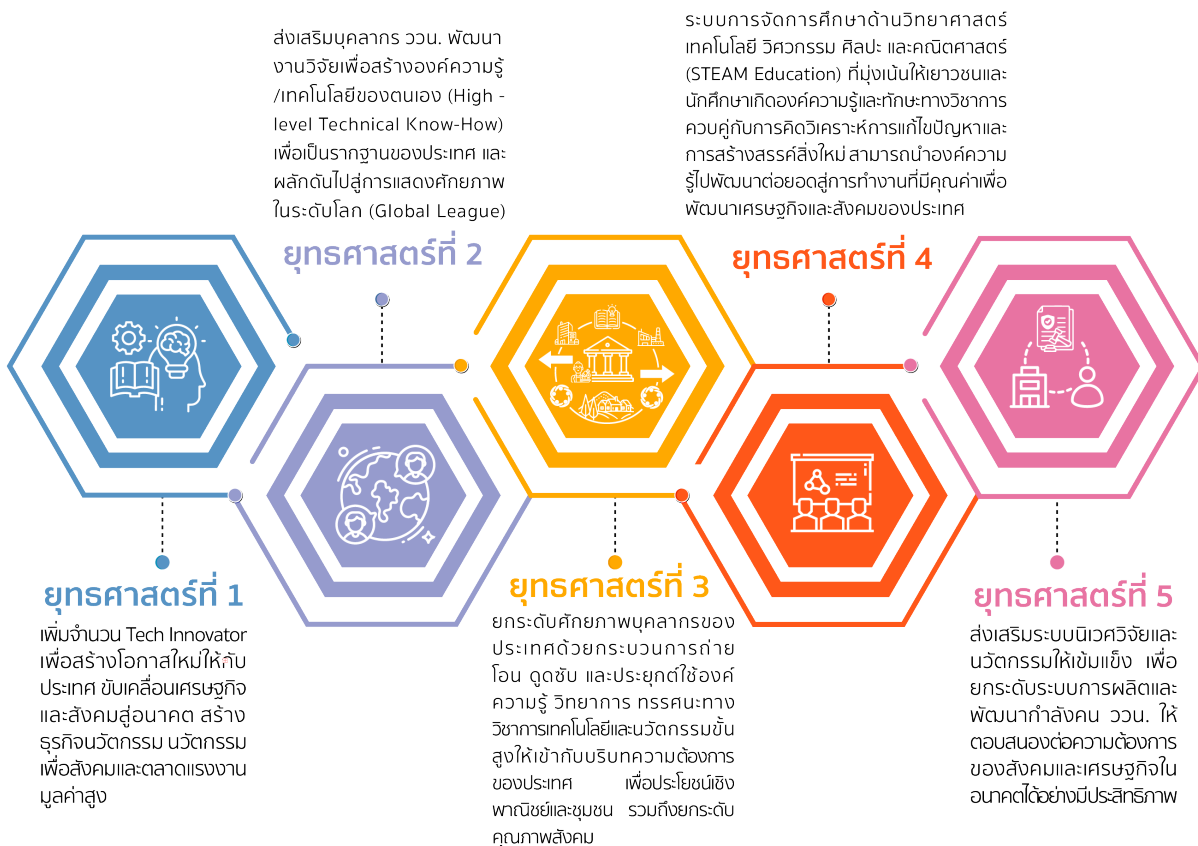
การจัดทำข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic direction) การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) จึงมีการออกแบบกรอบแนวคิด (Framework) ในการวิเคราะห์เชิงระบบ โดยอาศัยฐานคิดมาจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งการวิเคราะห์นโยบายและแผนในระดับต่าง ๆ สถานการณ์และเป้าหมายการขับเคลื่อนด้านกำลังคน ววน. ของประเทศเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์เชิงโครงสร้างระบบ แนวโน้มความต้องการและปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง รวมถึงระบบนิเวศในระบบการผลิตและพัฒนาบุคลากร ววน. และประกอบด้วยข้อเสนอที่ครอบคลุมการพัฒนากำลังคนในเชิงระบบ ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 กรอบแนวคิด (Framework) (ร่าง) ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Direction) การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic direction) เพื่อกำหนดโจทย์วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ด้านการพัฒนากำลังคน ววน.

จากเป้าหมายเพื่อการขับเคลื่อน ววน. ของประเทศ 4 ด้าน ได้แก่ 1) สร้างตลาดแรงงานรายได้สูงและโอกาสใหม่ให้ประเทศ (High income & New growth driver) 2) สร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าและบริการผลักดันผลิตภัณฑ์ไทยสู่ห่วงโซ่การผลิตระดับโลก(Global value chain) 3) พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน (High quality of life) และ 4) พื้นฟูทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ (Well-being for all) คณะทำงานได้เสนอกลยุทธ์การพัฒนากำลังคน 5 กลยุทธ์ ซึ่งมีประเด็นจุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์ ตัวชี้วัดและกลไกส่งเสริมและสนับสนุน ดังนี้



ยุทธศาสตร์ที่ 1 เพิ่มจำนวน Tech Innovator เพื่อสร้างโอกาสใหม่ให้กับประเทศ ขับเคลื่อนเศรษฐกิจ และสังคมสู่อนาคต สร้างธุรกิจนวัตกรรม นวัตกรรมเพื่อสังคม และตลาดแรงงานมูลค่าสูง

จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

ค้นหา พัฒนา หรือดึงดูด Tech Innovator ที่สามารถสร้างหรือมองเห็นโอกาสในการนำองค์ความรู้ ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และบูรณาการศาสตร์ หรือเทคโนโลยีที่ประเทศมีศักยภาพมาต่อยอด ให้เกิดธุรกิจนวัตกรรมและนวัตกรรมเพื่อสังคม เพื่อสร้างโอกาสใหม่ให้กับประเทศ และสร้างตลาดแรงงาน มูลค่าสูง

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ส่งเสริมบุคลากร ววน. พัฒนางานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้/เทคโนโลยีของตนเอง (High-level Technical Know-How) เพื่อเป็นรากฐานของประเทศ และผลักดันไปสู่การแสดงศักยภาพ ในระดับโลก (Global League)

จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

พัฒนาศักยภาพบุคลากร ววน. พัฒนางานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้/เทคโนโลยีของตนเอง (High-level Technical Know-How) เพื่อเป็นรากฐานของประเทศ ตลอดจนส่งเสริมบุคลากรที่มีศักยภาพ ให้สามารถแสดงศักยภาพในเวทีระดับโลก ผ่านการส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยอย่างเป็นระบบทั้งด้าน สังคมศาสตร์ ศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างองค์ความรู้แบบสหวิทยาการและเป็นรากฐานสู่ การแก้ไขปัญหาสำคัญของประเทศในอนาคต

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ยกระดับศักยภาพบุคลากรของประเทศด้วยกระบวนการถ่ายโอน ดูดซับ และประยุกต์ใช้ องค์ความรู้ วิทยาการ ทรรศนะทางวิชาการ เทคโนโลยี และนวัตกรรมขั้นสูงให้เข้ากับบริบทความต้องการ ของประเทศ เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์และชุมชน รวมถึงยกระดับคุณภาพสังคม

จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

ยกระดับศักยภาพบุคลากรของประเทศด้วยกระบวนการถ่ายโอน ดูดซับ และประยุกต์ใช้ องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมขั้นสูงให้เข้ากับบริบทความต้องการของประเทศ เพื่อประโยชน์ เชิงพาณิชย์และชุมชนสังคม

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ระบบการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ (STEAM Education) ที่มุ่งเน้นให้เยาวชนและนักศึกษาเกิดองค์ความรู้ และทักษะทางวิชาการควบคู่กับการคิดวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ สามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อยอดสู่การทำงานที่มีคุณค่าเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

ระบบการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้เยาวชนและนักศึกษาเกิดองค์ความรู้ และทักษะทางวิชาการควบคู่กับการคิดวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ รองรับการทำงานในอนาคต (Foundation skills for future work) โดยเฉพาะทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และ Soft Skill ให้สามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อยอดสู่การทำงานที่มีคุณค่า หรือเกิดแนวทางในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 ส่งเสริมระบบนิเวศวิจัยและนวัตกรรมให้เข้มแข็ง เพื่อยกระดับระบบการผลิตและพัฒนากำลังคน ววน. ให้ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและเศรษฐกิจในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

ยกระดับระบบนิเวศวิจัยและนวัตกรรมให้เข้มแข็งเพื่อยกระดับระบบการผลิตและพัฒนากำลังคน ววน. ด้วยระบบติดตามประเมินผลที่ใช้ข้อมูลเป็นฐาน (evidence-based) และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน ววน. และส่งเสริมมาตรการ/กลไก/กฎระเบียบที่เอื้อต่อการดึงดูดบุคลากรศักยภาพสูงและการลงทุนจากต่างประเทศ



1 เพิ่มจำนวน Tech Innovator เพื่อสร้างโอกาสใหม่ให้กับประเทศ ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมสู่อนาคต สร้างธุรกิจนวัตกรรม นวัตกรรมเพื่อสังคม และตลาดแรงงานมูลค่าสูง



จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

ค้นหา พัฒนา หรือดึงดูด Tech Innovator ที่สามารถสร้างหรือมองเห็นโอกาสในการนำองค์ความรู้ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และบูรณาการศาสตร์ หรือเทคโนโลยีที่ประเทศมีศักยภาพมาต่อยอดให้เกิดธุรกิจ นวัตกรรมและนวัตกรรมเพื่อสังคม เพื่อสร้างโอกาสใหม่ให้กับประเทศ และสร้างตลาดแรงงานมูลค่าสูง

O1 (1): พัฒนาระบบค้นหา Potential innovator และป้อนเข้าสู่ Tech innovator เพื่อสร้างธุรกิจ และนวัตกรรมเพื่อสังคม

1A: Tech Innovator ที่พัฒนาขึ้นและผ่านการประเมินโดย Proxy ที่เหมาะสม เพื่อสร้างธุรกิจ นวัตกรรมและนวัตกรรมเพื่อสังคม จำนวน 100 คน (ตามเป้าหมายการสร้าง Unicorn ของประเทศ)
1B: ธุรกิจนวัตกรรมและนวัตกรรมเพื่อสังคมที่ต่อยอดจากองค์ความรู้ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หรือเทคโนโลยีที่ประเทศมีศักยภาพ และสร้างรายได้ต่อเนื่อง 2 ปี จำนวน 50 ธุรกิจ

O1 (2): สร้างระบบที่เอื้อต่อการพัฒนาธุรกิจ นวัตกรรมที่มีความเสี่ยงสูงแต่คุ้มค่าหากสำเร็จ (High-risk, High-reward business / Startup)

1C: ธุรกิจนวัตกรรมไทยที่เป็น New Paradigm แห่งอนาคตทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น Space Tech, Quantum Computing, Hydrogen, Plant-Based & Cell Cultured, Regenerative Finance, Digital Twin จำนวน 10 ธุรกิจ

O1 (3): ดึงดูด High-Potential Innovator ที่ได้รับการยอมรับในต่างประเทศมาร่วมสร้างธุรกิจ นวัตกรรมและนวัตกรรมเพื่อสังคมให้กับประเทศ

1D: High-potential innovator ที่ถูกดึงดูดมาร่วมสร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ให้กับประเทศ จำนวน 50 คน
1E: ดึงดูดธุรกิจนวัตกรรมจากต่างประเทศในรูปแบบ Startup หรือ Enterprise มาพัฒนา นวัตกรรมในประเทศไทย จำนวน 10 แห่ง

Next-Gen innovators cultivation program

- เปิดกว้างการ Scouting ในกลุ่มนักศึกษา นักวิจัย และบุคคลทั่วไป โดยกำหนด Proxy สำหรับวัดความเป็น Potential Innovator เช่น Ambitious Goals, Aspiring Innovator
- Potential Innovator ไม่จำเป็นต้องมีองค์ความรู้ หรือเทคโนโลยีเป็นของตัวเองแต่มองเห็นโอกาสในการนำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีมาต่อยอดให้เกิดธุรกิจนวัตกรรมและนวัตกรรมเพื่อสังคม พร้อมการวางแผนธุรกิจ
- บ่มเพาะเชิงลึกตั้งแต่ทางถึงปลายทาง การพัฒนาทักษะสำคัญ เช่น Foresight, Feasibility Analysis การสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญ เงินทุนตั้งต้น หรือการเชื่อมโยงกับ Investor เพื่อให้เกิดธุรกิจจริง อาจทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรม หรือ Social Enterprise เพื่อสร้างโอกาสใหม่ทางธุรกิจ

VentureXperiment: Exploring High-risk, High-reward business

- ปรับตัวชีวิตพลผลิตและผลลัพธ์ของ ววน. รวมถึงเชื่อมโยงการสนับสนุนทุนให้เอื้อต่อการสร้างธุรกิจนวัตกรรมในกลุ่ม High-Risk, High-Reward Business / Startup โดยมีความยืดหยุ่นเพียงพอเพื่อรองรับความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้น
- การคัดกรองโครงการเข้ามาในพื้นที่ทดลอง (Sandbox) มุ่งเน้นการพิจารณาความคุ้มค่าระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทน/ผลกระทบทางสังคมที่จะเกิดขึ้น
- สนับสนุนระบบนิเวศเพื่อให้ธุรกิจประสบความสำเร็จ เช่น การสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานในและต่างประเทศเพื่อการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีที่ทันสมัย การสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญจากหลายหลายด้าน

High-potential innovator utilization packages

- จัดทำ Technology foresight เพื่อกำหนดโจทย์ที่เป็นโอกาสใหม่ของประเทศ สำหรับการดึงดูด
- ระบบนิเวศที่เอื้อให้ Startup เข้ามาตั้งและเติบโตได้ง่าย เช่น โครงสร้างพื้นฐานที่ดี แหล่งทุนที่เข้าถึงง่าย การมีชุมชน Startup การสนับสนุนด้านกฎหมายและระเบียบ
- สนับสนุน Package สำหรับการพัฒนาธุรกิจใหม่ในระยะแรก เช่น แหล่งทุน ตลาด
- อาจเชื่อมโยงกับ BOI เพื่อใช้ประโยชน์ High-potential innovator ในโครงการลงทุนใหม่



2

ส่งเสริมบุคลากร ววน. พัฒนางานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้/เทคโนโลยีของตนเอง (High-level Technical Know-How) เพื่อเป็นรากฐานของประเทศ และผลักดันไปสู่การแสดงผลภาพในระดับโลก (Global League)



จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

พัฒนาศักยภาพบุคลากร ววน. พัฒนางานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้/เทคโนโลยีของตนเอง (High-level Technical Know-How) เพื่อเป็นรากฐานของประเทศ ตลอดจนส่งเสริมบุคลากรที่มีศักยภาพให้สามารถแสดงศักยภาพในเวทีระดับโลก ผ่านการส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยอย่างเป็นระบบทั้งด้านสังคมศาสตร์ ศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้แบบสหวิทยาการและเป็นรากฐานสู่การแก้ไขปัญหาสำคัญของประเทศในอนาคต

O2 (1): เปิดโอกาสให้บุคลากร ววน. ในทุกสาขา สร้างและพัฒนางานวิจัยหรือเทคโนโลยีของตนเอง (High-level Technical Know-How)

O2 (2): ส่งเสริมให้บุคลากร ววน. นำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีของตนเอง (High-level technical know-how) สร้างขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ ทั้งในด้านวิชาการ อุตสาหกรรมและสังคมชุมชน

O2 (3): ผลักดันบุคลากร Elite research pioneers ของประเทศ ให้สามารถแสดงศักยภาพในเวทีการวิจัยระดับโลก โดยการเข้าร่วมเป็นสมาชิกหรือเป็นแกนนำหลัก หรือมีบทบาทสำคัญในภาคเครือข่ายชั้นนำของโลก (Elite global network)

2A: บัญชีรายชื่อบุคลากร ววน. ที่สามารถสร้าง High-level technical know-how ทั้งงานวิจัยพื้นฐาน ประยุกต์และเชิงลึก อย่างน้อย 400 คน ที่อยู่ในบัญชีรายชื่อ Top 2% Scientist (ร้อยละ 0.5 ของบุคลากร ววน. ในสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย)
2B: องค์ความรู้หรือเทคโนโลยีที่ได้จากการพัฒนา/คิดค้น ได้รับการเผยแพร่ผ่านการได้รับสิทธิทางทรัพย์สินทางปัญญา อย่างน้อย 1,500 ผลงาน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จากฐานเดิม)

2C: ประเด็น/โจทย์สำคัญมุ่งเป้าของประเทศได้รับการพัฒนาหรือแก้ปัญหาตลอดทั้งระบบ จากเครือข่ายนักวิจัยทั้งในสาขาเดียวกันหรือบูรณาการข้ามศาสตร์ อย่างน้อย 10 เรื่อง
2D: องค์ความรู้หรือเทคโนโลยี (High-level technical know-how) ที่สร้างรายได้จากการ Licensing ให้กับผู้ใช้ประโยชน์ อย่างน้อย 300 ผลงาน (ร้อยละ 20 ของทรัพย์สินทางปัญญาที่ได้รับสิทธิในช่วง 5 ปี)

2E : บุคลากร ววน. ทั้งในสาขาสังคมศาสตร์ ศิลปะศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกในภาคีเครือข่ายการวิจัยชั้นนำของโลก ระหว่างการสนับสนุนของกองทุน ววน. อย่างน้อย 200 คน (ร้อยละ 0.25 ของบุคลากร ววน. ในสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย)

Professional research career development program

- สร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายการวิจัย (Research community) เพื่อให้เกิดการรวมกลุ่มนักวิจัยระดับ High-caliber ส่งเสริมความร่วมมือกับสถาบันชั้นนำ
- โปรแกรมพัฒนานักศึกษาสู่เส้นทางอาชีพนักวิจัยรุ่นใหม่ผ่านการพัฒนางานวิจัยในสาขาที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคผลิตและบริการและความต้องการของประเทศ
- โปรแกรมพัฒนาเครือข่ายนักวิจัย โดยมีระบบพี่เลี้ยงในแต่ละระดับ เพื่อสนับสนุนการสร้างและพัฒนางานวิจัยที่เป็นรากฐานสู่การพัฒนาประเทศ

Strategic Research Empowerment Initiative

- โปรแกรมการวิจัยมุ่งเป้าที่มุ่งตอบโจทย์ความต้องการของภาคเอกชน สังคม ชุมชน (Targeted research acceleration program) โดยเฉพาะประเด็นที่เป็นปัญหาสำคัญของประเทศ
- พัฒนากลไก/แพลตฟอร์มเชื่อมโยงการวิจัยที่นำไปสู่การพัฒนาภาคอุตสาหกรรม-ชุมชน

Global research and innovation leadership empowerment platform

- แพลตฟอร์มในการส่งเสริม สนับสนุน และเชื่อมโยงกับเครือข่ายการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อสร้างโอกาสให้นักวิจัยไทยที่มีศักยภาพได้เป็นแกนนำหลักในภาคีสำคัญของโลกในสาขาที่กำหนด อาทิ สาขาที่เป็นความเชี่ยวชาญของประเทศ สาขาที่มีความสำคัญในมิติการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในอนาคต



3

ยกระดับศักยภาพบุคลากรของประเทศด้วยกระบวนการถ่ายโอน ดูดซับ และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ วิทยาการ กระแสนวัตกรรมทางวิชาการ เทคโนโลยี และนวัตกรรมขั้นสูงให้เข้ากับบริบทความต้องการของประเทศ เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์และชุมชน รวมถึงยกระดับคุณภาพสังคม



จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

ยกระดับศักยภาพบุคลากรของประเทศด้วยกระบวนการถ่ายโอน ดูดซับ และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมขั้นสูงให้เข้ากับบริบทความต้องการของประเทศ เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์และชุมชนสังคม

O3 (1) : กระตุ้นกลไก Talent mobility เพื่อสร้างประสบการณ์จริงให้บุคลากร ววน. เข้าใจมุมมองระบบของภาคธุรกิจ และสังคม

3A : บัญชีรายชื่อบุคลากรที่เคลื่อนย้ายไปปฏิบัติงานหรือทำวิจัยในภาคอุตสาหกรรม ชุมชน สังคม อย่างน้อย 1 วันต่อสัปดาห์ ในระยะเวลาต่อเนื่อง 6 เดือนขึ้นไป อย่างน้อย 15,800 คน (ร้อยละ 20 ของบุคลากร ววน. ในสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย)
3B : จำนวนสถานประกอบการ สังคมและชุมชนที่ได้รับการถ่ายทอดฯ องค์ความรู้ เกิดรายได้สูงขึ้นหรือต้นทุนลดลง รวมถึงการยกระดับคุณภาพสังคม อย่างน้อย 5,000 แห่ง

O3(2) : ขยายผลกลไก Tech localization เพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ

3C : จำนวนสถานประกอบการ หรือพื้นที่เป้าหมายที่มีการยอมรับและปรับใช้ Tech localization เกิดรายได้สูงขึ้นหรือต้นทุนลดลง รวมถึงการยกระดับคุณภาพสังคม อย่างน้อย 1,000 แห่ง
3D : บัญชีรายชื่อของ Tech localization ภายใต้การสนับสนุนของกองทุน ววน. อย่างน้อย 500 เทคโนโลยี

O3 (3) : เพิ่มจำนวนนักวิจัย System integrator ที่สามารถวิจัยปัญหาและประยุกต์ใช้องค์ความรู้ได้อย่างตรงจุด

3E : บัญชีรายชื่อนักวิจัย System integrator ที่มีประสบการณ์ทำงานจริง อย่างน้อย 4,000 คน (ร้อยละ 5 ของบุคลากร ววน. ในสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย)
3F : จำนวนสถานประกอบการ หรือพื้นที่เป้าหมายที่ได้รับการวิจัยปัญหาและปรับใช้แนวทางแก้ปัญหา เกิดรายได้สูงขึ้นหรือต้นทุนลดลง รวมถึงการยกระดับคุณภาพสังคม ในระยะเวลาต่อเนื่อง 2 ปีขึ้นไป อย่างน้อย 500 แห่ง

Talent mobility system

- ปรับกฎระเบียบของหน่วยงานต้นสังกัดเพื่อรองรับการกระตุ้นกลไก Talent mobility
- กลไกบ่มเพาะ Entrepreneurial mindset และทักษะการวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุน (Feasibility) ให้กับนักวิจัย
- กลไกการสร้างเครือข่าย Innovation driven enterprise (IDE)

Open-source technologies platform

- แพลตฟอร์มการถ่ายโอนองค์ความรู้ (Knowledge transfer platforms) จากสถาบันชั้นนำ
- กลไกการสร้างทักษะการประเมินความคุ้มค่าประสิทธิภาพ และโอกาสการปรับปรุงเทคโนโลยีจากต่างประเทศให้เข้ากับกฎหมายและมาตรฐานของประเทศ ให้กับบุคลากร ววน.

Shift industry program

- กลไกผลิตกำลังคน System analyst (SA) ผ่านระบบพี่เลี้ยง
- กลไกยกระดับความร่วมมือ Consortium ภาคอุตสาหกรรมและสังคม อย่างเป็นระบบ
- ขยายผลกลไก Intermediary ของกลุ่มสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย



4

ระบบการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ (STEAM Education) ที่มุ่งเน้นให้เยาวชนและนักศึกษาเกิดองค์ความรู้ และทักษะทางวิชาการควบคู่กับการคิดวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ สามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อยอดสู่การทำงานที่มีคุณค่าเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ



จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

ระบบการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้เยาวชนและนักศึกษาเกิดองค์ความรู้ และทักษะทางวิชาการควบคู่กับการคิดวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ รองรับการทำงานในอนาคต (Foundation skills for future work) โดยเฉพาะทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และ Soft Skill ให้สามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อยอดสู่การทำงานที่มีคุณค่า หรือเกิดแนวทางในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

O4 (1) : กลไกการปลูกฝังความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ที่เป็นสำหรับการทำงานอนาคต

4A: จำนวนเยาวชน นักศึกษา กำลังคนในภาคประกอบการ หน่วยงานของรัฐ และชุมชนสังคม สามารถเข้าถึงแพลตฟอร์มความรู้ ได้รับการพัฒนาทักษะในอนาคต และผ่านการทดสอบสมรรถนะด้วยกลไก ววน. ที่เหมาะสมตามกลุ่มกำลังคน อย่างน้อย 140,000 คน (ร้อยละ 0.2 ของประชากรในประเทศ)

4B: ค่าเฉลี่ยคะแนน PISA ของเยาวชนไทยในสาขาวิทยาศาสตร์ อยู่ในช่วงคะแนน 450 – 500

4C: จำนวนนักศึกษาที่สอบผ่านการวัดผลความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบเข้มข้น (Advanced placement test) ตามมาตรฐานของสมาคมตีวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 33,000 คนต่อปี (ร้อยละ 50 ของจำนวนผู้เข้าสอบ)

O4 (2) : นวัตกรรมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องกับแนวโน้ม (Trends) เทคโนโลยีในอนาคต

4D: เพิ่มสัดส่วนของบัณฑิตในสาขาที่ขาดแคลน อาทิ ดิจิทัล ซอฟต์แวร์ อิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์ข้อมูล อย่างน้อย 250,000 คน (ร้อยละ 50 ของบัณฑิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระยะเวลา 5 ปี)

4E: จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมหลักสูตรที่มุ่งเน้นการวิจัยและนวัตกรรมอย่างเข้มข้น ผ่านประสบการณ์ทำงานวิจัยในสถาบันชั้นนำหรือสถานประกอบการ อย่างน้อย 10,000 คน (ร้อยละ 2 ของบัณฑิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระยะเวลา 5 ปี)

O4 (3) : บ่มเพาะผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่เส้นทางอาชีพ ด้านววน.

4F : เยาวชน/ นักศึกษา ผู้ผ่านการบ่มเพาะจากกลไก ววน. ได้รับคัดเลือกเป็นตัวแทนประเทศ เข้าร่วมการแข่งขันทักษะด้าน STEAM ในระดับนานาชาติ จำนวน 500 คน

4G : สัดส่วนนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 60 ในปี 2575 (จากข้อมูลปี 2567 สัดส่วนนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์อยู่ที่ร้อยละ 40)

STEAM Mindset for Future Work

- STEAM Learning Platform เชื่อมโยงการพัฒนาทักษะในอนาคต เช่น AI Coding, Digital Literacy Creative ฯลฯ สู่การต่อยอดองค์ความรู้ หรือการทำงาน
- Bootcamp for Future work
- หลักสูตรที่เน้นการปฏิบัติเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์ และปลูกฝังความคิดด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์

STEM Education for Science career

- กลไกการพัฒนาหลักสูตรที่มุ่งเน้นการวิจัยและนวัตกรรมอย่างเข้มข้น
- คัดเลือกสถานประกอบการที่มีความพร้อมด้านการวิจัยเพื่อร่วมจัดการเรียนการสอน
- กลไกการวิเคราะห์การผลิตบัณฑิตในปัจจุบัน และสนับสนุนระบบการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้
- Future science career

Grooming talent

- ระบบการค้นหาเด็กผู้มีความสามารถพิเศษ (Scouting platform)
- กิจกรรมบ่มเพาะด้าน STEAM เช่น Gen วิทย / Accelerator / ค่ายโอลิมปิก (สววน.)
- แลกเปลี่ยนประสบการณ์และถ่ายทอดองค์ความรู้ระหว่างผู้มีความสามารถพิเศษกับผู้เชี่ยวชาญในสถาบันชั้นนำทั้งในและต่างประเทศ



5

ส่งเสริมระบบนิเวศวิจัยและนวัตกรรมให้เข้มแข็ง เพื่อยกระดับระบบการผลิตและพัฒนากำลังคน ววน. ให้ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและเศรษฐกิจในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ



จุดเน้นเชิงยุทธศาสตร์

ยกระดับระบบนิเวศวิจัยและนวัตกรรมให้เข้มแข็งเพื่อยกระดับระบบการผลิตและพัฒนากำลังคน ววน. ด้วยระบบติดตามประเมินผลที่ใช้ข้อมูลเป็นฐาน (Evidence-based) และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน ววน. และส่งเสริมมาตรการ/กลไก/กฎระเบียบที่เอื้อต่อการดึงดูดบุคลากรศักยภาพสูงและการลงทุนจากต่างประเทศ

O5(1): พัฒนากลไกการวิเคราะห์และทบทวนแผนที่ใช้หลักการ Evidence-based พร้อมการปรับระบบติดตามและประเมินผล

5A: ข้อเสนอแนวทางการวิเคราะห์และทบทวนแผน ววน. โดยใช้หลักการ Evidence-based ที่มีประสิทธิภาพ ที่นำมาพัฒนาระบบ ววน. ภายใน 1 ปี
5B: ระบบติดตามและประเมินผลการลงทุนด้าน ววน. ที่มีประสิทธิภาพ ที่นำมาพัฒนาระบบ ววน. ภายใน 2 ปี

O5 (2): ลงทุนโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่และเครื่องมือที่ได้มาตรฐานสากลรองรับการขยายผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ และชุมชนสังคม

5C: จำนวนสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่ใช้บริการโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ เช่น Pilot plant และเครื่องมือที่ได้มาตรฐานสากลเพื่อขยายผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์หรือการพัฒนาสังคมหรือชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย อย่างน้อย 5,000 แห่ง

O5 (3) : พัฒนาระบบนิเวศของประเทศให้ดึงดูดผู้เชี่ยวชาญและนักลงทุนทั้งในและต่างประเทศในกลุ่มอุตสาหกรรมเทคโนโลยีใหม่

5E : จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่สนับสนุนการวิจัย หรือนักลงทุนจากต่างประเทศที่ได้รับสิทธิประโยชน์จากหน่วยงานภาครัฐ ผ่านกลไก ววน. อย่างน้อย 2,500 ราย
5G: นักวิจัยหรือนักวิจัยผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายหรือบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญาเชิงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม อย่างน้อย 400 คน (ร้อยละ 0.5 ของบุคลากร ววน. ในสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย)

Data-driven plan & Performance monitoring

- แนวทางการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเชิงลึกในระบบฐานข้อมูลสำคัญของ ววน. เพื่อนำไปสู่การปรับแผน ววน. ที่สอดคล้องเป้าหมายประเทศ
- จัดตั้งคณะทำงานร่วมในระดับนโยบาย และระดับหน่วยงานให้เพื่อกำหนด Proxy ในการวิเคราะห์และติดตามประเมินผลรายแผนงาน พร้อมกำหนดผู้รับผิดชอบรายแผนงาน

Science & Innovation infrastructure upgrade

- การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานใหม่ เช่น pilot plant clean room และเครื่องมือ high precision ที่จำเป็นสำหรับงานวิจัย เพื่อไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์หรือชุมชน โดยมีการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุน รวมทั้งการขยายจำนวนโครงสร้างเดิมที่มีความต้องการเฉพาะอุตสาหกรรม
- แพลตฟอร์มบริการจับคู่ความต้องการใช้โครงสร้างพื้นฐานภาครัฐในประเทศ และในต่างประเทศ โดยใช้บริการทั้งผู้ประกอบการและนักวิจัยทั้งไทยและต่างประเทศ

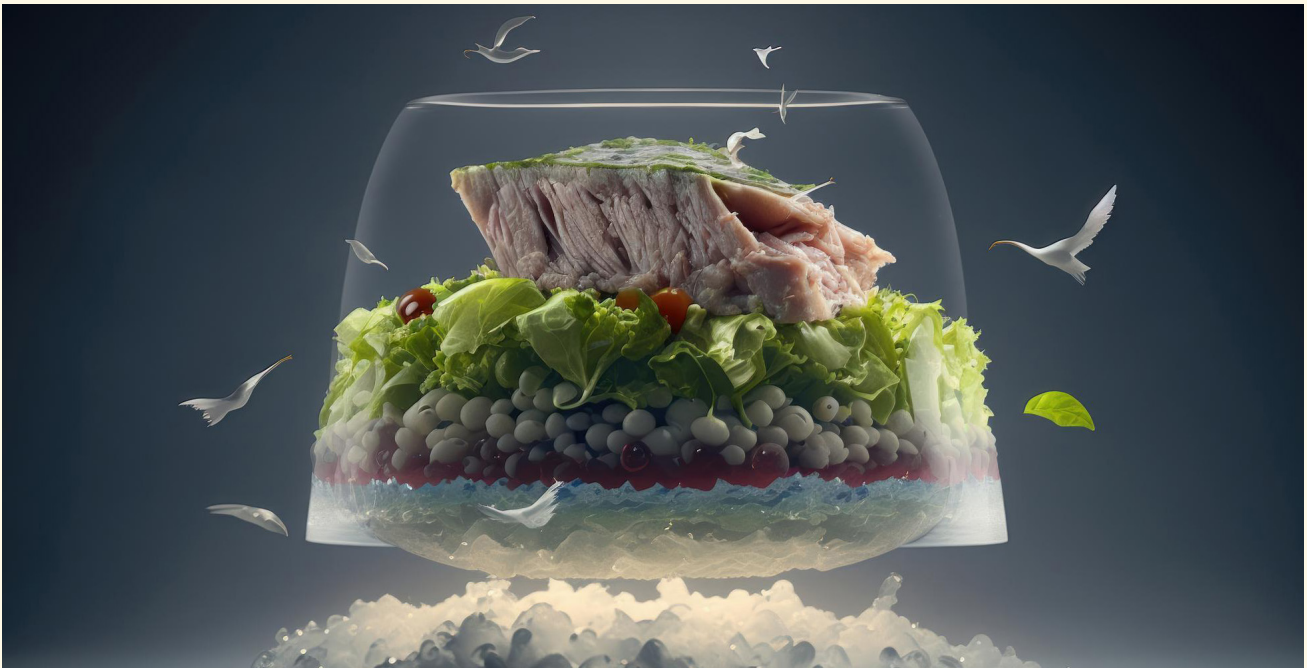
SRI Ecosystem enhancement

- พัฒนามาตรการ/กลไก/กฎหมายกฎระเบียบที่มีการพัฒนาร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การเพิ่มแรงจูงใจด้านภาษีช่องทางพิเศษ (Fast Track) ของ SMART VISA หรือศูนย์อำนวยความสะดวกครบวงจร หรือศูนย์อำนวยความสะดวกครบวงจร
- พัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมสำหรับการสร้างผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายเชิงวิทยาศาสตร์ และการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Science & Social Sci-Legal Experts) ที่มีความรู้ด้านกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง และความเข้าใจในเชิงเทคนิคในอุตสาหกรรมและกระบวนการวิจัย

5 | สถานการณ์กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) รายอุตสาหกรรม



5.1 อุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต (Future food) ⁴⁸



อุตสาหกรรมอาหารนับเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพอย่างมากของประเทศไทย โดยอุตสาหกรรมการผลิตอาหารและเครื่องดื่มติดอันดับอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในอันดับที่ 11 ของโลก (Global ranking) และอันดับที่ 2 ระดับภูมิภาค (Regional ranking)⁴⁹ ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอาหาร จำนวน 128,000 ราย ก่อให้เกิดการจ้างงานจำนวนมากและมีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (GDP) 28,000 ล้านบาทหรือร้อยละ 11.5 ของ GDP ไทย ทั้งนี้ กิจกรรมขนาดกลาง และขนาดใหญ่มีการจ้างงานสูงถึง 63% และสามารถสร้าง GDP

ได้ 70% ขณะที่กิจการขนาดเล็กที่มีจำนวนสถานประกอบการมากกว่า กลับมีการจ้างงานเพียง 37% และสามารถสร้าง GDP ได้เพียง 30% เท่านั้น จึงเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมอาหารส่วนใหญ่ถูกขับเคลื่อนด้วยผู้ประกอบการรายใหญ่ ทั้งในมิติของรายได้ (GDP) และการจ้างงาน อุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตจึงเป็นอุตสาหกรรมใหม่ที่จะเป็นกลไกสำคัญเพื่อยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารของไทย ทั้งในด้านสุขอนามัย เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และตอบรับ Trend การเปลี่ยนแปลงการบริโภคของโลก

⁴⁸ สืบค้นข้อมูลโดยฝ่ายนโยบายเศรษฐกิจนวัตกรรม สอวช.

⁴⁹ <https://thaipublica.org/2021/07/krungsri-research-how-competitive-is-thai-industry-on-the-world-stage/>

5.1.1 ทิศทางอุตสาหกรรมและสถานการณ์โลก

ด้วยสถานการณ์วิกฤตอาหารโลก (Global food crisis) จำนวนประชากรโลกที่จะเพิ่มขึ้นจาก 7.3 พันล้านคน ในปี 2022 เป็น 11.2 พันล้านคน ในปี 2100⁵⁰ ส่งผลให้ความต้องการบริโภคอาหารที่สูงขึ้น และอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากร ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมรวมถึง การบูรณาการข้ามศาสตร์ที่มากขึ้น จึงก่อให้เกิดการวิจัยและพัฒนาอาหารและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับ สุขภาพในการแก้ปัญหาข้างต้นและนำไปสู่อุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต (Future food)

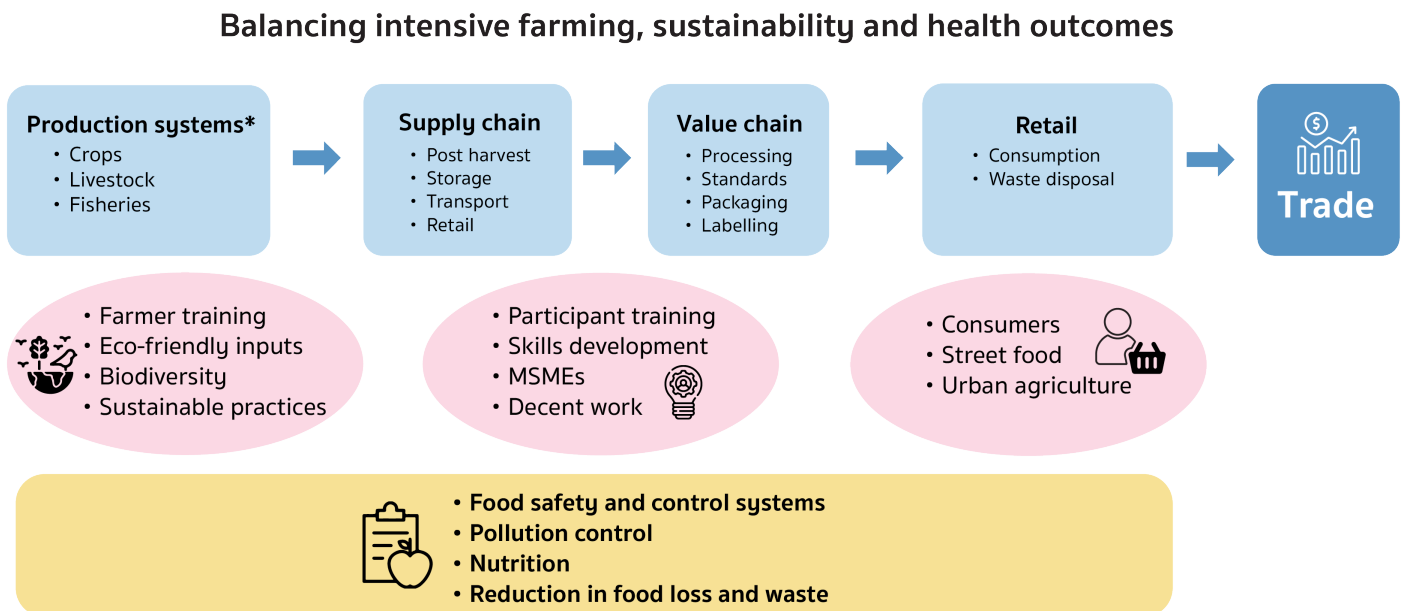
- Forbes คาดการณ์มูลค่าตลาดโลกของอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตในปี 2025 มีมูลค่า 3.1 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (ขยายตัวจากปี 2020 51%)
- กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ รายงานมูลค่าการส่งออกสินค้าอาหารแห่งอนาคตของไทย ในปี 2022 มีมูลค่า 3,731.54 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (คิดเป็น 11.9% ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรและ อาหารของไทย)
- อุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตมีแนวโน้มขยายตัวอย่างมาก สะท้อนจากตัวเลขคาดการณ์มูลค่าการตลาดทั่วโลกในปี 2030 โดย อาหารแห่งอนาคตแต่ละประเภทจะมีการขยายตัวมากกว่า 6% รวมถึง กลุ่มอาหารแห่งอนาคตในตลาดของไทยมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยมีอัตราการขยายตัวในระยะ 10 ปี เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 10.2%



⁵⁰ <https://www.bangkokbanksme.com/en/10sme1-future-food-mega-trend> (เข้าถึงข้อมูลวันที่ 11 มิถุนายน 2567)

5.1.2 สถานภาพด้านการวิจัยและเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม

ประเทศไทยพยายามพัฒนาห่วงโซ่อุปทานให้มีความแข็งแกร่งมากขึ้นด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่มผ่านการวิจัยและพัฒนา โดยห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหาร ดังภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 ห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหาร⁵¹

⁵¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations

สถานภาพด้านการวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตของประเทศไทย และของโลก โดยพิจารณาจากผลงานวิจัยและเทคโนโลยีที่ได้รับการตีพิมพ์ พ.ศ. 2557-2567⁵²

ผลงานวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตที่ได้รับการตีพิมพ์ (พ.ศ. 2557 – 2567)

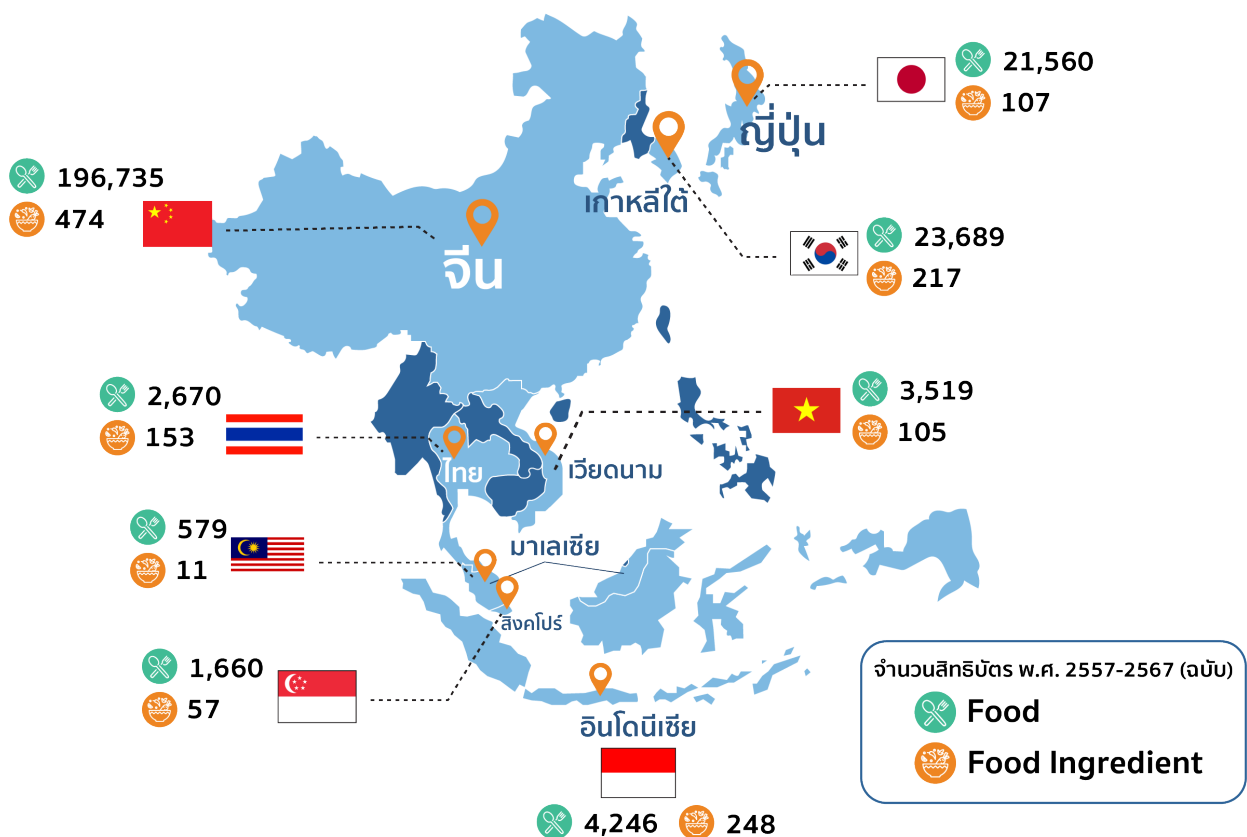
แสดงจำนวนผลงานตีพิมพ์ (ฉบับ) และสถาบันที่มีการตีพิมพ์สูงสุด 3 อันดับแรก



⁵² แหล่งข้อมูล Scival วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลโดย สวทช.

สถานภาพด้านการวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับของอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตของประเทศไทย และของโลก โดยพิจารณาจากผลงานวิจัยและเทคโนโลยีที่ได้รับการจดสิทธิบัตร (Patent) พ.ศ. 2557-2567⁵³

ผลงานวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตที่ได้รับการจดสิทธิบัตร

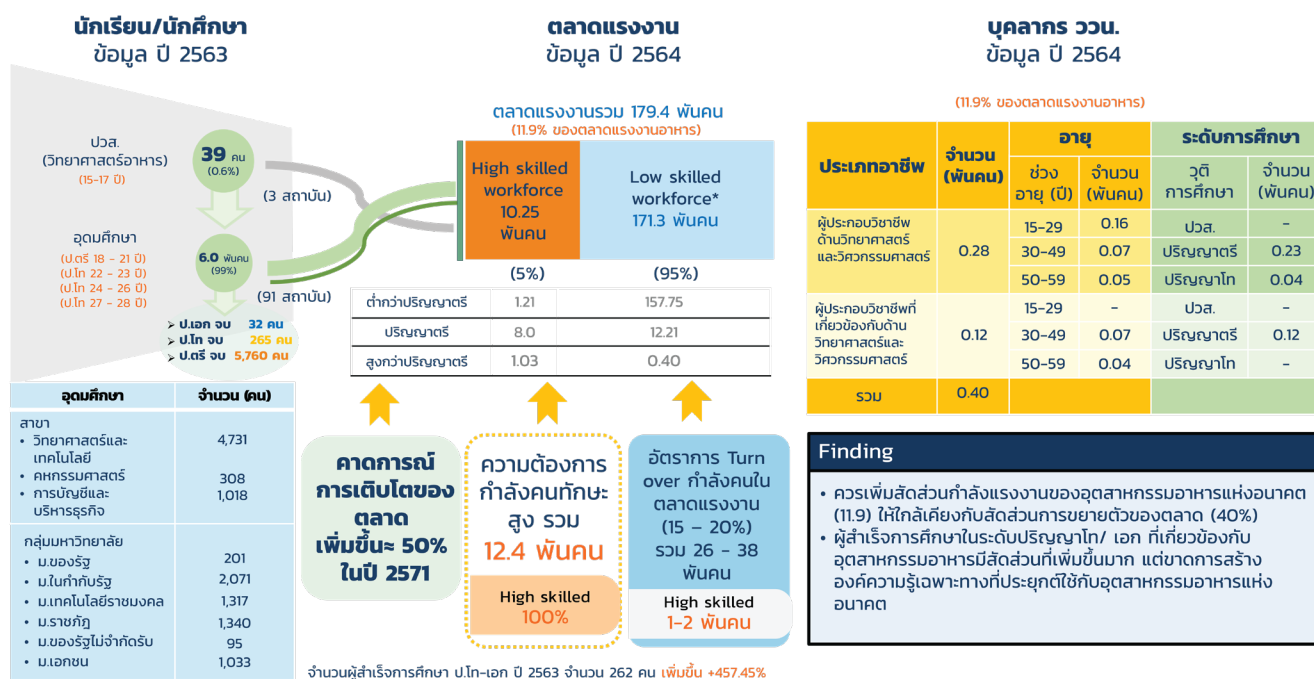


⁵³ แหล่งข้อมูล Patsnap วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลโดย สอวช.

5.1.3 สถานภาพกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต (Future food) ของไทย

ภาพรวมสถานภาพกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ที่สนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตในประเทศไทย แสดงดังภาพที่ 5-2 จำแนกเป็น

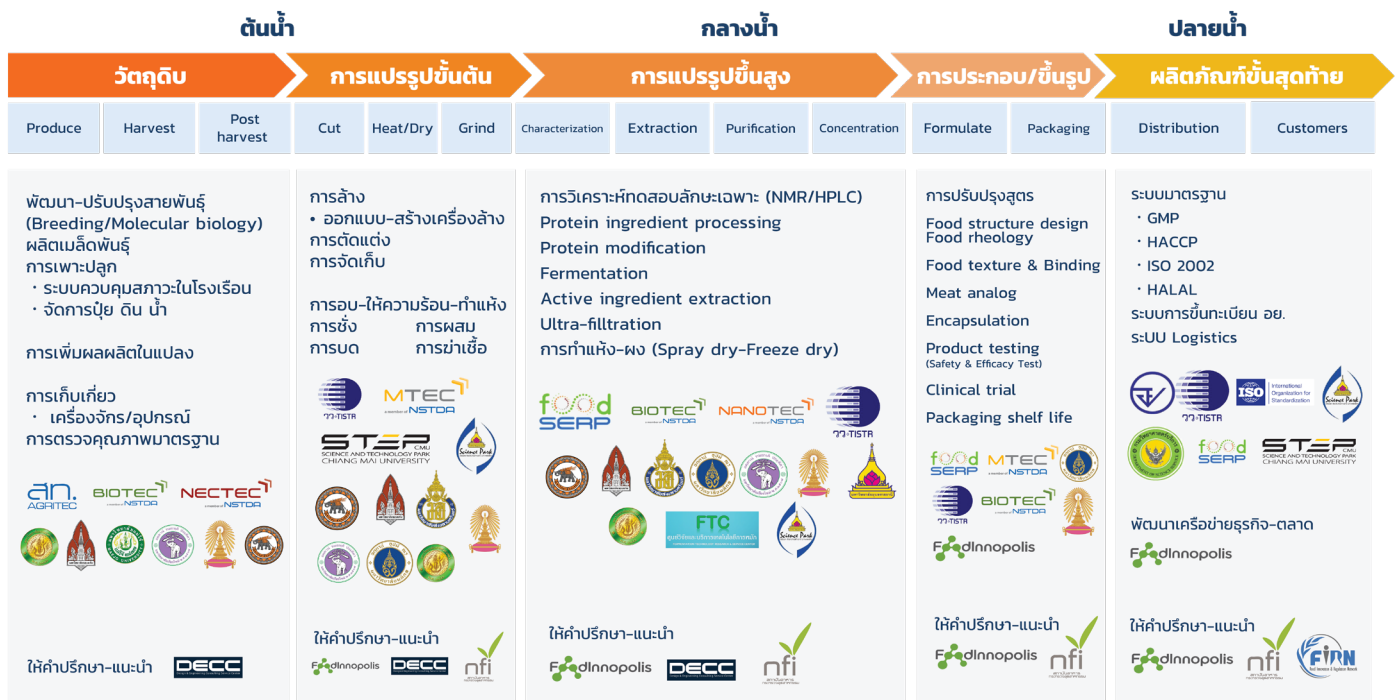
- กำลังแรงงานในตลาดแรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต จำนวนประมาณ 179,400 คน ซึ่งเป็นกำลังคนทักษะสูง จำนวนประมาณ 10,250 คน และคาดว่าจะมีความต้องการกำลังคนทักษะสูงรวม รวม 12,400 คน ในปี พ.ศ. 2571
- ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต จำนวน 39 คน ต่อปี
- ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรี โท-เอก จำนวน 6,000 คน ต่อปี



ภาพที่ 5-2 สถานภาพด้านกำลังคนที่สนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตในประเทศไทย

• เมื่อเปรียบเทียบจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษากับจำนวนแรงงานในตลาดแรงงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต พบว่าควรเพิ่มสัดส่วนกำลังแรงงานของอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต (11.9%) ให้ใกล้เคียงกับสัดส่วนการขยายตัวของตลาด (40%) ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท/เอก ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นมาก แต่ขาดการสร้างองค์ความรู้เฉพาะทางที่ประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต

• นักวิจัยที่มีผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตในฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี 2556-2565 มีจำนวนทั้งหมด 55,283 คน เมื่อพิจารณาในมิติการเติบโต พบว่า นักวิจัยที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในวิทยาศาสตร์การอาหารที่มีการเติบโตของจำนวนนักวิจัยประมาณ 3 เท่าตัวในช่วงทศวรรษดังกล่าว เนื่องจากเติบโตของอุตสาหกรรมอาหารและการมีโครงสร้างพื้นฐาน ววน. ที่รองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมนี้ในประเทศไทย

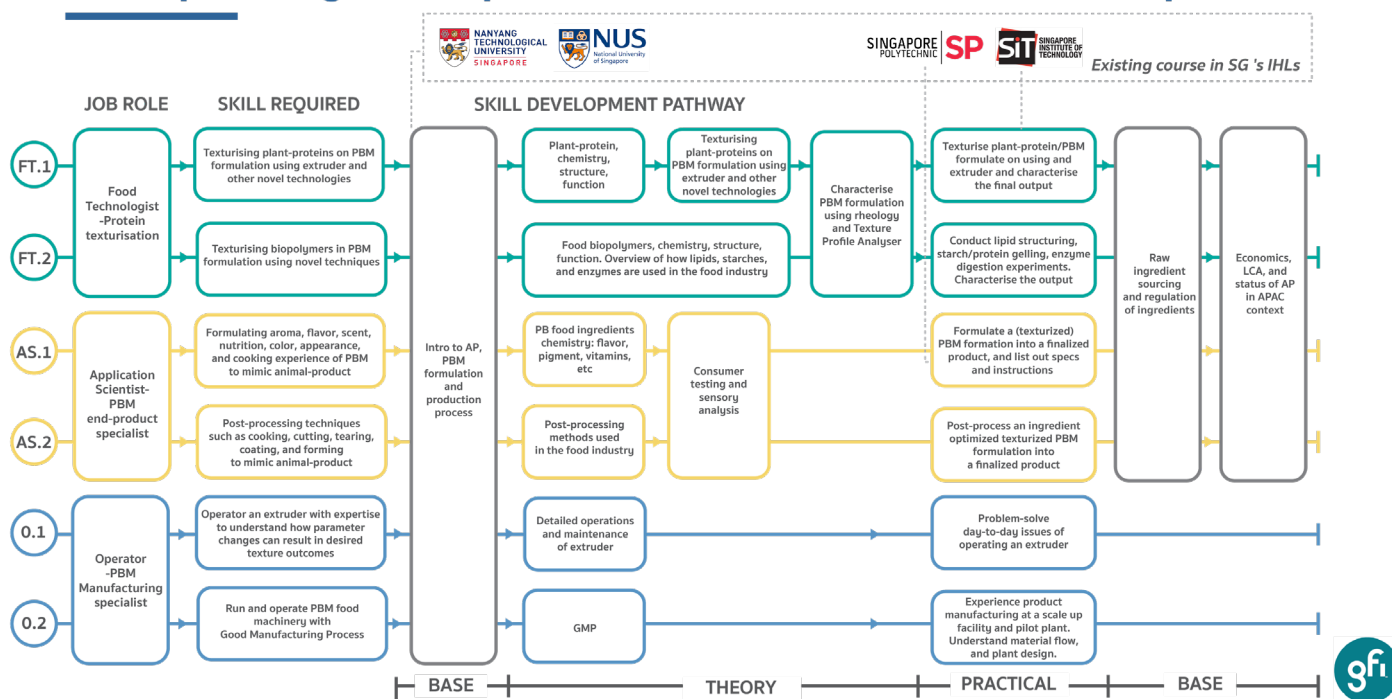


ภาพที่ 5-3 โครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตของประเทศไทย (วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลโดย สอวช.)

5.1.4 ตัวอย่างโปรแกรมการพัฒนากำลังคน

ตัวอย่างการออกแบบกรอบการพัฒนาทักษะเพื่อรองรับตำแหน่งงานที่ต้องการ (Critical job position) ซึ่งคาดการณ์ไว้สำหรับอุตสาหกรรมโปรตีนทางเลือกให้บรรลุเป้าหมาย 30x30 ของประเทศ สิงคโปร์ ที่ต้องการพัฒนากำลังคนทักษะสูงอย่างเร่งด่วนเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมเกษตรอาหารท้องถิ่น ให้เติบโตได้อย่างยั่งยืน ดังภาพที่ 5-4

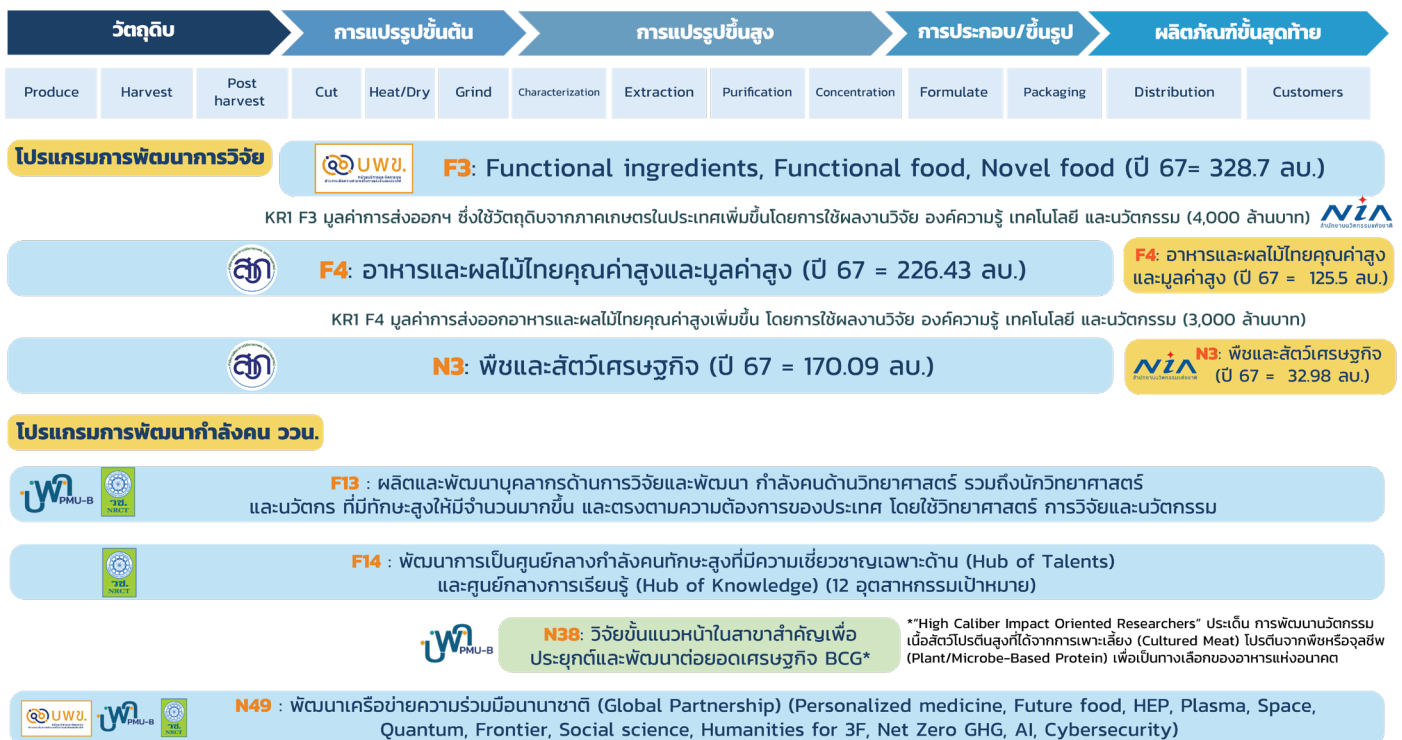
Skills pathway developed as framework for course development



ภาพที่ 5-4 กรอบการพัฒนาทักษะรองรับตำแหน่งงานในอุตสาหกรรมโปรตีนทางเลือก ของ The Good Food Institute ประเทศสิงคโปร์

5.1.5 โปรแกรมการพัฒนาศักยภาพบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมภายใต้การสนับสนุนของ หน่วยบริหารและจัดการทุนฯ ภายใต้กองทุน ววน. (PMU portfolio)

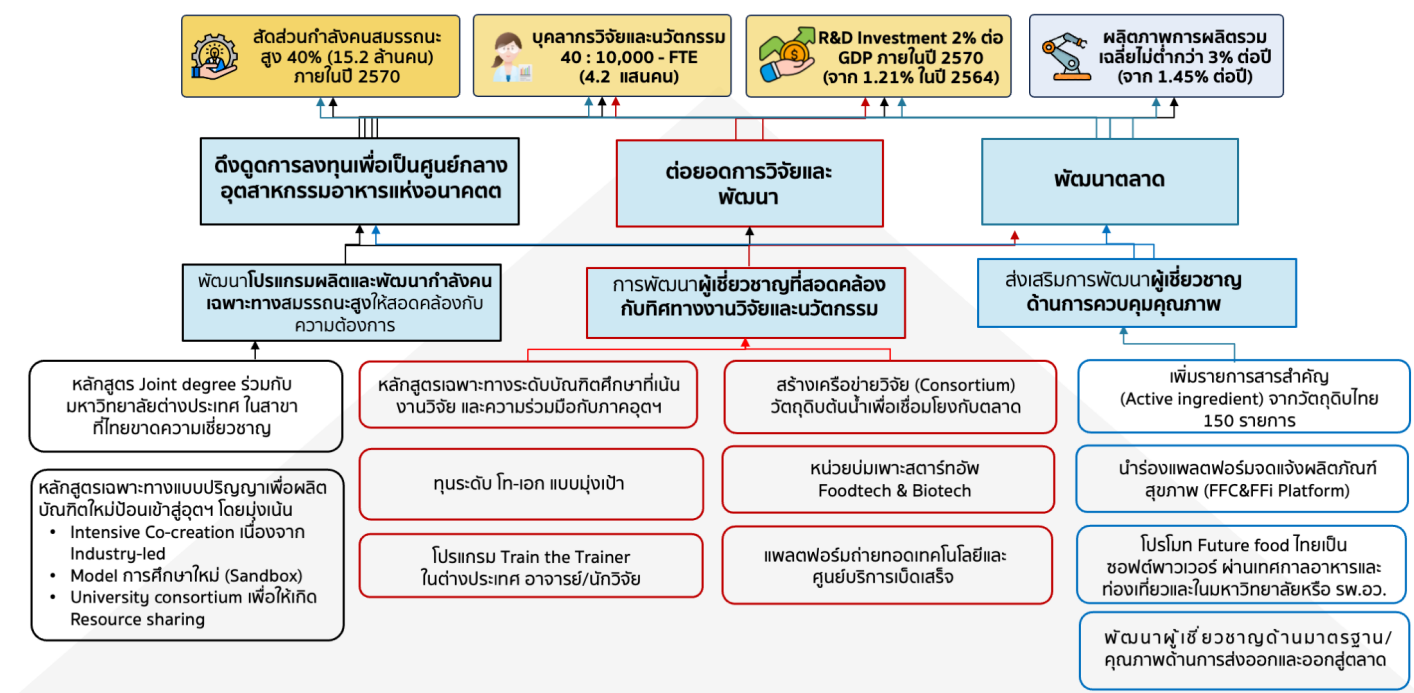
ปัจจุบันกองทุน ววน. มีโปรแกรมสนับสนุนตลอดห่วงโซ่คุณค่าในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร
แห่งอนาคต ดังภาพที่ 5-5



ภาพที่ 5-5 โปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาบุคลากร ววน. ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุน ววน.
(วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลโดย สอวช.)

5.1.6 ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic direction) เพื่อพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม สำหรับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต (Future food)

ประเทศไทยจำเป็นต้องกำหนดทิศทางเชิงกลยุทธ์ (Strategic direction) เพื่อสนับสนุนบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต (Future food) เพื่อให้ประเทศเป็นศูนย์กลางนวัตกรรมอาหารแห่งอนาคตของภูมิภาค (Future food hub) ดังภาพที่ 5-6

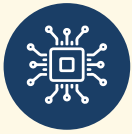


ภาพที่ 5-6 ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic direction) เพื่อพัฒนาบุคลากร ววน. ของอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต

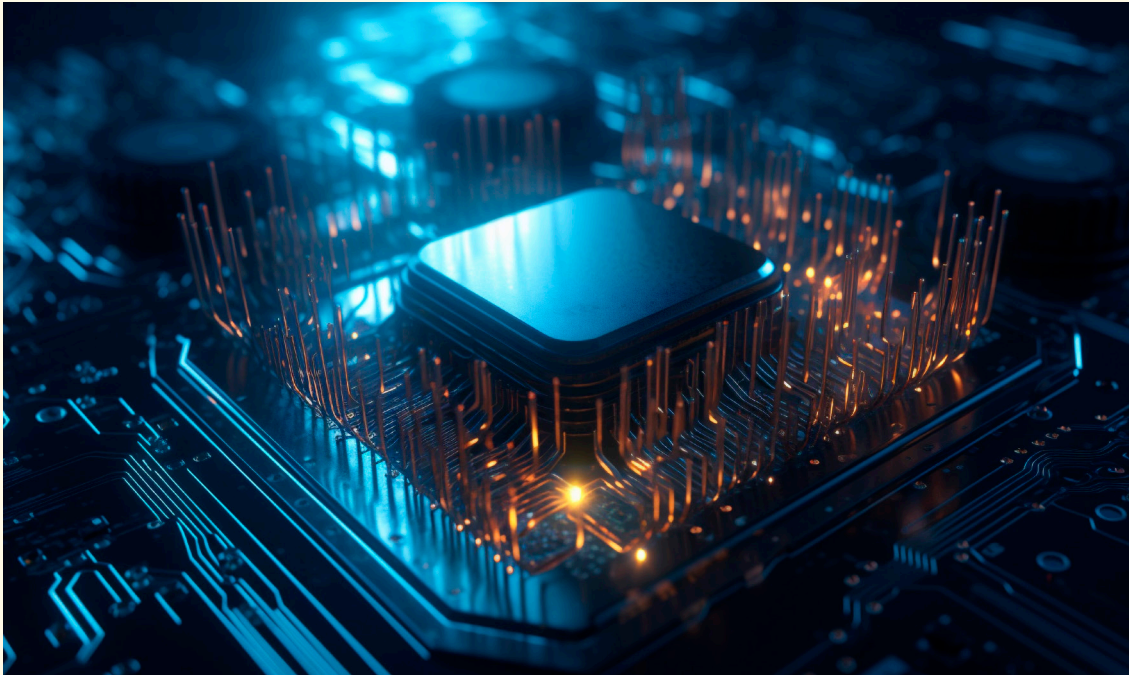


ประเทศไทยมีโอกาสและศักยภาพสูงในการเข้าร่วมเป็นหนึ่งในผู้เล่นของโลกด้านอุตสาหกรรมโปรตีนทางเลือก (Alternative proteins) ซึ่งจะเป็นการยกระดับการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ในการดูดซับและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากต่างประเทศที่มีความเชี่ยวชาญ รวมถึงยังเป็นการผลิตและพัฒนาากำลังคนของประเทศตั้งแต่ระดับนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย รวมถึงบุคลากรในสถานประกอบการ เพื่อเตรียมรองรับการขับเคลื่อนอุตสาหกรรม กลไกการพัฒนากำลังคนในอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต กรณี ผลิตภัณฑ์โปรตีนทางเลือก ประกอบด้วย

- **สำรวจความต้องการบุคลากรในอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง** โดยการสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อออกแบบแนวทางการพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด
- **โปรแกรมการฝึกอบรมเฉพาะทางเพื่อพัฒนากำลังคนเร่งด่วน** โดยการพัฒนาทักษะที่จำเป็นตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม มุ่งเน้นให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม
- **ดึงดูดบุคลากรทักษะสูงในสาขาสำคัญจากต่างประเทศ** เพื่อมาปฏิบัติงานในตำแหน่งงานทักษะสูงด้านโปรตีนทางเลือก หรือส่งคนทำงาน/นักศึกษา ไปทำงานและดูดซับความรู้ในต่างประเทศ เพื่อช่วยเติมเต็มช่องว่างทักษะ ผ่านการถ่ายทอดความรู้ให้กับบุคลากร



5.2 อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor)



5.2.1 ทิศทางอุตสาหกรรมและสถานการณ์โลก

- ความต้องการใช้เซมิคอนดักเตอร์ทั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน ในช่วงปี ค.ศ.2022-2030 ความต้องการเซมิคอนดักเตอร์ในตลาดโลกจะมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย 7% ต่อปี โดย 3 อุตสาหกรรมที่มีความต้องการสูงสุดได้แก่ อุตสาหกรรมการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล (Computing and data storage) อุตสาหกรรมการสื่อสารไร้สาย (Wireless communication) และอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า (Automotive electronics) ตามลำดับ⁵⁴

⁵⁴ SCB EIC, จับตามาตรอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์โลกและก้าวต่อไปของไทย, (2023)

- โดยเมื่อจำแนกยอดขายเซมิคอนดักเตอร์รายผลิตภัณฑ์ พบว่าในกลุ่ม Logic และ Memory chip จะสร้างรายได้สูงสุด โดยเฉพาะ Logic chip ที่เปรียบเสมือนสมองของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และมีการนำไปใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า
- ความไม่สมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานภายในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ในตลาดโลก นับเป็นสถานการณ์ความท้าทายที่สำคัญ เนื่องจากห่วงโซ่อุปทานการผลิตมีความซับซ้อนและพึ่งพาการลงทุนในระดับสูง ทำให้มีความกระจุกตัวอยู่ภายใน 6 ประเทศหลักเท่านั้น ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ยุโรป จีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน และเกาหลีใต้⁵⁵ ในขณะที่ความต้องการใช้เซมิคอนดักเตอร์ทั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างมาก ประกอบกับสถานการณ์ความขัดแย้งต่าง ๆ เช่น สงครามเทคโนโลยีระหว่างจีนกับสหรัฐอเมริกา การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ที่ทำให้เกิดการสะดุดของห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain disruption) ส่งผลให้สถานการณ์ความไม่สมดุลระหว่าง Demand และ Supply ของชิปที่มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น รวมถึงยังมีปัจจัยเสริมที่สำคัญคือปัญหาภูมิรัฐศาสตร์ (Geopolitics) ที่ทำให้บริษัทผู้ผลิตย้ายฐานการผลิตเพื่อลดความเสี่ยงในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ดังนั้นในแต่ละประเทศจึงมีความต้องการสร้างหรือดึงดูดให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ขึ้นภายในประเทศเพื่อรองรับต่อสถานการณ์การขาดแคลนชิป และเพื่อให้ประเทศก้าวทันต่อเทคโนโลยีในโลกยุคใหม่

Recommendation

ภายใต้อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์จะมีประเภทชิปและการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลาย โดยชิปที่แตกต่างกันจะใช้ระดับของเทคโนโลยีในการผลิตและมี Function การทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากต้องการสร้างการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ขึ้นภายในประเทศ การกำหนดทิศทางของเทคโนโลยีสำหรับการเริ่มผลิตชิปของประเทศจะเป็นสิ่งสำคัญ โดยอาจพิจารณาประกอบกับความพร้อมและระดับเทคโนโลยีพื้นฐานที่ประเทศมี รวมถึงความต้องการ (Demand) ภายในประเทศ เพื่อให้สามารถเกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง

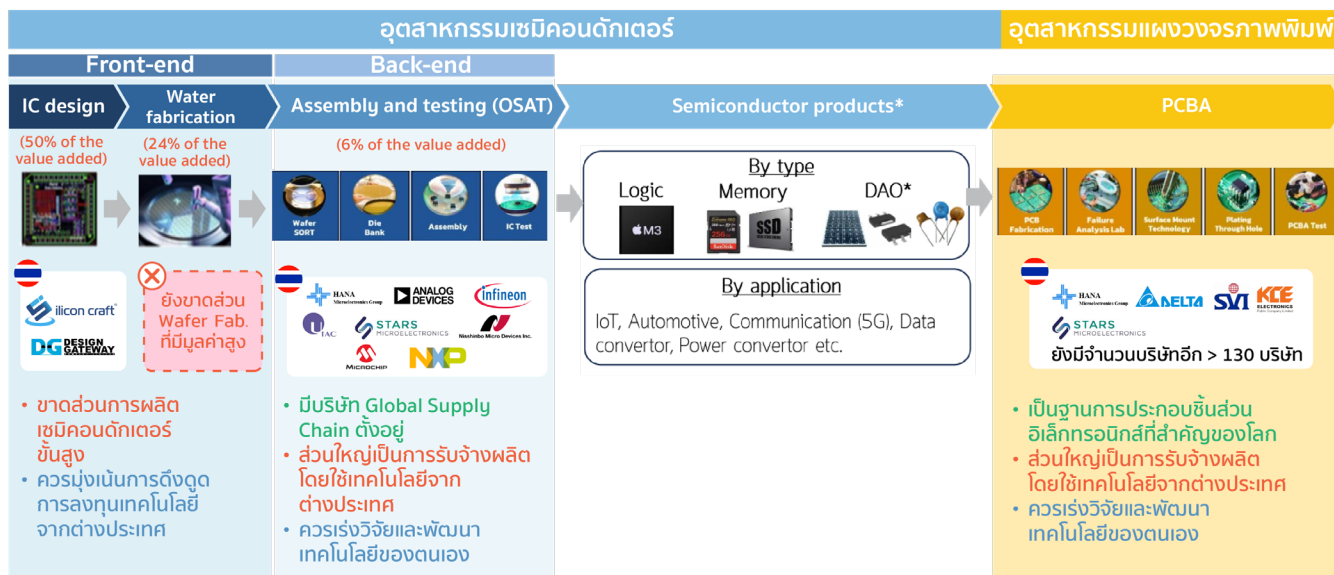
⁵⁵ KKP Research, ชะตาเศรษฐกิจไทยได้เร่งสงครามเทคโนโลยี, (2021)

5.2.2 ทิศทางอุตสาหกรรมและสถานการณ์ในประเทศไทย

- จากแนวโน้ม 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2565 – 2567) พบว่า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart electronic) มีจำนวนโครงการที่ขอรับการส่งเสริมและเงินลงทุนเพิ่มสูงขึ้นจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) โดยเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบแผงวงจรพิมพ์ (PCB/PCBA) มีจำนวนการขอรับการส่งเสริมเพิ่มสูงขึ้นในปี 2566 มากถึง 40 โครงการ มูลค่าเงินลงทุน 100,866 ล้านบาท⁵⁶

- BOI คาดการณ์ประโยชน์จากโครงการที่ได้รับอนุมัติในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2567 ในหมวดเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จะทำให้มูลค่าส่งออกของประเทศเพิ่มขึ้นมูลค่าประมาณ 737,185 ล้านบาท/ปี โดยในกระบวนการผลิตจะใช้วัตถุดิบในประเทศประมาณ 124,442 ล้านบาท/ปี คิดเป็นมูลค่า 20% ต่อมูลค่าวัตถุดิบทั้งหมด จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญอย่างมาก โดยสามารถดึงดูดการลงทุนเข้ามาในประเทศมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง และช่วยเพิ่มมูลค่าการส่งออกของประเทศ รวมถึงช่วยกระตุ้นให้มีการใช้วัตถุดิบภายในประเทศ

สถานภาพของอุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องที่ไทยมีศักยภาพ
แสดงดังภาพที่ 5-7



ภาพที่ 5-7 สถานภาพของประเทศไทยตาม Value chain ของอุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์ และอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบแผงวงจรพิมพ์ (PCB/PCBA)

⁵⁶ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. การเสวนา “งานปลูกไทยฝ่าวิกฤต ปั่น PCB เศรษฐกิจแสนล้าน” (17 ก.ย. 67, โรงแรมพลแมน)

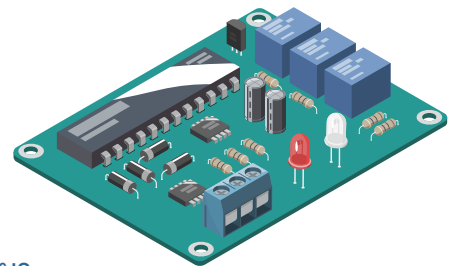
ด้านความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศเวียดนามและประเทศมาเลเซีย พบว่ากำลังคนไทยยังคงเป็นรองมาเลเซียในด้านศักยภาพของกำลังคนและเป็นรองเวียดนามในด้านของอัตราค่าจ้าง แต่ไทยจะมีข้อได้เปรียบด้านความเสถียรของพลังงานไฟฟ้า ดังนั้นการเร่งสร้างกำลังคนสมรรถนะสูงจึงนับเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยยกระดับความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศไทยได้

ในด้านโอกาสและความเป็นไปได้ของไทย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) อนุมัติการส่งเสริมการลงทุนใน 4 โครงการลงทุนใหม่ครอบคลุมทั้งในส่วน IC design, Wafer fabrication และ Advanced assembly and testing โดยคาดการณ์งบประมาณลงทุนรวมมากกว่า 80,000 ล้านบาท และมีความต้องการกำลังคนสมรรถนะสูงมากกว่า 1,600 คน

- โครงการที่เกิดการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมชัดเจน ได้แก่ โครงการลงทุนผลิตชิป (Wafer fabrication) แห่งแรกของประเทศไทยของบริษัท เอฟทีวัน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (FT1) ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่างบริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน) ซึ่งประกอบกิจการการประกอบและทดสอบวงจรรวม (IC assembly and testing) ซึ่งเป็นส่วนที่ต่อเนื่องจากการผลิตชิปอยู่แล้วในไทย และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยได้รับอนุมัติการส่งเสริมจาก BOI เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2567 และมีเงินลงทุนในเฟสแรกกว่า 11,500 ล้านบาท⁵⁷

- ในส่วนอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบแผงวงจรพิมพ์ (PCB/PCBA) ก็ได้มีโรงงานย้ายฐานการผลิตเข้ามาในประเทศไทยมากถึง 40 โรงงาน (ในปี พ.ศ. 2566) โดยคาดการณ์งบลงทุนรวมมากกว่า 100,000 ล้านบาท และมีความต้องการกำลังคนสมรรถนะสูงมากกว่า 6,000 คน⁵⁸⁻⁵⁹ ด้วยเหตุนี้ไทยจึงจำเป็นต้องเร่งผลิตและพัฒนา

กำลังคนสมรรถนะสูงให้มีจำนวนเพียงพอต่อความต้องการของบริษัทในประเทศและบริษัทข้ามชาติที่เข้ามาลงทุนในประเทศ รวมถึงเพื่อรองรับการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศเพิ่มเติมในอนาคต



⁵⁷ BOI ประกาศสนับสนุน ฮานา - ปตท. ผลิตโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ชิปแห่งแรกของประเทศไทย ลงทุนเฟสแรก 11,500 ล้านบาท เริ่มผลิตภายใน 2 ปี (<https://www.pptvhd36.com/wealth/stock-investment/233201?>)

⁵⁸ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. การเสวนา “งานปลูกไทยฝ่าวิกฤต บั่น PCB เศรษฐกิจแสนล้าน” (17 ก.ย. 67, โรงแรมพูลแมน)

⁵⁹ คณะกรรมาธิการการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สภาผู้แทนราษฎร, (ร่าง) รายงานการพิจารณาการศึกษา เรื่อง การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board : PCB) เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ, (2567)

5.2.3 สถานภาพด้านการวิจัยและเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม

หัวข้องานวิจัยและการยื่นจดสิทธิบัตรของประเทศไทยและโลกจะพบความแตกต่างอย่างชัดเจนถึงระดับเทคโนโลยีที่แตกต่างกันอย่างมาก

บริบทโลก

- อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์มีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรสูงกว่าจำนวนผลงานตีพิมพ์อย่างมาก โดยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2556 – 2565⁶⁰ แสดงให้เห็นถึงการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาที่เพิ่มสูงขึ้นของประเทศต่าง ๆ ซึ่งในอุตสาหกรรมนี้การถือครองสิทธิบัตร (Patent) ของงานวิจัยที่ล้ำหน้ามีมูลค่าสูงมาก ผสมกับสงครามทางเทคโนโลยีระหว่างจีนและสหรัฐทำให้การแข่งขันในการพัฒนาเทคโนโลยีจากทั้งสองฝ่าย

- ในช่วง 10 ปี หัวข้อการวิจัยและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ของโลก เน้นไปที่การประมวลผลที่มีความอัจฉริยะ รวดเร็ว มีเสถียรภาพ ขนาดเล็กลง ใช้พลังงานน้อย พร้อมทั้งพัฒนาระบบการผลิตที่แม่นยำ รวดเร็ว และรักษาสีโลก

- แนวโน้มหัวข้อผลงานตีพิมพ์และหัวข้อสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องใน 3 ปีที่ผ่านมา ยังคงพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีให้มีความอัจฉริยะ รวดเร็ว มีเสถียรภาพ ขนาดเล็กลง ใช้พลังงานน้อย และมีความจุข้อมูลมากยิ่งขึ้น

บริบทไทย

- ในบริบทของไทย จำนวนผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์มากกว่าการยื่นจดสิทธิบัตร ซึ่งตรงข้ามกับสถานการณ์ของโลกด้วยไม่มีแรงจูงใจในการจดสิทธิบัตรเพราะอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในไทยเป็นการรับจ้างผลิต (OEM)

- ด้านการยื่นจดสิทธิบัตรประเทศไทยยังขาดระบบการให้คำปรึกษาในการจดสิทธิบัตรในหน่วยวิจัยและนวัตกรรมอย่างครบวงจร ระบบสนับสนุน (Supporting system) ในหน่วยวิจัยและนวัตกรรมยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอจึงเป็นเหตุให้ผลผลิตของการวิจัยและนวัตกรรมมีน้อย โดยเฉพาะการยื่นจดสิทธิบัตร (Patent)

- ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา **งานวิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ของไทย** เน้นไปที่อุปกรณ์ที่แปลงและประมวลผลสัญญาณธรรมชาติ (Analog) มาเป็นสัญญาณไฟฟ้าทั้งแบบอนาล็อก

- แนวโน้มหัวข้อหัวข้อผลงานตีพิมพ์และหัวข้อสิทธิบัตรของไทยใน 3 ปีที่ผ่านมา จะเน้นพัฒนา วงจรขยายสัญญาณธรรมชาติ (Analog) และการลดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า และปลูกผลึกสร้างแผ่นฟิล์มบาง ซึ่งเน้นการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์และพลังงาน

- ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ววน. ที่รองรับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ในประเทศไทย มีศูนย์/สถาบันที่รองรับทั้งหน่วยงานภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษา และภาคเอกชน รวมกัน 16 แห่ง ดังตารางที่ 5-3

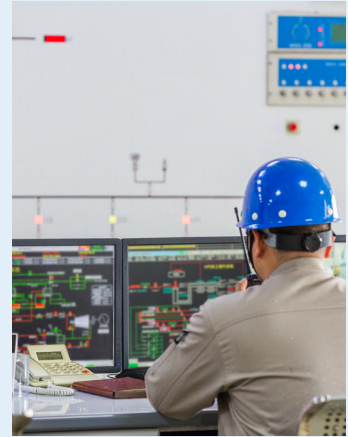
⁶⁰ 1) ฐานข้อมูล Scopus 2) ฐานข้อมูล DIP 3) ฐานข้อมูล Patbase ประมวลผลข้อมูล: โดย สอวช. สืบค้น 27 มี.ค. 67

ตารางที่ 5-3 โครงสร้างพื้นฐาน ววน. ที่รองรับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ในประเทศไทย

		IC design	Water fabrication	Assembly and testing (OSAT)
	Semiconductor technology Lab (SCT), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			
	ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านเซมิคอนดักเตอร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์			
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี			
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ			
	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์			
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี			
	Delta Electronics			
	Silicon Craft Technology			
	UTAC Thai			
	NXP Semiconductors			
	Analog Devices			
	Infineon Technologies			
	ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์, TMEC			
	สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน			

5.2.4 สถานภาพกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor) ของไทย

• **ความต้องการกำลังคน** โดยใช้ข้อมูลจาก (1) โครงการที่ได้รับการอนุมัติขยายกิจการของบริษัทขนาดใหญ่ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยจากกองทุนเพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขัน โดย BOI (2) ประมาณการจำนวนบริษัทต่างชาติที่มีความเป็นไปได้ในการเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ในประเทศไทยที่ BOI อยู่ระหว่างการเจรจา และ (3) การย้ายฐานการผลิตเข้ามาในประเทศไทยในกลุ่ม PCB/PCBA ที่ขอรับการส่งเสริมกว่า 50 แห่ง โดยทั้งหมดเป็นความต้องการกำลังคนใหม่ (Future Demand) นอกเหนือจากกำลังแรงงานเดิมที่มีในตลาดแรงงานของไทย โดยพบว่า ความต้องการกำลังคนในช่วงระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2569 – 2573) มีจำนวนประมาณ 134,600 คน⁶¹ โดยแบ่งเป็นระดับวิศวกร (Engineer) จำนวน 36,672 คน ระดับช่างเทคนิค (Technician) 28,401 คน และระดับผู้ปฏิบัติงาน (Operator) 69,528 คน



• **สถานภาพตลาดแรงงาน** ในปี 2564 มีกำลังแรงงานในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงในประเทศไทย มีจำนวนประมาณ 334,000 คน⁶² ภาพที่ 5-8 แสดงจำนวนกำลังแรงงานในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง ที่จำแนกตามกลุ่มอาชีพและระดับทักษะ

• แรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานที่ใช้ทักษะพื้นฐาน (Low-skilled level) โดยมีสัดส่วน 83% และแรงงานที่ใช้ทักษะขั้นสูง (High-skilled level) คิดเป็นสัดส่วน 17% สะท้อนถึงอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น (Intensive Labor Industry) ใช้แรงงานคนในสัดส่วนสูงเมื่อเทียบกับการใช้เครื่องจักรหรือเทคโนโลยี



⁶¹ ประมาณการจาก 1) โครงการที่ได้รับการอนุมัติภายใต้กองทุนเพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขัน และการได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI และ 2) ประมาณการความเป็นไปได้จากจำนวน Investor ที่อยู่ระหว่างการเจรจากับ BOI เพื่อดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ฯ

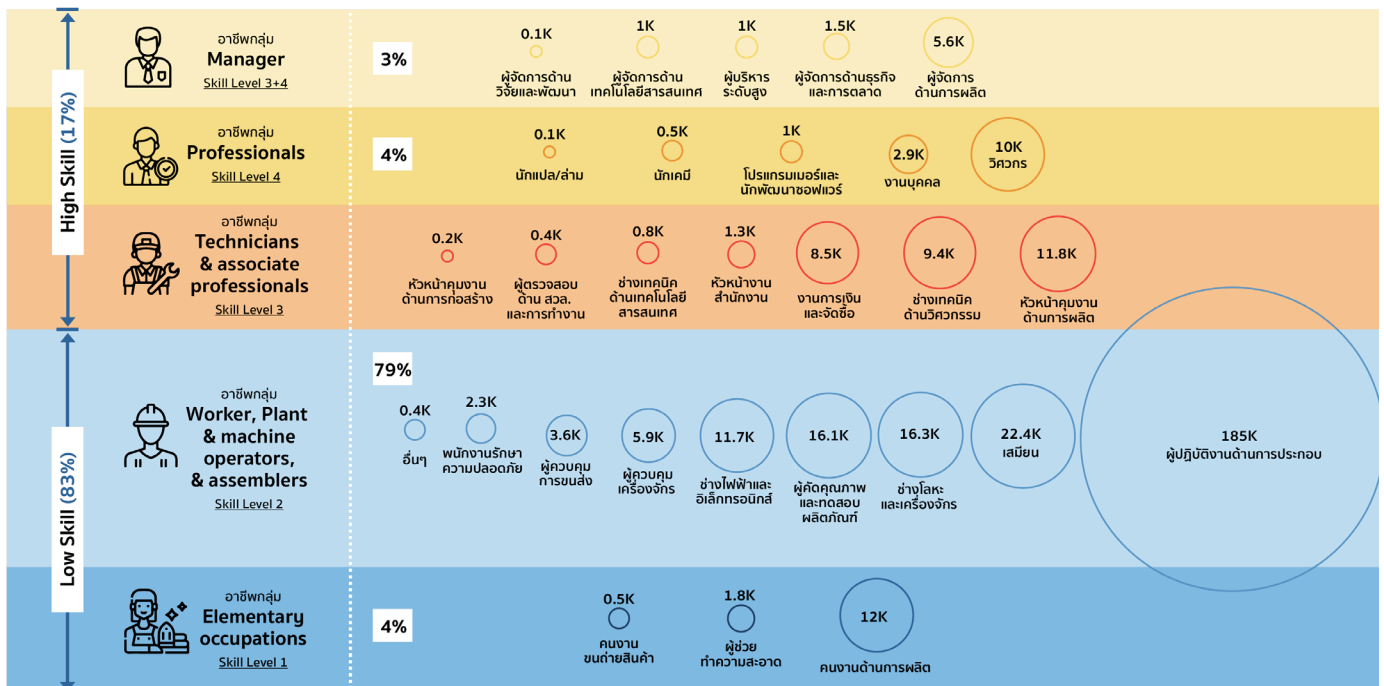
⁶² อ้างอิงรหัสอุตสาหกรรม 26102 -26109 ตามมาตรฐานการจัดประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรม(ประเทศไทย) ปี 2552 TSIC 2009

Recommendation

• หากประเทศไทยต้องการผลักดันให้เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ขั้นสูง (IC design และ Wafer fabrication) สามารถรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการทดสอบและประกอบชิปขั้นสูง (Advanced assembly and testing) และการผลิตแผงวงจรพิมพ์ความหนาแน่นสูง (High density PCB) จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเพิ่มสัดส่วนกำลังคนทักษะสูง เพื่อรองรับเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนมากขึ้นตลอด Value chain ของอุตสาหกรรม และต้องมีจำนวนมากพอเพื่อดึงดูดบริษัทข้ามชาติขนาดใหญ่มาลงทุนในประเทศ

ตลาดแรงงานอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง

กำลังแรงงาน ~ 334,000 คน (ปี 2564)



หมายเหตุ

- จำแนกระดับทักษะ: และอาชีพตามมาตรฐานการจัดประเภทอาชีพตามมาตรฐานสากล ISCO-08
- จำนวนกำลังแรงงานคำนวณจากรหัสอุตสาหกรรม 26102 – 26104 และ 26109 ตามมาตรฐาน TSIC 2009
- ที่มาข้อมูลจากการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรที่รายงานต่อสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2564

ภาพที่ 5-8 จำนวนกำลังแรงงานในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงจำแนกตามกลุ่มอาชีพและระดับทักษะ

- **สถานภาพกำลังคนวิจัย** นักวิจัยไทยที่มีผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเซมิคอนดักเตอร์และแผงวงจรพิมพ์ในฐานข้อมูล Scopus ช่วงปี 2536-2567 (30 ปี) มีจำนวนทั้งหมด 686 คน ส่วนมากตีพิมพ์ในสาขาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (IC design)⁶³ ทั้งนี้ ประเด็นสำคัญ คือ นักวิจัยที่ยังทำงานวิจัยต่อเนื่องในสาขามีจำนวนลดลงเหลือเพียง 29% เท่านั้น



- เนื่องจากมีการย้ายสาขาวิจัยหรือสายอาชีพ ด้วยข้อจำกัดทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน ววน. ในประเทศ จากข้อมูลแสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดจากจำนวนนักวิจัยและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศที่มีจำนวนน้อยและกระจายอยู่ทั้งในสถาบันอุดมศึกษา สถาบันวิจัยและภาคเอกชน ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Transfer)

- **สถานการณ์การผลิตบัณฑิต** ปี 2564 มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษา (ป.ตรี - ป.เอก) ที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง ประมาณ 28,226 คน (8% ของผู้สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาทั้งหมด) แบ่งเป็นสาขาวิชาด้านวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 22,624 คน และสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5,602 คน



- ประเด็นท้าทายที่สำคัญคือจำนวนผู้เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา (ป.โท-เอก) สาขาวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงมีสัดส่วนลดลง 23% ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ส่งผลกระทบโดยตรงต่อจำนวนอาจารย์/นักวิจัยและกำลังคนทักษะสูงเฉพาะทางในอุตสาหกรรมนี้เป็นอย่างมาก

⁶³ ฐานข้อมูล Scopus ณ วันที่ 22 มีนาคม 2567 และความเห็นจากที่ปรึกษา ประมวลผลโดย สอวช.



Recommendation

- การสนับสนุนทุนการศึกษาแบบมุ่งเป้าในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงโดยเฉพาะจะเป็นกลไกหนึ่งที่ช่วยดึงดูดให้ผู้ที่มีศักยภาพสูงเข้าศึกษาต่อในสาขาดังกล่าวได้ รวมถึงการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของอาจารย์/นักวิจัยในสาขาดังกล่าวด้วยโครงการส่งเสริมศักยภาพผู้สอน/นักวิจัยพี่เลี้ยง (Train the trainer) ที่มีความร่วมมือกับประเทศที่เข้มแข็งในอุตสาหกรรมนี้โดยเฉพาะ

ช่องว่างและความท้าทายด้านกำลังคนในมิติเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีประเด็นท้าทาย ดังนี้

- **เชิงปริมาณ** จากข้อมูลความต้องการกำลังคนในอนาคต (Future demand) ภายใน 5 ปี (พ.ศ. 2569 – 2573) จำนวน 134,600 คน⁶⁴ เป็นกำลังคนระดับวิศวกร (Engineer) จำนวน 36,672 คน เหลือปีละ 7,335 คน ซึ่งทั้งหมดเป็นความต้องการกำลังคนทีนอกเหนือจากความต้องการปัจจุบัน (Current demand) ของตลาดแรงงาน **แสดงว่าระบบอุดมศึกษาควรผลิตกำลังคนในสาขาวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ฯ เพิ่มขึ้นถึง 35%** จากอัตราการผลิตปัจจุบัน (ประมาณ 21,000 คน/ปี) เพื่อให้มีกำลังเพียงพอสำหรับตลาดแรงงานปัจจุบันและตลาดแรงงานใหม่



- **เชิงคุณภาพ** ความไม่สอดคล้องของทักษะ (Skill mismatch) ทั้งในกำลังแรงงานใหม่จากระบบอุดมศึกษา และกำลังแรงงานเดิมในตลาดแรงงาน ด้วยกำลังคนที่ผลิตจากระบบอุดมศึกษาปัจจุบันเป็นหลักสูตรที่ผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดงานปัจจุบันเท่านั้น อีกทั้งในประเทศไทยยังไม่มีหลักสูตรเฉพาะทางในสาขาเซมิคอนดักเตอร์โดยตรง

- แรงงานที่อยู่ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เดิมซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ทักษะแรงงานเข้มข้น (Labor intensive) เมื่อประเทศต้องการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง อาทิ เซมิคอนดักเตอร์ โดยเฉพาะในช่วงต้นน้ำ (Front-end) การทดสอบและประกอบชิ้นส่วนขั้นสูง (Advanced assembly and testing) หรือการผลิตแผงวงจรพิมพ์ความหนาแน่นสูง (High density PCB) จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาและยกระดับทักษะแรงงานบางส่วนในอุตสาหกรรมเดิมเพื่อลดช่องว่างของทักษะ (Gap) ให้สามารถเปลี่ยนไปทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้นในตลาดงานใหม่ได้ หรือตำแหน่งงานเดิมที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

⁶⁴ ประมาณการจาก 1) โครงการที่ได้รับการอนุมัติภายใต้กองทุนเพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขัน และการได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI และ 2) ประมาณการความเป็นไปได้จากจำนวน Investor ที่อยู่ระหว่างการเจรจากับ BOI เพื่อดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ฯ

5.2.5 ตัวอย่างโปรแกรมการพัฒนากำลังคน

จากข้อมูลข้างต้นที่แสดงถึงศักยภาพของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งจะส่งผลต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ หลายประเทศได้มีการดำเนินงานด้านกำลังคนเพื่อรองรับการขับเคลื่อนดังกล่าว ตัวอย่างโปรแกรมการพัฒนากำลังคนเซมิคอนดักเตอร์ในต่างประเทศ ดังภาพที่ 5-9



Workforce development (CHIPS for America Programs)

- เป็นแผนการพัฒนากำลังคนภายในประเทศ ภายใต้ CHIPS Act of 2022 (กฎหมายที่ส่งเสริมการผลิต การออกแบบ และการวิจัย อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ภายในประเทศสหรัฐอเมริกา)
- CHIPS Act of 2022 เป็นการอนุมัติการจัดสรรงบประมาณ 52,700 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อช่วยเหลือและเงินกระตุ้นอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และสิทธิลดหย่อนภาษี 25% สำหรับบริษัทที่ลงทุนในโรงงานผลิตชิปในสหรัฐฯ และเพิ่มงบในโครงการวิจัยเป็นเงินราว 200,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในช่วง 10 ปี



เป้าหมาย ภายใน 10 ปี

- เพิ่มกำลังคนด้านเซมิคอนดักเตอร์เป็น 2 เท่า
- เพิ่มจำนวนผู้จบการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องเป็นสามเท่า (เช่น Engineer)
- ฝึกอบรมช่างเทคนิค 1 แสนคนผ่านการฝึกงาน การฝึกอบรมด้านเทคนิค และอาชีพศึกษา career pathway โปรแกรม
- การเพิ่มจำนวนกำลังคนผ่านการขยายการสรรหาคนไปในกลุ่มอื่นๆ ที่ยังไม่สามารถเข้าถึง เช่น ผู้หญิง ทหารผ่านศึก
- จัดและฝึกอบรมผู้หญิง 1 ล้านคนในอุตสาหกรรมก่อสร้างเพื่อตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น Chip Project



วิธีการ/แนวทาง

- จัดหาเงินทุนสำหรับการก่อสร้าง การขยาย และปรับปรุงโรงงานผลิตให้ทันสมัย เพื่อจะสร้างโอกาสงานใหม่ๆ ให้กับคนงานก่อสร้างช่างเทคนิค วิศวกร และอาชีพอื่นๆ
- สร้างร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรมและผู้ให้บริการด้านการศึกษากับฝึกอบรม เพื่อให้แน่ใจว่ากำลังคนที่พัฒนาตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
- สนับสนุนการจัดการศึกษาและการฝึกอบรมด้านเซมิคอนดักเตอร์ ตั้งแต่โรงเรียนมัธยมศึกษา (K-12) วิทยาลัยชุมชน และมหาวิทยาลัย มอบโอกาสในการฝึกประสบการณ์แก่นักเรียน/นักศึกษา/นักวิจัย และสนับสนุนประชาชนทุกคนให้มีโอกาสทางการศึกษาและการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความสามารถของกำลังแรงงานในอุตสาหกรรมนี้
- ขับเคลื่อนการวิจัยและพัฒนา เพิ่มทุนสำหรับการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้เกิดการสร้างงานใหม่และดึงดูดคนเข้าสู่อุตสาหกรรมนี้มากขึ้น



Vietnam

- เวียดนาม วางแผนสนับสนุนงบประมาณ 1.02 พันล้านดอลลาร์ ภายในปี 2573 สำหรับการพัฒนากำลังคนในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ โดยเป็นงบประมาณจากภาครัฐ 669.4 ล้านเหรียญสหรัฐ ส่วนที่เหลือมาจากภาคเอกชน และอื่นๆ และได้รับการสนับสนุนจากสหรัฐฯ จำนวน 2 ล้านดอลลาร์ เพื่อให้กลายเป็นผู้เล่นที่สำคัญในตลาดเซมิคอนดักเตอร์โลก โดยเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
- การสนับสนุนจากรัฐบาลเวียดนามสำหรับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์
 - จัดทำแผนกลยุทธ์และการพัฒนาระบบนิเวศสำหรับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ โดยรวมถึงการจัดทำนโยบาย กลไก กฎระเบียบขึ้นมายโดยเฉพาะ เพื่อดึงดูดบริษัทชั้นนำเข้ามาลงทุนในประเทศ
 - เร่งการพัฒนาบุคลากรคุณภาพสูงเพื่อตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์
 - สนับสนุนหน่วยงานด้านเทคโนโลยีให้พร้อมสำหรับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ โดยจัดตั้งหน่วยวิจัยและฝึกอบรม และมีส่วนร่วมจากมหาวิทยาลัย เช่น Hanoi and HCM City National University รวมถึงบริษัทขนาดใหญ่ในประเทศ เช่น Viettel, VNPT, FPT and CMC ซึ่งมีทรัพยากรและพร้อมให้ความร่วมมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์



เป้าหมาย

ฝึกอบรมวิศวกร 50,000-100,000 คน
(chip design 15,000 คน และวิศวกร 35,000 คน
โดยอย่างน้อย 5000 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้าน AI)
ภายในปี 2573



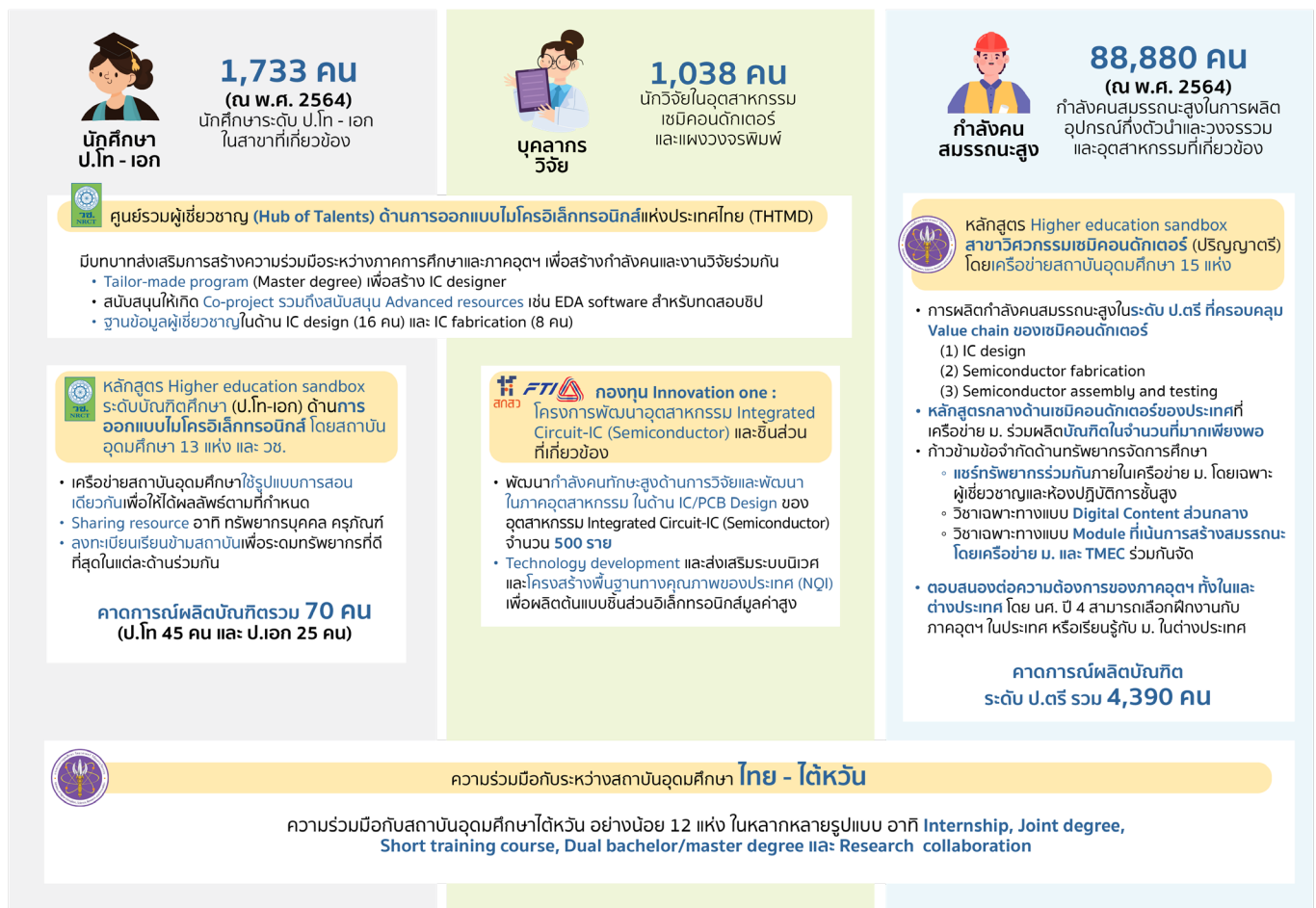
วิธีการ/แนวทาง

- พัฒนาหลักสูตรเฉพาะทางด้านเซมิคอนดักเตอร์ทั้งในมหาวิทยาลัยและวิทยาลัย ทั้งในระดับปริญญาตรี โท และเอก เช่น Bachelor degree of semiconductor engineering, Master of Science degree in Semiconductor Technology
- ฝึกอบรมพนักงานในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์: โดยรัฐบาลทำความเข้าใจร่วมกับสถานประกอบการเพื่อพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมรวมทั้งร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในการใช้ facility ในการฝึกอบรมระยะสั้น รวมถึงการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา เช่น กระทรวงอุตสาหกรรมและการค้าเวียดนาม ร่วมมือกับบริษัทซัมซุง (เกาหลี) พัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมสำหรับพนักงานในโรงงานซัมซุงที่ตั้งอยู่ในเวียดนาม
- ดึงดูดบริษัทต่างชาติให้เข้ามาลงทุนในประเทศเวียดนาม ซึ่งจะช่วยให้เกิดการสร้างและพัฒนางานในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ตัวอย่างเช่น บริษัทซัมซุงอิเล็กทรอนิกส์ ลงทุน 3.3 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐเพื่อขยายโรงงานในเวียดนาม

ที่มา: 1) <https://www.sourceofasia.com/vietnams-evolving-semiconductor-scene-unveiled/>
2) <https://theinvestor.vn/vietnam-sets-aside-1-bltn-to-train-semiconductor-workforce-d9757.html>

ภาพที่ 5-9 ตัวอย่างโปรแกรมการพัฒนากำลังคนเซมิคอนดักเตอร์ในต่างประเทศ

สำหรับประเทศไทยได้เริ่มมีโปรแกรมการพัฒนากำลังคนเฉพาะทางในด้านเซมิคอนดักเตอร์ โดยได้จำแนกโปรแกรมการพัฒนากำลังคนตามกลุ่มกำลังคน ประกอบด้วย นักศึกษาในระดับปริญญาโท และเอก บุคลากรวิจัย และกำลังคนสมรรถนะสูง ดังภาพที่ 3-8



ภาพที่ 5-10 ภาพรวมโปรแกรมการพัฒนากำลังคน ววน. ของประเทศไทย (รวบรวมโดยคณะผู้จัดทำ)

5.2.6 โปรแกรมการพัฒนาศักยภาพบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมภายใต้การสนับสนุนของหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ ภายใต้กองทุน ววน. (PMU portfolio)

- จากข้อมูลโปรแกรมการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์โดยหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ ภายใต้กองทุน ววน. ยังไม่พบโปรแกรมการสนับสนุนในส่วนของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์โดยตรง ซึ่งเป็นส่วนต้นน้ำที่ต้องการเทคโนโลยีขั้นสูง โดยโปรแกรมการสนับสนุนในปัจจุบันจะมุ่งเน้นในส่วนการประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์
- ภายใต้โปรแกรมการสนับสนุนที่มีการดำเนินงานปัจจุบัน พบโปรแกรมสนับสนุนที่ครอบคลุมทั้ง Value chain ของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ แผนงานพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพและบริการที่มี Smart electronics and chip เป็นหนึ่งในประเด็นมุ่งเน้น และโปรแกรมพัฒนาการเป็นศูนย์กลางกำลังคนระดับสูง (Hub of talent) และศูนย์กลางการเรียนรู้ (Hub of knowledge) ของอาเซียนที่มีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเป็นหนึ่งในประเด็นมุ่งเน้น

Recommendation

- ควรขยายขอบเขตโปรแกรมสนับสนุนทั้งด้านการวิจัยและพัฒนากำลังคน ววน. มาที่อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ทั้งในส่วน Front-end และ Back-end มากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นส่วนที่มี Value-added สูง ต้องการการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง และมีความต้องการกำลังคนวิจัยสมรรถนะสูง โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรร่วมกันกำหนดเป้าหมาย แผนงาน และกลยุทธ์ด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ของประเทศ เพื่อเป็นกรอบสำหรับการสนับสนุนที่ชัดเจนต่อไป





ภาพที่ 5-11 ภาพรวมโปรแกรมการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ โดยหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ ภายใต้กองทุน ววน. (รวบรวมโดยคณะผู้จัดทำ)

5.2.7 ข้อเสนอทิศทางเชิงกลยุทธ์ (Strategic direction) เพื่อพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม สำหรับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor)

Recommendation

ไทยมีศักยภาพที่จะสร้างหรือดึงดูดให้เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ภายในประเทศได้ โดยการพัฒนาต่อยอดจากความเข้มแข็งในส่วน Assembly and testing (Back-end) ไปสู่ส่วน Front-end และ Back-end ที่ใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ โดยมีประเด็นที่ควรดำเนินการ ดังนี้

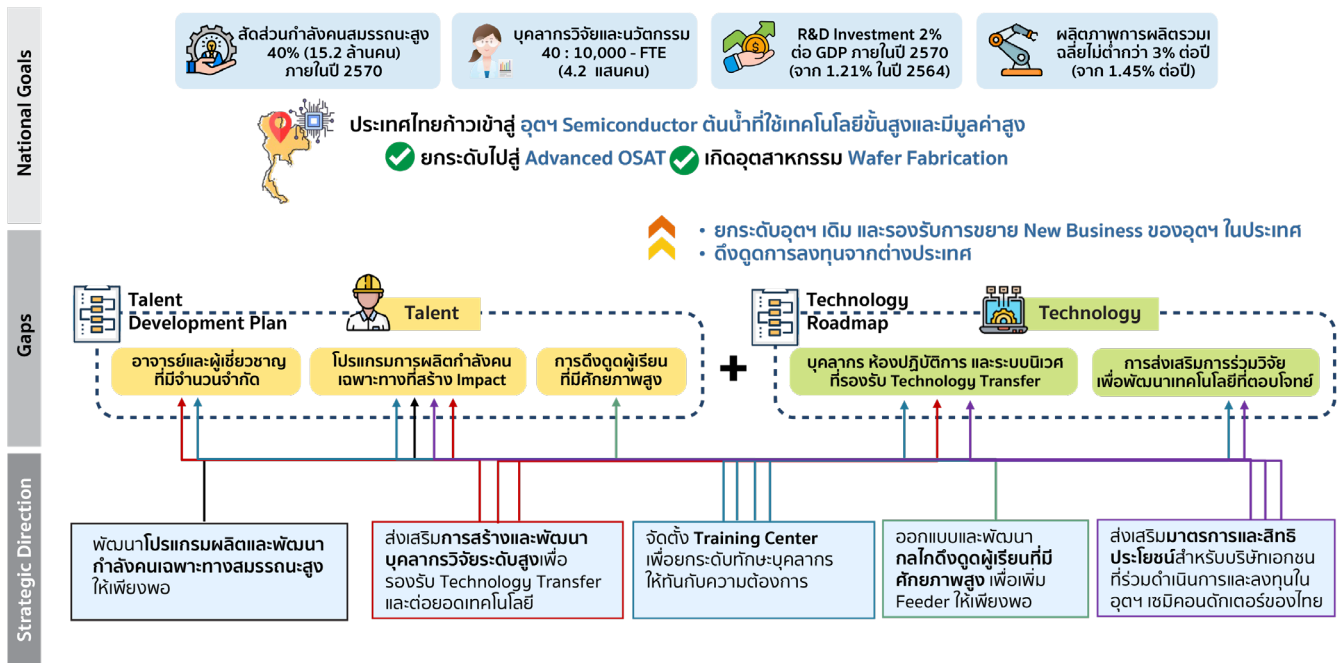
- ควรผลักดันให้เกิดการจัดทำแผนการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ของประเทศ (National strategic roadmap) โดยเป็นการทำงานร่วมกันของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ทั้งหน่วยงานรัฐ ภาคเอกชน และภาคการศึกษา เพื่อกำหนดทิศทางและแนวทางการดำเนินงานทั้งในระยะสั้น กลาง และยาว โดยในระยะแรกอาจมุ่งเน้นไปที่การผลิตชิปที่ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ต้องการการลงทุนที่ไม่สูงมาก มีความสอดคล้องกับความพร้อมและระดับเทคโนโลยีพื้นฐานที่ประเทศมี เพื่อให้เกิดการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ขึ้นภายในประเทศ



- ควรมีการจัดทำแผนการพัฒนาบุคลากรสมรรถนะสูง (Talent development plan) และแผนการพัฒนาเทคโนโลยี (Technology roadmap) ภายใต้ National strategic roadmap เนื่องจากการมีเทคโนโลยีขั้นสูงและการมีกำลังคนสมรรถนะสูงที่เพียงพอ นับเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่มีมูลค่าสูงและใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อน

ทิศทางเชิงกลยุทธ์ (Strategic direction) เพื่อพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงและบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ เพื่อสร้างให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ขึ้นได้อย่างแท้จริง มีข้อเสนอเบื้องต้นดังภาพที่ 5-12

- 1) พัฒนาโปรแกรมเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนเฉพาะทางสมรรถนะสูงให้มีจำนวนที่เพียงพอต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและรองรับการลงทุนจากต่างประเทศ โดยออกแบบโปรแกรมที่มีความหลากหลาย ตอบโจทย์ความต้องการทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว และครอบคลุมทั้งหลักสูตรปริญญาเพื่อผลิตบัณฑิตป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรม และหลักสูตรระยะสั้นเพื่อยกระดับกำลังแรงงานในสถานประกอบการ และควรมุ่งเน้นการร่วมผลิตอย่างเข้มข้นตลอดกระบวนการระหว่างภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม (Intensive co-creation) เนื่องจากภาคเอกชนจะเท่าทันเทคโนโลยีและมีความพร้อมของเครื่องมือที่มากกว่า
- 2) ส่งเสริมการสร้างและพัฒนาศูนย์วิจัยระดับสูงเพื่อรองรับและต่อยอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับแผนการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ของประเทศ
- 3) จัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมเฉพาะทาง (Training center) ที่ครอบคลุมทั้งห่วงโซ่มูลค่าการผลิต (Value chain) เพื่อการยกระดับทักษะบุคลากรให้ทันกับความต้องการ
- 4) ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรเพื่อดึงดูดผู้เรียนที่มีศักยภาพสูงเข้าสู่อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์
- 5) ส่งเสริมมาตรการและสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ สำหรับบริษัทเอกชนที่ลงทุนในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ของไทย



ภาพที่ 5-12 ข้อเสนอทิศทางเชิงกลยุทธ์ (Strategic direction) เพื่อพัฒนาศูนย์ ววน. ของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์



5.3 อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Future mobility)



5.3.1 ทิศทางอุตสาหกรรมและสถานการณ์โลก

- สถานการณ์ความต้องการใช้รถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งในรูปแบบ Plug-in Hybrid Vehicle (PHEV) และ Battery Electric Vehicle (BEV) โดยพบว่าในปี 2565 (ค.ศ. 2022) มีรถยนต์ไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้งานอยู่ทั่วโลกประมาณ 25.9 ล้านคัน และหากเปรียบเทียบรถยนต์ 2 ประเภทนี้ พบว่ามีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าชนิด BEV มากถึง 69.5%

- ในบริบทของไทย ปี 2566 ประเทศไทยมีการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า (EV) สะสมรวมทั้งสิ้น 289,758 คัน แบ่งเป็นรถยนต์ไฮบริด (HEV) และปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) จำนวน 244,335 คัน และรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) จำนวน 45,423 คัน คิดเป็นสัดส่วน 2.38% ของจำนวนรถยนต์ทั้งหมดในประเทศ (12,161,735 คัน) อย่างไรก็ตามในปี 2566 มีจำนวน BEV เดบิโต เพิ่มขึ้นกว่า 787% (เทียบกับปี 2565)



- อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Future mobility) ถูกกำหนดให้เป็น 1 ใน 10 อุตสาหกรรมสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ (New growth engine) และเป็น 1 ใน 8 Hub ตามที่รัฐบาลได้ประกาศวิสัยทัศน์ Thailand Vision “IGNITE THAILAND” อีกทั้งคณะกรรมการนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติได้กำหนดนโยบายการส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle หรือ EV) ในประเทศไทย เพื่อให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า (EV Hub) ที่ใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก และมีการผลิตยานยนต์ที่ไม่ปล่อยมลพิษ (Zero Emission Vehicle หรือ ZEV) ให้ได้อย่างน้อย 30% ของการผลิตยานยนต์ทั้งหมดของประเทศไทยในปี 2030 หรือเรียกว่านโยบาย 30@30

- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้มีการขับเคลื่อนนโยบายกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า (อว. For EV) ซึ่งมีขอบเขตที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน 3 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนาบุคลากรด้าน EV (EV-HRD) 2) การเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ไอซีมาเป็น EV ในมหาวิทยาลัยและหน่วยงาน (EV-Transformation) และ 3) การวิจัยพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมใน EV (EV-Innovation)

5.3.2 สถานภาพด้านการวิจัยและเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

- เมื่อพิจารณาผลงานตีพิมพ์องค์ความรู้และวิทยาการของต่างประเทศ พบว่า เทคโนโลยีด้าน Electric Motor, Smart Grids และ Advancements in Battery Technology ได้รับความนิยมนในการพัฒนาองค์ความรู้และวิทยาการในช่วงปี 2561 – 2567 ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการศึกษาวิจัยของนักวิจัยในประเทศไทยที่มีผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการใน 3 กลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าวสูงสุด
- เทคโนโลยีด้าน AI-Powered Vehicle Health Checks มีการเผยแพร่องค์ความรู้และวิทยาการในรูปแบบผลงานตีพิมพ์น้อยมาก จำนวนประมาณ 69 ผลงานทั่วโลกในระยะเวลา 7 ปี ซึ่งประเทศไทยยังไม่มีผลการตีพิมพ์ผลงานในด้านดังกล่าว
- ในด้านข้อมูลทรัพย์สินทางปัญญา พบว่า ในช่วงปี 2549 - 2567 เทคโนโลยีด้าน AI-Powered Vehicle Health Checks มีการจดทรัพย์สินทางปัญญาสูงสุดอันดับ 2 จาก 10 เทคโนโลยี โดยประเทศไทยไม่มีการจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดังกล่าว ซึ่งเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมการจดทรัพย์สินทางปัญญาสูงสุดในต่างประเทศ คือ เทคโนโลยี Improved Connectivity Features จำนวนรวม 208,138 ผลงาน ในช่วงระยะเวลา 19 ปี ซึ่งในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ประเทศไทยมีการจดทรัพย์สินทางปัญญาในเทคโนโลยีดังกล่าว เพียง 5 ผลงาน
- จากข้อมูลผลงานตีพิมพ์องค์ความรู้และวิทยาการของประเทศไทย พบว่า ประเทศไทยมีความโดดเด่นในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกลางน้ำ อาทิ Integrated Circuit, Power Supply, และ HDD ซึ่งมีจำนวนผลงานตีพิมพ์องค์ความรู้และวิทยาการ อยู่ในอันดับ 35, 32 และ 13 ของโลก
- ศักยภาพด้านการวิจัยพัฒนาเพื่อต่อยอดอุตสาหกรรมต้นน้ำที่มีจำนวนมากในประเทศ กลับมีผลงานตีพิมพ์องค์ความรู้และวิทยาการจำนวนน้อยมาก และเมื่อเทียบกับต่างประเทศพบว่าอันดับการตีพิมพ์องค์ความรู้และวิทยาการในสาขาดังกล่าวของไทยยังห่างจากประเทศผู้นำเทคโนโลยีอยู่มาก

5.3.3 สถานภาพกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Future mobility) ของไทย



- ในปี 2564 พบว่ากำลังคนทำงานในอุตสาหกรรมยานยนต์มีทั้งสิ้น 444,640 คน โดยสามารถจำแนกเป็นกลุ่ม High-skilled Workforce จำนวน 179,410 คน (40%) และกลุ่ม Low-skilled Workforce จำนวน 265,230 คน

- จากการคาดการณ์แนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าพบว่าในอนาคตจะมีการปรับสภาพตลาดการจ้างงานประมาณ 30 – 40% ของตลาดแรงงานของอุตสาหกรรมรถยนต์ปัจจุบันสู่อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ส่งผลให้ในอนาคตจะเกิดการพัฒนากักตุนแรงงานในประเทศเพื่อรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงที่สอดคล้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างน้อย 133,410 คน และอาจมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นหากมีบริษัทต่างชาติเข้ามาลงทุนในประเทศเพิ่มขึ้นในอนาคต

- ด้านสถานภาพกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ในอุตสาหกรรมยานยนต์⁶⁵ มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 46,124 คน คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 10.37% ของตลาดแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งหมด หรือหากเปรียบเทียบสัดส่วนบุคลากร ววน. ต่อประชากรในอุตสาหกรรมยานยนต์ คิดเป็น 1,037 คน ต่อ 10,000 คน ซึ่งเป็นสัดส่วนการจ้างบุคลากร ววน. ที่สูงเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น

⁶⁵ ครอบคลุมกลุ่มอาชีพผู้ประกอบการวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ผู้ประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ และผู้ประกอบวิชาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

- สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ที่ประเทศไทยมีรากฐานมากกว่า 30 ปี แต่สถานภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นการพึ่งพาการลงทุนจากบริษัทต่างชาติ โดยบทบาทของสถานประกอบการไทยส่วนใหญ่พึ่งพาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการประกอบและชิ้นส่วนรถยนต์ **เพื่อปรับสถานภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์ที่เน้นการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีด้านการออกแบบและการผลิตรถยนต์สมัยใหม่เพิ่มมากขึ้น** ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพบุคลากร ววน. ในประเทศ รวมถึงสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้อให้เกิดการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์ในตลาดโลก

- ในปี 2564 มีบัณฑิตเข้าสู่ตลาดแรงงานปีละประมาณกว่า 213,092 คน สถาบันอุดมศึกษาสามารถผลิตบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ กลุ่มยานยนต์ไฟฟ้า เข้าสู่ตลาดแรงงาน จำนวนประมาณ 46,000 คน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเชิงปริมาณกับจำนวนกำลังคนที่ต้องการพัฒนาในกลุ่มยานยนต์ไฟฟ้า พบว่ามีเพียงพอกับความต้องการ แต่ในด้านคุณภาพของสถาบันอุดมศึกษารวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจต้องมีการพัฒนาหลักสูตร และโปรแกรมเฉพาะทาง เพื่อเร่งการพัฒนากำลังคนให้สามารถรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

- ปัจจุบันได้มีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาบุคลากรด้านอีวี (EV-HRD) ดังนี้ 1. ยกระดับทักษะบุคลากร 150,000 คน ใน 5 ปี (ปีละ 30,000 คน ตั้งแต่ปี 2567 เป็นต้นไป) และ 2. สร้างกำลังคนที่เข้าสู่ตลาดแรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 5,000 คน ใน 1 ปี



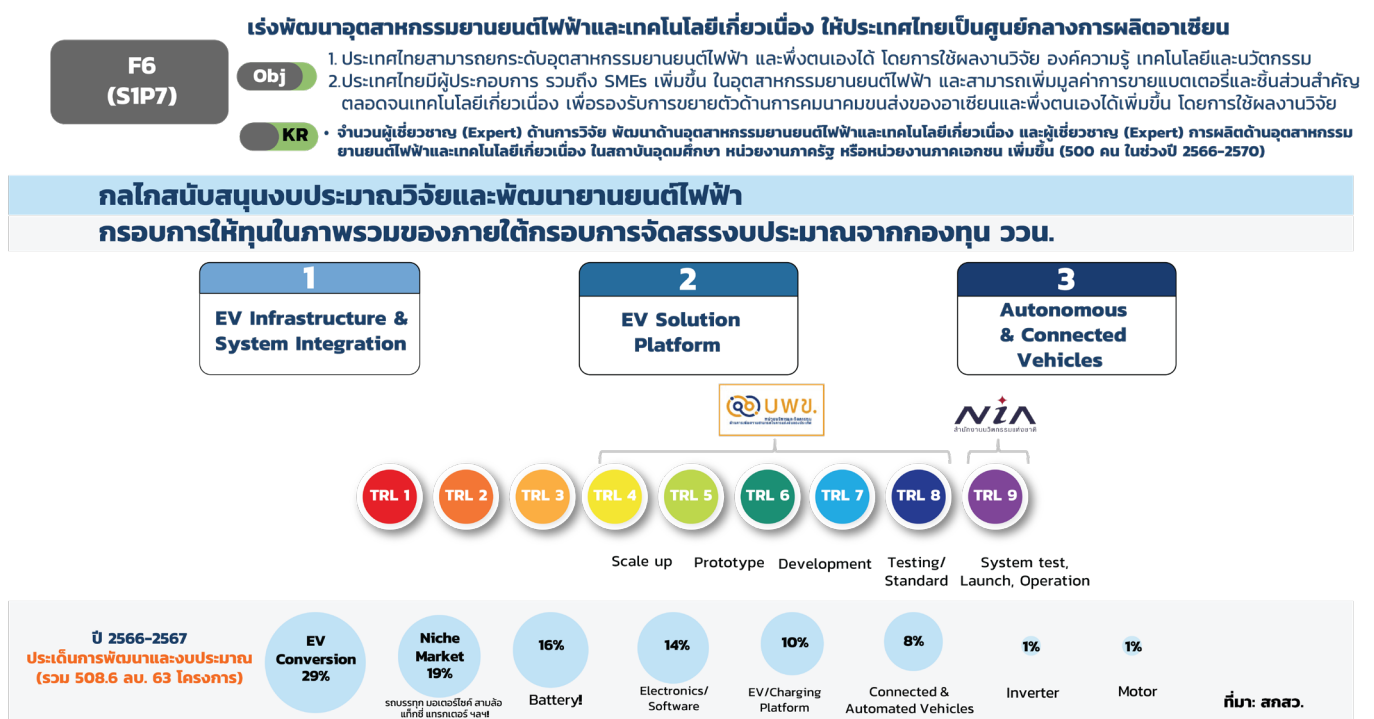
5.3.4 ตัวอย่างโปรแกรมการพัฒนากำลังคน



กระทรวง อว. ได้ดำเนินการโปรแกรมสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ในหลากหลายรูปแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละกลุ่มเป้าหมาย อาทิ กลไก One Stop Service : STEMPlus Platform และกลไกการสร้างแรงจูงใจ (Incentive) ให้แก่ผู้ประกอบการ ด้วยมาตรการทางภาษี Thailand Plus Package ของกรมสรรพากร และ มาตรการจากสำนักงาน คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) โครงการ Higher Education Sandbox ที่เปิดโอกาสให้สถาบัน อุดมศึกษาพัฒนานวัตกรรมการศึกษาผ่านการจัดการศึกษาที่แตกต่างไปจากมาตรฐานการอุดมศึกษา (Higher Education Sandbox) โครงการผลิตบัณฑิตพันธุ์ใหม่เพื่อสร้างกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงสำหรับ อุตสาหกรรม New Growth Engine ตามนโยบาย Thailand 4.0

5.3.5 โปรแกรมการพัฒนาศักยภาพและนวัตกรรมภายใต้การสนับสนุนของหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ ภายใต้กองทุน ววน. (PMU portfolio)

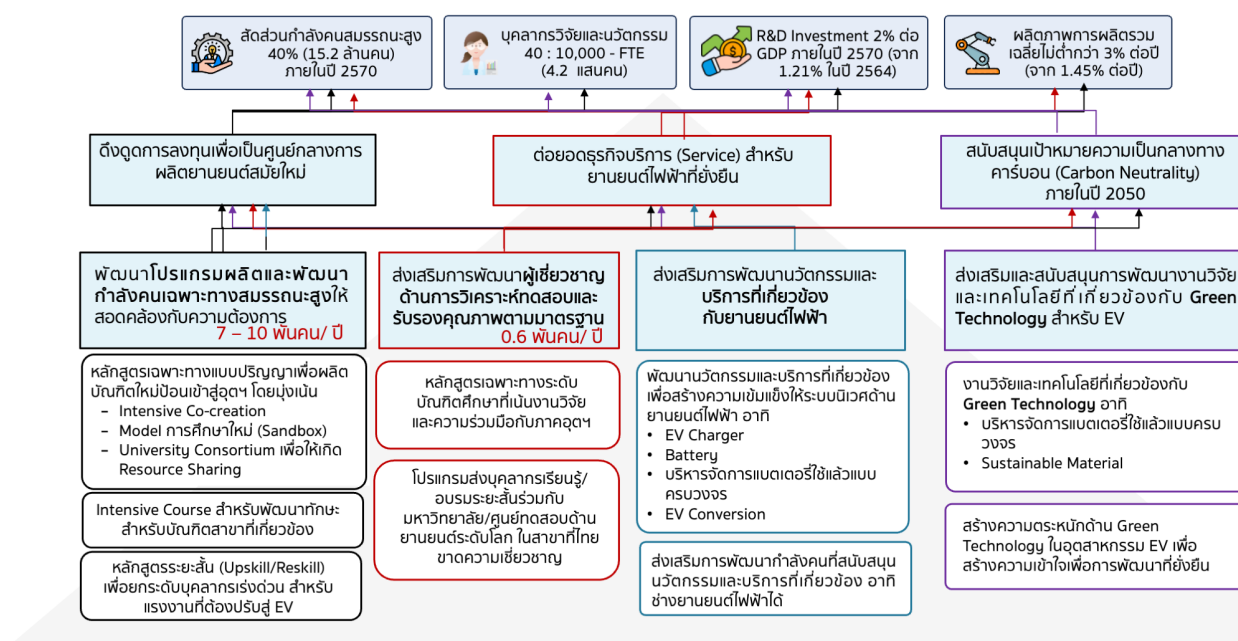
ปัจจุบันกองทุน ววน. มีโปรแกรมสนับสนุนในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า ดังภาพที่ 5-13



ภาพที่ 5-13 ภาพรวมโปรแกรมการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
ในประเด็นที่เกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าโดยหน่วยบริหารและจัดการทุนฯ ภายใต้กองทุน ววน. (รวบรวมโดยคณะผู้จัดทำ)

5.3.6 ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Direction) เพื่อพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Future mobility)

จากความท้าทายของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ทั้งในด้านผู้ประกอบการส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม ขาดศักยภาพในการลงทุนเพื่อสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ตลอดจนขาดแรงงานที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางจำนวนมาก การนำเข้าทรัพยากรและแรงงานตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) จากต่างประเทศ จึงไม่เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการร่วมพัฒนากำลังคนในประเทศไทย อีกทั้งการขาดศูนย์ทดสอบและมาตรฐานของยานยนต์สมัยใหม่และชิ้นส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้อง ประเทศไทยจำเป็นต้องกำหนดทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Direction) เพื่อพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Future mobility) โดยมีข้อเสนอเบื้องต้น ดังภาพที่ 5-14



ภาพที่ 5-14 ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Direction) เพื่อพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรม สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Future mobility)



สทศ



สอวช

ข้อเสนอทิศทางการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Direction)

เพื่อกำหนดโจทย์วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.)
ด้านการพัฒนากำลังคน วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)