

รายงานฉบับสมบูรณ์
ผลการสำรวจโครงสร้างพื้นฐาน
ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ
Translational Research



สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.5 แนวทางการศึกษา.....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	4
บทที่ 2 ความสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง กับ Translational Research.....	5
2.1 ความหมายและประเภทของการวิจัยและพัฒนา.....	5
2.2 กรอบการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม.....	7
2.3 สถานการณ์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของ ประเทศไทย.....	11
บทที่ 3 สถานภาพโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง กับ Translational Research.....	16
บทที่ 4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	25
เอกสารอ้างอิง.....	30
ภาคผนวก.....	33

สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1	จำนวน และสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง.....	16
--------------	---------------------------------------	----

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1	ขั้นตอนในการทำวิจัยและพัฒนา.....	6
ภาพที่ 2.2	กรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12.....	8
ภาพที่ 2.3	เป้าหมาย ตัวชี้วัด และแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12.....	9
ภาพที่ 2.4	การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยเอื้อด้าน วทน. ของประเทศเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน.....	10
ภาพที่ 2.5	อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย.....	12
ภาพที่ 2.6	ระบบนิเวศนวัตกรรมในเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก.....	13
ภาพที่ 2.7	เค้าโครงแนวคิดของ Digital Park Thailand.....	14
ภาพที่ 3.1	จำนวนโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ของกลุ่มตัวอย่าง.....	17
ภาพที่ 3.2	จำนวนและสถานที่ตั้งโรงงานต้นแบบของกลุ่มตัวอย่าง.....	18
ภาพที่ 3.3	จำนวนและสถานที่ตั้งโรงงานสาธิตของกลุ่มตัวอย่าง.....	19
ภาพที่ 3.4	จำนวนและสถานที่ตั้งแปลงวิจัยและทดลองของกลุ่มตัวอย่าง.....	20
ภาพที่ 3.5	จำนวนและสถานที่ตั้งโรงเรือนทดลองของกลุ่มตัวอย่าง.....	21
ภาพที่ 3.6	จำนวนและสถานที่ตั้งบ่อทดลองของกลุ่มตัวอย่าง.....	22
ภาพที่ 3.7	จำนวนและสถานที่ตั้งศูนย์สัตว์ทดลองของกลุ่มตัวอย่าง.....	23

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การประชุมคณะกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจ เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2558¹ ที่ผ่านมา ได้มอบหมายให้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับกระทรวงที่เกี่ยวข้อง บูรณาการการจัดทำฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการทดสอบในภาพรวมทั้งระบบของประเทศให้สามารถเชื่อมโยงกัน และกัน และง่ายต่อการสืบค้นของผู้ใช้บริการ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ประกอบการธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังให้ความสำคัญกับการมีข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเห็นว่า² การมุ่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานเพื่อขยายผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์ (Translational Research Infrastructure) เช่น โรงงานต้นแบบ (Pilot Plant) โรงงานสาธิต (Demonstration Plant) พื้นที่ทดลองผลิตและพื้นที่ทดสอบตลาด (Living Lab) ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบ (Testing Service Center) และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่เอื้อต่อการดำเนินกิจกรรมวิจัยพัฒนา และนวัตกรรม ก็เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่สำคัญในการนำเอาผลงานวิจัยไปสู่ภาคการผลิต อีกทั้งยังเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัย โดยโครงสร้างพื้นฐานทั้ง 2 ส่วนนั้นล้วนเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญในการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EECI) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งของ Thailand 4.0 ด้วยเหตุนี้ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จึงได้จัดทำฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยมุ่งเน้นไปที่โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research อันประกอบไปด้วย โรงงานต้นแบบ โรงงานสาธิต สถานีวิจัย (แปลงทดลองและวิจัย โรงเรือนทดลอง บ่อทดลอง) และศูนย์สัตว์ทดลอง เพื่อนำมารวบรวมและจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลออนไลน์ เพื่อให้เกิดการเชื่อมต่อ และเพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่สนใจได้เข้ามาใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลดังกล่าวในการต่อยอดงานวิจัยเพื่อไปสู่ภาคการผลิตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research อันประกอบไปด้วย โรงงานต้นแบบ โรงงานสาธิต สถานีวิจัย (แปลงทดลองและวิจัย โรงเรือนทดลอง บ่อทดลอง) และศูนย์สัตว์ทดลอง

2) เพื่อให้ทราบถึงจำนวน และลักษณะการให้บริการของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research

3) เพื่อนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ เพื่อเป็นข้อมูลให้แก่หน่วยงานทั้งภาครัฐ และภาคเอกชนที่สนใจได้เข้าไปใช้ประโยชน์ในโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าว เพื่อต่อยอดงานวิจัยไปสู่ภาคการผลิตต่อไป

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1) รายงานวิจัยเชิงนโยบาย เรื่อง โครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research

2) ฐานข้อมูลออนไลน์ โครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในครั้งนี้ ได้กำหนดกรอบของการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ โรงงานต้นแบบ โรงงานสาธิต สถานีวิจัย (แปลงทดลองและวิจัย โรงเรือนทดลอง บ่อทดลอง) และศูนย์สัตว์ทดลอง โดยมุ่งศึกษาถึงจำนวนของโครงสร้างพื้นฐานฯ รวมถึงสถานภาพการให้บริการของโครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าว ทั้งการวิเคราะห์/ทดสอบ และการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการแก่บุคคล/ หน่วยงานภายนอก เพื่อจะช่วยให้บุคคล/ หน่วยงานที่สนใจสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ในโครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าวได้

1.5 แนวทางการศึกษา

เนื่องจากข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research นั้น โดยส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่ตั้งอยู่ภายในมหาวิทยาลัย หน่วยงานวิจัยของรัฐ และสถาบันการศึกษาต่างๆ ทำให้ข้อมูลของเครื่องมือและบริการจึงไม่ได้ถูกเผยแพร่สู่ภายนอกมากนัก ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้จึงจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งเข้าด้วยกัน เพื่อจะได้ทราบถึงจำนวน และสถานภาพการให้บริการของโครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าว และเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์และจัดประเภทของโครงสร้างพื้นฐานฯ เพื่อใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ต่อไป

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการสำรวจโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในครั้งนี้ประกอบด้วย หน่วยงานวิจัยของรัฐ สถาบันการศึกษา และมหาวิทยาลัย ต่างๆ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลพบว่า ประเทศไทยมีจำนวนประชากรดังกล่าวมากกว่า 200 แห่งทั่วประเทศ ทำให้การจัดทำฐานข้อมูลในระยะแรกนี้ จึงใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมุ่งเน้นไปที่หน่วยงานวิจัยของรัฐ สถาบันการศึกษา และมหาวิทยาลัยที่มีการลงนามความร่วมมือบันทึกข้อตกลงเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EECi) ซึ่งประกอบไปด้วย หน่วยงานวิจัยของรัฐ 5 หน่วยงาน สถาบันการศึกษา 2 แห่ง และมหาวิทยาลัย 23 แห่ง

1.5.2 การจัดเก็บข้อมูล

การสำรวจโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในระยะแรกนี้ใช้วิธีการเก็บข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

- ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เนื่องจากข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่ทำการสำรวจในครั้งนี้มีข้อมูลอยู่เป็นจำนวนมากและหลากหลายสถานที่ตั้งในแต่ละหน่วยงาน ดังนั้นคณะวิจัยจึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานฯ ทั้งในส่วนเครื่องมีวิทยาศาสตร์ และการให้บริการวิเคราะห์/ทดสอบจากหน่วยงานวิจัยของรัฐ สถาบันการศึกษา และมหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่มีการเผยแพร่ข้อมูลไว้บนเว็บไซต์ เพื่อนำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้น สำหรับใช้ประกอบการจัดทำแบบสำรวจออนไลน์
- ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยจัดเก็บข้อมูลจากหน่วยงานวิจัยของรัฐ สถาบันการศึกษา และมหาวิทยาลัยด้วยแบบสำรวจออนไลน์ ร่วมกับแบบสำรวจในรูปของ File excel เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างแจ้งสถานภาพของการให้บริการ รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องของรายชื่อโครงสร้างพื้นฐานฯ รายการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และการให้บริการวิเคราะห์/ทดสอบที่ทางคณะวิจัยได้รวบรวมข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลเบื้องต้น อีกทั้งเพิ่มเติมข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานฯ อื่นๆ ที่ไม่ปรากฏในฐานข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าว ซึ่งเมื่อได้ข้อมูลจากแบบสำรวจแล้วได้ทำการโทรศัพท์สอบถามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง โดยระยะเวลาในการเก็บข้อมูลนั้นอยู่ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม 2561

1.5.3 การประมวลผล/ วิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักในการสำรวจครั้งนี้ ก็เพื่อให้ทราบถึงจำนวนและสถานภาพการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research

อันประกอบไปด้วย โรงงานต้นแบบ โรงงานสาธิต สถานีวิจัย (แปลงทดลองและวิจัย โรงเรือนทดลอง บ่อทดลอง) และศูนย์สัตว์ทดลอง เพื่อนำมาใช้จัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจึงอยู่ในรูปของข้อมูลเชิงปริมาณ (Qualitative Data) เป็นหลัก ทำให้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้การแจกแจงความถี่ เพื่อให้ทราบถึงจำนวนของโครงสร้างพื้นฐานฯ ในแต่ละประเภท รวมถึงการกระจายตัวของโครงสร้างพื้นฐานฯ ในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงจำนวนและสถานภาพการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในแต่ละประเภท
2. มีแหล่งรวบรวมข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในลักษณะของฐานข้อมูลออนไลน์
3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

การสำรวจโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในระยะแรกนี้ใช้เวลาในการสำรวจ จัดทำฐานข้อมูลออนไลน์ และรายงานวิจัยเชิงนโยบาย จำนวนทั้งสิ้น 12 เดือน โดยเริ่มทำการศึกษาระหว่างตุลาคม 2560 ถึง กันยายน 2561

บทที่ 2

ความสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research

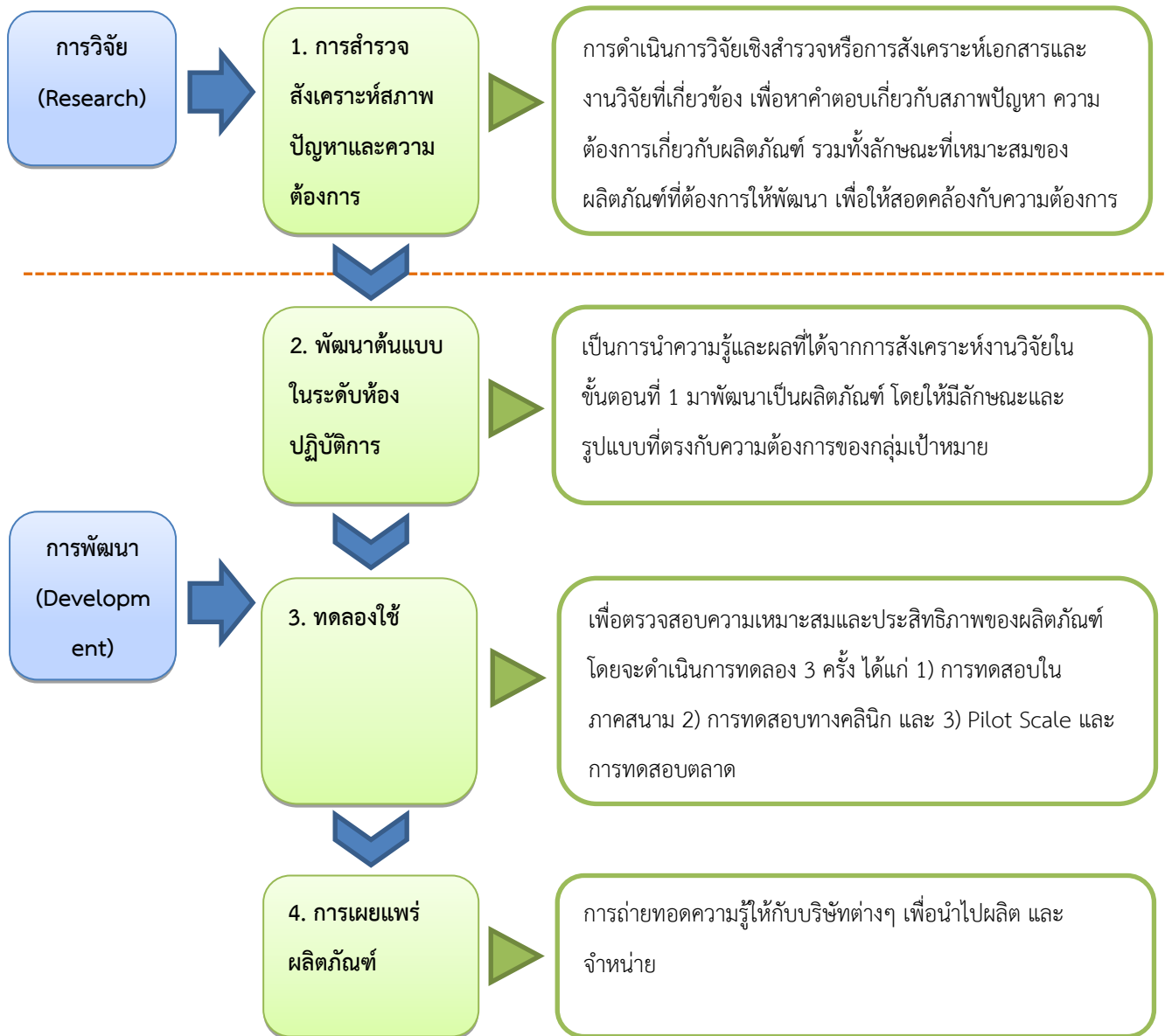
2.1 ความหมายและประเภทของการวิจัยและพัฒนา

นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาว่าหมายถึง งานที่มีลักษณะสร้างสรรค์ ซึ่งดำเนินการอย่างเป็นระบบ เพื่อเพิ่มพูนคลังความรู้ ทั้งความรู้ที่เกี่ยวกับมนุษย์ วัฒนธรรม และสังคม และใช้ความรู้เหล่านี้เพื่อการประดิษฐ์ คิดค้น สิ่งที่เป็นประโยชน์ใหม่ๆ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยประเภทของการวิจัยและพัฒนา นั้นแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ การวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการพัฒนาเชิงทดลอง³ นอกจากนี้ การวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) ยังเป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ เพื่อมุ่งพัฒนาวิธีการใหม่ๆ ในการยกระดับคุณภาพของงาน และคุณภาพชีวิตของมนุษย์⁴ โดยการวิจัยและพัฒนานั้นแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ⁵

1. การวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงรูปแบบ (Model Research & Development) คือ การนำหลักการและทฤษฎีมาผสมผสานกับเครื่องมือ และการประยุกต์ใช้จริง เพื่อนำมาสู่กระบวนการวิจัย ทดลองหารูปแบบจนเกิดประสิทธิภาพ ดังเป้าหมายที่ตั้งไว้
2. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Research & Development) เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อช่วยให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการ
3. การวิจัยและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ (Equipment Research & Development) เป็นการพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ในระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพ และช่วยลดต้นทุน

กระบวนการในการทำวิจัยและพัฒนานั้นจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบ และกระบวนการทำงานที่ซับซ้อน และหลากหลายขั้นตอน อีกทั้งยังมีความแตกต่างกันในแต่ละอุตสาหกรรม โดยภาพรวมของขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนานั้นประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ การสำรวจ สังเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ การพัฒนาต้นแบบในระดับห้องปฏิบัติการ การทดลองใช้ และการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ ดังมีรายละเอียดตามรูปภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนในการทำวิจัยและพัฒนา



ที่มา: ปรับปรุงจาก วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร⁶

สำหรับการวิจัยและพัฒนาในขั้นของ Translational Research หรือขั้นของการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์นั้น จำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากในการทำการวิจัยจำเป็นต้องมีการทดลองขยายสเกลการผลิตจากระดับห้องปฏิบัติการไปสู่ระดับอุตสาหกรรม ซึ่งถือเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งในการทำวิจัยและพัฒนา โดยในขั้นนี้จำเป็นต้องใช้โครงสร้างพื้นฐานในรูปแบบต่างๆ เช่น โรงงานต้นแบบ (Pilot Plant) โรงงานสาธิต (Demonstration Plant) และพื้นที่ทดลองผลิตและพื้นที่ทดสอบตลาด (Living Lab) และศูนย์สัตว์ทดลอง (Laboratory Animal Center) เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาช่วยในการออกแบบและดำเนินการ

ต่างๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการและมีคุณภาพ อีกทั้งมีมูลค่าที่สามารถสร้างรายได้ให้กับผู้ผลิตได้⁷ โดยตัวอย่างของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่มีต่อกระบวนการในการทำวิจัยและพัฒนาอันมีดังต่อไปนี้

โรงงานต้นแบบ: เป็นการจำลองสภาวะการณ์ที่ใกล้เคียงกับการผลิตจริง ซึ่งการทดสอบในระดับโรงงานต้นแบบนี้จะใช้เวลาในการทดสอบค่อนข้างนาน และต้องมีการเก็บข้อมูล/ตัวอย่างที่ดี⁸ เพื่อนำความรู้ที่ได้จากโรงงานต้นแบบไปใช้ในการเดินเครื่องในโรงงานจริง นอกจากนี้ โรงงานต้นแบบยังมีความสำคัญในแง่ของการทดลองตลาด ในกรณีที่ผู้ผลิตต้องการจะทดสอบผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ด้วยการทดลองผลิตจากโรงงานต้นแบบก่อน เพื่อเป็นการลดความเสี่ยง และสร้างความมั่นใจในตัวผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นว่าจะได้รับการตอบรับจากตลาดมากน้อยเพียงใด ลักษณะของโรงงานต้นแบบนี้ประกอบไปด้วยหลายส่วน และหลายระบบย่อยเข้ามารวมกันเพื่อให้เสมือนกับโรงงานจริง โดยในโรงงานต้นแบบจำเป็นจะต้องมีการควบคุมผลกระทบที่จะเกิดกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีการควบคุมวัตถุดิบ การก่อสร้าง และผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถทดสอบได้ในตัวโรงงานต้นแบบ⁹

โรงงานสาธิต: เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จัดตั้งขึ้นเพื่อหาประสบการณ์จากกระบวนการใหม่ หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือทั้ง 2 อย่างพร้อมกัน เพื่อยืนยันว่าสิ่งที่ผลิตออกมามีคุณภาพที่ดีและตรงตามวัตถุประสงค์ในการผลิต โดยโรงงานสาธิตที่มีการสร้างเป็นรายครั้งแรก จะเรียกว่าเป็น Prototype (ต้นแบบ) หรือโรงงานต้นแบบ

ศูนย์สัตว์ทดลอง: นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีการนำสัตว์หลากหลายชนิดมาใช้ในงานวิจัย งานทดสอบ การเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ และในทางการแพทย์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของทั้งมนุษย์และสัตว์¹⁰ โดยสัตว์ทดลองนั้นมีการนำมาใช้ในขั้นของการทดลองก่อนที่จะทำการทดสอบในมนุษย์ (Pre - clinical Phase) ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาในสัตว์ทดลองนั้นจะทำให้ได้ข้อมูลเพื่อกำหนดขนาด (Dose) และวิธีการให้ยา ในกรณีที่ตัดสินใจว่าจะทำการทดลองในมนุษย์ต่อไป¹¹

2.2 กรอบการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) นับได้ว่า เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนให้ประเทศไทยมีเศรษฐกิจที่มีเสถียรภาพและสังคมที่มีคุณภาพ โดยการพัฒนางานวิจัยออกมานั้นจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ ทั้งนักวิจัย ห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ฯลฯ ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้รวมเรียกว่า โครงสร้างพื้นฐานทางด้าน วทน. ดังนั้นการที่จะพัฒนางานวิจัยเพื่อนำไปสู่ผลิตผลทางนวัตกรรมใหม่ๆ ได้นั้นจำเป็นต้องมีความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน วทน. ดังกล่าวทั้งในเชิงของปริมาณ และคุณภาพ เพื่อให้ผลผลิตจากงานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ และจากการที่ประเทศไทยได้ประกาศโมเดลการพัฒนาประเทศด้วย Thailand 4.0 โดยการขับเคลื่อนประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์นั้น ทำให้ประเทศไทยเริ่มให้ความสำคัญกับการ

ส่งเสริมงานวิจัยที่ก่อให้เกิดนวัตกรรมมากขึ้น สอดรับกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ใน ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม

ภาพที่ 2.2 กรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ซึ่งในยุทธศาสตร์ดังกล่าวนี้ได้มุ่งหวังให้ประเทศไทยเกิดการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม โดยเน้นความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนเพื่อลงทุนทางด้าน การวิจัยและพัฒนา ร่วมกัน อีกทั้งยังร่วมกันกำหนดประเด็นวิจัยของชาติ นอกจากนี้ยังมุ่งพัฒนาหน่วยงานทดสอบและการรับรอง มาตรฐานในระดับสากล และสร้างความเข้มแข็งด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ ทันสมัย อีกทั้งสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมต่างๆ ทั้งในเรื่องของกฎหมาย และระบบบริหารจัดการทรัพยากร สิทธิทางปัญญา สำหรับเป้าหมาย ตัวชี้วัด และแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าว ทั้งการพัฒนาในทางตรงและทางอ้อมมีดังต่อไปนี้

ภาพที่ 2.3 เป้าหมาย ตัวชี้วัด และแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

<p>เป้าหมายที่ 1: เพิ่มความเข้มแข็งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ</p>	<p>ตัวชี้วัด 1.3 สัดส่วนการลงทุนวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์และเป้าหมายของประเทศ : งานวิจัยพื้นฐานเพื่อสร้าง/สะสมองค์ความรู้ : ระบบโครงสร้างพื้นฐาน บุคลากร และระบบมาตรฐาน เพิ่มเป็น 55 : 25 : 20</p>
<p>เป้าหมายที่ 2: เพิ่มความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อยกระดับความสามารถการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ และคุณภาพชีวิตของประชาชน</p>	<p>ตัวชี้วัด 2.1 อันดับความสามารถการแข่งขันโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยี จัดโดย IMD อยู่ในลำดับ 1 ใน 30</p>

แนวทางการพัฒนา ยุทธศาสตร์ที่ 8: การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม

<p>3.1 เร่งส่งเสริมการลงทุนวิจัยและพัฒนาและผลักดันสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และเชิงสังคม</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ ลงทุนวิจัยและพัฒนาในกลุ่มเทคโนโลยีที่ประเทศไทยมีศักยภาพพัฒนาได้เอง (กลุ่มอาหารและเกษตร การแพทย์ สิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมสร้างสรรค์และวัฒนธรรม) โดยให้ความสำคัญกับการทำวิจัยในขั้นประยุกต์และทดลองเพิ่มขึ้น ทั้งการจัดทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ การทำวิจัยตลาด การทดสอบผลิตภัณฑ์ และโรงงานนำร่อง เพื่อให้สามารถแปลงงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และเชิงสังคมได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น
<p>3.2 พัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ สนับสนุนการเข้าถึงแหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจเกิดใหม่และวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่ต้องการพัฒนาหรือทำธุรกิจฐานเทคโนโลยี และเพิ่มช่องทางการเข้าถึงนักวิจัยและทรัพยากรวิจัยของสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัย รวมทั้งการเข้าถึงบริการทางเทคโนโลยีต่างๆ ได้โดยง่ายและสะดวก
<p>3.3 พัฒนาสภาวะแวดล้อมของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: สนับสนุนให้เกิดการทำงานและแบ่งปันทรัพยากรด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ และห้องปฏิบัติการทดลองระหว่างสถาบันวิจัย สถาบันการศึกษา ภาครัฐ และภาคเอกชน ➢ ด้านการบริหารจัดการ: ส่งเสริมการปรับโครงสร้างและบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมเพื่อให้เกิดความเป็นเอกภาพในการดำเนินงาน รวมทั้งบุคลากรและโครงสร้างพื้นฐาน

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ¹²

จะเห็นได้ว่า แนวทางในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถูกกำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 นั้น ได้ให้ความสำคัญกับการลงทุนเพื่อเพิ่มระบบโครงสร้างพื้นฐานฯ เพื่อรองรับการทำวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานฯ ในขั้นของการผลักดันจากงานวิจัยไปสู่เชิงพาณิชย์ รวมทั้งการแบ่งปันโครงสร้างพื้นฐานฯ ระหว่างสถาบันวิจัย สถาบันการศึกษา ภาครัฐ และภาคเอกชน เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกัน

นอกจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 แล้ว ยังได้มีการกำหนดกรอบการพัฒนาปัจจัยสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐานทางด้าน วทน. เพื่อสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ไว้ในนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555 – 2564)¹³ อีกด้วย

ภาพที่ 2.4 การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยเอื้อด้าน วทน. ของประเทศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

โดยเป้าหมายหลักของกลยุทธ์ที่ 5.3 การสร้างความเข้มแข็งของโครงสร้างพื้นฐานทางด้าน วทน. เพื่อพัฒนาและขยายบทบาทหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานทางด้าน วทน. เพิ่มจำนวนการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ เพิ่มสัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาภาคเอกชน และเกิดการกระจายความเจริญอย่างทั่วถึง ซึ่งในกลยุทธ์ที่ 5.3 นี้ได้กำหนดมาตรการเพื่อรองรับเป้าหมายในการพัฒนาปัจจัยสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐานทางด้าน วทน. ไว้คือ มาตรการที่ 5.3.2 การพัฒนาระบบคุณภาพและมาตรฐาน (MSTQ) เป็นการพัฒนาเครือข่าย เพื่อเชื่อมโยงภาคส่วนต่างๆ ทั้งภาครัฐ สถาบันการศึกษา และภาคการผลิต เพื่อพัฒนาระบบมาตรฐานของไทย และเชื่อมโยงกับกลไกการคุ้มครองผู้บริโภคภายในประเทศ เพื่อกำกับดูแลการผลิตและการนำเข้าสินค้า มาตรการที่ 5.3.4 การส่งเสริมให้มีการบริการ วทน. แบบเบ็ดเสร็จอย่างทั่วถึง และ มาตรการที่ 5.3.5 การส่งเสริมการใช้โครงสร้างพื้นฐานทางด้าน วทน. ของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังจะเห็นได้ว่า แผนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ได้กำหนดให้ประเด็นโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหนึ่งในแนวทางสำคัญที่ประเทศไทยจะต้องทำการพัฒนา เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากการมีโครงสร้างพื้นฐานในรูปแบบต่างๆ ร่วมกัน โดยกำหนดให้มีการเชื่อมโยงข้อมูลจากภาคส่วนต่างๆ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันวิจัย และสถาบันการศึกษา เพื่อจะได้ทราบถึงการถือครองโครงสร้างพื้นฐานของแต่ละภาคส่วน เพื่อวางแผนให้เกิดการเชื่อมโยงและมุ่งสู่การใช้ประโยชน์ในโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวร่วมกัน เพื่อผลักดันให้งานวิจัยสามารถออกสู่เชิงพาณิชย์และเชิงสังคมได้อย่างเป็นรูปธรรม

2.3 สถานการณ์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศไทย

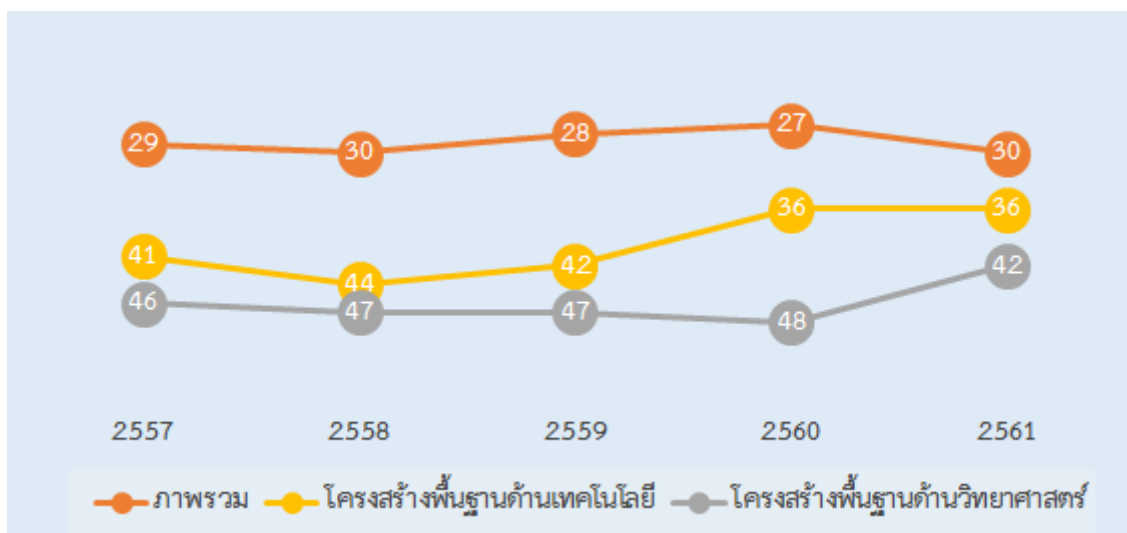
2.3.1 ความสามารถในการแข่งขันทางด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

สถาบัน IMD World Competitiveness Center ซึ่งเป็นหน่วยงานที่จัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ โดยได้ทำการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันใน 4 ด้านด้วยกัน คือ 1) สภาวะเศรษฐกิจ (Economic Performance) 2) ประสิทธิภาพของภาครัฐ (Government Efficiency) 3) ประสิทธิภาพของภาคธุรกิจ (Business Efficiency) และ 4) โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ซึ่งผลจากการจัดอันดับในภาพรวมโดย IMD พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนความสามารถในการแข่งขันในปี 2561 อยู่ที่ 79.45 คะแนน หรือคิดเป็นอันดับที่ 30 จากประเทศที่ทำการจัดอันดับทั้งสิ้น 63 ประเทศ ลดลงจากปี 2560 ที่อยู่ในอันดับที่ 27 หรือมีคะแนนรวมทั้งสิ้น 80.10 คะแนน โดยอันดับที่ลดลงนี้เป็นไปในลักษณะเดียวกันกับประเทศอื่นๆ ในอาเซียน อันได้แก่ สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย มีเพียงมาเลเซียซึ่งเป็นประเทศเดียวในกลุ่มประเทศอาเซียนที่มีอันดับดีขึ้นจากปีที่ผ่านมา

อันดับขีดความสามารถในการแข่งขันในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์นั้นพบว่า ในปี 2561 ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันอยู่ในอันดับที่ 42 ซึ่งเป็นอันดับที่ดีขึ้นจากปี 2560 กว่า 6 อันดับ (อันดับที่ 48) ซึ่งเป็นผลจากการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนที่มีเพิ่มมากขึ้น อันเป็นผลจากการที่ภาครัฐออกมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนในด้านต่างๆ เช่น ในเรื่องของสิทธิประโยชน์ทางภาษี และการเปิดโอกาสให้นักวิจัยภาครัฐสามารถทำงานร่วมกับภาคเอกชน เป็นต้น และหากพิจารณาตัวชี้วัดทั้ง 25 ตัวที่ใช้ในการจัดอันดับด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์นั้น พบว่า ตัวชี้วัดในเรื่องของบุคลากรด้านวิจัยและพัฒนาเป็นตัวชี้วัดที่ประเทศไทยมีอันดับที่ดีกว่าตัวชี้วัดในด้านอื่นๆ (อันดับที่ 17 และ 20) รองลงมาคือ ตัวชี้วัดทางด้านค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน ซึ่งประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 29 จากประเทศที่มีการประเมินทั้งหมด 63 ประเทศในส่วนของตัวชี้วัดที่ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งพัฒนานั้น ได้แก่ ตัวชี้วัดในเรื่องจำนวนสิทธิบัตรต่อประชากร และจำนวนสิทธิบัตรที่ยื่นขอภายในประเทศต่อจำนวนประชากร ซึ่งประเทศไทยมีอันดับของตัวชี้วัดดังกล่าวอยู่ในอันดับที่ 56 และ 55 ตามลำดับ นอกจากนี้ในเรื่องของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัย

และพัฒนาของทั้งประเทศต่อประชากร ซึ่งประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 49 ก็เป็นอีกหนึ่งตัวชี้วัดที่จะต้องเร่งแก้ไข¹⁴

ภาพที่ 2.5 อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ อ้างอิงจาก IMD World Competitiveness Yearbook 2014 - 2018

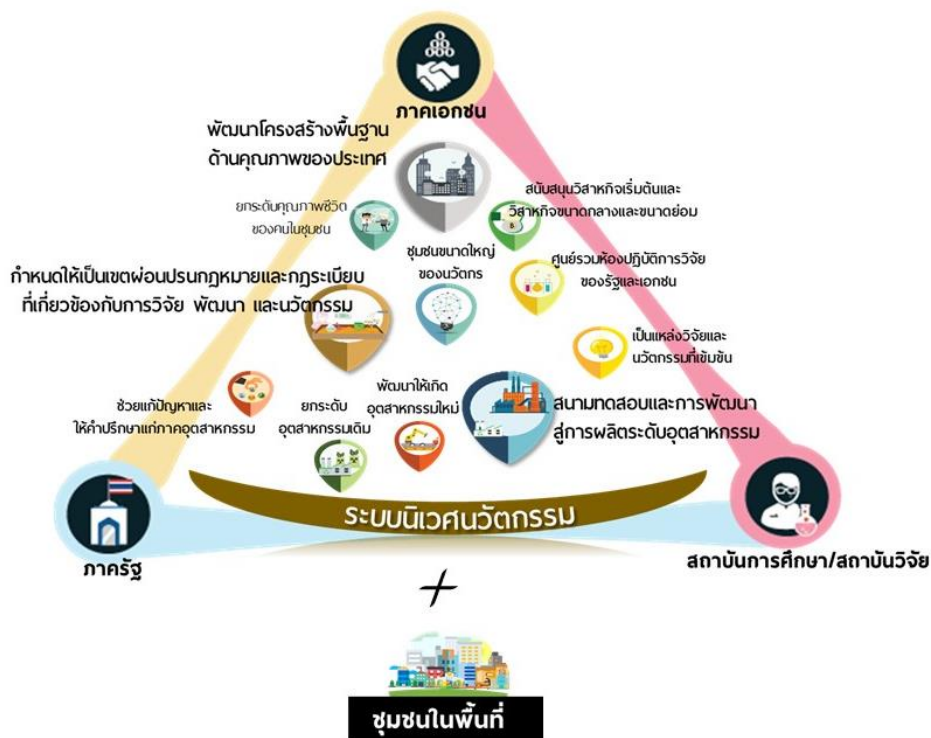
สำหรับอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีนั้น พบว่า ในปี 2560 และ 2561 ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันในด้านดังกล่าวอยู่ในอันดับที่คงที่ คือ อันดับที่ 36 โดยตัวชี้วัดในเรื่องของสัดส่วนการจดทะเบียนเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบเคลื่อนที่ 3G และ 4G สัดส่วนการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรม และอัตราค่าบริการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็น 2 ตัวชี้วัดที่ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันในอันดับที่ดีที่สุดคือ อันดับที่ 3 และ 13 ตามลำดับ ในส่วนของตัวชี้วัดที่ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงนั้นได้แก่ ตัวชี้วัดในเรื่องของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อประชากร และจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงต่อประชากร ซึ่งประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันในเรื่องดังกล่าวอยู่ในลำดับที่ 54 55 และ 58 ตามลำดับ จากจำนวนประเทศที่มีการจัดอันดับทั้งสิ้น 63 ประเทศ¹⁵

จากผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งจัดทำโดย IMD ดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันทั้งในเรื่องของโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีในอันดับที่ต่ำกว่า 30 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ในยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่ตั้งเป้าหมายให้ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันทั้ง 2 ด้านไม่เกินอันดับที่ 30

2.3.2 การสนับสนุนของภาครัฐในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

จากการที่ภาครัฐได้กำหนดให้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งในยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 และยุทธศาสตร์การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยเอื้อด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งกำหนดไว้ในนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 แล้ว ภาครัฐยังได้ดำเนินการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับนวัตกรรมในอนาคตผ่านทางโครงการต่างๆ ภายใต้โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งเป็นหนึ่งในแผนยุทธศาสตร์ภายใต้ Thailand 4.0 เช่น เขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือที่รู้จักกันในนาม EECi ซึ่งเป็นพื้นที่ที่จะจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นไปที่การวิจัยเพื่อต่อยอดไปสู่การใช้งานจริง (Translational Research) เช่น ห้องปฏิบัติการวิจัย ห้องทดลองภาคสนาม ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบ โรงงานต้นแบบ และโรงงานสาธิต เป็นต้น¹⁶

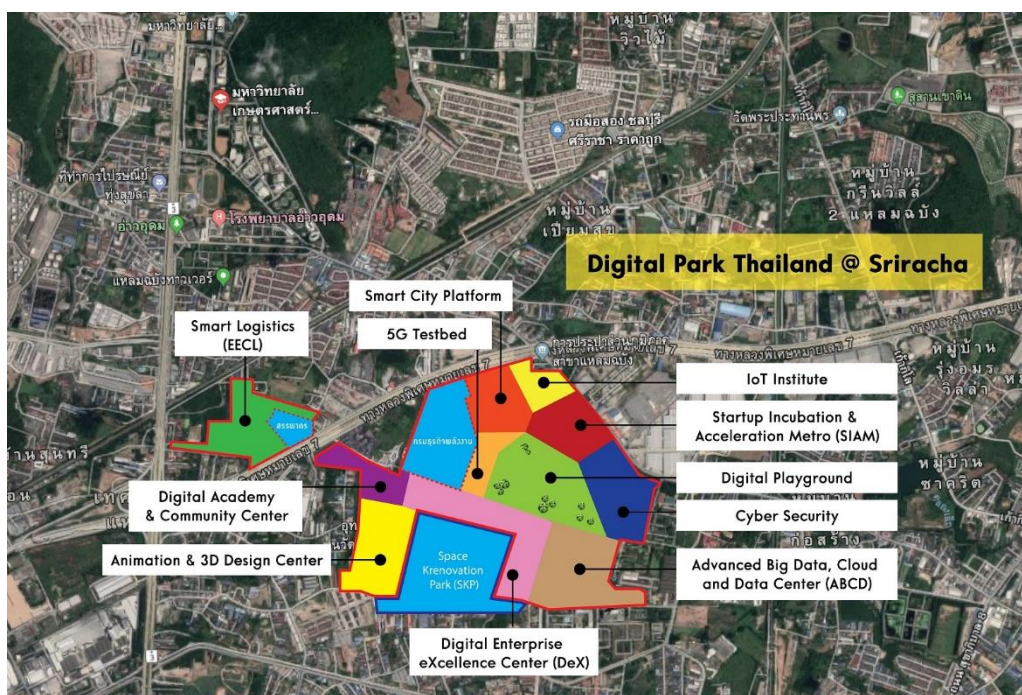
ภาพที่ 2.6 ระบบนิเวศนวัตกรรมในเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก



ที่มา: โครงการเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

นอกจากนี้ ยังมีโครงการ Digital Park Thailand ซึ่งเป็นพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษเพื่อรองรับการสร้างสรรค์นวัตกรรมดิจิทัลแห่งอนาคต โดยในพื้นที่ดังกล่าวนี้ได้วางแผนให้มีการจัดสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีอยู่ในโซนที่เรียกว่า Innovation Zone ซึ่งจะประกอบไปด้วยห้องปฏิบัติการทดลองนวัตกรรมดิจิทัล ศูนย์ทดสอบเชิงพาณิชย์ ศูนย์เรียนรู้ และศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีดิจิทัล¹⁷

ภาพที่ 2.7 เคাঁโครงแนวคิดของ Digital Park Thailand



ที่มา: Digital Park Thailand

Food Innopolis หรือเมืองนวัตกรรมอาหาร ก็เป็นอีกหนึ่งโครงการที่สร้างขึ้นและมีการให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อใช้ในการวิจัยพัฒนา นวัตกรรมทางด้านอาหาร โดยตัวอย่างของโครงสร้างพื้นฐานที่ปรากฏอยู่ใน Food Innopolis นี้ เช่น ห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัยพัฒนา และนวัตกรรมด้านอาหารและที่เกี่ยวข้องกับอาหาร Nano Cosmeceutical Lab และ NSTDA Central Testing Center เป็นต้น¹⁸

นอกจากโครงการขนาดใหญ่ดังกล่าวของภาครัฐแล้ว กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้ความสำคัญกับโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อนำไปสู่การต่อยอดในเชิงพาณิชย์ ก็ได้มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวใน 3 ส่วนคือ การพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การพัฒนาอุทยานวิทยาศาสตร์ และการพัฒนาระบบให้บริการเทคนิคด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยในส่วนของระบบให้บริการเทคนิคด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้รวบรวมข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน

ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากภาคส่วนต่างๆ เพื่อให้ผู้สนใจได้เข้าถึงข้อมูล และเกิดการใช้ประโยชน์ในโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกัน โดยระบบและฐานข้อมูลดังกล่าวนี้ ได้แก่

- ระบบการให้บริการเทคนิคด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบเบ็ดเสร็จ ของ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (MOST One Stop Service): ฐานข้อมูลนี้เป็นการ เชื่อมโยงข้อมูลเครื่องมือและปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็นที่มีอยู่ภายในกระทรวงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี โดยผู้รับบริการสามารถค้นหาข้อมูล รวมถึงรับ-ส่งตัวอย่างทดสอบ/สอบเทียบ ได้ อย่างเบ็ดเสร็จครบวงจร ณ จุดจุดเดียว¹⁹
- ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Infrastructure Databank: STDB): จัดทำขึ้นโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งในส่วนของนักวิทยาศาสตร์ ผลงานวิจัย เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ และห้องปฏิบัติการ จากหน่วยงานภาครัฐ และมหาวิทยาลัย อีกทั้งยังมีบริการ สำรองเวลาใช้งานผ่านทางเว็บไซต์อีกด้วย²⁰
- ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI) เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานและห้องปฏิบัติการทดสอบ ตาม กระบวนการตรวจสอบและประเมินเพื่อรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามกระบวนการของ MSTQ คือ มาตรวิทยา (Metrology) การกำหนดมาตรฐาน (Standardization) การ วิเคราะห์ทดสอบ (Testing) และการรับรองระบบ (Quality Assurance) โดยฐานข้อมูลนี้ จัดทำขึ้นโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ²¹
- NSTDA Characterization and Testing Service Center (NCTC) เป็น หน่วยงาน ที่ ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ด้วยเทคนิคต่างๆ รวมทั้งให้คำแนะนำทาง เทคนิค การใช้อุปกรณ์/ เครื่องมือวิเคราะห์ทดสอบ ซึ่งจัดตั้งขึ้นโดยสำนักงานพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- ฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทที่ 3

สถานภาพโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research

ดังที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตของการศึกษาในบทที่ 1 ว่า การสำรวจโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในครั้งนี้ ครอบคลุมเฉพาะ การสำรวจโครงสร้างพื้นฐานฯ ในส่วนของโรงงานต้นแบบ โรงงานสาธิต สถานีวิจัย (แปลงทดลองและวิจัย โรงเรือนทดลอง บ่อทดลอง) และศูนย์สัตว์ทดลอง โดยมุ่งเน้นการสำรวจในหน่วยงานวิจัยของรัฐ สถาบันการศึกษา และมหาวิทยาลัยที่มีการลงนามความร่วมมือบันทึกข้อตกลงเขตนวัตกรรมระเบียบเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EECI) จำนวน 30 แห่ง เพื่อที่จะได้ทราบถึงจำนวนของโครงสร้างพื้นฐานฯ ในแต่ละประเภท รวมถึงสถานภาพการให้บริการของโครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าว โดยในภาพรวมของการสำรวจพบว่า จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 30 แห่งนั้น มีกลุ่มตัวอย่างที่ทำการตอบกลับข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 18 แห่ง คิดเป็นสัดส่วนที่ร้อยละ 60.0 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยมหาวิทยาลัยเป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนการตอบกลับมากที่สุด คือ ร้อยละ 65.2 รองลงมาคือ หน่วยงานวิจัยของรัฐ คิดเป็นสัดส่วนที่ร้อยละ 60.0 อย่างไรก็ตามมีเพียงสถาบันการศึกษาเท่านั้นที่พบว่า ไม่มีการตอบกลับข้อมูลดังกล่าว

ตารางที่ 3.1 จำนวน และสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง

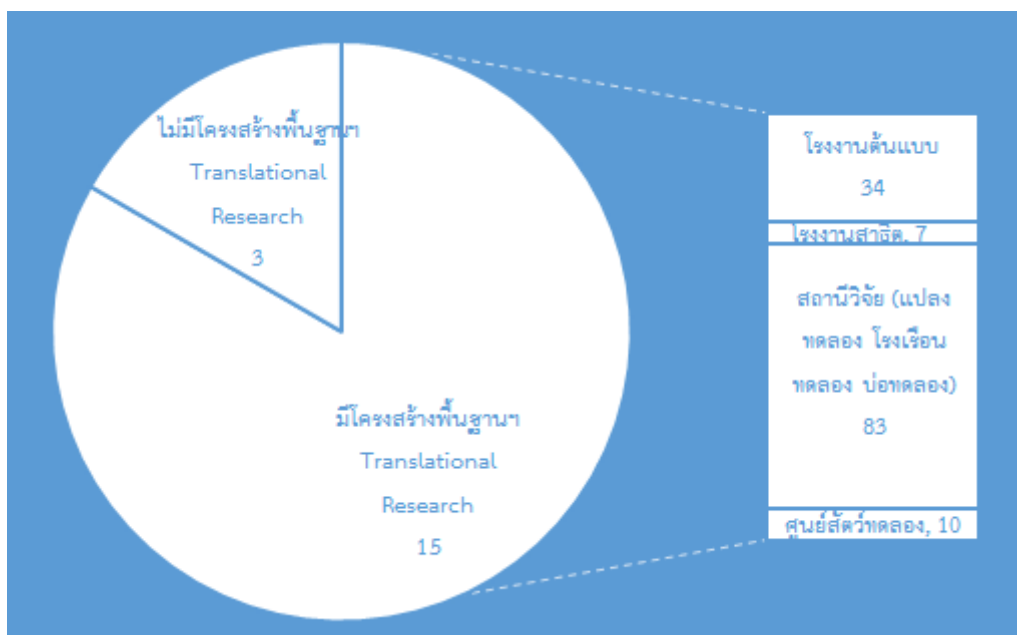
ประเภท	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (แห่ง)	จำนวนที่ตอบกลับ (แห่ง)	สัดส่วน (%)
หน่วยงานวิจัยของรัฐ	5	3	60.0
สถาบันการศึกษา	2	0	0.0
มหาวิทยาลัย	23	15	65.2
รวม	30	18	60.0

ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำหรับภาพรวมของข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่มีการตอบกลับจำนวน 18 แห่งนั้นพบว่า มีกลุ่มตัวอย่างเพียง 3 แห่งเท่านั้นที่ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ทั้งในส่วนของโรงงานต้นแบบ โรงงานสาธิต สถานีวิจัย (แปลงวิจัยและทดลอง บ่อทดลอง โรงเรือนทดลอง) และศูนย์สัตว์ทดลอง ซึ่งประกอบไปด้วย สถาบันมาตรวิทยา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างอีก 15 แห่งที่มีโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research นั้น ข้อมูลจากการสำรวจพบว่า ในทุกแห่งมีโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research มากกว่า 1 ประเภทแทบทั้งสิ้น โดยสถานีวิจัย (แปลงวิจัยและทดลอง บ่อทดลอง โรงเรือนทดลอง) นับได้ว่าเป็นประเภทของโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่

เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่มีในหน่วยงานทั้ง 15 แห่งมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ 83 สถานีวิจัย รองลงมาคือ โรงงานต้นแบบ จำนวน 34 โรงงาน และศูนย์สัตว์ทดลอง จำนวน 10 ศูนย์ ในส่วนของโรงงาน สาธิตนั้นพบว่า เป็นประเภทของโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่มีจำนวนน้อยที่สุดคือ 7 โรงงาน

ภาพที่ 3.1 จำนวนโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ของกลุ่มตัวอย่าง



ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

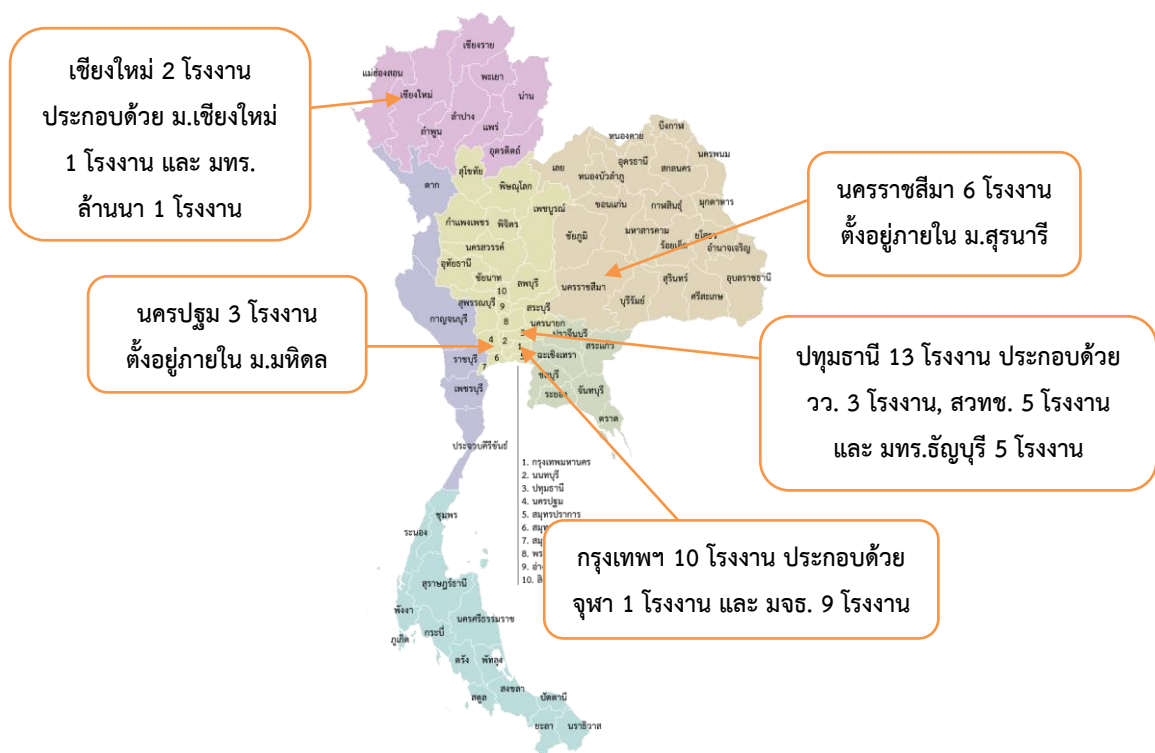
อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงสถานภาพการเปิดให้บริการของโครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าวกลับพบว่า มี 5 แห่งที่ปัจจุบันได้ยุติการดำเนินงานลง เนื่องจากขาดบุคลากร นอกจากนี้ยังมีอีก 1 แห่ง ที่อยู่ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และอีก 38 แห่งที่ไม่ทราบข้อมูลสถานภาพการเปิดให้บริการที่แน่ชัด ทำให้ในปัจจุบันมีโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่เปิดดำเนินการอยู่และทราบสถานภาพการให้บริการทั้งสิ้น 90 แห่ง

ผลจากการสำรวจยังแสดงให้เห็นว่า มหาวิทยาลัยที่อยู่ในกลุ่มของมหาวิทยาลัยวิจัยเป็นกลุ่มที่มีจำนวนของโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research มากที่สุดอยู่ใน 3 อันดับแรก คือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 26 โครงสร้างพื้นฐาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 19 โครงสร้างพื้นฐาน และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 12 โครงสร้างพื้นฐาน ในส่วนของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) นับได้ว่าเป็นหนึ่งหน่วยงานวิจัยของรัฐที่มีโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research เป็นจำนวนมาก เพียงแต่โครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าวนั้น มิได้ถือครองหรือตั้งอยู่

ภายใน สวทช. ทั้งหมด แต่เป็นการจัดตั้งในลักษณะของความร่วมมือระหว่าง สวทช. และมหาวิทยาลัยต่างๆ¹ ทำให้โครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าวจึงกระจายอยู่ตามมหาวิทยาลัยที่มีความร่วมมือระหว่างกัน สำหรับรายละเอียดของโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในแต่ละประเภะนั้น มีข้อมูลดังต่อไปนี้

โรงงานต้นแบบ: ผลการสำรวจพบว่า โครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในประเภทโรงงานต้นแบบนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 34 โรงงาน จากกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างพื้นฐานฯ ประเภทนี้จำนวน 8 แห่ง โดยโรงงานต้นแบบส่วนใหญ่จะกระจุกตัวอยู่ในกรุงเทพฯ และปริมณฑลมากถึง 26 โรงงาน และส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในหน่วยงานวิจัยของรัฐ รวมถึงมหาวิทยาลัยวิจัย นอกจากนี้ยังมีโรงงานต้นแบบบางส่วนที่มีการจัดตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีกด้วย สำหรับโรงงานต้นแบบที่จัดตั้งขึ้น ส่วนใหญ่เน้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อผลิตในอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจรมากเป็นอันดับ 1 รองลงมาคืออุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ การจัดการสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร และอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ ตามลำดับ

ภาพที่ 3.2 จำนวนและสถานที่ตั้งโรงงานต้นแบบของกลุ่มตัวอย่าง



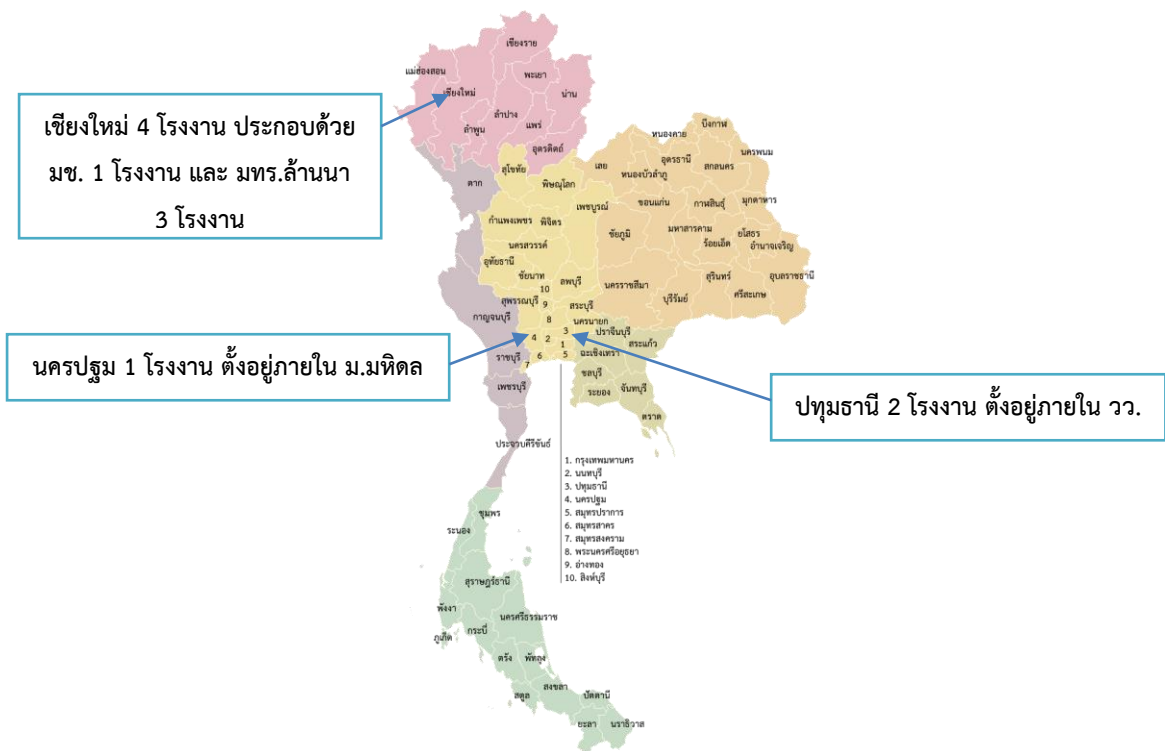
ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปรับปรุงจาก วิกีพีเดีย

¹ จำนวนโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่ตั้งอยู่ภายใน สวทช. นั้นมีจำนวน 8 โครงสร้างพื้นฐาน และโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่ สวทช. เข้าไปร่วมจัดตั้งนั้นมีจำนวน 21 แห่ง

เมื่อทำการตรวจสอบถึงสถานภาพการเปิดให้บริการของโรงงานต้นแบบทั้ง 34 โรงงานกลับพบว่า โรงงานต้นแบบที่ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีทั้ง 5 โรงงาน ปัจจุบันได้ยุติการดำเนินการ เนื่องจากปัญหาเรื่องการขาดแคลนบุคลากร สำหรับอีก 29 โรงงานนั้น พบว่า มี 4 โรงงานที่ไม่ทราบสถานภาพการให้บริการที่แน่ชัด ในส่วนของโรงงานต้นแบบที่มีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกนั้นพบว่า มีจำนวนทั้งสิ้น 13 โรงงาน โดยส่วนใหญ่เป็นโรงงานที่ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สวทช. และมหาวิทยาลัยมหิดล อย่างไรก็ตาม การเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกมักเป็นไปในลักษณะของการเข้ามาศึกษาดูงาน แต่ถ้าต้องการเข้ามาใช้บริการวิเคราะห์/ ทดสอบ หรือการใช้เครื่องมือต่างๆ จำเป็นต้องมีการทำบันทึกความเข้าใจ หรือ MOU ร่วมกัน หรือเป็นการทำวิจัยร่วมเท่านั้น จึงจะสามารถเข้ามาใช้บริการต่างๆ ของโรงงานต้นแบบได้ ในส่วนของ 12 โรงงานที่แจ้งว่าไม่เปิดให้บริการนั้น จากการสำรวจพบว่า เป็นโรงงานต้นแบบที่ตั้งขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น

โรงงานสาธิต: นับได้ว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่มีจำนวนน้อยที่สุดจากผลการสำรวจ โดยมีเพียง 7 โรงงาน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 แห่ง สำหรับการกระจายตัวของโรงงานสาธิตนั้นพบว่า มีการกระจายตัวอยู่ในภาคเหนือ และภาคกลางในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน โดยโรงงานสาธิตส่วนใหญ่จัดตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆ และมีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกได้เข้ามาศึกษา/ ดูงาน รวมถึงจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผลิตในโรงงานสาธิตดังกล่าว

ภาพที่ 3.3 จำนวนและสถานที่ตั้งโรงงานสาธิตของกลุ่มตัวอย่าง



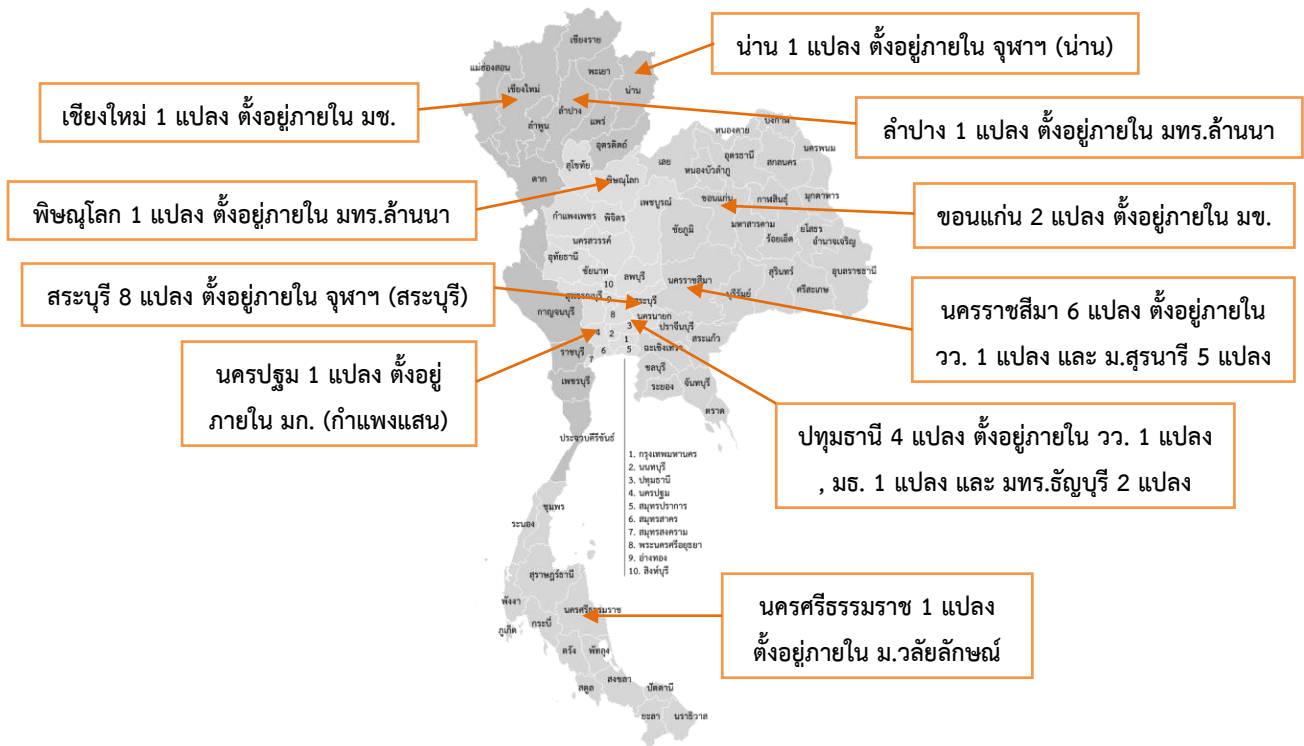
ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปรับปรุงจาก วิกีพีเดีย

ในส่วนของอุตสาหกรรมที่โรงงานสาธิตได้ทำการผลิตนั้น จากการสำรวจพบว่า โรงงานสาธิตส่วนใหญ่ จะทำการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด เพื่อจำหน่ายภายในมหาวิทยาลัยและพื้นที่ใกล้เคียง รวมถึงเปิดโอกาสให้ ผู้ประกอบการในพื้นที่ได้เข้ามาศึกษาวิธีการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดดังกล่าว นอกจากนี้ ยังพบโรงงานสาธิต ทางด้านการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ การแปรรูปอาหาร เชื้อเพลิงชีวภาพ การจัดการสิ่งแวดล้อม และ โรงงานสาธิตทางด้านวัสดุในจำนวนที่เท่าๆ กัน

สถานีวิจัย (แปลงวิจัยและทดลอง โรงเรือนทดลอง บ่อทดลอง): เนื่องจากองค์ประกอบของสถานี วิจัยนั้น ประกอบไปด้วยโครงสร้างพื้นฐานฯ ในหลายส่วน ดังนั้นในการสำรวจและประมวลผลข้อมูลจึงขอแยก องค์ประกอบในแต่ละโครงสร้างพื้นฐานฯ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แปลงวิจัยและทดลอง: ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพบว่า มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 แห่งที่แจ้งว่ามีแปลง วิจัยและทดลอง โดยจำนวนของแปลงวิจัยและทดลองที่รวบรวมได้นั้นมีมากถึง 26 แปลง ซึ่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย เป็นมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนแปลงทดลองและวิจัยมากที่สุดจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยแปลง วิจัยและทดลองดังกล่าวตั้งอยู่ภายในโครงการพัฒนาที่ดินจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สระบุรี นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ก็เป็นอีกหนึ่งมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนแปลงวิจัยและทดลองมากถึง 5 แปลง ด้วยกัน จะเห็นได้ว่า แปลงวิจัยและทดลองนั้นมีการกระจายตัวอยู่ตามภูมิภาคต่างๆ ทั้งในกลุ่มของ มหาวิทยาลัยวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และหน่วยงานวิจัยของรัฐ

ภาพที่ 3.4 จำนวนและสถานที่ตั้งแปลงวิจัยและทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

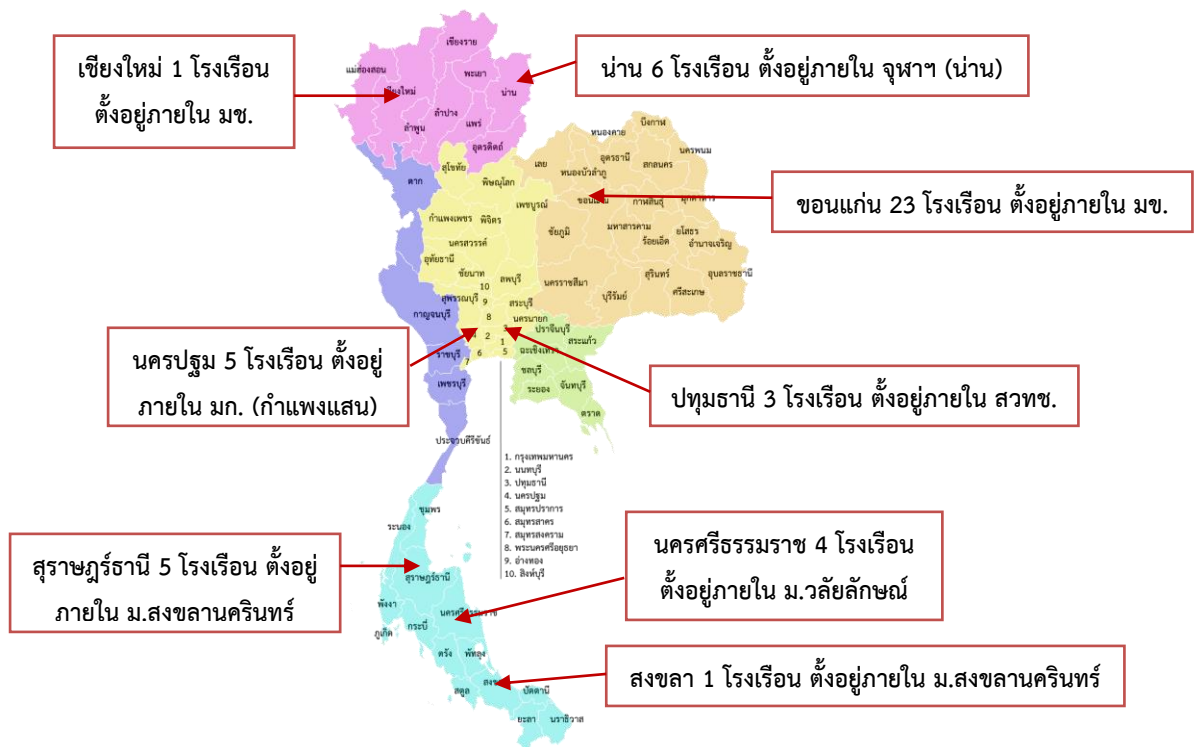


ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปรับปรุงจาก วิกีพีเดีย

โดยแปลงวิจัยและทดลองนั้นมีความหลากหลายในการปลูกพืชค่อนข้างมาก ทั้งทำเป็นแปลงนาสาธิต การปลูกพืชพลังงาน และพืชเพื่ออุตสาหกรรม นอกจากนี้ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารียังได้นำแปลงวิจัยและทดลองไปใช้ทดลองการให้น้ำในระบบต่างๆ อีกด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงสถานภาพการให้บริการกลับพบว่า กว่าร้อยละ 61.5 หรือราว 16 แปลงจากทั้งหมด 26 แปลง ไม่เปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอก แต่จัดตั้งขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย และทำวิจัยภายในหน่วยงานเท่านั้น สำหรับแปลงวิจัยและทดลองที่เปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกจำนวน 4 แปลงนั้น ก็ให้บริการในลักษณะของการศึกษา/ ดูงานแก่เกษตรกร หรือผู้ประกอบการภายในพื้นที่ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ต่างๆ

โรงเรียนทดลอง: นับได้ว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่มีในกลุ่มตัวอย่างมากเป็นอันดับ 1 โดยมีจำนวนมากถึง 48 โรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 6 แห่ง สำหรับมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นหนึ่งในมหาวิทยาลัยวิจัยนั้น นับได้ว่ามีโรงเรียนทดลองมากที่สุด ถึง 23 โรงเรียน นอกจากมหาวิทยาลัยขอนแก่นแล้ว ยังพบว่าโรงเรียนทดลองส่วนใหญ่ก็ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยที่เป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแทบทั้งสิ้น ทั้งศูนย์การเรียนรู้และบริการวิชาการเครือข่ายแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพที่ 3.5 จำนวนและสถานที่ตั้งโรงเรียนทดลองของกลุ่มตัวอย่าง



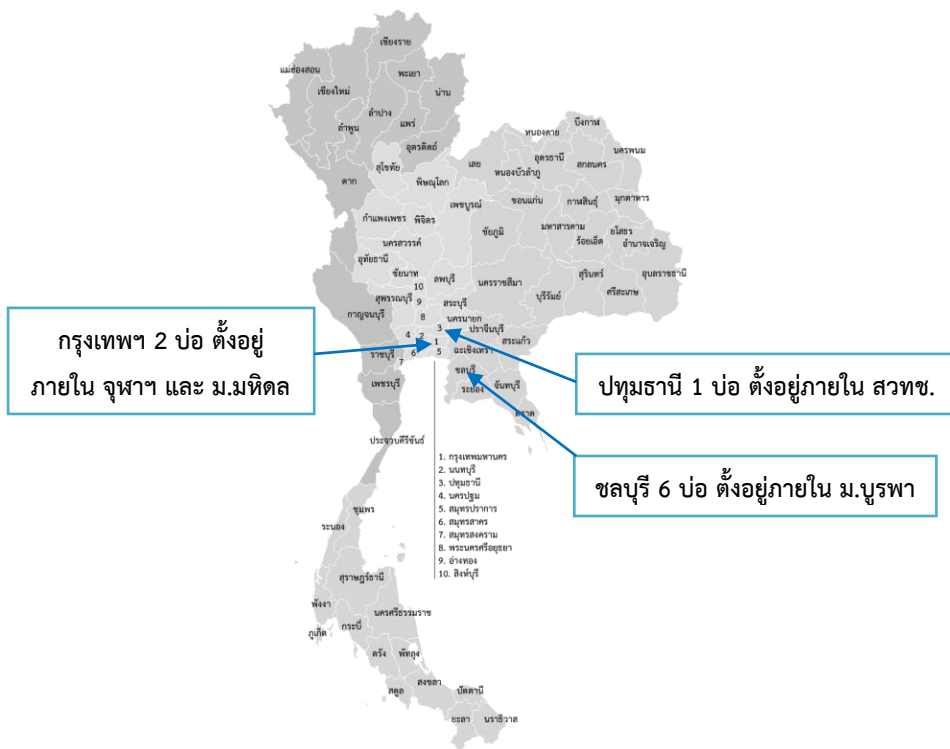
ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปรับปรุงจาก วิกีพีเดีย

สำหรับภาพรวมของโรงเรียนทดลองนั้น จากการสำรวจพบว่า โรงเรียนทดลองที่จัดตั้งขึ้นส่วนใหญ่ (39 โรงเรียน) ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจ เช่น สุกร ไก่ โค กระบือ และแพะ เป็นต้น โดยโรงเรียนทดลองที่ใช้

เพาะเลี้ยงพืชมีเพียง 8 โรงเรือนเท่านั้น ซึ่งใช้งานในด้านต่างๆ เช่น ปลูกพืชทดลอง ทดสอบโรคและแมลง ผสมพันธุ์พืช และทดลองเนื้อเยื่อพืช เป็นต้น ในส่วนของสถานภาพการให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกนั้นพบว่า มี 27 โรงเรือนที่ไม่ทราบถึงสถานภาพการเปิดให้บริการที่แน่ชัด แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ก็มีกว่า 18 โรงเรือนที่มีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกและเกษตรกรภายในพื้นที่ให้เข้าไปศึกษา/ ดูงาน โดยยังเน้นการให้บริการสำหรับการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย และการทำวิจัยเป็นหลัก

ข้อทดลอง: ถึงแม้ว่า บ่อทดลองจะไม่ใช้โครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่พบเป็นจำนวนมากในกลุ่มตัวอย่าง แต่จะสังเกตได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีบ่อทดลองเป็นจำนวนมากนั้น มักอยู่ในพื้นที่ที่ใกล้ทะเล และมีภารกิจหลักในการดูแลและพัฒนาสัตว์และพืชทางทะเล โดยข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างนั้นพบว่า มหาวิทยาลัยบูรพา ในส่วนของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนของบ่อทดลองมากที่สุด คือ 6 บ่อ ทั้งบ่อที่ใช้สำหรับเพาะพันธุ์พืชทะเล สาหร่ายทะเล ดอกไม้ทะเล รวมถึงบ่อสำหรับเพาะเลี้ยงปลาทะเลสวยงาม โดยจำนวนบ่อทดลองที่ได้จากการสำรวจทั้งหมด 9 บ่อนั้น มีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกทั้งหมด แต่เฉพาะการเข้าไปศึกษา/ ดูงานเท่านั้น

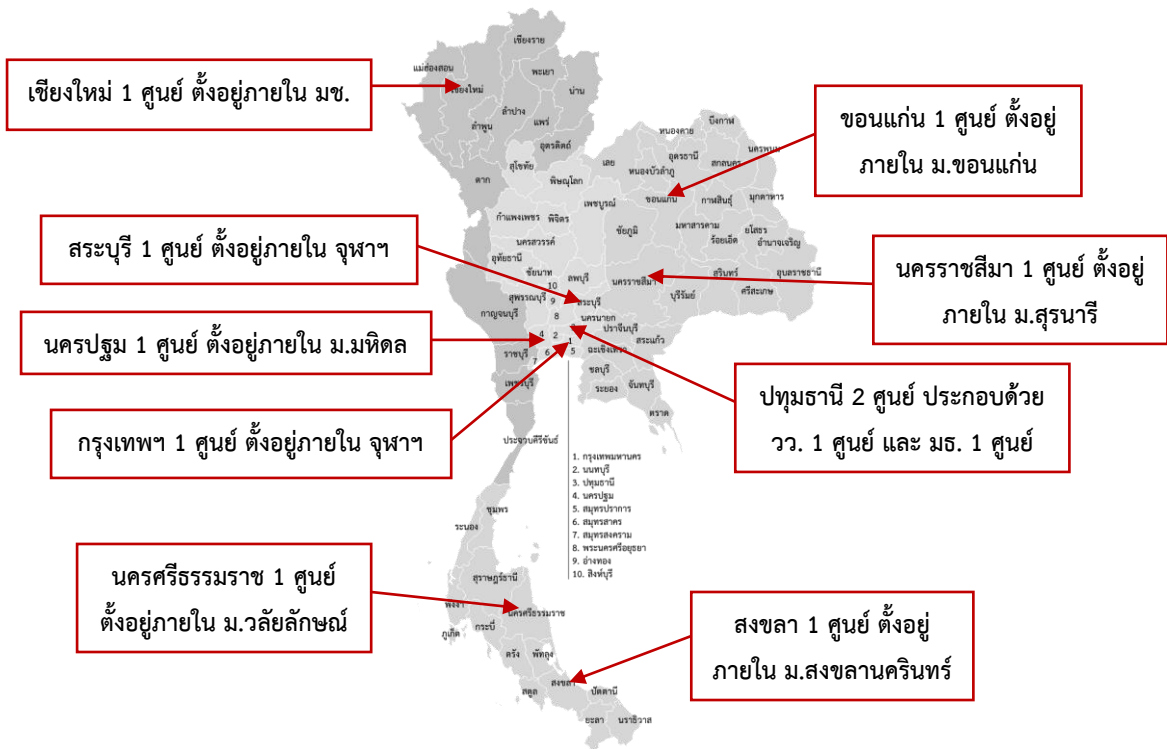
ภาพที่ 3.6 จำนวนและสถานที่ตั้งบ่อทดลองของกลุ่มตัวอย่าง



ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปรับปรุงจาก วิกีพีเดีย

ศูนย์สัตว์ทดลอง: นับได้ว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่มีการกระจายตัวอยู่ในทุกภูมิภาค โดยภาคกลางเป็นภูมิภาคที่มีจำนวนศูนย์สัตว์ทดลองตั้งอยู่มากที่สุดถึง 5 ศูนย์ ได้แก่ ภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยมหิดล และภายในโครงการพัฒนาที่ดินจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สระบุรี

ภาพที่ 3.7 จำนวนและสถานที่ตั้งศูนย์สัตว์ทดลองของกลุ่มตัวอย่าง



ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปรับปรุงจาก วิกิพีเดีย

สำหรับสถานภาพการให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกนั้นพบว่า มีศูนย์สัตว์ทดลองเพียง 3 แห่งเท่านั้น ที่ไม่มีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอก ได้แก่ เรือนเลี้ยงสัตว์ทดลอง สถานสัตว์ทดลองภาคใต้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หน่วยเลี้ยงสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์สัตว์ทดลอง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ซึ่งศูนย์สัตว์ทดลองเหล่านี้ตั้งขึ้นเพื่อใช้สำหรับการทำวิจัย การทดลอง และการเรียนการสอนภายในหน่วยงานเท่านั้น อย่างไรก็ตามหน่วยเลี้ยงสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ให้ข้อมูลว่า เนื่องจากปัจจุบันหน่วยเลี้ยงสัตว์ทดลองของมหาวิทยาลัยอยู่ระหว่างดำเนินการปรับปรุงเพื่อขอรับมาตรฐาน จึงยังไม่สามารถเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกได้ ซึ่งคาดว่าจะมีการเปิดให้บริการได้ประมาณปี 2563 ในส่วนของศูนย์สัตว์ทดลองอีก 7 แห่งที่มีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกนั้นพบว่า มีบางแห่ง เช่น ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถึงแม้จะเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอก แต่ก็ยังไม่เคยมีหน่วยงานใดเข้ามาใช้บริการ เนื่องจากทางศูนย์ฯ ไม่ได้ทำการ

ประชาสัมพันธ์เพื่อแจ้งให้หน่วยงานภายนอกทราบ นอกจากนี้ ศูนย์สัตว์ทดลองภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ยังได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า ถึงแม้ศูนย์ฯ จะมีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอก แต่หน่วยงานที่เข้ามาใช้บริการนั้นก็ยังมีเพียงหน่วยงานที่มีความร่วมมือกับทางมหาวิทยาลัย หรือเป็นหน่วยงานที่มีการทำวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัยเท่านั้น

ในส่วนของ การให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และบริการวิเคราะห์/ ทดสอบภายในศูนย์สัตว์ทดลอง จากการสำรวจพบว่า มีศูนย์สัตว์ทดลองจำนวน 6 แห่งที่มีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกทั้งในส่วน ของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และบริการวิเคราะห์/ ทดสอบ ได้แก่ ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์ สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยมหิดล หน่วยสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์สัตว์ทดลอง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์เลี้ยงสัตว์ทดลอง ศูนย์วิจัยไพร เมทแห่งชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่สำหรับศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีการให้บริการ เฉพาะการวิเคราะห์/ ทดสอบเท่านั้น ซึ่งหากกล่าวถึงการให้บริการวิเคราะห์/ ทดสอบของศูนย์สัตว์ทดลองใน แต่ละแห่งจะพบว่ามีบริการที่แตกต่างกันไป โดยในกลุ่มของศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยมหิดล ศูนย์ สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์สัตว์ทดลอง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์เลี้ยงสัตว์ทดลอง ศูนย์วิจัยไพรเมทแห่งชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นกลุ่มที่มีการให้บริการที่หลากหลาย ตั้งแต่บริการเลี้ยง สัตว์ การปฏิบัติกับสัตว์ การตรวจวิเคราะห์ การเก็บตัวอย่าง การให้บริการยาและสารเคมี ไปจนถึงการขนส่ง นอกจากนี้ภายในศูนย์เลี้ยงสัตว์ทดลอง ศูนย์วิจัยไพรเมทแห่งชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นศูนย์ สัตว์ทดลองในกลุ่มนี้ ยังมีการให้บริการที่แตกต่างจากศูนย์สัตว์ทดลองอื่นๆ คือ การให้บริการถ่ายภาพรังสี ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การทำอัลตราซาวด์ และการสกัด DNA เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นเพียงแห่งเดียวที่เปิดให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยในส่วนของ การวิเคราะห์/ ทดสอบนั้น มีการให้บริการทั้งในส่วนของ การเลี้ยง อาหาร วัสดุรองนอน ซึ่งเป็นบริการใน ลักษณะเดียวกันกับศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การที่รัฐบาลได้กำหนดวิสัยทัศน์ให้ประเทศไทยปรับเปลี่ยนเศรษฐกิจแบบเดิมไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม หรือที่รู้จักกันในนาม ไทยแลนด์ 4.0 นั้น โดยมุ่งหวังให้ประเทศไทยผลิตสินค้าในเชิงนวัตกรรมให้มากขึ้น ด้วยเหตุนี้ ทำให้การวิจัยและพัฒนาจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยผลักดันให้ประเทศพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตนวัตกรรมต่างๆ อย่างไรก็ตาม ปฏิเสธไม่ได้เลยว่า ประเทศไทยยังประสบปัญหาเรื่องการนำผลงานวิจัยไปเชื่อมโยงสู่การใช้ประโยชน์ ด้วยปัจจัยต่างๆ ทั้งในเรื่องของการไม่ได้ศึกษาตลาดอย่างเพียงพอ การก้าวไม่ทันเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ปัญหาเรื่องโครงสร้างพื้นฐานก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญ และเป็นปัญหาที่ประเทศไทยยังต้องเผชิญอยู่ โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานเพื่อขยายผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์ (Translational Research Infrastructure) ซึ่งนับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการนำเอาผลงานวิจัยไปสู่ภาคการผลิต และยังเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยเข้าด้วยกัน ด้วยเหตุนี้ ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการสำรวจในครั้งนี้ อาจเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยสนับสนุน และแสดงให้เห็นถึงข้อมูลของโครงสร้างพื้นฐาน วทน. ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ที่แต่ละหน่วยงาน หรือแต่ละมหาวิทยาลัยถือครองอยู่ เพื่อนำไปขยายผลสู่การสำรวจโครงสร้างพื้นฐาน วทน. ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในระดับประเทศ และก่อให้เกิดการเชื่อมโยงเพื่อใช้ประโยชน์ในโครงสร้างพื้นฐาน วทน. ฯ ดังกล่าวร่วมกันตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนและนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

การสำรวจโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ในครั้งนี้ ครอบคลุมโครงสร้างพื้นฐานใน 4 ประเภทด้วยกันคือ โรงงานต้นแบบ โรงงานสาธิต สถานีวิจัย (แปลงวิจัยและทดลอง โรงเรือนทดลอง บ่อทดลอง) และศูนย์สัตว์ทดลอง ซึ่งผลจากการสำรวจพบข้อมูลที่น่าสนใจหลายประการด้วยกัน ทั้งในแง่ของจำนวนของโครงสร้างพื้นฐาน การกระจายตัวของโครงสร้างพื้นฐาน สถานภาพและความพร้อมในการให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน ดังมีรายละเอียดในแต่ละประเด็นดังต่อไปนี้

จำนวนของโครงสร้างพื้นฐาน ข้อมูลจากการสำรวจช่วยให้ภาพของจำนวนโครงสร้างพื้นฐานที่ตั้งอยู่ภายในหน่วยงานต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื่องด้วยโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้โดยส่วนใหญ่จะไม่ได้มีการเปิดเผยรายละเอียดมากนัก โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์ทางการวิจัย หรือการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นแสดงให้เห็นว่า ไม่ว่าจะเป็หน่วยงานวิจัยของรัฐ หรือมหาวิทยาลัยก็ล้วนแล้วแต่มีโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research ไว้ในครอบครองด้วยกันทั้งสิ้น และมีมากถึง 128 โครงสร้างพื้นฐาน ใน 17 กลุ่มตัวอย่าง หรือเฉลี่ยแล้วอยู่ที่ 7 โครงสร้างพื้นฐานต่อกลุ่มตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท (หน่วยงานวิจัยของรัฐ มหาวิทยาลัยวิจัย และมหาวิทยาลัยอื่นๆ) ล้วนแล้วแต่มีโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ Translational

Research ในทุกประเภทด้วยกันทั้งสิ้น โดยมหาวิทยาลัยวิจัยนับได้ว่าเป็นแหล่งที่มีโครงสร้างพื้นฐานฯ ในสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ประเภทอื่นๆ ถึงกว่าร้อยละ 61.7 ของจำนวนโครงสร้างพื้นฐานฯ ทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยแล้วกลับพบว่า หน่วยงานวิจัยของรัฐกลับเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างพื้นฐานฯ มากกว่ากลุ่มอื่นๆ คือ 14 โครงสร้างพื้นฐานต่อหน่วยงาน ในขณะที่มหาวิทยาลัยวิจัย ซึ่งในภาพรวมมีสัดส่วนการถือครองโครงสร้างพื้นฐานฯ มากที่สุด กลับมีโครงสร้างพื้นฐานฯ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 11 โครงสร้างพื้นฐานต่อมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ประเภทของโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยวิจัยในจำนวนที่มากกว่ากลุ่มตัวอย่างประเภทอื่นๆ นั้นคือ โรงงานต้นแบบ แปลงวิจัยและทดลอง โรงเรือนทดลอง และศูนย์สัตว์ทดลอง

การกระจายตัวของโครงสร้างพื้นฐานฯ ถึงแม้ผลสำรวจจะพบว่าโครงสร้างพื้นฐานฯ ในแต่ละประเภทนั้นมีการกระจายตัวไปในแต่ละภูมิภาค แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวมกลับพบว่า โครงสร้างพื้นฐานฯ กว่าร้อยละ 34.4 กลับกระจุกตัวอยู่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเฉพาะในส่วนของโรงงานต้นแบบ และศูนย์สัตว์ทดลอง นอกจากนี้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็เป็นอีกหนึ่งภูมิภาคที่มีจำนวนโครงสร้างพื้นฐานฯ ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับ กทม.และปริมณฑลคือ ร้อยละ 30.5 โดยโครงสร้างพื้นฐานฯ ส่วนใหญ่ที่ตั้งอยู่นั้นจะเป็นแปลงวิจัยและทดลอง และโรงเรือนทดลอง เพื่อให้บริการแก่ชุมชนใกล้เคียงในการเข้ามาศึกษา ดูงาน หรือการเข้าพื้นที่เพื่อใช้ในการสาธิตทางด้านพืช และการเลี้ยงสัตว์

สถานภาพและความพร้อมในการให้บริการ แม้มีโครงสร้างพื้นฐานฯ กว่า 57 แห่งที่ระบุว่ามีการเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอก แต่การให้บริการนั้นส่วนใหญ่ก็เป็นไปในลักษณะของการเยี่ยมชม หรือเข้ามาศึกษา/ดูงาน แต่หากจะเข้าไปใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หรือใช้บริการทางด้านการวิเคราะห์/ทดสอบนั้น โดยส่วนมากมักพบข้อจำกัด คือ ต้องเป็นการทำวิจัยร่วม หรือเป็นหน่วยงานที่มีความร่วมมือกับเจ้าของโครงสร้างพื้นฐานฯ นั้นๆ เนื่องจากหน่วยงานที่ถือครองยังคงให้ความสำคัญกับการวิจัย การทดลอง และการเรียนการสอนภายในหน่วยงานเป็นหลัก ทำให้สถานภาพการเปิดให้บริการของโครงสร้างพื้นฐานฯ จึงยังมีใช้การเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกอย่างแท้จริง ถึงอย่างไรก็ตาม อาจด้วยข้อจำกัดในเรื่องของความพร้อมของบุคลากร หรือการที่ไม่ได้ประชาสัมพันธ์ให้หน่วยงานภายนอกได้ทราบถึงการมีเครื่องมือ และการให้บริการในรูปแบบต่างๆ จึงอาจทำให้หน่วยงานภายนอกจึงยังไม่ทราบข้อมูลหรือไม่แน่ใจในการเข้าไปขอใช้บริการ นอกจากนี้ ยังมีปัญหาหนึ่งที่น่าสนใจในกลุ่มของแปลงวิจัยและทดลอง คือ ในหน่วยงานวิจัยของรัฐบางแห่งรวมถึงมหาวิทยาลัยได้ให้ข้อมูลว่า แปลงวิจัยและทดลองส่วนใหญ่แล้วมีจำนวนไม่เพียงพอ ทำให้ในบางครั้งต้องไปใช้พื้นที่ของหน่วยงานอื่น หรือเข้าไปใช้พื้นที่ของเกษตรกรในบริเวณใกล้เคียงเพื่อใช้ในการวิจัยและทดลอง

อย่างไรก็ตาม ในเรื่องของประเภทการให้บริการนั้น กลับพบว่า มีโครงสร้างพื้นฐานฯ เพียง 9 แห่งเท่านั้นที่แจ้งว่ามีการเปิดให้หน่วยงานภายนอกสามารถเข้าไปใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้ โดยส่วนใหญ่เป็นศูนย์สัตว์ทดลองที่เปิดให้บริการในลักษณะนี้ ในขณะที่โรงงานต้นแบบที่มีการเปิดให้เข้าไปใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์นั้นก็มีเพียงแค่ 3 แห่งเท่านั้น นอกจากประเภทของการให้บริการแล้ว ในเรื่องของความหลากหลายของอุตสาหกรรมที่ให้บริการวิเคราะห์/ทดสอบนั้นก็พบว่า ในกลุ่มของโรงงานต้นแบบ และโรงงานสาธิตโดยส่วน

ใหญ่จะให้บริการวิเคราะห์/ทดสอบเพื่อรองรับการผลิตในอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร ตามมาด้วย อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ และการจัดการสิ่งแวดล้อมในจำนวนที่เท่าๆ กัน แต่สำหรับ โรงงานสาธิต เป็นที่น่าสังเกตว่า โรงงานสาธิตที่ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยตามภูมิภาค นิยมที่จะผลิตน้ำดื่มเพื่อ ออกจำหน่าย และเผยแพร่ความรู้การผลิตน้ำดื่มให้กับชุมชนที่ใกล้เคียง เช่นเดียวกันกับโครงสร้างพื้นฐานฯ ใน ประเภทของสถานีวิจัย อันประกอบไปด้วย แพลงวิจัยและทดลอง โรงเรือนทดลอง และบ่อทดลอง ที่นิยมปลูก พืช และเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจ เพื่อให้เกษตรกรในชุมชนได้เข้ามาศึกษา และเผยแพร่ความรู้ไปยังชุมชนใกล้เคียง

กล่าวโดยสรุป ถึงแม้ว่า โครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research จะพบได้เกือบ ทุกหน่วยงานวิจัยของรัฐ และมหาวิทยาลัย แต่โครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าวก็ยังถูกจำกัดไว้สำหรับการเรียนการ สอน หรือการทำวิจัยภายในหน่วยงานเป็นหลัก ถึงแม้จะมีการเปิดให้บริการในบางโครงสร้างพื้นฐานฯ ก็ตาม แต่ก็ยังพบข้อจำกัดในการเข้าไปใช้ จากการที่ต้องทำวิจัยร่วม หรือมีความร่วมมือระหว่างกัน แม้บางแห่งของ โครงสร้างพื้นฐานฯ จะมีการเปิดกว้างในหน่วยงานภายนอกต่างๆ ได้เข้ามาใช้บริการ แต่ก็ไม่ได้มีการ ประชาสัมพันธ์ หรือเผยแพร่ข้อมูลให้หน่วยงานต่างๆ ได้ทราบ ทำให้การเชื่อมโยงข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานฯ ระหว่างหน่วยงาน หรือระหว่างภาครัฐและเอกชนเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันจึงยังไม่ชัดเจนมากนัก

ปัญหาที่พบจากการสำรวจ

ในการสำรวจข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research นั้น พบปัญหาใน เรื่องของข้อมูลที่มีการกระจายค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่อยู่ภายใน มหาวิทยาลัย เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานฯ ต่างๆ อยู่ในความรับผิดชอบของแต่ละคณะและแต่ละสาขาวิชา รวมถึงในบางแห่งโครงสร้างพื้นฐานฯ ตั้งอยู่ในวิทยาเขต หรือพื้นที่นอกเขตมหาวิทยาลัย โดยที่ไม่ได้มีการ รวบรวมข้อมูลไว้ที่หน่วยงานกลางหรือระบบฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัย ทำให้ในการสำรวจ ถึงแม้จะขอ ความอนุเคราะห์ผ่านหน่วยงานกลางของมหาวิทยาลัยรวมทั้งวิทยาเขต เพื่อให้กระจายแบบสำรวจ แต่ก็พบว่า สัดส่วนการตอบกลับยังไม่มากเท่าที่ควร ทำให้ข้อมูลบางส่วนอาจมีการขาดหาย โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่ใช้สำหรับการวิจัย และการเรียนการสอนภายใน นอกจากนี้ ถึงแม้ในช่วงก่อนการเก็บข้อมูล ทางคณะวิจัยจะ ได้ทำการสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นของโครงสร้างพื้นฐานฯ ในแต่ละมหาวิทยาลัย และแต่ละหน่วยงานวิจัยของรัฐ เพื่อทำเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นแล้วก็ตาม แต่เมื่อทำการสำรวจจริงกลับพบว่า ข้อมูลบางส่วนที่ปรากฏบนเว็บ ไซต์กับข้อมูลจริงไม่สอดคล้องกัน ทั้งในเรื่องของตำแหน่งที่ตั้ง และชื่อของโครงสร้างพื้นฐาน เป็นต้น

ปัญหาในเรื่องของผู้ได้รับมอบหมายให้ตอบกลับข้อมูลนั้น ก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่สำคัญ คือในกลุ่ม ตัวอย่างบางแห่งได้มีการมอบหมายให้บุคลากรจากหน่วยงานกลางทำหน้าที่ในการให้ข้อมูล ซึ่งบุคคลนั้นๆ อาจ ไม่ทราบรายละเอียดของโครงสร้างพื้นฐานฯ ทำให้ข้อมูลที่ได้จึงมีรายละเอียดที่ไม่ครบถ้วน นอกจากนี้ สำหรับ โครงสร้างพื้นฐานฯ ในบางแห่ง เช่น กลุ่มโรงงานต้นแบบ ศูนย์สัตว์ทดลอง และโรงงานสาธิต ผู้ที่ให้ข้อมูลได้ ส่วนใหญ่เป็นนักวิจัย สัตวแพทย์ ซึ่งมีภาระงานอื่นๆ ทำให้ระยะเวลาในการตอบกลับข้อมูลค่อนข้างนาน และ

รายละเอียดที่ได้อาจไม่ครบถ้วน และในบางแห่งผู้ให้ข้อมูลดังกล่าวแจ้งว่า ไม่สามารถให้รายละเอียดของข้อมูลได้ เนื่องจากไม่ใช่ผู้ได้รับมอบหมายโดยตรง และไม่ทราบถึงนโยบายในการให้ข้อมูลแก่หน่วยงานภายนอก นอกจากปัญหาดังกล่าวแล้ว ยังพบปัญหาในเรื่องของบุคลากรผู้รับผิดชอบโครงสร้างพื้นฐานฯ ซึ่งได้ลาออกไป ทำให้ไม่มีผู้มารับผิดชอบในโครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าวต่อ ส่งผลให้เครื่องมือ หรือโครงสร้างพื้นฐานฯ นั้นต้องยุติการดำเนินงานลง

สำหรับในเรื่องของการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์นั้น โดยส่วนมากมหาวิทยาลัยจะเปิดให้ใช้ผ่านทางศูนย์เครื่องมือกลางของมหาวิทยาลัย ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลเครื่องมือที่อยู่ตามคณะต่างๆ และมีการเปิดให้บริการ ทำให้ในการกรอกข้อมูล ทางศูนย์เครื่องมือจะไม่สามารถระบุได้ว่าเครื่องมือต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานฯ หรือไม่ ทำให้ข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์บางส่วนจึงไม่ถูกรวมไว้ในบริการของโครงสร้างพื้นฐานฯ ในฐานะข้อมูลนี้ อีกทั้งการให้บริการทั้งในส่วน of เครื่องมือ และบริการวิเคราะห์/ทดสอบส่วนใหญ่จะรองรับการให้บริการแก่หน่วยงานภายใน หรือสำหรับการเรียนการสอนเป็นหลัก ทำให้เวลาในการเปิดให้บริการสำหรับหน่วยงานภายนอกจึงมีอยู่อย่างจำกัด

นอกจากปัญหาในขั้นตอนของการเก็บข้อมูลแล้ว ยังพบปัญหาในเรื่องของฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อคือ ตามที่กล่าวในตอนต้นว่าข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานฯ ในแต่ละหน่วยงานมีความกระจัดกระจาย โดยข้อมูลอาจปรากฏอยู่ตามเว็บไซต์ของคณะ หรือหน่วยงานย่อยที่เป็นเจ้าของโครงสร้างพื้นฐานฯ แต่ไม่ได้มีการรวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลของคณะ หรือของหน่วยงานย่อย เพื่อเชื่อมโยงมาสู่ฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัยหรือของหน่วยงาน นอกจากนี้ ถึงแม้ปัจจุบันจะมีฐานข้อมูลที่ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการ หรือบริการวิเคราะห์/ทดสอบ แต่ข้อมูลจากฐานข้อมูลดังกล่าวก็ยังไม่มีการเชื่อมต่อกัน อีกทั้งยังไม่สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่มหาวิทยาลัย/หน่วยงานต้นสังกัดที่เป็นเจ้าของเครื่องมือ หรือบริการนั้นๆ ได้ทำให้ภาพรวมของฐานข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม จึงยังถูกแบ่งแยกไม่สามารถรวมกันเป็นฐานข้อมูลกลางที่สามารถให้บริการแบบจุดเดียวเบ็ดเสร็จได้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูล

จากปัญหาต่างๆ ที่พบในกระบวนการสำรวจข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research รวมถึงการจัดทำและเชื่อมโยงฐานข้อมูลออนไลน์นั้น ทางคณะวิจัยได้เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาไว้ ดังนี้ ในเรื่องการกระจายของข้อมูลนั้น ทางคณะวิจัยเสนอให้แต่ละมหาวิทยาลัย/หน่วยงาน ทำการสำรวจ รวบรวมข้อมูล และจัดทำฐานข้อมูลออนไลน์ในระดับคณะหรือหน่วยงานย่อย เพื่อรวบรวมเป็นฐานข้อมูลออนไลน์กลางของมหาวิทยาลัย/หน่วยงาน หรืออาจขยายขอบเขตของฐานข้อมูลจากศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัย/หน่วยงานนั้นๆ โดยให้ฐานข้อมูลทั้งสองส่วนมีความเชื่อมโยงกัน และเพื่อให้พร้อมต่อการเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลกลางของประเทศต่อไป ซึ่งหากแต่ละมหาวิทยาลัย/หน่วยงานมีฐานข้อมูล

ออนไลน์กลางดังกล่าวแล้ว ก็สามารถให้ข้อมูลแก่หน่วยงานภายนอกที่สนใจเข้าไปใช้บริการได้ทันที อีกทั้งยังช่วยลดความซ้ำซ้อนในการจัดทำฐานข้อมูลจากหลายๆ แหล่งอีกด้วย

ในส่วนของ การเปิดให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกนั้น การจัดทำฐานข้อมูลดังกล่าว มหาวิทยาลัย/หน่วยงานผู้รับผิดชอบควรระบุนโยบายละเอียดในการให้บริการให้ครอบคลุมทั้งชื่อผู้ดูแลเครื่องมือ/โครงสร้างพื้นฐานฯ รายละเอียดและประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องมือ/โครงสร้างพื้นฐานฯ ดังกล่าว รวมถึงสถานภาพการให้บริการ และช่วงเวลาในการให้บริการ เพื่อเป็นช่องทางในการนำเสนอข้อมูล และประชาสัมพันธ์ให้หน่วยงานภายนอกได้ทราบข้อมูล เพื่อติดต่อขอใช้บริการ หรือปฏิบัติตามข้อกำหนดในการขอเข้ามาใช้บริการ อีกทั้งยังช่วยให้เห็นถึงภาพรวมของจำนวนเครื่องมือ และโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่มี พร้อมทั้งสถานภาพการเปิดให้บริการอีกด้วย

สำหรับปัญหาในเรื่องของฐานข้อมูลและการเชื่อมโยงฐานข้อมูลระหว่างกันนั้นเสนอว่า ควรจัดให้มีหน่วยงานกลาง ที่มีอำนาจหน้าที่ในการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวของมหาวิทยาลัย และหน่วยงานต่างๆ และทำข้อตกลงในการเปิดเผยข้อมูลดังกล่าวระหว่างกัน โดยร่วมมือกับเครือข่ายศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ประเทศไทย (TSEN) ที่ศูนย์บริการวิเคราะห์ทดสอบ สวทช. (NCTC) ทำหน้าที่เป็นเลขานุการเครือข่ายฯ อยู่แล้ว เพื่อขยายขอบเขตของข้อมูลให้ครอบคลุมถึงเครื่องมือและบริการที่มีในโครงสร้างพื้นฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับ Translational Research จากนั้นจึงให้หน่วยงานกลางที่จัดตั้งขึ้นทำการเชื่อมข้อมูลจากฐานข้อมูลกลางของแต่ละมหาวิทยาลัย/หน่วยงานเพื่อนำมาประมวลผล และจัดทำเป็นฐานข้อมูลกลางของประเทศ รวมทั้งทำหน้าที่ในการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เป็นเจ้าของเครื่องมือ หรือโครงสร้างพื้นฐานฯ กับภาคเอกชน เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากเครื่องมือ และโครงสร้างพื้นฐานฯ ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามที่ได้กำหนดไว้ในนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1

เอกสารอ้างอิง

- ¹ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). รายงานการประชุมคณะกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจ ครั้งที่ 1/2558 วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2558. วันที่ค้นข้อมูล 17 ตุลาคม 2560. จาก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เว็บไซต์ http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=5250&filename=economy_committee.
- ² Energy Time Online. (2560). กระทรวงวิทย์ สวทช. ผนึกกำลัง ปตท.พัฒนา และบริหาร EECi วังจันทร์ วิลเลจ ศูนย์กลางพัฒนานวัตกรรมของอาเซียน. วันที่ค้นข้อมูล 6 กุมภาพันธ์ 2561. จาก บริษัท เฟสนิวส์ จำกัด เว็บไซต์ <http://energytimeonline.com/energy20/5a336d452c36c9000105d2ce>.
- ³ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. นโยบายและแผน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555-2564). วันที่ค้นข้อมูล 3 กันยายน 2561. จาก สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ เว็บไซต์ http://www.sti.or.th/uploads/content_file/แผน_วทน.pdf.
- ⁴ กฤชียากร เตชะปิยะพร. การวิจัยและพัฒนา. วันที่ค้นข้อมูล 25 ตุลาคม 2560. จาก กรมประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ http://hq.prd.go.th/plan/ewt_dl_link.php?nid=1900.
- ⁵ รศ.ดร.สาโรช โศภีรักษ์. การวิจัยและพัฒนา (Research & Development). วันที่ค้นข้อมูล 25 ตุลาคม 2560. จาก ศูนย์จัดการความรู้การวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เว็บไซต์ http://www.priv.nrct.go.th/ewt_dl.php?nid=1240.
- ⁶ ผศ.ดร.วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2552). วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร; ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 : กรกฎาคม - ธันวาคม 2552. วันที่ค้นข้อมูล 25 ตุลาคม 2560. จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เว็บไซต์ <http://snrujst.snru.ac.th/wp-content/uploads/2016/08/SNRU-JST-1-2-1.pdf>.
- ⁷ ศ.กิตติคุณ ดร.วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล. (2553). จาก Lab-Scale สู่ Pilot Scale ข้อควรรู้เพื่อการ Sca ประสบความสำเร็จ. Inno, ปีที่ 37 (ฉบับที่ 213). หน้า 28. เข้าถึงได้จาก http://www.tpa.or.th/publisher/pdfFileDownloadS/TN213B_p27-31.pdf.
- ⁸ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. การทดลองที่ 6 การทดสอบการกัดกร่อนด้วย เครื่องโพเทนชิโอสแตท. วันที่ค้นข้อมูล 25 มิถุนายน 2561. จาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เว็บไซต์ http://eng.sut.ac.th/metal/images/stories/pdf/Lab_6_Corrosion_testing_by_Potentiostatic_technique.pdf.

- ⁹ ศ.กิตติคุณ ดร.วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล. (2553). อ้างแล้ว.
- ¹⁰ ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยมหิดล. *จรรยาบรรณในการใช้สัตว์ทดลอง*. วันที่ค้นข้อมูล 2 กุมภาพันธ์ 2561. จาก มหาวิทยาลัยมหิดล เว็บไซต์ <http://www.nlac.mahidol.ac.th/acth/index.php/research/ethics>.
- ¹¹ ประวรวงศ์ สุขทรสมัย. *บทที่ 1 ภาพรวมและประเด็นการทดสอบทางคลินิก*. วันที่ค้นข้อมูล 3 กันยายน 2561. จาก มหาวิทยาลัยมหิดล เว็บไซต์ <http://www.tm.mahidol.ac.th/th/tropical-medicine-knowledge/book-clinic/Textbook-of-Clinical-Researh/001-012.pdf>.
- ¹² สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560 – 2564*. วันที่ค้นข้อมูล 27 สิงหาคม 2561. จาก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เว็บไซต์ http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422.
- ¹³ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. *นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555 – 2564)*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2560. จาก สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ เว็บไซต์ http://www.sti.or.th/uploads/comtent_pdf/STPLAN_FINAL.pdf.
- ¹⁴ ศูนย์ข้อมูลวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. *CT-T004 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย (IMD) ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเกณฑ์การประเมิน ปี 2554 – 2561*. วันที่ค้นข้อมูล 22 สิงหาคม 2561. จาก สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ เว็บไซต์ <http://stiic.sti.or.th/stat/ind-ct/ct-t004/>.
- ¹⁵ ศูนย์ข้อมูลวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. *CT-T003 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย (IMD) ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี จำแนกตามเกณฑ์การประเมิน ปี 2554 – 2561*. วันที่ค้นข้อมูล 27 สิงหาคม 2561. จาก สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ เว็บไซต์ <http://stiic.sti.or.th/stat/ind-ct/ct-t003/>.
- ¹⁶ โครงการเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก. (2560). *เกี่ยวกับ EECi*. วันที่ค้นข้อมูล 29 สิงหาคม 2561. จาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เว็บไซต์ <https://www.eeci.or.th/th/about-us-th.html>.

- 17 สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. *การส่งเสริมพื้นที่นวัตกรรมดิจิทัล (Digital Park)*. วันที่ค้นข้อมูล 29 สิงหาคม 2561. จาก สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล เว็บไซต์ <http://www.depa.or.th/th/digitalpark>.
- 18 FoodInnopolis. *Facilities*. วันที่ค้นข้อมูล 29 สิงหาคม 2561. จาก Thailand Most Influential Food Innovation Platform เว็บไซต์ <http://foodinnopolis.or.th/th/facilities/>.
- 19 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. *MOST One Stop Service*. วันที่ค้นข้อมูล 30 สิงหาคม 2561. จาก กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เว็บไซต์ <https://onestop.most.go.th/mstq/web/>.
- 20 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. *ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. วันที่ค้นข้อมูล 30 สิงหาคม 2561. จาก กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เว็บไซต์ <http://stdb.most.go.th/>.
- 21 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. *โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ*. วันที่ค้นข้อมูล 30 สิงหาคม 2561. จาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เว็บไซต์ <https://www.nqi.go.th/nqi/>.

ภาคผนวก

รายชื่อกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจ

1. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	2. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
3. กรมวิทยาศาสตร์บริการ	4. สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
5. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
7. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	8. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
9. มหาวิทยาลัยนเรศวร	10. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
11. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	12. มหาวิทยาลัยมหิดล
13. มหาวิทยาลัยบูรพา	14. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
15. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	16. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
17. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	18. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
19. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	20. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
21. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	22. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
23. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	24. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
25. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	26. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
27. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	28. สถาบันวิทยสิริเมธี
29. โรงเรียนกำเนิดวิทย์	30. สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย



สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 7000
โทรสาร 0 2564 7060
<https://www.nstda.or.th/prs>