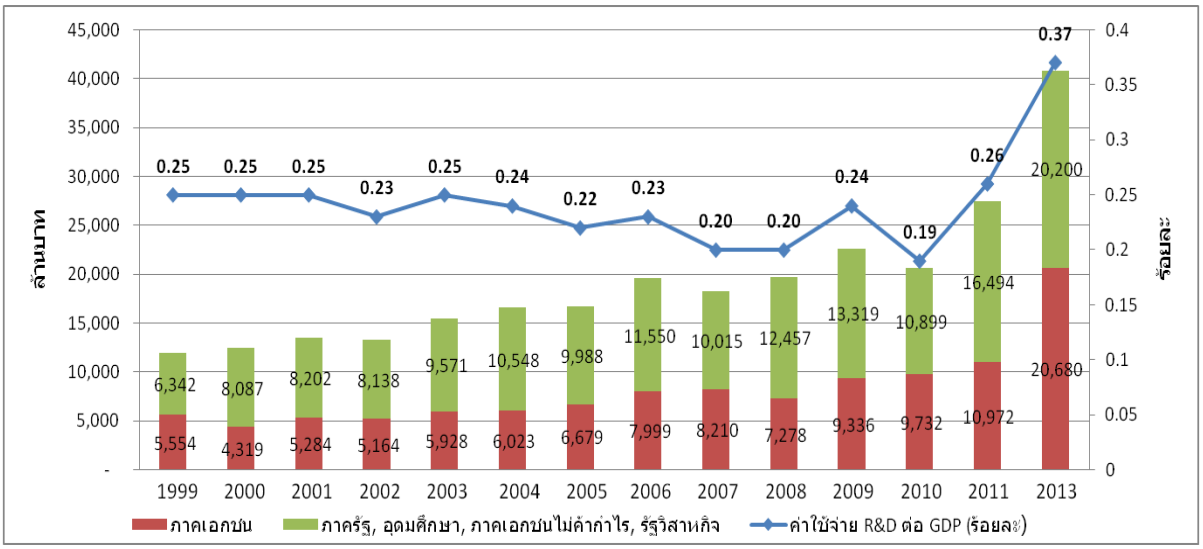
ภาพรวมการพัฒนาด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย[1]

โดย นางสาวจิตรลดา พิศาลสุพงศ์ และคณะ

1. สถานการณ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน

ความรู้และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ถือเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญที่จะขับเคลื่อนประเทศให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันกับนานาประเทศเพิ่มมากขึ้น ช่วยให้เศรษฐกิจเจริญเติบโตอย่างมีเสถียรภาพ ยั่งยืน และมีภูมิคุ้มกันจากกระแสโลกาภิวัฒน์ การทำวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างและต่อยอดองค์ความรู้ให้มีความเท่าทันต่อโลกสมัยใหม่จึงเป็นสิ่งที่ประเทศควรให้ความสำคัญในลำดับต้นๆ กระนั้นก็ตาม ประเทศไทยยังให้ความสำคัญกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับค่อนข้างต่ำ เห็นได้จากค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP เฉลี่ยในช่วง 13 ปี (2542-2554) ของประเทศไทยอยู่ที่ระดับร้อยละ 0.23 ต่อ GDP (แผนภาพที่ 1) ขณะที่ประเทศพัฒนาแล้ว เช่น เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย มีค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาอยู่ที่ร้อยละ 3.74, 3.25, 2.75, และ 2.27 ต่อ GDP ในปี 2554 ตามลำดับ อย่างไรก็ดี ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้มีความพยายามที่จะเพิ่มการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาให้ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของโลก คือ ร้อยละ 1.04 โดยได้กำหนดเป้าหมายการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาไว้ที่ร้อยละ 1 เมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาฯ ฉบับดังกล่าว และมุ่งสู่ร้อยละ 2 ในระยะเวลาต่อไป ตลอดจนเพิ่มสัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนให้ไปสู่ร้อยละ 70 จากปัจจุบันที่อยู่ร้อยละ 40

แผนภาพที่ 1: ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา ปี 1999-2011 (ร้อยละต่อ GDP)



ที่มา: สวทน. สวทช. วช. IMD (2013)

[1] บทความฉบับนี้ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารเศรษฐกิจและสังคม ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปีที่ 51 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2557 หน้า 27-32

ทั้งนี้ จากการสำรวจค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนล่าสุด พบว่า ค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยได้ปรับเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.26 ของ GDP ในปี 2554 **เป็นร้อยละ 0.37 ของ GDP ในปี 2556** และสัดส่วนการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนต่อภาครัฐปรับจาก 41:59 ในปี 2554 เป็น **51:49 ในปี 2556 แสดงให้เห็นเป็นครั้งแรกว่า ภาคเอกชนมีการลงทุนวิจัยและพัฒนานำภาครัฐ** โดยการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนเพิ่มขึ้นถึง 2.6 เท่า จาก 8,000 ล้านบาท ในปี 2549 มาเป็น 20,680 ล้านบาท ในปี 2556 ขณะที่ภาครัฐมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา 11,550 ล้านบาท ในปี 2549 และ 20,200 ล้านบาท ในปี 2556 ส่งผลให้การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศในปัจจุบันปรับเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.37 ต่อ GDP หรือประมาณเกือบ 41,000 ล้านบาท โดยจุดเปลี่ยนที่สำคัญ คือ ผู้ประกอบการเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการผลิตมีความตื่นตัวในการทำวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น โดยกิจการขนาดใหญ่ขยายการลงทุนวิจัยและพัฒนา และมีการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น จำนวนกิจการขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่เริ่มลงทุนวิจัยและพัฒนามีจำนวนมากขึ้น และอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศ เช่น อาหาร เคมี มีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาสูงขึ้นมาก[2]

ตารางที่ 1: ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (ร้อยละต่อ GDP)
ปี 2002-2013 จำแนกเป็นรายประเทศ

ประเทศ / ปี	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013
1. ไทย	0.23	0.25	0.24	0.22	0.23	0.20	0.20	0.24	0.19	0.26	0.37
2. ญี่ปุ่น	3.12	3.14	3.13	3.31	3.41	3.46	3.47	3.36	3.45	3.25	n/a
3. เกาหลีใต้	2.40	2.49	2.68	2.79	3.01	3.21	3.36	3.56	3.57	3.74	n/a
4. สิงคโปร์	2.10	2.05	2.13	2.19	2.16	2.37	2.65	2.24	2.09	2.23	n/a
5. จีน	1.07	1.13	1.23	1.32	1.39	1.40	1.47	1.70	1.77	1.84	n/a
6. ออสเตรเลีย	1.69	-	1.79	-	2.10	-	2.28	-	2.24	2.27	n/a
7. สหรัฐอเมริกา	2.60	2.60	2.53	2.58	2.62	2.69	2.82	2.88	2.77	2.75	n/a

ที่มา: สวทน. สวทช. วช. IMD (2013) รายงาน IMD ปีล่าสุด (2013) เป็นการรายงานโดยใช้ข้อมูลจริงปี 2011 ของแต่ละประเทศ
n/a: ข้อมูลยังไม่ได้รับการเผยแพร่

เมื่อพิจารณาประเทศในภูมิภาคเอเชียที่มีการขยายตัวของการทำวิจัยและพัฒนาอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นญี่ปุ่น เกาหลีใต้ จีน และสิงคโปร์ โดยมีสัดส่วนค่าใช้จ่ายการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP ในปี 2554 ที่ร้อยละ 3.25, 3.74, 1.84, และ 2.24 ตามลำดับ (IMD, 2013) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการลงทุนทำวิจัยและพัฒนาของ

[2] จากการรายงานของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ในงานเวทีเสวนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการปฏิรูปประเทศ ครั้งที่ 1 ณ โรงแรมสวิสโซเทล เลอ คองคอร์ด เมื่อวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2557

ภาคเอกชนมากกว่าร้อยละ 60 ขณะที่ประเทศไทยแม้จะมีการปรับค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนามาอยู่ที่ร้อยละ 0.37 ต่อ GDP ในปี 2556 และการเพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนมีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น เห็นได้จากสถิติในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 5,164 ล้านบาท ในปี 2545 เป็น 10,972 ล้านบาท ในปี 2554 คิดเป็นการเพิ่มขึ้นถึง 2.1 เท่า และเพิ่มขึ้นถึง 2.6 เท่า จาก 8,000 ล้านบาท ในปี 2549 มาเป็น 20,680 ล้านบาท ในปี 2556 แต่ก็ยังคงต้องเร่งขับเคลื่อนเพื่อให้อยู่ในแนวทางที่ใกล้เคียงกับประเทศดังกล่าว โดยอุตสาหกรรมของประเทศไทยที่มีค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี (2,374 ล้านบาท) อุตสาหกรรมสารเคมีและเคมีภัณฑ์ (1,357 ล้านบาท) อุตสาหกรรมเครื่องจักรและอุปกรณ์ (1,269 ล้านบาท) อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า (887 ล้านบาท) และอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม (849 ล้านบาท)[3] อย่างไรก็ดี การเพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายหรือการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนมีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น

ด้านจำนวนบุคลากรการวิจัยและพัฒนาของประเทศ พบว่า ยังมีจำนวนน้อยมากเช่นกัน กล่าวคือ 9.01 คนต่อประชากร 10,000 คน ในปี 2554 โดยประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 20-30 คนต่อประชากร 10,000 คน ทั้งตัวเลขค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนา และจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาล้วนสะท้อนให้เห็นว่า ประเทศไทยยังไม่ได้ให้ความสำคัญอย่างแท้จริงในเรื่องของการวิจัยและพัฒนาและนำการวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในระดับที่จะทำให้ประเทศเจริญเติบโตได้อย่างยั่งยืน ขณะที่ระบบการศึกษาและการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังคงมีความอ่อนแอ

ด้านสิทธิบัตร (Patent) ซึ่งหมายถึง “หนังสือสำคัญที่ออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์ (Invention) หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design)”[4] มีจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรและจำนวนสิทธิบัตรการประดิษฐ์ที่ได้รับอนุมัติยังมีจำนวนน้อยมาก และส่วนใหญ่เป็นการยื่นจดทะเบียนโดยชาวต่างชาติ โดยในปี 2554 มีการยื่นขอสิทธิบัตรในประเทศไทยทั้งสิ้น 5,773 รายการ ได้รับการจดทะเบียนรวมทั้งสิ้น 2,153 รายการ และร้อยละ 66 ของการได้รับสิทธิบัตรในประเทศไทยเป็นของชาวต่างชาติ[5]

ในการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์ของคนไทยในปี 2554 จำนวน 856 รายการ หมวดที่มีการยื่นคำขอมากที่สุด คือ หมวดสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ (Haman Necessities) เช่น เกษตรกรรม ป่าไม้ การล่าสัตว์ การอบยาสูบ เครื่องนุ่งห่ม คิดเป็นร้อยละ 24 รองลงมาคือ หมวดเคมีและโลหะวิทยา (Chemistry and Metallurgy) คิดเป็นร้อยละ 19 ขณะที่หมวดสิ่งทอและกระดาษ (Textiles and Paper) เช่น การปั่นด้าย การทอ การถัก การเย็บ และการผลิตกระดาษ เป็นหมวดที่มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรน้อยที่สุด คิดเป็นเพียงร้อยละ 1 ทั้งนี้ ประเทศไทยประสบปัญหาด้านระบบการให้บริการการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาให้ได้ประสิทธิภาพ ตามมาตรฐานสากล โดยยังมีปัญหาการจดทะเบียนล่าช้า ทำให้เสียโอกาสที่จะเพิ่มปริมาณงานวิจัยที่สามารถนำเข้าสู่ระบบการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ซึ่งต้องมีการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญาให้แก่บุคลากรอย่างต่อเนื่อง

---

[3] ข้อมูลในปี 2009 จาก สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)

[4] คำนิยามตามพรบ. สิทธิบัตร พ.ศ. 2522

[5] ที่มาจากกรมทรัพย์สินทางปัญญา

ในส่วนของผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ซึ่งถือเป็นดัชนีชี้วัดระดับความแข็งแกร่งในการทำวิจัยและพัฒนาของนักวิจัย รวมทั้งยังสะท้อนให้เห็นถึงความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างสถาบันต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ ยังอยู่ในระดับที่ไม่สูงนัก โดยมีปริมาณการตีพิมพ์บทความทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปี 2554 จำนวน 6,549 รายการ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้า ร้อยละ 6.5[6] สาขาที่มีความเข้มแข็งด้านผลงานตีพิมพ์มากที่สุด คือ สาขาเคมี มีบทความตีพิมพ์ทั้งสิ้น 758 บทความ ขณะที่มีการนำผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวารสารวิชาการภายในประเทศไปใช้อ้างอิงทั้งสิ้น 0.65 ครั้งต่อบทความ เพิ่มขึ้นจากปี 2550 ที่ได้รับการอ้างอิง 0.50 ครั้งต่อบทความ ซึ่งถือว่าเป็นตัวเลขที่ยังต้องการการพัฒนาต่อไป เพื่อให้เกิดศักยภาพและความเข้มแข็งด้านการวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยไทย พร้อมทั้งสามารถเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่น่าเชื่อถือ สามารถนำไปอ้างอิงและพัฒนาต่อยอดได้

เมื่อพิจารณาถึงผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศของสถาบันจัดอันดับนานาชาติ อาทิ International Institute for Management Development (IMD) ในรายงาน The World Competitiveness Yearbook 2013 ซึ่งจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ รวม 59 ประเทศ พบว่า ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของทุกประเทศ (ร้อยละ 1.04) อย่างมีนัยสำคัญ โดยแม้ว่าไทยจะมีระดับความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับปานกลาง (อันดับที่ 27 จาก 59 ประเทศ) แต่ความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับต่ำและเป็นจุดอ่อนที่สำคัญ โดยในปี 2556 มีอันดับความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ 40 และอันดับความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีที่ 48 จาก 59 ประเทศ (ตารางที่ 2) ซึ่งถ้าประเทศไทยยังไม่เร่งนำงานวิจัยและพัฒนามาช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าและบริการ อันดับความสามารถในการแข่งขันรวมของประเทศจะลดต่ำลงในระยะยาว และส่งผลต่อระยะเวลาการพัฒนาให้ประเทศไทยหลุดพ้นจากประเทศที่ติดอยู่ในกับดักรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) ในอนาคต

ตารางที่ 2: อันดับความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2551-2556

ข้อมูล IMD ปี	2551	2552	2553	2554	2555	2556
อันดับรวม	27	26	26	27	30	27
โครงสร้างพื้นฐาน	39	42	46	47	49	48
- **ด้านเทคโนโลยี**	43	36	48	52	50	48
- **ด้านวิทยาศาสตร์**	37	40	40	40	40	40
จำนวนประเทศ	55	57	58	59	59	59

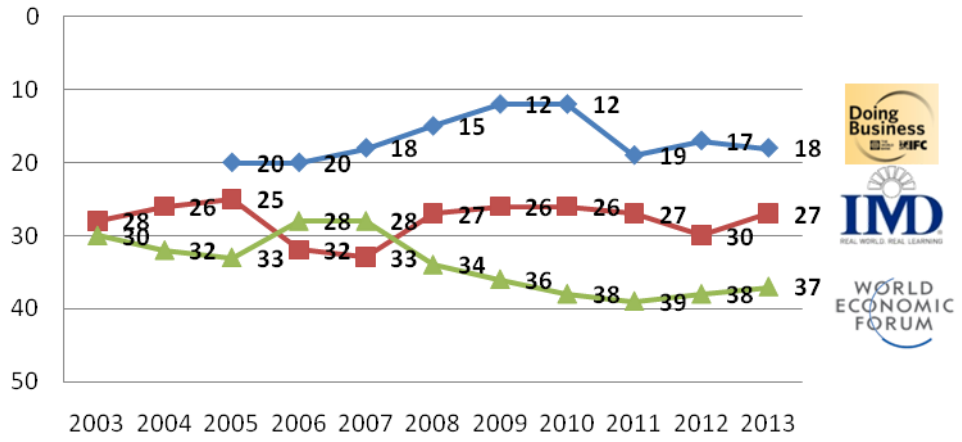
ที่มา: The World Competitiveness Yearbook 2013, IMD

[6] ข้อมูลจาก Science Citation Index Expanded (Sci-Expanded), Thompson Reuters Web of Knowledge

สำหรับผลการจัดอันดับโดย World Economic Forum (WEF) ในรายงาน The Global Competitiveness Report ซึ่งสรุปเป็นดัชนีความสามารถในการแข่งขันรวม (Global Competitiveness Index: GCI) ของ 144 ประเทศที่เข้าร่วม (ในปี 2012-2013) แสดงให้เห็นอย่างต่อเนื่องว่า ประเทศที่มีระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจสูง และมีรายได้ GDP per Capita สูง จะมีแนวโน้มที่จะมีระดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมสูงตามไปด้วย ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ของระดับความสามารถทางนวัตกรรมกับระดับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศมีแนวโน้มที่จะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

โดยค่า GCI ของประเทศไทยในปี 2012-2013 แม้จะมีอันดับรวมอยู่ที่ 38 จาก 144 ประเทศ แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยหลักที่นำมาใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งประกอบไปด้วย ปัจจัยพื้นฐาน ปัจจัยกระดับประสิทธิภาพ และปัจจัยนวัตกรรมและศักยภาพทางธุรกิจ ประเทศไทยยังอยู่ในระดับปานกลาง ที่ 45, 47 และ 55 ตามลำดับ อย่างไรก็ดี อันดับของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศไทย ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจนัก เช่น ความพร้อมด้านเทคโนโลยี (อันดับที่ 84) นวัตกรรม (อันดับที่ 68) สัดส่วนการใช้อินเทอร์เน็ตของประชากรประเทศไทย (อันดับที่ 94) สัดส่วนแบนด์วิดธ์อินเทอร์เน็ตระหว่างประเทศต่อจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (อันดับที่ 84)

แผนภาพที่ 2: สรุปผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยโดยรวม 10 ปีย้อนหลัง (2003-2013)



ที่มา: The World Competitiveness Yearbook 2013, IMD; The Global Competitiveness Report, WEF; Doing Business, World Bank

2. ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

ปัจจุบันสังคมเศรษฐกิจโลกถูกขับเคลื่อนด้วยองค์ความรู้และนวัตกรรม การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและสร้างรายได้เพิ่มให้กับภาคธุรกิจ การเข้าใจสภาพปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศไทยในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา จะช่วยให้การกำหนดนโยบายจากภาครัฐมี

ความชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการกระตุ้นให้เกิดการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชน เกิดความเชื่อมโยงระหว่างภาครัฐภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา และนำพาประเทศก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางได้ในท้ายที่สุด โดยปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยสามารถสรุปประเด็นหลักได้ดังต่อไปนี้

2.1 **ภาคเอกชนไม่ได้รับแรงจูงใจที่เพียงพอหรือไม่สามารถลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาได้** ส่วนหนึ่งเป็นผลจาก**มาตรการและนโยบายจากภาครัฐที่ผ่านมายังไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาได้ในระดับที่น่าพึงพอใจ** โดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดเล็ก (SMEs) ที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจถึงความสำคัญของการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา รวมถึงไม่ได้รับการสนับสนุนที่เพียงพอจากภาครัฐ ขาดแคลนเงินลงทุนขั้นต้น ทำให้ไม่สามารถลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเพื่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ได้

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่ยังมีมุมมองต่อการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นของบริษัทที่ทำให้กำไรในระยะสั้นลดลง มากกว่าเป็นเครื่องมือที่จะสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและสร้างผลกำไรของบริษัทในระยะยาว นอกจากนี้ ประเทศไทยยังมีการนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ให้เกิดมูลค่าทั้งในเชิงพาณิชย์และเชิงสาธารณประโยชน์ในระดับที่ไม่สูงมากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในรูปแบบที่เป็นรูปธรรม ที่จะสามารถดึงดูดความสนใจจากภาคเอกชนให้ลงทุนในการวิจัยและพัฒนามากขึ้นได้ ซึ่งสะท้อนผ่านทางตัวเลขของการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนและภาครัฐที่อยู่ในระดับต่ำ มีจำนวนการจดสิทธิบัตรและผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีน้อย รวมถึงขาดนโยบายที่มีประสิทธิภาพในการเชื่อมโยงกระบวนการการคิด การทำวิจัยและพัฒนา และการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกระบวนการ 3 แขนง คือ กระบวนการทางธุรกิจ กระบวนการทางการเรียนการสอน และกระบวนการในการวิจัยและพัฒนา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ขาดความเชื่อมโยงของการนำสิ่งที่เรียนรู้จากห้องเรียนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงธุรกิจ ซึ่งรวมถึงการวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอด แก้ไขปัญหา หรือเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่มุ่งเน้นให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงกับภาคเอกชน ผ่านทางการสนับสนุนและความร่วมมือของภาคเอกชนกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานของรัฐ

2.2 **การขาดแคลนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา** เนื่องจากนักเรียนไทยไม่นิยมเรียนวิทยาศาสตร์ ทำให้ฐานความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ของประเทศไม่เพียงพอ ประกอบการพัฒนาธุรกิจส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะต้องใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เป็นฐานราก ทำให้มีความต้องการบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดความขาดแคลนบุคลากรดังกล่าว ทั้งนี้ การสร้างคนและความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างสูง ทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็วและทันท่วงที

บุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถือเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไปสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ การพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ซึ่งประเทศไทยต้องเร่งเตรียมความพร้อมในการแข่งขันกับประเทศกลุ่มเศรษฐกิจอาเซียน โดยการให้ความสำคัญกับการผลิตบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีคุณภาพในปริมาณที่เพียงพอ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยได้อย่างยั่งยืน

ในปี 2554 ประเทศไทยมีจำนวนนักศึกษาใหม่ในสาขาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี น้อยกว่าสาขาสังคมศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 32) และระดับสูงกว่าปริญญา

ตรี (ร้อยละ 26) และพบว่ากำลังแรงงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้แก่ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไปในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural Science) วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี (Engineering and Technology) วิทยาศาสตร์การแพทย์ (Medical Science) และวิทยาศาสตร์การเกษตร (Agricultural Science) และผู้ที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ปฏิบัติงานในตำแหน่งที่ต้องการบุคลากรที่จบการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่ระดับ ปวช. ขึ้นไป มีจำนวน 3.31 ล้านคน จำแนกเป็นผู้มีงานทำในสัดส่วนร้อยละ 99 หากพิจารณาผู้มีงานทำทั้งหมดทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปริญญาตรีขึ้นไปพบว่า ผู้สำเร็จการศึกษาจากสาขาอื่นๆ ที่ไม่ใช่สาขาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีสัดส่วนเพิ่มสูงขึ้น จากความหลากหลายของสาขาวิชาในระดับปริญญาตรีขึ้นไปที่เพิ่มสูงขึ้นมากในปัจจุบัน[7]

นอกจากนี้ จำนวนผู้ที่ทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ทำงานไม่ตรงสาขาวิชา (ร้อยละ 0.54 ล้านคนจาก 1.99 ล้านคน ในปี 2554) ถือเป็นสัดส่วนที่สูง โดยผู้ที่สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีแนวโน้มที่จะไม่ได้เข้าสู่ตลาดแรงงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหันไปประกอบอาชีพที่ใช้ความสามารถทางฝีมือในด้านอื่นๆ เช่น พนักงานขายและพนักงานสาธิตสินค้า ผู้จัดการบริษัท พนักงานบริการด้านการป้องกันภัย เป็นต้น[8]

2.3 **การถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทข้ามชาติในประเทศไทยยังอยู่ในระดับต่ำ** กล่าวคือมีบริษัทข้ามชาติจำนวนน้อยที่จัดตั้งหน่วยวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย และการวิจัยและพัฒนาในองค์กรดังกล่าวก็เป็นไปอย่างจำกัด นอกจากนี้ บริษัทในประเทศไทยมีการนำงานวิจัยและพัฒนาที่เป็นสากลมาใช้ประโยชน์ผ่านการจัดจ้างหน่วยงานภายนอก (Outsourcing) ในระดับที่ต่ำ และมีการควบรวม (Joint Venture) เพื่อใช้หรือสร้างฐานข้อมูลการวิจัยร่วมกันในระดับที่ต่ำ

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดที่สะท้อนถึงสถานะของประเทศว่าเป็นผู้รับหรือผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยเป็นยอดสุทธิที่เกิดจากการเปรียบเทียบรายรับและรายจ่ายที่เกิดจากการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับการค้าขายความรู้ทางเทคนิคหรือการให้บริการทางเทคโนโลยีระหว่างประเทศ เช่น ค่ารอยัลตี้ (Loyalty) และค่าธรรมเนียมใบอนุญาต ค่าที่ปรึกษาและการให้บริการทางเทคนิค พบว่า ในปี 2554 ประเทศไทยมีมูลค่ารายจ่ายทางเทคโนโลยี 236,380 ล้านบาท ส่วนรายรับทางเทคโนโลยีมีเพียง 74,602 ล้านบาท เท่ากับประเทศไทยขาดทุน 161,778 ล้านบาท และเป็นการขาดดุลที่มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง[9]

รายรับและรายจ่ายทางเทคโนโลยีของประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นด้านค่าที่ปรึกษาและการให้บริการทางเทคนิค โดยเฉพาะรายจ่ายด้านค่าที่ปรึกษาและบริการทางเทคนิคที่ยังคงมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะที่รายรับจากการให้บริการเทคโนโลยียังค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ รายรับจากค่ารอยัลตี้และค่าธรรมเนียมใบอนุญาตที่มีสัดส่วนสูงและเพิ่มขึ้นมาก ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องมือสื่อสาร และธุรกิจการจัดจำหน่าย เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการขาดดุลชำระเงินทางเทคโนโลยีกับประเทศต่างๆ ในเอเชีย เช่น ไต้หวัน เกาหลีใต้ มาเลเซีย ฮ่องกง อินเดีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และจีน ตัวเลขของประเทศไทยยังอยู่ในระดับที่สูงกว่า

[7] ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และสำนักงานสถิติแห่งชาติ

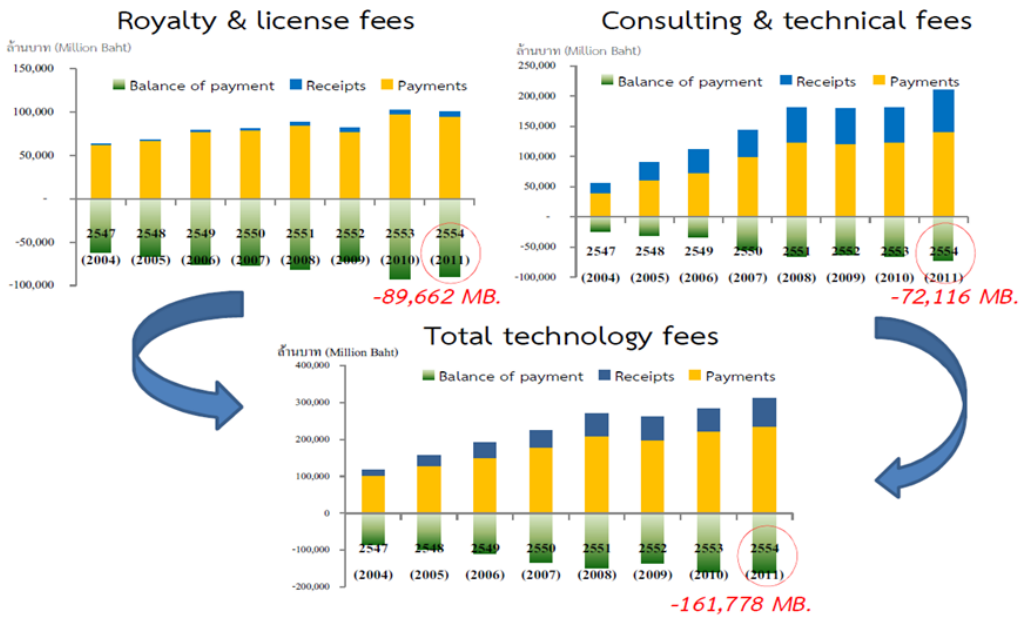
[8] ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ

[9] ข้อมูลจากธนาคารแห่งประเทศไทย

ประเทศดังกล่าว (ขาดดุลประมาณร้อยละ 1.5 ต่อ GDP) ขณะที่ประเทศพัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมนี และญี่ปุ่น มีตัวเลขเกินดุลร้อยละ 0.6, 0.3, 0.1, และ 0.1 ต่อ GDP ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม การขาดดุลทางเทคโนโลยีถือเป็นปรากฏการณ์ทั่วไปของประเทศกำลังพัฒนา ที่ต้องนำเข้าองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากภายนอกเข้ามาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตสำหรับภาคอุตสาหกรรม สิ่งที่ควรให้ความสำคัญ คือ การพัฒนาแนวทางที่จะใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมุ่งให้เกิดการแพร่กระจายของความรู้ทางเทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้ผู้ประกอบการในประเทศสามารถต่อยอดและพัฒนาองค์ความรู้ดังกล่าว เพื่อยกระดับการพัฒนาทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมภายในประเทศ สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับธุรกิจได้อย่างยั่งยืน ซึ่งจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนสถานะจากผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นผู้ส่งออกเทคโนโลยีในระยะยาว

แผนภาพที่ 3 รายรับ รายจ่าย และดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยีของไทยปี 2547-2554



ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย (Bank of Thailand)

3. ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.1 **เร่งปฏิรูประบบการให้สิ่งจูงใจ**ทั้งด้านการเงิน การคลัง ขยายสิทธิประโยชน์ทางภาษีด้านการวิจัยและพัฒนาให้กว้างขึ้น รวมถึงปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงานให้มีแนวทางปฏิบัติที่คล่องตัว ปรับกฎ ระเบียบและกฎหมายที่เป็นอุปสรรคต่อการวิจัยและพัฒนา และการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสังคม

3.2 **ส่งเสริมให้มีโครงการลงทุนวิจัยและพัฒนาขนาดใหญ่ของประเทศ** ในสาขาเป้าหมายการพัฒนาประเทศ อาทิ ด้านอาหาร พลังงาน อุตสาหกรรมการแพทย์และอุตสาหกรรมชีวภาพ ทั้งการลงทุนเองและ

ส่งเสริมให้ต่างชาติเข้ามาลงทุน เช่น ส่งเสริมการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน (R&D Centers) ขึ้นในประเทศไทย มีมาตรการสนับสนุนการแปลงนิคมอุตสาหกรรมให้เป็นอุทยานธุรกิจวิทยาศาสตร์ หรือส่งเสริมให้เอกชนลงทุน เป็นต้น

3.3 **ผลักดันงานวิจัยพัฒนาสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์** โดยจัดสรรทุนเป็นพิเศษสำหรับขั้นตอนการแปลงงานวิจัย การจดสิทธิบัตร และการจัดสรรสิทธิประโยชน์ในทรัพย์สินทางปัญญา มีการกำหนดเป็นนโยบายในการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ

3.4 **กำหนดจุดเน้นของการลงทุนวิจัยและพัฒนาตามขนาดของธุรกิจและอุตสาหกรรมเพื่อให้การทำวิจัยและพัฒนามีจุดมุ่งเน้นชัดเจนและเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ** เช่น กำหนดแนวนโยบายการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการทำธุรกิจของภาคเอกชนในเชิงสาธารณะสำหรับผู้ประกอบการขนาดเล็ก (S) การวิจัยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการขนาดกลาง (M) และการวิจัยที่มีผลกระทบต่อศักยภาพการแข่งขันของห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) สำหรับผู้ประกอบการขนาดใหญ่ (L)

3.5 **ผลักดันให้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านต่างๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นไปใช้ในวงกว้างและจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานให้มีความพร้อมและกระจายทั่วทุกพื้นที่** ซึ่งได้แก่ การพัฒนาระบบรองรับเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีทางการศึกษา การพัฒนาอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาคให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ โดยต้องกำหนดสาขาอุตสาหกรรมที่ต้องการมุ่งเน้นให้สอดคล้องกับความต้องการและเหมาะสมกับพื้นที่ รวมถึงส่งเสริมศูนย์วิเคราะห์ทดสอบ/สอบเทียบ/ห้องปฏิบัติการของภาคเอกชน

3.6 **ส่งเสริมการเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษาและอุตสาหกรรม (University-Industry Linkages)** โดยให้ความสำคัญกับการผลิตบุคลากรที่มีบูรณาการระหว่างการเรียนรู้กับการทำงานจริงในสถานประกอบการ ส่งเสริมการใช้ประโยชน์บุคลากรวิจัยภาครัฐให้ไปทำงานในภาคอุตสาหกรรม ส่งเสริมให้นักเรียนทุนทำงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศหลังสำเร็จการศึกษา เพิ่มช่องทางการเข้าถึงนักวิจัยและทรัพยากรของมหาวิทยาลัย เฉพาะอย่างยิ่งให้กับ SMEs เป็นต้น

3.7 **มีการกำหนดโจทย์วิจัยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้ชัดเจน** เช่น การเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกและลดการนำเข้าใน 5 สินค้าเกษตรหลัก กล่าวคือ ข้าว มัน ยางพารา อ้อยโรงงาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การเสริมสร้างศักยภาพอุตสาหกรรมอนาคต เช่น พลังงานสะอาด ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ อากาศยาน อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ Biochemical products/Bioplastics/Biomaterial และอุตสาหกรรมฐานเดิม เช่น ผลิตภัณฑ์ยาง อาหาร ปิโตรเคมี/พลาสติก Biodiesel/Ethanol ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ การบริหารจัดการและเชื่อมโยงการท่องเที่ยวกับกลุ่มอาเซียน และการพัฒนาเทคโนโลยีระบบรางและระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ เป็นต้น

3.8 **ปรับแนวทางการทำงานร่วมกันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง** โดยคณะกรรมการบูรณาการด้านยุทธศาสตร์ของการวิจัย จะต้องมีแนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจน และควรเป็นกลไกหลักในการให้ทิศทางและนโยบายการวิจัย แนวทางการจัดสรรงบประมาณ และการผลักดันสู่เชิงพาณิชย์ หรือ ปรับปรุงคณะกรรมการบูรณาการด้านยุทธศาสตร์ของการวิจัย โดยยกระดับให้เป็นคณะกรรมการระดับนโยบาย มีนายกรัฐมนตรี เป็นประธาน มีระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีรองรับ และมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่ฝ่ายเลขานุการ

3.9 **ปรับบทบาทของ 6ส. วช.** โดยแยกบทบาทระหว่างการเป็น Policy Office, Funding Agencies, Research Unit, Implementing Agencies พร้อมทั้งปรับบทบาทของหน่วยงานวิจัยหลักและหน่วยงานสนับสนุน ดังนี้ 1) หน่วยงานที่ให้นโยบาย อาทิ วช. สวทน. จะต้องทำหน้าที่เป็น Think Tank เป็นที่รวมของบุคลากรที่มีศักยภาพ และความเชี่ยวชาญ และควรแยกบทบาทเรื่องการจัดสรรงบประมาณวิจัยออกไป 2) หน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นทั้งหน่วยงานสนับสนุนทุนวิจัย และดำเนินการวิจัย ควรแยก/ปรับลดบทบาทดังกล่าว เพื่อแก้ไขปัญหาผลประโยชน์ทับซ้อน 3) หน่วยงานวิจัยหลักและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรพิจารณาจัดสรรการดำเนินงานระหว่างกันให้ชัดเจน ตั้งแต่ขั้นการวิจัยพัฒนาไปจนถึงกระบวนการพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการดำเนินงาน และสร้างความชัดเจนทั้งทางด้านหน่วยงานรับผิดชอบหลัก รายละเอียดกิจกรรม และแผนการใช้งบประมาณ ซึ่งจะช่วยให้การขับเคลื่อนงานวิจัยชัดเจนเป็นรูปธรรม และมีความต่อเนื่องด้านงบประมาณสนับสนุนยิ่งขึ้น 4) หน่วยงานที่ทำหน้าที่ผลักดันงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์/Match Maker/หาพันธมิตรทำนวัตกรรม อาทิ สนช. จะต้องเข้ามาช่วยผลักดันงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์ให้มากยิ่งขึ้น และ 5) การจัดสรรทุน ควรให้ วช. สวทน. สงป. เป็นแกนหลักร่วมกับหน่วยงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดกรอบแนวทางการจัดสรรงบฯ โดยมีระบบการติดตามประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ

3.10 **เพิ่มระบบการมีส่วนร่วมและการติดตามประเมินผล** โดยเสริมสร้างศักยภาพของสมัชชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้เป็นที่รวมของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ในการให้คำปรึกษา ข้อแนะนำการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ (ปัจจุบัน สวทน. ได้จัดการประชุมสมัชชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระดับชาติเป็นประจำทุกปี) และจัดให้มีระบบการติดตามประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ และรายงานต่อสาธารณะอย่างต่อเนื่อง เพื่อประโยชน์ต่อการกำหนดทิศทางการพัฒนางานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระยะต่อไป (กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ โดย สวทน. วช. และ สงป. ควรเป็นแกนหลักดำเนินการติดตามประเมินผล และร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องศึกษาแนวทางการเพิ่มงบฯ วิจัยให้เป็นตามเป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบการจัดสรรงบประมาณต่อไป)