



รายงานผลการวิจัย ประจำปี 2551

ANNUAL RESEARCH REPORT 2008

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)



รายงานผลการวิจัย ประจำปี 2551

ANNUAL RESEARCH REPORT 2008

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

2552

คำนำ

“การวิจัย” เป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนและชี้นำภายใต้สถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ในเศรษฐกิจฐานความรู้ ในปัจจุบัน กระบวนการวิจัยครอบคลุมตั้งแต่การกำหนดประเด็นการวิจัย การสร้างความรู้ การแพร่กระจายความรู้ และการใช้ประโยชน์ความรู้เพื่อการพัฒนา สำหรับประเทศไทย การบริหารงานวิจัยของประเทศยังประสบปัญหาหลายประการ อาทิ การวิจัยประเด็นต่าง ๆ ไม่สามารถนำมาเชื่อมโยงเป็นภาพใหญ่ได้ชัดเจน ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบวิจัยของประเทศ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้ตระหนักถึงประเด็นปัญหาดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงได้เร่งดำเนินการพัฒนากระบวนการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติแบบมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ซึ่งคณะรัฐมนตรีในการประชุมเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2550 ได้มีมติให้ความเห็นชอบนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ.2551-2553) เพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยและใช้เป็นกรอบทิศทางในการวิเคราะห์ตรวจสอบข้อเสนอการวิจัยของหน่วยงานภาครัฐ ที่เสนอของบประมาณประจำปีตามมติคณะรัฐมนตรี

สำหรับการจัดทำรายงานผลการวิจัยประจำปี 2551 ได้พัฒนาการรายงานผลการวิจัยประจำปีในรูปแบบใหม่ ซึ่งเป็นผลการวิจัยที่พิจารณาและศึกษาวิเคราะห์ในรูปแบบของระบบวิจัยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2547 – 2551) โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็นสองส่วน กล่าวคือ ส่วนที่หนึ่งเป็นการศึกษาระบบวิจัยของประเทศและผลการวิจัย ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางการวิจัยของประเทศและการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศในสาขาต่าง ๆ และข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ เป็นต้น ส่วนที่สองเป็นการศึกษาเจาะลึกในระดับกลุ่มเรื่อง (Cluster) กรณีการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ เพื่อให้เข้าใจถึงการดำเนินงานของระบบ ความสัมพันธ์และปัจจัยที่มีผลกระทบ และปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ

วช. ขอขอบคุณผู้บริหารหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งนักวิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิในระบบวิจัยของประเทศ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ต่อการจัดทำรายงานผลการวิจัย ประจำปี 2551 ทั้งในด้านข้อมูล ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งจนสำเร็จด้วยดี

ท้ายที่สุด วช. คาดหวังว่ารายงานฉบับนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งอันจะนำไปสู่การพัฒนาความเข้มแข็งของระบบวิจัยของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล โดย ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี (นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ) ที่ได้แถลงต่อรัฐสภา เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2551 และยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้มีความเจริญก้าวหน้ารุ่งเรืองอย่างยั่งยืนบนแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงต่อไป



(นางกาญจนา ปานช้อยงาม)

รองเลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

รักษาราชการแทน เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

วัตถุประสงค์

1. ในการจัดทำรายงานผลการวิจัยประจำปี 2551 นี้ สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติได้กำหนดให้ดำเนินการวิจัยการบริหารนโยบายวิจัยของประเทศ ที่เจาะลึกในระดับกลุ่มเรื่อง (Cluster) หรือระบบวิจัย เพื่อให้เข้าใจการบริหาร สถานภาพ ความก้าวหน้าทางวิชาการ ประเด็นและแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงระบบวิจัย และมุ่งหวังให้ผลการศึกษานี้เป็นรูปแบบของการศึกษากลุ่มเรื่องวิจัยอื่น ๆ ในระบบวิจัยของประเทศต่อไป กลุ่มเรื่องที่ถูกเลือกดำเนินการวิจัยคือ ระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ ซึ่งเป็นกลุ่มเรื่องวิจัยเร่งด่วนในยุทธศาสตร์การวิจัยของประเทศ ระบบวิจัยพลังงานทดแทนเป็นระบบวิจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาพลังงาน ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การศึกษาระบบวิจัยพลังงานทดแทนจะให้ความเข้าใจในโครงสร้าง และพลวัตรของระบบวิจัยในแนวลึกและเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาระบบวิจัยอื่น ๆ และในการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศโดยรวมต่อไป

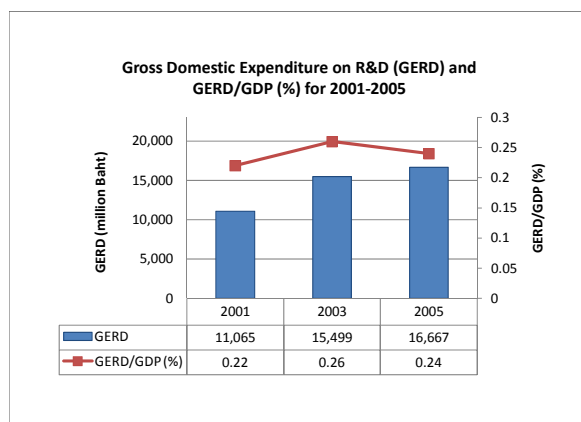
ส่วนที่ 1 ระบบวิจัยของประเทศและผลการวิจัย

2. โครงสร้างของระบบวิจัยของประเทศปัจจุบัน มีสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจหลักในการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ และมีคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ เป็นผู้ที่มีอำนาจจัดทำนโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ครอบคลุมถึงแนวทางการวิจัยและพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีของประเทศ โดยมีสำนักงานคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติเป็นผู้จัดทำร่างนโยบายและแผนระดับชาติ การประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของประเทศสอดคล้องเป็นเอกภาพ เป็นประเด็นการพัฒนาที่สำคัญ
3. แผนการวิจัยที่กำหนดในนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553) ของสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติเป็นกรอบการวิจัยที่กว้าง บางแผนวิจัยมีตัวอย่างโครงการวิจัยอธิบายประกอบ ในขณะที่บางแผนวิจัยมีเพียงกรอบกำหนดในแนว

กว้าง การจัดทำแผนวิจัยในรายละเอียดแต่ละด้านเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้สามารถใช้เป็นกรอบกลยุทธ์ในการกำหนดทิศทาง และเป้าหมายของการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ แผนวิจัยระดับชาตินั้นจำเป็นต้องมีทั้งแผนระยะยาว ระยะปานกลาง และระยะสั้นที่สอดคล้องต่อเนื่องกัน พร้อมกับมีความยืดหยุ่นในระบบที่สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

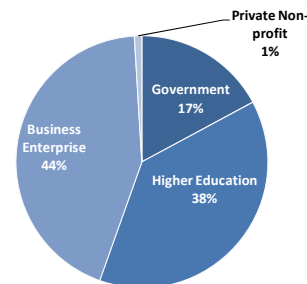
Exhibit 1

Gross Domestic Expenditure on R&D (2001-2005)

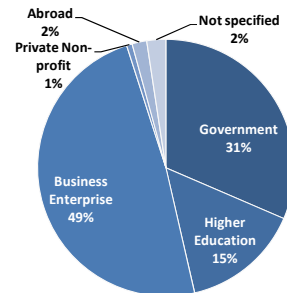


Data Source: National Research Council of Thailand and National Science and Technology Development Agency
 Note: for funding sector, Higher Education figure should be interpreted as part of Government sector as most are from government budget

2005 GERD by Sector of Performance



2005 GERD by Funding Sector



- ในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมาของการสำรวจค่าใช้จ่ายและบุคลากรการวิจัยและพัฒนาของประเทศในปี 2544 2546 และ 2548 ดัชนีค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GERD/GDP) ยังคงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.22%-0.26% ต่ำกว่าเป้าหมายที่ 0.4% เกือบเท่าตัว ในขณะที่ในปี 2548 นั้น การวิจัยในภาคเอกชนยังคงเป็นที่ 44% ของค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาทั้งหมด ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 60% ภาครัฐเป็นแหล่งของงบประมาณวิจัยที่สำคัญของระบบ (ประมาณ 45-46%) (Exhibit 1) เมื่อพิจารณาข้อมูลงบประมาณแผ่นดิน ภาครัฐมีการจัดสรรงบประมาณสำหรับการวิจัยและพัฒนา (Government Budget Appropriations or Outlays on R&D, GBAORD) ที่เพิ่มขึ้น ในช่วงปี 2546-2550 โดยเฉลี่ย 27% ต่อปี (CAGR 2546-2550 = 27%) (Exhibit 2) ในช่วงเวลาดังกล่าว การจัดสรรงบประมาณแผ่นดินเพื่อการวิจัยและพัฒนาได้เพิ่มจาก

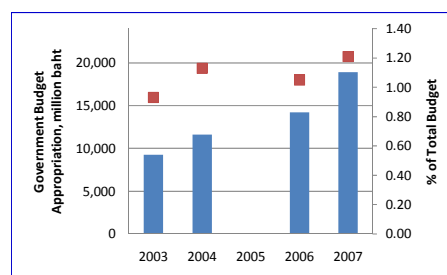
0.93% มาเป็น 1.21% ของงบประมาณแผ่นดินทั้งหมด แต่ยังไม่สูงเพียงพอในการยกระดับการวิจัยและพัฒนาของประเทศได้ เนื่องจากฐานงบประมาณวิจัยที่เดิมอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเมื่อเทียบกับ GDP แล้ว GBAORD/GDP เป็นเพียง 0.17-0.24%¹ ในช่วงเวลาดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักนายกรัฐมนตรี ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนา รวมเป็นประมาณ 87% ของงบประมาณแผ่นดินเพื่อการวิจัยและพัฒนาทั้งหมด ในขณะที่งบประมาณที่จัดสรรผ่านหน่วยงานให้ทุนการวิจัย (สวทช. สกว. วช. สวรส. และ สวก.) นั้นเป็นประมาณ 21% ของงบประมาณวิจัยจากภาครัฐทั้งหมด²

Exhibit 2

Government Budget Appropriations for R&D & Flows of Funds from Key R&D Funding Agencies (2003-2007)

Ministry	2003	2004	2006	2007
Public Health	1,826	2,486	2,331	3,324
Education ¹	1,215	2,342	2,940	4,979
Science & Technology	1,447	1,938	2,195	2,621
Agriculture & Cooperatives	1,573	1,135	3,297	3,226
Office of Prime Minister ²	2,023	2,049	1,781	2,341
Other Ministries	704	662	734	1,421
Others ³	482	986	939	995
Total	9,270	11,598	14,216	18,906
% of Total Budget	0.93	1.13	1.05	1.21

Source: Bureau of Budget; compiled by NRCT and NSTDA
 Notes: 1 – Ministry of University Affairs was merged with Ministry of Education in 2004; 2003 data is from combined budgets
 2 – Includes Thailand Research Fund
 3 – Include National Research Council of Thailand
 4 – 2005 data are not available



Agency	2004	2005	2006	2007	2008
NSTDA ¹	1,360	1,488	1,697	1,912	1,910
TRF	1,049	1,137	1,188	1,204	1,297
NRCT	881	785	800	602	602
HSRI	97	89	79	99	120
ARDA ²	na	na	na	na	na
Total	3,387	3,499	3,764	3,817	3,929

Source: this study's survey
 Notes: 1 – NSTDA acts both as a funding agent and a performing institute
 2 – ARDA received a block grant of 3,600 million baht in 2003 to be an endowment for annual funding from interest

5. การลงทุนในการวิจัยและพัฒนาภาคอุตสาหกรรมในภาคเอกชนยังอยู่ในระดับที่ต่ำเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของอุตสาหกรรมนั้น ๆ ดังเช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา/ผลิตภัณฑ์มวลรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์ (BERD/Sector GDP) ที่ 0.12% (Exhibit 3) และยังคงต่ำมากเมื่อเทียบกับบางประเทศ

¹ ค่าเฉลี่ย GBAORD/GDP (2005) ของ EU27 = 0.74%, ญี่ปุ่น = 0.71% และสหรัฐอเมริกา = 1.05% (Eurostat, 2008)

² งบประมาณวิจัยในส่วนของ สวทช. รวมทั้งส่วนที่ สวทช. ดำเนินการวิจัยเอง และที่จัดสรรให้ทุนแก่หน่วยดำเนินการวิจัยอื่น ๆ ในระบบวิจัยของประเทศ

ในกลุ่ม OECD (Exhibit 4) ระดับการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมแต่ละสาขาของประเทศที่เปรียบเทียบมีอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่ประเทศนั้น ๆ มีความสามารถในการแข่งขันสูงในระดับโลก ดังเช่น ประเทศเกาหลี ที่ในปี 2005 มีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมยานยนต์ 3,536.9 million PPP USD-current price ในขณะที่ประเทศไทยมีการลงทุนในด้านนี้ 18.4 million PPP USD-current price ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยของภาคเอกชนเป็นตัวชี้วัดอย่างหนึ่งถึงระดับมูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นในประเทศ

6. ในส่วนของนักวิจัย จำนวนนักวิจัยเทียบเท่าเต็มเวลา/ประชากร 10,000 คนในปี 2548 อยู่ที่ 3.29 (Exhibit 5) ซึ่งยังคงต่ำกว่าประเทศเพื่อนบ้าน ดังเช่น มาเลเซีย ที่ 4.96 ในปี 2547 และยิ่งห่างไกลมากเมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ดังเช่น สิงคโปร์ ที่ 65.8 ส่วนโครงสร้างของบุคลากรวิจัยของประเทศ สัดส่วนของช่างเทคนิค/ผู้ช่วยและผู้สนับสนุนต่อนักวิจัย อยู่ในระดับที่สูงถึง 0.99 ในขณะที่มาเลเซียอยู่ที่ 0.34 (2547) และสิงคโปร์ที่ 0.23 บ่งบอกถึงสาเหตุที่อาจมาจากลักษณะของโครงสร้างงานวิจัยที่ต้องใช้ผู้ช่วยหรือผู้สนับสนุนในระดับสูง หรือประสิทธิภาพบุคลากรวิจัย หรือประสิทธิภาพในการบริหารงานวิจัย

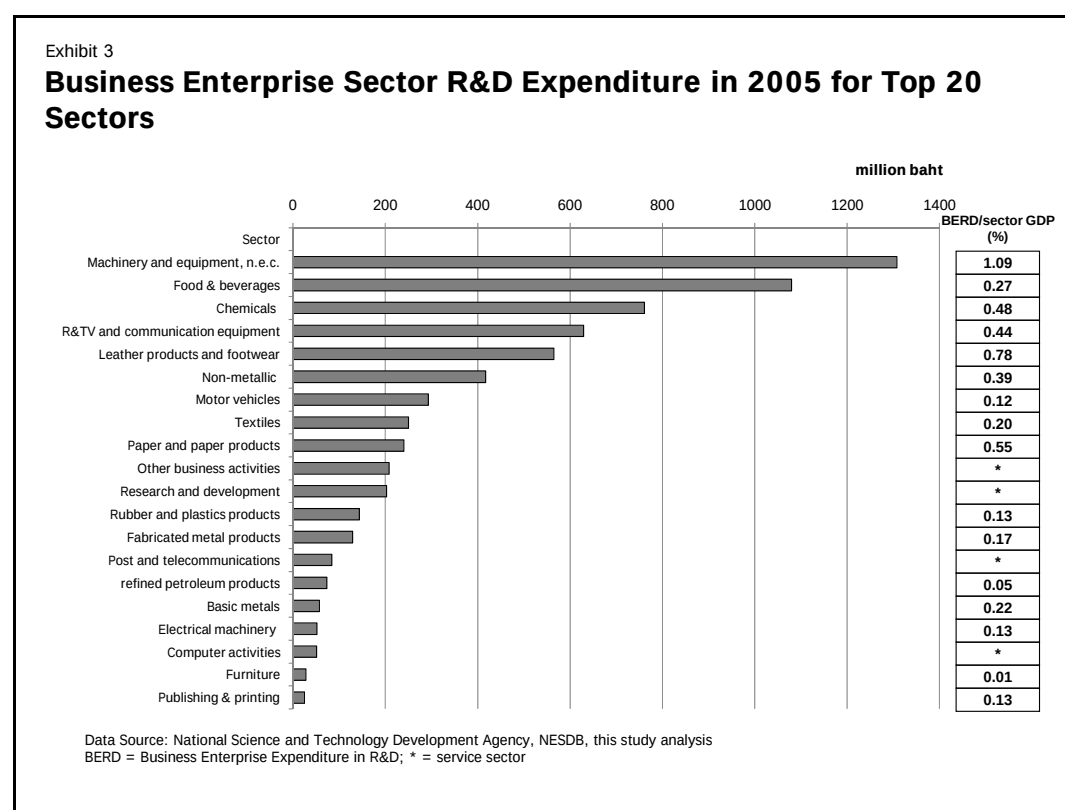


Exhibit 4

Thailand Business Enterprise Expenditure in R&D: Comparison with selected countries (2005)

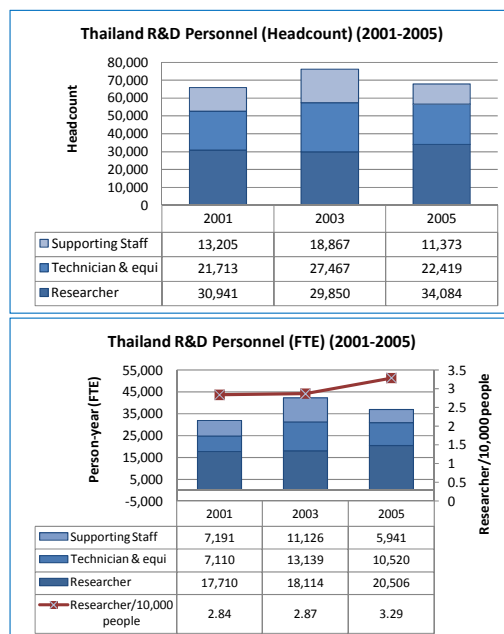
Million PPP USD-Current Price

Sector	Thailand	Turkey	Korea	UK	Sweden
Population (million)	65.00	72.30	60.10	48.30	9.00
Machinery and Equipment	82.10	174.00	1,074.50	1,174.20	670.40
Food Products and Beverage	67.77	34.40	296.40	433.40	55.30
Chemicals, Rubber and Plastics	61.33	152.40	2,259.50	6,794.40	1,145.50
Textile, Leather and Footwear	52.23	43.60	114.70	28.50	12.00
Radio, Television and Communications Equipment and Apparatus	39.52	196.20	11,200.40	1,280.00	1,610.90
Other Non-metallic Mineral Products	26.19	37.60	158.30	69.20	21.40
Motor Vehicles	18.40	371.40	3,536.90	1,169.80	1,377.00
Wood, Paper, Printing and Publishing	17.99	8.40	39.70	81.70	191.30
Fabricated Metal Products	8.08	15.00	127.80	116.20	83.10
Basic Metals	3.57	15.30	414.80	66.50	151.60
Electrical Machinery and Apparatus	3.26	46.30	465.60	627.00	151.90
Furniture, Manufacturing n.e.c.	1.75	5.80	64.60	41.30	32.50
Medical, Precision and Optical Instruments, Watches and Clocks	1.45	10.10	236.80	701.40	402.20
Office, Accounting and Computing Machinery	1.03	0.60	373.70	94.90	74.00
Other Transport Equipment	0.31	35.50	478.70	3,622.80	273.50

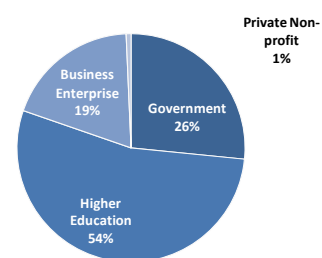
Source: OECD ANBERD Database (2009), World Development Indicators (2006), this study computation

Exhibit 5

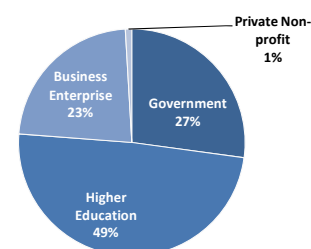
Structure and Trends of Thailand R&D Personnel (2001-2005)



R&D Personnel (Headcount) 2005

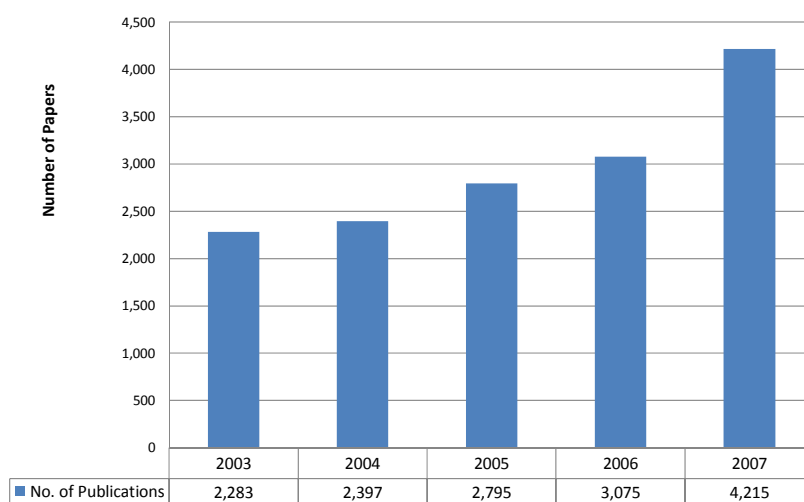


R&D Personnel (FTE) 2005



Data Source: National Research Council of Thailand and National Science and Technology Development Agency

Exhibit 6

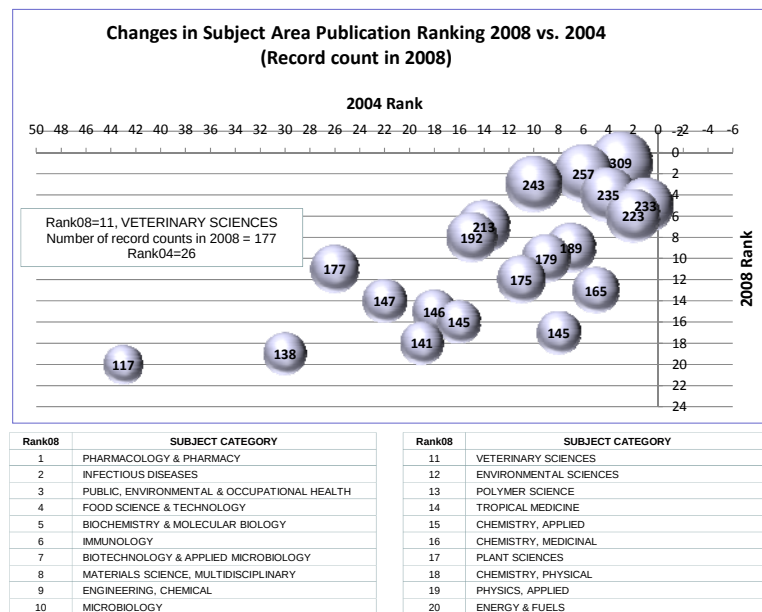
Trends in Thailand Publications in SCI 2003-2007

Source: หนังสือดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2551, สวทช.

7. ในช่วงปี 2546–2550 การตีพิมพ์ผลการวิจัยและพัฒนาได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง (Exhibit 6) โดยเฉพาะในปี 2550 มีการตีพิมพ์ในวารสารสากลเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้า อย่างมีนัยสำคัญ (37%) ในปี 2551 Pharmacology & Pharmacy; Infectious Disease; และ Public, Environment & Occupational Health มีผลการตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องอยู่ใน 3 อันดับแรกของประเทศ (Exhibit 7) การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และเภสัชศาสตร์ เป็นสาขาที่มีผลงานวิจัยโดดเด่น ซึ่งนอกจาก 3 สาขาดังกล่าว Biochemistry & Molecular Biology และ Immunology ก็มีผลงานตีพิมพ์อยู่ในระดับสูง มีหลายสาขา ที่มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะ Biotechnology & Applied Microbiology; Material Science, Multidisciplinary; Engineering, Chemical และ Veterinary Science เป็นต้น การวิเคราะห์ในระดับสาขาวิชาการ ช่วยให้เข้าใจถึงความก้าวหน้าในการวิจัย และความชำนาญการในสาขานั้น ๆ ตลอดจนผลผลิตของนักวิจัยในสาขาและสถาบันที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่ได้ในการวิเคราะห์ในระดับนี้ ช่วยให้การวางแผนการสนับสนุนการวิจัย กระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งในการดำเนินการ จำเป็นต้องมีระบบการสำรวจและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

Exhibit 7

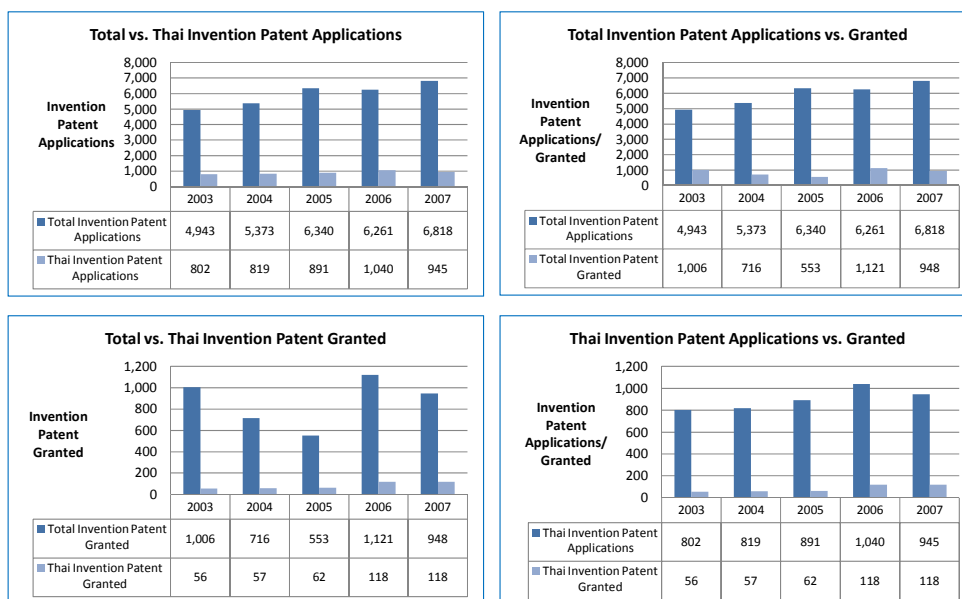
Changes in publications outputs ranking in top 20 subject categories as published in ISI WOS in 2008 vs. 2004



8. ในส่วนของสิทธิบัตร การยื่นขอจดสิทธิบัตรของคนไทยยังคงมีอยู่ในระดับต่ำ ที่ประมาณ 14% ของการยื่นขอจดสิทธิบัตรในประเทศทั้งหมดในปี 2550 (Exhibit 8) จำนวนการออกสิทธิบัตรในแต่ละปียังคงเป็นสัดส่วนที่ต่ำเมื่อเทียบกับจำนวนที่ยื่นขอในแต่ละปี ในปี 2550 อยู่ที่ 13.9% ในขณะที่ สัดส่วนของการออกสิทธิบัตรของคนไทยต่อการออกสิทธิบัตรทั้งหมดในปี 2550 นั้นเท่ากับ 12.4% ส่วนสัดส่วนการออกสิทธิบัตรของคนไทยต่อการยื่นขอจดสิทธิบัตรของคนไทยนั้น อยู่ที่ 12.5% ปัญหาความล่าช้าในการตรวจสอบ อันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านกำลังบุคลากรของภาครัฐ เป็นปัญหาเร่งด่วนที่ต้องแก้ไข

Exhibit 8

Total and Thai Patent Applications and Patents Granted 2003-2007



Data Source: หนังสือดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2551 (จากข้อมูลกรมทรัพย์สินทางปัญญา)

9. ในภาพรวมของสถานการณ์ภาพและผลการดำเนินการของระบบวิจัยของประเทศ ดังที่แสดงโดยดัชนีชี้วัดที่สำคัญในปี 2548 (Exhibit 9) ซึ่งสรุปการเปรียบเทียบดัชนีหลักของระบบวิจัยของประเทศไทย กับประเทศเพื่อนบ้านในอาเซียน เอเชีย และ EU25 บ่งบอกถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ โดยเฉพาะในด้านการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา ควบคู่ไปกับการพัฒนาเพิ่มจำนวนนักวิจัยของประเทศ และงบประมาณการวิจัยที่สอดคล้องกันเป็นประเด็นเร่งด่วนที่ต้องมียุทธศาสตร์ แผนการวิจัย และมีเป้าหมายของการดำเนินการในแต่ละปีที่ชัดเจน พร้อมกับการกำหนดงบประมาณการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง

Exhibit 9

Thailand key R&D indicators (2005) in comparison with selected countries

Key R&D Indicator	Thailand	Malaysia	China	Singapore	Sweden	EU25 Average
Gross Expenditure in R&D (%GDP)	0.24	0.63	1.34	2.36	3.86	1.85
Business Enterprise Expenditure in R&D (% Total)	44	72	68	66	65	55
Researchers (FTE) per 10,000 population	3.29	4.96	11	65.8	80.3	22.5
Researcher (FTE) per 10,000 labour force	5.68	11.69	18.85	90.1	120	56.14
Publications in SCI	2,795	1,794	77,377	7,165	17,307	(234,868)
Publications in SCI per Million of population	43	62	59	1,667	279.48	509
Patents Filings by Residents per 100,000 population	13.87	20.37	71.66	130.76	1504/x/10	72.4
Patents Granted per 100,000 population	0.095	0.14	1.59	19.57	16.71	6.07

Sources: Thailand: NRCT and NSTDA; Malaysia: MASTIC (2004); Singapore: ASTAR; Others: OECD MSTI (2007), Eurostat; WIPO; and this study computations

ประเด็นและข้อเสนอแนะการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ

10. การวิเคราะห์ระบบวิจัยของประเทศ ผลการบริหาร และการดำเนินการ ซึ่งให้เห็นถึงประเด็นการพัฒนาสำคัญที่จำเป็นต้องพัฒนาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่

- (1) **โครงสร้างและการบริหารระบบวิจัยของประเทศ** ที่มีสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ดำเนินการในการบริหารระบบวิจัยของประเทศ
- (2) **การจัดทำแผนวิจัยของประเทศ** ที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากโครงสร้าง และการขาดแผนวิจัยที่ครอบคลุมการพัฒนาทั้งในระยะยาว ระยะปานกลาง และระยะสั้น อย่างสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นระบบ การขาดแผนวิจัยของคลังเตอร์อุตสาหกรรม การขาดความสอดคล้องต่อเนื่องของแผนวิจัยของคลังเตอร์อุตสาหกรรมกับแผนวิจัยของประเทศ การขาดความสมดุลในระหว่างผลระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว ระหว่างการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และการพัฒนาเพื่ออนาคต และระหว่างการสร้าง

องค์ความรู้ และการใช้ประโยชน์ขององค์ความรู้ ยังคงไม่มีการกำหนดแนวทางการวิจัยที่เป็นพื้นฐานร่วมที่ชัดเจน

- (3) **การลงทุนในการวิจัยของประเทศ** ขาดการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยที่สอดคล้องกับแผนวิจัย และความต่อเนื่องของงบประมาณสนับสนุนในส่วนองภาครัฐ
- (4) **บุคลากรวิจัย** ทั้งในประเด็นของจำนวนและโครงสร้างบุคลากรวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านนักวิจัย สาขาความชำนาญการที่สามารถรองรับความต้องการ และเป็นตัวขับเคลื่อนการวิจัยและพัฒนาของประเทศในแต่ละด้าน
- (5) **กลไกการบริหาร ติดตามและประเมินผล** ยังขาดกลไกการบริหาร การประสานงานทั่วทั้งระบบวิจัยของประเทศ และขาดการบริหารจัดการในระบบคลังเตอร์วิจัย และระดับคลังเตอร์วิจัยย่อย ในขณะที่ฐานความรู้ที่เป็นผลผลิตของการวิจัยและพัฒนาแม้จะมีการพัฒนาขึ้นในหลายแห่งและหลายระบบ การใช้ประโยชน์ ความทันสมัย และการเข้าถึงยังมีข้อจำกัด เป็นประเด็นที่ต้องมีการพัฒนาปรับปรุงและลงทุน ส่วนการประเมินผลนโยบายวิจัยเป็นสิ่งที่ยังต้องพัฒนาและดำเนินการควบคู่ไปกับการวิจัยนโยบาย ระบบสิทธิบัตรที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญามีข้อจำกัดด้านทรัพยากรบุคคลในการพิจารณาคำขอมีผลต่อระยะเวลาการตรวจสอบ

11. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ

ข้อเสนอแนะที่ 1 ด้านโครงสร้างและธรรมาภิบาลของระบบวิจัยของประเทศ
ให้มีการประสานงานระหว่างหน่วยงานหลักของระบบที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบาย กลยุทธ์ และแผนวิจัยของประเทศที่เป็นเอกภาพ นำไปสู่การมีกรอบการพัฒนาที่ชัดเจน ทั้งในระยะยาว ระยะปานกลาง และระยะสั้น มีการปรับนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนวิจัยเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องตามการเปลี่ยนแปลงของโลก พร้อมกับมีการดำเนินการให้มีแผนวิจัยที่สอดคล้องในระดับคลังเตอร์อุตสาหกรรม และคลังเตอร์วิจัยพื้นฐานร่วมในแต่ละด้าน ทั้งนี้ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลักในแต่ละภาคส่วนต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาแผนวิจัย โดยมีการวิเคราะห์แนวโน้มหลักในทุกองค์ประกอบของระบบวิจัย และมีดัชนีชี้วัดที่สามารถใช้ในการประเมินนโยบายวิจัย และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะที่ 2 ด้านทรัพยากรการเงิน ให้ภาครัฐสนับสนุนงบประมาณการวิจัยให้กับแผนวิจัยในระดับต่าง ๆ อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยกำหนดเป็นแผน

งบประมาณวิจัยของประเทศระยะ 3 ปีที่มีการปรับอย่างต่อเนื่องทุกปี ในขณะเดียวกัน ให้ภาครัฐพัฒนาระบบนโยบายสนับสนุนส่งเสริมการลงทุนในการวิจัยและนวัตกรรม โดยเฉพาะในภาคเอกชน ส่วนภาคเอกชน ควรดำเนินการพัฒนาแนวทางการวิจัย สำหรับคลังเตอร์อุตสาหกรรมของตน เพิ่มการลงทุนในการวิจัยและนวัตกรรม และเพิ่มประสิทธิภาพของการลงทุนผ่านนโยบายการส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรมของภาครัฐ และการร่วมมือทั้งภายในคลังเตอร์อุตสาหกรรม และกับภาครัฐและภาคอุดมศึกษา

ข้อเสนอแนะที่ 3 ด้านทรัพยากรบุคคล ให้เร่งรัดพัฒนานักวิจัยตามแผนวิจัยของประเทศและแผนวิจัยในแต่ละคลังเตอร์วิจัยทั้งคลังเตอร์อุตสาหกรรม และคลังเตอร์วิจัยพื้นฐานร่วมแต่ละด้าน เพิ่มการพัฒนาการวิจัยของคณาจารย์และการวิจัยในระดับปริญญาเอกในภาคอุดมศึกษา และระดมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคอุดมศึกษาในการพัฒนานักวิจัยผ่านมาตรการต่าง ๆ ทั้งการวิจัยร่วมระหว่างภาคส่วน และการร่วมพัฒนานักวิจัยใหม่โดยนักวิจัยอาวุโส ภายใต้มาตรการสนับสนุนที่เหมาะสม รวมทั้งการร่วมมือกับต่างประเทศ และการใช้ประโยชน์นักวิจัยต่างประเทศ

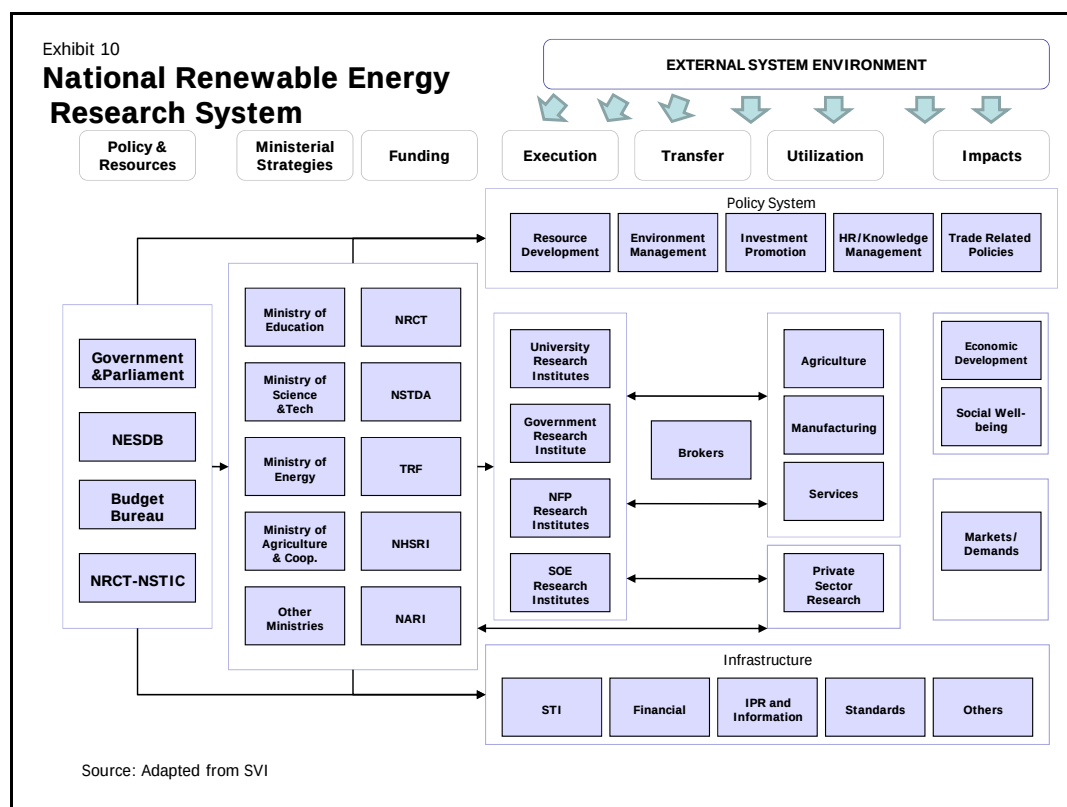
ข้อเสนอแนะที่ 4 ด้านกลไกการบริหาร การติดตามและประเมินผล ดำเนินการกำหนดรูปแบบการร่วมบริหารระบบวิจัยของประเทศอย่างชัดเจนในส่วนของหน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง ทั้งในระดับภาพรวมของประเทศ และในระดับคลังเตอร์วิจัยในแต่ละอุตสาหกรรม และคลังเตอร์วิจัยพื้นฐานร่วมในแต่ละด้าน และการประสานจัดการเป็นระบบเดียวกันของประเทศ พร้อมกันนี้ ให้มีการประเมินนโยบายวิจัยของประเทศพร้อมกับการวิจัยนโยบาย และการพัฒนาวิธีการประเมินในระดับต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะที่ 5 ด้านการบริหารจัดการความรู้ บูรณาการฐานความรู้ต่าง ๆ จากผลการวิจัยที่มีอยู่ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ เข้าถึงได้ง่าย และมีความทันสมัยอยู่เสมอ เป็นส่วนสนับสนุนสำคัญในการบริหารระบบวิจัยตั้งแต่การกำหนดนโยบายและวางแผน การจัดสรรงบประมาณ และการประเมินผล ฐานความรู้ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในกระบวนการวิจัยและนวัตกรรม

ส่วนที่ 2 ระบบวิจัยพลังงานทดแทน

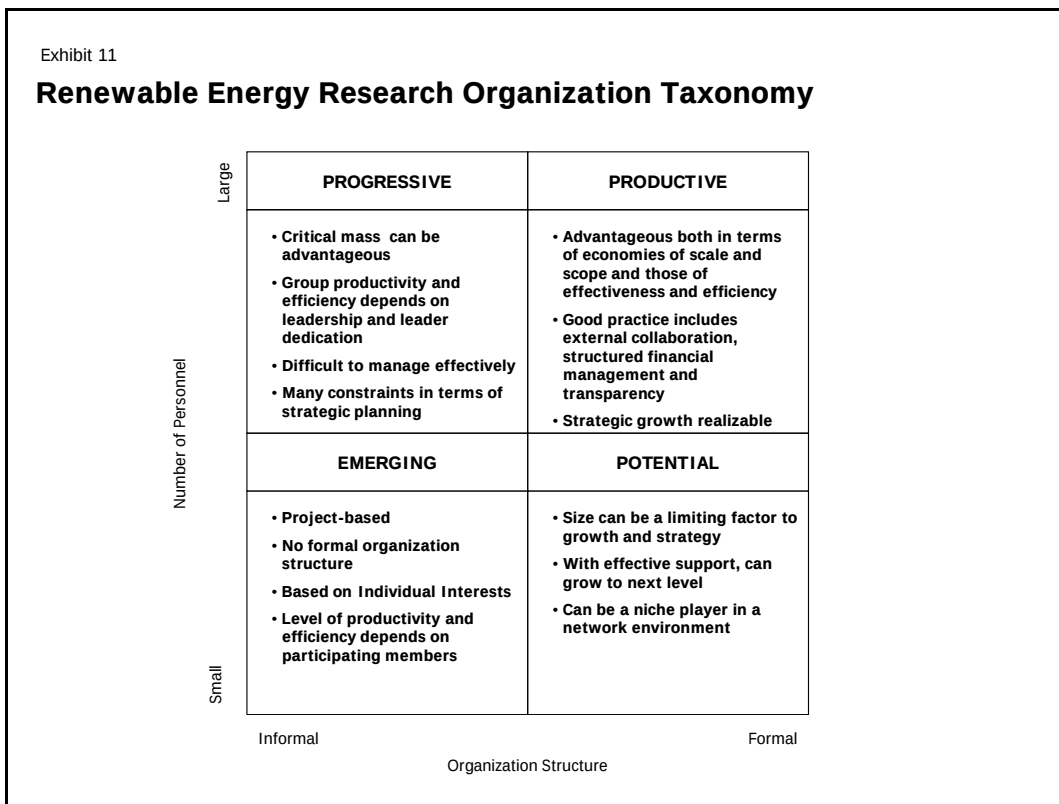
12. ปัจจุบัน ยังไม่มีหน่วยงานในระดับประเทศที่ดำเนินการบริหารระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ (Exhibit 10) อย่างเป็นบูรณาการ การดำเนินการของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติในการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนการวิจัยพลังงาน

ทดแทนของประเทศ และในการบริหารแผนงานวิจัย ยังขาดรายละเอียดสำหรับเป็นกรอบเชิงกลยุทธ์ในการพัฒนา ในส่วนของกระทรวงพลังงาน พันธกิจของกระทรวงพลังงานในการพัฒนาพลังงานของประเทศครอบคลุมถึงการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทน กระทรวงพลังงานมีบทบาทสำคัญในการจัดสรรงบประมาณทั้งจากงบประมาณแผ่นดิน และกองทุนต่าง ๆ ที่กระทรวงรับผิดชอบในการขับเคลื่อนการพัฒนาพลังงานทดแทนตลอดห่วงโซ่มูลค่า ประเด็นด้านนโยบาย ยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ และแผนวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศเป็นประเด็นการพัฒนาที่สำคัญ การประสานงานระหว่างสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กับกระทรวงพลังงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการให้มโนนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนวิจัยพลังงานทดแทนที่เป็นบูรณาการ และเป็นกรอบการพัฒนาของประเทศอย่างแท้จริง เป็นประเด็นเร่งด่วนที่จะทำให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



13. ประเด็นสำคัญในการบริหารระบบวิจัยพลังงานทดแทน นอกเหนือจากโครงสร้าง และ กระบวนการบริหารระบบ คือ ความเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการบริหารระบบในระดับชาติ ไปสู่การบริหารระบบวิจัยในระดับสาขาพลังงานทดแทนในแต่ละด้าน ปัจจุบัน ยังไม่มีการกำหนดการบริหารโปรแกรมการวิจัยพลังงานทดแทนในแต่ละด้านใน

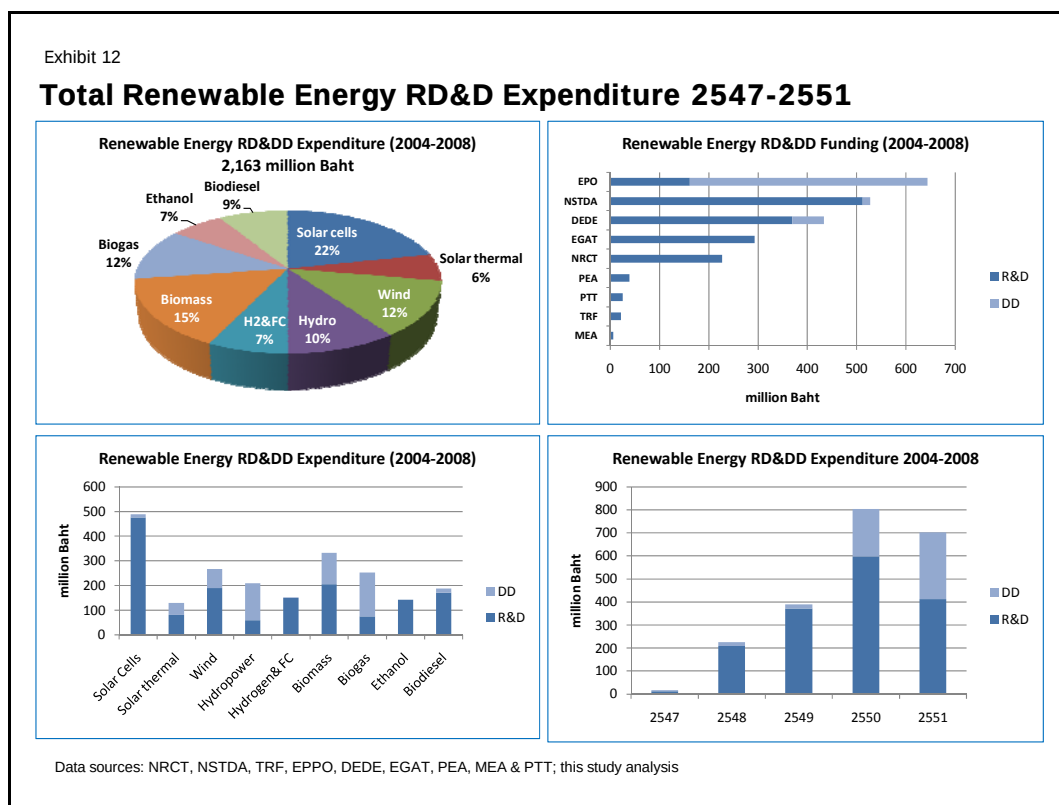
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในขณะที่กระทรวงพลังงานมีสำนักที่รับผิดชอบพลังงานทดแทนแต่ละด้านในกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน



14. ลักษณะองค์กรวิจัยในระบบวิจัยพลังงานทดแทนสามารถจัดประเภทได้ตามอนุกรมวิธาน (Taxonomy) ที่พิจารณาจากตัวแปรหลักของโครงสร้าง และระบบบริหารจัดการองค์กรที่สำคัญ ซึ่งได้แก่ รูปแบบการบริหารงานวิจัย และขนาดขององค์กร โดยที่ในส่วนของรูปแบบนั้นมีตั้งแต่ที่เป็นรูปแบบโครงการ ที่เป็นการรวมตัวอย่างหลวม ๆ (Informal Structure) ไปจนถึงรูปแบบสถาบันวิจัยเฉพาะทางที่มีการจัดตั้งและบริหารอย่างเป็นทางการ (Formal Structure) ในขณะที่ขนาดขององค์กรที่ดำเนินการมีทั้งที่มีบุคลากรเพียงไม่กี่คน ไปจนถึงหลักร้อย การจัดประเภทขององค์กรตามลักษณะดังกล่าวช่วยให้ทราบถึงความสามารถของระบบ ประเด็นการพัฒนา และส่วนของระบบที่ต้องการในการพัฒนาองค์กร (Exhibit 11) องค์กรวิจัยในระบบพลังงานทดแทนของประเทศไทยอยู่ทั้งใน 4 quadrants ที่มีลักษณะเป็น เริ่มพัฒนา (emerging) มีศักยภาพ (Potential) ก้าวหน้า (Progressive) และมีผลผลิต (Productive) ประเด็นการพัฒนาครอบคลุมถึงการพัฒนาองค์กรให้มีศักยภาพ โดยกลไกและมาตรการต่าง ๆ เพื่อให้ระบบโดยรวมมีผลผลิตสูงขึ้น การพัฒนาจำเป็นต้องมุ่งเน้นทั้งในด้านการเสริมสร้างการขยายตัว การเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย และการพัฒนาความสามารถในการบริหารระบบวิจัย (Capacity Building) ใน

ด้านทรัพยากรบุคคลการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานทดแทน ในปัจจุบัน ประมาณการว่ามีนักวิจัยด้านพลังงานทดแทนในภาครัฐบาล ภาควิทยาศาสตร์ และรัฐวิสาหกิจรวมประมาณ 350 คน (รายชื่อ)³

ความก้าวหน้าในการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน



15. ระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศไทยได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา (2547-2551) การสนับสนุนงบประมาณการวิจัยและพัฒนา (Research and Development, R&D) และการสาธิตและการส่งเสริมการให้ประโยชน์ (Demonstration and Deployment, D&D) โดยหน่วยงานให้ทุนหลักในภาครัฐและรัฐวิสาหกิจมีมูลค่ารวม 2,163 ล้านบาท⁴ ค่าใช้จ่ายดังกล่าวสนับสนุนพลังงานทดแทนทั้งในด้านพลังงาน

³ ในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา จากการพิจารณาผู้ที่ดำเนินการโครงการวิจัย และผลงานตีพิมพ์ มีนักวิจัยและพัฒนาพลังงานรวมประมาณ 900 คน (รายชื่อ) โดยไม่รวมภาคเอกชน ในจำนวนนี้รวมถึงนิสิตนักศึกษาที่ทำวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษา

⁴ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การไฟฟ้านครหลวง และการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

แสงอาทิตย์ เซลล์แสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำขนาดเล็ก ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ เอทานอล และไบโอดีเซล (Exhibit 12) โดยมีการลงทุนเพิ่มอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นในปี 2551 ที่ผ่านมามีการลดลงในระดับหนึ่ง การลงทุนเป็นการลงทุนในด้านพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์มากที่สุด (22% ของทั้งหมด) และพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์น้อยที่สุด (6% ของทั้งหมด) การพัฒนาพลังงานจากผลิตภัณฑ์ชีวภาพทั้งในรูปชีวมวล ก๊าซชีวภาพ เอทานอล และไบโอดีเซล รวมกันเป็น 43% ของการลงทุนทั้งหมด ในขณะที่การพัฒนาในด้านพลังงานลม และพลังงานน้ำขนาดเล็ก อยู่ที่ระดับ 12% และ 10% ตามลำดับ กระทรวงพลังงานโดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเป็นผู้ให้การสนับสนุนประมาณ 50% ของงบประมาณใน 5 ปีที่ผ่านมาทั้งหมด ในขณะที่งบประมาณการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนในส่วนของ สวทช. และ วช. รวมกันเป็นประมาณ 34% เมื่อรวมกับอีก 13% ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หน่วยงานทั้ง 5 นี้ให้การสนับสนุนหรือดำเนินการ RD&DD รวมกันเป็นประมาณ 97% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดของหน่วยงานหลักในภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ

16. มหาวิทยาลัยเป็นแหล่งดำเนินการกิจกรรม R&D และ D&D ที่สำคัญ นอกเหนือไปจากศูนย์วิจัยในภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ (Exhibit 13) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการดำเนินการวิจัยและพัฒนาในทุกสาขาหลักของพลังงานทดแทน ในขณะที่ สวทช. ก็มีกิจกรรมการพัฒนาในระดับสูงเกือบทุกด้าน ยกเว้นในด้านพลังงานลม และพลังงานน้ำขนาดเล็ก แต่องค์กรวิจัยมีการพัฒนาการวิจัยเฉพาะด้านตามความชำนาญการของบุคลากร หรือแผนการพัฒนารายการวิจัยพลังงานทดแทนขององค์กร การพัฒนาองค์กรวิจัยเป็นประเด็นสำคัญในการพัฒนาระบบวิจัย แผนผังองค์กรวิจัยในระบบเป็นเครื่องมือช่วยในการกำหนดแผนการพัฒนาระบบวิจัย และการพัฒนาพลังงานทดแทนในแต่ละด้าน

Exhibit 13

RD&DD Activities of Research Institutions (2004-2008)

Research Organization	Renewable Energy Sector								
	Solar Cell	Solar Thermal	Wind	Hydro	H2&FC	Biomass	Biogas	Ethanol	Biodiesel
NSTDA, BIOTEC, MTEC, NECTEC, NANO, SOLARTEC									
CHIANG MAI UNIVERSITY									
CHULALONGKORN UNIVERSITY									
KASETSART UNIVERSITY									
KHON KAEN UNIVERSITY									
KING MONKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG									
KING MONKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK									
KING MONKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI									
MAEJO UNIVERSITY									
MAHANAKORN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY									
MAHIDOL UNIVERSITY									
NARESUAN UNIVERSITY									
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY									
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI									
SILPAKORN UNIVERSITY									
SIRINDHORN INTERNATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY									
SURANAREE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY									
THAKSIN UNIVERSITY									
THAMMASAT UNIVERSITY									
UBON RAJATHANEE UNIVERSITY									
ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND									
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY									
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH									

RD&DD Active

Exhibit 14

Thailand Renewable Energy Publications in ISI WOS (2004-2008)

Renewable Energy Research Area	Year					Total
	2004 (2547)	2005 (2548)	2006 (2549)	2007 (2550)	2008 (2551)	
Solar Thermal	2	7	7	8	14	38
Solar Cells	0	4	11	8	8	31
Wind	1	2	2	1	2	8
Hydro	0	0	0	1	3	4
Hydrogen & Fuel Cells	5	10	14	15	16	60
Biomass	0	4	4	8	11	27
Biogas	1	0	1	11	2	15
Ethanol	0	0	3	9	12	24
Biodiesel	0	0	3	9	12	24
Total	9	27	45	70	80	231

Source: ISI WOS, this study analysis

17. ในภาพรวม การตีพิมพ์ด้านพลังงานทดแทนของประเทศใน Science Citation Index (SCI) ได้ขยายตัวอย่างอย่างต่อเนื่อง (Exhibit 14) โดยเฉพาะมีการเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวในแต่ละปีระหว่างปี 2548-2550 ตามแนวโน้มของการพัฒนาพลังงานทดแทนภายในประเทศ ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ด้านไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงเป็นสาขาที่มีการตีพิมพ์สูงสุดคือ 60 บทความในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ด้วยเป็นสาขาที่กำลังพัฒนา ซึ่งตรงกันข้ามกับสาขาพลังงานน้ำขนาดเล็กที่การพัฒนาเทคโนโลยีในระดับสากลมานาน มีการตีพิมพ์บทความวิจัยในระดับต่ำ ในขณะที่ผลการวิจัยด้านชีวมวล เอทานอล และไบโอดีเซล แต่ละด้านอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันที่ 24-27 บทความ พลังงานจากแสงอาทิตย์ทั้งในรูปของพลังงานความร้อนและเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นกิจกรรมการวิจัยที่มีผลผลิตในการตีพิมพ์ระดับสากลสูงรองจากไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง ส่วนพลังงานลมนั้น กิจกรรม RD&DD เพิ่งมีการดำเนินการมากขึ้นในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา ในภาพรวม หากพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาโดยรวมประมาณ 2,000 ล้านบาท ผลงานตีพิมพ์ในวารสารสากลใน SCI จัดว่าอยู่ในระดับที่ไม่สูง

Exhibit 15

Trend in Renewable Energy Patents Granted (2004-2008)

Renewable Energy Research Area	Year					Total
	2004 (2547)	2005 (2548)	2006 (2549)	2007 (2550)	2008 (2551)	
Solar Thermal	0 / 0	2 / 0	0 / 2	0 / 1	0 / 0	2 / 3
Solar Cells	0 / 0	5 / 0	5 / 4	4 / 4	3 / 2	17 / 10
Wind	0 / 0	0 / 0	0 / 1	1 / 1	0 / 0	1 / 2
Hydro	0 / 0	1 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 1	1 / 1
Hydrogen & Fuel Cells	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Biomass	0 / 0	1 / 0	0 / 0	1 / 1	1 / 0	3 / 1
Biogas	0 / 0	0 / 0	0 / 2	0 / 2	0 / 1	0 / 5
Ethanol	0 / 0	0 / 0	1 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 0
Biodiesel	0 / 0	2 / 0	3 / 0	1 / 0	2 / 1	8 / 1
Total	0 / 0	11 / 0	9 / 9	7 / 9	6 / 5	33 / 23

Source: DIP, this study analysis;

* = number of patents / number of petty patents

18. ในส่วนของสิทธิบัตร จำนวนสิทธิบัตรด้านพลังงานทดแทนของคนไทยในช่วงปี 2547–2551 มีทั้งสิ้นรวม 33 สิทธิบัตร และมีอนุสิทธิบัตรอีกจำนวน 23 ฉบับ (Exhibit 15) โดยทั้งหมดนี้การประดิษฐ์ด้านเซลล์แสงอาทิตย์มีส่วนสูงสุดประมาณ 50% ของสิทธิบัตรทั้งหมด และส่วนใหญ่ผู้ถือสิทธิคือ สวทช. ไบโอดีเซลเป็นสาขาที่คนไทยได้รับสิทธิบัตรสูง รองจากเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับ จัดว่ายังอยู่ในระดับที่ต่ำ ซึ่งสะท้อนถึงระดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในเชิงพาณิชย์ของประเทศ

การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนในแต่ละด้าน

19. การพัฒนาด้านพลังงานแสงอาทิตย์ ได้มีการดำเนินการกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในด้านนี้มากกว่า 20 ปีในประเทศ ทำให้มีความสามารถในระดับการออกแบบและดำเนินการระบบการผลิตพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยเป็นการพัฒนาการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ระดับอุณหภูมิต่ำ การวิจัยและพัฒนาในระยะ 5 ปีที่ผ่านมาครอบคลุมทั้งการประเมินศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ การใช้ประโยชน์ทั้งในการผลิตความร้อน ระบบทำความเย็นและการผลิตไฟฟ้า และการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ ในขณะที่การสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ เป็นในด้านการพัฒนาสาธิตระบบอบแห้งในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และการผลิตน้ำร้อนในพื้นที่ภาคต่าง ๆ ของประเทศ รวมทั้งการสาธิตระบบผลิตไฟฟ้า และการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานทดแทนประเภทอื่น ๆ การพัฒนาที่สำคัญนอกจากการวิจัย คือ การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานในรูปของศูนย์ทดสอบมาตรฐานอุปกรณ์ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ การสนับสนุนด้าน RD&DD จากหน่วยงานให้ทุนหลักในช่วงปี 2547-2551 มีมูลค่ารวม 130 ล้านบาท (6% ของทั้งหมด) โดยเป็นการดำเนินการด้าน DD 38% ของการสนับสนุนทั้งหมด และประมาณ 40% ดำเนินการในปี 2549

20. การพัฒนาด้านเซลล์แสงอาทิตย์ ครอบคลุมทั้งในด้านวัสดุเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งที่เป็นกระจก เทอร์โมอิเล็กทริก และโพลิเมอร์ การพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งชนิดสารอินทรีย์และสีย้อมไวแสง และไฮบริด ตลอดจนกระบวนการผลิต ในภาพรวม การวิจัยและพัฒนาในด้านนี้ได้มีการลงทุนในระดับที่สูงกว่าด้านอื่น ๆ โดยในช่วงระยะเวลา 5 ปีมีการสนับสนุนด้าน RD&DD จากหน่วยงานให้ทุนหลักรวม 476 ล้านบาท (22% ของทั้งหมด) เป็นสัดส่วนที่สูงที่สุดของการพัฒนาสาขาในพลังงานทดแทน ทั้งนี้ การลงทุนส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลา 2 ปีที่ผ่านมา ในส่วนนี้ สวทช. มีการพัฒนาโปรแกรมการวิจัย

เซลล์แสงอาทิตย์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการพัฒนาจัดตั้งสถาบันพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ (Institute of Solar Energy Technology Development, SOLARTEC) ขึ้นใน สวทช. การพัฒนาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การจัดตั้งศูนย์พัฒนามาตรฐานและการทดสอบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

21. **การพัฒนาด้านพลังงานลม** ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น โดยเป็นการลงทุนด้านการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ จากการให้ทุนการวิจัยและพัฒนาโดยหน่วยงานของกระทรวงพลังงานเป็นหลัก และจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่เป็นรัฐวิสาหกิจในกำกับของกระทรวง (29% ของทั้งหมด) การวิจัยและพัฒนาในด้านนี้เป็นการสำรวจศักยภาพพลังงานลมในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ และการพัฒนาต้นแบบระบบขนาดเล็กภายในประเทศ พร้อมกับการติดตั้งระบบสาธิตใช้งานจริง โดยใช้ระบบของต่างประเทศ การสนับสนุนโดยรวมจากหน่วยงานให้ทุนหลักมีมูลค่า 260 ล้านบาท (12% ของทั้งหมด)
22. **สำหรับการพัฒนาด้านพลังงานน้ำขนาดเล็ก** โครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านอย่างยั่งยืน เป็นโครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่สำคัญ การสนับสนุนด้านการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานให้ทุนหลักมีสัดส่วนสูงเกือบ 70% ของการสนับสนุนทั้งหมดซึ่งมีมูลค่า 216 ล้านบาท (10% ของการสนับสนุน RD&DD พลังงานทดแทนทั้งหมด) ในส่วนของการวิจัยและพัฒนา โดยส่วนใหญ่เป็นการประเมินศักยภาพพลังงานน้ำในลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำปิงและยม และการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากฝ่ายขึ้นบันไดแม่น้ำโขง มีการวิจัยและพัฒนากังหันน้ำความเร็วต่ำ และเครื่องผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กในระดับหนึ่ง
23. **การพัฒนาด้านไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง** เป็นสาขาที่การพัฒนายังคงอยู่ในขั้นตอนของการวิจัยเบื้องต้น มีการวิจัยและพัฒนาการผลิตไฮโดรเจน และการพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงทั้งที่เป็นแบบ Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC) และ Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) โดยเป็นสาขาที่มีผลงานการตีพิมพ์สูงกว่าสาขาอื่น ๆ เกือบเท่าตัว การสนับสนุนด้าน R&D จากหน่วยงานให้ทุนหลักมีมูลค่ารวม 151 ล้านบาท (7% ของของการสนับสนุน RD&DD พลังงานทดแทนทั้งหมด)

24. **ในการพัฒนาด้านชีวมวล** การลงทุนการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์สูงเป็นอันดับ 2 รองจากเซลล์แสงอาทิตย์ มีมูลค่า 324 ล้านบาท (15% ของการสนับสนุน RD&DD พลังงานทดแทนทั้งหมด) การวิจัยและพัฒนาครอบคลุมทั้งด้านการประเมินศักยภาพพลังงานชีวมวล โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้โตเร็วและกระถิน การเพิ่มผลผลิตพืชพลังงานโดยเฉพาะอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน การสร้างพืชพลังงานสายพันธุ์ใหม่ และการศึกษาด้านแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากก๊าซเชื้อเพลิงชีวมวล งานส่วนใหญ่ยังคงอยู่ระหว่างการดำเนินการวิจัยและพัฒนา งานด้านการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์มีสัดส่วนประมาณ 39% ของการดำเนินการ ปี 2551 เป็นปีที่มีงบดำเนินการสูงถึง 48% ของการสนับสนุนในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา
25. **การวิจัยด้านก๊าซชีวภาพ** ครอบคลุมการประเมินศักยภาพชีวมวลเพื่อการผลิตก๊าซชีวภาพ การพัฒนากระบวนการในการผลิตก๊าซชีวภาพจากวัตถุดิบประเภทต่าง ๆ รวมทั้งการพัฒนาโรงงานต้นแบบ และการใช้ประโยชน์โดยเฉพาะการใช้เป็นเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ในส่วนของการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ เป็นการส่งเสริมการใช้ในอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมอาหาร งบประมาณส่วนใหญ่ 174 ล้านบาท (ประมาณ 2/3 ของการสนับสนุนในด้านนี้) เป็นงบเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาในประเทศมากกว่า 20 ปี โดยมีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ BIOTEC เป็นหน่วยงานสำคัญในการให้บริการและส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในอุตสาหกรรม
26. **การวิจัยและพัฒนาเอทานอล** ครอบคลุมการประเมินศักยภาพพืชพลังงาน การผลิตเอทานอลจากเซลลูโลส การพัฒนาอุตสาหกรรมเอทานอล การจัดการการผลิตร่วมชุมชน การพัฒนากระบวนการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพ การปรับแต่งเครื่องยนต์ การกำหนดมาตรฐานเชื้อเพลิง การใช้แก๊สโซฮอล์ที่สัดส่วนต่าง ๆ และการวิจัยด้าน Logistics การสนับสนุนจากหน่วยงานให้ทุนหลักในช่วงปี 2547-2551 เป็นการสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นสำคัญโดยมีมูลค่ารวม 151 ล้านบาท (7% ของทั้งหมด)
27. **ในส่วนของไบโอดีเซล** การวิจัยและพัฒนาครอบคลุมด้านวัตถุดิบ ที่ครอบคลุมทั้งปาล์มน้ำมัน สนุ่ดำ และสาหร่าย การพัฒนาการปลูกพืชน้ำมัน ด้านเทคโนโลยีการผลิต และด้านการใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์พลอยได้ รวมทั้งการประเมินการใช้ที่ส่วนผสมต่าง ๆ การสนับสนุนด้าน RD&DD จากหน่วยงานให้ทุนหลักรวมในช่วงปี 2547-2551 มีมูลค่า

รวม 195 ล้านบาท (9% ของทั้งหมด) โดยมีการดำเนินการด้านการสาธิตหน่วยการผลิตเป็นมูลค่า 18 ล้านบาท

ประเด็นการพัฒนา

28. โครงสร้างการบริหารระบบวิจัยในการบริหารทั้งในระดับประเทศ และระดับ

โปรแกรมการวิจัยเฉพาะด้าน ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา แม้จะมีความก้าวหน้าในการพัฒนา แต่แนวทางการวิจัยพลังงานทดแทนยังขาดแผนการวิจัยเชิงกลยุทธ์ที่มีเป้าหมายที่ชัดเจน และเป็นบูรณาการในระดับประเทศ ยังคงมีความซ้ำซ้อนของโครงการวิจัยและพัฒนา ในขณะที่โครงการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เป็นโครงการระยะสั้น และมักขาดการเชื่อมโยงในภาพรวม ส่วนใหญ่ยังขาดแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละด้านของพลังงานทดแทน โครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในการพัฒนาหลาย ๆ ด้าน ยังขาดการเชื่อมโยงกับแผนการวิจัยและพัฒนา จำเป็นที่จะต้องมีการสร้างการบริหารที่ชัดเจนสำหรับการบริหารระบบวิจัยทั้งในระดับประเทศ และในระดับโปรแกรมการวิจัยเฉพาะด้าน ในการติดตามและประเมินผล รวมทั้งการประสานงานระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ความสำเร็จของแผนวิจัยพลังงานทดแทนมิได้ขึ้นอยู่กับกาวิจัยและพัฒนาแต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับดำเนินการและการประสานงานเชื่อมโยงกันระหว่างกาวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม การสาธิตและการส่งเสริมการใช้ ไปจนถึงขั้นของการใช้ในเชิงพาณิชย์ รวมทั้งระบบนโยบายที่เกี่ยวข้อง และโครงสร้างพื้นฐาน นั่นคือ มีความจำเป็นเร่งด่วนในการให้มีระบบบริหารการพัฒนาแบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าว และดำเนินการอย่างเป็นระบบ (systemic) ในเชิงกลยุทธ์ (strategic) และเสริมสร้างซึ่งกันและกัน (synergistic)

29. การจัดสรรงบประมาณการวิจัยและพัฒนา ที่ผ่านมา การสนับสนุนการวิจัยและ

พัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่จะนำไปสู่การใช้ในเชิงพาณิชย์ในที่สุด เป็นการดำเนินการภายใต้แผนงานของแต่ละหน่วยงาน ประเด็นนี้เกี่ยวข้องกับประเด็นการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนวิจัยของประเทศโดยตรง แผนวิจัยแห่งชาติจำเป็นต้องมีกรอบงบประมาณที่แน่ชัดในช่วงเวลาที่กำหนด และเป็นการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง การประสานงานระหว่างหน่วยงานให้การสนับสนุนงบประมาณการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์เป็นประเด็นการพัฒนาที่สำคัญในการระดมทรัพยากรการเงินร่วมกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลการใช้งบประมาณในกรอบ

กลยุทธ์ที่เห็นชอบร่วมกันตามแผนวิจัยพลังงานทดแทนแห่งชาติ และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งบประมาณ โดยการลดความซ้ำซ้อนของโครงการวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้ หน่วยงานให้ทุนหลัก ซึ่งนอกจากสำนักงานงบประมาณแล้ว ยังรวมถึงสำนักนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

30. ความสามารถหรือผลการดำเนินการของระบบขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นระบบ องค์ประกอบที่เป็นกลไกดำเนินการก็คือ องค์การวิจัย **การพัฒนาองค์กร (Institutional Development)** ให้เป็นไปตามนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนา เป็นประเด็นส่วนสำคัญในการทำให้แผนเกิดผลเป็นจริง การพัฒนาระบบวิจัยจำเป็นต้องมีมุมมองที่เป็นองค์รวม ครอบคลุมทั้งระบบและเป็นในเชิงรุก ในการพัฒนาโครงสร้างของระบบให้สามารถดำเนินการตามยุทธศาสตร์การพัฒนาได้ จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนมุมมองจากเดิมที่พิจารณาแต่เฉพาะส่วน มาเป็นการพิจารณาบทบาทของแต่ละส่วนในระบบ และการดำเนินการร่วมกันโดยรวม การพัฒนาความสามารถของผู้บริหารและบุคลากร (Capacity Building) เป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาองค์กร นอกเหนือจากการพัฒนาโดยกิจกรรมการวิจัยตามแผนวิจัยแห่งชาติ
31. การสนับสนุนในการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนในระยะ 5 ปีที่ผ่านมาโดยหน่วยงานให้ทุนหลักมีมูลค่ากว่า 2,000 ล้านบาท ผลผลิตเป็นรายงาน บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ องค์ความรู้ในรูปของเทคโนโลยี บทเรียนในการพัฒนาและการเผยแพร่ **การบริหารความรู้**เป็นประเด็นสำคัญ ทั้งในการเป็นฐานสำหรับการพัฒนาต่อไปและการใช้ประโยชน์ การพัฒนาฐานความรู้พลังงานทดแทน เป็นกิจกรรมขั้นต้นของการบริหารความรู้ในระดับประเทศ แม้ในปัจจุบัน จะได้มีการดำเนินการในด้านนี้ในหลายหน่วยงานรวมทั้ง วช. เองในด้านพลังงาน และฐานข้อมูลการวิจัยจากการประสานร่วมมือระหว่าง วช. สวทช. และ สกว. ในผลการวิจัยในภาพรวม แต่ผลยังไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะในแง่การใช้ประโยชน์ (utility) ที่มีข้อจำกัดจากการออกแบบระบบ หรือความทันสมัยของข้อมูล (timeliness) หรือความสมบูรณ์ของระบบฐานความรู้ ฐานความรู้พลังงานทดแทนดังกล่าว สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในกระบวนการพิจารณา

การสนับสนุนโครงการวิจัย ทำให้การใช้งบประมาณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ลดความซ้ำซ้อน และเป็นแหล่งการเตรียมข้อเสนอโครงการสำหรับนักวิจัยที่ดี

32. **ระบบนโยบาย (Policy System)** ในการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน นโยบายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นนโยบายการส่งเสริมการลงทุนในด้านการวิจัยและนวัตกรรม นโยบายมาตรการภาษีสำหรับการวิจัยและพัฒนา นโยบายการจัดซื้อของภาครัฐ นโยบายการกำหนดราคารับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทน นโยบายพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ และอื่น ๆ ต่างมีผลกระทบต่อการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน นโยบายที่เกี่ยวข้องกับระบบการวิจัยพลังงานทดแทนดังกล่าว จำเป็นต้องกำหนดให้ทำงานสอดคล้องเป็นระบบเดียวกัน นั่นคือการมีระบบนโยบาย (Policy System) ที่ประสานเสริมสร้างให้เกิดผลตามเป้าหมายที่ต้องการ
33. ประเด็นการพัฒนาข้างต้นมีผลต่อการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน การกำหนดแนวทางการบริหารระบบโดยรวมเป็นประเด็นรากฐานที่สำคัญ ที่จะเป็นปัจจัยในการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนา และแผนวิจัยพลังงานของประเทศ ในขณะที่การบริหารงบประมาณการพัฒนาเป็นประเด็นสำคัญลำดับที่สอง ส่วนประเด็นอื่น ๆ นั้น จำเป็นต้องดำเนินการไปด้วยกันอย่างเป็นระบบ

การพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ

34. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ

ข้อเสนอแนะที่ 1 การจัดทำแผนยุทธศาสตร์การวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรร่วมมือกับกระทรวงพลังงาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนยุทธศาสตร์การวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศที่สอดคล้องกับแผนพลังงานทดแทน 15 ปี และนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของประเทศ พร้อมทั้งร่วมกันจัดทำแผนระยะยาวที่ขยายไปจากกรอบ 15 ปีของกระทรวงพลังงาน และจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับพลังงานทดแทนในแต่ละด้าน ที่มีเป้าหมายเชิงเทคโนโลยี กรอบเวลา และการสนับสนุนด้านงบประมาณที่ชัดเจน โดยใช้กระบวนการที่มีการศึกษาวิเคราะห์ในเชิงลึก สนับสนุนด้วยการวิจัยเชิงนโยบาย

พร้อมกับกระบวนการในแนวปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาแผนที่นำทาง แผนดังกล่าวจะประสานและเป็นส่วนหนึ่งของแผนวิจัยโดยรวมของประเทศ

ข้อเสนอแนะที่ 2 การจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัยพลังงานทดแทน
รัฐบาลควรให้การสนับสนุนด้านงบประมาณที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศข้างต้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีแผนงบประมาณสนับสนุนที่ชัดเจนในกรอบเวลา 3 ปีตลอดเวลา โดยในการดำเนินการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรประสานร่วมกับกระทรวงพลังงาน สวทช. และ กฟผ. และหน่วยงานให้ทุนอื่น ๆ ในการดำเนินการจัดสรรงบประมาณการวิจัยและพัฒนา การสาธิต และการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทน โดยการมีคณะกรรมการร่วมในการกำหนดกรอบการสนับสนุนตามนโยบาย และแผนวิจัยของประเทศ และมีกระบวนการปรึกษาหารือเพื่อลดความซ้ำซ้อน โดยมีฐานความรู้พลังงานทดแทน และฐานข้อมูลโครงการสนับสนุนในการตัดสินใจ พร้อมกับพัฒนาปรับปรุงกระบวนการพิจารณาการให้ทุน และให้มีการประสานเชื่อมโยงการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยและพัฒนา กับงบประมาณการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ ที่จะเป็นการสร้างความสามารถด้านพลังงานทดแทนของประเทศในสาขาที่กำหนดตลอดห่วงโซ่ของการพัฒนา จากการสร้างองค์ความรู้ การพัฒนากระบวนการและผลิตภัณฑ์ไปจนถึงการออกแบบ งานวิศวกรรม การก่อสร้างและการผลิต นโยบายด้านการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ เป็นนโยบายสำคัญในการสร้างความสามารถที่ต่อเนื่องจากงานวิจัย และในการเชื่อมโยงประเด็นปัญหาอุตสาหกรรมสู่การวิจัยและพัฒนา

ข้อเสนอแนะที่ 3 การบริหารแผนวิจัยพลังงานทดแทน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรร่วมมือกับกระทรวงพลังงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการบริหารแผนงานวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ โดยมีโครงสร้างในการบริหารที่ชัดเจน ซึ่งสามารถดำเนินการได้ในหลายรูปแบบ ทั้งโดยสำนักงานที่รับผิดชอบพลังงานทดแทนเฉพาะด้านของกระทรวงพลังงาน โดยมีการประสานและสนับสนุนจาก วช. หรือ โดยการจัดตั้งสำนักงานคณะกรรมการบริหารโปรแกรมการวิจัย หรือโดยการว่าจ้างหน่วยงานภายนอกดำเนินการบริหารโปรแกรมการวิจัยภายใต้สัญญาที่กำหนด

ข้อเสนอแนะที่ 4 การพัฒนาองค์กรวิจัยและนักวิจัยในระบบวิจัยพลังงานทดแทน
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรร่วมกับกระทรวงพลังงาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้การสนับสนุนในการพัฒนาองค์กรวิจัยในระบบ ทั้งในการพัฒนาโครงสร้าง

และความสามารถในการบริหาร โดยผ่านกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และโดยโครงการพัฒนานักบริหารระบบวิจัย เชื่อมโยงองค์การวิจัย และนักวิจัยในแต่ละด้านเข้าเป็นเครือข่ายที่มีการสนับสนุนจากส่วนบริหารโปรแกรมวิจัยในสาขานั้น ๆ พร้อมทั้งจัดทำฐานข้อมูลนักวิจัยและความชำนาญการปฏิบัติงานทดแทนในด้านต่าง ๆ ของประเทศ และมีกิจกรรมการนำเสนอผลงานแลกเปลี่ยนประสบการณ์เป็นประจำ รวมทั้งการพัฒนาความร่วมมือในการเข้าใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การวิจัย

ข้อเสนอแนะที่ 5 การบริหารความรู้ด้านพลังงานทดแทน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรร่วมกับกระทรวงพลังงาน และหน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการวิจัย พัฒนาศักยภาพความรู้พลังงานทดแทนของประเทศที่มีผู้รับผิดชอบและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ให้ฐานความรู้ดังกล่าวสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ทั้งที่เป็นผู้กำหนดนโยบาย ผู้บริหารระบบวิจัย นักวิจัย และนักอุตสาหกรรม โดยพัฒนาบนพื้นฐานของหลักการการพัฒนาศักยภาพความรู้ที่ดี กล่าวคือ ครอบคลุมประเด็น Accessibility, Availability, Accuracy, Coverage, Utility, and Timeliness

ข้อเสนอแนะที่ 6 การพัฒนาการประเมินผล และการวิจัยนโยบาย ควรพัฒนากระบวนการและเครื่องมือสำหรับการประเมินนโยบายพลังงานทดแทน และโปรแกรมการวิจัย เพื่อให้สามารถปรับนโยบาย และแผนงานได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมกับการสนับสนุนการวิจัยนโยบายเพื่อการตัดสินใจในการกำหนดนโยบายพลังงานทดแทนที่เกี่ยวข้อง โดยการประสานงานอย่างใกล้ชิดกับสำนักนโยบายและแผนพลังงาน

การพัฒนาระบบวิจัยอื่น ๆ ในระบบวิจัยของประเทศ

35. **คู่มือการวิเคราะห์ระบบวิจัย** ผลของการดำเนินการกรณีศึกษาได้ถูกนำมาเรียบเรียงเป็นแนวปฏิบัติสำหรับการศึกษาวิเคราะห์และพัฒนาระบบวิจัยอื่น ๆ ของประเทศต่อไป⁵ ซึ่งควรได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจากประสบการณ์การพัฒนาระบบวิจัย
36. **การพัฒนาระบบวิจัย** ควรดำเนินการศึกษาและพัฒนาระบบวิจัยอื่น ๆ ในระบบวิจัยของประเทศ โดยเริ่มต้นดำเนินการให้ครอบคลุมระบบสำคัญโดยเร็วที่สุดและดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ระบบวิจัยที่ควรดำเนินการศึกษาและพัฒนาต่อไป รวมถึง

⁵ คู่มือฉบับ ๗ ในรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการเพื่อจัดทำรายงานผลการวิจัย ประจำปี 2551 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 2552

1. ระบบวิจัยเกษตรแห่งชาติ (National Agriculture Research System)⁶
2. ระบบวิจัยอาหารแห่งชาติ (National Food Research System)
3. ระบบวิจัยสุขภาพแห่งชาติ (National Health Research System)
4. ระบบวิจัยสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (National Environmental Research System)
5. ระบบวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมแห่งชาติ (National Industrial Technology Research System)⁷
6. ระบบวิจัยอื่น ๆ ที่เป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาคลังเทคโนโลยีในเศรษฐกิจของประเทศ

⁶ โดยอาจแยกเป็นระบบวิจัยเฉพาะด้าน ดังเช่น ระบบวิจัยข้าว ยางพารา และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

⁷ โดยอาจแยกเป็นระบบเฉพาะด้านดังเช่น อิเล็กทรอนิกส์ ปิโตรเคมี สิ่งทอ และยานยนต์ เป็นต้น

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

i

ส่วนที่หนึ่ง

บทที่ 1 ความก้าวหน้าในการวิจัยของประเทศ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 การลงทุนในการวิจัย พ.ศ. 2544-2548	1
1.3 บุคลากรวิจัย	8
1.4 ผลการวิจัยของประเทศ	10
1.4.1 ผลการตีพิมพ์ในวารสารสากลของประเทศไทย	10
1.4.2 ผลการตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ	12
1.4.3 สิทธิบัตร	13
บทที่ 2 การพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ	16
2.1 ประเด็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาการวิจัยของประเทศ	16
2.1.1 โครงสร้างและการบริหารระบบวิจัยของประเทศ	16
2.1.2 การจัดทำแผนวิจัยของประเทศ	18
2.1.3 การลงทุนในการวิจัยของประเทศ	22
2.1.4 การพัฒนาบุคลากรวิจัย	23
2.1.5 กลไกการบริหาร ติดตามและประเมินผลและโปรแกรมการวิจัย	23
2.1.6 การเสริมทรัพยากรและประสิทธิภาพในกระบวนการตรวจ คำขอสิทธิบัตร	24
2.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ	24

ส่วนที่สอง

บทที่ 1 ผลการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ	29
1.1 พลังงานทดแทนและการพัฒนาประเทศ	29

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

1.2	การลงทุนในการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์ (Research & Development and Demonstration & Deployment) พลังงานทดแทนของประเทศ โดยหน่วยงานหลักในภาครัฐและ ภาครัฐวิสาหกิจ	30
1.3	ผลการวิจัย	32
1.3.1	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ (2547-2551)	35
1.3.2	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านเซลล์แสงอาทิตย์ (2547-2551)	38
1.3.3	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านพลังงานลม (2547-2551)	40
1.3.4	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านพลังงานน้ำ (2547-2551)	42
1.3.5	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง (2547-2551)	43
1.3.6	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านชีวมวล (2547-2551)	45
1.3.7	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านก๊าซชีวภาพ (2547-2551)	47
1.3.8	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านเอทานอล (2547-2551)	49
1.3.9	ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านไบโอดีเซล (2547-2551)	50
บทที่ 2	ประเด็นการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน	53
2.1	โครงสร้างระบบวิจัยพลังงานทดแทน และการบริหารระบบวิจัย	53
2.2	ประเด็นการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน	62
บทที่ 3	การพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ	65
3.1	ศักยภาพของระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ	65
3.2	ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน	65
3.3	การพัฒนาระบบวิจัยอื่น ๆ ของประเทศ	67

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ส่วนที่หนึ่ง

Exhibit 1.1	Gross Domestic Expenditure on R&D (2001-2005)	2
Exhibit 1.2	Flows of Funds 2005 : Funding Sectors and Sector of Performance	3
Exhibit 1.3	Government Budget Appropriation for R&D Flows of funds from Key R&D Funding Agencies (2003-2007)	4
Exhibit 1.4	Business Enterprise Sector R&D Expenditure in 2005 for Top 20 Sectors	6
Exhibit 1.5	Thailand Business Enterprise Expenditure in R&D: Comparison to selected countries (2005)	7
Exhibit 1.6	Structure and Trends of Thailand R&D Personnel (2001-2005)	8
Exhibit 1.7	Number of Researchers (Headcount) vs. FTE for Top 20 Sectors	9
Exhibit 1.8	Trends in Thailand Publications in SCI 2003-2007	10
Exhibit 1.9	Changes in publications outputs ranking in top 20 subject categories as published in ISIWOS in 2008 vs. 2004	11
Exhibit 1.10	Trends of Publications in TCI vs. Thai Publications in SCI	13
Exhibit 1.11	Total and Thai Patent Applications and Patent Granted 2003-2007	14
Exhibit 1.12	Thailand key R&D indicators (2005) in comparison with selected countries	15
Exhibit 2.1	National Research System	17
Exhibit 2.2	นโยบาย กลยุทธ์ และแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยของประเทศ	18
Exhibit 2.3	เป้าหมายของแผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2556)	19

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ส่วนที่สอง

Exhibit 1.1	Total Renewable Energy RD&D Expenditure 2547-2551	30
Exhibit 1.2	RD&DD Activities of Research Institutions (2004-2008)	32
Exhibit 1.3	Thailand Renewable Energy Publications in ISIWOS (2004-2008)	33
Exhibit 1.4	Trend in Renewable Energy Patents Granted (2004-2008)	34
Exhibit 1.5	Solar Thermal RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	36
Exhibit 1.6	Solar Cells RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	38
Exhibit 1.7	Wind Energy RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	41
Exhibit 1.8	Hydropower RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	42
Exhibit 1.9	Hydrogen & Fuel Cells RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	44
Exhibit 1.10	Biomass RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	46
Exhibit 1.11	Biogas RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	48
Exhibit 1.12	Ethanol RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	49
Exhibit 1.13	Biodiesel RD&DD 2004-2008 (2547-2551)	51
Exhibit 2.1	National Renewable Energy Research System	54
Exhibit 2.2	Renewable Energy RD&DD Performing Institutions	56
Exhibit 2.3	กลุ่มเรื่องการพัฒนาพลังงานทดแทน	58
Exhibit 2.4	National Alternative Energy Strategic Plan (2008-2022)	59
Exhibit 2.5	Renewable Energy Research Organization Taxonomy	61

สารบัญตาราง

หน้า

ส่วนที่สอง

ตารางที่ 1.1	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	36
ตารางที่ 1.2	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านเซลล์แสงอาทิตย์ใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	40
ตารางที่ 1.3	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านพลังงานลมใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	41
ตารางที่ 1.4	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านพลังงานน้ำใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	43
ตารางที่ 1.5	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	45
ตารางที่ 1.6	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านชีวมวลใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	47
ตารางที่ 1.7	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านก๊าซชีวภาพใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	49
ตารางที่ 1.8	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านเอทานอลใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	50
ตารางที่ 1.9	แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านไบโอดีเซลใน SCI และสหวิทย	
	(2547-2551)	52

รายการคำย่อ

กฟน.	การไฟฟ้านครหลวง
กฟผ.	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
กฟภ.	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ธพ.	กรมธุรกิจพลังงาน
พพ.	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
มจร.	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วช.	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
วว.	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
สกว.	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
สนพ.	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
สวทช.	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
สวพ.	สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน
สวรส.	สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
BEC	Biochemical Engineering & Pilot Plants Research and Development Unit
BIOTEC	National Center for Genetic Engineering and Biotechnology
CES	Clean Energy Systems Group
CPMO	Cluster and Program Management Office
CR	Number of Cited References
CSSC	CES Solar Cells Testing Center
CSTRU	Cassava and Starch Technology Research Unit
D & D	Demonstration and Deployment
DEDE	Department of Alternative Energy Development and Efficiency
DIP	Department of Intellectual Property
EcoWaste	Excellent Center of Waste Utilization and Management
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
EPPO	Energy Policy & Planning Office
ERC	Energy Research Center
ERD	Energy Research and Development Institute

ERI	Energy Research Institute
ETRC	Energy Technology Research Center
GCS	Global Citation Score
HSRI	Health Systems Research Institute
ISI	Institute for Scientific Information
JGSEE	Joint Graduate School of Energy and Environment
KAPI	Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute
KTOE	Kilo Ton Oil Equivalent
LCS	Local Citation Score
MEA	Metropolitan Electricity Authority
MOAC	Ministry of Agriculture and Cooperatives
MOE	Ministry of Education
MTEC	National Metal and Materials Technology Center
NANOTEC	National Nanotechnology Center
NECTEC	National Electronics and Computer Technology Center
NESDB	National Economic and Social Development Board
NRCT	Office of the National Research Council of Thailand
NSTDA	National Science and Technology Development Agency
PDTI	Pilot Plant Development and Training Institute
PEA	Provincial Electricity Authority
R & D	Research and Development
RD & DD	Research and Development & Demonstration and Deployment
REEC	Renewable Energy Excellent Center
SCI	Science Citation Index
SEEM	School of Energy, Environment and Materials
SERT	School of Renewable Energy Technology
SOLARTEC	Institute for Solar Energy Technology Development
TCI	Thai Journal Citation Index
TISTR	Thailand Institute of Scientific and Technological Research
TRF	The Thailand Research Fund

ส่วนที่หนึ่ง

ระบบวิจัยของประเทศและผลการวิจัย

บทที่ 1

ความก้าวหน้าในการวิจัยของประเทศ

1.1 บทนำ

ประเทศไทยมีนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังที่กำหนดไว้ในแผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547–2556) และนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551–2553) โดยมีเป้าหมายที่จะยกระดับกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา ให้เป็นกลไกขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่สำคัญของประเทศ ในระดับมหภาค ดัชนีค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา บุคลากรวิจัยและพัฒนา จำนวนการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารสากล และจำนวนสิทธิบัตรเป็นดัชนีชี้วัดที่บ่งบอกถึงระดับความสามารถในภาพรวมของประเทศ ในขณะที่ดัชนีดังกล่าวในระดับสาขาวิชาการ และในระดับสาขาอุตสาหกรรม บ่งบอกถึงความสามารถในการแข่งขันและความก้าวหน้าในด้านนั้น ๆ

ในภาพรวม การวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยยังมิได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าไปตามที่กำหนดในยุทธศาสตร์และแผนการวิจัยของประเทศ ดัชนีชี้วัดที่สำคัญยังคงห่างไกลจากเป้าหมายที่กำหนด และต่ำกว่าประเทศข้างเคียง และประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างน่าเป็นห่วง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา และจำนวนนักวิจัยที่เทียบเท่าเต็มเวลา ในขณะที่แนวโน้มของการขยายตัวของดัชนีดังกล่าวมีอยู่ในระดับที่ต่ำ แม้ว่านโยบายและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่ผ่านมา ทั้งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 และฉบับที่ 10 ต่างได้ระบุถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนา และความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาที่เป็นรากฐานในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งนโยบายของทุกรัฐบาลก็ได้แถลงถึงความสำคัญของการพัฒนาการวิจัยและพัฒนา

1.2 การลงทุนในการวิจัย พ.ศ. 2544-2548¹

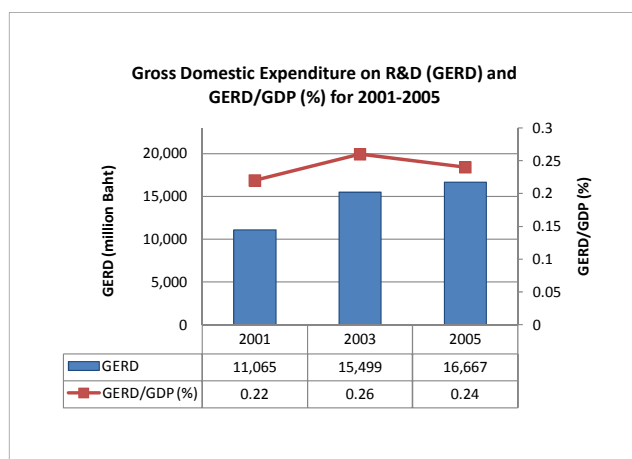
ในช่วงปี 2544-2548 ดัชนีค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศ (GERD) ยังคงอยู่ที่ร้อยละ 0.22–0.26 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) (Exhibit 1.1) แม้ว่า

¹ ข้อมูลการสำรวจค่าใช้จ่ายและบุคลากรวิจัยและพัฒนาในปี 2550 เป็นข้อมูลการดำเนินการในปี 2548 ส่วนผลงานตีพิมพ์ ข้อมูลครอบคลุมถึงปี 2551

ค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในมูลค่าตัวเงินในแต่ละปี แต่ก็ไม่มากไปกว่าอัตราขยายตัวของ GDP ผลการดำเนินการยังคงห่างไกลจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 1% คาดว่าแนวโน้มในปี 2549-2550 จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญ ในทางตรงกันข้าม อาจมีการลดลงอันเป็นผลจากวิกฤตเศรษฐกิจของโลก

Exhibit 1.1

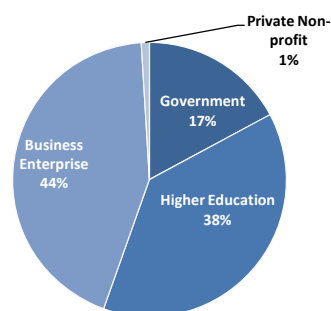
Gross Domestic Expenditure on R&D (2001-2005)



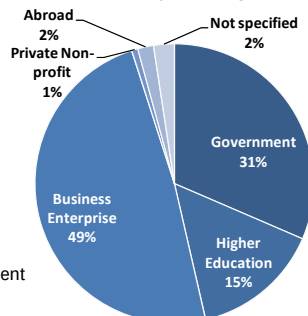
Data Source: National Research Council of Thailand and National Science and Technology Development Agency

Note: for funding sector, Higher Education figure should be interpreted as part of Government sector as most are from government budget, i.e. government contribution is around 45-46% of total finding (Ref. Frascati Manual)

2005 GERD by Sector of Performance



2005 GERD by Funding Sector



เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านดังเช่น มาเลเซีย ที่มีดัชนี GERD/GDP (2005) อยู่ที่ 0.54% และสิงคโปร์ และไต้หวัน ซึ่งอยู่ที่ 2.36% และ 2.52% ตามลำดับ การกำหนด ยุทธศาสตร์และแผนวิจัยของประเทศ พร้อมกับการจัดสรรงบประมาณและมาตรการการ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเป็นประเด็นเร่งด่วนที่จะต้องพิจารณาในการพัฒนาระบบวิจัย

Exhibit 1.2

Flows of Funds 2005: Funding Sectors and Sector of Performance

Million Baht

Funding Sector	Sector of Performance				Total	Percentage (%)
	Government	Higher Education	Business Enterprise	Private Non-Profit		
Government	2,786	2,163	194	103	5,246	31
Higher Education	9	2,468	27	0.3	2,488	15
Business Enterprise	11	1,085	7,007	4	8,107	49
Private Non-Profit	12	93	0	14	119	1
Abroad	21	225	27	34	307	2
Not specified	26	357	13	4	499	2
Total	2,859	6,381	7,268	159	16,667	100
Percentage (%)	17	38	44	1		

Source: National Research Council of Thailand

Note: for funding sector, Higher Education figure should be interpreted as part of Government sector as most are from government budget, i.e. government contribution is around 45-46% of total finding (Ref. Frascati Manual)

ในปี 2548 ภาครัฐและภาคอุดมศึกษามีการดำเนินการวิจัยและพัฒนารวมกัน 55% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (Exhibit 1.2) กลไกการนำผลการวิจัยจากทั้ง 2 ภาคส่วนนี้ไปสู่การใช้ประโยชน์ทั้งในภาคเศรษฐกิจ และภาคสังคมเป็นประเด็นด้านนโยบายที่สำคัญ ในขณะที่การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาโดยงบประมาณจากภาครัฐยังคงเป็นสัดส่วนหลัก (ประมาณ 45% ในปี 2548)² การใช้งบประมาณเป็นเครื่องมือที่กำหนดทิศทางการวิจัย และแนวทางการใช้ประโยชน์เป็นประเด็นการบริหารระบบวิจัยของประเทศที่สามารถปรับปรุง และพัฒนาขึ้นได้เป็นอย่างมาก

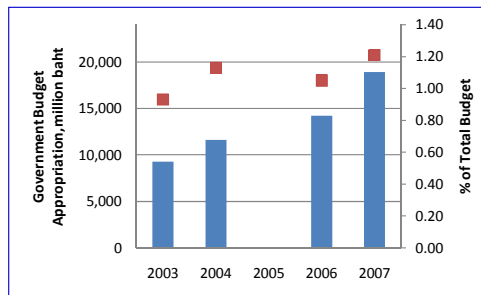
² ข้อมูลของ วช. ในส่วนของแหล่งทุนภาคอุดมศึกษานั้น ที่ระบุว่าภาคอุดมศึกษาเป็นแหล่งทุนวิจัยและพัฒนาสูงกว่า 2,000 ล้านบาทนั้น โดยแท้จริงที่มาของแหล่งทุนวิจัยและพัฒนาของภาคอุดมศึกษาจากงบประมาณแผ่นดินเป็นส่วนใหญ่ โดยทุนวิจัยและพัฒนาที่มาจากเงินทุนของภาคอุดมศึกษาเองมีอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้น ในข้อมูลข้างต้น อาจรวมข้อมูลแหล่งทุนวิจัยและพัฒนาของภาคอุดมศึกษาเข้าเป็นส่วนของภาครัฐบาลโดยประมาณการ

Exhibit 1.3

Government Budget Appropriations for R&D & Flows of Funds from Key R&D Funding Agencies (2003-2007)

Ministry	2003	2004	2006	2007
Public Health	1,826	2,486	2,331	3,324
Education ¹	1,215	2,342	2,940	4,979
Science & Technology	1,447	1,938	2,195	2,621
Agriculture & Cooperatives	1,573	1,135	3,297	3,226
Office of Prime Minister ²	2,023	2,049	1,781	2,341
Other Ministries	704	662	734	1,421
Others ³	482	986	939	995
Total	9,270	11,598	14,216	18,906
% of Total Budget	0.93	1.13	1.05	1.21

Source: Bureau of Budget; compiled by NRCT and NSTDA
 Notes: 1 – Ministry of University Affairs was merged with Ministry of Education in 2004; 2003 data is from combined budgets
 2 – Includes Thailand Research Fund
 3 – Include National Research Council of Thailand
 4 – 2005 data are not available



Agency	2004	2005	2006	2007	2008
NSTDA ¹	1,360	1,488	1,697	1,912	1,910
TRF	1,049	1,137	1,188	1,204	1,297
NRCT	881	785	800	602	602
HSRI	97	89	79	99	120
ARDA ²	na	na	na	na	na
Total	3,387	3,499	3,764	3,817	3,929

Source: this study's survey
 Notes: 1 – NSTDA acts both as a funding agent and a performing institute
 2 – ARDA received a block grant of 3,600 million baht in 2003 to be an endowment for annual funding from interest

สำหรับภาครัฐ หากพิจารณาจากข้อมูลงบประมาณแผ่นดิน ข้อมูลค่าใช้จ่ายจะสูงกว่าข้อมูลสำรวจในระดับหนึ่ง ตามลักษณะของข้อมูลที่เป็นข้อมูลที่ยังมิได้มีการดำเนินการและมาจากการจำแนกตามงบประมาณ (Exhibit 1.3) ภาครัฐมีการจัดสรรงบประมาณสำหรับการวิจัยและพัฒนา (Government Budget Appropriations or Outlays on R&D, GBAORD) ที่เพิ่มขึ้น ในช่วงปี 2546-2550 โดยเฉลี่ย 27% ต่อปี ในช่วงเวลาดังกล่าว การจัดสรรงบประมาณแผ่นดินเพื่อการวิจัยและพัฒนาได้เพิ่มจาก 0.93% มาเป็น 1.21% ของงบประมาณแผ่นดินทั้งหมด แต่ยังไม่สูงเพียงพอในการยกระดับการวิจัยและพัฒนาของประเทศได้ เนื่องจากฐานงบประมาณวิจัยที่เดิมอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเมื่อเทียบกับ GDP แล้ว GBAORD/GDP เป็นเพียง 0.17-0.24% ในช่วงเวลาดังกล่าว³ กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานนายกรัฐมนตรี ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนาประมาณ 87% ของงบประมาณแผ่นดินเพื่อการวิจัยและพัฒนา ในการจัดสรรงบประมาณแผ่นดินสำหรับการวิจัยและพัฒนาผ่านหน่วยงานสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา หน่วยงานวิจัยหลัก 5 หน่วยงาน⁴ ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดสรรทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา มีการจัดสรรงบประมาณ

³ ค่าเฉลี่ย GBAORD/GDP (2005) ของ EU27 = 0.74%, ญี่ปุ่น = 0.71% และสหรัฐอเมริกา = 1.05% (Eurostat, 2008)

⁴ ได้แก่ สวทช. สกว. วช. สวรส. และ สวก.

รวมประมาณ 21% ของงบประมาณแผ่นดินเพื่อการวิจัยและพัฒนาของประเทศทั้งหมด งบประมาณในส่วนนี้ส่วนใหญ่ดำเนินการโดย สวทช. สกว. และ วท. โดยที่ สวทช. ทำหน้าที่ทั้งเป็นหน่วยงานจัดสรรเงินทุนสนับสนุนการวิจัย และเป็นหน่วยงานวิจัยเองด้วย หน่วยงานเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการแปลงนโยบายวิจัยและพัฒนาในระดับประเทศสู่การปฏิบัติในระดับระบบวิจัยหรือคลังเตอร์วิจัยเฉพาะทาง

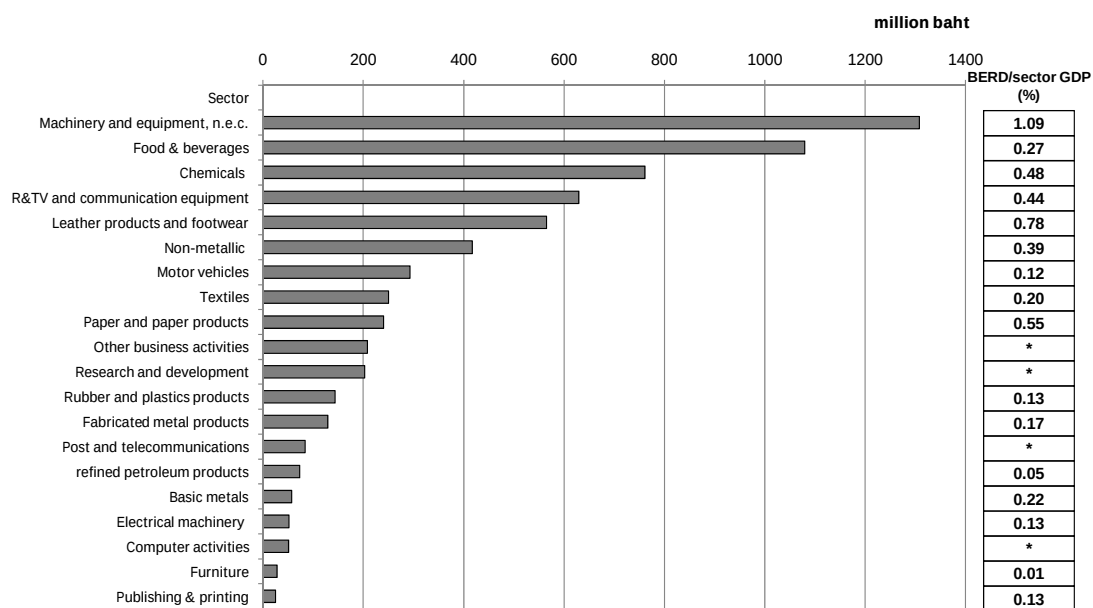
ในส่วนของภาคเอกชน มีแนวโน้มในการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นจาก 42% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดของประเทศในปี 2546 มาเป็น 49% ในปี 2548 นับว่าเป็นปรากฏการณ์ที่ดี ที่แสดงถึงการตระหนักในความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการแข่งขันในภาคธุรกิจทั้งในภาคการผลิตและบริการ และที่สำคัญก็คือ การเพิ่มขึ้นของการสนับสนุนการวิจัยในภาคอุดมศึกษาโดยภาคเอกชนที่เพิ่มขึ้นจาก 157 ล้านบาทในปี 2546 มาเป็น 1,085 ล้านบาทในปี 2548 การเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัวในระดับนี้ คาดว่าเป็นผลมาจากหลายปัจจัย ทั้งในด้านการตื่นตัวในการสนับสนุนการวิจัย โดยเฉพาะองค์กรขนาดใหญ่ซึ่งรวมทั้งรัฐวิสาหกิจ และจากนโยบายส่งเสริมการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา แต่อย่างไรก็ตาม สัดส่วนของการลงทุน และการดำเนินการวิจัยของภาคเอกชนในประเทศไทยยังคงต่ำกว่าประเทศมาเลเซีย (72%) สิงคโปร์ (66%) และได้หวัน (67%) โดยหลายประเทศที่พัฒนาแล้วในกลุ่ม OECD จะมีสัดส่วนอยู่สูงกว่า 70%

สำหรับการวิจัยโดยภาคเอกชนในปี 2548 (Exhibit 1.4) การวิจัยด้านอุปกรณ์และเครื่องจักรมีมูลค่าการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาสูงสุด (1,308 ล้านบาท) ตามมาด้วยอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม (1,080 ล้านบาท) อุตสาหกรรมเคมี (761 ล้านบาท) อุตสาหกรรมอุปกรณ์การสื่อสาร (629 ล้านบาท) และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องหนังและรองเท้า (565 ล้านบาท) ในขณะที่อุตสาหกรรมที่สำคัญ ดังเช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมสิ่งทอ มีการลงทุนในด้านการวิจัยเพียง 293 และ 250 ล้านบาทตามลำดับ ในขณะที่ค่าสัดส่วนค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของแต่ละสาขาอุตสาหกรรมนั้น เป็นดัชนีชี้วัดถึงความเข้มข้นของการวิจัยและพัฒนาในสาขานั้น ๆ อุตสาหกรรมแต่ละสาขายังคงมีค่าดัชนีนี้อยู่ในระดับต่ำ ดังเช่น อุตสาหกรรมอาหาร (0.27%) อุตสาหกรรมเคมี (0.48%) อุตสาหกรรมยานยนต์ (0.12%) และอุตสาหกรรมสิ่งทอ (0.20%) เป็นต้น หากเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของแต่ละอุตสาหกรรมของประเทศไทยกับประเทศที่มีประชากรใกล้เคียงกับประเทศไทย ซึ่งในที่นี้ได้เลือกเปรียบเทียบกับประเทศตุรกี เกาหลี สหราชอาณาจักร และโดยรวมถึงประเทศก้าวหน้าขนาดเล็ก ดังเช่น สวีเดน Exhibit 1.5 แสดงระดับการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมแต่ละ

สาขาของประเทศที่เปรียบเทียบ ซึ่งในภาพรวมมีระดับการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาในแต่ละอุตสาหกรรมในระดับสูง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่ประเทศนั้น ๆ มีความสามารถในการแข่งขันสูงในระดับโลก ดังเช่น เกาหลี ข้อมูลการสำรวจค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชน เป็นข้อมูลสำคัญในการติดตามการพัฒนาอุตสาหกรรมในแต่ละสาขา และการประเมินนโยบายที่เกี่ยวข้อง

Exhibit 1.4

Business Enterprise Sector R&D Expenditure in 2005 for Top 20 Sectors



Data Source: National Science and Technology Development Agency, NESDB, this study analysis
BERD = Business Enterprise Expenditure in R&D; * = service sector

Exhibit 1.5

Thailand Business Enterprise Expenditure in R&D: Comparison to selected countries (2005)

Million PPP USD-Current Price

Sector	Thailand	Turkey	Korea	UK	Sweden
Population (million)	65.00	72.30	60.10	48.30	9.00
Machinery and Equipment	82.10	174.00	1,074.50	1,174.20	670.40
Food Products and Beverage	67.77	34.40	296.40	433.40	55.30
Chemicals, Rubber and Plastics	61.33	152.40	2,259.50	6,794.40	1,145.50
Textile, Leather and Footwear	52.23	43.60	114.70	28.50	12.00
Radio, Television and Communications Equipment and Apparatus	39.52	196.20	11,200.40	1,280.00	1,610.90
Other Non-metallic Mineral Products	26.19	37.60	158.30	69.20	21.40
Motor Vehicles	18.40	371.40	3,536.90	1,169.80	1,377.00
Wood, Paper, Printing and Publishing	17.99	8.40	39.70	81.70	191.30
Fabricated Metal Products	8.08	15.00	127.80	116.20	83.10
Basic Metals	3.57	15.30	414.80	66.50	151.60
Electrical Machinery and Apparatus	3.26	46.30	465.60	627.00	151.90
Furniture, Manufacturing n.e.c.	1.75	5.80	64.60	41.30	32.50
Medical, Precision and Optical Instruments, Watches and Clocks	1.45	10.10	236.80	701.40	402.20
Office, Accounting and Computing Machinery	1.03	0.60	373.70	94.90	74.00
Other Transport Equipment	0.31	35.50	478.70	3,622.80	273.50

Source: OECD ANBERD Database (2009), World Development Indicators (2006), this study computation

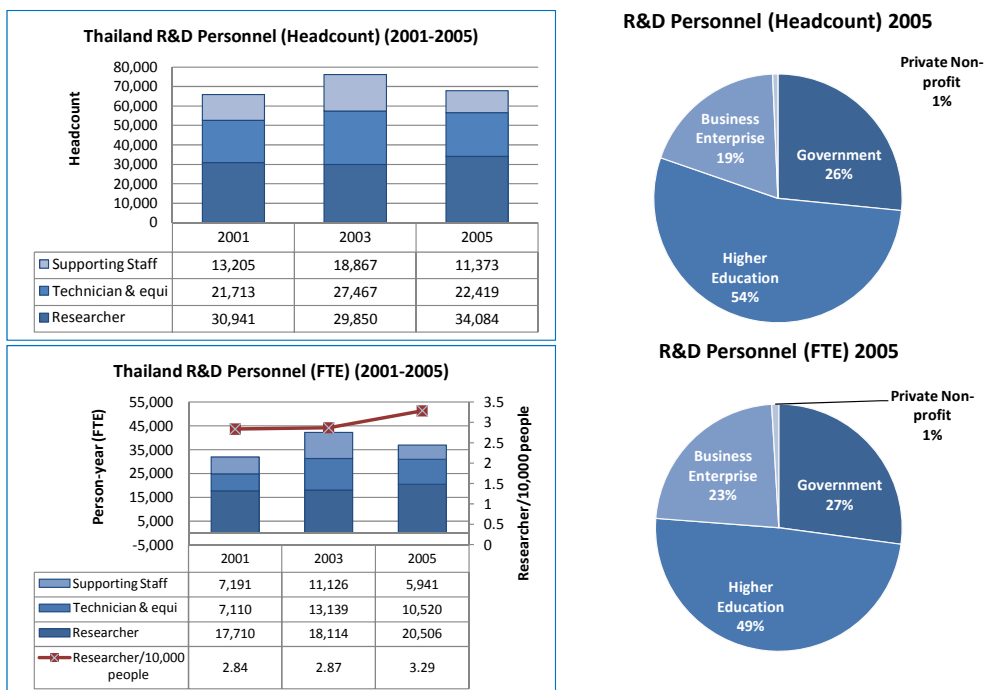
การจัดสรรงบประมาณการวิจัยของภาครัฐ และนโยบายและมาตรการการส่งเสริมการลงทุนในการวิจัยในภาคเอกชนเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้กำหนดนโยบาย และรัฐบาลจะต้องพิจารณา ผลการดำเนินการของประเทศไทยยังคงห่างไกลจากประเทศที่พัฒนาแล้วที่มีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 3% ของ GDP การที่ประเทศไทยจะบรรลุเป้าหมายของการเพิ่มค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาให้เป็น 0.4% ของ GDP ตามเป้าหมายเดิม หรือ 1% ในปี 2556 นั้นจำเป็นต้องมีแผนการวิจัยที่ชัดเจน ทั้งในด้านกลยุทธ์ เป้าหมาย แผนที่น่าสนใจและงบประมาณในแต่ละด้าน ตลอดจนการพัฒนาและการเพิ่มนักวิจัยที่สอดคล้องกับแผนการวิจัย รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น ผลการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาที่ผ่านมา เป็นตัวชี้วัดถึงการขาดการบริหารระบบวิจัยของประเทศโดยรวมที่มีประสิทธิภาพ และขาดการสนับสนุนจากผู้ที่เกี่ยวข้องในการวิจัยของประเทศ

1.3 บุคลากรวิจัย

ในส่วนของบุคลากรวิจัยและพัฒนา มีการเพิ่มขึ้นจากปี 2544 ถึง 2546 และกลับลดลงถึง 10% ในปี 2548 (Exhibit 1.6) ซึ่งเป็นผลมาจากการลดลงถึง 27% ในจำนวนผู้ช่วย/สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา แม้ว่าจำนวนนักวิจัยจะเพิ่มขึ้น 14% (เพิ่มขึ้น 4,234 จาก 29,850 คนในปี 2546) นับเป็นแนวโน้มที่จะต้องติดตามในการพิจารณาข้อมูลของการสำรวจครั้งต่อไป การเพิ่มขึ้นของนักวิจัยในจำนวน 3,143 คนในช่วงระยะเวลา 4 ปี (2544-2548) นับว่าเป็นการขยายตัวที่ต่ำมาก (Compound Annual Growth Rate, CAGR=2.8%) ทั้งนี้บุคลากรวิจัย 54% อยู่ในภาคอุดมศึกษา ในขณะที่ภาคเอกชนมีสัดส่วนเป็น 19% ของจำนวนบุคลากรวิจัยทั้งหมด ซึ่งเมื่อพิจารณาบนฐานของการวิจัยเทียบเท่าเต็มเวลา ภาคเอกชนมีสัดส่วนการดำเนินการสูงกว่าภาคอุดมศึกษา โดยมีสัดส่วนเป็น 23% ของบุคลากรวิจัยเทียบเท่าเต็มเวลา อีกทั้งภาคเอกชนยังมีอัตราการใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาต่อหัวที่สูงที่สุดใน 4 ภาคส่วน

Exhibit 1.6

Structure and Trends of Thailand R&D Personnel (2001-2005)



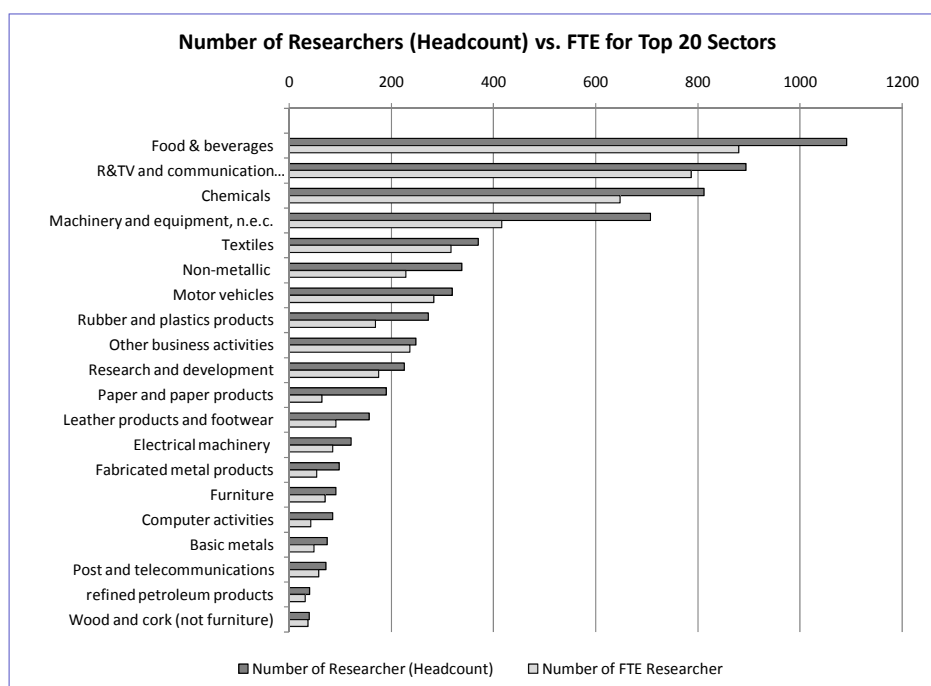
Data Source: National Research Council of Thailand and National Science and Technology Development Agency

อย่างไรก็ตาม โครงสร้างบุคลากรวิจัยยังคงมีจุดอ่อนอยู่ กล่าวคือ สำหรับประเทศไทย สัดส่วนของผู้ช่วยวิจัยหรือช่างเทคนิค และผู้ทำงานสนับสนุนต่อนักวิจัยนั้น อยู่ในระดับที่สูง

มาก คือ 0.99 (2005) เมื่อเทียบกับประเทศอื่น ดังเช่น มาเลเซีย ซึ่งอยู่ที่ 0.34 (2004) และ สิงคโปร์ ที่ 0.23 ซึ่งแสดงถึงระดับผลผลิตโดยเฉลี่ยของบุคลากรวิจัย หรือมีผลมาจากลักษณะของโครงการวิจัย ในขณะที่จำนวนนักวิจัยเทียบเท่าเต็มเวลา ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญถึงการดำเนินการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ในช่วงปี 2544-2548 จำนวนนักวิจัยเทียบเท่าเต็มเวลาได้เพิ่มจาก 17,710 คน-ปี มาเป็น 20,506 คน-ปี เทียบเท่ากับการขยายตัวเฉลี่ย (CAGR) เพียง 3.7% ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่ต่ำเมื่อพิจารณาถึงดัชนีจำนวนนักวิจัยเทียบเท่าเต็มเวลาต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งในปี 2548 มีค่าเท่ากับ 3.29 ต่ำกว่า 4.96 สำหรับมาเลเซีย (2004) และ 65.8 สำหรับสิงคโปร์ (2005) สำหรับในภาคเอกชน อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มมีจำนวนนักวิจัยทั้งที่ในจำนวนรายหัวและเทียบเท่าเต็มเวลาสูงสุด รองลงมาได้แก่ อุตสาหกรรมอุปกรณ์การสื่อสาร เคมี เครื่องจักรกล และสิ่งทอ (Exhibit 1.7) ดัชนีจำนวนนักวิจัยต่อแรงงานในแต่ละอุตสาหกรรมจะเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญที่ควรได้มีการดำเนินการจัดทำ

Exhibit 1.7

Number of Researchers (Headcount) vs. FTE for Top 20 Sectors



Data Source: National Science and Technology Development Agency

การพัฒนาบุคลากรวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักวิจัยเป็นประเด็นเร่งด่วนที่ต้องพิจารณาควณคู่ไปกับการขยายการลงทุนการวิจัยและพัฒนา และจำเป็นต้องมีแผนที่ชัดเจนทั้งในระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว ทั้งในด้านจำนวนและสาขาการวิจัย

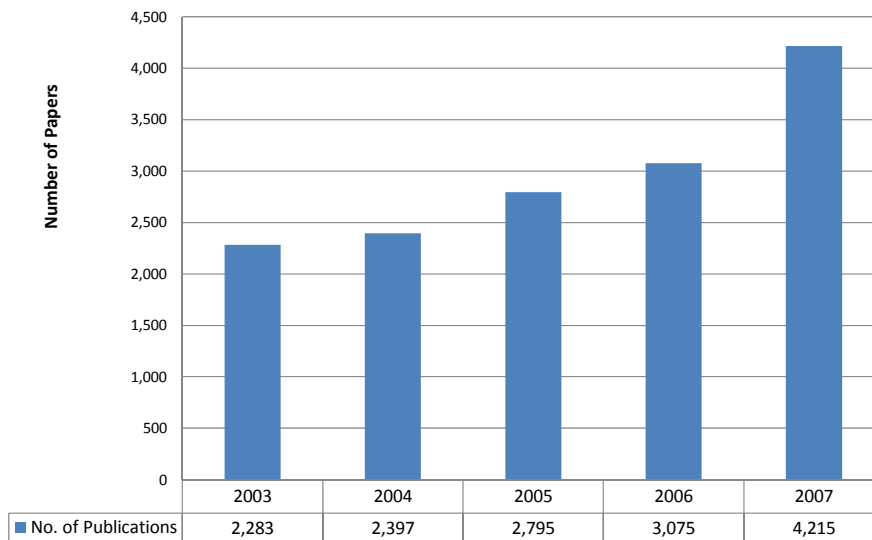
1.4 ผลการวิจัยของประเทศ

1.4.1 ผลการตีพิมพ์ในวารสารสากลของประเทศไทย

ในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา การวิจัยและพัฒนาได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าจะไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ในแผนการวิจัยของประเทศ โดยเฉพาะในด้านการลงทุนการวิจัยและพัฒนา ที่วัดโดยค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP (% GERD/GDP) ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายประมาณ 50% ผลการตีพิมพ์ในวารสารสากล ในฐานข้อมูลของ ISI ที่ครอบคลุมทั้ง Science Citation Index Expanded (SCI Expanded), Social Science Citation Index (SSCI) และ Arts & Humanities Citation Index (AHCI) ได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในระหว่างปี 2549-2550 ผลการตีพิมพ์ในวารสารสากล ในฐานข้อมูล SCI Expanded มีอัตราการขยายตัวสูงเกือบ 40% (Exhibit 1.8) โดยในปี 2550 จำนวนบทความตีพิมพ์ใน SCI Expanded มีจำนวน 4,215 บทความ

Exhibit 1.8

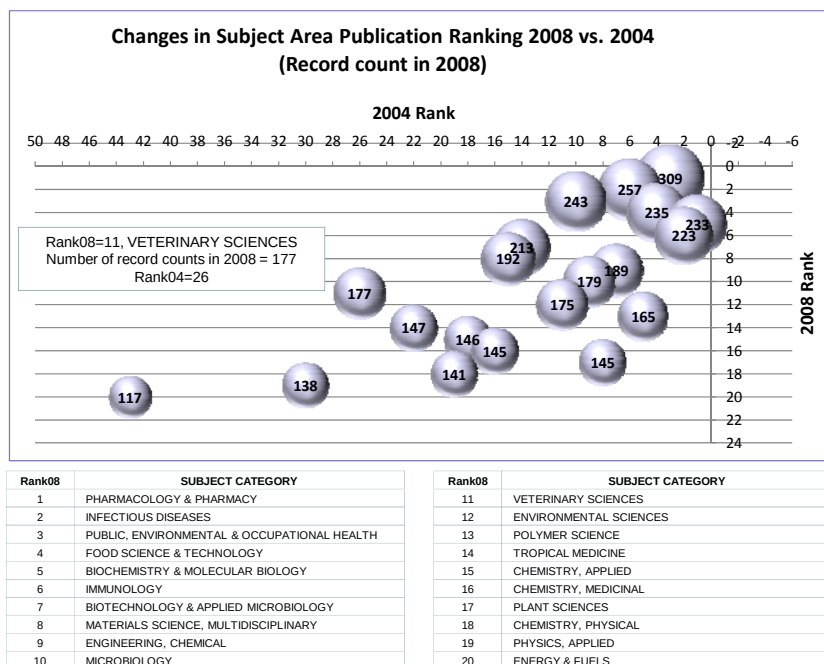
Trends in Thailand Publications in SCI 2003-2007



Source: หนังสือดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2551, สวทช.

Exhibit 1.9

Changes in publications outputs ranking in top 20 subject categories as published in ISI WOS in 2008 vs. 2004



Source: ISI Web of Science, Authors' analysis

ผลการตีพิมพ์ในปี 2551 สาขาที่มีการตีพิมพ์มากที่สุด 50 สาขา มีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างจากผลในปี 2547 โดยส่วนใหญ่มีอัตราการตีพิมพ์เพิ่มขึ้น (Exhibit 1.9) แสดงให้เห็นถึง 20 สาขาที่มีการตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องสูงสุด พร้อมกับเปรียบเทียบกับลำดับในปี 2547) ผลแสดงให้เห็นถึง

1. Pharmacology & Pharmacy: Biochemistry & Molecular Biology และ Immunology ยังคงมีการตีพิมพ์อยู่ในอันดับสูงสุด 3 อันดับแรกของประเทศ การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และเภสัชศาสตร์เป็นสาขาที่มีผลงานวิจัยโดดเด่น ซึ่งนอกจาก 3 สาขาดังกล่าว Infectious Disease และ Public, Environment & Occupational Health ก็มีผลงานตีพิมพ์อยู่ในระดับสูงของประเทศ
2. มีหลายสาขา ที่มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในช่วงระยะเวลา 5 ปี ที่ผ่านมาโดยเฉพาะ Food Science & Technology; Material Science, Multidisciplinary และ Engineering, Chemical ในขณะที่ Energy & Fuels ก็เป็นสาขาที่มีการขยายตัวในการวิจัย และการตีพิมพ์ จากความสำคัญและ

บทบาทของพลังงานและเชื้อเพลิงต่อเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดี จากอันดับที่ 43 ในปี 2004 มาเป็น อันดับที่ 20 ในปี 2008 ในขณะที่ Nanoscience & Nanotechnology ก็ได้มีการขยายตัวด้านการวิจัย จากอันดับที่ 94 มาเป็นอันดับที่ 48 สอดคล้องกับวิวัฒนาการในด้านนี้ของโลก ส่วน Dentistry, Oral Surgery & Medicine มีการลดลงอย่างต่อเนื่อง

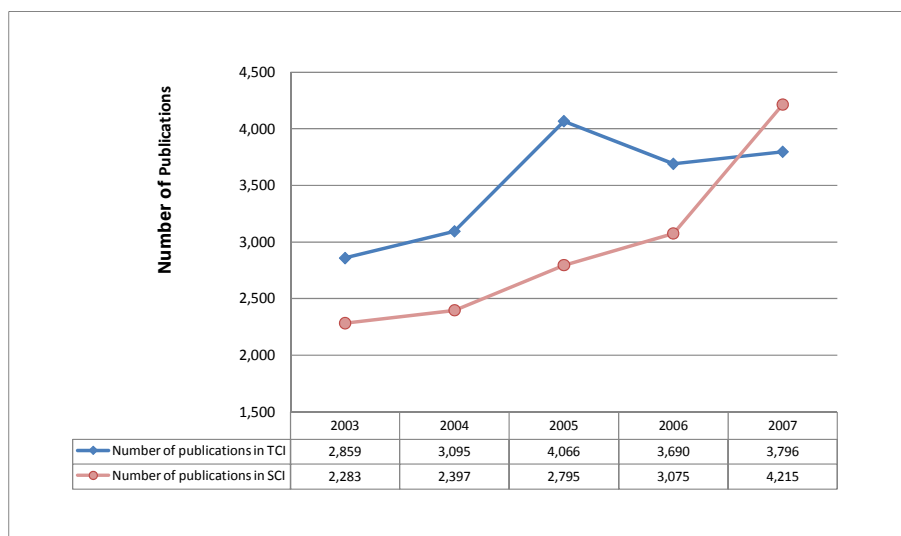
3. การวิเคราะห์ในระดับสาขาช่วยให้เข้าใจถึงความก้าวหน้าในการวิจัยในสาขานั้น ๆ ตลอดจนผลผลิตของนักวิจัยในสาขา และสถาบันที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในระดับนี้ ช่วยให้การวางแผนการสนับสนุนการวิจัยกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. จำเป็นต้องมีระบบการสำรวจ และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระดับสาขาทั้งในด้านค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา จำนวนนักวิจัยในสาขาและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยในการวางแผนการพัฒนากิจการวิจัยของสาขานั้น
5. ผลการตีพิมพ์ชี้ให้เห็นถึงการเกิดขึ้นของสาขาใหม่ที่มีการขยายตัวในระดับสูง บ่งชี้ถึงความจำเป็นในการติดตามการพัฒนาทางวิชาการ และการใช้ประโยชน์ที่จะมีขึ้น
6. ผลการตีพิมพ์เป็นข้อมูลช่วยในการประเมินการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ว่าการลงทุนได้ผลผลิตมากน้อยเพียงใด การลดลงของบทความที่เกี่ยวข้องกับสาขานั้นเป็นด้วยเหตุใด (ดังเช่น Dentistry, Oral Surgery & Medicine เป็นต้น)

1.4.2 ผลการตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ

สำหรับการตีพิมพ์ในวารสารในประเทศมีการเพิ่มมากขึ้นในปี 2548 (ค.ศ. 2005) (Exhibit 1.10) จาก 2,859 ในปี 2546 มาเป็น 4,066 บทความ ก่อนลดลงในปี 2549 (ค.ศ. 2006) มาอยู่ในแนวโน้มเดิม โดยในช่วงปี 2546-2550 มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย (CAGR) ที่ 7.3% ต่อปี ปี 2550 เป็นปีที่จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ใน SCI สูงกว่าจำนวนบทความตีพิมพ์ใน TCI และคาดว่าจะคงแนวโน้มเช่นนี้ต่อไป

Exhibit 1.10

Trends of Publications in TCI vs. Thai Publications in SCI



Source: National Science and Technology Development Agency, Thailand Research Fund (TRF)

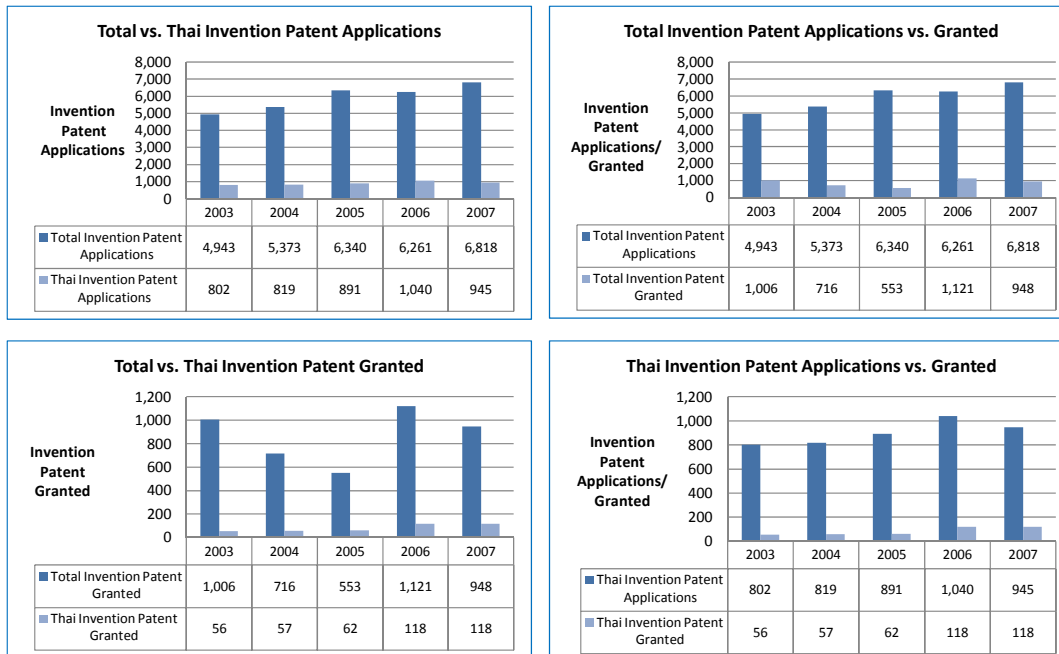
1.4.3 สิทธิบัตร

แนวโน้มการยื่นขอสิทธิบัตรการประดิษฐ์โดยคนไทยได้มีการขยายตัวในระหว่างปี พ.ศ. 2546-2549 โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยในช่วงดังกล่าว 9% (จาก 802 ไปเป็น 1,040) แต่กลับลดลงประมาณ 5% ในปี 2550 ลงมาที่ 945 (Exhibit 1.9) ในขณะที่จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับได้เพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวในปี 2549 (จาก 62 มาเป็น 118) หลังจากที่อยู่ระหว่าง 56-62 มาในช่วง 3 ปีก่อนหน้านี้ ทั้งนี้สัดส่วนการยื่นขอสิทธิบัตรโดยคนไทย และการได้รับสิทธิบัตรโดยคนไทยยังคงเป็นสัดส่วนที่ต่ำเมื่อเทียบกับจำนวนทั้งหมด ในปี 2550 มีค่าเป็น 14% และ 12.5% ตามลำดับ

การตรวจสอบคำยื่นขอสิทธิบัตรเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาและทรัพยากรบุคคลที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน การเพิ่มทรัพยากรในการดำเนินการกระบวนการตรวจสอบสิทธิบัตรจะเป็นผลดีต่อการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญา และจากผลการวิจัยและพัฒนา ทั้งยังได้ประโยชน์ในการประเมินระดับความสามารถในการแข่งขันในส่วนของดัชนีจำนวนสิทธิบัตรที่ออกให้คนไทยในแต่ละปี

Exhibit 1.11

Total and Thai Patent Applications and Patents Granted 2003-2007



Data Source: หนังสือดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2551 (จากข้อมูลกรมทรัพย์สินทางปัญญา)

ผลการวิจัยของประเทศ และดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้อง (Exhibit 1.12) บ่งบอกถึงความ
จำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาปรับปรุงการวิจัยของประเทศ

Exhibit 1.12

Thailand key R&D indicators (2005) in comparison with selected countries

Key R&D Indicator	Thailand	Malaysia	China	Singapore	Sweden	EU25 Average
Gross Expenditure in R&D (%GDP)	0.24	0.63	1.34	2.36	3.86	1.85
Business Enterprise Expenditure in R&D (% Total)	44	72	68	66	65	55
Researchers (FTE) per 10,000 population	3.29	4.96	11	65.8	80.3	22.5
Researcher (FTE) per 10,000 labour force	5.68	11.69	18.85	90.1	120	56.14
Publications in SCI	2,795	1,794	77,377	7,165	17,307	(234,868)
Publications in SCI per Million of population	43	62	59	1,667	279.48	509
Patents Filings by Residents per 100,000 population	13.87	20.37	71.66	130.76	1504/x/10	72.4
Patents Granted per 100,000 population	0.095	0.14	1.59	19.57	16.71	6.07

Sources: Thailand: NRCT and NSTDA; Malaysia: MASTIC (2004); Singapore: ASTAR; Others: OECD MSTI (2007), Eurostat; WIPO; and this study computations

บทที่ 2

การพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ

2.1 ประเด็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาการวิจัยของประเทศ

ผลการดำเนินการวิจัยของประเทศ เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการในส่วนต่าง ๆ ของระบบวิจัยของประเทศ¹ ทั้งในส่วนกำหนดนโยบายและแผนวิจัย ส่วนสนับสนุนงบประมาณ ส่วนดำเนินการวิจัย บุคลากรวิจัย กระบวนการบริหารระบบวิจัย การเผยแพร่และนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และการประสานสัมพันธ์กันในระบบวิจัยของประเทศ ผลการพัฒนาดังที่เป็นอยู่เป็นผลมาจากจุดอ่อนของระบบวิจัยของประเทศในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1.1 โครงสร้างและการบริหารระบบวิจัยของประเทศ

การวิจัยของประเทศเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อน มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยองค์การที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก และหลากหลายประเภท แต่ละองค์การมีบทบาทหรือจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกัน ครอบคลุมกิจกรรมทั้งในด้านการกำหนดนโยบาย การจัดสรรทรัพยากร การบริหารการวิจัย การดำเนินงานวิจัย และการติดตามประเมินผล การพัฒนาการวิจัยของประเทศจำเป็นต้องพิจารณาทั้งระบบโดยรวมอย่างเป็นบูรณาการ ในระยะ 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาการกำหนดนโยบายการวิจัยจากหัวข้อการวิจัย มาเป็นชุดโครงการและแผนงานวิจัยขนาดใหญ่ที่มีเป้าหมายร่วมกัน แต่ยังเป็นการจัดวางนโยบายแยกย่อยขึ้นตรงแต่ละหน่วยงาน และยังไม่สามารถผนึกเป็นนโยบายการวิจัยแห่งชาติได้ ในขณะที่การจัดทำแผนงานวิจัยได้พัฒนามาสู่การพัฒนาแผนงานวิจัยด้วยความร่วมมือ และร่วมคิดของภาคส่วนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ผลงานวิจัย มีการพัฒนารูปแบบการระดมใช้ทรัพยากรในงานวิจัยร่วมกัน มีการพัฒนาไปสู่การจัดองค์กรการวิจัยตามความต้องการของผู้กำหนดนโยบาย มีการพัฒนากลไกกำหนดและกำกับนโยบายในรูปของคณะกรรมการบริหารที่เชื่อมโยงกับกระบวนการนโยบายขององค์กร และการจัดสรรทรัพยากรในแต่ละรอบปี แต่ยังคงไม่สามารถบรรลุเป้าหมายในการพัฒนาได้

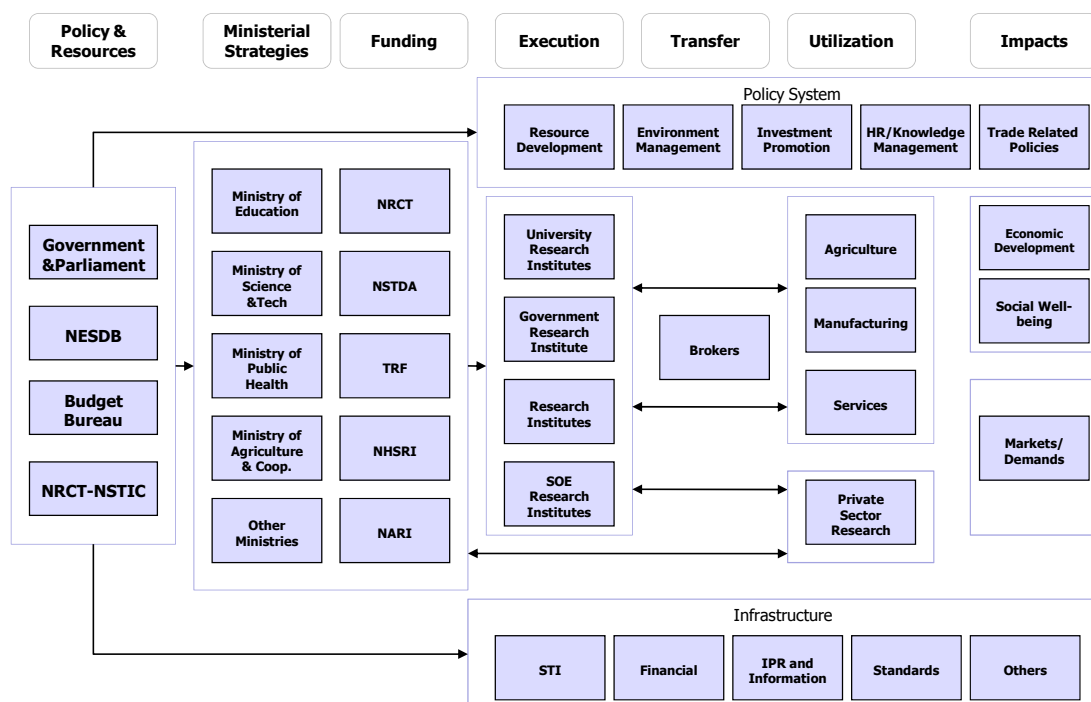
ในโครงสร้างของระบบวิจัยของประเทศในปัจจุบัน (Exhibit 2.1) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติมีภารกิจหลักในการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัย

¹ ระบบวิจัยของประเทศประกอบด้วย องค์ประกอบต่างๆ (สถาบัน บุคลากร กระบวนการ โครงสร้างพื้นฐาน) และความสัมพันธ์ที่มีต่อการผลิตความรู้ การแพร่กระจายความรู้ และการใช้ความรู้เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคม

ของชาติ การส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย และการประสานงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในขณะเดียวกันคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ก็มีบทบาทในด้านการกำหนดแนวทางการวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยมีสำนักงานคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติเป็นผู้จัดทำร่างนโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเสนอต่อคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติเพื่อพิจารณา ประเด็นการพัฒนาระบบในเบื้องต้นก็คือ การมีนโยบายและยุทธศาสตร์ของประเทศที่เป็นเอกลักษณ์ที่จะสามารถนำพาประเทศไปสู่เป้าหมายของการพัฒนาร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ การประสานงานและการมีกระบวนการร่วมในการกำหนดนโยบายและแผนการวิจัยที่เป็นเอกลักษณ์ของประเทศ จึงเป็นประเด็นเร่งด่วนที่จะต้องดำเนินการ

Exhibit 2.1

National Research System



Source: Adapted from SVI

เทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547–2556) จัดทำโดยคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ²

นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551–2553) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้หน่วยงานวิจัยต่าง ๆ ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย และเป็นกรอบทิศทางการวิจัยสำหรับจัดทำข้อเสนอการวิจัยของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ และเป็นกรอบในการวิเคราะห์ตรวจสอบข้อเสนอดังกล่าว อย่างไรก็ตาม แต่ละแผนการวิจัยในนโยบายและยุทธศาสตร์ดังกล่าวมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน มีขอบเขตที่กว้าง ขาดการระบุถึงประเด็นปัญหาการวิจัย ขาดการกำหนดเป้าหมายในด้านการสร้างองค์ความรู้ หรือการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีเป้าหมายที่เชื่อมโยงกับด้านสมรรถนะที่ชัดเจน ส่งผลให้ข้อเสนอใด ๆ ในหัวข้อดังกล่าวจะสอดคล้องกับแผนได้ทั้งหมด ทำให้แผนการวิจัยขาดมิติของการเป็นยุทธศาสตร์ที่แท้จริง สิ่งที่เกิดขึ้นนวัตกรรมในด้านการพัฒนาการวิจัยในแผนนี้ก็คือแนวคิดการพัฒนาการวิจัยในลักษณะของกลุ่มเรื่องวิจัย (Research Cluster or Research System)

Exhibit 2.3

เป้าหมายของแผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2556)

2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
ดัชนีหลัก		แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2556)									
GERD/GDP		0.24%		1.ภาคอุตสาหกรรม • อาหาร • ยานยนต์ • ซอฟต์แวร์, ไมโครชิป • ท่องเที่ยว • สิ่งทอ • สุขภาพ • ชีวภาพ						1%	
R&D Personnel FTE /10,000 population				5.9		10					
Publications				1,249		5,000					
Patents		57		2.ภาคเศรษฐกิจชุมชน • ผลิตภัณฑ์ชุมชน 3.ภาคสังคม • ความเป็นอยู่ที่ดี						400	
นวัตกรรม		1.สถานประกอบการที่มีนวัตกรรมมีสัดส่วนเป็นร้อยละ 35 ของสถานประกอบการทั้งหมด (จาก 6.7% ในปี 2544) 2.สัดส่วนของมูลค่าเพิ่มของสินค้าและบริการที่ใช้ความรู้ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศเป็นร้อยละ 50 3.ยกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้อยู่ในอันดับที่สูงกว่าจุดกึ่งกลางของ IMD									

ที่มา แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2556)

² ปัจจุบันปรับเป็นคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

ในส่วนของแผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2556) (Exhibit 2.3) ได้ใช้แนวคิดการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ (Cluster) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกลไกขับเคลื่อนสำคัญ เป็นการใช้แนวคิดเชิงระบบในการพัฒนา ยุทธศาสตร์มีพื้นฐานบนเทคโนโลยีหลัก 4 สาขา ที่ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชีวภาพ วัสดุ และนาโนเทคโนโลยี และเชื่อมโยงกับเป้าหมายการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมที่กำหนดโดยภาครัฐ พร้อมกับการพัฒนาองค์ความรู้ที่เป็นฐานของการพัฒนาเทคโนโลยี เป้าหมายมุ่งเน้นทั้งภาคอุตสาหกรรม ภาคเศรษฐกิจชุมชน และภาคสังคม กลยุทธ์หลักของการพัฒนา นอกจากการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ เศรษฐกิจชุมชน และคุณภาพชีวิตแล้ว ยังประกอบด้วย การพัฒนากำลังคน การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการปรับระบบบริหารจัดการ โดยมีดัชนีชี้วัดที่เป็นเป้าหมายชัดเจน แผนกลยุทธ์นี้เป็นกรอบสำหรับการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับกลยุทธ์และเป้าหมายการพัฒนา แต่ไม่ได้มีการกำหนดแผนการวิจัยไว้เป็นเฉพาะทั้งในภาพรวม และในแต่ละด้าน นอกเหนือจากการกำหนดเป้าหมายของค่าใช้จ่ายและบุคลากรวิจัยและพัฒนาของประเทศ สำหรับแต่ละกลยุทธ์หลัก มีมาตรการและแนวทางปฏิบัติที่จะให้การดำเนินการไปสู่เป้าหมายที่กำหนด พร้อมกับการกำหนดหน่วยงานรับผิดชอบในการปฏิบัติการ

แผนกลยุทธ์นี้ประสบปัญหาหลักอยู่ 2 ประการคือ ประการแรกคือขาดการแปลงแผนกลยุทธ์เป็นแผนปฏิบัติการที่ชัดเจน และการขยายกลยุทธ์หลักแต่ละด้านลงสู่รายละเอียดในแต่ละด้านและแต่ละสาขา ดังเช่น ในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ ไม่มีการวิเคราะห์และจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีที่ชัดเจนสอดคล้องกับแผนการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ การกำหนดเป้าหมายรวมของค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ก็มีได้มีการกำหนดแผนการใช้จ่ายในแต่ละภาคส่วน แต่ละสาขา และแต่ละปีในแผนปฏิบัติการที่จำเป็นต้องมี พร้อมกับการสนับสนุนด้านงบประมาณในส่วนของภาครัฐ ปัญหาหลักประการที่สองก็คือ โครงสร้างและกลไกการบริหารแผนกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการที่มีได้มีการดำเนินการตามที่กำหนด ในปัจจุบัน แผนกลยุทธ์นี้จะถูกแทนที่โดยนโยบายและแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (พ.ศ. 2553-2562) ที่อยู่ระหว่างการจัดทำ

โดยสรุป การจัดทำแผนวิจัยของประเทศยังคงมีจุดอ่อนอย่างน้อย 5 ประเด็นด้วยกัน คือ

1. การขาดการจัดทำแผนที่ครอบคลุมระยะการพัฒนาดังต่าง ๆ ทั้งในระยะยาว ระยะปานกลาง และระยะสั้น ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ และมีความต่อเนื่องในการปรับปรุงเป็นระยะ ๆ
2. การขาดแผนวิจัยของคลังเตอร์อุตสาหกรรม หรือขาดความสอดคล้องต่อเนื่องกับแผนวิจัยในระดับคลังเตอร์อุตสาหกรรมกับแผนวิจัยของประเทศ แม้ว่าจะได้มีการระบุเป็นกิจกรรมที่ต้องดำเนินการในแผนระดับประเทศ แต่ในทางปฏิบัติแผนวิจัยในระดับคลังเตอร์อุตสาหกรรมเกิดขึ้นน้อยมาก และหลาย ๆ แผนที่เกิดขึ้นยังมีน้อยแผนลงไปอีกที่มีการดำเนินการอย่างแท้จริง กระบวนการแปลงนโยบายและเป้าหมายในระดับประเทศเป็นแผนในระดับอุตสาหกรรมเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ที่จำเป็นต้องมีความเข้าใจในแนวลึก และการเข้าร่วมอย่างแท้จริงของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลักในภาคเอกชน โดยเฉพาะส่วนที่มีบทบาทสำคัญในเศรษฐกิจของประเทศ ยังคงมีจุดอ่อนในกระบวนการร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ที่จะนำไปสู่แผนการวิจัยของประเทศ และภาคอุตสาหกรรม/ธุรกิจในแต่ละด้านที่มีความเชื่อมโยงเป็นยุทธศาสตร์ และสามารถทำให้เกิดผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจที่ชัดเจนและแท้จริง
3. การมีส่วนร่วมของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการวางแผน แต่ที่สำคัญมากขึ้นไปอีกก็คือ การประมวลผลที่นำไปสู่ความสมดุลในผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในแผน ทั้งระหว่างผลระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว ระหว่างการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และการพัฒนาเพื่ออนาคต ระหว่างการสร้างองค์ความรู้ และการใช้ประโยชน์องค์ความรู้
4. การขาดการกำหนดแนวทางการวิจัยที่เป็นการวิจัยพื้นฐานร่วมของการวิจัยในระดับคลังเตอร์อุตสาหกรรม โดยที่ผ่านมามีเพียงการกล่าวถึงเป็นหัวข้อในแผนวิจัยของประเทศเท่านั้น
5. การมีดัชนีชี้วัดที่มีความหมายในกระบวนการพัฒนา จำเป็นที่ต้องมีดัชนีที่มีความหมายในการพัฒนา ทั้งในระดับประเทศ และในระดับ คลังเตอร์วิจัย

2.1.3 การลงทุนในการวิจัยของประเทศ

ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา การลงทุนในการวิจัยของประเทศมิได้มีการขยายตัวตามเป้าหมายที่กำหนด ดัชนีค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GERD/GDP) ยังคงอยู่ที่ระดับ 0.22-0.26% ห่างไกลจากเป้าหมาย 0.4% ที่ได้กำหนดไว้ การที่จะไปถึง 1% ในปี 2556 นั้น จำเป็นต้องมีนโยบาย ยุทธศาสตร์ แผนการวิจัย และมีเป้าหมายของการดำเนินการในแต่ละปีที่ชัดเจน และในทุกระดับดังที่ได้กล่าวถึงข้างต้น ทั้งในระดับประเทศ ระดับคลัสเตอร์อุตสาหกรรม และระดับคลัสเตอร์วิจัยพื้นฐานร่วม และในแต่ละภาคส่วน พร้อมกับการกำหนดงบประมาณการสนับสนุนอย่างสอดคล้องและต่อเนื่องในส่วนของภาครัฐ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการมีแผนงบประมาณวิจัยระยะ 3 ปีที่มีการปรับอย่างต่อเนื่องทุกปี ในขณะเดียวกัน ภาครัฐต้องมีระบบนโยบายสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพนำไปสู่การลงทุนเพิ่มขึ้นในภาคเอกชนและภาคอุดมศึกษา

ในส่วนของภาคอุดมศึกษาที่เป็นแหล่งของงบประมาณการวิจัยและพัฒนาประมาณ 15% ของประเทศ และเป็นแหล่งดำเนินการสูงถึง 38% ของประเทศ การมีส่วนร่วมของภาคอุดมศึกษาในกระบวนการนโยบายและวางแผนในระดับต่าง ๆ เป็นประเด็นสำคัญ จำเป็นต้องทำความเข้าใจร่วมกันในบทบาทของแต่ละภาคส่วน และการร่วมกำหนดเป้าหมายกลยุทธ์ และแผนวิจัยร่วมกันระหว่างภาครัฐ ภาคอุดมศึกษา และภาคเอกชน

สำหรับภาคเอกชน มีแนวโน้มที่ดีในการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จาก 6,481 ล้านบาทในปี 2546 มาเป็น 8,107 ล้านบาทในปี 2548 (CAGR=12%) มีความตระหนักถึงความสำคัญของการวิจัยและพัฒนามากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มบริษัทขนาดใหญ่ แต่ยังคงเป็นการดำเนินการในระดับเฉพาะบริษัท ยังคงไม่มีแนวทางร่วมในระดับคลัสเตอร์อุตสาหกรรม สัดส่วนการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนยังคงอยู่ในระดับ 49% ในปี 2548 เพิ่มขึ้นจาก 42% ในปี 2546 อย่างมีนัยสำคัญ นโยบายและมาตรการในการส่งเสริมการวิจัยในภาคเอกชน ทั้งในด้านภาษี และสิทธิประโยชน์ในการส่งเสริมการลงทุนเป็นแรงดึงดูดที่สำคัญ โดยเฉพาะองค์กรขนาดใหญ่ เป้าหมายของการให้การวิจัยในภาคเอกชนมีสัดส่วนสูงกว่า 60% ยังต้องการนโยบายและมาตรการเสริมต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับนโยบายด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ

2.1.4 การพัฒนาบุคลากรวิจัย

ในปี 2548 ประเทศไทยมีจำนวนนักวิจัยทั้งหมดต่อประชากร 10,000 คน อยู่ที่ 3.29 สูงขึ้นจากปี 2546 ซึ่งอยู่ที่ 2.87 จำนวนดังกล่าวยังคงต่ำกว่าประเทศเพื่อนบ้าน ดังเช่น มาเลเซีย ซึ่งตัวชี้วัดนี้อยู่ที่ 4.96 (ปี 2547) และยิ่งห่างไกลมากเมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ดังเช่น สิงคโปร์ (65.8) การพัฒนาบุคลากรวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักวิจัยให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนาระบบวิจัยเป็นประเด็นการพัฒนาที่จะต้องมีความชัดเจน โดยเฉพาะการพัฒนาวิจัยในภาคอุดมศึกษาทั้งในส่วนของคุณาจารย์ที่มีอยู่ และการขยายการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา โดยเฉพาะระดับปริญญาเอก โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยจัดว่าเป็นแบบอย่างที่เหมาะสมความสำเร็จที่ควรเป็นต้นแบบ และสนับสนุนให้ขยายการดำเนินการ

ประเด็นการพัฒนาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ โครงสร้างบุคลากรวิจัย สำหรับประเทศไทย ในปี 2548 สัดส่วนของผู้ช่วยวิจัยหรือช่างเทคนิค และผู้ทำงานสนับสนุนต่อนักวิจัยนั้น อยู่ในระดับที่สูงมากคือมีจำนวนเกือบเท่ากัน (0.99) ในขณะที่มาเลเซียอยู่ที่ 0.34 (ปี 2547) และสิงคโปร์ที่ 0.23 ซึ่งสะท้อนถึงลักษณะของงานวิจัย และ/หรือผลผลิตของการบริหารงานวิจัย หรือลักษณะการทำงานของนักวิจัย

สำหรับในภาคเอกชน การพัฒนานักวิจัยจะเป็นไปตามแผนวิจัยของแต่ละบริษัท และแนวทางการวิจัยของคลัสเตอร์อุตสาหกรรม ภาคอุดมศึกษาจะเป็นแหล่งสำคัญของการผลิตและพัฒนานักวิจัย ความร่วมมือระหว่างภาคส่วนเป็นปัจจัยสำคัญ ทั้งนี้ ดัชนีนักวิจัยต่อแรงงานในแต่ละอุตสาหกรรมจะเป็นตัววัดที่สำคัญที่ควรได้มีการดำเนินการจัดทำ

2.1.5 กลไกการบริหาร ติดตามและประเมินผลและโปรแกรมการวิจัย

ประเด็นนี้จัดว่าเป็นจุดอ่อนที่สำคัญของระบบวิจัยของประเทศ ที่ยังขาดกลไกการบริหาร การประสานงานทั่วทั้งระบบของประเทศ และขาดการบริหารจัดการในระบบคลัสเตอร์วิจัย และระดับคลัสเตอร์ย่อยที่มีการประสานงานอย่างเป็นระบบ ทั้งยังขาดดัชนีที่จำเป็นในระดับคลัสเตอร์วิจัย ส่วนฐานความรู้ที่เป็นผลผลิตของการวิจัยและพัฒนา แม้จะมีการพัฒนาขึ้นในหลายแห่งและหลายระบบ ประเด็นการใช้ประโยชน์ ความทันสมัย และการเข้าถึงยังคงเป็นประเด็นที่ต้องมีการพัฒนาปรับปรุงและลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงการลงทุนในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา

การประเมินผลโดยทั่วไปยังเป็นการดำเนินการในระดับโครงการ หรือโปรแกรมวิจัย ยังคงต้องมีการพัฒนาวิธีการการประเมิน ในขณะที่การประเมินนโยบายวิจัยเป็นสิ่งที่ยังต้องดำเนินการควบคู่ไปกับการวิจัยนโยบาย นโยบายวิจัยที่ผ่านมายังขาดการประเมินถึงประสิทธิผลที่ได้รับและแนวทางการปรับปรุง

2.1.6 การเสริมทรัพยากรและประสิทธิภาพในกระบวนการตรวจคำขอสิทธิบัตร

ประเด็นนี้เป็นประเด็นที่สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว และสามารถส่งผลต่อการให้สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยและการประดิษฐ์ในเชิงพาณิชย์ ทั้งยังช่วยเสริมอันดับความสามารถการแข่งขันของประเทศที่ดำเนินการโดย IMD และ WEF

2.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ

1. **ด้านโครงสร้างและธรรมาภิบาลของระบบวิจัยของประเทศ** ให้มีการประสานงานระหว่างหน่วยงานหลักของระบบที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายกลยุทธ์ และแผนวิจัยของประเทศที่เป็นเอกภาพ และเป็นกรอบเดียวสำหรับการพัฒนาทั้งในระยะยาว ระยะปานกลาง และระยะสั้น ที่มีการปรับเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พร้อมกับการดำเนินการให้มีแผนวิจัยที่สอดคล้องในระดับคลัสเตอร์อุตสาหกรรม และคลัสเตอร์วิจัยพื้นฐานร่วมในแต่ละด้าน ทั้งนี้ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลักในแต่ละภาคส่วน ต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาแผนวิจัยที่มีการวิเคราะห์ในแนวลึกในทุกองค์ประกอบของระบบวิจัย และมีดัชนีชี้วัดที่สามารถใช้ในการประเมินนโยบายวิจัย และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ชัดเจน

2. **ด้านทรัพยากรการเงิน** ให้ภาครัฐสนับสนุนงบประมาณการวิจัยให้กับแผนวิจัยในระดับต่าง ๆ ตามที่ได้พัฒนาขึ้นข้างต้นอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยกำหนดเป็นแผนงบประมาณวิจัยของประเทศระยะ 3 ปีที่มีการปรับอย่างต่อเนื่องทุกปี ในขณะเดียวกัน ภาครัฐพัฒนาระบบนโยบายสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมที่ส่งเสริมการลงทุนในการวิจัยและนวัตกรรมทั้งในภาคเอกชนและภาคอุดมศึกษา ส่วนภาคเอกชน ควรดำเนินการพัฒนาแนวทางการวิจัยสำหรับคลัสเตอร์อุตสาหกรรมของตน และร่วมมือกับภาครัฐ และภาคอุดมศึกษาในการวิจัยและนวัตกรรม และการพัฒนานักวิจัยของประเทศ โดยแต่ละภาคส่วน สามารถเพิ่มศักยภาพของตนให้เป็นทวีคูณจากการประสานร่วมมือกัน ในขณะที่ ภาคอุดมศึกษา ควร

ใช้ทรัพยากรของตนให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยผ่านกลไก ต่าง ๆ โดยเฉพาะการร่วมมือกับภาคส่วนอื่น ๆ และการร่วมจัดทำแผนวิจัยในระดับต่าง ๆ และในด้านต่าง ๆ

3. ด้านทรัพยากรบุคคล ให้เร่งรัดการพัฒนานักวิจัยตามแผนวิจัยของประเทศ และแผนวิจัยในแต่ละคลังเตอร์วิจัยทั้งคลังเตอร์อุตสาหกรรม และคลังเตอร์วิจัยพื้นฐานร่วมแต่ละด้าน โดยเพิ่มการพัฒนาการวิจัยของคณาจารย์และการวิจัยในระดับปริญญาเอกในภาคอุดมศึกษา และระดมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคอุดมศึกษาในการพัฒนานักวิจัยผ่านมาตรการต่าง ๆ ทั้งการวิจัยร่วมระหว่างภาคส่วน และการร่วมพัฒนานักวิจัยใหม่โดยนักวิจัยอาวุโสภายใต้มาตรการสนับสนุนที่เหมาะสม การร่วมมือกับต่างประเทศ และการใช้ประโยชน์นักวิจัยต่างประเทศเป็นแนวทางหนึ่งในการเร่งรัดการพัฒนา

4. ด้านกลไกการบริหาร การติดตามและประเมินผล ควรดำเนินการกำหนดรูปแบบการร่วมบริหารระบบวิจัยของประเทศอย่างชัดเจนในส่วนของหน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง ทั้งในระดับภาพรวมของประเทศ และในระดับคลังเตอร์วิจัยในแต่ละอุตสาหกรรม และคลังเตอร์วิจัยพื้นฐานร่วมในแต่ละด้าน และการประสานจัดการเป็นระบบเดียวกันทั้งประเทศ พร้อมกันนี้ ให้มีการประเมินนโยบายวิจัย ของประเทศพร้อมกับการวิจัยนโยบาย และการพัฒนาวิธีการประเมินในระดับต่าง ๆ

5. ด้านการบริหารจัดการความรู้ บูรณาการฐานความรู้ต่าง ๆ จากผลการวิจัยที่มีอยู่ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ เข้าถึงได้ง่าย และมีความทันสมัยอยู่เสมอ สามารถสนับสนุนการวิจัย และการบริหารระบบวิจัยตั้งแต่การกำหนดนโยบาย และวางแผน การจัดสรรงบประมาณ และการประเมินผล

ส่วนที่สอง

ระบบวิจัยพลังงานทดแทน

บทที่ 1

ผลการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ

1.1 พลังงานทดแทนและการพัฒนาประเทศ¹

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต และในการดำเนินภารกิจกรรมในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ประเทศไทยยังคงเป็นผู้นำเข้าสู่สิทธิในด้านพลังงาน โดยในปี 2551 ปริมาณการใช้พลังงานรวมทั้งประเทศมีมูลค่าประมาณ 1,709,340 ล้านบาท โดยมีสัดส่วนการนำเข้าเท่ากับ 40.8% พลังงานมีความสำคัญทั้งในด้านเศรษฐกิจ ความมั่นคงและความ เป็นอยู่ที่ดีของประชากร รูปแบบของการใช้พลังงานยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ปัจจุบัน สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนของประเทศอยู่ที่ประมาณ 5.1% เท่านั้น ยังคงมีโอกาสในการพัฒนาพลังงานทดแทนให้มีสัดส่วนมากยิ่งขึ้นในการใช้พลังงาน โดยรวมของประเทศ แผนพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) ที่จัดทำโดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้กำหนดเป้าประสงค์ที่จะเพิ่ม สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ ในปี 2565 ทั้งนี้รวมถึงการใช้ NGV ไว้ในเป้าหมายที่กำหนด โดยในปี พ.ศ. 2565 มีเป้าหมายที่จะทดแทนพลังงานให้ได้ 22,816 ktoe ลดการนำเข้าพลังงาน 570,000 ล้านบาท และลดก๊าซเรือนกระจก 42 ล้านตัน แผนพลังงานทดแทน 15 ปี รวมถึงแผนการวิจัยและ พัฒนาพลังงานทดแทนในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้อง กรอบแผนดังกล่าวได้รับความเห็นชอบจาก คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2552 และคณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบต่อกรอบแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) เมื่อวันที่ 28 มกราคม 2552 และมีการแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการขึ้นภายใต้คณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน

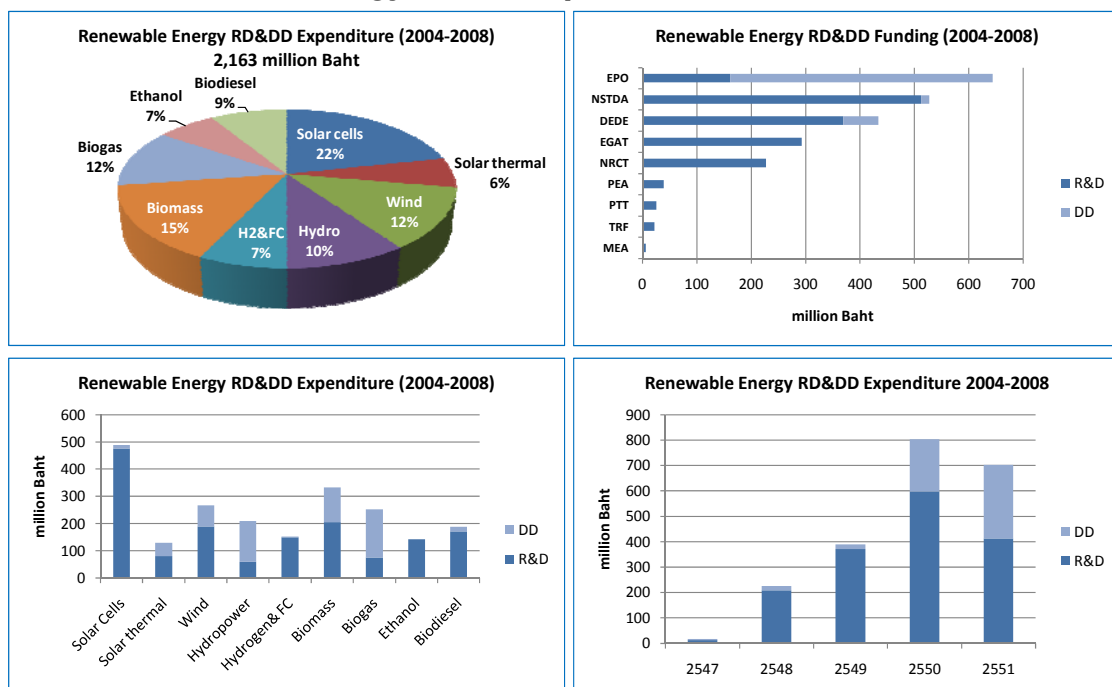
¹ พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่มีได้มาจากฟอสซิล (Fossil) ที่ได้แก่น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ และอนุพันธ์ โดยพลังงาน ทดแทนครอบคลุมทั้งพลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์ ลม คลื่น/น้ำ และผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ และการใช้มีได้ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก (Green house gas, GHG) เพิ่มขึ้น ในรายงานนี้ จะได้วิเคราะห์ระบบวิจัย พลังงานของประเทศที่รวมถึง พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ เซลล์แสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำขนาดเล็ก ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง ก๊าซชีวภาพ ชีวมวล เอทานอล และไบโอดีเซล

1.2 การลงทุนในการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์ (Research & Development and Demonstration & Deployment) พลังงานทดแทนของประเทศ โดยหน่วยงานหลักในภาครัฐและภาครัฐวิสาหกิจ

การลงทุนในด้าน RD&DD ในพลังงานทดแทนของประเทศโดยหน่วยงานให้ทุนหลัก ในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา มีมูลค่ารวม 2,163 ล้านบาท (Exhibit 1.1) โดยเป็นการลงทุนในด้านพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์มากที่สุด (22% ของทั้งหมด) และพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์น้อยที่สุด (6% ของทั้งหมด) การพัฒนาพลังงานจากผลิตภัณฑ์ชีวภาพทั้งในรูปชีวมวล ก๊าซชีวภาพ เอทานอล และไบโอดีเซล รวมกันเป็น 43% ของการลงทุนทั้งหมด ในขณะที่การพัฒนาในด้านพลังงานลม และพลังงานน้ำขนาดเล็ก อยู่ที่ระดับ 12% และ 10% ตามลำดับ

Exhibit 1.1

Total Renewable Energy RD&D Expenditure 2547-2551



Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

กระทรวงพลังงานโดยสำนักนโยบายและแผนพลังงาน และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นหน่วยงานสำคัญในการสนับสนุนทั้งในด้าน R&D และ

D&D รวมเป็นประมาณ 50% ของทั้งหมด ในขณะที่ สวทช. และ วท. รวมกันเป็นประมาณ 34% ส่วนการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มีการสนับสนุนและลงทุนเป็นประมาณ 13% หน่วยงานทั้ง 5 นี้ให้การสนับสนุนหรือดำเนินการ RD&DD รวมกันเป็นประมาณ 97% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดของหน่วยงานหลักในภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ ข้อมูลประเด็นนี้เป็นประเด็นสำคัญในการประสานงานการพัฒนา RD&DD ของประเทศ ทั้งในด้านการร่วมกำหนดกรอบยุทธศาสตร์ แผนการพัฒนา และการจัดสรรงบประมาณ การสนับสนุนและลงทุนใน RD&DD เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในปี 2548 และขยายเป็นประมาณ 2 เท่าในแต่ละปีในระหว่างปี 2548-2550 และกลับมาลดลงประมาณ 10% ในปีที่ผ่านมา แนวโน้มแสดงถึงความสำคัญที่เพิ่มมากขึ้นของการวิจัยพลังงานทดแทนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปของพลังงานโลก

ในการพัฒนาพลังงานทดแทนในแต่ละด้านนั้น การพัฒนา RD และ DD เป็นกิจกรรมที่จะต้องประสานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ความเชื่อมโยงและความต่อเนื่องระหว่าง R&D และ D&D เป็นพลวัตที่มีผลต่อกัน (Interactive synergy) การสาธิตและการใช้ประโยชน์ที่เชื่อมต่อการวิจัยและพัฒนา จะช่วยสร้างความสามารถด้านวิศวกรรมและการผลิตในการใช้งานจริง และนำประเด็นปัญหาในการออกแบบและการดำเนินการกลับมาเป็นประเด็นการวิจัยและพัฒนา ในทางตรงกันข้าม หากการสาธิตและการใช้ประโยชน์ไม่ได้เชื่อมโยงกับการวิจัยและพัฒนา ดังเช่น การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้โดยขาดการเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ การพัฒนาความสามารถในประเทศ โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนา ก็จะได้รับประโยชน์จากกระบวนการดำเนินการน้อยมาก ลดโอกาสในการพัฒนาความสามารถเชิงเทคโนโลยีในประเทศ

การลงทุน D&D เมื่อเทียบกับ R&D เป็นไปตามระดับของวิวัฒนาการของการวิจัยและพัฒนา และความสามารถทางเทคโนโลยีของประเทศ สำหรับเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาในระดับที่ใช้ประโยชน์ได้ สัดส่วนของงบประมาณการดำเนินการด้านการสาธิตและการใช้ประโยชน์จะสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา ดังเช่น ก๊าซชีวภาพ และการใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งตรงกันข้ามกับไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงที่ยังอยู่ในขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาเป็นสำคัญ

ในการดำเนินการกิจกรรม RD&DD ด้านพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยเป็นแหล่งดำเนินการที่สำคัญ นอกเหนือไปจากศูนย์วิจัยในภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการดำเนินการวิจัยและพัฒนาในทุกสาขา

ของพลังงานทดแทน ในขณะที่ สวทช. ก็มีกิจกรรมการพัฒนาในระดับสูงเกือบทุกด้าน ยกเว้น ในด้านพลังงานลม และพลังงานน้ำขนาดเล็ก (Exhibit 1.2) แต่ละองค์กรวิจัยมีการพัฒนา การวิจัยเฉพาะด้านตามความชำนาญการของบุคลากร หรือแผนการพัฒนาการวิจัยพลังงาน ทดแทนขององค์กร โครงสร้างฝั่งองค์กรวิจัยพลังงานทดแทนนี้ให้ประโยชน์ในการพิจารณา การพัฒนาพลังงานทดแทนแต่ละสาขาในระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างเครือข่ายวิจัย

Exhibit 1.2

RD&DD Activities of Research Institutions (2004-2008)

Research Organization	Renewable Energy Sector								
	Solar Cell	Solar Thermal	Wind	Hydro	H2&FC	Biomass	Biogas	Ethanol	Biodiesel
NSTDA: BIOTEC, MTEC, NECTEC, NANO, SOLARTEC									
CHIANG MAI UNIVERSITY									
CHULALONGKORN UNIVERSITY									
KASETSART UNIVERSITY									
KHON KAEN UNIVERSITY									
KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG									
KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK									
KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI									
MAEJO UNIVERSITY									
MAHANAKORN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY									
MAHIDOL UNIVERSITY									
NARESUAN UNIVERSITY									
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY									
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI									
SILPAKORN UNIVERSITY									
SIRINDHORN INTERNATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY									
SURANAREE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY									
THAKSIN UNIVERSITY									
THAMMASAT UNIVERSITY									
UBON RAJATHANEE UNIVERSITY									
ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND									
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY									
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH									

RD&DD Active

1.3 ผลการวิจัย

ความก้าวหน้าในการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนสาขาต่าง ๆ ของประเทศ รวมทั้งผลจากการดำเนินการสาธิตและการใช้ประโยชน์ในแต่ละสาขา สามารถพิจารณาได้จาก ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา และในการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ และ ผลลัพธ์ในรูปของการตีพิมพ์บทความวิจัย และจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับ ผลลัพธ์ดังกล่าว สะท้อนถึงนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนการพัฒนาการวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ

Exhibit 1.3

Thailand Renewable Energy Publications in ISI WOS (2004-2008)

Renewable Energy Research Area	Year					Total
	2004 (2547)	2005 (2548)	2006 (2549)	2007 (2550)	2008 (2551)	
Solar Thermal	2	7	7	8	14	38
Solar Cells	0	4	11	8	8	31
Wind	1	2	2	1	2	8
Hydro	0	0	0	1	3	4
Hydrogen & Fuel Cells	5	10	14	15	16	60
Biomass	0	4	4	8	11	27
Biogas	1	0	1	11	2	15
Ethanol	0	0	3	9	12	24
Biodiesel	0	0	3	9	12	24
Total	9	27	45	70	80	231

Source: ISI WOS, this study analysis

ในภาพรวม การตีพิมพ์ผลงานวิจัยด้านพลังงานทดแทนของประเทศใน Science Citation Index (SCI)² ได้ขยายตัวอย่างอย่างต่อเนื่อง (Exhibit 1.3) โดยเฉพาะมีการเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวในแต่ละปีระหว่างปี 2548–2550 ตามแนวโน้มของการพัฒนาพลังงานทดแทนภายในประเทศ ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ด้านไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงเป็นสาขาที่มีการตีพิมพ์สูงสุดคือ 60 บทความในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ด้วยเป็นสาขาที่กำลังพัฒนา ซึ่งตรงกันข้ามกับสาขาพลังงานน้ำขนาดเล็กที่การพัฒนาเทคโนโลยีในระดับสากลมานาน ไม่มีการตีพิมพ์บทความวิจัยในช่วงเวลาดังกล่าว ในขณะที่ ผลการวิจัยด้านชีวมวล เอทานอล และไบโอดีเซล แต่ละด้านอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันที่ 24-27 บทความพลังงานจากแสงอาทิตย์ทั้งในรูปของพลังงานความร้อนและเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นกิจกรรมการวิจัยที่มีผลผลิตในการตีพิมพ์ระดับสากลสูงรองจากไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง ส่วนพลังงานลมนั้น กิจกรรม RD&DD เพิ่งมีการดำเนินการมากขึ้นในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา

² การตีพิมพ์ในวารสารสากลในฐานข้อมูลของ SCI เป็นดัชนีชี้วัดถึงระดับความก้าวหน้าในการวิจัยและพัฒนา ในส่วนของการสถิติและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์นั้น แนวทางและงบประมาณการดำเนินการเป็นเครื่องชี้วัดที่สำคัญ

Exhibit 1.4

Trend in Renewable Energy Patents Granted (2004-2008)

Renewable Energy Research Area	Year					Total
	2004 (2547)	2005 (2548)	2006 (2549)	2007 (2550)	2008 (2551)	
Solar Thermal	0 / 0	2 / 0	0 / 2	0 / 1	0 / 0	2 / 3
Solar Cells	0 / 0	5 / 0	5 / 4	4 / 4	3 / 2	17 / 10
Wind	0 / 0	0 / 0	0 / 1	1 / 1	0 / 0	1 / 2
Hydro	0 / 0	1 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 1	1 / 1
Hydrogen & Fuel Cells	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Biomass	0 / 0	1 / 0	0 / 0	1 / 1	1 / 0	3 / 1
Biogas	0 / 0	0 / 0	0 / 2	0 / 2	0 / 1	0 / 5
Ethanol	0 / 0	0 / 0	1 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 0
Biodiesel	0 / 0	2 / 0	3 / 0	1 / 0	2 / 1	8 / 1
Total	0 / 0	11 / 0	9 / 9	7 / 9	6 / 5	33 / 23

Source: DIP, this study analysis;
 * = number of patents / number of petty patents

ในส่วนของสิทธิบัตร จำนวนสิทธิบัตรด้านพลังงานทดแทนของคนไทยในช่วงปี 2547-2551 มีทั้งสิ้นรวม 33 สิทธิบัตร และมีอนุสิทธิบัตรอีกจำนวน 23 ฉบับ (Exhibit 1.4) โดยทั้งหมดนี้การประดิษฐ์ด้านเซลล์แสงอาทิตย์มีส่วนสูงสุดประมาณ 50% ของสิทธิบัตรทั้งหมด และส่วนใหญ่ผู้ถือสิทธิคือ สวทช. ไบโอดีเซลเป็นสาขาที่คนไทยได้รับสิทธิบัตรสูง รองจากเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับ จัดว่ายังอยู่ในระดับที่ต่ำ แสดงถึงระดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในเชิงพาณิชย์ของประเทศ

ทั้งนี้ การพัฒนาพลังงานทดแทนในแต่ละด้านในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา มีสาระสำคัญ และประเด็นการพัฒนาดังต่อไปนี้

1.3.1 ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ (ปี 2547-2551)

กิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์เป็นส่วนที่มีการลงทุนต่ำสุดในกลุ่มพลังงานทดแทน ด้วยเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างอิมตัวในการพัฒนา การวิจัยและพัฒนาในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (Exhibit 1.5)³ เป็นกิจกรรมที่ครอบคลุมทั้งการประเมินศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ในพื้นที่ของประเทศ การใช้ประโยชน์ทั้งในการผลิตความร้อน ระบบทำความเย็น และการผลิตไฟฟ้า รวมทั้ง การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการลดต้นทุนการผลิตในส่วนของพลังงานในอุตสาหกรรม ในขณะที่การสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ ครอบคลุมในด้านการพัฒนาสาธิตระบบอบแห้งในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และการผลิตน้ำร้อนในพื้นที่ภาคต่าง ๆ ของประเทศ รวมทั้งการสาธิตระบบผลิตไฟฟ้า และการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานทดแทนประเภทอื่น ๆ ดังเช่น ชีวมวล และพลังงานน้ำ เป็นต้น ตลอดจนการพัฒนาระบบที่ผลิตทั้งไฟฟ้าและความร้อน และการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ และที่สำคัญคือ การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานในรูปของศูนย์ทดสอบมาตรฐานอุปกรณ์ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

ค่าใช้จ่ายใน RD&DD ภายใน 5 ปีรวมเป็นเงิน 130 ล้านบาท โดยมียอดการวิจัยและพัฒนาสูงสุดในปี 2549 ส่วนในปี 2550 ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นในด้าน DD ในปีที่ผ่านมา (ปี 2551) มีค่าใช้จ่าย RD&DD เพียง 13 ล้านบาท โดยสถาบันที่ดำเนินกิจกรรมในด้านนี้ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้วารสารสากลใน SCI เป็นผลงานที่มีทั้งที่เป็นงานวิจัยในประเทศ และการวิจัยร่วมกับต่างประเทศ ประเด็นการวิจัยครอบคลุมในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้⁴

- การประเมินศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ในพื้นที่
- การประเมินสมรรถนะ และการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งการใช้เทคนิคที่ทันสมัยในการวิเคราะห์และคาดการณ์
- การใช้ประโยชน์โดยการประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ

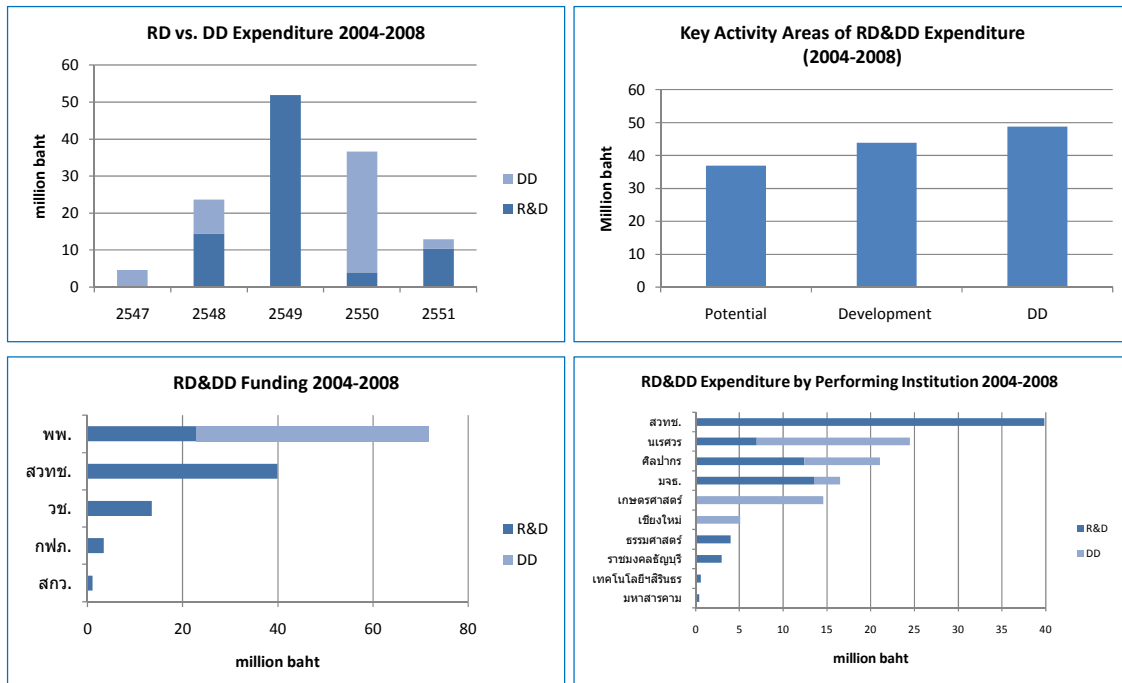
³ ดูรายการโครงการวิจัยและพัฒนา และโครงการสาธิตและการใช้ประโยชน์ในรายงาน โครงการวิจัยเพื่อจัดทำรายงาน ผลการวิจัย ประจำปี 2551

⁴ รายการบทความตีพิมพ์มีรวบรวมในรายงานการวิจัยที่เป็นที่มาของรายงานประจำปีนี้

- การใช้ผลิตไฟฟ้าที่อุณหภูมิสูง

Exhibit 1.5

Solar Thermal RD&DD 2004-2008 (2547-2551)



Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

ตารางที่ 1.1 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ใน SCI และสิทธิบัตร (ปี 2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	2	7	7	8	14
สิทธิบัตร	-	-	-	-	-
อนุสิทธิบัตร	-	-	-	1	-

ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นสถาบันที่มีผลงานตีพิมพ์ในระดับสูงในด้านนี้ (ตารางที่ 1.1) ในด้านสิทธิบัตรมีเพียงอนุสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง 1 รายการ จากหน่วยงานภาครัฐ ที่เป็นเครื่องตากผลิตผลทางการเกษตร โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

จากการวิเคราะห์กิจกรรมการวิจัย และการดำเนินการในโครงการต่าง ๆ ที่ได้รับการสนับสนุนในด้านพลังงานแสงอาทิตย์จากหน่วยงานให้ทุนหลัก และจากการสัมภาษณ์ การประชุมกลุ่ม (Focus Group) และการวิเคราะห์บทความตีพิมพ์ มีข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และเทคโนโลยี และการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ดังนี้

- ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา แม้จะมีความก้าวหน้าในการพัฒนา แต่แนวทางการวิจัยยังขาดแผนการวิจัยเชิงกลยุทธ์ ที่มีเป้าหมายที่ชัดเจนและเป็นบูรณาการในระดับประเทศ
- มีโครงการวิจัยและพัฒนา ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันดำเนินการในช่วงระยะเวลาเดียวกันอยู่หลายโครงการตามแผนงานของหน่วยงานผู้ให้ทุน ในสถานะของข้อจำกัดด้านงบประมาณ ประสิทธิภาพการใช้งบประมาณ เป็นประเด็นการบริหารระบบวิจัยที่สำคัญ ซึ่งสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการประสานงานในระหว่างหน่วยงานผู้ให้ทุน ภายใต้กรอบแผนวิจัยในระดับประเทศที่กล่าวถึงข้างต้น การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา สามารถกระทำได้หลายรูปแบบตามแต่สถานการณ์ และกลยุทธ์ในการพัฒนา โดยรวมถึงการให้การสนับสนุนโดยการแข่งขันในข้อเสนอโครงการวิจัยและพัฒนา (Competitive grant) ภายใต้รายละเอียดข้อกำหนดที่สอดคล้องกับแผนวิจัย
- โครงการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เป็นโครงการระยะสั้น มีเฉพาะ สวทช. ที่มีการดำเนินการโครงการเป็นระยะเวลาปานกลาง 3 ปี
- โครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในการพัฒนาหลาย ๆ ด้าน ยังขาดการเชื่อมโยงกับแผนการวิจัยและพัฒนา

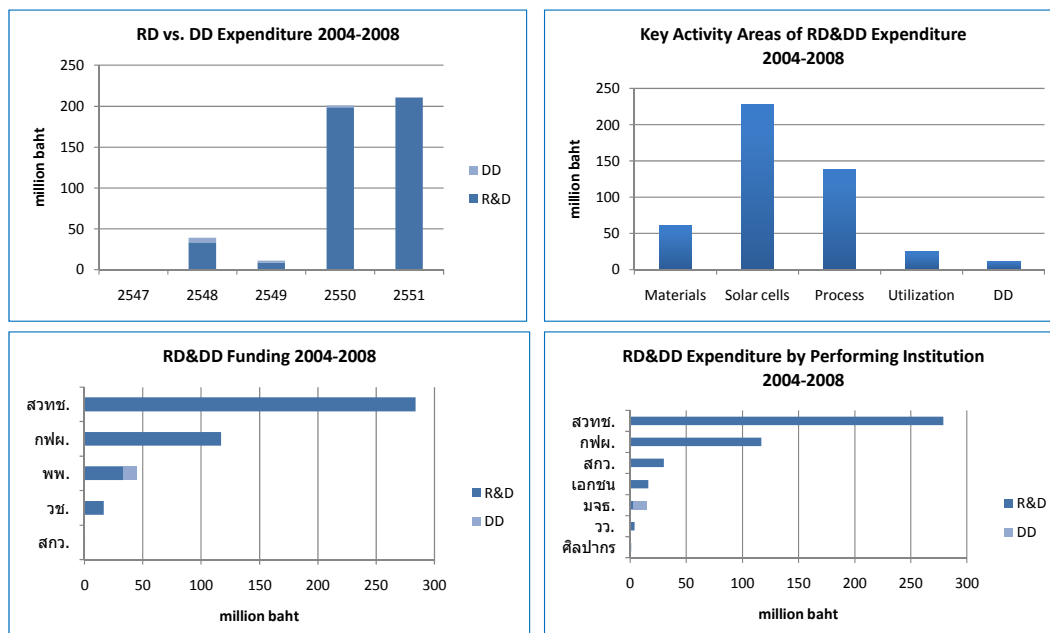
ในการวิเคราะห์การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนในด้านอื่น ๆ ก็พบประเด็นการพัฒนาที่กล่าวถึงข้างต้นในลักษณะเดียวกันทั้งในด้านการวางแผนวิจัยเชิงกลยุทธ์ของประเทศ การประสานงานทั้งในด้านการวางแผน และการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัย ความต่อเนื่องของโครงการและงบประมาณ และความสอดคล้องต่อเนื่องในขั้นตอนของการพัฒนาตามห่วงโซ่มูลค่าของการวิจัยและนวัตกรรม โดยเฉพาะระหว่างการพัฒนาและการนำไปใช้ประโยชน์

1.3.2 ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านเซลล์แสงอาทิตย์ (ปี 2547-2551)

กิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เซลล์แสงอาทิตย์เป็นส่วนที่มีการลงทุนสูงสุดจากหน่วยงานให้ทุนหลักในด้านพลังงานทดแทนของประเทศ โดยมีค่าใช้จ่ายรวม 462 ล้านบาท ในการวิจัยและพัฒนาในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (Exhibit 1.6) สวทช. มีการพัฒนาโปรแกรมการวิจัยในด้านนี้อย่างต่อเนื่อง และในการพัฒนาจัดตั้งสถาบันวิจัยเฉพาะทางขึ้นใน สวทช. การพัฒนาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การพัฒนาจัดตั้งศูนย์พัฒนามาตรฐานและการทดสอบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญทั้งสำหรับการวิจัย และการพัฒนาอุตสาหกรรม ทำให้การวิจัยและพัฒนาในด้านนี้จัดได้ว่ามีโครงสร้างระบบที่ดี เมื่อพิจารณาถึงหน่วยวิจัยในมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ที่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นเสริมในระบบ ดังเช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่วน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ก็มีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาในโครงการขนาดใหญ่ที่กำลังการผลิต 1 เมกะวัตต์ ในขณะที่การพัฒนามาตรฐานเซลล์แสงอาทิตย์ที่เหมาะสมกับภูมิอากาศของประเทศ ก็เป็นการพัฒนาที่สำคัญของระบบ

Exhibit 1.6

Solar Cells RD&DD 2004-2008 (2547-2551)



Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

การวิจัยและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์มีโครงการที่ได้รับการสนับสนุนต่อเนื่องในระดับสูง โดยเป็นโครงการที่ดำเนินการโดยหน่วยงานผู้ให้ทุน หรือลงทุนเอง การวิจัยและพัฒนาครอบคลุมทั้งในด้านวัสดุเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งที่เป็นกระจก เทอร์โมอิเล็กทริก และโพลีเมอร์ มีการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งชนิดสารอินทรีย์และสีย้อมไวแสง และไฮบริด รวมทั้งกระบวนการผลิต ในส่วนของการใช้ประโยชน์ การลงทุนในการประยุกต์เซลล์แสงอาทิตย์ในยานพาหนะ แม้จะมีโครงการเริ่มต้นในการสนับสนุนภาคเอกชน แต่ก็ยังไม่มีแผนการวิจัยและพัฒนาในด้านนี้อย่างชัดเจน

ในภาพรวม การวิจัยและพัฒนาในด้านนี้ได้มีการลงทุนในระดับที่สูงกว่าด้านอื่น ๆ โดยการลงทุนใน 2 ปีที่ผ่านมา (ปี 2550-2551) เป็นสัดส่วนกว่า 90% ของการลงทุนทั้งหมด ประเด็นด้านนโยบายการจัดสรรงบประมาณการวิจัยในแต่ละสาขาของพลังงานทดแทน การเชื่อมโยงกับการพัฒนาอุตสาหกรรมและการแข่งขันในตลาดโลกเป็นประเด็นที่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์เพื่อกำหนดกลยุทธ์การวิจัยและพัฒนา และการลงทุนที่คุ้มค่าและชัดเจน

สถาบันที่ได้รับการสนับสนุน และดำเนินกิจกรรมภายใต้กรอบข้อมูลนี้ ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และมหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้ในวารสารสากลใน SCI ในช่วงปี 2547-2551 (ค.ศ. 2004-2008) (ตารางที่ 1.2) เป็นผลงานที่มีทั้งที่เป็นงานวิจัยในประเทศ และการวิจัยร่วมกับต่างประเทศ ประเด็นการวิจัยครอบคลุมในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- การพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์แบบฟิล์มบาง และแบบสีย้อมไวแสง รวมถึงการพัฒนาวัสดุ
- การประเมินสมรรถนะของระบบเชื่อมต่อกับระบบส่ง
- ระบบไฮบริดสำหรับการจ่ายไฟชนบท
- พลวัตรของระบบ

ตารางที่ 1.2 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านเซลล์แสงอาทิตย์ใน SCI และสิทธิบัตร (ปี 2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	-	4	11	8	8
สิทธิบัตร	-	5	5	4	3
อนุสิทธิบัตร	-	-	4	4	2

ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

ผลงานตีพิมพ์บางส่วนเป็นผลมาจากการได้รับทุนสนับสนุนจากหน่วยงานให้ทุนหลัก สถาบันวิจัย หรือหน่วยวิจัยที่มีผลงานตีพิมพ์ระดับสูงใน ISI ในด้านนี้ ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ในด้านสิทธิบัตร สาขานี้ได้รับสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรมากที่สุดในบรรดาพลังงานทดแทนประเภทต่าง ๆ โดยมีสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง 16 รายการและอนุสิทธิบัตร 11 รายการทั้งหมดนี้เป็นของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติเป็นส่วนใหญ่

1.3.3 ความก้าวหน้าใน RD&D ด้านพลังงานลม (2547-2551)

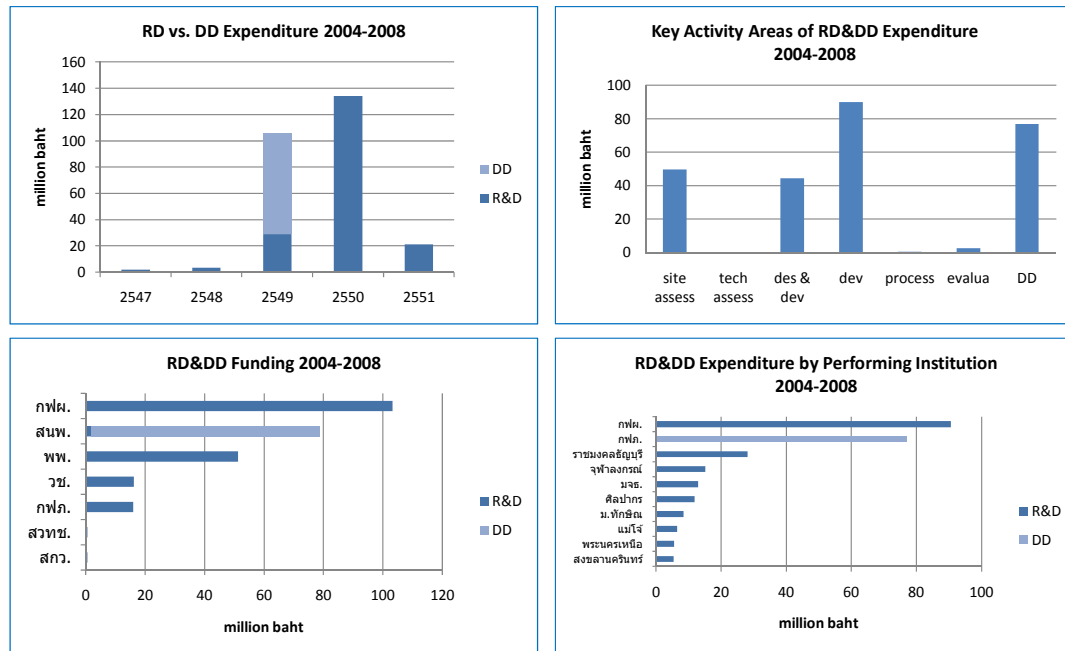
กิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์พลังงานลมเป็นส่วนที่มีการลงทุนมากเฉพาะในช่วงปี 2549 และ 2550 (Exhibit 1.7) โดยเป็นการลงทุน และให้ทุนโดยหน่วยงานของกระทรวงพลังงานเป็นหลัก รวมทั้งรัฐวิสาหกิจในกำกับของกระทรวง โดยเฉพาะการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยที่สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานนั้นมีโครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พลังงานลมโดยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายเข้าระบบจำหน่าย ที่ดำเนินการโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์นั้น ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา มีการลงทุนสูงเป็น 12% ของทั้งหมดจากหน่วยงานให้ทุนหลักในด้านพลังงานทดแทนของประเทศ (266 ล้านบาท) โดยหลายโครงการเป็นการลงทุนขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 50 กิโลวัตต์ จนถึงเมกะวัตต์ที่ดำเนินการโดยรัฐวิสาหกิจ หรือโดยการให้ทุนโดยรัฐวิสาหกิจในการพัฒนา

ลักษณะแนวโน้มของการลงทุนการวิจัยและพัฒนาพลังงานลมชี้ให้เห็นถึงประเด็นจุดอ่อนในด้านแผนวิจัยเชิงกลยุทธ์พลังงานลมของประเทศ ดังเช่น การสำรวจและประเมินศักยภาพพลังงานลมมีการสนับสนุนทั้งจาก สทพ. และ วช. โดยไม่มีการประสานการดำเนินการที่ชัดเจนในภาพรวม การวิจัยและพัฒนาในด้านนี้ได้มีการลงทุนทั้งในระดับการ

สำรวจศักยภาพพลังงานลมในพื้นที่ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีศักยภาพของประเทศไปพร้อมกับการติดตั้งระบบสถิติใช้งานจริงโดยใช้ระบบของต่างประเทศ และการพัฒนาต้นแบบระบบขนาดเล็กภายในประเทศเอง การประสานเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมการพัฒนายังคงเป็นประเด็นที่ต้องการการปรับปรุงให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

Exhibit 1.7

Wind Energy RD&DD 2004-2008 (2547-2551)



Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

ผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้ในวารสารสากลใน SCI มีอยู่ในระดับต่ำมาก ประเด็นการวิจัยครอบคลุมในหัวข้อ ระบบการเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย การประเมินศักยภาพ การออกแบบ

ตารางที่ 1.3 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านพลังงานลมใน SCI และสิทธิบัตร (2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	-	-	-	1	3
สิทธิบัตร	-	-	-	1	-
อนุสิทธิบัตร	-	-	1	1	-

ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

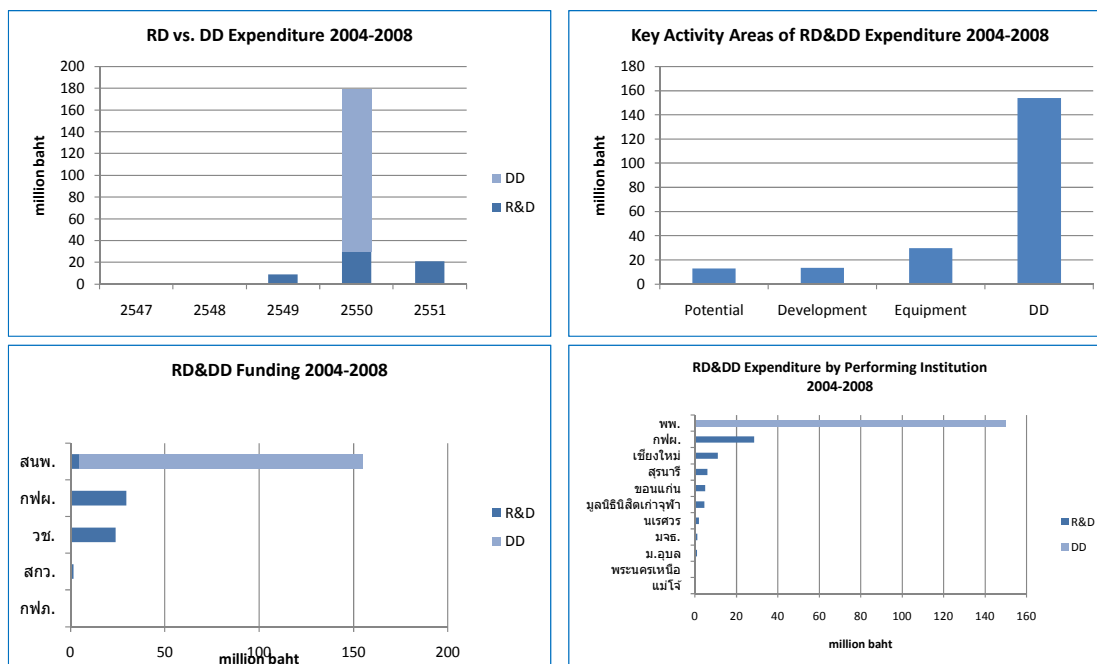
สถาบันวิจัย หรือหน่วยวิจัยที่มีผลงานตีพิมพ์ใน SCI ในด้านนี้ (ตารางที่ 1.3) ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำหรับผลงานลงมือสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง 1 รายการและอนุสิทธิบัตร 2 รายการ โดยเป็นชุดกำเนิดพลังงานและอุปกรณ์ใช้ผลิตไฟฟ้าสำหรับตู้โทรศัพท์ มิได้เป็นงานที่มาจากการวิจัยและพัฒนาข้างต้น

1.3.4 ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านพลังงานน้ำ (ปี 2547-2551)

กิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์พลังงานน้ำขนาดเล็ก เป็นส่วนที่มีการลงทุนมากเฉพาะในปี 2550 ที่ผ่านมา (Exhibit 1.8) โดยเป็นการลงทุน และให้ทุนโดยหน่วยงานของกระทรวงพลังงานเป็นหลัก รวมทั้งรัฐวิสาหกิจในกำกับของกระทรวง โดยเฉพาะ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยที่สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานนั้น มีโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านอย่างยั่งยืน ซึ่งจัดเป็นโครงการด้านการสาธิตและการใช้ประโยชน์พลังงานน้ำขนาดเล็ก ส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนานั้นมีอยู่ในระดับประมาณ 60 ล้านบาท ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา มีการลงทุน RD&DD รวมเป็น 210 ล้านบาท (10% ของทั้งหมด) จากหน่วยงานให้ทุนหลักในด้านพลังงานทดแทนของประเทศ

Exhibit 1.8

Hydropower R&DD 2547-2551



Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

ในภาพรวม การวิจัยและพัฒนาในด้านนี้ได้มีการลงทุนทั้งในระดับการประเมินศักยภาพพลังงานน้ำในลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำปิงและยม และการพัฒนาจากฝายชันบันไดแม่น้ำโขง การวิจัยหลักเป็นการพัฒนากังหันน้ำความเร็วต่ำ และเครื่องผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ในด้านการตีพิมพ์ ไม่ปรากฏมีผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้ในวารสารสากลในฐานข้อมูล SCI และมีสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง 1 รายการและอนุสิทธิบัตร 1 รายการ โดยเป็นชุดกังหัน (ตารางที่ 1.4)

ตารางที่ 1.4 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านพลังงานน้ำใน SCI และสิทธิบัตร (ปี 2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	-	-	-	-	-
สิทธิบัตร	-	1	-	-	-
อนุสิทธิบัตร	-	-	-	-	1

ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

การวิจัยและพัฒนาในด้านนี้มีจุดอ่อนเช่นเดียวกับการดำเนินการในสาขาอื่น ๆ กิจกรรมหลักที่ผ่านมาเน้นในการใช้ประโยชน์เป็นสำคัญ จากการที่เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนากันมามาก

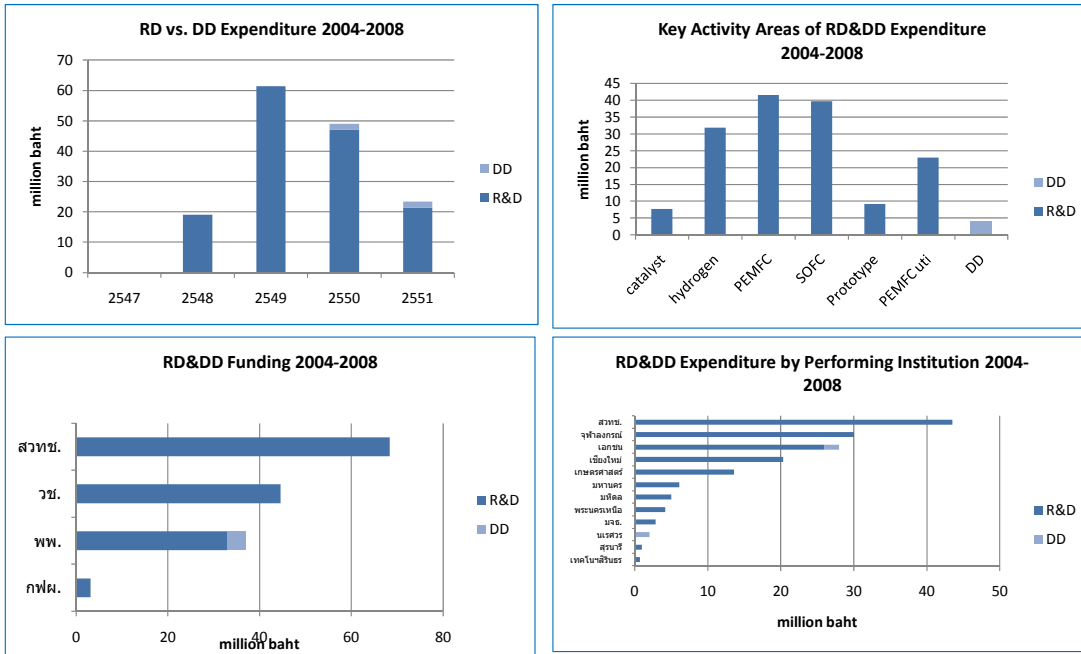
1.3.5 ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง (ปี 2547-2551)

ในช่วงปี 2549-2550 มีการลงทุนกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงในระดับสูง โดยรวมในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา ค่าใช้จ่ายด้าน RD&DD เป็น 7% ของทั้งหมด (Exhibit 1.9) โดยเป็นการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเกือบทั้งหมดในการผลิตไฮโดรเจน และการพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงทั้งที่เป็นแบบ Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC) และ Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) โครงการพัฒนามุ่งเน้นที่เซลล์เชื้อเพลิงทั้งสองแบบนี้เป็นหลักอย่างชัดเจน ในขณะที่มีการศึกษาการส่งเสริมและการพัฒนาอุตสาหกรรมเซลล์เชื้อเพลิงในประเทศขึ้นด้วยเช่นกันการให้ทุนลดลงอย่างมีนัยสำคัญในปี 2551 จากระดับที่เริ่มมีการสนับสนุนอย่างจริงจังในปี 2549 และ 2550 ประเด็นของการมีแผนการวิจัยในระยะปานกลาง และระยะยาวเป็นประเด็นในด้านการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนา การพัฒนาการใช้ประโยชน์ในการขนส่งที่ วช. ให้การสนับสนุน จำเป็นต้องมีแผนการวิจัยและพัฒนาที่ชัดเจนที่จะสามารถนำไปสู่การแข่งขันในตลาดได้อย่างแท้จริง ในขณะเดียวกัน

การเชื่อมโยงระหว่างการวิจัยและพัฒนาไปสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์มีขั้นตอนของการพัฒนาที่จำเป็นต้องดำเนินการอยู่หลายขั้นตอน

Exhibit 1.9

Hydrogen & Fuel Cells RD&DD 2004-2008 (2547-2551)



Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

สถาบันที่ได้รับการสนับสนุน และดำเนินกิจกรรมภายใต้กรอบข้อมูลนี้ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร มหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การพัฒนาเครือข่ายวิจัยเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาที่จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง ด้วยเป็นการประสานระดมกำลังในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เกิดเป็นชุมชนวิจัยที่มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อคิดเห็น และการสนับสนุนระหว่างกันในด้านเครื่องมืออุปกรณ์การวิจัย ในระดับประเทศยังคงไม่มีแผนที่นำทางการวิจัยในด้านนี้ที่มีเป้าหมาย และการสนับสนุนที่ชัดเจน

ผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้ในวารสารสากลใน SCI มีอยู่ในระดับที่สูงมากที่สุดในกลุ่มพลังงานทดแทนด้านต่าง ๆ จากการที่เป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่ และมีประเด็นของการวิจัยและพัฒนาอยู่มาก แตกต่างจากสาขาอื่นที่เทคโนโลยีค่อนข้างจะพัฒนามามากแล้ว ประเด็นการ

วิจัยครอบคลุมในหัวข้อการผลิตและการเก็บไฮโดรเจน การพัฒนาระบบ PEMFC การพัฒนาระบบ DMFC การพัฒนาระบบ SOFC การพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงอื่น ๆ โดยมีแนวโน้มของการตีพิมพ์ดังในตารางที่ 1.5 แสดงถึงกิจกรรมการวิจัยที่ต่อเนื่อง โดยในด้านการวิจัยและผลิตผลในการตีพิมพ์ในวารสารสากล ถือว่ามีผลผลิตที่สูง บ่งบอกถึงศักยภาพที่มีอยู่

ตารางที่ 1.5 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงใน SCI และสิทธิบัตร (ปี 2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	5	10	14	15	16
สิทธิบัตร	-	-	-	-	-
อนุสิทธิบัตร	-	-	-	-	-

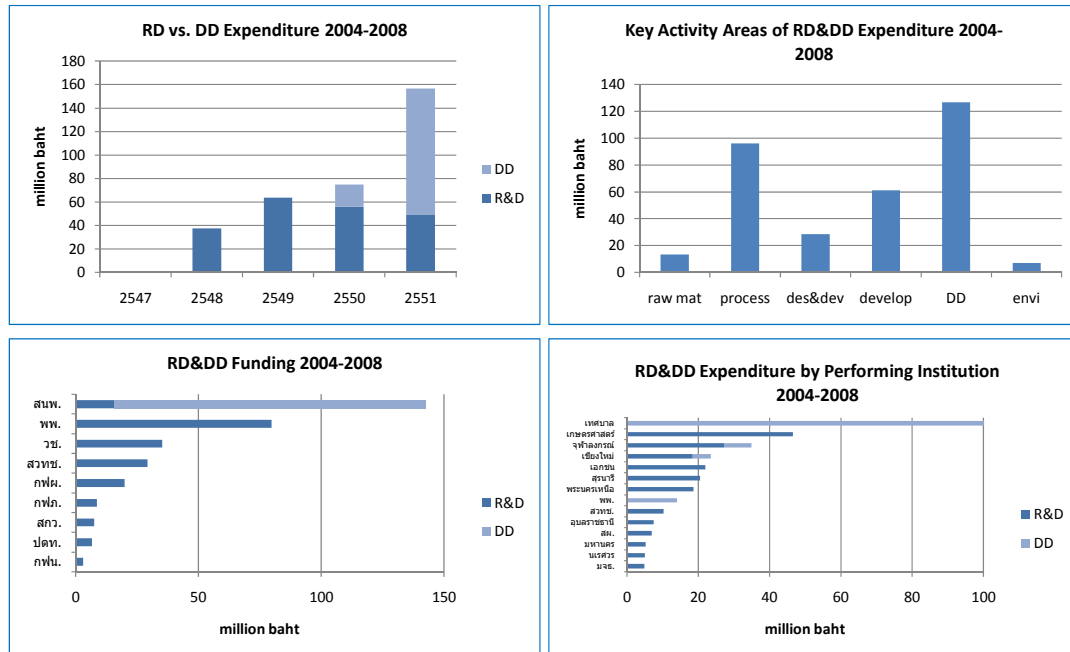
ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

สถาบันวิจัยหรือหน่วยงานวิจัยที่โดดเด่นในด้านนี้โดยเฉพาะที่มีผลงานตีพิมพ์ใน ISI ในด้านนี้ ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในด้านสิทธิบัตร ยังไม่มีการจดสิทธิบัตรโดยคนไทยในด้านนี้

1.3.6 ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านชีวมวล (ปี 2547-2551)

การลงทุนในช่วงปี 2547-2551 ในกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์พลังงานจากชีวมวลเป็น 10% ของงบประมาณทั้งหมด มีมูลค่า 333 ล้านบาท (Exhibit 1.10) โดยหน่วยงานของกระทรวงพลังงานเป็นแหล่งสนับสนุนหลัก จัดเป็นลำดับ 2 รองจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยเป็นการให้ทุนสนับสนุนทั้งการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์ในโครงการนำร่องในระดับเทศบาล 3 แห่ง โดยได้มีการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญในปี 2548 และมีการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปีที่ผ่านมา การสนับสนุนในด้านการใช้ประโยชน์มีสูงขึ้น แต่ก็เป็น การสนับสนุนให้มีการใช้เทคโนโลยีที่มีได้จำกัดว่าต้องพัฒนาภายในประเทศ ซึ่งตามแนวทางของนโยบายการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีโดยการจัดหาโดยภาครัฐ (Government Procurement Policy) จะเป็นกลไกที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นภายในประเทศ

Exhibit 1.10

Biomass RD&DD 2004-2008 (2547-2551)

Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

การสนับสนุนมุ่งเน้นในด้าน

- วัตถุดิบ ทั้งในการประเมินศักยภาพพลังงานชีวมวลโดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้โตเร็ว และกระถิน การเพิ่มผลผลิตพืชพลังงานโดยเฉพาะอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน การสร้างพืชพลังงานสายพันธุ์ใหม่ และการพัฒนาเครื่องมือกำหนดกลยุทธ์การใช้ทรัพยากรชีวมวล
- การพัฒนากระบวนการในการผลิตไฟฟ้า และในการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงที่ครอบคลุมถึงการเผาไหม้ แก๊สซิฟิเคชัน ไพโรไลซิส พิชเซอร์-ทรอป
- การศึกษาต้นแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากก๊าซเชื้อเพลิงชีวมวลให้ประเทศเพื่อนบ้าน

การวิจัยและพัฒนาในด้านนี้มีสถาบันดำเนินการมากกว่าด้านอื่น ๆ โดยมีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และ

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณสนับสนุนข้างต้น สำหรับการพัฒนาพลังงานชีวมวลในระดับประเทศ ยังคงไม่มีแผนที่นำทางการวิจัยในด้านนี้ที่มีเป้าหมาย และการสนับสนุนที่ชัดเจน

ผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้ในวารสารสากลใน SCI มีอยู่ในระดับที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ตารางที่ 1.6) โดยชีวมวลเป็นแหล่งที่มีศักยภาพสูงในบรรดาพลังงานทดแทน และจะเป็นฐานของเทคโนโลยีรุ่นต่อไป ประเด็นการวิจัยจากการตีพิมพ์ครอบคลุมในหัวข้อการประเมินศักยภาพ อุปทาน อุปสงค์ กระบวนการแปรรูปชีวมวลเป็นพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านแก๊สซิฟิเคชัน และไพโรไลซิส

ตารางที่ 1.6 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านชีวมวลใน SCI และสิทธิบัตร (ปี 2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	-	4	4	8	11
สิทธิบัตร	-	1	-	1	1
อนุสิทธิบัตร	-	-	-	1	-

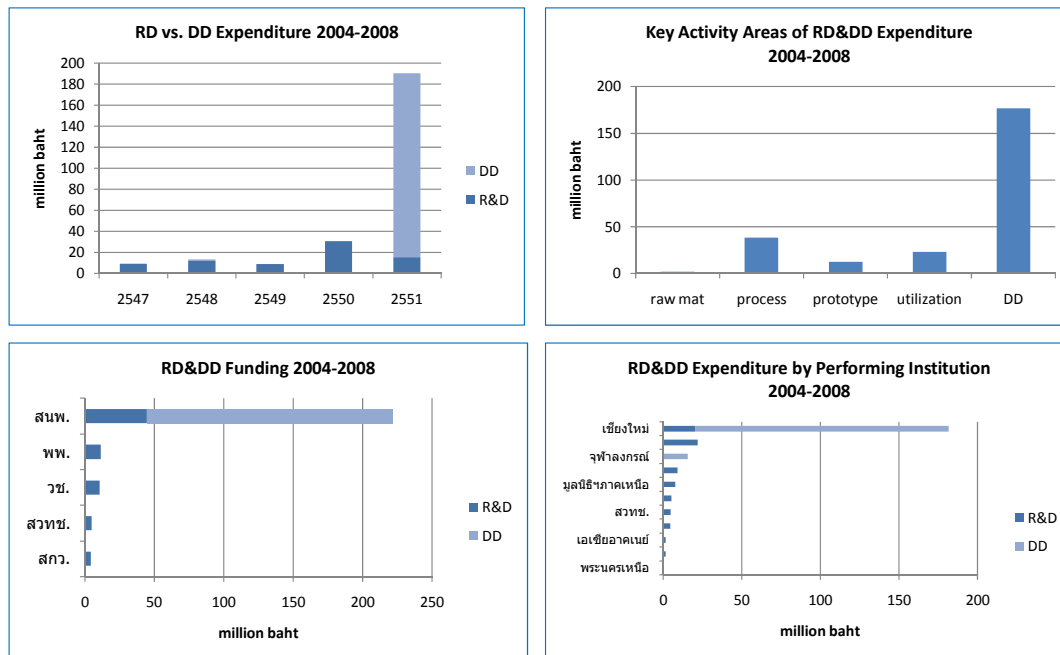
ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

สิทธิบัตรโดยคนไทยในด้านนี้เป็นของภาครัฐ 1 สิทธิบัตรและ 1 อนุสิทธิบัตร โดยเป็นเตาเผาชีวมวล (สกว.) และวิธีการผลิตก๊าซจากชีวมวล (พพ.) ที่เหลือเป็นของเอกชน

1.3.7 ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านก๊าซชีวภาพ (ปี 2547-2552)

การสนับสนุนกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพในช่วงปี 2547-2551 มีมูลค่า 252 ล้านบาท (12% ของทั้งหมด) (Exhibit 1.11) โดยงบประมาณส่วนใหญ่เป็นงบเพื่อการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนามามากกว่า 20 ปีในประเทศ จึงมีความสามารถในการใช้ประโยชน์ในระดับอุตสาหกรรมอยู่ในระดับสูง การวิจัยและพัฒนายังมีอยู่ในระดับหนึ่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและการประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ โดยงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาในด้านนี้สูงกว่าของพลังงานน้ำซึ่งน้อยที่สุดเพียงเล็กน้อย

Exhibit 1.11

Biogas RD&DD 2004-2008 (2547-2551)

Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

การสนับสนุนมุ่งเน้นในด้านการประเมินศักยภาพชีวมวลเพื่อการผลิตก๊าซชีวภาพ การพัฒนากระบวนการในการผลิตก๊าซชีวภาพจากวัตถุดิบประเภทต่าง ๆ รวมทั้งการพัฒนาโรงงานต้นแบบ การใช้ประโยชน์โดยเฉพาะการใช้เป็นเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ และในส่วนของ การส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหาร

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นหน่วยงานวิจัยและพัฒนาที่มีประสบการณ์ในด้านนี้มากกว่า 20 ปี เป็นหน่วยงานสำคัญในการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในอุตสาหกรรม โดยให้บริการในการออกแบบ ติดตั้ง และสนับสนุนการดำเนินการ ศูนย์ BIOTEC เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่มีประสบการณ์สูงในเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

ผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้ในวารสารสากลใน SCI มีอยู่ในระดับสูงเฉพาะในปี 2550 (ตารางที่ 1.7) ซึ่งครอบคลุมประเด็นการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในด้านการใช้ของเสียแหล่งต่าง ๆ และการใช้ร่วมกันมากกว่าหนึ่งแหล่ง การพัฒนาโมเดลพลวัต optimization และการพัฒนาสมรรถนะ และการใช้ก๊าซชีวภาพในเครื่องยนต์ ส่วนสิทธิบัตรโดยคนไทยในด้านนี้เป็นของหน่วยงานภาครัฐ 2 อนุสิทธิบัตร ในภาพรวมเป็นกรรมวิธีการผลิต เครื่องผลิต และระบบจ่ายสำหรับยานยนต์

ตารางที่ 1.7 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านก๊าซชีวภาพใน SCI และสิทธิบัตร (ปี 2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	1	-	1	11	2
สิทธิบัตร	-	-	-	-	-
อนุสิทธิบัตร	-	-	2	2	1

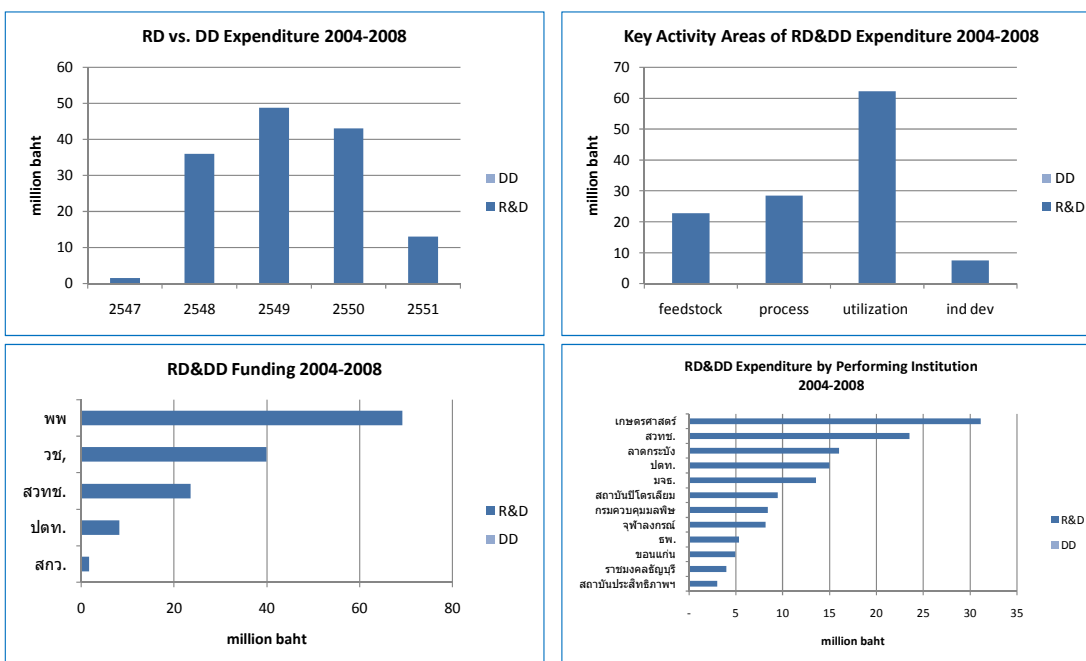
ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

1.3.8 ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านเอทานอล (ปี 2547-2551)

กิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์เอทานอลที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานให้ทุนหลักในช่วงปี 2547-2551 มีมูลค่า 143 ล้านบาท หรือ 7% ของทั้งหมด (Exhibit 1.12) โดยงบประมาณเป็นงบเพื่อการวิจัยและพัฒนาทั้งหมด ซึ่งในปีที่ผ่านมาได้ลดลงจากปีก่อนหน้าเป็นอย่างมาก แสดงถึงการขาดแผนการวิจัยในระดับประเทศ

Exhibit 1.12

Ethanol RD&DD 22004-2008 (2547-2551)



Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

การวิจัยและพัฒนาที่ได้รับการสนับสนุนครอบคลุมในด้านการประเมินศักยภาพชีวมวลเพื่อการผลิตเอทานอล การวิเคราะห์พืชพลังงาน การผลิตแก๊สชีวภาพ การพัฒนา

ข้าวฟ่างหวาน เพื่อผลิตเอทานอล การผลิตเอทานอลจากเซลลูโลส การพัฒนาอุตสาหกรรมเอทานอล การจัดการการผลิตระดับชุมชน การพัฒนาระบบการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพ การปรับแต่งเครื่องยนต์ การกำหนดมาตรฐานเชื้อเพลิง การใช้แก๊สโซฮอลล์ที่สัดส่วนต่าง ๆ และLogistics

สถาบันหลักที่ดำเนินกิจกรรมในด้านนี้ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ศูนย์วิจัย ปตท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย และมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้ในวารสารสากลใน SCI มีอยู่ในระดับสูงเฉพาะในปี 2550 และ 2551 (ตารางที่ 1.8) การวิจัยครอบคลุมประเด็นการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในด้านการวิเคราะห์การผลิตเอทานอลในห่วงโซ่พลังงาน วงจรชีวิต และก๊าซเรือนกระจก (ประมาณ 30% ของบทความทั้งหมด) การศึกษากระบวนการหมัก แบบจำลอง การควบคุม สภาพการผลิต และสายพันธุ์ยีสต์ การใช้วัตถุดิบ คุณสมบัติเชื้อเพลิงผสม มีสิทธิบัตรโดยคนไทยในด้านนี้ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว 1 สิทธิบัตร

ตารางที่ 1.8 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านเอทานอลใน SCI และสิทธิบัตร (ปี 2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	-	-	3	9	12
สิทธิบัตร	-	-	1	-	-
อนุสิทธิบัตร	-	-	-	-	-

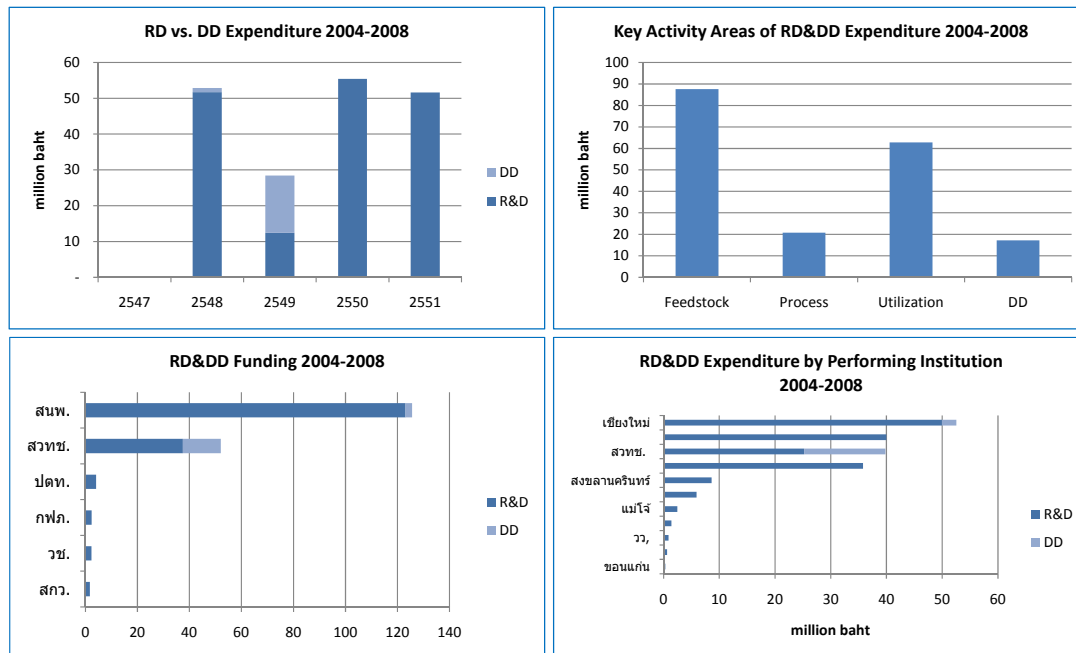
ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

1.3.9 ความก้าวหน้าใน RD&DD ด้านไบโอดีเซล (ปี 2547-2551)

กิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์ไบโอดีเซลที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานให้ทุนหลักในช่วงปี 2547-2551 มีมูลค่า 9% ของทั้งหมด (188 ล้านบาท) (Exhibit 1.13) โดยงบประมาณส่วนใหญ่เป็นงบเพื่อการวิจัยและพัฒนา โดยในส่วนของงบส่งเสริมการใช้ประโยชน์เป็นการสร้างโรงงานสาธิตระดับชุมชน และการอบรม

Exhibit 1.13

Biodiesel RD&DD 2004-2008 (2547-2551)



Data sources: NRCT, NSTDA, TRF, EPPO, DEDE, EGAT, PEA, MEA & PTT; this study analysis

การวิจัยและพัฒนาที่ได้รับการสนับสนุนครอบคลุมในด้านการประเมินศักยภาพชีวมวลเพื่อการผลิตไบโอดีเซล การปลูกพืชน้ำมันในพื้นที่เฉพาะ เทคโนโลยีการผลิตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน (2 ประเด็นหลังเป็นรายการใหญ่ของงบประมาณโดยรวม เกือบ 50%) กระบวนการผลิต แบบกะ-ต่อเนื่อง ตัวเร่งปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์ การใช้ประโยชน์กลีเซอรอล ผลกระทบของการใช้ ส่วนผสม คุณสมบัติ (ประมาณ 25% ของงบประมาณรวมในด้านนี้)

สถาบันวิจัยที่ดำเนินกิจกรรมในด้านนี้รวมถึงมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาพืชพลังงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาพืชพลังงาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (ตลอดห่วงโซ่มูลค่า) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (กระบวนการ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (กระบวนการ) มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

ผลงานตีพิมพ์ในด้านนี้ในวารสารสากลใน SCI มีอยู่ในระดับสูงเฉพาะในปี 2550 และ 2551 (ตารางที่ 1.9) การวิจัยครอบคลุมประเด็นการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในด้านการ

วิเคราะห์การผลิตเอทานอลในห้วงใช้พลังงาน วงจรชีวิต และก๊าซเรือนกระจก (ประมาณ 30% ของบทความ) การศึกษากระบวนการหมัก แบบจำลอง การควบคุม สภาวะการผลิต และสายพันธุ์ยีสต์ การใช้วัตถุดิบคุณสมบัติเชื้อเพลิงผสม ในส่วนของสิทธิบัตร มีสิทธิบัตรโดยคนไทย ในด้านนี้ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว 8 สิทธิบัตร และ 1 อนุสิทธิบัตร โดยมีทั้งที่เป็นกระบวนการผลิต และอุปกรณ์การผลิต โดยเป็นของหน่วยงานภาครัฐ 6 สิทธิบัตร

ตารางที่ 1.9 แนวโน้มการตีพิมพ์ด้านไบโอดีเซลใน SCI และสิทธิบัตร (ปี 2547-2551)

	2547	2548	2549	2550	2551
บทความใน SCI	-	2	3	5	13
สิทธิบัตร	-	2	3	1	2
อนุสิทธิบัตร	-	-	-	-	1

ที่มา: ISI Web of Science กรมทรัพย์สินทางปัญญา ประมวลผลโดยโครงการนี้

บทที่ 2

ประเด็นการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน

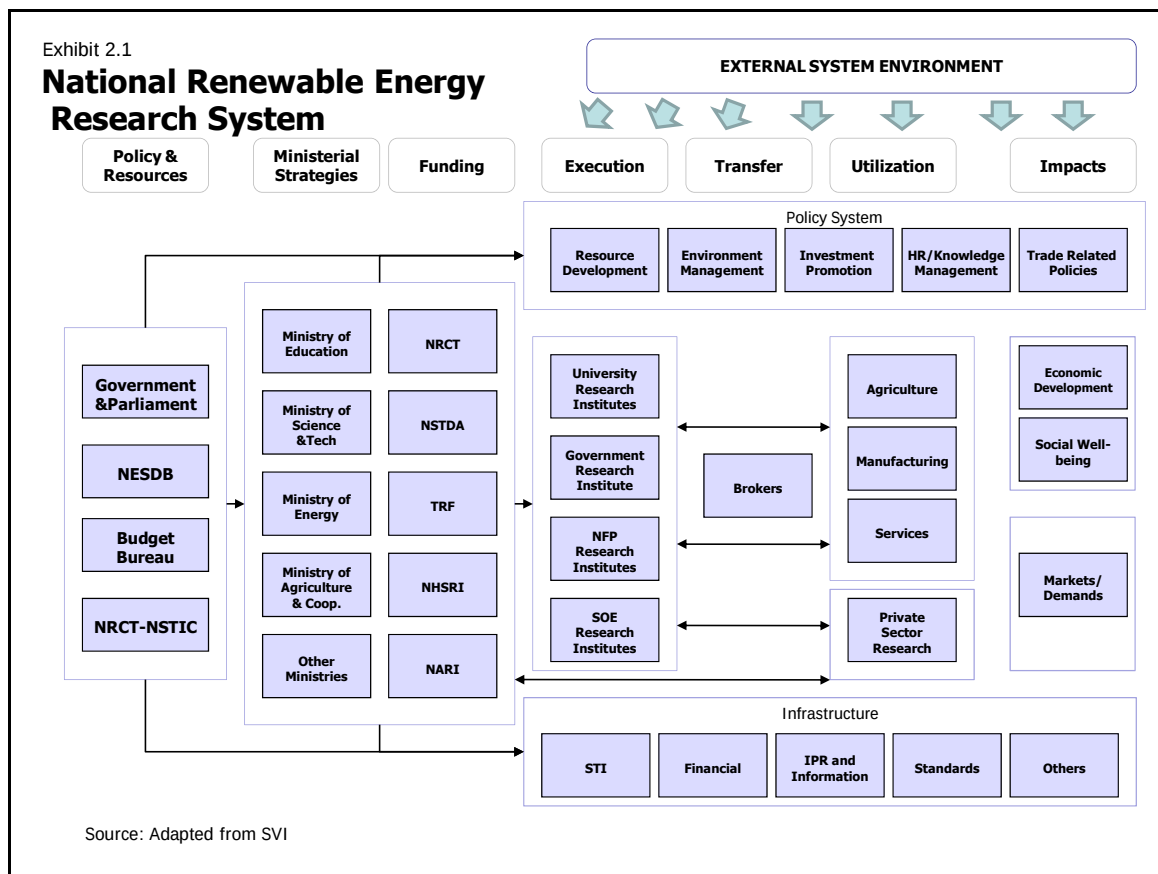
การพัฒนาการวิจัยพลังงานทดแทนในด้านต่าง ๆ ในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ดังแสดงโดยแนวทางการสนับสนุนโครงการวิจัยของหน่วยงานแหล่งทุนหลัก ผลการวิจัยใน ส่วนของการตีพิมพ์ในวารสารสากล และสิทธิบัตรที่ได้รับ บ่งบอกถึงประเด็นปัญหาในการ พัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทนโดยรวม และในแต่ละสาขาในด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นต้อง ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง การวิเคราะห์ระบบวิจัยพลังงานทดแทนจะช่วยชี้ให้เห็นถึงประเด็น การพัฒนา และความสัมพันธ์เกี่ยวโยงของปัจจัยต่าง ๆ ในระบบวิจัยอย่างเป็นระบบและ ครอบคลุมประเด็นและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วน นำไปสู่การพัฒนาที่มีประสิทธิผล ตามลำดับความสำคัญและผลกระทบต่อเนื่องต่อการวิจัยพลังงานทดแทน

2.1 โครงสร้างระบบวิจัยพลังงานทดแทน และการบริหารระบบวิจัย

ระบบวิจัยพลังงานทดแทนประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Exhibit 2.1) โดยที่องค์ประกอบเหล่านี้มีส่วนในการขับเคลื่อนการพัฒนาการวิจัยพลังงานทดแทน ทั้งใน ด้านการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ การวางแผนวิจัยของประเทศ การจัดสรรงบประมาณ สนับสนุนการวิจัย การดำเนินการวิจัย และการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ โครงสร้าง บทบาทและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีผล โดยตรงต่อผลผลิตของระบบวิจัย ซึ่งได้แก่ผลลัพธ์ของการวิจัย และผลกระทบที่มีต่อการ พัฒนา

ในด้านนโยบายและการวางแผนวิจัย กรอบนโยบายมาจากนโยบายในแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ซึ่งเป็นกรอบในระดับมหภาค มีนโยบายรัฐบาลเป็นส่วนระบุเน้นในประเด็นหลักของรัฐบาลที่มีผลต่อการบริหารและพัฒนา ประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ได้กำหนด เป้าหมายด้านพลังงานให้มี “... ความยืดหยุ่นการใช้พลังงานเฉลี่ยไม่เกิน 1:1 ในระยะของ แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นร้อยละ 8 รวมทั้งลดสัดส่วน การใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดน้ำมันในภาคการ ขนส่งให้เหลือร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานทั้งหมด ...” และ “... อัตราการปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ต่อประชากรลดลงร้อยละ 5 จากปี 2546 คือไม่เกิน 3.5 ตัน/คน/ปี ...” ที่

ขับเคลื่อนโดย “... ศึกษาวิจัยสร้างองค์ความรู้และกระบวนการเรียนรู้เพื่อหนุนเสริมการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๐สู่การปฏิบัติ ...”



ในด้านการกำหนดนโยบายและแผนยุทธศาสตร์วิจัยพลังงานทดแทน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ในฐานะที่เป็นองค์กรหลักในกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนการวิจัยของประเทศ ได้กำหนดยุทธศาสตร์และแผนการวิจัยกลุ่มเรื่องการวิจัยพลังงานทดแทนไว้เป็นส่วนหนึ่งของนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553) โดยกลุ่มเรื่องการวิจัยพลังงานทดแทนเป็น 1 ใน 10 กลุ่มเรื่องที่ต้องวิจัยเร่งด่วน ในขณะที่แผนพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) ของกระทรวงพลังงานก็ได้กำหนดให้ “วิจัย พัฒนา และส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทน” เป็นวัตถุประสงค์หนึ่งของแผนดังกล่าว ในส่วนของนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม คณะกรรมการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมก็อยู่ระหว่างกระบวนการจัดทำนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศ ระยะ 10 ปี ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับนโยบายวิจัยและพัฒนาของประเทศ ทั้งในภาพรวมและในระดับสาขา

ในด้านการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัยสำหรับภาครัฐ การจัดสรรงบประมาณเป็นไปตามกระบวนการงบประมาณ โดยมีสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติเป็นผู้พิจารณาโครงการที่นำเสนอของงบประมาณแผ่นดินตามขอบเขตของภารกิจของ วช. และในส่วนงบประมาณที่ วช. เป็นผู้จัดสรรโดยตรง ในขณะที่ สกว. สวทช. สวรส. และ สวก. ต่างก็ทำหน้าที่ในการให้การสนับสนุนโครงการในด้านงบประมาณ ตามนโยบาย กลยุทธ์ และแผนวิจัยของแต่ละหน่วยงาน ในระดับกระทรวง กระทรวงพลังงานเป็นกระทรวงหลักที่รับผิดชอบในด้านพลังงานของประเทศโดยตรง และเป็นกระทรวงที่มีทั้งงบประมาณแผ่นดินและกองทุนที่เกี่ยวข้องที่สามารถใช้ในการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา การสาธิต และการส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนในทางปฏิบัติ ในส่วนของรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้านครหลวง นอกจากการดำเนินการวิจัยเอง หน่วยงานเหล่านี้ยังให้การสนับสนุนการวิจัยแก่ภาครัฐ มหาวิทยาลัย หรือร่วมวิจัยกับสถาบันวิจัยของภาครัฐ ภายใต้กรอบนโยบายวิจัยของแต่ละหน่วยงาน และกรอบการพัฒนาการวิจัยของประเทศที่กำหนดให้รัฐวิสาหกิจควรนำกำไร 3% มาเป็นงบค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา การวิจัยในภาคเอกชนนั้น เป็นการดำเนินการตามแผนการพัฒนารัฐกิจของแต่ละองค์กร

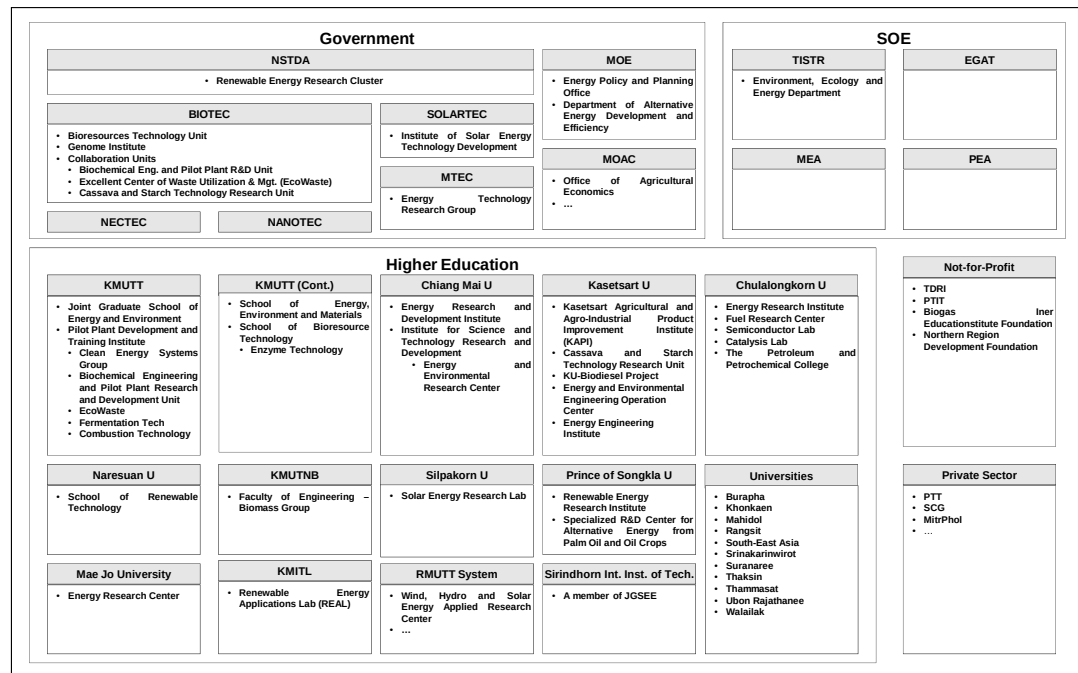
สำหรับองค์กรวิจัย (Exhibit 2.2) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินการพัฒนาองค์ความรู้ และในหลายหน่วยงาน ยังทำหน้าที่เป็นหน่วยงานส่งเสริมและสนับสนุนการใช้และเชื่อมโยงระหว่างการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนกับการวิจัยและพัฒนา ในส่วนของหน่วยวิจัยของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนที่สมบูรณ์ที่สุดของประเทศ โดยครอบคลุมทั้งในรูปของคณะ ภาควิชา วิทยาลัย สถาบัน ศูนย์ความเป็นเลิศ ห้องปฏิบัติการเฉพาะทาง โรงประลอง และการถ่ายทอดเทคโนโลยี พร้อมกับการบูรณาการการศึกษาที่เกี่ยวข้อง มีกิจกรรม ความชำนาญการ และบุคลากรครอบคลุมเกือบทุกสาขาพลังงานทดแทน และมีองค์กรภายในที่เป็นตัวอย่างของการบริหารระบบวิจัยที่ดี

สำหรับหน่วยงานภาครัฐ สวทช. และศูนย์วิจัยเฉพาะทางแห่งชาติที่เกี่ยวข้องภายใต้ สวทช. เป็นหน่วยงานวิจัยที่สำคัญที่มีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องทั้งในบทบาทของการเป็นหน่วยงานวิจัย และหน่วยงานให้ทุน ในด้านการวิจัยพลังงาน สำนักบริหารจัดการคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย (Cluster and Program Management Office, CPMO) เป็นหน่วยงานกลางในการบริหารจัดการ โดยมีศูนย์แห่งชาติ 4 ศูนย์ ดำเนินการภายใต้โปรแกรมและ

คลังстерวิจัย รวมทั้งรับผิดชอบในการพัฒนาเทคโนโลยีฐาน (Platform Technology) ที่เป็นฐานในการประยุกต์ผลงานวิจัยสู่คลังสเตอร์

Exhibit 2.2

Renewable Energy RD&DD Performing Institutions



ในภาครัฐวิสาหกิจ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มีบทบาทสำคัญในการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์ รวมทั้งในการให้การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา ในขณะที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ก็เป็นสถาบันวิจัยและพัฒนาที่ดำเนินการในด้านเอทานอลและไบโอดีเซลมาอย่างต่อเนื่อง ในส่วนของภาคเอกชน สถาบันวิจัยในองค์กรขนาดใหญ่ ดังเช่น ปตท. และเครือมิตรผล ต่างมีบทบาทที่สำคัญในการวิจัยและพัฒนา และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ หน่วยงานเอกชนที่ไม่ค้ากำไร โดยเฉพาะสถาบันภายใต้มูลนิธิต่าง ๆ ก็มีบทบาทเสริมในการดำเนินการพัฒนา

ในโครงสร้างปัจจุบัน ยังไม่มีหน่วยงานในระดับประเทศที่ดำเนินการบริหารระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศอย่างบูรณาการ การดำเนินการของ วช. ในด้านนี้ยังไม่เด่นชัด ทั้งในการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนการวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ และ

ในการบริหารแผนงานวิจัยในด้านนี้ ในส่วนของกระทรวงพลังงานที่มีบทบาทที่สำคัญทั้งในด้านนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนการวิจัย ตลอดจนการสานตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ กระทรวงมุ่งเน้นการดำเนินการตามพันธกิจของกระทรวง มิได้ครอบคลุมการวิจัยของประเทศทั้งหมด ในขณะที่กระทรวงมีศักยภาพสูงในการจัดสรรงบประมาณทั้งจากงบประมาณแผ่นดิน และกองทุนที่กระทรวงรับผิดชอบในการที่จะขับเคลื่อนการพัฒนาพลังงานทดแทนตลอดห่วงโซ่มูลค่า ประเด็นการพัฒนาคือ การประสาน และบูรณาการนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศให้เป็นเอกลักษณะ

ประเด็นนโยบาย ยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ และแผนวิจัยเป็นประเด็นที่สำคัญมากในการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ ที่จำเป็นต้องมีความชัดเจน และมีความยืดหยุ่นอยู่ในระบบที่พร้อมปรับเปลี่ยนตามการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในประเทศและระดับโลก และผลการดำเนินการ ในนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ.2551-2553) ได้กำหนดยุทธศาสตร์และแผนงานการวิจัยสำหรับกลุ่มเรื่องพลังงานทดแทน (Exhibit 2.3) โดยแผนการวิจัยดังกล่าว ระบุเพียงสาขาที่จะทำการวิจัย โดยมีได้มีการระบุถึงประเด็นการวิจัย เป้าหมายการวิจัยที่ชัดเจนทั้งในด้านความรู้ เทคโนโลยี เป้าหมายในด้านวิชาการ ลักษณะและความสามารถที่ต้องการ ตลอดจนกรอบเวลาของเป้าหมาย อีกทั้งแผนการวิจัยดังกล่าว เป็นเพียงแผนระยะสั้น 3 ปี และได้มีการระบุประเด็นวิจัยที่เป็นรากฐานตามเป้าหมาย (Strategic targeted basic research) และนโยบายสัดส่วนการวิจัยพื้นฐาน และประยุกต์การเป็นกรอบที่กว้าง ยากที่จะเป็นแนวทางยุทธศาสตร์วิจัยที่มีประสิทธิผลได้ ในขณะที่การดำเนินการตามแผนพลังงานทดแทน 15 ปี ของกระทรวงพลังงาน เป็นประเด็นสำคัญในการที่จะต้องมีการประสานความร่วมมือกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้แผนกลยุทธ์การวิจัยพลังงานทดแทนแห่งชาติ พร้อมแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนแห่งชาติ ที่เป็นบูรณาการและมีเอกลักษณ์ของความเป็นแผนระดับประเทศอย่างแท้จริง

Exhibit 2.3

กลุ่มเรื่องการพัฒนาพลังงานทดแทน

มุ่งเน้น: การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงาน การพัฒนาคุณภาพพลังงานชีวภาพและพลังงานทางเลือกอื่น เช่น ในด้านเทคนิควิทยาการ ความคุ้มค่า ประสิทธิภาพ การประหยัด และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น		
ยุทธศาสตร์การวิจัย	กลยุทธ์การวิจัย	แผนงานวิจัย
ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1: การสร้างศักยภาพ และความสามารถ เพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	กลยุทธ์การวิจัยที่ 5: วิจัยเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานชีวภาพและพลังงานทางเลือกอื่น	แผนงานวิจัยที่ 1: แผนงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานชีวภาพ เช่น การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ 1.1 การพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานชีวภาพ 1.2 การบริหารจัดการวัตถุดิบเพื่อป้อนโรงงานผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลอย่างมีประสิทธิภาพ 1.3 การจัดการของเสียจากฟาร์ม เพื่อนำมาผลิตพลังงาน (Biogas) แผนงานวิจัยที่ 2: แผนงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานทางเลือกอื่น เช่น การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ 2.1 แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานทางเลือกในระดับชุมชน 2.2 มาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานทางเลือกอื่น แผนงานวิจัยที่ 3: แผนงานวิจัยเกี่ยวกับการประหยัดการใช้พลังงานประเภทต่าง ๆ เช่น การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ 3.1 มาตรการการส่งเสริมและสนับสนุนการประหยัดพลังงาน 3.2 การพัฒนาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ลดการใช้พลังงาน 3.3 การสร้างความมีส่วนร่วมของประชาชนในการผลิตและการดำเนินกิจกรรมที่ใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ
ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3: การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางวิทยาการและทรัพยากรบุคคล	กลยุทธ์การวิจัยที่ 1: วิจัยเพื่อการพัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ทางสังคมศาสตร์ และการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในวิทยาการต่าง ๆ	แผนงานวิจัยที่ 1: แผนงานวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับนวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างศักยภาพด้านวิทยาการพลังงาน

ที่มา: วช.

51

กระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551–2565) โดยมีวัตถุประสงค์ (Exhibit 2.4)

- เพื่อให้ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศแทนการนำเข้าน้ำมัน
- เพื่อเพิ่มความมั่นคงในการจัดหาพลังงานให้ประเทศ
- เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร
- เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ
- เพื่อวิจัย พัฒนา ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประสิทธิภาพสูง

Exhibit 2.4

National Alternative Energy Strategic Plan (2008-2022)

	2008 (2551)	2011 (2554)	2016	2022
Target %Total	6.4%	15%	19.1%	20.3%
Targets	Electricity Gen. 1,750 MW	Electricity Gen. 3,273 MW (1,587 ktoe)	Electricity Gen. 4,191 MW (1,907 ktoe)	Electricity Gen. (2.4%) 5,608 MW (2,290 ktoe)
	Thermal Energy 3,007 ktoe	Thermal Energy 4,150 ktoe	Thermal Energy 5,582 ktoe	Thermal Energy (7.6%) 7,433 ktoe
	BioEnergy • Ethanol 1.24 m l/day • Biodiesel 1.54 m l/d • Hydrogen	BioEnergy • 6 million liter/day (1,755 ktoe)	BioEnergy • 9.84 million liter/day (2,831 ktoe)	BioEnergy (4.1%) • 13.5 million liter/day (3,986 ktoe)
	NGV 108.1 MMSCFD	NGV 393 MMSCFD (3,469 ktoe)	NGV 596 MMSCFD (5,260 ktoe)	NGV (6.2%) 690 MMSCFD (6,090 ktoe)
Measures	• R&D • Adder Cost • BOI • ESCO Fund • CDM			
Benefits	• Energy substitution 4,237 ktoe/yr. • Energy Import reduction 99,550 million Baht/yr • GHG reduction 13 million t/yr. → • Energy Import reduction 460,000 million Baht/yr • GHG reduction 42 million t/yr.			

Data Source: Ministry of Energy

เป้าหมายของแผนคือ เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ ภายในปี 2565 แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ได้แบ่งกรอบการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศในระหว่างปี 2551-2565 เป็น 3 ระยะ คือ ระยะสั้น (พ.ศ. 2551-2554) ระยะกลาง (พ.ศ. 2555-2559) และระยะยาว (พ.ศ. 2560-2565) โดยมีเป้าหมายแต่ละระยะที่ชัดเจน ทั้งนี้ ในปี 2565 จะสามารถทดแทนการใช้น้ำมันได้รวม 19,799 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ คิดเป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานของประเทศ แผนพลังงานทดแทนนี้เป็นกรอบการพัฒนาที่สำคัญ ที่จะต้องนำมาเป็นกรอบในการจัดทำแผนการวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศในแต่ละด้าน โดยที่แผนพลังงานทดแทน 15 ปีนี้ ได้กำหนดแนวทางการขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติที่ครอบคลุมทั้งแนวทางการวิจัย และระบบนโยบายที่จะต้องแปลงเป็นมาตรการที่ชัดเจน

ในทางปฏิบัติ ยังมีได้มีโครงสร้างหน่วยงานที่รับผิดชอบในการบริหารระบบวิจัยพลังงานทดแทนโดยตรง ในส่วนของแผนพลังงานทดแทน 15 ปีนั้น ได้มีมติคณะรัฐมนตรีให้มีการจัดตั้งคณะทำงานเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการภายใต้คณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ซึ่งจะกำหนดโครงสร้าง และแนวทางในการบริหารการพัฒนาในส่วนของกาวิจัย

และพัฒนา และในส่วนที่เกี่ยวข้องในระบบวิจัยพลังงานทดแทน ผลการสัมภาษณ์และการประชุมกลุ่มผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยพลังงานทดแทน บ่งชี้ถึงความต้องการแผนการวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศที่บูรณาการ และเชื่อมโยงนโยบาย ยุทธศาสตร์ และทรัพยากรของหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบโดยตรง ในขณะเดียวกัน การระดมทรัพยากรของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งรัฐวิสาหกิจ ในขณะที่ปัจจัยด้านการเมืองเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสนับสนุนผลักดันการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนให้เป็นจริง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเป็นผู้นำ วิสัยทัศน์และความมุ่งมั่นของผู้นำทางการเมืองในการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยให้เป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตามเป้าหมายของแผนที่กำหนด

ลักษณะองค์กรวิจัยในระบบวิจัยพลังงานทดแทนสามารถจัดประเภทได้ตามอนุกรมวิธาน (Taxonomy) ที่พิจารณาจากตัวแปรหลักของโครงสร้าง และระบบบริหารจัดการองค์กรที่สรุปได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลองค์กรวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้บริหารองค์กร ซึ่งในวิวัฒนาการที่เป็นอยู่ ได้แก่ รูปแบบการบริหารงานวิจัย และขนาดขององค์กร โดยที่ในส่วนของรูปแบบนั้นมีตั้งแต่รูปแบบโครงการ ที่เป็นการรวมตัวอย่างหลวม ๆ (Informal Structure) ไปจนถึงรูปแบบสถาบันวิจัยเฉพาะทางที่มีการจัดตั้งและบริหารอย่างทางการ (Formal Structure) ในขณะที่ขนาดขององค์กรที่ดำเนินการมีตั้งแต่เพียงไม่กี่คน ไปจนถึงหลักร้อย การจัดประเภทองค์กรตามลักษณะดังกล่าวช่วยให้ทราบถึงความสามารถของระบบประเด็น ส่วนของระบบที่ต้องการในการพัฒนาองค์กร รูปแบบขององค์กร จัดได้เป็น 4 ประเภทหลักดังแสดงใน Exhibit 2.5 พร้อมทั้งลักษณะเฉพาะของแต่ละกลุ่ม บางองค์กรอาจอยู่ระหว่างการปรับเปลี่ยน หรือคาบเกี่ยวในรูปแบบการจัดการ

Exhibit 2.5

Renewable Energy Research Organization Taxonomy

Number of Personnel	Large	PROGRESSIVE	PRODUCTIVE
		• Critical mass can be advantageous • Group productivity and efficiency depends on leadership and leader dedication • Difficult to manage effectively • Many constraints in terms of strategic planning	• Advantageous both in terms of economies of scale and scope and those of effectiveness and efficiency • Good practice includes external collaboration, structured financial management and transparency • Strategic growth realizable
	Small	EMERGING	POTENTIAL
		• Project-based • No formal organization structure • Based on Individual Interests • Level of productivity and efficiency depends on participating members	• Size can be a limiting factor to growth and strategy • With effective support, can grow to next level • Can be a niche player in a network environment
		Informal	Formal
Organization Structure			

การบริหารงานวิจัยในองค์กร กระบวนการวางแผนการวิจัยขึ้นอยู่กับรูปแบบขององค์กรที่มีความสัมพันธ์กับขนาดและพันธกิจขององค์กร องค์กรขนาดใหญ่จะมีกระบวนการวางแผนที่เป็นระบบ ประเด็นปัญหาที่สำคัญในการวางแผน นอกเหนือจากกระบวนการวางแผนแล้ว ได้แก่ข้อมูลการวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ ที่ยังมีอยู่ในที่ต่าง ๆ มีการออกแบบที่แตกต่างกัน การเผยแพร่ก็มีรายละเอียดที่แตกต่างกัน แม้จะได้มีความพยายามในการจัดทำฐานข้อมูลวิจัยไทย (Thai Research) โดยความร่วมมือของหน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง (สวทช., วช., สวรส., และ สกว.) ข้อมูลมักจะไม่ทันสมัย หรือมีรายละเอียดไม่เหมือนในฐานของเจ้าของข้อมูล นอกจากนี้ การค้นหายังทำได้ในขอบเขตที่จำกัด มีแต่ศูนย์ความรู้งานวิจัยการเกษตรที่มี Key words และการจัดการคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เป็นประโยชน์ต่อการค้นหา ปัญหาความถูกต้องของข้อมูลก็เป็นประเด็นที่สำคัญ ดังเช่น ปัญหาที่ได้พบในข้อมูลความเร็วลมในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งมีผลกระทบเป็นอย่างมากต่อการวางแผนการวิจัยและพัฒนา ฐานข้อมูลและฐานความรู้ที่บูรณาการทันสมัย แม่นยำ เข้าถึงได้ง่ายและตอบสนองการใช้งานของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบวิจัยพลังงานทดแทน เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการวางแผนและการบริหารระบบวิจัยพลังงานทดแทน ซึ่งจะมีผลทั้งในด้านกลยุทธ์และประสิทธิภาพในการใช้งบประมาณ

2.2 ประเด็นการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน

ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นถึงประเด็นการพัฒนา ดังต่อไปนี้

1. **ยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ และแผนวิจัยกลุ่มเรื่องพลังงานทดแทน**เป็นส่วนหนึ่งของนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยแห่งชาติ (พ.ศ. 2551-2553) ที่จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ จำเป็นต้องมีการปรับปรุง และประสานกับแผนงานวิจัยในแผนพลังงานทดแทน 15 ปีของกระทรวงพลังงาน เพื่อให้มีนโยบาย ยุทธศาสตร์ แผนยุทธศาสตร์วิจัยพลังงานทดแทนที่เป็นบูรณาการ และเป็นแผนหลักเดียวของประเทศอย่างแท้จริงนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนการวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ มีผลต่อการพัฒนาและการใช้พลังงานทดแทนโดยตรง พลังงานเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดี และมีผลกระทบต่อการพัฒนาสูง ในโครงสร้างของระบบวิจัยพลังงานทดแทนในปัจจุบัน การประสานงานในการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนการวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ โดยเฉพาะสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กับกระทรวงพลังงาน เป็นประเด็นเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการ เพื่อให้เกิดการบูรณาการเป็นแผนของประเทศที่เป็นเอกสิทธิ์ เป็นกรอบและแนวทางในการพัฒนา มีความจำเป็นที่จะต้องมีแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ที่ประสานต่อเนื่องกัน จำเป็นที่จะต้องมองไปข้างหน้าเกินกว่า 20 ปี และกำหนดตำแหน่งการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนของประเทศ พร้อมกับการจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละด้าน (Technology Roadmaps)

2. **โครงสร้างการบริหารระบบวิจัยทั้งในระดับประเทศ และระดับโปรแกรมการวิจัยสาขาเฉพาะทางต่าง ๆ การติดตาม และประเมินผล** เป็นประเด็นสำคัญในการแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติ และการบรรลุเป้าหมายที่กำหนด จำเป็นที่จะต้องมีการสร้าง และการประสานงานระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และกระทรวงพลังงาน ทั้งนี้ความสำเร็จของแผนวิจัยพลังงานทดแทนมิได้ขึ้นอยู่กับ การวิจัยและพัฒนาแต่เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับ การดำเนินการและการประสานงานเชื่อมโยงกันระหว่าง การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม การสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ ไปจนถึงการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ และยังขึ้นอยู่กับระบบนโยบายที่เกี่ยวข้อง และโครงสร้างพื้นฐาน นั่นคือ มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนในการบริหารการพัฒนา ระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าว และดำเนินการอย่างเป็นระบบ (systemic) ในเชิงกลยุทธ์ (strategic) และเสริมสร้างซึ่งกันและกัน (synergistic)

3. การจัดสรรงบประมาณการวิจัยและพัฒนา ที่ผ่านมา การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่จะนำไปสู่การใช้ในเชิงพาณิชย์ในที่สุด เป็นการดำเนินการภายใต้แผนงานของแต่ละหน่วยงาน ประเด็นนี้เกี่ยวข้องกับประเด็นแรกเรื่องกำหนดยุทธศาสตร์ และแผนวิจัยของประเทศโดยตรง แผนวิจัยแห่งชาติจำเป็นต้องมีกรอบงบประมาณที่แน่ชัดในช่วงเวลาที่เหมาะสม และเป็นการสนับสนุนตามกรอบที่กำหนดอย่างต่อเนื่อง การประสานงานระหว่างหน่วยงานให้การสนับสนุนงบประมาณการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการใช้ประโยชน์เป็นประเด็นการพัฒนาที่สำคัญ ในการระดมทรัพยากรการเงินร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลการใช้งบประมาณในกรอบกลยุทธ์ที่เห็นชอบร่วมกันตามแผนวิจัยพลังงานแห่งชาติในข้อที่ 1 ข้างต้น และประสิทธิภาพในการใช้งบประมาณโดยการลดความซ้ำซ้อนของโครงการวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้หน่วยงานให้ทุนหลัก ซึ่งนอกจากสำนักงานงบประมาณแล้ว ได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งใน 5 ปีที่ผ่านมาเป็นแหล่งสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์สูงกว่า 90% ของทุนสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ

4. ความสามารถขององค์กรในระบบ ความสามารถหรือผลการดำเนินการของระบบขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นระบบ องค์ประกอบที่เป็นกลไกดำเนินการก็คือ องค์กรวิจัย การพัฒนาองค์กร (Institutional Development) ให้เป็นไปตามนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนา การพัฒนาองค์กรเป็นประเด็นส่วนสำคัญในการทำให้แผนเกิดผลเป็นจริง การพัฒนาระบบวิจัยจำเป็นต้องมีมุมมองที่ครอบคลุมทั้งระบบ (holistic) และมองไปข้างหน้า (proactive) ในการพัฒนาโครงสร้างของระบบให้สามารถดำเนินการตามยุทธศาสตร์การพัฒนาจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนมุมมองจากเดิมที่แยกส่วน มาเป็นการพิจารณาบทบาทของแต่ละส่วนในระบบ และการดำเนินการโดยรวม การพัฒนาความสามารถของผู้บริหารและบุคลากร (Capacity Building) เป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาองค์กร นอกเหนือจากการพัฒนาโดยกิจกรรมการวิจัยตามแผนวิจัยของชาติ

5. การบริหารความรู้ การลงทุนในการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา มีมูลค่ากว่า 2,000 ล้านบาท ผลผลิตเป็นรายงาน บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ องค์กรความรู้ในรูปแบบของเทคโนโลยี บทเรียนในการพัฒนาและการเผยแพร่ การบริหารความรู้เป็นประเด็นที่

สำคัญ ทั้งในการเป็นฐานสำหรับการพัฒนาต่อไป และในการใช้ประโยชน์ การพัฒนาฐานความรู้พลังงานทดแทนเป็นกิจกรรมขั้นต้นของการบริหารความรู้ในระดับประเทศ แม้ในปัจจุบัน จะได้มีการดำเนินการในด้านนี้ในหลายหน่วยงาน รวมทั้ง วช. เองในด้านพลังงาน และฐานข้อมูลการวิจัยจากการประสานร่วมมือระหว่าง วช. สวทช. และ สกว. ในผลการวิจัยในภาพรวม แต่ผลยังไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะในแง่การใช้ประโยชน์ (utility) ที่มีข้อจำกัดจากการออกแบบระบบ หรือความทันสมัยของข้อมูล (timeliness) หรือความสมบูรณ์ของระบบฐานความรู้ ฐานความรู้พลังงานทดแทนดังกล่าว สามารถใช้ประโยชน์ในกระบวนการพิจารณาการสนับสนุนโครงการวิจัย ทำให้การใช้งบประมาณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ลดความซ้ำซ้อน และเป็นแหล่งการเตรียมข้อเสนอโครงการสำหรับนักวิจัยที่ดี

6. ระบบนโยบาย ในการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน นโยบายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นนโยบายการส่งเสริมการลงทุนในด้านการวิจัยและนวัตกรรม นโยบายมาตรการภาษีสำหรับการดำเนินการวิจัยและพัฒนา นโยบายการจัดซื้อของภาครัฐ นโยบายการกำหนดราคารับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทน นโยบายพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ นโยบายด้านการเกษตรและผลิตผลทางการเกษตร และอื่น ๆ ต่างมีผลกระทบต่อการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน นโยบายดังกล่าวที่เกี่ยวข้องกับระบบการวิจัยพลังงานทดแทน จำเป็นต้องการกำหนดให้ทำงานสอดคล้องเป็นระบบเดียวกัน นั่นคือ การมีระบบนโยบาย (Policy System) ที่ประสานเสริมสร้างให้เกิดผลตามเป้าหมายที่ต้องการ

ประเด็นการพัฒนาข้างต้น มีผลต่อการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน โดยที่การกำหนดแนวทางการบริหารระบบโดยรวมเป็นประเด็นรากฐานที่สำคัญ ที่จะเป็นปัจจัยในการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนา และแผนวิจัยพลังงานของประเทศ ในขณะที่การบริหารงบประมาณการพัฒนาเป็นประเด็นสำคัญลำดับที่สอง ส่วนประเด็นอื่น ๆ นั้น จำเป็นต้องดำเนินการไปด้วยกันอย่างเป็นระบบ

บทที่ 3

การพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ

3.1 ศักยภาพของระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ

ความสำคัญของพลังงานทดแทนทั้งในด้านการสร้างความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ การประหยัดเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง ในการลดภาวะโลกร้อน และที่สำคัญคือผลด้านเศรษฐกิจในด้านมูลค่าของการทดแทน ประเทศไทยได้มีระบบวิจัยพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาให้สามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนได้ตามยุทธศาสตร์ที่กำหนด ผลงานวิจัยพลังงานทดแทนในหลาย ๆ ด้าน ได้นำไปสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ดังเช่น การใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ก๊าซชีวภาพ และการพัฒนาพลังงานน้ำขนาดเล็ก เป็นต้น ความรู้ ความชำนาญและทรัพยากรนักวิจัยพลังงานทดแทนเป็นสินทรัพย์สำคัญ ในการพัฒนาการวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ โอกาสในด้านพลังงานทดแทนมีอยู่ในระดับสูง ทั้งในด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม จุดอ่อนพื้นฐานของระบบวิจัยพลังงานทดแทนอยู่ที่การบริหารระบบวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ โดยเฉพาะในด้านการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนวิจัยที่เป็นเอกลักษณ์ของประเทศ รวมทั้งการจัดสรรงบประมาณการลงทุนที่เหมาะสมกับมูลค่าของผลตอบแทนที่คาดหวัง และที่สำคัญก็คือ การบริหารแผนวิจัยให้เป็นไปตามที่กำหนด

3.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน

การวิเคราะห์ระบบวิจัยพลังงานทดแทนทั้งในด้านโครงสร้าง ธรรมชาติและการบริหารระบบ การลงทุนและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา และการสาธิตและส่งเสริมการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสามารถขององค์กรในระบบ และผลลัพธ์ที่ผ่านมา ได้ชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนของระบบ และประเด็นการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์และจำเป็นต้องดำเนินการพัฒนาอย่างสอดคล้องกันในเชิงกลยุทธ์ เพื่อให้ประเทศได้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทนมีดังนี้

ข้อเสนอแนะที่ 1 การจัดทำแผนยุทธศาสตร์การวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรร่วมมือกับกระทรวงพลังงาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศที่สอดคล้องกับแผนพลังงานทดแทน 15 ปี และนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ พร้อมกันร่วมกันจัดทำแผนระยะยาวที่ขยายไปจากกรอบ 15 ปีของกระทรวงพลังงาน และจัดทำ

แผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับพลังงานทดแทนในแต่ละด้าน ที่มีเป้าหมายเชิงเทคโนโลยี งบประมาณ และการสนับสนุนด้านงบประมาณที่ชัดเจน โดยใช้กระบวนการที่มีการศึกษาวิเคราะห์ในเชิงลึก สนับสนุนด้วยการวิจัยเชิงนโยบาย พร้อมกับกระบวนการในแนวปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาแผนที่นำทาง แผนดังกล่าวจะประสานและเป็นส่วนหนึ่งของแผนวิจัยโดยรวมของประเทศ

ข้อเสนอแนะที่ 2 การจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัยพลังงานทดแทน

รัฐบาลควรให้การสนับสนุนด้านงบประมาณที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศข้างต้น และต่อเนื่อง โดยมีแผนงบประมาณสนับสนุนที่ชัดเจนในกรอบเวลา 3 ปีตลอดเวลา โดยในการดำเนินการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรประสานร่วมกับกระทรวงพลังงาน สวทช. และ กฟผ. และหน่วยงานให้ทุนอื่น ๆ ในการดำเนินการจัดสรรงบประมาณ การสาธิต และการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทน โดยการมีคณะกรรมการร่วมในการกำหนดกรอบการสนับสนุนตามนโยบาย และแผนวิจัยของประเทศ และมีกระบวนการปรึกษาหารือเพื่อลดความซ้ำซ้อน โดยมีฐานความรู้พลังงานทดแทน และฐานข้อมูลโครงการสนับสนุนในการตัดสินใจ พร้อมกับพัฒนาปรับปรุงกระบวนการพิจารณาการให้ทุน ให้มีการประสานเชื่อมโยงการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และงบประมาณการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ (Demonstration and Deployment) ที่จะเป็นการสร้างความสามารถด้านพลังงานทดแทนของประเทศในสาขาที่กำหนดตลอดห่วงโซ่ของการพัฒนา จากการสร้างองค์ความรู้ การพัฒนากระบวนการและผลิตภัณฑ์ไปจนถึงการออกแบบ งานวิศวกรรม การก่อสร้างและการผลิต นโยบายด้านการสาธิตและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เป็นนโยบายสำคัญในการสร้างความสามารถที่ต่อเนื่องจากงานวิจัย และในการเชื่อมโยงประเด็นปัญหาอุตสาหกรรมสู่การวิจัยและพัฒนา

ข้อเสนอแนะที่ 3 การบริหารแผนวิจัยพลังงานทดแทน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรร่วมมือกับกระทรวงพลังงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการบริหารแผนงานวิจัยพลังงานทดแทนของประเทศ โดยมีโครงสร้างในการบริหารที่ชัดเจน ซึ่งสามารถดำเนินการได้ในหลายรูปแบบ ทั้งโดยสำนักงานที่รับผิดชอบพลังงานทดแทนเฉพาะด้านของกระทรวงพลังงาน โดยมีการประสานและสนับสนุนจาก วช. หรือ โดยการจัดตั้งสำนักงานคณะกรรมการบริหารโปรแกรมการวิจัย หรือโดยการว่าจ้างหน่วยงานภายนอกดำเนินการบริหารโปรแกรมการวิจัยภายใต้สัญญาที่กำหนด

ข้อเสนอแนะที่ 4 การพัฒนาองค์กรวิจัยและนักวิจัยในระบบวิจัยพลังงาน

ทดแทน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ควรร่วมกับกระทรวงพลังงาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้การสนับสนุนในการพัฒนาองค์กรวิจัยในระบบ ทั้งในการพัฒนาโครงสร้าง และความสามารถในการบริหาร โดยผ่านกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา และโดยโครงการพัฒนานักบริหารระบบวิจัย (R&D System Management) เชื่อมโยงองค์กรวิจัย และนักวิจัยในแต่ละด้านเข้าเป็นเครือข่ายที่มีการสนับสนุนจากส่วนบริหารโปรแกรมวิจัยในสาขานั้น ๆ พร้อมทั้งจัดทำฐานข้อมูลนักวิจัยและความชำนาญด้านพลังงานทดแทนในด้านต่าง ๆ ของประเทศ และมีกิจกรรมการนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนประสบการณ์เป็นประจำ รวมทั้งการพัฒนาความร่วมมือในการเข้าใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การวิจัย

ข้อเสนอแนะที่ 5 การบริหารความรู้ด้านพลังงานทดแทน สำนักงาน

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ร่วมกับกระทรวงพลังงาน และหน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการวิจัย พัฒนาฐานความรู้พลังงานทดแทนของประเทศที่มีผู้รับผิดชอบและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ให้ฐานความรู้ดังกล่าวสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ทั้งที่เป็นผู้กำหนดนโยบาย ผู้บริหารระบบวิจัย นักวิจัย และนักอุตสาหกรรม โดยพัฒนาบนพื้นฐานของหลักการพัฒนาฐานความรู้ที่ดี กล่าวคือครอบคลุมประเด็น Accessibility, Availability, Accuracy, Coverage, Utility, and Timeliness

ข้อเสนอแนะที่ 7 การพัฒนาการประเมินผล และการวิจัยนโยบาย ควร

พัฒนากระบวนการและเครื่องมือสำหรับการประเมินนโยบายพลังงานทดแทน และโปรแกรมการวิจัย เพื่อให้สามารถปรับนโยบาย และแผนงานได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมกับการสนับสนุนการวิจัยนโยบายเพื่อการตัดสินใจในการกำหนดนโยบายพลังงานทดแทนที่เกี่ยวข้อง โดยการประสานงานอย่างใกล้ชิดกับสำนักนโยบายและแผนพลังงาน

3.3 การพัฒนาระบบวิจัยอื่น ๆ ของประเทศ

ผลการพัฒนาระบบวิจัยพลังงานทดแทน และการวิเคราะห์ระบบพลังงานทดแทน ได้แสดงถึงข้อดีและประโยชน์ของการพัฒนาการวิจัยของการพัฒนาตามแนวทางระบบวิจัยที่ทำให้เกิดความเข้าใจในแนวลึกถึงการดำเนินการของระบบ ความสัมพันธ์และปัจจัยที่มีผลกระทบ และปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้¹ ควรที่จะดำเนินการพัฒนาและวิเคราะห์ระบบวิจัย

¹ ผลของการดำเนินการกรณีศึกษาได้ถูกนำมาเรียบเรียงเป็นแนวปฏิบัติสำหรับการศึกษา วิเคราะห์และพัฒนาระบบวิจัยอื่น ๆ ของประเทศดังที่นำเสนอในรายงานวิจัยที่เป็นข้อมูลของการจัดทำรายงานผลการวิจัยประจำปี

อื่น ๆ ที่สำคัญในระบบวิจัยของประเทศ โดยระบบวิจัยที่ควรดำเนินการศึกษาและพัฒนา รวมถึง

1. ระบบวิจัยเกษตรแห่งชาติ (National Agriculture Research System)²
2. ระบบวิจัยอาหารแห่งชาติ (National Food Research System)
3. ระบบวิจัยสุขภาพแห่งชาติ (National Health Research System)
4. ระบบวิจัยสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (National Environmental Research System)
5. ระบบวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมแห่งชาติ (National Industrial Technology Research System)³
6. ระบบวิจัยอื่น ๆ ในที่เป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาคลังเทคโนโลยีในเศรษฐกิจของประเทศ

² โดยอาจแยกเป็นระบบวิจัยเฉพาะด้าน ดังเช่น ระบบวิจัยข้าว ยางพารา และปาล์ม เป็นต้น

³ โดยอาจแยกเป็นระบบเฉพาะด้านดังเช่น อิเล็กทรอนิกส์ ปิโตรเคมี สิ่งทอ และยานยนต์ เป็นต้น

คณะผู้ตรวจสอบทางวิชาการโครงการวิจัยเพื่อจัดทำรายงานผลการวิจัย

ประจำปี 2551

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | รองศาสตราจารย์ ดร. ศรัณย์ วรธนัญฉริยา
ประธานสภาวิจัยแห่งชาติ
สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา | ประธานคณะผู้ตรวจสอบทางวิชาการ |
| 2. | นางกาญจนา ปานช้อยงาม
รองเลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ | รองประธานคณะผู้ตรวจสอบทางวิชาการ |
| 3. | นายแพทย์วิฑูร พูลเจริญ
นักวิชาการอิสระ | ผู้ตรวจสอบทางวิชาการ |
| 4. | รองศาสตราจารย์ ดร. ยงยุทธ แฉล้มวงษ์
กรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ สาขาเศรษฐศาสตร์ | ผู้ตรวจสอบทางวิชาการ |
| 5. | รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ดีเอโกนามกุล
คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ผู้ตรวจสอบทางวิชาการ |
| 6. | ดร. เพ็ญธิดา ทิพย์โยธา
ผู้อำนวยการภารกิจนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัย
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ | ผู้ตรวจสอบทางวิชาการ |
| 7. | นางชโลมพร บุญบุตร
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
ภารกิจนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัย
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ | ผู้ตรวจสอบทางวิชาการและเลขานุการ |
| 8. | นางสาวชัชวีณ์ กล่อมสังข์
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
ภารกิจนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัย
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ | ผู้ตรวจสอบทางวิชาการและ
ผู้ช่วยเลขานุการ |

รายงานผลการวิจัย ประจำปี 2551 เรียบเรียงโดย ดร. สุธรรม วาณิชเสนี

ภายใต้โครงการวิจัยเพื่อจัดทำรายงานผลการวิจัย ประจำปี 2551

คณะผู้วิจัย

ดร. สุธรรม วาณิชเสนี¹ หัวหน้าโครงการ

ดร. สุวลัย ประดิษฐ์ฐานนท์² นักวิจัยอาวุโส

นางสาวศิริธร ปานเกตุ ผู้ช่วยนักวิจัย

ได้รับงบประมาณการวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551

จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

โทรศัพท์ 0-2561-2445

www.nrct.go.th

¹ ที่ติดต่อ SVI Initiatives, e-mail: sutham_v@svi2.com

² รองศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย e-mail: psuvalai@chula.ac.th



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

โทรศัพท์ 0-2561-2445

www.nrct.go.th