บทที่ 1
ความสามารถในการแข่งขันระดับนานาชาติ

อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงสถานภาพปัจจุบัน จุดแข็งและจุดอ่อนของประเทศเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ และมีผลอย่างมากในเชิงจิตวิทยาต่อความเชื่อถือของคนทั่วโลกที่มีต่อประเทศที่ได้รับการจัดอันดับ ดังนั้น จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญยิ่งต่อการวางแผนพัฒนาประเทศ ในปัจจุบัน International Institute for Management Development (IMD) และ World Economic Forum (WEF) เป็น 2 หน่วยงานหลักที่ดำเนินการจัดทำรายงานการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ เป็นประจำทุกปี และเป็นรายงานที่ได้รับการยอมรับจากนานาประเทศ

1.1 การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันโดย IMD

World Competitiveness Yearbook (WCY) เป็นรายงานการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ ซึ่งจัดทำโดย International Institute for Management Development (IMD) เป็นประจำทุกปีมาตั้งแต่ปี 2532 ทั้งนี้ IMD มีการปรับปรุงวิธีการที่ใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันเป็นระยะๆ เพื่อให้รายงานดังกล่าวสามารถสะท้อนความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

รายงานการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันประจำปี 2546 ซึ่งเป็นฉบับล่าสุดที่มีการจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มรายงานเรียบร้อยแล้วนั้น[1] IMD ได้ทำการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของ

[1] ในเดือนพฤษภาคม 2547 IMD ได้ประกาศผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศต่างๆ ประจำปี 2547 แล้ว แต่เนื่องจากข้อมูลที่ได้เปิดเผยบนเว็บไซต์ยังคงเป็นความสามารถในการแข่งขันของแต่ละประเทศโดยภาพรวม ดังนั้นจึงยังไม่สามารถวิเคราะห์รายละเอียดของปัจจัยย่อยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

ประเทศต่างๆ รวมทั้งสิ้น 59 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2545 จำนวน 10 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ ได้แก่ ประเทศโรมาเนีย ประเทศจอร์แดน Maharashtra ของประเทศอินเดีย Sao Paulo ของประเทศบราซิล Zhejiang ของประเทศจีน Bavaria ของประเทศเยอรมัน Catalonia ของประเทศสเปน Ile-de-France และ Rhone-Alps ของประเทศฝรั่งเศส และ Lombardy ของประเทศอิตาลี

นอกจากนี้ ในรายงานฉบับประจำปี 2546 IMD ยังได้เปลี่ยนแปลงวิธีการที่ใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ ใหม่ โดยทำการแบ่งกลุ่มประเทศ/เขตเศรษฐกิจต่างๆ ออกเป็น 2 กลุ่ม ตามขนาดของประเทศซึ่งวัดจากจำนวนประชากร ประเทศในกลุ่มแรกได้แก่ กลุ่มประเทศขนาดใหญ่ซึ่งมีประชากรมากกว่า 20 ล้านคนขึ้นไป มีจำนวนทั้งสิ้น 30 ประเทศ (ซึ่งประเทศไทยก็ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มนี้) ส่วนกลุ่มที่ 2 หรือกลุ่มประเทศที่มีจำนวนประชากรน้อยกว่า 20 ล้านคนมีจำนวนทั้งสิ้น 29 ประเทศ จากนั้น จะทำการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศภายในกลุ่มนั้นๆ

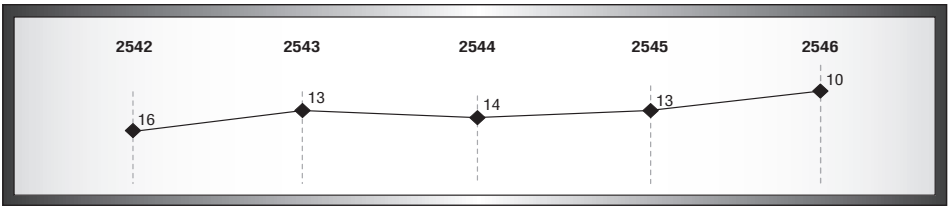
การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันในปี 2546 ได้มีการใช้ปัจจัยในการพิจารณาทั้งหมด 321ปัจจัยมีทั้งข้อมูลทางสถิติและข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหารระดับสูงในภาคเอกชน ในปีนี้มีจำนวนผู้ตอบแบบสำรวจทั้งสิ้น 4,256 ราย ทั้งนี้ ปัจจัยในการพิจารณาดังกล่าว มี 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) สมรรถนะทางเศรษฐกิจ 2) ประสิทธิภาพของภาครัฐ 3) ประสิทธิภาพของภาคธุรกิจ และ 4) โครงสร้างพื้นฐาน

ผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันในปีนี้ (รูปที่ 1.1) ประเทศไทยมีอันดับโดยรวมอยู่ในอันดับที่ 10 จาก 30 ประเทศ ซึ่งเป็นอันดับที่ดีขึ้นกว่าปี 2545 ถึง 3 อันดับ (จากอันดับที่ 13 มาเป็นอันดับที่ 10) ทั้งนี้ หากพิจารณาสาเหตุที่ทำให้อันดับสูงขึ้นจะพบว่า เป็นผลมาจากการขยับตัวสูงขึ้นของปัจจัยหลักในทุกๆ ปัจจัย ได้แก่ สมรรถนะทางเศรษฐกิจ จากอันดับที่ 9 เป็นอันดับที่ 7 ประสิทธิภาพของภาครัฐ จากอันดับที่ 7 เป็นอันดับที่ 5 ประสิทธิภาพของภาคธุรกิจ จากอันดับที่ 14 เป็นอันดับที่ 9 ซึ่งนับเป็นปัจจัยหลักที่มีการขยับอันดับขึ้นสูงมากกว่าปัจจัยหลักอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด ส่วนปัจจัยหลักทางด้านโครงสร้างพื้นฐานเป็นปัจจัยหลักที่มีการขยับอันดับน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับปัจจัยหลักตัวอื่นๆ กล่าวคือขยับขึ้นมาเพียง 1 อันดับ (จากอันดับที่ 17 เป็นอันดับที่ 16) (รูปที่ 1.2)

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแข่งขันด้านต่างๆ ของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ เช่น สหรัฐอเมริกา จีน มาเลเซีย และอินเดีย จะเห็นได้ว่า จุดอ่อนที่สำคัญที่สุดของประเทศไทยอยู่ที่ปัจจัยทางด้านโครงสร้างพื้นฐานในขณะที่ปัจจัยด้านสมรรถนะทางเศรษฐกิจ ประสิทธิภาพของภาครัฐ และประสิทธิภาพของภาคธุรกิจนั้นอยู่ในระดับที่ค่อนข้างดีถึงดี (รูปที่ 1.3)

ในส่วนของปัจจัยย่อยทางด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น IMD ไม่ได้นำผลการจัดอันดับในปี 2546 ซึ่งมีวิธีการจัดอันดับแบบใหม่ ไปเปรียบเทียบกับผลการจัดอันดับในด้านนี้ของปีที่ผ่านมาทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าประเทศไทยมีการพัฒนามากขึ้นหรือลดลงเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา (รูปที่ 1.4)

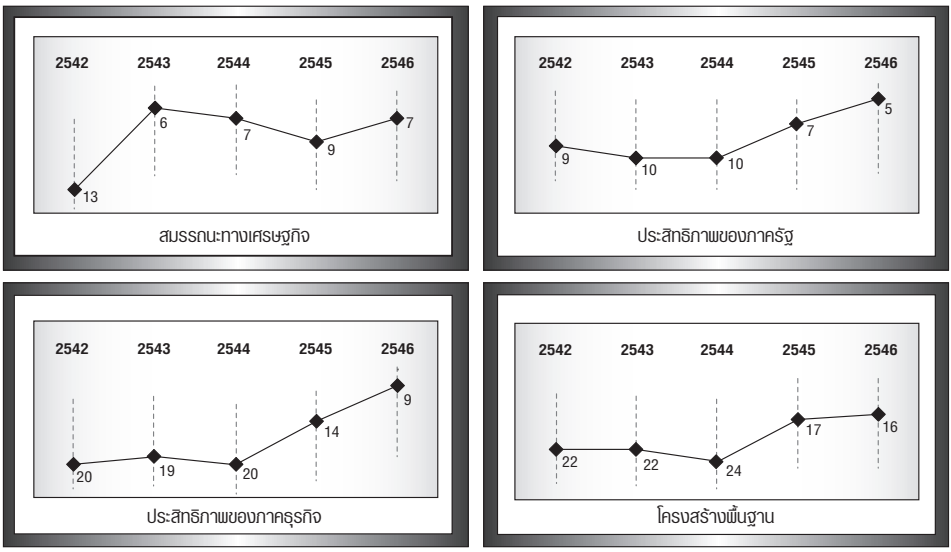
รูปที่ 1.1 อันดับความสามารถในการแข่งขัน (โดยรวม) ของประเทศไทยโดย IMD ในปี 2542-2546



ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), World Competitiveness Yearbook **2003**

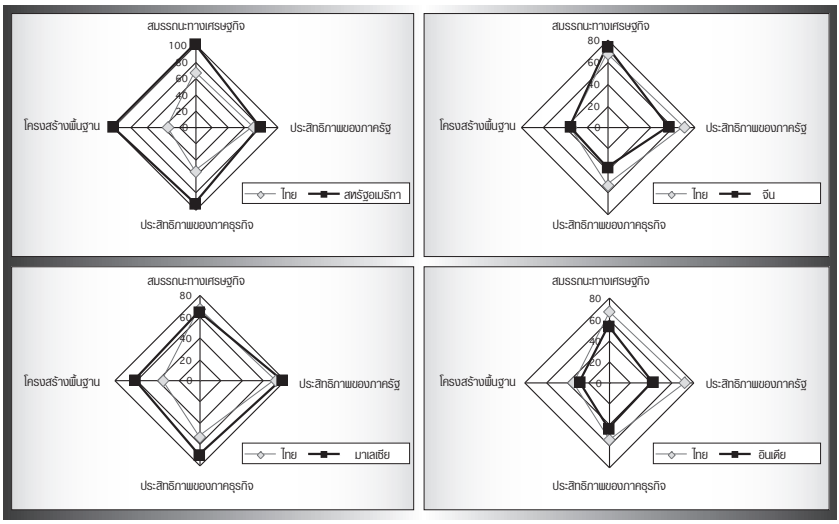
หมายเหตุ : เป็นการจัดอันดับโดยใช้วิธีการใหม่

รูปที่ 1.2 ปัจจัยหลักที่ใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย โดย IMD ปี 2542-2546



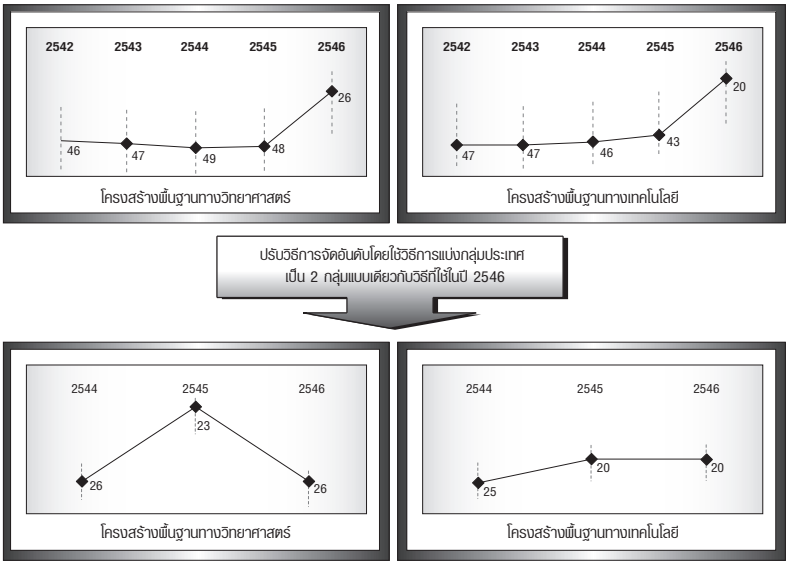
ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), World Competitiveness Yearbook **2003**

รูปที่ 1.3 การเปรียบเทียบปัจจัยหลักที่ใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขัน โดยรวมของประเทศไทย และประเทศอื่นๆ ปี 2546



ที่มา : International Institute for Management Development (IMD), World Competitiveness Yearbook **2003**

รูปที่ 1.4 อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย IMD (ใช้วิธีการที่ใช้ในปี 2546)



หมายเหตุ : ในปี 2544–2545 มีจำนวนประเทศทั้งหมด 26 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ ในขณะที่ ปี 2546 มีจำนวนประเทศทั้งหมด 30 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ โดยมีเขตเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น 4 เขตเศรษฐกิจ คือ

1) Maharashtra 2) Romania 3) Sao Paulo และ 4) Zhejiang

อย่างไรก็ตาม เมื่อลองทำการปรับวิธีการจัดอันดับของปีที่ผ่านมาให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันกับปี 2546 โดยแบ่งกลุ่มประเทศออกเป็น 2 กลุ่มตามจำนวนประชากร และจัดอันดับของประเทศไทยภายในกลุ่มประเทศที่มีจำนวนประชากรมากกว่า 20 ล้านคนขึ้นไป ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 30 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจจะพบว่า อันดับโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยลดลง 3 อันดับ จากอันดับที่ 23 ในปี 2545 เป็นอันดับที่ 26 ในปี 2546 สาเหตุสำคัญที่ทำให้ประเทศไทยมีอันดับลดลง คือ การที่ประเทศ/เขตเศรษฐกิจที่เข้าใหม่ในกลุ่มนี้ทั้ง 4 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ ได้แก่ 1) Maharashtra 2) Romania 3) Sao Paulo และ 4) Zhejiang ต่างมีความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าประเทศไทยทั้งสิ้น ในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 20 เท่ากับปี 2545 อย่างไรก็ตาม จากการที่มีประเทศ/เขตเศรษฐกิจที่เข้าใหม่ 2 เขตเศรษฐกิจ ได้แก่ Maharashtra และ Sao Paulo มีอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านนี้สูงกว่าประเทศไทย แสดงให้เห็นว่าในความเป็นจริงแล้วประเทศไทยได้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีอยู่ในระดับที่ดีขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา

สำหรับเกณฑ์ที่ IMD ใช้ประเมินขีดความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของประเทศต่างๆ ในปี 2546 มีจำนวนทั้งสิ้น 21 ปัจจัย ซึ่งลดลงจากปีที่ผ่านมา 1 ปัจจัย ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสิทธิบัตรที่ให้กับคนภายในประเทศ ทั้งนี้ ปัจจัยทั้ง 21 ปัจจัยมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

- **ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา**

ในปี 2544[2] ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาจำนวนทั้งสิ้น 306 ล้านเหรียญสหรัฐ (หรือประมาณ 13,616 ล้านบาท) ส่งผลให้ประเทศไทยได้อันดับค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งหมดของประเทศในอันดับที่ 28 จาก 30 ประเทศ เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งหมดของประเทศในปี 2543 พบว่า แม้ว่าในปี 2544 ประเทศไทยจะมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นจากปี 2543 จำนวน 876 ล้านบาท (ปี 2543 เท่ากับ 12,743 ล้านบาท) แต่จากการที่ค่าเงินบาทของประเทศไทยในปี 2544 ได้อ่อนตัวไปอยู่ในระดับ 44.53 บาทต่อ 1 เหรียญสหรัฐ (ปี 2543 อยู่ที่ระดับ 40.16 บาทต่อ 1 เหรียญสหรัฐ) ดังนั้นจึงส่งผลให้ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งหมดของประเทศไทยในรูปเหรียญสหรัฐมีค่าต่ำกว่าปีที่ผ่านมา (ปี 2543 เท่ากับ 317 ล้านเหรียญสหรัฐ)

เมื่อเทียบสัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ พบว่า ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐต่ำกว่าภาคเอกชน โดยในปี 2544 มีค่าใช้จ่ายของภาครัฐและภาคเอกชนเท่ากับ 2.91 และ 1.99 เหรียญต่อประชากร 1 คน ในขณะที่ มาเลเซียและจีนมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนสูง

[2] ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันประจำปี 2546 นั้น IMD ได้ใช้ข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศในปี 2544 เป็นข้อมูลในการจัดอันดับ

กว่าภาครัฐ โดยมาเลเซียมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐและภาคเอกชนอยู่ที่ 7.94 และ 10.96 เหรียญต่อประชากร 1 คน และจีนมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐและภาคเอกชนอยู่ที่ 3.94 และ 5.96 เหรียญต่อประชากร 1 คน

- **บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา**

ในปี 2544 ประเทศไทยมีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งประเทศอยู่ในลำดับที่ 20 (จาก 24 ประเทศที่มีข้อมูลจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งประเทศ) โดยมีจำนวนบุคลากรทั้งสิ้น คิดเป็นการทำงานเต็มเวลา หรือ FTE เท่ากับ 20,047 คน ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา (จาก 14,022 คน) และมากกว่าประเทศมาเลเซียที่มีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งประเทศเพียง 10,100 คน (ลำดับที่ 23) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาต่อจำนวนประชากร 1,000 คน แล้ว ประเทศไทยตกลงไปอยู่ในลำดับที่ 21 ในขณะที่ประเทศมาเลเซียขยับสูงขึ้นไปอยู่ในลำดับที่ 18

ในส่วนของบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคธุรกิจเอกชน คิดเป็นการทำงานเต็มเวลา พบว่า ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 20 (จาก 24 ประเทศ) โดยมีจำนวนบุคลากรดังกล่าวเท่ากับ 6,958 คน ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นจากปีที่ผ่านมาซึ่งมีจำนวนบุคลากรเพียง 5,291 คน และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคธุรกิจเอกชนต่อประชากร 1,000 คนแล้ว พบว่า ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 20 เช่นกัน โดยมีจำนวนบุคลากรเท่ากับ 0.11 คนต่อประชากร 1,000 คน

- **การวิจัยขั้นพื้นฐาน**

ในส่วนของปัจจัยด้านการวิจัยขั้นพื้นฐานซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหารระดับสูงในแต่ละประเทศว่า การวิจัยพื้นฐานสามารถช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศได้มากเพียงใดนั้น พบว่า ในปี 2546 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 19 จาก 30 ประเทศ โดยมีคะแนนเท่ากับ 4.52 จาก 10 คะแนน (ซึ่งสูงกว่าปีที่ผ่านมาซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 4.10) ทั้งนี้ คะแนนที่มากขึ้นนี้ อาจช่วยสะท้อนให้เห็นว่า ในปัจจุบันผู้บริหารระดับสูงต่างๆ ได้เล็งเห็นบทบาทของการวิจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศเพิ่มมากขึ้น

- **บัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์**

สัดส่วนของบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมต่อจำนวนบัณฑิตทั้งหมดของประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 22 (จาก 27 ประเทศ) โดยมีจำนวนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ร้อยละ 26.13 จากจำนวนบัณฑิตทั้งหมด ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาเล็กน้อย (ปี 2545 เท่ากับร้อยละ 26.10) ในขณะที่ประเทศจีนเป็นประเทศที่มีสัดส่วนของจำนวนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมสูงสุดเป็นอันดับ 1 (ร้อยละ 73.29)

- **บทความตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวารสารมาตรฐานสากล**

จำนวนบทความตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวารสารมาตรฐานสากล ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 24 จาก 30 ประเทศ โดยมีจำนวนบทความทั้งสิ้นจำนวน 470 บทความ[3] ซึ่งน้อยกว่าปีที่ผ่านมา (ปี 2545 จำนวน 536 บทความ)

- **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน**

ในส่วนของความคิดเห็นของผู้บริหารระดับสูงเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้นพบว่า ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 17 จาก 30 ประเทศ โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.27 ซึ่งสูงกว่าปีที่ผ่านมา (ปี 2545 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.05) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงทัศนคติในแง่ที่ดีขึ้นของผู้บริหารระดับสูงที่มีต่อการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

- **วิทยาศาสตร์กับการศึกษาและเยาวชน**

ในส่วนของความคิดเห็นที่มีต่อความสนใจของเด็กและเยาวชนไทยที่มีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นพบว่า ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 22 จาก 30 ประเทศ โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.58 ซึ่งสูงกว่าปีที่ผ่านมา (ปี 2545 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.20)

- **รางวัลโนเบล**

ในเรื่องของจำนวนรางวัลโนเบลนั้น ประเทศไทยไม่เคยได้รับรางวัลโนเบลเลย ดังนั้นอันดับความสามารถในด้านนี้ของประเทศไทยจึงอยู่ในอันดับที่ 15 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้าย เนื่องจากมีประเทศที่ไม่เคยได้รับรางวัลโนเบลมาก่อนจำนวนมาก

- **จำนวนสิทธิบัตรที่ให้กับผู้มีถิ่นฐานภายในประเทศ**

ประเทศไทยมีจำนวนสิทธิบัตรที่ให้กับผู้มีถิ่นฐานภายในประเทศอยู่ในอันดับที่ 22 จาก 30 ประเทศ โดยมีจำนวนสิทธิบัตรที่ให้ต่อผู้มีถิ่นฐานภายในประเทศเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 65 รายการ (เป็นจำนวนเฉลี่ยของสิทธิบัตรที่ได้รับการจดทะเบียนในช่วงปี 2541-2543) ซึ่งสูงขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา 22 รายการ ทั้งนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่าจำนวนสิทธิบัตรของไทยที่ทาง IMD นำมาใช้ในการจัดอันดับความสามารถของประเทศ ซึ่งนำมาจาก World Intellectual Property Organization (WIPO) นั้นค่อนข้างต่ำกว่าจำนวนสิทธิบัตรที่จัดเก็บโดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา (ปี 2541-2543 เฉลี่ยเท่ากับ 80 รายการ) ทั้งนี้ มีสาเหตุมาจากการที่ WIPO มีข้อมูลสิทธิบัตรของประเทศไทยในช่วงเวลา

[3] วิธีการนับจำนวนบทความของ IMD จะใช้วิธีการเฉลี่ยคะแนนให้กับประเทศต่างๆ ที่ร่วมเขียนบทความนั้นๆ (partial assignment) เช่น หากบทความหนึ่งมีผู้เขียนมาจาก 2 ประเทศ จะได้คะแนนประเทศละ 0.5 คะแนน ดังนั้น จำนวนบทความรวมของ IMD จึงต่ำกว่าจำนวนบทความจริง

ดังกล่าวเพียง 2 ปี คือปี 2541 และ 2543 แต่ IMD ได้นำตัวเลขดังกล่าวมาคำนวณเป็นตัวเลขเฉลี่ยของ 3 ปี จึงทำให้ตัวเลขค่าเฉลี่ยของจำนวนสิทธิบัตรในช่วงปี 2541-2543 ที่ IMD นำมาใช้ต่ำกว่าความเป็นจริง

- **จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับความคุ้มครองในต่างประเทศ**

ในส่วนของจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับความคุ้มครองในต่างประเทศนั้น ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 22 จาก 26 ประเทศ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43 รายการ ซึ่งลดลงกว่าปีที่ผ่านมา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยที่ 49 รายการ

- **การคุ้มครองสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์**

การปกป้องและคุ้มครองสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์ซึ่งเป็นผลจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหารระดับสูงของประเทศนั้นพบว่า ในปี 2546 ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 17 จาก 30 ประเทศ โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.92 ซึ่งสูงขึ้นกว่าปีที่ผ่านมาเล็กน้อย (ปี 2545 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.89)

- **จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับทั้งหมดต่อประชากร 100,000 คน**

จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับต่อประชากร 100,000 คน ของประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 21 จาก 27 ประเทศ โดยมีจำนวนสิทธิบัตรต่อประชากร 100,000 คน เฉลี่ยเท่ากับ 2.6 รายการ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาเล็กน้อย (ปี 2545 มีจำนวนสิทธิบัตรเฉลี่ยเท่ากับ 2 รายการ)

- **ประสิทธิภาพการผลิตสิทธิบัตรต่อจำนวนบุคลากรในภาคธุรกิจเอกชน**

อันดับความสามารถด้านประสิทธิภาพของการผลิตสิทธิบัตรต่อจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคธุรกิจของประเทศไทย ในปี 2546 อยู่ในลำดับที่ 5 โดยมีสัดส่วนของสิทธิบัตรต่อบุคลากรที่ 81.3 ซึ่งสูงขึ้นเล็กน้อยจากปีที่ผ่านมา (ปี 2545 มีสัดส่วนของสิทธิบัตรต่อบุคลากรเท่ากับ 81)

จากการเปรียบเทียบดัชนีย่อยภายในปัจจัยย่อยด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมดแล้วจะพบว่าในปีนี้ดัชนีย่อยส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยหรือคะแนนเพิ่มสูงขึ้นกว่าปีที่ผ่านมาเกือบทุกตัว ยกเว้นใน 6 ดัชนี ได้แก่ 1. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศ 2. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศต่อประชากร 3. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคธุรกิจเอกชน 4. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของธุรกิจเอกชนต่อประชากร 5. จำนวนบทความวิทยาศาสตร์ของคนไทยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารมาตรฐานสากล และ 6. จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับความคุ้มครองในต่างประเทศ

ในส่วนของดัชนีย่อยภายใต้โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันประจำปี 2546 มีจำนวนทั้งสิ้น 20 ดัชนี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม สำหรับปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวมีเพียง 5 ปัจจัย ได้แก่ ความร่วมมือทางด้านเทคโนโลยี การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เงินทุนสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยี มูลค่าการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีขั้นสูง (เหรียญสหรัฐ) และสัดส่วนการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมของประเทศ

- **ความร่วมมือทางเทคโนโลยี**

ในปีนี้ประเทศไทยมีอันดับความร่วมมือทางเทคโนโลยีอยู่ในอันดับที่ 13 จาก 30 ประเทศ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.12 ซึ่งสูงกว่าปีที่ผ่านมา (ปี 2545 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.43) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้บริหารระดับสูงมองว่าปัจจุบันประเทศไทยมีความร่วมมือทางด้านเทคโนโลยีเพิ่มสูงขึ้น

- **การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี**

การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของประเทศไทย ในปี 2546 อยู่ในอันดับที่ 17 จาก 30 ประเทศ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.80 ซึ่งสูงกว่าปีที่ผ่านมาเล็กน้อย (ปี 2545 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.24) ทั้งนี้เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงทัศนคติในแง่ที่ดีขึ้นของผู้บริหารต่อการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของคนไทย

- **เงินทุนสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยี**

เงินทุนสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทย ในปี 2546 อยู่ในอันดับที่ 16 จาก 30 ประเทศ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ซึ่งสูงกว่าปีที่ผ่านมา (ปี 2545 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.82)

- **มูลค่าการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีขั้นสูง (เหรียญสหรัฐ)**

มูลค่าการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีขั้นสูงของประเทศไทย ในปี 2546 อยู่ในอันดับที่ 13 จาก 29 ประเทศ โดยมีมูลค่าการส่งออกทั้งหมดเท่ากับ 15,286 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งเพิ่มขึ้นกว่าปีที่ผ่านมาจำนวน 1,337 ล้านเหรียญสหรัฐ

- **สัดส่วนการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมของประเทศ**

สัดส่วนการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมของประเทศไทย ในปีนี้ อยู่ในอันดับที่ 3 จาก 28 ประเทศ โดยมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 31.68 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมทั้งหมด ซึ่งลดลงจากปีที่ผ่านมาเล็กน้อย (ร้อยละ 0.65)

จากการเปรียบเทียบดัชนีย่อยทางด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีทั้ง 5 ดัชนีจะเห็นได้ว่ามีเพียงดัชนีเกี่ยวกับสัดส่วนการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมของประเทศเพียงดัชนีเดียวเท่านั้นที่มีค่าลดลง ส่วนดัชนีอื่นๆ ขยับค่าหรือคะแนนสูงขึ้นทั้งหมด

1.2 การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยโดย WEF

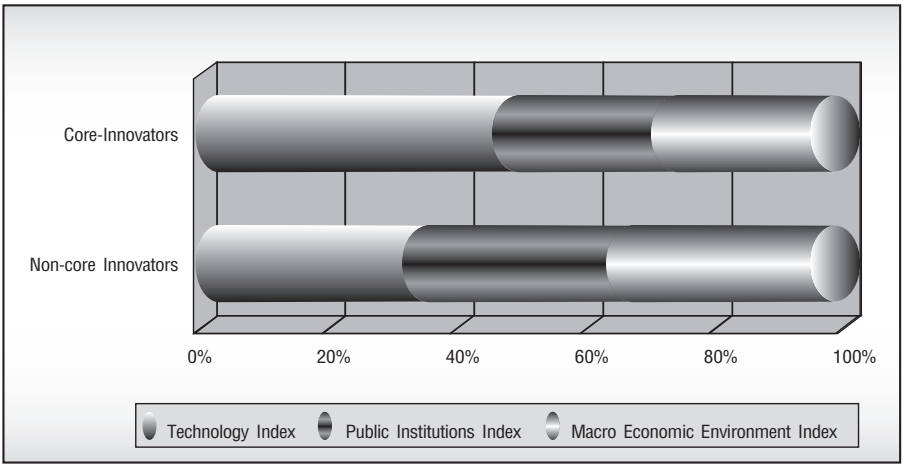
Global Competitiveness Report เป็นรายงานการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ อีกฉบับหนึ่งซึ่งจัดทำโดย World Economic Forum (WEF) โดยรายงานฉบับล่าสุดซึ่งเป็นฉบับประจำปี 2546 มีจำนวนประเทศสมาชิกทั้งหมด 102 ประเทศ เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา 22 ประเทศ วิธีการในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของ WEF นั้นมีปัจจัยที่ใช้ในการจัดอันดับรวมทั้งสิ้น 160 ปัจจัย ประกอบด้วยทั้งข้อมูลทางสถิติ และข้อมูลการสำรวจที่ได้จากความเห็นของผู้บริหาร ซึ่งในรายงานฉบับประจำปี 2546 นี้มีผู้บริหารทั้งโลกตอบแบบสำรวจทั้งสิ้นจำนวน 7,741 ราย

WEF แบ่งการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันออกเป็น 2 วิธี คือ 1) Growth Competitiveness Index (GCI) ใช้วิเคราะห์แนวโน้มการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจระดับมหภาคในระยะกลางและระยะยาว และ 2) Business Competitiveness Index (BCI) ใช้วิเคราะห์เศรษฐกิจระดับจุลภาค ในส่วนของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะอยู่ในการประเมินแบบ GCI ซึ่งในเอกสารฉบับนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น

ปัจจัยหลักที่ใช้ในการจัดอันดับโดยวิธีการประเมินแบบ GCI มี 3 ประเภท ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจมหภาค 2) สถาบันภาครัฐ และ 3) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ในการประเมินแบบ GCI มีวิธีการประเมินแตกต่างกันตามประเภทของประเทศสมาชิกซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม (รูปที่ 1.5) ดังนี้

1) ประเทศที่มีความสามารถด้านนวัตกรรม
   - ให้น้ำหนักด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี 1/2
   - ให้น้ำหนักด้านสถาบันของรัฐ 1/4
   - ให้น้ำหนักด้านสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจมหภาค 1/4
2) ประเทศที่ไม่มีความสามารถด้านนวัตกรรม
   - ให้น้ำหนักด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี 1/3
   - ให้น้ำหนักด้านสถาบันของรัฐ 1/3
   - ให้น้ำหนักด้านสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจมหภาค 1/3

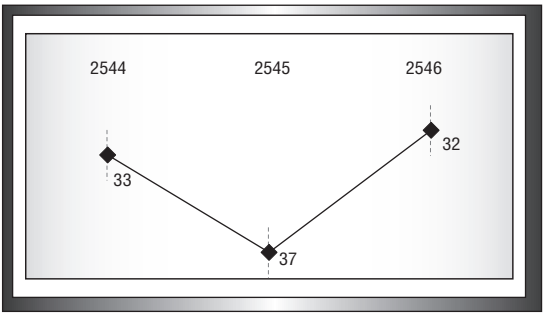
รูปที่ 1.5 ปัจจัยหลักที่ใช้ในการจัดอันดับโดยวิธีการประเมินแบบ GCI



ที่มา : World Economic Forum (WEF), The Global Competitiveness Report **2003–2004**

ผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันโดยใช้วิธีการประเมินแบบ GCI ในปี 2546 ประเทศไทยมีอันดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมอยู่ในอันดับที่ 32 จาก 102 ประเทศ ซึ่งเป็นอันดับที่ดีขึ้นกว่าปี 2545 ถึง 5 อันดับ (จากอันดับที่ 37 มาเป็นอันดับที่ 32) ทั้งนี้ ผลของการจัดอันดับความสามารถโดย WEF ในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันประจำปี 2546 โดย IMD ซึ่งเลื่อนอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยขึ้นจากอันดับที่ 13 ในปี 2545 มาเป็นอันดับที่ 10 ในปี 2546 (รูปที่ 1.6)

รูปที่ 1.6 อันดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวม ปี 2544-2546 (วิธีประเมินแบบ GCI)



ที่มา : World Economic Forum (WEF), The Global Competitiveness Report **1999–2003**

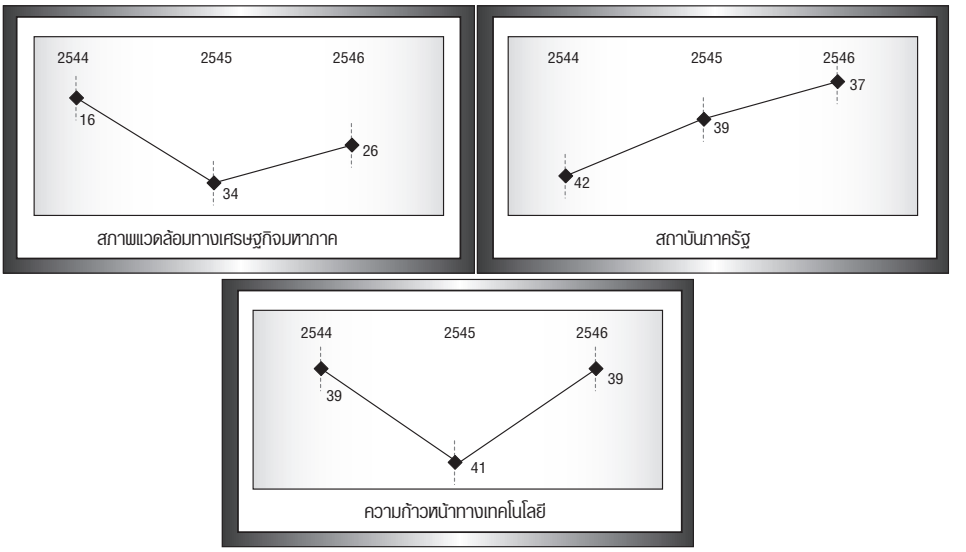
หมายเหตุ : ในปี 2544 มีจำนวนประเทศสมาชิกทั้งหมด 75 ประเทศ

ในปี 2545 มีจำนวนประเทศสมาชิกทั้งหมด 80 ประเทศ

ในปี 2546 มีจำนวนประเทศสมาชิกทั้งหมด 102 ประเทศ

อันดับความสามารถโดยรวมของประเทศที่สูงขึ้นนี้เป็นผลมาจากการขยับอันดับที่สูงขึ้นของปัจจัยหลักในทุกๆ ปัจจัย ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจมหภาค จากอันดับที่ 34 เป็นอันดับที่ 26 สถาบันภาครัฐ จากอันดับที่ 39 เป็นอันดับที่ 37 และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี จากอันดับที่ 41 เป็นอันดับที่ 39 (รูปที่ 1.7)

รูปที่ 1.7 ปัจจัยหลักที่ใช้ในการจัดอับความสามารถในการแข่งขัน (แบบ GCI) ปี 2544-2546



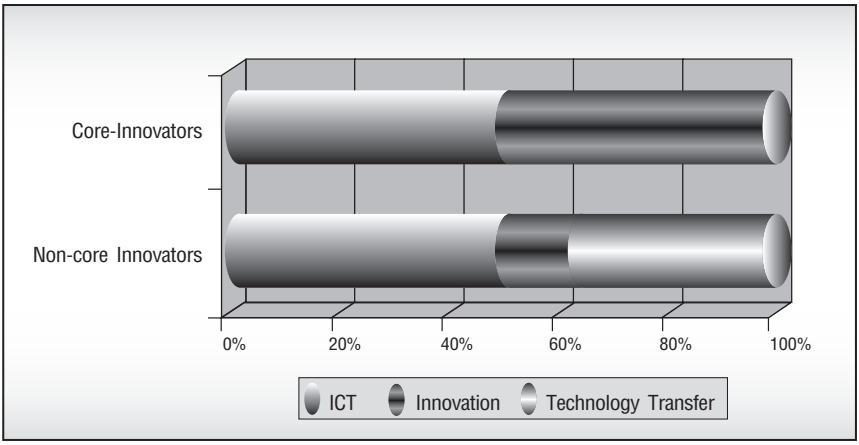
ที่มา : World Economic Forum (WEF), The Global Competitiveness Report **1999–2003**

สำหรับการจัดอันดับด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี WEF ได้แบ่งกลุ่มประเทศสมาชิกออกเป็น 2 กลุ่ม เช่นเดียวกับการจัดอันดับโดยรวม โดยใช้เกณฑ์จำนวนการจดสิทธิบัตร ถ้าประเทศใดมีจำนวนการจดสิทธิบัตรมากกว่า 15 รายการ ต่อจำนวนประชากร 1 ล้านคน ถือเป็นประเทศที่มีความสามารถด้านนวัตกรรม และประเทศที่มีจำนวนการจดสิทธิบัตรน้อยกว่านั้น ถือเป็นประเทศที่ไม่มีความสามารถด้านนวัตกรรม

ทั้งนี้ ประเทศสมาชิก 2 กลุ่มนี้จะถูกประเมินด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยประเทศที่มีความสามารถด้านนวัตกรรม (core technology-innovating economy) จะได้น้ำหนักในด้านนวัตกรรมเป็นหลัก ในขณะที่ประเทศที่ไม่มีความสามารถด้านนวัตกรรม (non-core technology-innovating economy) จะได้น้ำหนักในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นหลัก (รูปที่ 1.8)

1) ประเทศที่มีความสามารถด้านนวัตกรรม
   - ให้น้ำหนักด้านนวัตกรรม 1/2
   - ให้น้ำหนักด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 1/2

รูปที่ 1.8 วิธีการประเมินความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของแต่ละประเทศโดย WEF



ที่มา : World Economic Forum (WEF), The Global Competitiveness Report **2003–2004**

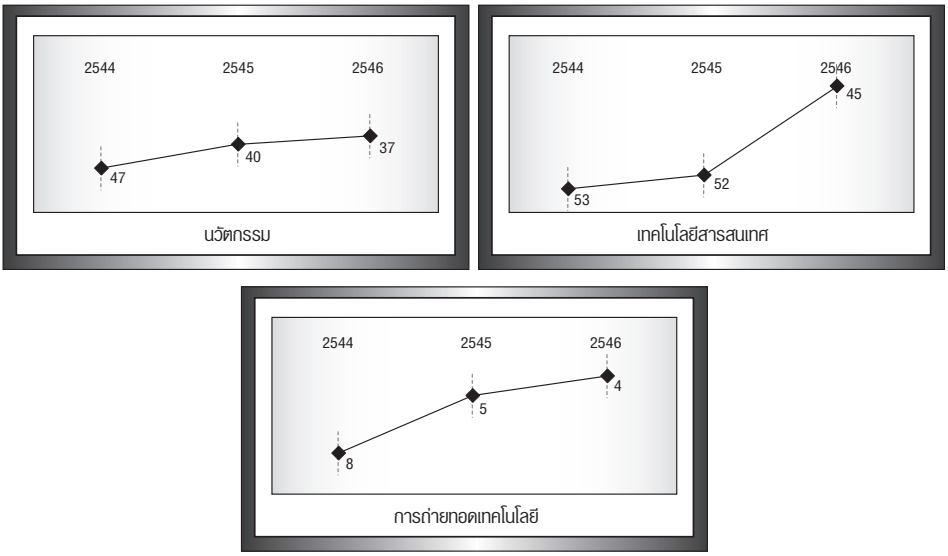
2) ประเทศที่ไม่มีความสามารถด้านนวัตกรรม

- ให้น้ำหนักด้านนวัตกรรม 1/8
- ให้น้ำหนักด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี 3/8
- ให้น้ำหนักด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 1/2

ผลการจัดอันดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปี 2546 พบว่า ประเทศไทยมีอันดับสูงขึ้น 2 อันดับ (จากอันดับที่ 41 ในปี 2545 เป็น อันดับที่ 39 ในปี 2546) และเมื่อพิจารณาอันดับของปัจจัยย่อยที่ใช้ในการจัดอันดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี พบว่า ปัจจัยย่อยทั้ง 3 ปัจจัย มีอันดับที่สูงขึ้นจากปีที่ผ่านมา โดยด้านนวัตกรรมมีอันดับสูงขึ้น 3 อันดับ (จากอันดับที่ 40 เป็น 37) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีอันดับสูงขึ้น 7 อันดับ (จากอันดับที่ 52 เป็น 45) และด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีอันดับสูงขึ้น 1 อันดับ (จากอันดับที่ 5 เป็น 4) (รูปที่ 1.9)

สำหรับเกณฑ์การประเมินที่ใช้ในการจัดอันดับความสามารถด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ได้แก่ วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยี การทำงานวิจัยและพัฒนา ความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างภาคธุรกิจและมหาวิทยาลัย การส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ และคมนาคมจากภาครัฐ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ การแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต เช่น คุณภาพของอินเทอร์เน็ต (จำนวนการหยุดชะงักในระหว่างการใช้บริการ) และราคาการให้บริการ จำนวนโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

รูปที่ 1.9 ปัจจัยย่อยที่ใช้ในการจัดอันดับความสามารถด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ปี 2546 โดย WEF



ที่มา : The Global Competitiveness Report **1999–2003**, World Economic Forum (WEF)

1.3 สรุป

ผลจากการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศของหน่วยงานทั้ง 2 แห่ง ได้ชี้ประเด็นที่สำคัญประเด็นหนึ่งตรงกันคือ ในภาพรวมแล้วความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยได้ปรับตัวอยู่ในอันดับที่ดีขึ้นกว่าปีที่ผ่านมาเล็กน้อย โดย IMD ได้จัดให้ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 10 จาก 30 ประเทศ ซึ่งสูงกว่าปี 2545 3 อันดับ ในขณะที่ WEF ได้จัดให้ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 32 จาก 102 ประเทศ ซึ่งสูงกว่าอันดับในปี 2545 ถึง 5 อันดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ที่นำมาใช้ประเมินความสามารถในการแข่งขันของประเทศแล้วจะพบว่า ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานนั้นเป็นปัจจัยที่มีการขยับอันดับน้อยที่สุด อีกทั้งยังเป็นปัจจัยที่ได้อันดับต่ำที่สุดในบรรดาปัจจัยทั้งหมดที่ถูกนำมาใช้ในการจัดอันดับ กล่าวคือ ในขณะที่ สมรรถนะทางเศรษฐกิจ ประสิทธิภาพของภาครัฐ และประสิทธิภาพของภาคธุรกิจอยู่ในอันดับที่ 7 5 และ 9 ตามลำดับนั้น ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานถูกจัดให้อยู่ในอันดับที่ 16 ซึ่งเป็นอันดับที่ต่ำกว่ากึ่งกลางเพียงอันดับเดียวเท่านั้น ทั้งนี้ หากพิจารณาลึกลงไปถึงปัจจัยย่อยในปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานจะพบว่า โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยที่ประเทศไทยมีความอ่อนแอมากที่สุด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า แม้ว่าจะได้มีความพยายามในการแก้ไขปัญหาความอ่อนแอของความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศสำเร็จแล้วในระดับหนึ่ง กล่าวคือ ประเทศไทยสามารถหลุดพ้นจากสภาพการมีอันดับความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในลำดับสุดท้ายแล้วก็ตาม แต่เมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ แล้ว ประเทศไทยยังคงอยู่ในอันดับที่ 26 ดังนั้น เราคงต้องยอมรับความเป็นจริงและให้ความ

สำคัญกับการพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศอย่างจริงจัง ซึ่งจะต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกๆ ฝ่ายในการเข้ามาร่วมกันแก้ไขปัญหานี้ มิฉะนั้น เป้าหมายที่ตั้งไว้ตามแผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2556) ที่กำหนดให้สิ้นสุดแผนในปี 2556 ประเทศไทยจะมีอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงกว่าจุดกึ่งกลางของ IMD คงจะไม่สามารถบรรลุผลได้

บทที่ 2

ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนานับเป็นดัชนีที่สำคัญดัชนีหนึ่งในกลุ่มดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาเป็นรากฐานของการสร้างและการพัฒนาความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะทำให้ประเทศเจริญก้าวหน้าและสามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ได้ในยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ (knowledge-based economy) ซึ่งต้องอาศัยความรู้และนวัตกรรมเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาประเทศ

Frascati Manual ซึ่งเป็นคู่มือมาตรฐานสากลในการจัดเก็บข้อมูลด้านการวิจัยและพัฒนา ได้ให้คำนิยามของการวิจัยและพัฒนา หมายถึง งานที่มีลักษณะสร้างสรรค์ ซึ่งกระทำอย่างเป็นระบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มพูนคลังความรู้ รวมทั้งความรู้ที่เกี่ยวกับมนุษย์ วัฒนธรรมและสังคม และการใช้ความรู้เหล่านี้เพื่อค้นพบวิธีการใช้ประโยชน์ใหม่ๆ

ดัชนีสำคัญเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่ ดัชนีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา และดัชนีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา โดยในส่วนของดัชนีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนานั้น จะจัดทำในรูปของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาแยกตามประเภทของหน่วยงานที่ดำเนินการวิจัย (sector of performance) เช่น ภาครัฐ ภาคอุดมศึกษา ภาคธุรกิจเอกชนและภาคเอกชนไม่ค้ากำไร และแยกตามแหล่งที่มาของเงินทุน (source of fund) ในการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GERD/GDP)

ในส่วนของบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนานั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. นักวิจัย ได้แก่ บุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับเรื่องของแนวความคิดหรือการสร้างสรรค์ความรู้ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ วิธีการและระบบใหม่ๆ ซึ่งรวมถึงผู้บริหารโครงการวิจัยหรือผู้จัดการโครงการวิจัยด้วย
2. ผู้ช่วยนักวิจัย ได้แก่ บุคลากรซึ่งผ่านการฝึกฝนด้านวิชาชีพหรือด้านเทคนิคในสาขาวิชาการต่างๆ โดยจะทำงานภายใต้การควบคุมดูแลของนักวิจัยเพื่ออำนวยความสะดวกให้งานของนักวิจัยดำเนินไปได้ด้วยดี เช่น พนักงานสัมภาษณ์ โปรแกรมเมอร์ พนักงานเตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์สำหรับการทดลอง การทดลอง การวิเคราะห์ คำนวณ บันทึกการวัดผล และดำเนินการในเรื่องอุปกรณ์และเครื่องจักรเฉพาะอย่างเป็นพิเศษ เป็นต้น
3. ผู้ที่ทำงานสนับสนุน ได้แก่ บุคลากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย เช่น เลขานุการ พนักงานพิมพ์ ช่างฝีมือ คนงานเกษตร และเจ้าหน้าที่การเงินของโครงการวิจัย เป็นต้น

2.1 กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลด้านการวิจัยและพัฒนา และกิจกรรมนวัตกรรมทางเทคโนโลยีของประเทศไทยครั้งแรกเมื่อปี 2543 ซึ่งเป็นการสำรวจข้อมูลด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมการผลิตของปี 2542 ต่อมา ในช่วงเดือนตุลาคม 2545 ถึง มีนาคม 2546 ได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลดังกล่าวเป็นครั้งที่สอง ซึ่งการดำเนินงานในครั้งนี้เป็นการจัดเก็บข้อมูลด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการของปี 2543 และ 2544 ทั้งนี้ วิธีการที่ใช้ในการสำรวจครั้งที่สองยังคงเป็นการใช้แบบสอบถาม ซึ่งได้มีการปรับปรุงและพัฒนาจากการสำรวจในครั้งแรกให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการอธิบายความหมายของการวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยบริษัทในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการที่มีรายได้ในปี 2544 มากกว่า 12 ล้านบาท จำนวนทั้งสิ้น 26,162 บริษัท จากนั้นได้ใช้วิธีการทางสถิติเพื่อสุ่มตัวอย่างบริษัทขึ้นมาจำนวน 6,082 บริษัท สำหรับใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจและจัดส่งแบบสอบถามไปยังบริษัทในกลุ่มนี้ ทั้งนี้ สำนักงานฯ ได้รับแบบสอบถามที่สมบูรณ์กลับคืนมาทั้งสิ้นจำนวน 2,246 ชุด คิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 37 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งออกทั้งหมด

เมื่อได้รับข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแล้ว มีการนำข้อมูลเหล่านั้นมาถ่วงน้ำหนักตามประเภทของอุตสาหกรรมและขนาดของสถานประกอบการ เพื่อประเมินหาข้อมูลของประชากรทั้งหมด ทำให้ได้ข้อมูลภาพรวมของทั้งประเทศด้านกิจกรรมการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรม อาทิ ประมาณการค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศ และประมาณการจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาที่มีอยู่ในประเทศ

ผลจากการสำรวจพบว่า ในปี 2544 บริษัทที่มีการทำกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนาคิดเป็นร้อยละ 8 ของกลุ่มตัวอย่างการสำรวจ ซึ่งลดลงจากการสำรวจครั้งแรกในปี 2542 ที่คิดเป็นร้อยละ 14 ของกลุ่มตัวอย่างการสำรวจ เมื่อนำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างประมาณการตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาข้อมูลของประชากรทั้งหมดในระดับประเทศพบว่า ประมาณการค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของประเทศโดยรวมคิดเป็น 5,283 ล้านบาทในปี 2544 (จากภาคการผลิต 5,221 ล้านบาท และภาคบริการ 62 ล้านบาท) ซึ่งยืนยันผลการสำรวจครั้งแรกในปี 2542 ว่า ตัวเลขค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนอยู่ในระดับประมาณห้าพันล้านบาท นอกจากนี้ตัวเลขด้านสัดส่วนของค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาต่อยอดขายของบริษัทซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงลักษณะความสำคัญต่อกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาของบริษัทนั้น พบว่า ภาคการผลิตมีสัดส่วนเท่าเดิมคือ คิดเป็นร้อยละ 2.63 ของยอดขาย และภาคบริการมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 0.8 ของยอดขาย ในปี 2544

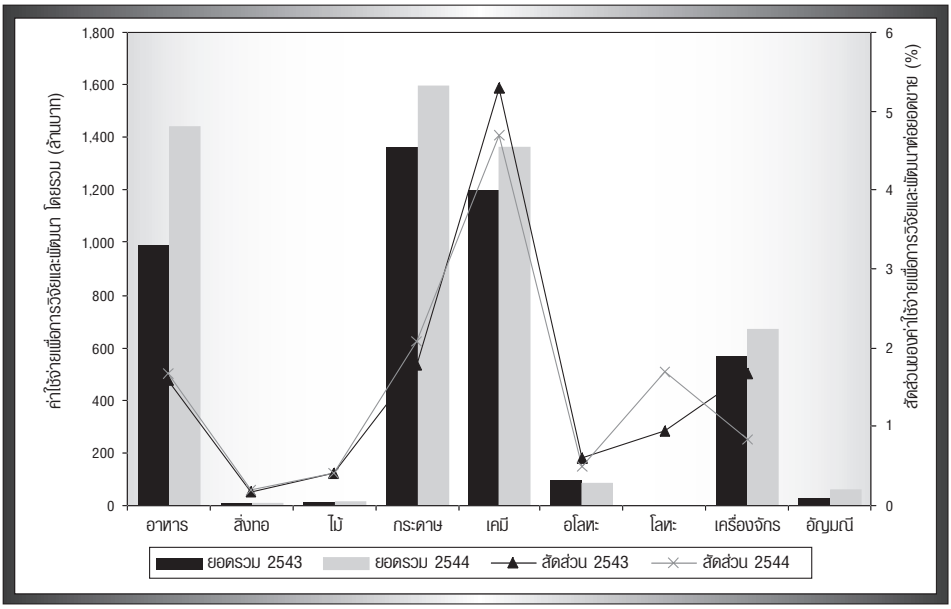
2.1.1 กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในภาคการผลิต

เมื่อจำแนกบริษัทที่มีการทำการวิจัยและพัฒนาออกตามประเภทอุตสาหกรรมการผลิต พบว่า ในปี 2543 และ 2544 อุตสาหกรรมกระดาษมีค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนามากที่สุดอยู่ในระดับ 1,594 ล้านบาทในปี 2544 (ดังแสดงในรูปที่ 2.1) รองลงมาได้แก่ อุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมอาหาร ส่วนอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นมีค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาน้อยที่สุด ซึ่งต่างจากการสำรวจครั้งแรกในปี 2542 ที่อุตสาหกรรมอาหารมีค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาสูงสุด[4]

ในด้านสัดส่วนของค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาต่อยอดขายนั้น อุตสาหกรรมเคมีกลับมีสัดส่วนสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 4.69 ในปี 2544 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ว่าอุตสาหกรรมเคมีเป็นอุตสาหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้มข้น (science and technology intensive) มีความจำเป็นในการทำการวิจัยและพัฒนา ตามมาด้วยอุตสาหกรรมกระดาษและเครื่องจักร ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจในครั้งแรก

[4] ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มบริษัทขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในอุตสาหกรรมอาหาร ที่เคยเข้าร่วมการสำรวจในครั้งแรก ไม่ได้เข้าร่วมในการสำรวจครั้งที่สอง

รูปที่ 2.1 ค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาในภาคการผลิตโดยรวมและสัดส่วนของค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาต่อยอดขาย จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม ปี 2543-2544



ในด้านจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาพบว่า ณ เดือนธันวาคม 2544 (ดังแสดงในตารางที่ 2.1) ประมาณการบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศในภาคการผลิตโดยรวมอยู่ที่ระดับ 9,037 คน โดยที่อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ จ้างบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 31 ของจำนวนบุคลากรทั้งหมด รองลงมาได้แก่อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจในครั้งแรก ส่วนอุตสาหกรรมไม้มีการว่าจ้างบุคลากรทางด้านการวิจัยและพัฒนาน้อยที่สุด โดยรวมแล้วส่วนใหญ่เป็นการจ้างนักวิจัยที่ไม่ใช่ระดับปริญญาเอก

ตารางที่ 2.1 จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมการผลิต จำแนกตามประเภทอุตสาหกรรม และประเภทบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา ปี 2544

หน่วย : คน

ภาคอุตสาหกรรม	นักวิจัยระดับปริญญาเอก	นักวิจัยที่ไม่ใช่ระดับปริญญาเอก	ช่างเทคนิค	พนักงานด้านการจัดการบริหารและธุรการ	พนักงานด้านการวิจัยและพัฒนาอื่นๆ	รวม	ร้อยละ
อาหาร เครื่องดื่ม ยาสูบ	36	1,579	553	375	258	2,801	**31**
สิ่งทอ หนัง เครื่องหนัง	0	27	13	15	0	55	**0.6**
ไม้ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้	0	9	0	9	0	18	**0.3**
กระดาษ การพิมพ์	119	452	200	13	22	806	**8.9**
เคมีภัณฑ์ ปิโตรเลียม ถ่านหิน ยาง พลาสติก	107	1,321	712	258	145	2,543	**28.1**
อโลหะ แก้ว เซรามิค	8	63	17	0	4	92	**1**
โลหะพื้นฐาน	8	48	179	88	79	402	**4.5**
เครื่องจักรและอุปกรณ์	94	1,184	548	224	167	2,217	**24.5**
อัญมณี เครื่องประดับ	3	53	33	14	0	103	**1.1**
รวม (คน)	**375**	**4,736**	**2,255**	**996**	**675**	**9,037**	**100**

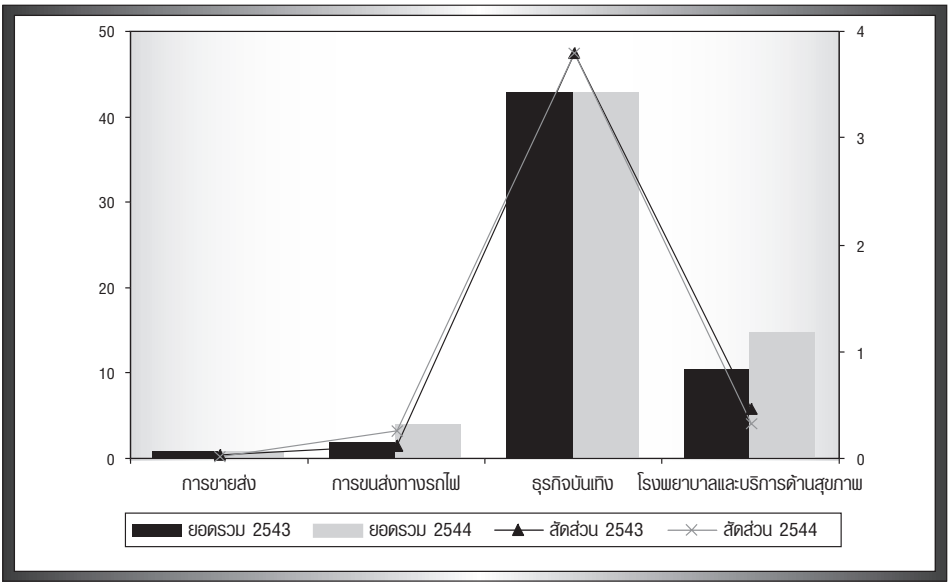
หมายเหตุ : ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2544

2.1.2 กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในภาคการบริการ

จากผลการสำรวจพบว่า ยอดค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาในภาคการบริการของทั้งประเทศในปี 2543 เท่ากับ 56 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นร้อยละ 11 ในปี 2544 เป็น 62 ล้านบาท โดยที่ธุรกิจบันเทิง มีค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาสูงสุด อยู่ที่ระดับ 43 ล้านบาท และธุรกิจการขายส่งมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดคือ 0.8 ล้านบาทในปี 2544 (ดังแสดงในรูปที่ 2.2) ในด้านสัดส่วนของค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคบริการต่อยอดขายนั้นนับว่ามีสัดส่วนน้อยมากเมื่อเทียบกับในภาคการผลิต

ในด้านจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา ณ เดือนธันวาคม 2544 จากการประเมินหาข้อมูลของทั้งประเทศ พบว่ามีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคบริการทั้งสิ้น 674 คน ธุรกิจให้บริการที่ปรึกษาเกี่ยวกับความรู้ต่างๆ มีการว่าจ้างบุคลากรด้านวิจัยและพัฒนามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 76.9 โดยทั่วไปแล้วมีการว่าจ้างนักวิจัยที่ไม่ใช่ระดับปริญญาเอกมากที่สุด ทั้งนี้ไม่มีบริษัทใดเลยในภาคบริการที่ว่าจ้างนักวิจัยระดับปริญญาเอก (ตารางที่ 2.2)

รูปที่ 2.2 ค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาในภาคการบริการโดยรวมและสัดส่วนของค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาต่อยอดขาย จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม ปี 2543-2544



ตารางที่ 2.2 จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคการบริการ จำแนกตามประเภทอุตสาหกรรม และประเภทของบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา ปี 2544

หน่วย : คน

ภาคอุตสาหกรรม	นักวิจัยระดับปริญญาเอก	นักวิจัยที่ไม่ใช่ระดับปริญญาเอก	ช่างเทคนิค	พนักงานด้านการจัดการบริหารและธุรการ	พนักงานด้านการวิจัยและพัฒนาอื่นๆ	รวม	ร้อยละ
การขายส่ง	0	14	5	2	0	21	**3.1**
การขนส่งทางรถไฟ	0	46	5	0	0	51	**7.6**
บริการการเงิน	0	15	0	0	0	15	**2.2**
การประกันภัย	0	8	0	0	0	8	**1.2**
บริการที่ปรึกษาเกี่ยวกับความรู้ต่างๆ	0	400	71	47	0	518	**76.9**
โรงพยาบาลและบริการด้านสุขภาพ	0	5	0	0	0	5	**0.7**
ธุรกิจบันเทิง	0	26	21	9	0	56	**8.3**
รวม (คน)	**0**	**514**	**102**	**58**	**0**	**674**	**100**

2.2 กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐ

ข้อมูลกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐที่จะได้กล่าวถึงต่อไปนี้ มาจากข้อมูลที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ดำเนินการจัดเก็บจากสำนักงบประมาณและจากกรมบัญชีกลาง ทั้งนี้ ในการจัดเก็บตัวเลขดังกล่าวได้ใช้วิธีการและนิยามของการวิจัยและพัฒนาตามคู่มือ Frascati ฉบับปี ค.ศ. 2002 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับประเทศต่างๆ ได้

การจัดเก็บข้อมูลในครั้งนี้ ได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ข้อมูลงบประมาณการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐบาลไทยในช่วงปี 2544-2546 และ 2) ข้อมูลค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐบาลไทยในช่วงปี 2544 และ 2545 ซึ่งเป็นการจัดเก็บข้อมูลต่อเนื่องจากครั้งที่ผ่านมา ทั้งนี้ ข้อมูลด้านงบประมาณมาจากการจัดสรรงบประมาณของสำนักงบประมาณ และข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายมาจากตัวเลขการเบิกจ่ายเงินงบประมาณจากกรมบัญชีกลาง

2.2.1 งบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนา

ผลจากการจัดเก็บข้อมูลงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนา พบว่า ในปี 2546 ประเทศไทยมีงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนา 10,541 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2545 และปี 2544 คิดเป็นร้อยละ 26 และ 21 ตามลำดับ โดยหน่วยงานที่ได้รับงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาสูงสุด 3 อันดับแรก ในปี 2544-2545 ได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทบวงมหาวิทยาลัย ในขณะที่กระทรวงสาธารณสุขได้รับงบประมาณเพิ่มมากขึ้นถึง 3.5 เท่า ในปี 2546 ซึ่งเป็นงบประมาณเพื่อพัฒนาระบบสุขภาพ ถึงผลให้กระทรวงที่ได้รับประมาณสูงสุด 3 อันดับแรกเปลี่ยนไปจากเดิมกลายเป็น ทบวงมหาวิทยาลัย ได้รับงบประมาณมากที่สุด รองลงมา คือ กระทรวงสาธารณสุขและกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามลำดับ ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า รัฐบาลได้ให้ความสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนาด้านสาธารณสุขและการศึกษามากขึ้น (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 การจัดสรรงบประมาณทางการวิจัยและพัฒนาแก่หน่วยงานรัฐปี 2544-2546

หน่วย : ล้านบาท

หน่วยงาน	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2546
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	3,025.97	2,919.68	2,033.58
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2,636.51	1,933.49	2,103.55
ทบวงมหาวิทยาลัย	1,195.89	1,223.28	2,237.78
สำนักนายกรัฐมนตรี	1,000.00	1,000.00	1,000.00
กระทรวงสาธารณสุข	518.70	485.14	2,181.34
ส่วนราชการไม่สังกัดกระทรวง/ทบวง/กรม	-	465.13	487.38
กระทรวงศึกษาธิการ	106.67	155.61	169.91
รัฐวิสาหกิจ	152.52	149.60	291.81
กระทรวงกลาโหม	35.11	34.83	36.00
กระทรวงอุตสาหกรรม	70.26	25.50	-
รวม	**8,741.63**	**8,392.26**	**10,541.34**

ที่มา : สำนักงบประมาณและกรมบัญชีกลาง

2.2.2 ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐ

ในปี 2545 ภาครัฐมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา 8,138 ล้านบาท ซึ่งลดลงจากปี 2544 ประมาณ 64 ล้านบาทหรือคิดเป็นร้อยละ 0.8 (ในปี 2544 ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา 8,202.3 ล้านบาท) โดยหน่วยงานส่วนใหญ่จะมีการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาสอดคล้องกับงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาที่ได้รับจัดสรร (ตารางที่ 2.4)

ตารางที่ 2.4 งบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในหน่วยงานของรัฐ ปี 2544-2545

หน่วย : ล้านบาท

หน่วยงาน	ปี 2544			ปี 2545		
	งปม.	คชจ.	% คชจ./งปม.	งปม.	คชจ.	% คชจ./งปม.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	3,026.0	2,903.1	95.9%	2,919.7	2,913.6	99.8%
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2,636.5	2,328.4	88.3%	1,933.5	1,878.2	97.1%
ทบวงมหาวิทยาลัย	1,195.9	1,137.8	95.2%	1,223.3	1,201.0	98.2%
สำนักนายกรัฐมนตรี	1,000.0	1,000.0	100.0%	1,000.0	1,000.0	100.0%
กระทรวงสาธารณสุข	518.7	491.5	94.8%	485.1	470.1	96.9%
ส่วนราชการไม่สังกัดสำนักนายกฯ	-	-	-	465.1	453.4	97.5%
รัฐวิสาหกิจ	152.5	145.8	95.6%	149.6	149.3	99.8%
กระทรวงกลาโหม	35.1	31.5	89.8%	34.8	31.9	91.7%
กระทรวงอุตสาหกรรม	70.3	70.0	99.6%	25.5	25.5	100.0%
กระทรวงศึกษาธิการ	106.7	94.1	88.2%	155.6	15.0	9.7%
รวม	**8,741.6**	**8,202.3**	**93.8%**	**8,392.3**	**8,138.1**	**97.0%**

ที่มา : สำนักงบประมาณและกรมบัญชีกลาง

เป็นที่น่าสังเกตว่า กระทรวงศึกษาธิการเป็นหน่วยงานที่มีร้อยละของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่องบประมาณในปี 2545 น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.7 เนื่องจากมีเพียง 2 หน่วยงานจาก 11 หน่วยงานภายในกระทรวงศึกษาธิการ คือ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ ที่มีรายจ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาจริง นอกนั้นเป็นเพียงหน่วยงานที่ได้รับงบประมาณแต่ยังไม่มีการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าสำนักนายกรัฐมนตรีเป็นหน่วยงานเดียวที่มีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาเท่ากับงบประมาณที่ได้รับจัดสรร เนื่องจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นเพียงหน่วยงานเดียวที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนา และได้รับการจัดสรรลักษณะกองทุนโดยไม่ต้องแจกแจงรายละเอียดเป็นรายโครงการ จึงทำให้ตัวเลขงบประมาณและค่าใช้จ่ายเท่ากัน

2.2.3 งบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาจำแนกตามสาขาการวิจัย

สำนักงบประมาณได้มีการจำแนกงานและโครงการที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณออกเป็นสาขาต่างๆ ตามโครงสร้างแผนงาน โดยงบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาสามารถจำแนกออกได้เป็น 7 สาขาได้แก่ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเกษตร การศึกษา สุขภาพ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม และการรักษาความมั่นคงแห่งชาติและผลประโยชน์ในต่างประเทศ

สาขาที่ได้รับงบประมาณและมีรายจ่ายจริงสูงสุดในปี 2544 และ 2545 คือสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยในปี 2545 ได้รับงบประมาณจำนวน 3,252 ล้านบาท และมีรายจ่ายจริงจำนวน 3,195 ล้านบาท รองลงมาได้แก่ สาขาการเกษตร ได้รับงบประมาณ 2,920 ล้านบาท และมีรายจ่ายจริง 2,914 ล้านบาท สาขาที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเป็นอันดับที่สามคือสาขาการศึกษา โดยได้รับงบประมาณจำนวน 1,379 ล้านบาท และมีรายจ่ายจริงจำนวน 1,216 ล้านบาท (ตารางที่ 2.5)

ตารางที่ 2.5 งบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา จำแนกตามสาขาการวิจัย ปี 2544-2545

หน่วย : ล้านบาท

สาขาการวิจัย	ปี 2544			ปี 2545		
	งบประมาณ	รายจ่ายจริง	%คชจ./งปม.	งบประมาณ	รายจ่ายจริง	%คชจ./งปม.
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3,761.4	3,450.2	91.7%	3,251.8	3,195.1	98.3%
การเกษตร	3,026.0	2,903.1	95.9%	2,919.7	2,913.6	99.8%
การศึกษา	1,302.6	1,232.0	94.6%	1,378.9	1,216.0	88.2%
สุขภาพ	418.7	346.0	82.6%	485.1	470.1	96.9%
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	127.6	169.5*	132.8%	296.5	283.6	95.7%
อุตสาหกรรม	70.3	70.0	99.6%	25.5	25.5	100.0%
การรักษาความมั่นคงแห่งชาติฯ	35.1	31.5	89.8%	34.8	34.1	98.0%
รวม	**8,741.6**	**8,202.3**	**93.8%**	**8,392.3**	**8,138.1**	**97.0%**

ที่มา : รวบรวมจากข้อมูลของสำนักงบประมาณและกรมบัญชีกลาง

หมายเหตุ: * รายจ่ายจริงที่เกิดขึ้นมากกว่างบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาที่ได้รับจัดสรรเนื่องจากได้รวมเงินกันจากปีงบประมาณก่อน

ในส่วนของบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐนั้น ผลจากการสำรวจของคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ พบว่า ในปี 2544 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐมีจำนวน 22,301 คน ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจากปี 2542 ถึงร้อยละ 51 โดยแบ่งเป็นนักวิจัยร้อยละ 54 ของจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งหมด ในขณะที่มีช่างเทคนิค และพนักงานสนับสนุนร้อยละ 21 และร้อยละ 25 ตามลำดับ (ตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.6 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐ ปี 2542 และ 2544

อาชีพ	ปี 2542		ปี 2544	
	จำนวน (คน)	สัดส่วน (%)	จำนวน (คน)	สัดส่วน (%)
นักวิจัย	7,694	52	12,084	54
ช่างเทคนิค	3,969	27	4,753	21
พนักงานสนับสนุน	3,093	21	5,464	25
รวม	**14,756**	**100**	**22,301**	**100**

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

2.3 ค่าใช้จ่ายและบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย

เมื่อนำผลที่ได้รับจากการสำรวจทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนมารวมกันพบว่า ในปี 2543 ประเทศไทยมีการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวมทั้งประเทศ (Gross Domestic Expenditure on R&D หรือ GERD) เพิ่มขึ้นจากปี 2542 ร้อยละ 4.3 กล่าวคือ มีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นจาก 11,896 ล้านบาท เป็น 12,406 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม ในแง่ของสัดส่วนร้อยละของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GERD/GDP) พบว่า สัดส่วนดังกล่าวได้ลดลงจากร้อยละ 0.26 ไปอยู่ที่ร้อยละ 0.25 ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 65) อยู่ในภาครัฐและส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 35 อยู่ในภาคเอกชน

เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2544 พบว่า ประเทศไทยมีการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวมทั้งประเทศคิดเป็นมูลค่า 13,485 ล้านบาท ซึ่งสูงขึ้นกว่าปีที่ผ่านมาร้อยละ 8.7 และเมื่อพิจารณาสัดส่วนของการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GERD/GDP) ของประเทศพบว่า ประเทศไทยมี GERD/GDP เท่ากับ 0.26 ซึ่งเป็นระดับเดียวกับปี 2542 สะท้อนให้เห็นว่า แม้ว่าค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในรูปของจำนวนเงินจะเพิ่มสูงขึ้น แต่อัตราการเพิ่มของค่าใช้จ่ายดังกล่าว ยังไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้ทันกับอัตราการเพิ่มของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ดังนั้น จึงส่งผลให้สัดส่วนของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติไม่เปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 2.7)

ตารางที่ 2.7 ภาพรวมของการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยปี 2542-2544

รายการ	ปี 2542	ปี 2543	ปี 2544
การใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (ล้านบาท) (GERD)[1]	**11,896**	**12,406**	**13,485**
• ภาครัฐ (ล้านบาท)	6,342	8,087	8,202
• ภาคเอกชน (ล้านบาท)	5,554	4,319	5,283
GDP[2] (ล้านบาท)	**4,637,079**	**4,916,505**	**5,123,418**
GERD/GDP	0.26	0.25	0.26
• GOVERD/GDP (ภาครัฐ)	0.14	0.16	0.16
• BERD/GDP (ภาคเอกชน)	0.12	0.09	0.10
สัดส่วนภาครัฐ : ภาคเอกชน	**53 : 47**	**65 : 35**	**60 : 40**

ที่มา : 1. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

2. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

สำหรับจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ในปี 2544 ประเทศไทยมีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาจำนวน 32,011 คน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2542 ร้อยละ 60 โดยในปี 2544 จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วยนักวิจัย 17,710 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 55 ของจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งหมด ช่างเทคนิคจำนวน 7,110 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 22 และพนักงานสนับสนุนจำนวน 7,191 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 23

ทั้งนี้ หากพิจารณาจำนวนนักวิจัยระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน จะพบว่า ในปี 2542 และ 2544 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่จะทำงานอยู่ในภาครัฐ โดยมีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาที่ทำงานอยู่ในภาครัฐร้อยละ 74 และ 70 ในปี 2542 และ 2544 ตามลำดับ จากการพิจารณาตัวเลขดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การทำวิจัยและพัฒนาโดยส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในภาครัฐมากกว่าภาคเอกชน (ตารางที่ 2.8)

ตารางที่ 2.8 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยปี 2542 และ 2544

อาชีพ	แหล่งดำเนินการ (ปี 2542)			แหล่งดำเนินการ (ปี 2544)		
	ภาครัฐ	ภาคเอกชน	รวม	ภาครัฐ	ภาคเอกชน	รวม
นักวิจัย	7,694	2,725	**10,419**	12,084	5,626	**17,710**
ช่างเทคนิค	3,969	1,312	**5,281**	4,753	2,357	**7,110**
พนักงานสนับสนุน	3,093	1,254	**4,347**	5,464	1,727	**7,191**
รวม	**14,756**	**5,291**	20,047	**22,301**	**9,710**	32,011

หมายเหตุ : การปัดเศษทศนิยมอาจทำให้ตัวเลขของบุคลากรอาจคลาดเคลื่อน

ที่มา : ข้อมูลภาครัฐ มาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ข้อมูลภาคเอกชน มาจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

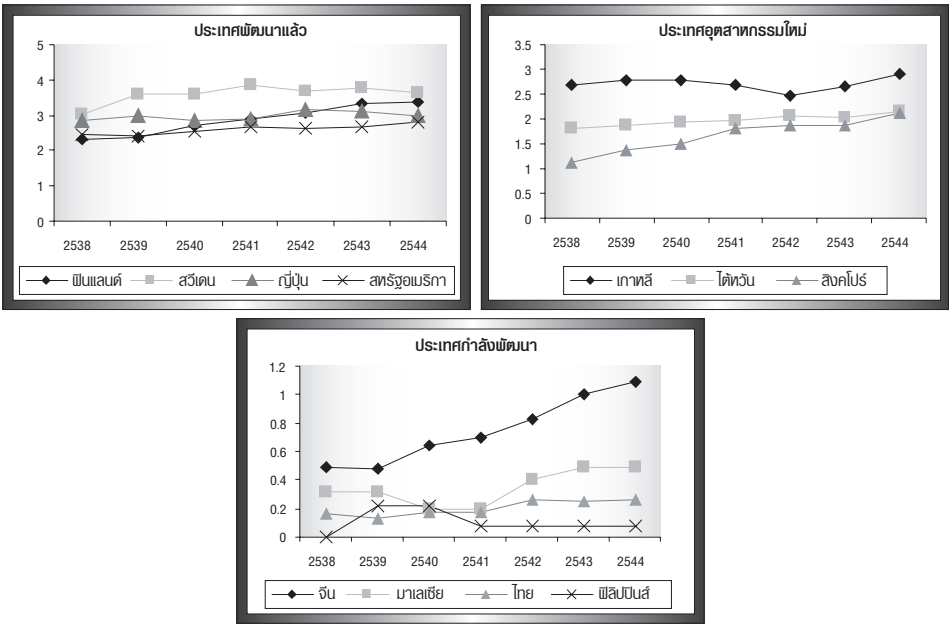
2.4 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ

2.4.1 ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา

สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GERD/GDP) นับได้ว่าเป็นดัชนีที่สำคัญตัวหนึ่งในการวัดความสามารถในการแข่งขัน และชี้วัดระดับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยทั่วไปประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีสัดส่วน GERD/GDP สูงกว่าประเทศอุตสาหกรรมใหม่และประเทศกำลังพัฒนา ในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วนั้น สวีเดนเป็นประเทศที่มีสัดส่วน GERD/GDP สูงสุดมาตลอดในช่วง 8 ปี (ปี 2538-2544) โดยมีสัดส่วนดังกล่าวอยู่ในช่วงร้อยละ 2.30-3.90 สำหรับประเทศอุตสาหกรรมใหม่ เช่น เกาหลี ไต้หวัน สิงคโปร์นั้น ในช่วงปี 2538-2544 จะมี GERD/GDP เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 2 ซึ่งสูงกว่าประเทศในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาประมาณ 6-7 เท่า และในส่วนของประเทศกำลังพัฒนาจะมีแนวโน้มของ GERD/GDP ในสัดส่วนไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ยกเว้นจีนที่แนวโน้มของ GERD/GDP เปลี่ยนแปลงมากหลังจากปี 2540 (รูปที่ 2.3)

สำหรับประเทศไทยนั้น นับได้ว่ายังคงมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาน้อยมาก โดยในปี พ.ศ. 2538-2544 มี GERD/GDP อยู่ในช่วงร้อยละ 0.10-0.30 เท่านั้น ซึ่งน้อยกว่าประเทศในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วและกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมใหม่ประมาณ 8-9 และ 6-7 เท่าตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา จะพบว่า ประเทศไทยมีสัดส่วน GERD/GDP ต่ำกว่าจีนมาก และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับมาเลเซียจะพบว่า มาเลเซียเริ่มมีสัดส่วนดังกล่าวเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยที่ประเทศไทยเริ่มจะไม่สามารถตามทันได้ ดังนั้นจึงเป็นที่น่ากังวลว่า การที่รัฐได้ตั้งเป้าหมายไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ว่า

รูปที่ 2.3 สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ จำแนกตามระดับการพัฒนาประเทศ (ปี 2538-2544)



ที่มา : World Competitiveness Yearbook **1997–2003**, IMD

ข้อมูลของประเทศไทยปี 2542–2544 จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

จะเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GERD/GDP) เป็นไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.4 ในสิ้นระยะของแผนนั้น หากไม่มีมาตรการใดๆ อย่างเป็นรูปธรรมที่จะกระตุ้นให้เกิดการลงทุนทางด้านนี้อย่างจริงจัง คงจะไม่สามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้

ในแง่ของสัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างภาครัฐ (Government Intramural Expenditure on R&D หรือ GOVERD) และภาคเอกชน (Business Expenditure on R&D หรือ BERD) นั้น ในประเทศที่มีระดับการพัฒนาเศรษฐกิจสูง ส่วนใหญ่ภาคเอกชนจะมีการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาสูงกว่าภาครัฐ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วนั้น หน่วยเศรษฐกิจหลักที่ทำหน้าที่ในการบ่งชี้ถึงความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศนั่นคือภาคเอกชน ดังจะเห็นตัวอย่างได้จากประเทศญี่ปุ่น ภาคเอกชนลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนามากกว่าภาครัฐ 4.4 เท่า หรือประเทศสหรัฐอเมริกา มีสัดส่วนการลงทุนของภาคเอกชนเพื่อการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP มากกว่าภาครัฐถึง 2.8 เท่า เป็นต้น เช่นเดียวกัน สำหรับในประเทศอุตสาหกรรมใหม่ เช่น เกาหลี ก็ยังมีสัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนสูงกว่าภาครัฐถึง 3 เท่า

สำหรับประเทศกำลังพัฒนานั้น เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP ระหว่างภาครัฐ (GOVERD) และภาคเอกชน (BERD) พบว่า โดยส่วนใหญ่

จะมีค่าใช้จ่ายระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนไม่แตกต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตาม ในเกือบทุกประเทศจะมีสัดส่วนการลงทุนเพื่อการวิจัยของภาครัฐสูงกว่าภาคเอกชน ยกเว้น จีน และมาเลเซีย ที่มีค่าใช้จ่ายของภาคเอกชนสูงกว่าภาครัฐ (ตารางที่ 2.9)

สาเหตุที่ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยต่ำ ไม่เพียงแต่มาจากการที่รัฐลงทุนวิจัยและพัฒนาต่ำเพียงร้อยละ 0.16 ของ GDP เท่านั้น ภาคเอกชนเองก็ไม่ได้เห็นความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาเท่าที่ควร และลงทุนเพียงร้อยละ 0.10 ของ GDP เท่านั้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า แม้ว่าจะมีหลายหน่วยงานได้พยายามร่วมมือและประสานงานส่งเสริมให้เกิดการลงทุนเพื่อการวิจัยในภาคเอกชนเพิ่มมากขึ้น เช่น มาตรการทางภาษีเกี่ยวกับการยกเว้นภาษีเงินได้ในการวิจัยและพัฒนาร้อยละ 100 (200%) เป็นต้น แต่มาตรการดังกล่าวยังไม่สามารถกระตุ้นการลงทุนจากภาคเอกชนได้มากนัก โดยผลจากการสำรวจของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติในปี 2544 พบว่า มีบริษัทเพียง 60 แห่ง จากบริษัทที่มีกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งสิ้น 174 บริษัท หรือคิดเป็นร้อยละ 34.5 เท่านั้นที่ระบุว่าเคยใช้ประโยชน์จากมาตรการดังกล่าว

ตารางที่ 2.9 เปรียบเทียบสัดส่วนการใช้จ่ายคิดเป็นร้อยละต่อ GDP ระหว่างภาครัฐ (GOVERD) และภาคเอกชน (BERD) ในประเทศต่างๆ จำแนกตามระดับการพัฒนาเศรษฐกิจในปี 2544

ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจ	ประเทศ	GOVERD/GDP (%)	BERD/GDP (%)	GERD/GDP (%)
ประเทศพัฒนาแล้ว	ญี่ปุ่น	0.55	2.43	2.98
	สหรัฐอเมริกา	0.74	2.06	2.80
	ฟินแลนด์	1.00	2.39	3.39
	สวีเดน	0.37	3.28	3.65
ประเทศอุตสาหกรรมใหม่	เกาหลี	0.73	2.19	2.92
	ไต้หวัน	0.82	1.34	2.16
	สิงคโปร์	0.79	1.33	2.12
ประเทศกำลังพัฒนา	สาธารณรัฐประชาชนจีน	0.43	0.66	1.09
	ฟิลิปปินส์	0.05	0.03	0.08
	มาเลเซีย	0.20	0.29	0.49
	ไทย*	0.16	0.10	0.26
	อินโดนีเซีย**	0.04	0.01	0.05

ที่มา : World Competitiveness Yearbook **2003**, IMD.

*** สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ**

****** Center for Science and Technology Development Studies, Indonesia

2.4.2 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา

เมื่อเปรียบเทียบบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ จะพบว่าประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่จะมีบุคลากรในด้านดังกล่าวมากกว่าภาครัฐโดยเฉพาะอย่างยิ่งญี่ปุ่นและสวีเดน ซึ่งมีสัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนมากกว่าภาครัฐประมาณ 2 เท่าตัว เช่นเดียวกันกับประเทศอุตสากรรมใหม่อย่างเกาหลีที่มีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนมากกว่าภาครัฐ กล่าวคือ ภาคเอกชนในเกาหลีมีบุคลากรมากกว่าภาครัฐประมาณ 1.7 เท่าตัว สำหรับประเทศกำลังพัฒนา จะเห็นได้ว่า มีเพียงจีนเท่านั้น ที่ภาคเอกชนมีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนามากกว่าภาครัฐ ในส่วนของฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ไทย และอินโดนีเซีย บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาจะทำงานในภาครัฐเป็นส่วนใหญ่ (ตารางที่ 2.10)

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาสอดคล้องกับจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา กล่าวคือ ประเทศที่มีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐมากกว่าภาคเอกชนก็จะมีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐมากกว่าภาคเอกชน

ตารางที่ 2.10 เปรียบเทียบจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างภาครัฐ และภาคเอกชน ในประเทศต่างๆ จำแนกตามระดับการพัฒนาเศรษฐกิจในปี 2544

ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจ/ประเทศ		ภาครัฐ (พันคน)	ภาคเอกชน (พันคน)	รวม (พันคน)
ประเทศพัฒนาแล้ว	ญี่ปุ่น	292.26	604.54	**896.8**
	ฟินแลนด์	23.22	29.38	**52.6**
	สวีเดน	22.53	44.17	**66.7**
ประเทศอุตสาหกรรมใหม่	เกาหลี	50.99	87.11	**138.1**
	ไต้หวัน	34.8	72.0	**106.8**
	สิงคโปร์	9.57	9.93	**19.5**
ประเทศกำลังพัฒนา	สาธารณรัฐประชาชนจีน	475.71	480.79	**956.5**
	ฟิลิปปินส์	13.91	1.69	**15.6**
	มาเลเซีย	6.74	3.36	**10.1**
	ไทย*	22.3	9.71	**32.01**
	อินโดนีเซีย**	43.53	0.25	43.8

ที่มา : World Competitiveness Yearbook **2003**, IMD.

*** สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ**

******Center for Science and Technology Development Studies, Indonesia

2.5 ผลที่ได้จากการทำวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 2.11 แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ของการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศ โดยพิจารณาจากสัดส่วนของการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าโดยภาพรวมแล้วผลลัพธ์ของการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยมีแนวโน้มในทางดีขึ้น กล่าวคือ การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อบทความตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ลดลงจาก 0.27 ล้านเหรียญสหรัฐ ต่อ 1 บทความในปี 2542 เป็น 0.20 ล้านเหรียญสหรัฐ ต่อ 1 บทความในปี 2544 ในขณะที่การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อสิทธิบัตรนั้น ได้ลดลงจาก 2.85 ล้านเหรียญสหรัฐ ต่อ 1 สิทธิบัตร ในปี 2542 เป็น 0.72 ล้านเหรียญสหรัฐ ต่อ 1 สิทธิบัตรในปี 2544

ตารางที่ 2.11 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย

รายการ	จำนวน			
	ปี 2542	ปี 2543	ปี 2544	เฉลี่ย
จำนวนบทความ* (บทความ)	1,152	1,337	1,529	1,339
จำนวนสิทธิบัตรที่ให้แก่คนที่มีถิ่นฐานภายในประเทศ** (รายการ)	110	164	418	231
ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา** (ล้านเหรียญสหรัฐ)	314	309	303	309
ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (ล้านเหรียญสหรัฐ)/ จำนวนบทความ (บทความ)	0.27	0.23	0.20	0.23
ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (ล้านเหรียญสหรัฐ)/ จำนวนสิทธิบัตร (รายการ)	2.85	1.88	0.72	1.34

ที่มา : * โครงการพัฒนาโปรแกรมจัดเก็บและแสดงข้อมูลผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ในฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI)

**** กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์**

***** สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ**

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลดังกล่าวกับประเทศอื่นๆ จะพบว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการผลิตบทความเทียบกับค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนามากที่สุด ในขณะที่ การผลิตสิทธิบัตรของประเทศไทยอยู่ในอันดับที่สี่ รองจากไต้หวัน เกาหลี และญี่ปุ่น (ตารางที่ 2.12)

ตารางที่ 2.12 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการทำวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยและประเทศอื่นๆ

รายการ	ญี่ปุ่น	เกาหลี	ไต้หวัน	สิงคโปร์	มาเลเซีย	ไทย
1. จำนวนบทความ[1] (บทความ) เฉลี่ยปี 2542-2544	80,562	15,142	10,550	3,783	953	1,339
2. จำนวนสิทธิบัตรที่ให้แก่คนที่มีถิ่นฐานภายในประเทศ[2] (รายการ) เฉลี่ยปี 2542-2544	118,535	29,363	24,700	110	28*	231**
3. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (ล้านเหรียญสหรัฐ) เฉลี่ยปี 2542-2544	131,365	10,546	5,547	1,491	226	309***
4. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (ล้านเหรียญสหรัฐ)/ จำนวนบทความ (บทความ)	1.63	0.70	0.53	0.39	0.24	0.23
5. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (ล้านเหรียญสหรัฐ)/ จำนวนสิทธิบัตร (รายการ)	1.11	0.36	0.22	13.55	8.07	1.34

หมายเหตุ : * เป็นข้อมูลปี 2541–2543 และเป็นข้อมูลจาก MASTIC

**** กรมทรัพย์สินทางปัญญา**

***** สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ**

ที่มา : 1. ฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI)

2. IMD, World Competitiveness Yearbook **1999–2001**

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนากับจำนวนสิทธิบัตรในลักษณะนี้เป็นเพียงดัชนีชี้วัดเบื้องต้นเท่านั้น ทั้งนี้ เนื่องจากในความเป็นจริงแล้วประเทศต่างๆ ยังมีการจดสิทธิบัตรในต่างประเทศอีกจำนวนหนึ่งด้วย ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 2.13 ซึ่งแสดงให้เป็นจำนวนการจดสิทธิบัตรของประเทศต่างๆ โดย United States Patent and Trademark Office (USPTO) นอกจากนี้ ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือสิทธิบัตรจะมีคุณค่าและความสำคัญต่างกัน ก่อให้เกิดผลกระทบที่แตกต่างกันด้วย อาจส่งผลให้การเปรียบเทียบจำนวนบทความหรือสิทธิบัตรเฉพาะในเชิงปริมาณคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น การนำดัชนีนี้มาใช้ต้องพึงระวังข้อจำกัดนี้ด้วย

ตารางที่ 2.13 การเปรียบเทียบจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับจาก United States Patent and Trademark Office (USPTO) ของประเทศต่างๆ ปี 2542-2544

ประเทศ	จำนวนสิทธิบัตร			
	ปี 2542	ปี 2543	ปี 2544	เฉลี่ย
ญี่ปุ่น	32,414	32,793	34,770	33,326
เกาหลี	3,671	3,464	3,754	3,630
ไต้หวัน	4,526	5,806	6,545	5,626
สิงคโปร์	152	242	303	232
มาเลเซีย	34	47	56	46
ไทย	29	30	47	35

ที่มา : United States Patent and Trademark Office (USPTO)

บทที่ 3
บุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทรัพยากรป้อนเข้า ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศมาก ประเทศใดที่มีความพร้อมทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของบุคลากรย่อมมีกำลังขับเคลื่อนให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้ามากกว่าประเทศอื่นๆ และมีความสามารถในการพึ่งพาตนเองได้มาก

ทั้งนี้ Canberra Manual ซึ่งเป็นคู่มือมาตรฐานสากลของ OECD ในการจัดเก็บข้อมูลบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ให้ความหมายของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ ดังนี้

1) จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นไป และ
2) ในกรณีที่ไม่ได้จบการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องทำงานในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งในตำแหน่งดังกล่าว ต้องการบุคลากรที่จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นไป

สำหรับในประเทศไทย การจัดเก็บข้อมูลบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ดำเนินการในปัจจุบัน ได้ใช้วิธีการตามความหมายแบบแรก โดยหน่วยงานที่เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูลได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน

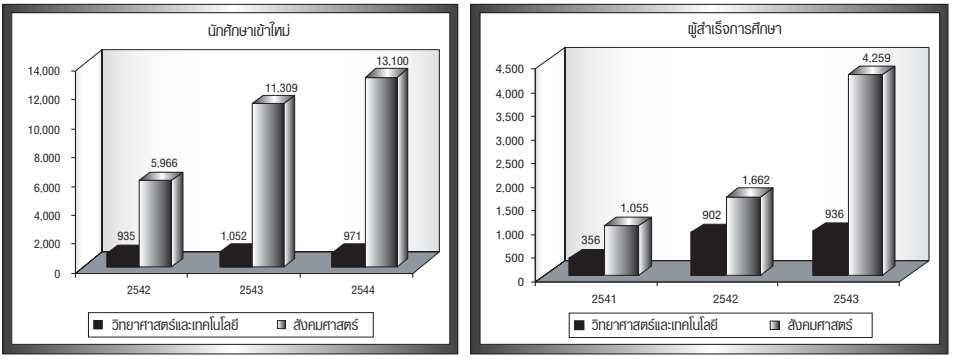
3.1 สถานภาพการผลิตบุคลากรในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

การจัดเก็บข้อมูลสถานภาพการผลิตบุคลากรในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) นักศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี 2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี 3) นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและระดับปริญญาโท และ 4) นักศึกษาระดับปริญญาเอก

3.1.1 นักศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี[5]

ในช่วงปี 2541-2544 สถานภาพการผลิตนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ในระดับ ปวช. อยู่ในระดับที่น้อยมากเมื่อเทียบกับสายสังคมศาสตร์ โดยในช่วงเวลาดังกล่าว มีสัดส่วนเฉลี่ยของนักศึกษาเข้าใหม่และผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ เท่ากับ 10:90 และ 26:74 ตามลำดับ (รูปที่ 3.1)

รูปที่ 3.1 จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ ปี 2542-2544 และผู้สำเร็จการศึกษา ปี 2541-2543 ในระดับ ปวช. ของสถาบันการศึกษาของรัฐ จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์



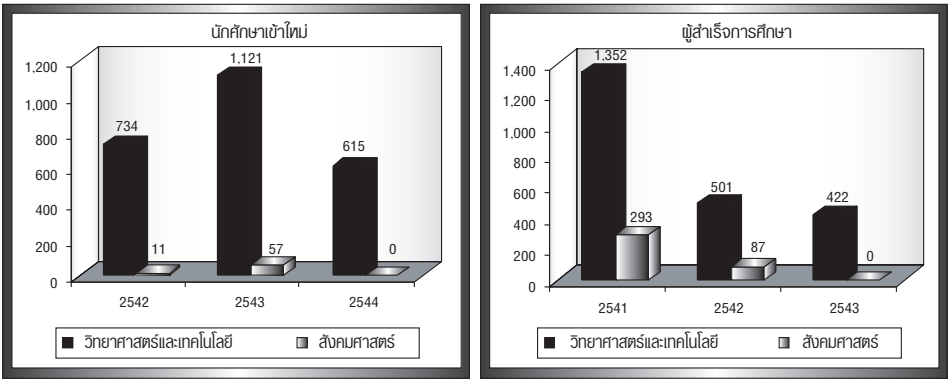
ที่มา : ศูนย์สารสนเทศ สำนักนโยบายและแผนอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย สถิตินิสิตนักศึกษาในระยะปีการศึกษา 2540–2544 ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

ในขณะที่นักศึกษาเข้าใหม่และผู้สำเร็จการศึกษาในระดับ ปวช.ในสายวิทยาศาสตร์มีจำนวนน้อยกว่าสายสังคมศาสตร์มาก แต่เมื่อพิจารณาจำนวนนักศึกษาในระดับ ปวส. หรืออนุปริญญากลับพบว่า มีนักศึกษาเข้าใหม่และผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์สูงกว่าสายสังคมศาสตร์มาก

[5] นักศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีในรายงานฉบับนี้หมายถึง นักศึกษาในระดับ ปวช. และนักศึกษาในระดับ ปวส. หรืออนุปริญญา ในสังกัดสถาบันการศึกษาของรัฐเท่านั้น

โดยช่วงปี 2542-2544 มีสัดส่วนนักศึกษาเข้าใหม่ในสายวิทยาศาสตร์เทียบกับสายสังคมศาสตร์เท่ากับ 98:2 และมีสัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์ในช่วงปี 2541-2543 เฉลี่ยเท่ากับ 89:11 (รูปที่ 3.2)

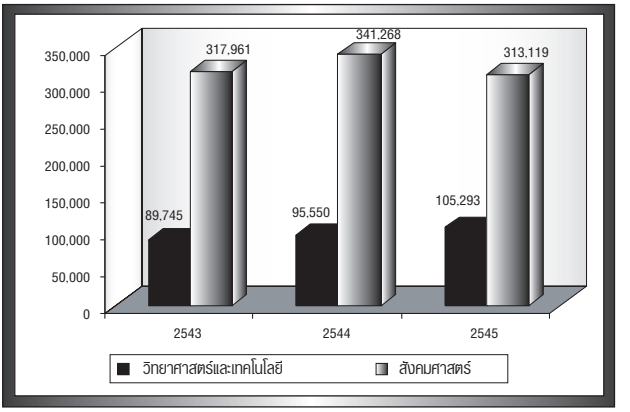
รูปที่ 3.2 จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ ปี 2542-2544 และผู้สำเร็จการศึกษา ปี 2541-2543 ในระดับ ปวส. หรืออนุปริญญาของสถาบันการศึกษาของรัฐจำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์



ที่มา : ศูนย์สารสนเทศ สำนักนโยบายและแผนอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย สถิตินิสิตนักศึกษาในระยะปีการศึกษา 2540–2544 ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าในระดับ ปวส. นั้นจะมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์มากกว่าสายสังคมศาสตร์ แต่ผู้สำเร็จการศึกษาเหล่านี้มิใช่ปัจจัยป้อนเข้าสู่การเรียนระบบปริญญา ซึ่งมาจากสายสามัญเป็นหลัก ดังนั้น การมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับ ปวส. สายวิทยาศาสตร์สูงจึงมิใช่ดัชนีบอกแนวโน้มการมีจำนวนผู้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีสายวิทยาศาสตร์สูงตามด้วย

รูปที่ 3.3 จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาตรีของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ ปี 2543-2545 จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์



ที่มา : 1. รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ

3. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. สำนักประสานงานอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

3.1.2 นักศึกษาระดับปริญญาตรี

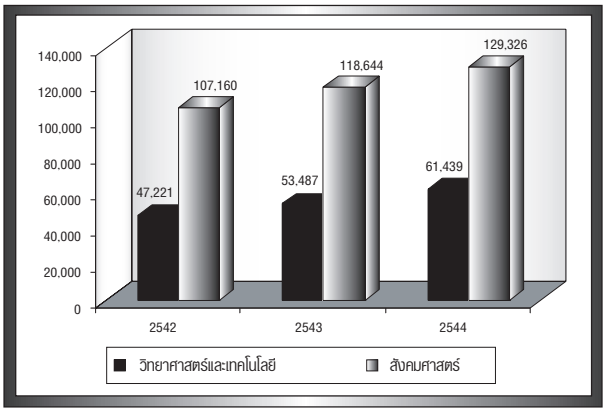
จากรูปที่ 3.3 จะเห็นได้ว่า ในปี 2543-2545 สถาบันการศึกษาภายในประเทศมีสัดส่วนนักศึกษาที่เข้าใหม่ในระดับปริญญาตรีสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเทียบกับนักศึกษาในสายสังคมศาสตร์เท่ากับ 23:77 ซึ่งถือเป็นจำนวนที่น้อยมาก

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีในปี 2542-2544 มีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นจาก 154,381 คน ในปี 2542 เป็น 190,765 คน ในปี 2544 ซึ่งเป็นผู้สำเร็จการศึกษาในสายสังคมศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ โดยคิดเป็นสัดส่วนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเทียบกับสายสังคมศาสตร์ จะมีค่าเท่ากับ 31: 69 (รูปที่ 3.4)

3.1.3 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและระดับปริญญาโท

ในช่วงปี 2543-2545 จำนวนนักศึกษาใหม่ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตเพิ่มขึ้นทุกปีจาก 1,599 คนในปี 2543 เป็น 2,525 คน ในปี 2545 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 58 แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนนักศึกษาใหม่ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์กลับพบว่า สัดส่วนลดลงจาก 61:39 ในปี 2543 เป็น 41:59 ในปี 2545 (รูปที่ 3.5)

รูปที่ 3.4 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากสถาบันการศึกษาภายในประเทศ ปี 2542-2544 จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์



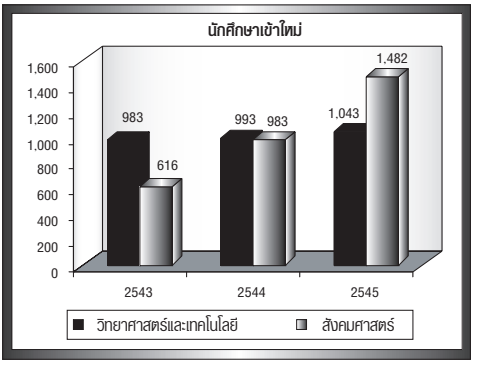
ที่มา : **1. รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา**

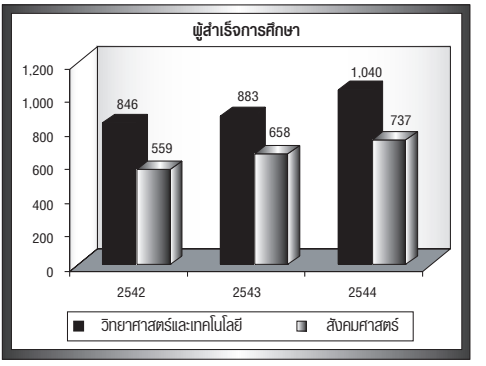
2. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ

3. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. สำนักประสานงานอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

รูปที่ 3.5 จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ ปี 2543-2545 และผู้สำเร็จการศึกษาของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ ปี 2542-2544 ในระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์





ที่มา : **1. รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา**

2. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ

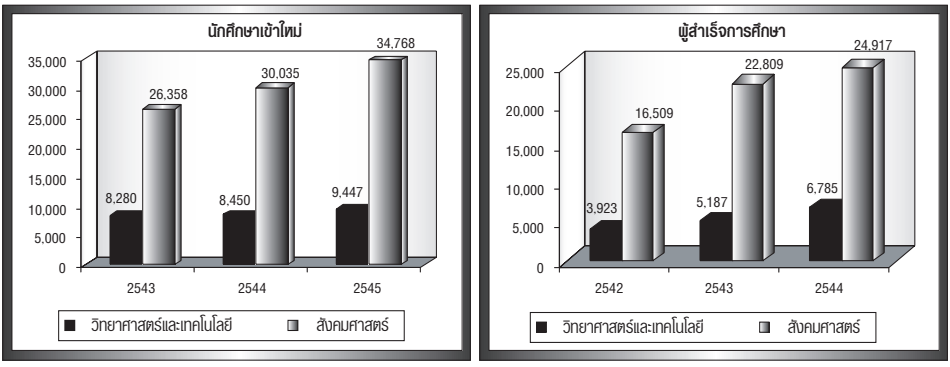
3. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. สำนักประสานงานอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

สำหรับจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต พบว่า เพิ่มขึ้นทุกปีเช่นกันจาก 1,405 คนในปี 2542 เป็น 1,777 คน ในปี 2544 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 27 อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสัดส่วนจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์กลับพบว่า มีสัดส่วนลดลง กล่าวคือ จาก 60:40 ในปี 2542 เป็น 59:41 ในปี 2544 (รูปที่ 3.5)

สำหรับจำนวนนักศึกษาใหม่ระดับปริญญาโท ในปี 2543-2545 มีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปีจาก 34,638 คนในปี 2543 เป็น 44,215 คน ในปี 2545 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 28 อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสัดส่วนนักศึกษาใหม่ระดับปริญญาโทในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์กลับพบว่า สัดส่วนลดลงจาก 24:76 ในปี 2543 เป็น 21:79 ในปี 2545 (รูปที่ 3.6)

รูปที่ 3.6 จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ ปี 2543-2545 และผู้สำเร็จการศึกษาของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ ปี 2542-2544 ในระดับปริญญาโท จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์



ที่มา : 1. รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

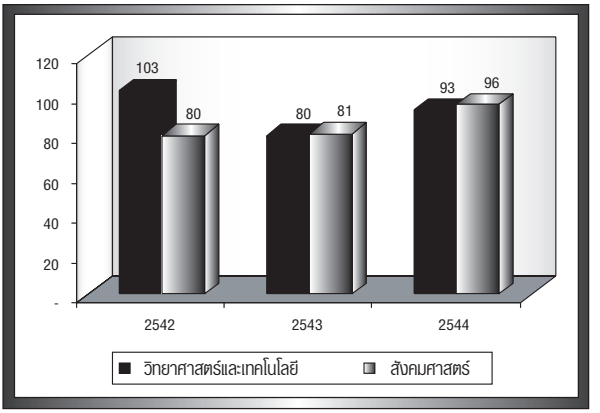
2. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ

3. สำนักประสานงานอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ในด้านจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทจากสถาบันการศึกษาภายในประเทศ พบว่า เพิ่มขึ้นทุกปีเช่นกันจาก 20,432 คนในปี 2542 เป็น 31,702 คน ในปี 2544 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 55 และเมื่อพิจารณาสัดส่วนจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์พบว่า มีสัดส่วนเพิ่มขึ้น จาก 19:81 ในปี 2542 เป็น 21:79 ในปี 2544 (รูปที่ 3.6)

นอกจากข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษาภายในประเทศตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีข้อมูลนักเรียนทุนที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ (รูปที่ 3.7) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สัดส่วนของนักศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ใกล้เคียงกันโดยในช่วงปี 2542-2544 มีสัดส่วนนักเรียนทุนที่สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 52:48

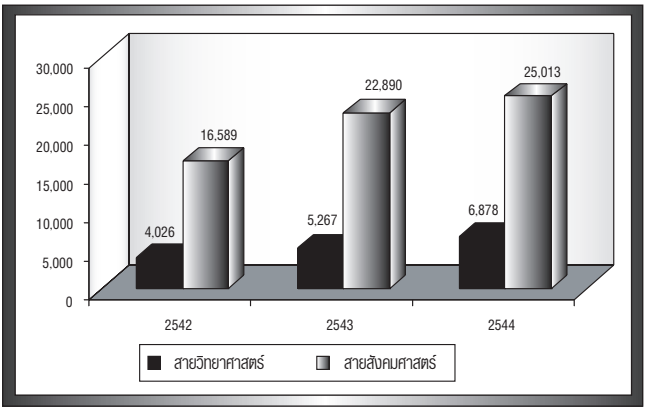
รูปที่ 3.7 จำนวนนักเรียนทุนที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทจากต่างประเทศปี 2542-2544



ที่มา : ข้อมูลผู้ปฏิบัติงานในภาครัฐ ที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ปี 2535–2545, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน

เมื่อนำจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษาภายในประเทศระดับปริญญาโท รวมกับจำนวนนักเรียนทุนที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศระดับปริญญาโท จะพบว่า ในช่วงปี 2542-2544 ประเทศไทยมีสัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 20 ของผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมด ซึ่งเท่ากับว่าประเทศไทยมีผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์น้อยกว่าสังคมศาสตร์ 4 เท่า (รูปที่ 3.8)

รูปที่ 3.8 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทของประเทศไทย ปี 2542-2544 จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์

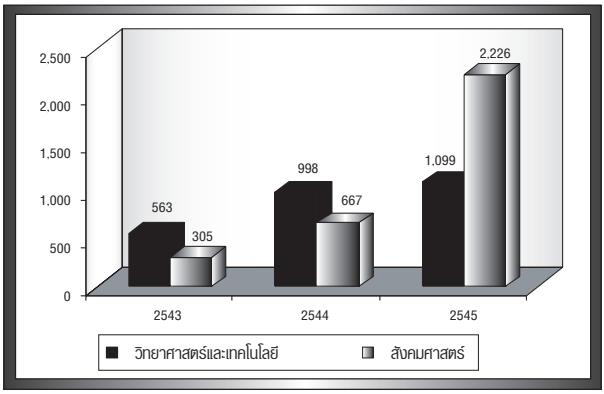


ที่มา : ข้อมูลผู้ปฏิบัติงานในภาครัฐ ที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ปี 2535–2545, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน

3.1.4 นักศึกษาระดับปริญญาเอก

ในช่วงปีการศึกษา 2543-2545 จำนวนนักศึกษาใหม่ในระดับปริญญาเอกเพิ่มขึ้นมาก โดยในปี 2543 ประเทศไทยมีจำนวนนักศึกษาใหม่ในระดับปริญญาเอก 868 คน และเพิ่มขึ้นเป็น 3,325 คน ในปี 2545 หรือเพิ่มขึ้น 2.8 เท่า (รูปที่ 3.9)

รูปที่ 3.9 จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาเอกของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ ปี 2543-2545 จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์

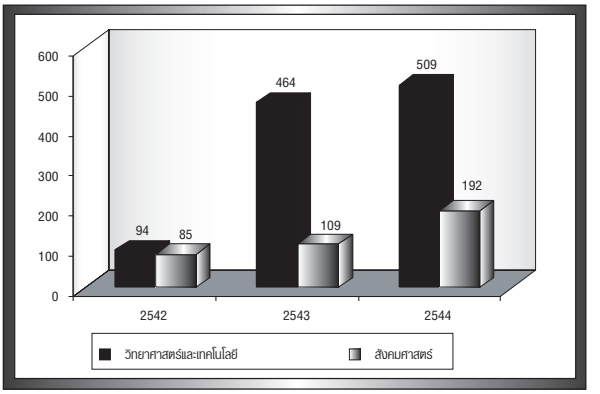


ที่มา : 1. รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
2. สำนักประสานงานอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาสัดส่วนจำนวนนักศึกษาใหม่ในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์ พบว่า นักศึกษาในสายวิทยาศาสตร์มีมากกว่านักศึกษาในสายสังคมศาสตร์มากในช่วงปี 2543-2544 โดยในปี 2543 มีอัตราส่วนเท่ากับ 65:35 และลดลงเป็น 33:67 ในปี 2545 (รูปที่ 3.9)

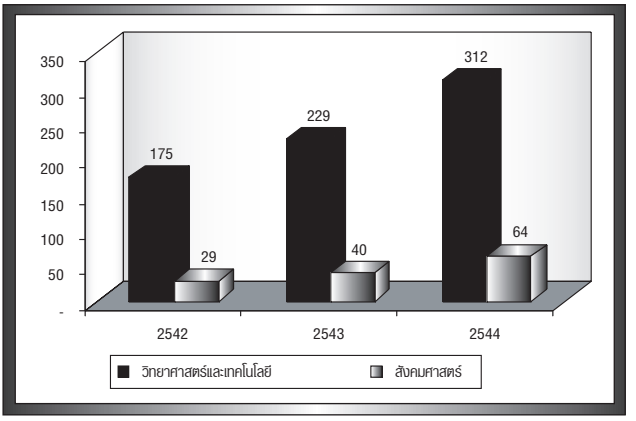
สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในประเทศไทยมีจำนวนน้อยมาก โดยมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเท่ากับ 179 คน ในปี 2542 และเพิ่มขึ้นเป็น 701 คน ในปี 2544 และเมื่อคิดเป็นสัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์ปรากฏว่า จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์มากกว่าสายสังคมศาสตร์มาก โดยมีอัตราส่วนโดยเฉลี่ย 69:31 (รูปที่ 3.10)

รูปที่ 3.10 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ ปี 2542-2544 จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์



ที่มา : 1. รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
2. สำนักประสานงานอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

รูปที่ 3.11 จำนวนนักเรียนทุนที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกจากต่างประเทศ ปี 2542-2544

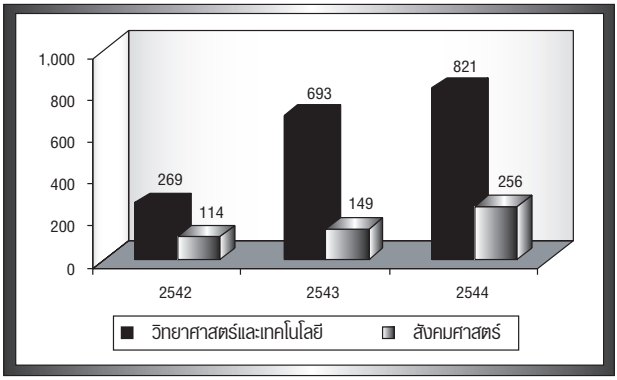


ที่มา : ข้อมูลผู้ปฏิบัติงานในภาครัฐ ที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ปี 2535–2545, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน

จากรูปที่ 3.11 จะเห็นได้ว่า สัดส่วนของนักเรียนทุนในระดับปริญญาเอกในสายวิทยาศาสตร์ในช่วงปี 2542-2544 มีสัดส่วนที่สูงกว่าสายสังคมศาสตร์มาก โดยมีจำนวนนักเรียนทุนที่สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 85 ของจำนวนนักเรียนทุนทั้งหมด

ในช่วงปี 2542-2544 ประเทศไทยมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์ในระดับปริญญาเอก เฉลี่ยร้อยละ 76 ของผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมด (รูปที่ 3.12)

รูปที่ 3.12 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกของประเทศไทย ปี 2543-2545 จำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์



จากการวิเคราะห์ตัวเลขข้างต้น แสดงให้เห็นว่า โดยภาพรวมแล้ว สถานภาพการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเกือบทุกระดับ (ยกเว้นระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต) มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม แม้ว่า สัดส่วนการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเพิ่มมากขึ้น แต่ก็ยังเพิ่มขึ้นในปริมาณที่ไม่มากนัก ทั้งนี้ จะเห็นได้จากสัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ยังคงสูงกว่าผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประมาณ 2 และ 4 เท่า ตามลำดับ นอกจากนี้ แม้ว่าในปัจจุบัน สัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมากกว่าผู้สำเร็จการศึกษาในสายสังคมศาสตร์ประมาณ 3 เท่า อย่างไรก็ตาม แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ในช่วงปี 2543-2545 สัดส่วนการเข้าศึกษาต่อในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาระดับปริญญาเอกภายในประเทศนั้น ได้ลดลงค่อนข้างมาก กล่าวคือ จากร้อยละ 65 ของจำนวนผู้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกทั้งหมดในปี 2543 เป็นร้อยละ 33 ในปี 2545 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า บุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จบการศึกษาในระดับปริญญาเอกของประเทศไทยอาจมีแนวโน้มลดลงอย่างน่าเป็นห่วง

3.2 ความต้องการกำลังคนเชิงคุณภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมการผลิต

ในปัจจุบัน นอกเหนือจากปัญหาการขาดแคลนบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเชิงปริมาณแล้ว ประเทศไทยยังมีปัญหาการขาดแคลนกำลังคนในเชิงคุณภาพด้วย เนื่องจากผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ยังมีคุณสมบัติไม่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ทำให้ภาคอุตสาหกรรมต้องจัดหลักสูตรพัฒนาบุคลากรของตนเอง ดังนั้น หากภาครัฐสามารถทราบความ

ต้องการด้านกำลังคนของภาคอุตสาหกรรม หรือภาคอุตสาหกรรมสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดหลักสูตร จะทำให้ผู้สำเร็จการศึกษามีทักษะ ความรู้ และความสามารถตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมได้

ฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ร่วมกับวิทยาลัยการจัดการมหาวิทยาลัยมหิดลจึงได้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องความต้องการกำลังคนเชิงคุณภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งเน้นอุตสาหกรรม 3 สาขา รอบบริเวณอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ได้แก่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และชิ้นส่วนอุปกรณ์ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ และอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร ผลจากการศึกษาดังกล่าวได้ชี้ให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องระหว่างความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันการศึกษาซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้ มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา ทั้งนี้ความไม่สอดคล้องดังกล่าวเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของบริบทการพัฒนาอุตสาหกรรมในทั้ง 3 อุตสาหกรรมที่ทำการศึกษาตลอดจนบริบทของการพัฒนาระบบการศึกษา ส่งผลให้เกิดช่องว่างในด้านความรู้พื้นฐานและทักษะ คุณสมบัติของนักศึกษา และความเชื่อมโยงระหว่างภาคอุตสาหกรรมการผลิตเป้าหมายและสถาบันการศึกษา

แม้ว่าสถาบันการศึกษาได้พยายามสร้างความเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม แต่ก็ยังไม่เกิดผลในทางปฏิบัติมากนัก ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่สถาบันการศึกษาส่วนใหญ่มักจะสร้างหลักสูตรที่เน้นเพียงความรู้และทักษะพื้นฐานมากกว่าจะพัฒนาหลักสูตรและทักษะการปฏิบัติที่จำเป็นต่อภาคอุตสาหกรรม ส่งผลให้ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ไม่มีความเข้าใจสภาพการทำงานของอุตสาหกรรม นอกจากนั้นบริษัทส่วนใหญ่ยังให้ความสำคัญกับความสามารถในการเรียนรู้และการมีวุฒิภาวะในการทำงานของบุคลากร (เช่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม ความสามารถในการคิดและพัฒนาตนเอง และทักษะในการวิเคราะห์และการจัดการ ความสามารถที่จะปฏิบัติได้จริง การคิดอย่างมีเหตุมีผล การรู้จักค้นคว้าและแก้ไขปัญหาด้วยหลักวิชาการ และการวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน) เท่าๆ กับหรือมากกว่าความรู้พื้นฐานทางวิชาการและทักษะพื้นฐานในการปฏิบัติ

นอกจากนี้ยังได้มีการสรุปข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการปรับอุปทานให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ไว้ดังนี้

1) การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

- การพัฒนาสายวิชาชีพและอาชีวศึกษาให้ได้ประสิทธิผลควรพักเว้นช่วงของการเรียนเพื่อทำงานจริง กล่าวคือ เมื่อนักศึกษาเรียนจบระดับ ปวช. มีพื้นฐานทางวิชาชีพระดับหนึ่งแล้วควรหยุด แล้วเข้าไปทำงานในสายอาชีพของตนหรือในโรงงานเพื่อให้เกิดทักษะและความเข้าใจในการทำงานและทางเดินของอาชีพ (career path) หรือเมื่อจบการศึกษาระดับ ปวช. เข้าศึกษาต่อในลักษณะภาคสมทบ หรือการเข้าอบรมในหลักสูตรระยะสั้นที่สามารถเทียบโอนเป็นหน่วยกิตได้ตามเนื้อหาและหลักสูตร

ที่ได้รับการรับรอง ซึ่งจะทำให้สถาบันการศึกษาเข้าใจความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสนับสนุนความเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรมได้โดยตรง

- สถาบันการศึกษาทั้งระดับ ปวช. ปวส. และปริญญาตรี จำเป็นต้องปรับเนื้อหาการเรียนการสอนให้ใกล้เคียงกับเทคโนโลยีการผลิตและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนไป ทั้งนี้ อาจใช้รูปแบบของการพัฒนาระบบจำลองเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่ใช้ตัวอย่างจริงจากอุตสาหกรรมเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน ตัวอย่างเช่น ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ เครื่องจักรเฉพาะทาง เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระบบคุณภาพต่างๆ ในการผลิต เป็นต้น โดยร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมในการสนับสนุนด้านเทคโนโลยี และกำหนดเนื้อหาการเรียนการสอนที่ใช้เรียนให้ใกล้เคียงกับเทคโนโลยีและสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องพบเมื่อออกไปทำงานจริง

2) การเตรียมพื้นฐานให้กับผู้เรียน

- สถาบันการศึกษาและสถาบันเฉพาะทางของแต่ละอุตสาหกรรมควรร่วมมือกับสถานศึกษาในระดับมัธยมในการให้ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับภาพของอุตสาหกรรมและลักษณะงานของอุตสาหกรรมแก่ผู้เรียนที่กำลังจะเลือกสาขาวิชาที่เรียนต่อเพื่อเปิดโลกทัศน์และมุมมองในการตัดสินใจให้ชัดเจนก่อนเลือกเข้าศึกษาต่อ
- การจัดการเรียนการสอนควรเน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เข้าใจถึงการประยุกต์ใช้ความรู้กับการปฏิบัติจริง ความสามารถที่จะแก้ปัญหาและคิดเองได้ โดยการพัฒนากรณีศึกษาจากตัวอย่างจริงและฐานข้อมูลการแก้ปัญหาในอุตสาหกรรม หรือจัดตั้งเป็นหน่วยงานหรือโครงการที่เป็นรูปธรรมโดยใช้สถานประกอบการเป็นสถานที่ปฏิบัติและทำงานจริง
- การปรับหลักสูตรให้เพิ่มมิติทางสังคม เช่น การใช้ชีวิตในการทำงาน วินัยและความรับผิดชอบในการปฏิบัติตัวในที่ทำงาน จริยธรรมในการใช้ชีวิต ควบคู่กับมิติทางการจัดการ เช่น การบริหารเวลา การสร้างภาวะผู้นำ การบริหารองค์กรและบุคลากร เป็นต้น
- การปรับหลักสูตรให้เพิ่มเติมทักษะที่จำเป็น เช่น ภาษาอังกฤษและการสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทำงาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพ ความรู้สถิติกับการจัดการด้านคุณภาพ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐานอุตสาหกรรม เป็นต้น

3) การพัฒนากลไกการเชื่อมโยง

- รูปแบบการฝึกงานของนักศึกษาควรปรับเปลี่ยนแนวทางจากลักษณะขอความร่วมมือหรือคิดชั่วโมงการฝึกงานเป็นเพียงส่วนหนึ่งของหลักสูตร เป็นการดำเนินการที่เป็นโครงการชัดเจนมีการกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต และเป้าหมายที่ชัดเจน ทั้งในรูปของโครงการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ปัญหาในการผลิตอย่างต่อเนื่องหรือโครงการวิจัยที่จะทำให้เกิดประโยชน์ร่วมกันต่อตัวนักศึกษาและสถานประกอบการ เช่น จัดตั้งโครงการพิเศษหรือบริษัทร่วมทุนระหว่างภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษาในการดำเนินงานในเชิงธุรกิจที่สามารถหารายได้ได้เอง เช่น การซ่อมบำรุงและผลิตเครื่องจักร การพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นฐานในการพัฒนาบุคลากรของทั้งสองฝ่าย โดยมีผลตอบแทนจากการเข้าร่วมในโครงการ

บทที่ 4

ค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ดุลการชำระเงินค่าธรรมเนียมเทคโนโลยี (Technology Balance of Payment) หมายถึง ยอดรายรับและรายจ่ายที่เกิดจากการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับการค้าความรู้ทางเทคนิคหรือการให้บริการทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นระหว่างสองประเทศ (TBP Manual, 1990) ตัวเลขแสดงรายจ่ายของดุลการชำระเงินค่าเทคโนโลยีจะเป็นตัวชี้ระดับความต้องการใช้เทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในขณะที่ตัวเลขรายรับจะแสดงให้เห็นถึงระดับความต้องการของประเทศอื่นที่ต้องการนำเข้าเทคโนโลยีที่พัฒนาในประเทศนั้นๆ รวมทั้งแสดงถึงระดับความสามารถในการพัฒนาและส่งออกเทคโนโลยีของประเทศนั้นในระดับนานาชาติ ซึ่งหากมีรายจ่ายค่าเทคโนโลยีที่สูงกว่ารายรับแสดงว่าประเทศนั้นมีการขาดดุลทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการค้าความรู้ทางเทคนิคหรือการให้บริการทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นระหว่างสองประเทศ

ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี

- รายรับและรายจ่ายทางเทคโนโลยีซึ่งเป็นธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับการค้าความรู้ทางเทคนิคหรือการให้บริการทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นระหว่างสองประเทศ
- การถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ การซื้อขาย หรือการให้เทคโนโลยี เช่น การถ่ายทอดความรู้ในการใช้เครื่องจักรที่เกิดขึ้นระหว่างบริษัทที่อยู่คนละประเทศ

ที่มา : OECD, TBP Manual (1990)

การซื้อขายเทคโนโลยี สามารถทำได้โดย
• การถ่ายทอดเทคนิคผ่านทางสิทธิบัตร (Patent) ใบอนุญาต (Licensing) และ know-how • การถ่ายทอดผ่านทางการออกแบบ และเครื่องหมายการค้า (Trademark) • การให้บริการทางวิชาการ (Technical Fee) และเทคนิค • การวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรม

ที่มา : OECD, Science, Technology and Industry Scoreboard 2001 – Towards a Knowledge–Based Economy

ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยีเป็นดัชนีที่มีความแตกต่างจากดัชนีประเภทอื่นๆ เนื่องจากเป็นได้ทั้งดัชนีประเภทป้อนเข้าและผลลัพธ์ กล่าวคือ หากเป็นการซื้อเทคโนโลยีเข้ามาในประเทศเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และทำวิจัยนั้นถือเป็นดัชนีประเภทป้อนเข้า ในกรณีตรงข้าม หากสามารถคิดค้นหรือพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเองได้ และสามารถขายเทคโนโลยีนั้นให้แก่ประเทศอื่นๆ ได้จะถือเป็นดัชนีผลลัพธ์ สำหรับประเทศไทยนั้นยังมีการขายเทคโนโลยีในจำนวนน้อยมาก อีกทั้งในส่วนของการซื้อเทคโนโลยีเข้ามาก็อาจไม่ได้นำมาเรียนรู้พัฒนาต่อยอดเป็นเพียงการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อใช้งานเท่านั้น

4.1 การซื้อขายเทคโนโลยี

4.1.1 ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2538-2546) ประเทศไทยมีรายจ่ายค่าธรรมเทคโนโลยี (Technological Fee) สูงกว่ารายรับมาก และเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จาก 67,205 ล้านบาท ในปี 2538 เป็น 114,312 ล้านบาท ในปี 2546 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 จากปี 2538 ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นรายจ่ายประเภทค่าธรรมเนียมความรู้เทคนิค ซึ่งได้แก่ ค่าความช่วยเหลือทางเทคนิค ค่าความรู้ทางวิชาการ ค่าบริการทางวิศวกรรม ค่าที่ปรึกษา ค่าบริการการจัดการและดำเนินการทางเทคโนโลยีและค่าบริการจัดการดำเนินการอื่นๆ จำนวนประมาณร้อยละ 70 ของรายจ่ายทั้งหมด (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ค่าธรรมเนียมเทคโนโลยีจำแนกตามประเภท : รายรับและรายจ่ายระหว่าง ปี 2538-2546

หน่วย : ล้านบาท

ปี	ค่าธรรมเนียมเทคโนโลยี						
	รายจ่าย			รายรับ			ดุลการชำระเงิน
	ค่ารอยัลตี้ และค่าธรรมเนียมใบอนุญาต	ค่าธรรมเนียมความรู้เทคนิค	รวมรายจ่าย	ค่ารอยัลตี้ และค่าธรรมเนียมใบอนุญาต	ค่าธรรมเนียมความรู้เทคนิค	รวมรายรับ	
2538	15,691	56,037	71,728	15	4,508	4,523	-67,205
2539	18,169	58,865	77,034	637	5,987	6,624	-70,410
2540	24,857	58,393	83,250	1,214	7,340	8,554	-74,696
2541	21,339	89,654	110,993	292	12,758	13,050	-97,943
2542	22,064	79,399	101,463	729	13,103	13,832	-87,631
2543	28,308	73,053	101,361	336	14,326	14,662	-86,699
2544	36,507	83,676	120,183	393	26,705	27,098	-93,085
2545	47,427	104,640	152,067	317	25,233	25,550	-126,517
2546p	52,227	94,586	146,813	275	32,226	32,501	-114,312

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : 1) ค่ารอยัลตี้ ประกอบด้วย ค่ารอยัลตี้ เครื่องหมายการค้าและสิทธิบัตร

2) ค่าธรรมเนียมความรู้ทางเทคนิค ประกอบด้วย ค่าความช่วยเหลือทางเทคนิค ค่าความรู้ทางวิชาการ ค่าบริการทางวิศวกรรม ค่าที่ปรึกษา ค่าบริการการจัดการและดำเนินการทางเทคโนโลยีและค่าบริการจัดการดำเนินการอื่นๆ

3) ค่ารอยัลตี้ สิทธิบัตร และค่าธรรมเนียมความรู้ทางเทคนิค (ยกเว้นรายจ่ายในปี 2538–2543 ที่นับรวมการขายเงินตราต่างประเทศ ครั้งละต่ำกว่า 5,000 ดอลลาร์ สรอ.) ประกอบด้วยการขายเงินตราต่างประเทศ ตามรายงาน ธ.ต. 4 ครั้งละเกินกว่า 5,000 ดอลลาร์ สรอ. (ตั้งแต่เดือน ก.ย.2545 เป็นครั้งละเกินกว่า 10,000 ดอลลาร์ สรอ.) และการฝากผ่านบัญชีเงินบาทของผู้ที่มีถิ่นที่อยู่นอกประเทศ ตามรายงาน ธ.ต. 40

4) 2546p เป็นตัวเลขประมาณการ

อย่างไรก็ตาม รายจ่ายเพื่อการนำเข้าเทคโนโลยีที่สูงนี้ไม่อาจนำมาสรุปได้ในทันทีว่าเป็นข้อเสียแต่ฝ่ายเดียว ทั้งนี้ เนื่องจาก การนำเข้าเทคโนโลยีนั้นสามารถเกิดมาจากสาเหตุสองประการ คือ นำเข้าเนื่องจากประเทศไม่มีความสามารถในการสร้างเทคโนโลยีด้วยตนเอง และนำเข้าเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมให้สูงขึ้น ดังนั้น ค่าใช้จ่าย

ในการนำเข้าเทคโนโลยีที่สูงจึงไม่ใช่สิ่งที่ไม่ดีเสมอไป หลายประเทศในกลุ่ม OECD ก็มีการนำเข้าเทคโนโลยีในระดับสูงเช่นกัน ซึ่งทำให้ประเทศเหล่านี้สามารถเรียนรู้และพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ สิ่งสำคัญที่ควรต้องพิจารณาควบคู่ไปกับการนำเข้าเทคโนโลยีด้วยเสมอคือขีดความสามารถทางเทคโนโลยีภายในประเทศและระดับการเรียนรู้จากเทคโนโลยีที่นำเข้ามา

ในส่วนของประเทศที่มีการขาดดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี เมื่อนำดุลการชำระเงินมาเทียบเป็นสัดส่วนกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ จะพบว่า ประเทศไทยไม่ได้มีสัดส่วนการขาดดุลการชำระเงินอยู่ในระดับที่สูงมาก โดยในปี 2542 ไทยมีสัดส่วนดังกล่าวเพียงร้อยละ 0.017 ในขณะที่ เกาหลี นอร์เวย์ และเยอรมัน มีสัดส่วนดังกล่าวร้อยละ 0.71, 0.21 และ 0.18 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบสัดส่วนรายรับ รายจ่าย และดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยีกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ ปี 2542

ประเทศ	สัดส่วนเทียบกับ GDP		
	รายจ่าย	รายรับ	ดุลการชำระเงิน
อังกฤษ (2541)	0.22	0.43	0.21
แคนาดา (2541)	0.19	0.31	0.12
อเมริกา	0.14	0.40	0.25
ญี่ปุ่น	0.08	0.19	0.11
ฟินแลนด์	0.05	0.08	0.04
ไทย*	-0.02	0.003	-0.017
สเปน (2541)	-0.18	0.03	-0.14
โปแลนด์	-0.43	0.08	-0.35
โปรตุเกส	-0.72	0.28	-0.44
เกาหลี (2541)	-0.75	0.04	-0.71
เยอรมัน	-0.77	0.59	-0.18
นอร์เวย์	-0.81	0.60	-0.21
ฮังการี	-1.04	0.45	-0.59
ออสเตรีย	-1.23	1.13	-0.1

ที่มา : OECD, TBP database, April 2001.

*** ธนาคารแห่งประเทศไทย**

หมายเหตุ : เกาหลี สเปน อังกฤษ และแคนาดา เป็นข้อมูลปี 2541 นอกนั้นเป็นข้อมูลปี 2542

การคลาดเคลื่อนของตัวเลข เกิดจากการปัดเศษทศนิยม

เมื่อพิจารณาการซื้อขายเทคโนโลยี จำแนกตามประเทศ จะพบว่า ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ประเทศไทยจ่ายค่ารอยัลตี้ (Royalty) และสิทธิบัตร และค่าธรรมเนียมความรู้เทคนิคสูงที่สุด ตามด้วยสหรัฐอเมริกาและสิงคโปร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 รายจ่ายค่ารอยัลตี้และสิทธิบัตร และค่าธรรมเนียมความรู้ทางเทคนิค จำแนกตามประเทศ (สูงสุด 10 อันดับแรก) ปี 2545-2546

ค่ารอยัลตี้และสิทธิบัตร

หน่วย : ล้านบาท

ประเทศ	2545	2546p
ญี่ปุ่น	24,468	31,010
สหรัฐอเมริกา	7,989	8,226
สิงคโปร์	2,839	1,938
เนเธอร์แลนด์	1,911	1,806
สวิสเซอร์แลนด์	1,668	1,637
สหราชอาณาจักร	849	1,077
ฝรั่งเศส	665	1,039
เกาหลีใต้	1,485	948
ฮ่องกง	850	786
สวีเดน	753	199

ค่าธรรมเนียมความรู้ทางเทคนิค

หน่วย : ล้านบาท

ประเทศ	2545	2546p
ญี่ปุ่น	21,887	15,611
สหรัฐอเมริกา	21,659	13,962
สิงคโปร์	11,403	11,173
เนเธอร์แลนด์	3,704	3,778
สหราชอาณาจักร	4,020	3,259
ฝรั่งเศส	3,636	3,256
เกาหลีใต้	909	2,971
ฮ่องกง	2,966	2,544
ออสเตรเลีย	1,612	1,842
เยอรมนี	1,771	1,728

หมายเหตุ : 2546p เป็นตัวเลขประมาณการ

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

4.2 ดุลการชำระเครื่องจักร

ดุลการชำระเครื่องจักร (Machinery Balance of Payment) คือ ยอดรายรับและรายจ่ายที่เกิดจากการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรระหว่างสองประเทศ

ในปี 2546 ประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรมากกว่ามูลค่าการส่งออก 311,761 ล้านบาท โดยที่เครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบเป็นสินค้าที่มีมูลค่าการนำเข้าและส่งออกมากที่สุด ในขณะที่ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ปี 2542-2546) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เป็นสินค้าประเภทเดียวที่ประเทศไทยไม่ขาดดุลการชำระเงิน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตสินค้าประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์มากกว่าสินค้าประเภทอื่น (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ดุลการชำระเครื่องจักร ปี 2542-2546

ปี	2542	2543	2544	2545	2546p
			สินค้านำเข้า		
รวมมูลค่าการนำเข้าเครื่องจักร	**422,653**	**589,805**	**710,442**	**751,435**	**678,152**
มูลค่าเครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ	206,533	275,865	324,467	326,034	275,427
มูลค่าเครื่องจักรที่ไม่ใช้ไฟฟ้าและส่วนประกอบ	154,442	226,971	274,670	281,429	274,098
มูลค่าเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การวัด	47,765	62,076	65,165	65,548	66,083
มูลค่าเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์	13,913	24,893	46,140	78,424	62,544
			สินค้าส่งออก		
รวมมูลค่าการส่งออกเครื่องจักร	**248,941**	**310,219**	**303,481**	**380,470**	**366,391**
มูลค่าเครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ	145,562	189,881	177,360	209,783	164,458
มูลค่าเครื่องจักรที่ไม่ใช้ไฟฟ้าและส่วนประกอบ	23,200	31,908	38,143	40,298	42,937
มูลค่าเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การวัด	6,802	8,121	8,655	8,894	7,226
มูลค่าเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์	73,378	80,310	79,322	121,495	151,770
ดุลการชำระเครื่องจักร	**-173,712**	**-279,586**	**-406,962**	**-370,966**	**-311,761**

ที่มา : กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

หมายเหตุ : [p]ตัวเลขปี 2546 เป็นตัวเลขเบื้องต้นของเดือนมกราคม-ตุลาคม 2546

การคลาดเคลื่อนของตัวเลข เกิดจากการปัดเศษทศนิยม

ตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นว่า ตัวเลขการขาดดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยีไม่ได้หมายถึงความอ่อนแอทางด้านเทคโนโลยีของประเทศนั้นๆ เสมอไป ดังนั้น แม้ว่าประเทศไทยจะมีการนำเข้าเทคโนโลยีและสินค้าเทคโนโลยีเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องก็ไม่อาจสรุปได้ว่าจะก่อให้เกิดผลเสียแต่เพียงอย่างเดียว สิ่งที่ควรพิจารณาควบคู่ไปกับการนำเข้าเทคโนโลยีด้วยเสมอคือ การเรียนรู้และการใช้เทคโนโลยีที่นำเข้ามาอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะเดียวกันต้องมีความสามารถที่จะปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นมากขึ้นและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้นต่อไป โดยรัฐบาลควรมีบทบาทในการส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น เช่น การให้บริการที่ปรึกษาหรือการให้บริการด้านข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับแหล่งเทคโนโลยีและกระบวนการในการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อภาคเอกชนในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยีอย่างมี

ประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่นำเข้ามาให้สามารถใช้งานได้ดีมากขึ้น รวมถึงการกำหนดมาตรการส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ รัฐควรสร้างมาตรการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ (หรือเทคโนโลยี) ระหว่างผู้ร่วมลงทุนต่างชาติและผู้ประกอบการไทยหรือระหว่างบริษัทท้องถิ่นด้วยกันเอง ซึ่งจะเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศและลดการนำเข้ามากขึ้น

บทที่ 5
สิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร

สิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรเป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่งที่จำเป็นต้องมีการคุ้มครอง เนื่องจากมาตรการการคุ้มครองดังกล่าวเป็นสิ่งที่จะกระตุ้นให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีของประเทศ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมได้ ทั้งนี้ สิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรเป็นดัชนีประเภทผลลัพธ์ซึ่งใช้ในการวัดผลผลิตที่เกิดจากการทำวิจัยและพัฒนา

กรมทรัพย์สินทางปัญญาได้ให้ความหมายของสิทธิบัตร (patent) ว่าหมายถึง หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะตามที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้ กฎหมายไทยได้ให้การคุ้มครองสิทธิบัตร 2 ประเภท ได้แก่

1) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (invention) หมายถึง การคิดค้นหรือคิดทำขึ้น อันเป็นผลให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ หรือกรรมวิธีใดขึ้นใหม่ หรือการกระทำใดๆ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีหนึ่งๆ ดีขึ้น สิทธิบัตรประเภทนี้มีอายุคุ้มครอง 20 ปี
2) สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ (design) หมายถึง รูปร่างของผลิตภัณฑ์หรือองค์ประกอบของลวดลาย หรือสีของผลิตภัณฑ์ อันมีลักษณะพิเศษซึ่งสามารถใช้เป็นแบบสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและหัตถกรรม ซึ่งมีอายุคุ้มครอง 10 ปี

นอกจากสิทธิบัตรแล้วในปัจจุบันกรมทรัพยสินทางปัญญายังได้รับจดทะเบียนอนุสิทธิบัตร (petty patent) เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์ที่ใช้เทคนิคไม่สูงมากนัก หรือเป็นการประดิษฐ์ที่เป็นการ

ปรับปรุงขึ้นจากของเดิมที่มีอยู่เพียงเล็กน้อย และสามารถนำมาใช้ในทางอุตสาหกรรมได้ โดยมีอายุการคุ้มครอง 6 ปี

จากคำจำกัดความดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า สิทธิบัตรการประดิษฐ์และอนุสิทธิบัตรมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน แต่อย่างไรก็ตาม สิทธิบัตรการประดิษฐ์และอนุสิทธิบัตรก็ยังมีความแตกต่างกันหลายประการ คือ

1) ขอบเขตการให้ความคุ้มครอง ซึ่งอนุสิทธิบัตรเป็นการประดิษฐ์ที่ใช้เทคนิคไม่สูงมากนัก อาจจะเป็นการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย ในขณะที่สิทธิบัตรการประดิษฐ์จะใช้เทคนิคขั้นสูงกว่า และจะไม่มีการคิดค้นโดยปรับแก้ไขสิ่งที่มีอยู่ก่อนแล้ว 2) ระยะเวลาการคุ้มครอง ซึ่งอนุสิทธิบัตรจะได้รับการคุ้มครองเพียง 6 ปี และต่ออายุได้ 2 ครั้ง คราวละ 2 ปี ในขณะที่สิทธิบัตรการประดิษฐ์ได้รับการคุ้มครองเป็นระยะเวลา 20 ปี ซึ่งหลังจากหมดอายุการคุ้มครองแล้ว จะไม่สามารถต่ออายุได้ ทำให้สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวตกเป็นของสาธารณชน และ 3) ขั้นตอนการขอรับอนุสิทธิบัตรจะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าสิทธิบัตรการประดิษฐ์มาก เนื่องจากใช้ระบบการจดทะเบียนแทนการใช้ระบบที่ต้องมีการตรวจสอบก่อนการรับจดทะเบียน

5.1 ความสำคัญของการได้รับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

5.1.1 เพื่อคุ้มครองสิทธิอันชอบธรรมของผู้ประดิษฐ์และผู้ออกแบบ

ผู้ประดิษฐ์ได้ใช้สติปัญญาและความพยายามของตน รวมทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ ดังนั้นหากการคิดค้นนั้นสามารถทำให้ผู้ประดิษฐ์ได้รับผลตอบแทนในทางเศรษฐกิจ ก็ควรถือเป็นสิทธิโดยชอบธรรมของผู้ที่คิดค้น ซึ่งรัฐบาลควรให้ความคุ้มครองมิให้ผู้อื่นแสวงหาประโยชน์จากผลงานดังกล่าว เพื่อให้เกิดแรงจูงใจให้ผู้ประดิษฐ์ต้องการคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมาอีก

5.1.2 เพื่อกระตุ้นให้มีการเปิดเผยรายละเอียดเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นใหม่ๆ

ในการให้ความคุ้มครองนี้ ได้มีการกำหนดให้มีการเปิดเผยรายละเอียดเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นนั้นๆ ซึ่งจะทำให้นักวิจัยอื่นๆ สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปศึกษา ค้นคว้าวิจัย หรือพัฒนาต่อยอดต่อไปได้ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีในระดับที่สูงขึ้นได้

5.1.3 เพื่อจูงใจให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการลงทุนจากต่างประเทศ

การจัดระบบให้มีการคุ้มครองทางทรัพย์สินทางปัญญา จะช่วยทำให้เจ้าของเทคโนโลยีจากต่างประเทศมีความมั่นใจในการลงทุน หรือถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ผู้ร่วมทุนในประเทศ

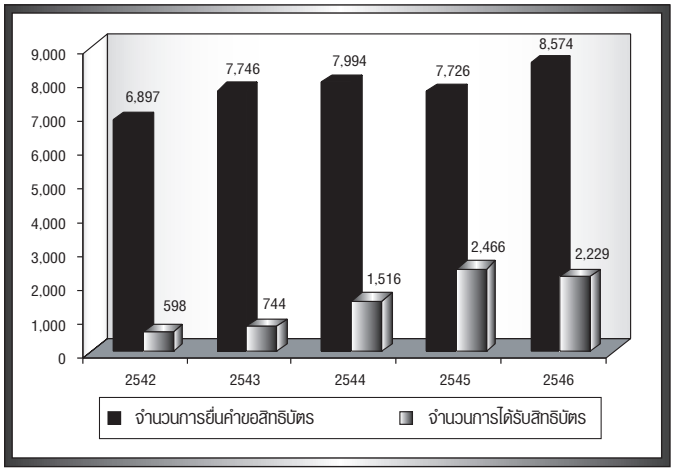
5.2 สถิติการจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในประเทศไทย

5.2.1 สถิติการจดสิทธิบัตรในประเทศไทย

ในช่วงปี 2542-2546 จำนวนการยื่นขอสิทธิบัตรในประเทศไทยนั้น มีสัดส่วนเฉลี่ย 5 ปี มากกว่าจำนวนการได้รับสิทธิบัตรประมาณ 7 เท่า

แม้ว่า ตั้งแต่ปี 2544 เป็นต้นมา จำนวนการได้รับสิทธิบัตรจะเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อเทียบสัดส่วนกับการยื่นขอ ก็ยังเป็นสัดส่วนที่น้อยอยู่ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกระบวนการจดสิทธิบัตรแต่ละรายการจำเป็นต้องใช้เวลาตรวจสอบ ประกอบกับมีการยื่นขอสิทธิบัตรจำนวนมากขึ้น ทำให้เกิดการสะสมของจำนวนการยื่นขอสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้น (รูปที่ 5.1)

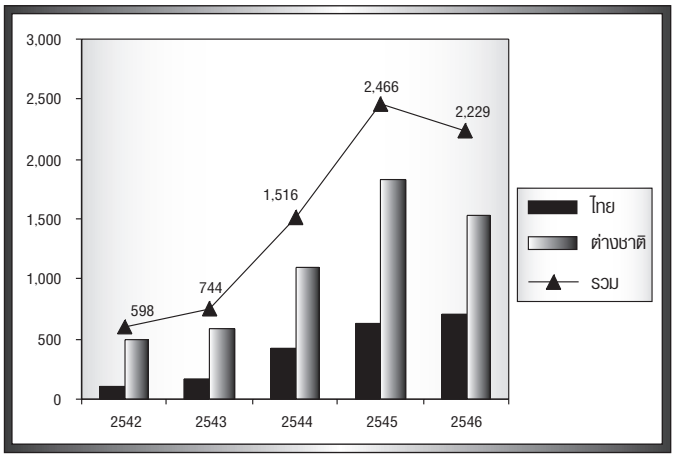
รูปที่ 5.1 จำนวนการยื่นขอและได้รับสิทธิบัตรในประเทศไทย ปี 2542-2546



ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

เมื่อพิจารณารายละเอียดการจดสิทธิบัตร จำแนกตามสัญชาติของผู้ยื่นขอจดสิทธิบัตร จะพบว่าแม้ว่า ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ปี 2542-2546) ประเทศไทยจะมีจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับโดยคนไทยเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ แต่เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนกับจำนวนการได้รับสิทธิบัตรโดยคนต่างชาติแล้วจะพบว่า สิทธิบัตรที่ได้รับโดยคนไทยก็ยังมีจำนวนไม่มาก โดยในช่วงปี 2542-2546 คนต่างชาติได้รับสิทธิบัตรมากกว่าคนไทยโดยเฉลี่ยประมาณ 3 เท่า อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของจำนวนสิทธิบัตรระหว่างคนต่างชาติกับคนไทยเริ่มมีแนวโน้มลดลง โดยลดลงจาก 4.44 เท่าในปี 2542 มาอยู่ในที่ 2.18 เท่าในปี 2546 (รูปที่ 5.2)

รูปที่ 5.2 จำนวนการจดสิทธิบัตรในประเทศไทย จำแนกตามผู้ได้รับสิทธิบัตร ปี 2542-2546



ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

นอกจากนี้ หากพิจารณาการจดสิทธิบัตรจำแนกตามประเภท จะพบว่าสิทธิบัตรที่ได้รับโดยคนไทยส่วนใหญ่เป็นสิทธิบัตรประเภทการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในขณะที่สิทธิบัตรการประดิษฐ์นั้น คนไทยได้รับน้อยกว่าชาวต่างชาติมาก โดยในปี 2546 มีคนไทยได้รับสิทธิบัตรการประดิษฐ์ จำนวน 59 รายการ ในขณะที่มีชาวต่างชาติได้รับสิทธิบัตรประเภทดังกล่าวจำนวน 964 รายการ หรือคิดเป็น 16.4 เท่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคนไทยยังมีการทำวิจัยค้นคว้าเพื่อผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่มากนัก (ตารางที่ 5.1)

ตารางที่ 5.1 จำนวนการจดทะเบียนสิทธิบัตร (ปี 2542-2546) จำแนกตามประเภทของสิทธิบัตรและผู้ได้รับสิทธิบัตร

หน่วย : รายการ

ปี	การออกแบบ			การประดิษฐ์		
	ไทย	ต่างชาติ	รวม	ไทย	ต่างชาติ	รวม
2542	81	125	**206**	29	363	**392**
2543	119	209	**328**	45	371	**416**
2544	360	360	**720**	58	738	**796**
2545	596	768	**1,364**	39	1,063	**1,102**
2546	641	565	**1,206**	59	964	**1,023**

ทั้งนี้ หากพิจารณารายละเอียดของการจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ โดยจำแนกตามสาขา จะพบว่า ในช่วงปี 2522-2546 มีคนไทยจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์สาขาเคมี ฟิสิกส์ และวิศวกรรม เพียง 136, 102 และ 201 รายการ ซึ่งหากคิดค่าเฉลี่ยต่อปีจะพบว่า มีคนไทยได้รับสิทธิบัตรในสาขาดังกล่าวเพียง 6, 4 และ 8 รายการ ต่อปี เท่านั้น (ตารางที่ 5.2)

ตารางที่ 5.2 จำนวนรับจดทะเบียนสิทธิบัตรการประดิษฐ์ จำแนกตามประเภทคำขอ (เป็นข้อมูลสะสม)

สาขา	การรับจดทะเบียน		
	ไทย	ต่างประเทศ	จำนวนรวม
เคมี	136	3,767	3,903
ฟิสิกส์	102	1,100	1,202
วิศวกรรม	201	2,667	2,868

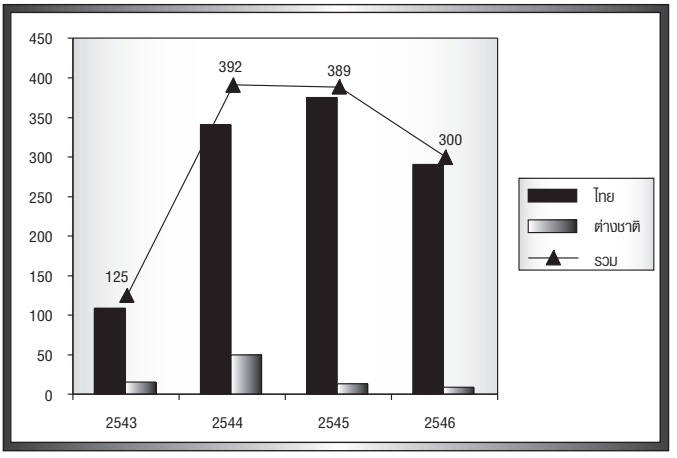
หมายเหตุ ข้อมูลถึงธันวาคม 2546

ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

5.2.2 สถิติการจดอนุสิทธิบัตรในประเทศไทย

ในด้านการจดอนุสิทธิบัตรมีคนไทยจดอนุสิทธิบัตรมากกว่าคนต่างชาติมาก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า การปกป้องคุ้มครองของอนุสิทธิบัตรไม่มากเท่ากับสิทธิบัตร ทำให้คนต่างชาติไม่ต้องการจดอนุสิทธิบัตรในประเทศไทย (รูปที่ 5.3)

รูปที่ 5.3 จำนวนการจดอนุสิทธิบัตรในประเทศไทย ปี 2543-2546



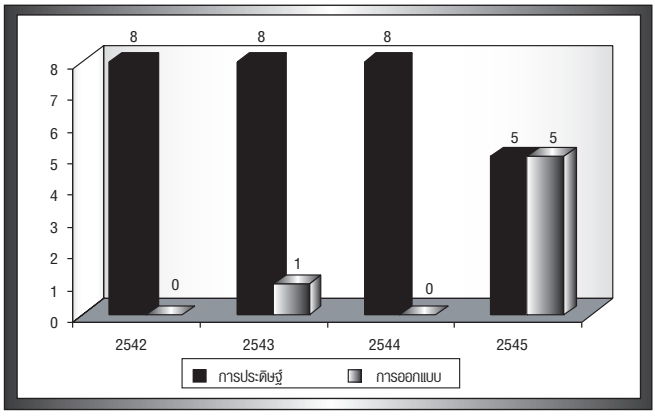
ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

5.2.3 สถิติการจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศ

จากรูปที่ 5.4 และ 5.5 จะเห็นได้ว่า มีคนไทยไปยื่นคำขอสิทธิบัตรในประเทศญี่ปุ่นน้อยมาก เมื่อเทียบกับในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยในปี 2545 มีสถิติการยื่นคำขอสิทธิบัตรโดยคนไทย ในประเทศญี่ปุ่นเพียง 10 รายการเท่านั้น ในขณะที่ยื่นคำขอในประเทศสหรัฐอเมริกา 83 รายการ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าประเทศไทยมีตลาดสินค้าอยู่ในอเมริกามากกว่าญี่ปุ่น

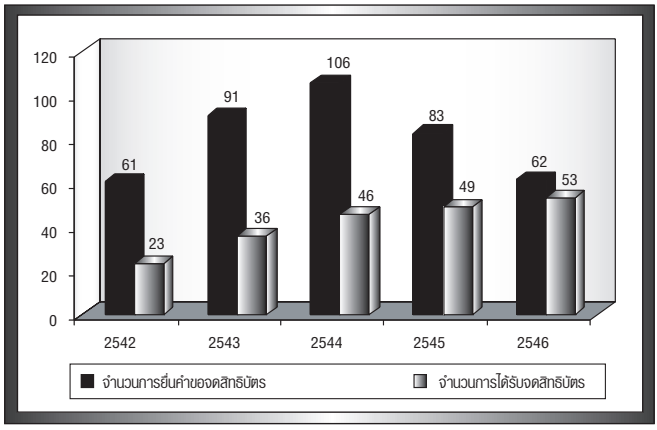
ในส่วนของการได้รับสิทธิบัตรในสหรัฐอเมริกานั้น ไทยมีสัดส่วนการยื่นขอและได้รับสิทธิบัตรไม่แตกต่างกันมากนัก โดยในปี 2545 มีจำนวนการยื่นขอ 62 รายการ และได้รับการจดสิทธิบัตรจำนวน 53 รายการ (รูปที่ 5.5)

รูปที่ 5.4 จำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรของคนไทยในประเทศญี่ปุ่น ปี 2542-2545



ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

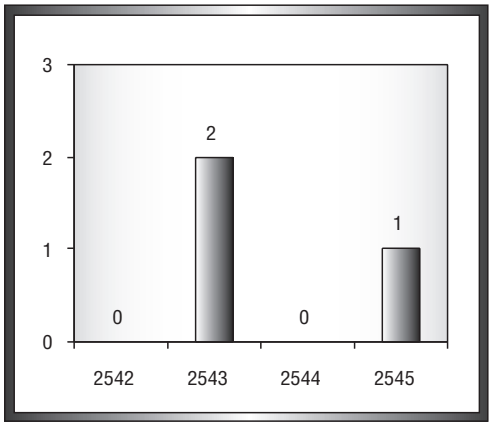
รูปที่ 5.5 จำนวนการยื่นคำขอและการได้รับสิทธิบัตรของคนไทยในอเมริกา ปี 2542-2545



ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

ในส่วนของการยื่นคำขอจดอนุสิทธิบัตรของคนไทยในประเทศญี่ปุ่นยังมีจำนวนน้อยมาก โดยในปี 2545 มีเพียง 1 รายการเท่านั้น (รูปที่ 5.6)

รูปที่ 5.6 จำนวนการยื่นคำขอจดอนุสิทธิบัตรของคนไทยในประเทศญี่ปุ่น ปี 2542-2545



ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

5.3 ประโยชน์ของการได้รับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

5.3.1 ประชาชนทั่วไป

สิทธิบัตรจะก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่อำนวยความสะดวกต่างๆ และยังก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตได้มากขึ้นด้วย เช่น ยารักษาโรคต่างๆ นอกจากนี้ สิทธิบัตรยังเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ทางเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาต่อยอด เพื่อปรับปรุงการผลิตและคุณภาพสินค้าให้ดีขึ้น ซึ่งจะทำให้ภาคอุตสาหกรรมมีความเจริญก้าวหน้าและสามารถสร้างรายได้ให้แก่ประเทศได้

5.3.2 เจ้าของสิทธิบัตร

ผู้ที่ประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ จะได้รับความคุ้มครองสิทธิบัตร ซึ่งสามารถที่จะนำการประดิษฐ์ตามสิทธิบัตรนั้นไปผลิต จำหน่าย นำเข้ามาในราชอาณาจักร หรืออนุญาตให้บุคคลอื่นใช้สิทธิตามสิทธิบัตรนั้นโดยได้รับค่าตอบแทนตามระยะเวลาการคุ้มครองสิทธิบัตร ทั้งนี้การได้รับความคุ้มครองสิ่งที่ประดิษฐ์จะทำให้ผู้ประดิษฐ์เกิดแรงจูงใจที่จะคิดค้นสิ่งใหม่ๆ มากขึ้นอีกด้วย

บทที่ 6

ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นดัชนีประเภทผลลัพธ์ที่สำคัญอีกดัชนีหนึ่ง เนื่องจากจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถนำมาใช้ในการประเมินความเข้มแข็งของกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ขีดความสามารถของนักวิจัยและสถาบันวิจัยในสาขาต่างๆ ตลอดจนความร่วมมือทางด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างสถาบันต่างประเทศ ดังนั้น ข้อมูลเกี่ยวกับผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ จึงนับเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญต่อการวางแผนเพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถจำแนกตามประเภทของวารสารที่ผลงานนั้นๆ ปรากฏออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. ผลงานตีพิมพ์ที่ปรากฏในวารสารวิชาการภายในประเทศ และ 2. ผลงานที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการต่างประเทศ

ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวารสารวิชาการภายในประเทศ หมายถึง บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ 1) จัดพิมพ์อย่างต่อเนื่องทุกปี 2) มีอายุการตีพิมพ์บทความไม่น้อยกว่า 7 ปี และ 3) มีบรรณาธิการหรือผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบต้นฉบับก่อนการตีพิมพ์

ในส่วนของผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยที่ปรากฏในวารสารวิชาการต่างประเทศนั้น ในรายงานฉบับนี้จะหมายความถึงวารสารที่ปรากฏในฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI) เท่านั้น เนื่องจากฐานข้อมูลดังกล่าวได้รับการยอมรับจากวงการ Bibliometric

ว่าเป็นฐานข้อมูลของสิ่งตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติที่สมบูรณ์ที่สุดฐานหนึ่ง ในแง่ของความเป็นสหสาขาด้านวิทยาศาสตร์ และเป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมสิ่งพิมพ์ที่มาจากวารสารที่ถูกอ้างอิงสูงสุด

6.1 ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวารสารวิชาการภายในประเทศ

ที่ผ่านมาประเทศไทยยังไม่มีผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวารสารวิชาการภายในประเทศ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2545 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาวิจัยดัชนีผลกระทบการอ้างอิงของวารสารวิชาการไทย" เพื่อรายงานดัชนีผลกระทบการอ้างอิงสำหรับวารสารในประเทศ โดยอาศัยหลักการของสถาบัน Institute for Scientific Information (ISI) และพร้อมกันนี้ได้จัดทำฐานข้อมูลวารสารในประเทศทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระหว่างปี พ.ศ. 2539-2544 โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกวารสารว่า ต้องเป็นวารสารที่จัดพิมพ์อย่างต่อเนื่องทุกปี มีอายุการตีพิมพ์บทความไม่น้อยกว่า 7 ปี และมีบรรณาธิการหรือผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบต้นฉบับก่อนการตีพิมพ์ จากเกณฑ์ดังกล่าวสามารถคัดเลือกวารสารได้ทั้งสิ้น 87 รายการ ในจำนวนนี้เป็นวารสารทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 67 รายการ (ตารางที่ 6.1) ซึ่งเมื่อแยกตามแหล่งที่มาของวารสาร พบว่ามีแหล่งที่มาต่างๆ กันดังนี้

ตารางที่ 6.1 จำนวนวารสารทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ปี 2539-2544

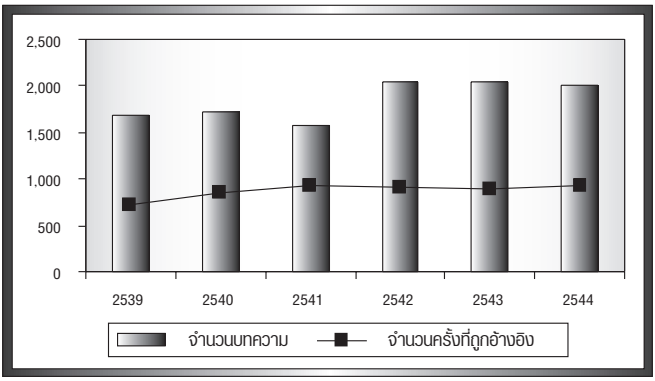
แหล่งที่มาของวารสาร	จำนวนวารสาร (รายการ)
วารสารของคณะ	23
วารสารของมหาวิทยาลัย	22
วารสารของหน่วยงาน	12
วารสารของสมาคม/มูลนิธิ	10
รวม	**67**

ที่มา : ดัชนีผลกระทบการอ้างอิงของวารสารวิชาการไทย http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/

จากตารางที่ 6.1 จะพบว่า วารสารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พิมพ์ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 7 ปี และมีการตรวจสอบต้นฉบับก่อนการตีพิมพ์นั้นเป็นวารสารของคณะมากที่สุด ตามด้วยวารสารของมหาวิทยาลัย วารสารของหน่วยงาน และวารสารของสมาคม/มูลนิธิ ตามลำดับ

เมื่อศึกษาจำนวนบทความและจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงของวารสารทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยจำนวน 67 รายการดังกล่าวระหว่างปี พ.ศ. 2539-2544 จะพบข้อมูลดังรูปที่ 6.1

รูปที่ 6.1 จำนวนบทความในวารสารไทยและจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิง ปี 2539-2544



ตารางที่ 6.2 จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงและจำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในประเทศไทย ปี 2539-2544

หัวข้อ	2539	2540	2541	2542	2543	2544	เฉลี่ย
จำนวนบทความ (A)	1,689	1,732	1,581	2,046	2,039	2,003	1,848
จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิง (B)	718	847	930	903	897	931	871
B/A	0.425	0.489	0.588	0.441	0.440	0.465	0.475

ที่มา : ดัชนีผลกระทบการอ้างอิงของวารสารวิชาการไทย http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/

จากตารางที่ 6.2 จะพบว่า ในระหว่างปี 2539-2544 จำนวนบทความและจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงของบทความในแต่ละปีมีแนวโน้มสูงขึ้นแต่ไม่มากนัก เนื่องจากจำนวนวารสารที่ศึกษามีจำนวนคงที่ คือ 67 รายการ

ในอนาคตเมื่อมีการกำหนดเกณฑ์คุณภาพของวารสารในประเทศไทยว่า วารสารใดเป็นวารสารวิชาการระดับชาติ วารสารใดเป็นวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูลสากล และวารสารใดเป็นวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลสากล จะช่วยให้การวิเคราะห์คุณภาพของบทความวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยมีความละเอียดและแม่นยำยิ่งขึ้น

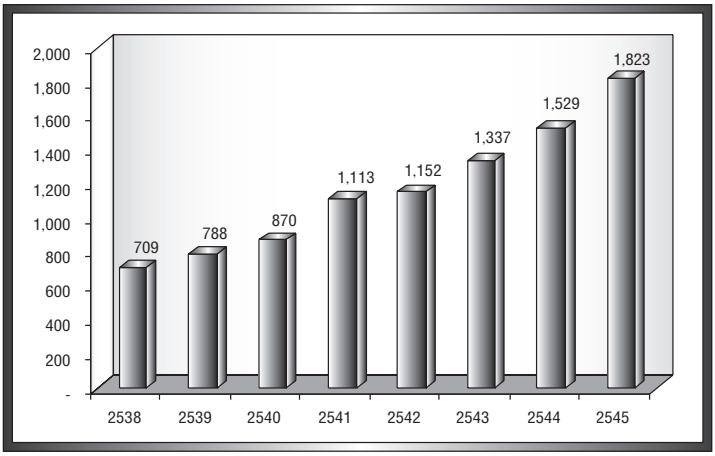
6.2 ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในฐานข้อมูล SCI

จากการศึกษาโครงการพัฒนาโปรแกรมจัดเก็บและแสดงข้อมูลผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยที่ปรากฏในฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI) สามารถสรุปผลได้ดังนี้

6.2.1 ปริมาณผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

จากการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล Science Citation Index ในช่วง 8 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2538-2545) พบว่าประเทศไทยมีจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี 2538 มีจำนวนผลงานตีพิมพ์ 709 บทความและเพิ่มขึ้นเป็น 1,823 บทความในปี 2545 (รูปที่ 6.2)

รูปที่ 6.2 จำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2538-2545



สำหรับผลงานตีพิมพ์ที่สามารถสืบค้นได้ในฐานข้อมูล SCI เมื่อวันที่ 6 กันยายน 2546 จะพบว่า ประเทศไทยมีจำนวนผลงานตีพิมพ์ 1,807 บทความ (ตารางที่ 6.3)

ตารางที่ 6.3 จำนวนผลงานตีพิมพ์ที่สืบค้นได้ ปี 2538-2545 จากฐานข้อมูล SCI ณ วันที่ 6 กันยายน 2546

ปี	จำนวนทั้งหมด	จำนวนบทความที่สืบค้นได้
2538	709	700
2539	788	734
2540	870	778
2541	1,113	1,071
2542	1,152	1,079
2543	1,337	1,289
2544	1,529	1,534
2545	1,823	1,807
รวม	**9,321**	**8,992**

ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546

เมื่อพิจารณาสาขาของบทความพบว่า ประเทศไทยมีผลงานตีพิมพ์ในสาขาวิชา Clinical Medicine มากที่สุดในช่วง 8 ปีดังกล่าว และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี 2538 มีจำนวน 271 เป็น 523 ในปี 2545 ซึ่งในปี 2545 ผลงานตีพิมพ์ในสาขาดังกล่าวมีจำนวนร้อยละ 29 ของจำนวนผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด (523 จาก 1,807 บทความ) รองลงมาได้แก่ สาขา Chemistry มีจำนวน 267 บทความ หรือร้อยละ 15 และอันดับที่สามได้แก่ สาขา Engineering ซึ่งมีจำนวน 220 บทความ หรือคิดเป็นร้อยละ 12 ของจำนวนผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด (ตารางที่ 6.4)

ตารางที่ 6.4 จำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปี 2538-2545 จำแนกตามสาขาวิชา (สาขาวิชาที่มีผลงานตีพิมพ์มากที่สุด 10 อันดับแรก)

สาขาวิชา	รวม	จำนวนผลงานตีพิมพ์แบ่งตามรายปี							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
Clinical Medicine	**3,038**	523	469	453	362	413	290	257	271
Chemistry	**1,032**	267	212	164	119	103	62	61	44
Engineering	**1,022**	220	174	138	130	121	89	96	54
Microbiology	**950**	194	146	145	137	96	78	81	73
Immunology	**926**	167	150	132	123	105	79	85	85
Animal Science	**715**	99	137	108	90	114	57	55	55
Agricultural Sciences	**622**	133	109	88	75	67	48	49	53
Pharmacology & Toxicology	**576**	105	99	79	82	80	47	47	37
Biology & Biochemistry	**540**	113	93	93	55	60	47	46	33
Physics	**477**	111	99	62	52	56	42	29	26

หมายเหตุ : 1. ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

2. ตัวเลขรวมในตารางเป็นเพียงจำนวนรวมของบทความ 10 อันดับแรก

สำหรับหน่วยงานที่มีจำนวนผลงานตีพิมพ์สูงสุดในช่วงเวลา 8 ปีดังกล่าวคือ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีจำนวนผลงานตีพิมพ์เฉลี่ยประมาณร้อยละ 25-35 ของจำนวนบทความทั้งหมด ในปี 2545 หน่วยงานที่มีจำนวนผลงานตีพิมพ์มากที่สุด 3 อันดับแรก คือ มหาวิทยาลัยมหิดล มีผลงานตีพิมพ์จำนวน 437 บทความ คิดเป็นร้อยละ 24 ของจำนวนผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด รองลงมาคือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีจำนวนผลงานตีพิมพ์ 341 คิดเป็นร้อยละ 19 และอันดับที่สาม คือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งมีจำนวนผลงานตีพิมพ์ 175 หรือคิดเป็นร้อยละ 9.7 ของจำนวนผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด (ตารางที่ 6.5) อย่างไรก็ตาม การพิจารณาความเข้มแข็งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันการศึกษาต่างๆ ไม่อาจพิจารณาเพียงแค่ตัวเลขรวมดังที่เสนอในตารางดังกล่าว เนื่องจากการมีปัจจัยต่างๆ เช่น จำนวนบุคลากร ซึ่งรวมอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอก และจำนวนงบประมาณการวิจัยที่มีอิทธิพลต่อการประเมินความสามารถดังกล่าว

ตารางที่ 6.5 จำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปี 2538-2545 จำแนกตามหน่วยงาน (หน่วยงานที่มีผลงานตีพิมพ์มากที่สุด 5 อันดับแรก)

หน่วยงาน	รวม	จำนวนบทความแบ่งตามรายปี							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
มหาวิทยาลัยมหิดล	**2,555**	437	422	370	352	303	214	239	218
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	**1,518**	341	277	250	155	182	143	83	87
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	**755**	175	131	108	95	79	50	50	67
สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย	**620**	96	103	84	66	67	58	84	62
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	**614**	143	126	74	71	66	55	40	39

หมายเหตุ : 1. ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

2. ตัวเลขรวมในตารางเป็นเพียงจำนวนรวมของบทความ 5 อันดับแรก

เมื่อพิจารณาหน่วยงานโดยจำแนกตามสังกัด จะพบว่า ในปี 2545 ทบวงมหาวิทยาลัยมีจำนวนผลงานตีพิมพ์มากที่สุด โดยมีจำนวนผลงานตีพิมพ์ทั้งสิ้น 1,710 บทความ หรือคิดเป็นร้อยละ 95 ของจำนวนผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด รองลงมาคือ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีจำนวนผลงานตีพิมพ์ 121 บทความ หรือคิดเป็นร้อยละ 6.7 ของจำนวนผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผลงานที่ตีพิมพ์ส่วนใหญ่เป็นของมหาวิทยาลัย และหน่วยงานของรัฐ ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากแรงจูงใจในการขอตำแหน่งทางวิชาการของบุคลากรในมหาวิทยาลัย และหน่วยงานของรัฐ ในขณะที่ภาคเอกชนไม่สนใจหรือเห็นความจำเป็นของการตีพิมพ์บทความและงานวิจัย นอกจากนี้ ภาคเอกชนอาจจะต้องการเก็บผลงานวิจัยของบริษัทเป็นความลับและไม่ต้องการนำมาตีพิมพ์เผยแพร่เท่าใดนัก (ตารางที่ 6.6)

ตารางที่ 6.6 จำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปี 2538-2545 จำแนกตามสังกัดของหน่วยงาน (สังกัดของหน่วยงานที่มีบทความมากที่สุด 5 อันดับแรก)

หน่วยงาน	รวม	จำนวนบทความแบ่งตามรายปี							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
ทบวงมหาวิทยาลัย	**8,133**	1,710	1,478	1,205	992	906	650	614	578
กระทรวงสาธารณสุข	**685**	121	110	99	101	87	67	54	46
กระทรวงกลาโหม	**365**	66	55	54	51	21	37	38	43
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	**345**	74	63	66	41	39	15	21	26
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	**229**	40	39	24	32	33	27	14	20

หมายเหตุ : 1. ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

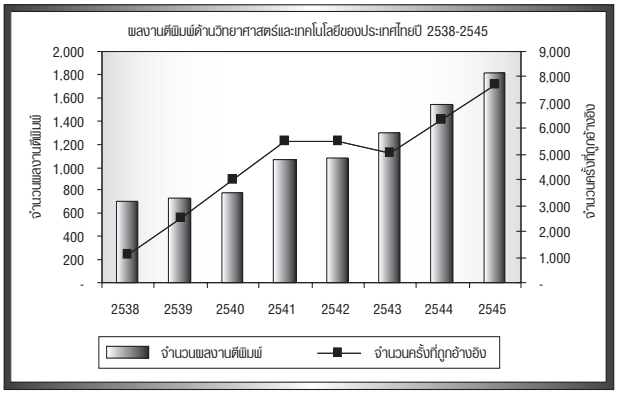
2. ตัวเลขรวมในตารางเป็นเพียงจำนวนรวมของบทความ 5 อันดับแรก

6.2.2 คุณภาพของผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

การประเมินคุณภาพของบทความที่ได้รับการตีพิมพ์นั้น อาจทำได้โดยการนับจำนวนครั้งที่ผลงานนั้นๆ ถูกอ้างอิง (impact factor) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากตัวเลขในรูปที่ 6.3 จะพบว่า ในปี 2545 ประเทศไทยมีจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงเท่ากับ 7,712 ครั้ง ซึ่งการอ้างอิงนี้นับตั้งแต่การเริ่มตีพิมพ์บทความนั้นๆ และเมื่อเทียบสัดส่วนกับจำนวนบทความทั้งหมดจะมีค่าเท่ากับ 4.27 ซึ่งหมายความว่าบทความด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหนึ่งบทความจะได้รับการอ้างอิงจำนวน 4.27 ครั้ง

รูปที่ 6.3 จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงของผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2538-2545

ปี	สัดส่วนจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์
2538	1.60
2539	3.41
2540	5.17
2541	5.11
2542	5.09
2543	3.93
2544	4.12
2545	4.27



ในส่วนของสาขาที่ได้รับการอ้างอิงสูงที่สุด 3 อันดับแรก คือ Clinical Medicine โดยในปี 2545 มีจำนวนการอ้างอิง 347 ครั้ง รองลงมา คือ สาขา Immunology มีจำนวนการอ้างอิง 178 ครั้ง และอันดับที่สาม คือ สาขา Microbiology ซึ่งมีจำนวนการอ้างอิง 172 ครั้ง (ตารางที่ 6.7)

ตารางที่ 6.7 จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงของผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2538-2545 จำแนกตามสาขาวิชา (สาขาวิชาที่ถูกอ้างอิงมากที่สุด 5 อันดับแรก)

สาขาวิชา	รวม	จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงแบ่งตามรายปี							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
Clinical Medicine	**17,450**	347	976	1,693	2,176	2,471	2,151	3,108	4,528
Immunology	**6,383**	178	401	601	966	920	931	893	1,493
Microbiology	**6,019**	172	415	657	956	700	772	812	1,535
Chemistry	**2,911**	140	385	468	506	449	328	387	248
Animal Science	**2,679**	45	182	351	384	516	322	332	547

หมายเหตุ : 1. ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

2. ตัวเลขรวมในตารางเป็นเพียงจำนวนรวมของบทความ 5 อันดับแรก

หากนำจำนวนผลงานตีพิมพ์มาคิดเป็นสัดส่วนกับจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิง จะได้ว่าในช่วงปี 2538-2545 สาขา Immunology ซึ่งเป็นสาขาที่มีจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงเป็นอันดับสอง กลับมีค่าเฉลี่ยของสัดส่วนจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 8.10 ในขณะที่สาขา Clinical Medicine ที่มีจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงสูงสุด แต่เมื่อนำมาเทียบเป็นสัดส่วนกับผลงานตีพิมพ์ กลับอยู่ในอันดับที่สาม (ตารางที่ 6.8)

ตารางที่ 6.8 สัดส่วนจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์เฉลี่ย ปี 2538-2545 จำแนกตามสาขาวิชา (สาขาที่ถูกอ้างอิงมากที่สุด 5 อันดับแรก)

สาขาวิชา	ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนจำนวนครั้งที่ถูกการอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์ ปี 2538–2545
Immunology	8.10
Microbiology	7.93
Clinical Medicine	6.84
Animal Science	4.43
Chemistry	3.88

หมายเหตุ : ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

เมื่อพิจารณาจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิง โดยจำแนกตามหน่วยงาน จะพบว่ามหาวิทยาลัยมหิดลเป็นมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนการอ้างอิงมากที่สุด ซึ่งเป็นเพราะมหาวิทยาลัยมหิดลผลิตบทความได้จำนวนมากที่สุด โดยมีจำนวนการอ้างอิง 748 ครั้ง ในปี 2545 รองลงมา คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีจำนวนการอ้างอิง 279 ครั้ง และอันดับที่สามคือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีจำนวนการอ้างอิง 213 ครั้ง (ตารางที่ 6.9)

ตารางที่ 6.9 จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงของผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2538-2545 จำแนกตามหน่วยงาน (หน่วยงานที่มีผลงานตีพิมพ์มากที่สุด 5 อันดับแรก)

หน่วยงาน	รวม	จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงแบ่งตามรายปี							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
มหาวิทยาลัยมหิดล	**38,925**	748	2109	4446	7557	5999	4903	6648	6515
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	**11,573**	279	895	1544	1546	2642	1891	1524	1252
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	**7,349**	213	594	595	934	818	920	1953	1322
สถาบันวิจัยการแพทย์ทหาร	**5,231**	139	269	561	579	163	920	846	1754
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	**3,908**	141	224	503	632	636	599	762	411

หมายเหตุ : 1. ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

2. ตัวเลขรวมในตารางเป็นเพียงจำนวนรวมของบทความ 5 อันดับแรก

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสัดส่วนจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์ จะได้ว่า ในช่วงปี 2538-2545 สถาบันวิจัยการแพทย์ทหารซึ่งเป็นสถาบันที่จำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงเป็นอันดับสี่ แต่กลับมีค่าเฉลี่ยของสัดส่วนจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 22.42 ในขณะที่มหาวิทยาลัยมหิดลที่มีจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงสูงสุด แต่เมื่อนำมาเทียบเป็นสัดส่วนกับผลงานตีพิมพ์กลับอยู่ในอันดับที่สอง (ตารางที่ 6.10)

ตารางที่ 6.10 *สัดส่วนจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์เฉลี่ย* ปี 2538-2545 จำแนกตามสาขาวิชา (หน่วยงานที่มีผลงานตีพิมพ์ถูกอ้างอิงมากที่สุด 5 อันดับแรก)

หน่วยงาน	ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนจำนวนครั้งที่ถูกการอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์ ปี 2538–2545
สถาบันวิจัยการแพทย์ทหาร	22.42
มหาวิทยาลัยมหิดล	17.58
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	13.58
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	10.09
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	8.57

หมายเหตุ : ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

6.3 ความร่วมมือกับต่างประเทศ

ในด้านความร่วมมือกับต่างประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่นักวิจัยไทยร่วมทำงานวิจัยมากที่สุด ตลอดระยะเวลา 8 ปี รองลงมาได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น และอันดับที่สามได้แก่ ประเทศอังกฤษ (ตารางที่ 6.11)

ตารางที่ 6.11 จำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2538-2545 จำแนกตามสาขาวิชา (สาขาวิชาที่มีผลงานตีพิมพ์มากที่สุด 5 อันดับแรก)

ประเทศที่ร่วมมือกับนักวิจัยไทย	รวม	จำนวนความร่วมมือแบ่งตามรายปี							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
อเมริกา	**2,428**	526	477	345	285	265	191	194	145
ญี่ปุ่น	**1,636**	393	316	240	176	165	119	104	123
อังกฤษ	**816**	174	116	103	127	100	63	59	74
ออสเตรเลีย	**639**	140	99	95	86	53	75	47	44
เยอรมัน	**290**	53	39	32	36	40	30	27	33

หมายเหตุ : 1. ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

2. ตัวเลขรวมในตารางเป็นเพียงจำนวนรวมของบทความ 5 อันดับแรก

ในด้านของความร่วมมือในสาขาวิชา Clinical Medicine เป็นสาขาวิชาที่ประเทศไทยร่วมมือกับต่างชาติมากที่สุด โดยในปี 2545 ร่วมมือกับอเมริกามากที่สุด 137 ครั้ง เช่นเดียวกับสาขา Immunology ซึ่งประเทศไทยร่วมมือกับสหรัฐอเมริกามากที่สุด เป็นจำนวน 62 ครั้ง ในด้านสาขา Microbiology และ Chemistry มีความร่วมมือกับญี่ปุ่นมากที่สุด โดยในปี 2545 สาขา Microbiology มีความร่วมมือ 55 ครั้ง และสาขา Chemistry มีความร่วมมือ 58 ครั้ง (ตารางที่ 6.12)

ตารางที่ 6.12 จำนวนความร่วมมือกับต่างประเทศ ปี 2538-2545
จำแนกตามสาขาวิชา (สาขาที่มีความร่วมมือสูงสุด 5 อันดับแรก)

สาขาวิชาหลัก	รวม	จำนวนความร่วมมือแบ่งตามรายปี							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
Clinical Medicine	2,102	409	380	290	245	238	157	216	167
Microbiology	813	156	147	126	131	71	56	60	66
Immunology	727	133	142	104	108	75	59	51	55
Chemistry	589	167	136	83	64	50	37	30	22
Animal Science	524	96	94	84	75	79	36	25	35

ประเทศ	รวม	CLINICAL MEDICINE							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
อเมริกา	706	137	120	100	87	81	50	70	61
อังกฤษ	261	46	38	31	44	34	16	27	25
ญี่ปุ่น	249	51	48	39	31	28	21	12	19
ออสเตรเลีย	158	32	16	33	18	11	23	16	9
ฝรั่งเศส	95	21	29	9	12	10	2	7	5

ประเทศ	รวม	MICROBIOLOGY							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
ญี่ปุ่น	209	55	32	31	19	20	17	17	18
อเมริกา	182	42	32	29	24	17	15	14	9
อังกฤษ	82	17	12	11	20	7	4	4	7
ออสเตรเลีย	43	10	8	4	11	2	3	3	2
เยอรมัน	25	2	5	2	3	6	1	2	4

ประเทศ	รวม	IMMUNOLOGY							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
อเมริกา	422	62	76	64	56	60	42	30	32
ญี่ปุ่น	102	15	23	11	16	6	11	13	7
อังกฤษ	97	19	14	9	22	14	5	6	8
ออสเตรเลีย	58	16	7	11	9	4	5	5	1
เนเธอร์แลนด์	52	17	6	13	7	5	1	3	0

ประเทศ	รวม	CHEMISTRY							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
ญี่ปุ่น	185	58	39	29	16	15	9	9	10
อเมริกา	158	51	40	16	17	13	10	10	1
อังกฤษ	55	11	9	9	8	7	7	2	2
ออสเตรเลีย	38	13	9	5	4	1	1	4	1
เยอรมัน	30	9	4	1	6	4	4	1	1

หมายเหตุ : 1. ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

2. ตัวเลขรวมในตารางเป็นเพียงจำนวนรวมของบทความ 5 อันดับแรก

หน่วยงานที่มีความร่วมมือกับต่างชาติมากที่สุดในช่วงดังกล่าว ได้แก่ มหาวิทยาลัยมหิดล รองลงมา คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และอันดับที่สาม ได้แก่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งทั้งสามหน่วยงานมีความร่วมมือกับอเมริกามากที่สุด ในส่วนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีความร่วมมือกับมาเลเซียมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นเพราะมีสถานที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 6.13)

ตารางที่ 6.13 จำนวนความร่วมมือกับต่างประเทศ ปี 2538-2545
จำแนกตามหน่วยงาน (หน่วยงานที่มีความร่วมมือสูงสุด 5 อันดับแรก)

หน่วยงาน	รวม	จำนวนความร่วมมือแบ่งตามรายปี							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
มหาวิทยาลัยมหิดล	1,675	308	299	232	255	163	96	182	140
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	876	216	160	134	75	77	81	81	52
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	574	154	98	75	42	60	30	73	42
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	517	162	131	49	43	51	33	30	18
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	386	75	108	52	41	52	17	27	14

ประเทศ	รวม	มหาวิทยาลัยมหิดล							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
อเมริกา	**401**	77	63	66	63	37	30	39	26
อังกฤษ	**271**	50	42	35	46	28	17	26	27
ญี่ปุ่น	**174**	36	33	26	29	14	11	12	13
ออสเตรเลีย	**91**	20	15	12	13	2	13	8	8
ฝรั่งเศส	**74**	15	20	7	12	7	5	3	5

ประเทศ	รวม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
อเมริกา	283	69	54	40	22	25	26	27	20
ญี่ปุ่น	185	68	28	34	13	18	11	6	7
ออสเตรเลีย	57	16	10	9	5	3	4	3	7
อังกฤษ	43	9	8	10	1	4	4	3	4
เนเธอร์แลนด์	28	9	6	5	1	4	0	3	0

ประเทศ	รวม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
อเมริกา	170	38	29	16	15	21	13	24	14
ญี่ปุ่น	90	29	16	11	11	10	3	2	8
อังกฤษ	45	13	3	5	8	7	1	4	4
เยอรมัน	30	6	9	4	1	1	2	4	3
ออสเตรเลีย	29	12	1	7	0	2	2	3	2

ประเทศ	รวม	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์							
		2545	2544	2543	2542	2541	2540	2539	2538
มาเลเซีย	105	37	46	4	8	8	1	1	0
ออสเตรเลีย	61	8	12	13	5	8	5	4	6
อเมริกา	61	18	13	6	6	3	10	2	3
ญี่ปุ่น	52	10	8	5	6	5	8	7	3
จีน	51	23	24	1	2	0	0	1	0

หมายเหตุ : 1. ข้อมูล ณ วันที่ 6 กันยายน 2546 ซึ่งมีจำนวนบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 1,807 บทความ

2. ตัวเลขรวมในตารางเป็นเพียงจำนวนรวมของบทความ 5 อันดับแรก

6.4 การเปรียบเทียบจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ

จากตารางที่ 6.14 จะเห็นได้ว่า ประเทศไทยมีบทความด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีน้อยกว่าประเทศอื่นๆ ในแถบเอเชีย โดยในปี 2546 ไทยมีจำนวนบทความ 2,283 บทความ ซึ่งน้อยกว่าไต้หวัน เกาหลี และสิงคโปร์ อยู่มาก

ตารางที่ 6.14 การเปรียบเทียบจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ ในปี 2538-2546

ประเทศ	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546
ญี่ปุ่น	66,441	70,853	73,233	78,786	79,708	78,936	83,042	81,309	92,447
จีน	13,202	14,788	17,179	20,194	24,814	30,760	35,672	41,094	50,201
อินเดีย	16,373	16,486	16,269	17,738	18,722	17,500	19,339	20,405	23,137
เกาหลี	6,216	7,923	9,574	11,923	13,446	14,632	17,347	18,424	22,965
ไต้หวัน	7,103	7,973	8,548	9,577	9,878	10,094	11,678	11,906	13,952
สิงค์โปร์	2,008	1,964	2,409	2,769	3,364	3,756	4,229	4,674	5,475
ไทย	709	788	870	1,113	1,152	1,337	1,529	1,822	2,283
มาเลเซีย	667	617	636	833	977	889	992	1,001	1,283

ที่มา : ฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI)

ทั้งนี้เมื่อนำจำนวนประชากรและจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนามาพิจารณาเป็นสัดส่วนกับจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะพบว่าประเทศที่มีความสามารถในการผลิตบทความเมื่อเทียบกับจำนวนประชากรมากที่สุด คือ สิงคโปร์ โดยประชากรของสิงคโปร์จำนวน 767 คน สามารถผลิตบทความได้ 1 บทความ ในปี 2546 ในขณะที่ญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศที่มีปริมาณการผลิตบทความมากที่สุด แต่เมื่อเทียบจำนวนประชากรแล้วจะพบว่าในบทความ 1 บทความ ญี่ปุ่นต้องใช้ประชากรมากกว่าสิงคโปร์ถึง 612 คน ในทำนองเดียวกันกับไทย ซึ่งหากนำจำนวนประชากรมาเปรียบเทียบเป็นสัดส่วน จะพบว่า ไทยมีอันดับดีกว่าอินเดีย แต่ด้อยกว่ามาเลเซีย (ตารางที่ 6.15)

ตารางที่ 6.15 การเปรียบเทียบสัดส่วนจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อจำนวนประชากรกับประเทศอื่นๆ ปี 2546

ประเทศ	จำนวนประชากรของประเทศ* (ปี 2546)	ผลงานตีพิมพ์ (ปี 2546)	สัดส่วนจำนวนประชากร ต่อ 1 บทความ
สิงคโปร์	4.20 ล้านคน	5,475 บทความ	767
ญี่ปุ่น	127.52 ล้านคน	92,447 บทความ	1,379
ไต้หวัน	22.64 ล้านคน	13,952 บทความ	1,623
เกาหลี	48.42 ล้านคน	22,965 บทความ	2,108
มาเลเซีย	25.17 ล้านคน	1,283 บทความ	19,618
จีน	1,256.95 ล้านคน	50,201 บทความ	25,038
ไทย	63.1 ล้านคน**	2,283 บทความ	27,639
อินเดีย	1,056.89 ล้านคน	23,137 บทความ	45,680

ที่มา : * International Telecommunication Union (ITU)

** สำนักงานสถิติแห่งชาติ

นอกจากนี้หากนำจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนามาเทียบเป็นสัดส่วนกับจำนวนบทความจะพบว่า สิงคโปร์เป็นประเทศที่มีอันดับดีที่สุด โดยบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาจำนวน 4.61 คน สามารถผลิตบทความได้ 1 บทความ ในขณะที่จีนเป็นประเทศที่มีอันดับท้ายที่สุด โดยบทความ 1 บทความต้องใช้บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาจำนวน 26.81 คนในการผลิต ในส่วนของประเทศไทยเมื่อนำจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนามาเทียบเป็นสัดส่วนจะพบว่าไทยอยู่ในอันดับรองสุดท้าย โดยบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาไทยจำนวน 20.93 คนสามารถผลิตบทความได้เพียง 1 บทความ (ตารางที่ 6.16)

ตารางที่ 6.16 การเปรียบเทียบสัดส่วนจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ ปี 2544

ประเทศ	จำนวนบุคลากรด้านการวิจัย และพัฒนาของประเทศ* (ปี 2544)	ผลงานตีพิมพ์ (ปี 2544)	สัดส่วนจำนวนบุคลากรด้านการวิจัย และพัฒนา ต่อ 1 บทความ
สิงคโปร์	19.5 พันคน	4,229 บทความ	4.61
เกาหลี	138.1 พันคน	17,347 บทความ	7.96
ไต้หวัน	106.8 พันคน	11,678 บทความ	9.15
มาเลเซีย	10.1 พันคน	992 บทความ	10.18
ญี่ปุ่น	896.8 พันคน	83,042 บทความ	10.80
อินเดีย	308.4 พันคน	19,339 บทความ	15.95
ไทย**	32.0 พันคน**	1,529 บทความ	20.93
จีน	956.5 พันคน	35,672 บทความ	26.81

ที่มา : * IMD World Competitiveness Yearbook 2003

** สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้จากการศึกษาฐานข้อมูล SCI นี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนหนึ่งของประเทศไทยเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงแล้วประเทศไทยยังมีผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ หรือสาขาวิทยาศาสตร์อื่นๆ อีกจำนวนหนึ่ง เพียงแต่ไม่ปรากฏในฐานข้อมูล SCI แต่อาจจะปรากฏอยู่ในฐานข้อมูลอื่นๆ ที่มีมาตรฐานอยู่ในระดับสากลด้วยเช่นกัน

บทที่ 7

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ในปัจจุบันโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้กลายเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ทั้งในเรื่องของการขยายโอกาสทางการศึกษา การปรับเปลี่ยนรูปแบบการศึกษา การให้บริการทางการเงิน การให้บริการด้านต่างๆของภาครัฐ และการติดต่อสื่อสารในด้านเศรษฐกิจทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งทำให้ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกสบาย ในขณะที่ผู้ให้บริการก็สามารถให้บริการแก่ลูกค้าได้มากขึ้นในเวลาที่รวดเร็ว

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เน็ตเวิร์ค และสื่อที่ใช้สำหรับรวบรวม จัดเก็บ จัดทำ ส่ง และนำเสนอข้อมูลทั้งในรูปของเสียง ตัวเลข ตัวอักษร และรูปภาพ (World Bank, http://info.worldbank.org/ict/ICT_ssp.html)

7.1 ความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

7.1.1 โทรศัพท์พื้นฐาน

บริษัท ทศท คอร์ปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน) หรือ TOT เป็นหน่วยงานหลักที่ให้บริการด้านโทรศัพท์พื้นฐานในประเทศไทย ซึ่งเดิมเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจภายใต้กระทรวงคมนาคม และต่อมาในปี 2546 ได้แปรรูปไปเป็นบริษัทเอกชน นอกจากนี้ยังมีบริษัท ทรู คอร์ปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีชื่อเดิมว่า บริษัท เทเลคอมเอเชีย คอร์ปอร์เรชั่น หรือ TA ที่ให้บริษัทด้านโทรศัพท์-

พื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และบริษัททีทีแอนด์ที จำกัด (มหาชน) หรือ TT&T ให้บริการเฉพาะในส่วนภูมิภาค

สำหรับสถิติจำนวนเลขหมายโทรศัพท์พื้นฐานในช่วงปี 2542-2546 ประเทศไทยมีจำนวนเลขหมายที่สามารถรองรับการใช้งานได้เฉลี่ยประมาณ 7.8 ล้านเลขหมาย หรือคิดเป็นสัดส่วนต่อประชากร 100 คน จะมีค่าเท่ากับ 12.54 ในด้านปริมาณการใช้งานจริงในช่วงเวลาดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.9 ล้านเลขหมาย หรือคิดเป็นสัดส่วนต่อประชากร จะมีค่าเท่ากับ 9.59 เลขหมายต่อประชากร 100 คน ซึ่งหมายความว่า ในประชากร 100 คนของประเทศไทยมีการใช้เลขหมายโทรศัพท์จำนวน 9.59 เลขหมาย (ตารางที่ 7.1 และ 7.2)

ตารางที่ 7.1 จำนวนเลขหมายโทรศัพท์พื้นฐานที่มีอยู่ทั้งหมด ปี 2542-2546

	2542	2543	2544	2545	2546*
TOT (พันเลขหมาย)	3,528.24	3,581.73	3,653.31	3,854.69	3,972.02
บริษัทสัมปทาน (พันเลขหมาย)	4,100.00	4,100.00	4,100.00	4,100.00	4,100.00
รวม	**7,628.24**	**7,681.73**	**7,753.31**	**7,954.69**	**8,072.02**
สัดส่วนต่อประชากร 100 คน	**12.37**	**12.41**	**12.44**	**12.67**	**12.80**

ที่มา : บริษัท ทศท คอร์ปอร์เรชั่น จำกัดด (มหาชน)

หมายเหตุ : * ข้อมูล ณ เดือนมีนาคม 2546

ตารางที่ 7.2 จำนวนหมายเลขโทรศัพท์พื้นฐานที่มีผู้เช่า ปี 2542-2546

	2542	2543	2544	2545	2546*
TOT (พันเลขหมาย)	2,687.67	2,876.59	3,128.23	3,328.74	3,377.76
บริษัทสัมปทาน (พันเลขหมาย)	2,527.96	2,714.49	2,920.90	3,171.11	3,186.25
รวม	**5,215.63**	**5,591.08**	**6,049.13**	**6,499.85**	**6,564.01**
สัดส่วนต่อประชากร 100 คน	**8.46**	**9.04**	**9.71**	**10.35**	**10.41**

ที่มา : บริษัท ทศท คอร์ปอร์เรชั่น จำกัดด (มหาชน)

หมายเหตุ : * ข้อมูล ณ เดือนมีนาคม 2546

7.1.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่

ในส่วนของการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท แอดวานซ์ อินโฟ เซอร์วิส (AIS) เป็นบริษัทที่ให้บริการด้านดังกล่าวมากที่สุดในประเทศไทยในขณะนี้ โดยในปี 2546 มีส่วนแบ่งการตลาดมากถึงร้อยละ 60.7 รองลงมาได้แก่ บริษัท โทเทิ่ล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น (DTAC) ซึ่งในปี 2546 มีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 30.1 นอกนั้นเป็นส่วนแบ่งทางการตลาดของบริษัท ทีเอ ออเร้นจ์ จำกัด (TA Orange) บริษัท TOT บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) (CAT) และบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (Hutch) โดยในปี 2546 มีส่วนแบ่งทางการตลาดรวมกันร้อยละ 9.2 (ตารางที่ 7.3)

ตารางที่ 7.3 จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย ปี 2542-2546

หน่วย : พันคน

	2542	2543	2544	2545	2546
รวม	**1,289.01**	**3,653.72**	**7,976.18**	**17,509.91**	**21,149.78**
- CAT	27.20	27.02	14.25	6.28	4.55
- TOT	28.40	21.87	15.27	11.31	154.73
- AIS	1,230.20	2,193.40	5,203.30	10,662.50	12,835.90
- DTAC	-	1,403.30	2,737.60	5,454.56	6,363.10
- TA Orange	-	-	-	1,371.23	1,565.50
- Hutch (CDMA)	3.22	8.13	5.76	4.02	226.00
POSTPAID	**1,265.31**	**3,130.42**	**4,812.18**	**4,292.31**	**4,018.26**
- CAT	27.20	27.02	14.25	6.28	4.55
- TOT	28.40	21.87	15.27	11.31	154.73
- AIS	1,206.50	1,838.90	2,914.80	2,526.30	2,146.40
- DTAC	-	1,234.5	1,862.1	1,250.2	1,158.1
- TA Orange	-	-	-	494.18	328.44
- Hutch (CDMA)	3.22	8.13	5.76	4.02	226.00
PREPAID	**23.70**	**523.30**	**3,164.01**	**13,217.59**	**17,131.52**
- AIS	23.70	354.50	2,288.50	8,136.20	10,689.50
- DTAC	-	168.80	875.51	4,204.34	5,204.96
- TA Orange	-	-	-	877.06	1,237.06
สัดส่วนต่อประชากร 100 คน	2.09	5.90	12.80	27.88	33.53

สำหรับการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในช่วงปี 2542-2546 ประเทศไทยมีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2545 เพิ่มมากขึ้นถึง 12.6 เท่าจากปี 2542 โดยในปี 2545 มีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 17.5 ล้านคน ซึ่งการเพิ่มจำนวนดังกล่าวมาจากการที่บริษัท AIS ขยายตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท PREPAID มากขึ้น และมีจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นจาก 0.0237 ล้านคน ในปี 2544 เป็น 8.14 ล้านคน ในปี 2545

7.1.3 คอมพิวเตอร์

ข้อมูลจำนวนคอมพิวเตอร์มีแหล่งที่มา 2 แหล่ง คือ 1) สมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทย และ 2) สำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งทั้งสองแหล่งมีวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน คือ สมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทยประเมินจำนวนคอมพิวเตอร์จากปริมาณการขายคอมพิวเตอร์ของร้านค้าทั้งหมด ในขณะที่จำนวนคอมพิวเตอร์ของสำนักงานสถิติแห่งชาติได้จากการสำรวจสำมะโนประชากร

ตารางที่ 7.4 จำนวนคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย ปี 2542-2546

	2542	2543*	2544**	2545	2546**
คอมพิวเตอร์ (พันเครื่อง)		1,127.55	927.88		1,531.00
สัดส่วนต่อ 100 ครัวเรือน	–	–	5.80	–	9.60
สัดส่วนต่อประชากร 100 คน	–	1.82	1.49	–	2.43

ที่มา : บริษัท ทศท คอร์ปอร์เรชั่น จำกัดด (มหาชน)

หมายเหตุ : * ข้อมูล ณ เดือนมีนาคม 2546

จากตารางที่ 7.4 จะเห็นได้ว่า ในปี 2546 ประเทศไทยมีจำนวนคอมพิวเตอร์ 1.5 ล้านเครื่อง ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนต่อประชากร 100 คน จะเท่ากับ 2.43 เครื่อง หรือ 9.6 เครื่องต่อ 100 ครัวเรือน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2544 ประมาณ 3.8 เครื่องต่อ 100 ครัวเรือน หรือ 0.94 เครื่องต่อประชากร 100 คน

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจำนวนคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยในภาพรวมจะเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อพิจารณาการมีคอมพิวเตอร์ของประชากรทั้งในและนอกเขตเทศบาลจะพบว่า จำนวนคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตเทศบาล โดยในปี 2546 ในเขตเทศบาลมีจำนวนคอมพิวเตอร์ 20.6 เครื่องต่อ 100 ครัวเรือน หรือ 5.2 เครื่องต่อประชากร 100 คน ในขณะที่จำนวนคอมพิวเตอร์นอกเขตเทศบาลมีจำนวนเพียง 4.1 เครื่องต่อ 100 ครัวเรือน หรือ 1 เครื่องต่อประชากร 100 คน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า จำนวนคอมพิวเตอร์ของประเทศส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ภายในเขตเทศบาล (ตารางที่ 7.5)

ตารางที่ 7.5 จำนวนคอมพิวเตอร์ในเขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาล ปี 2544 และ 2546

เขต	2544		2546	
	ต่อ 100 ครัวเรือน	ต่อประชากร 100 คน	ต่อ 100 ครัวเรือน	ต่อประชากร 100 คน
ทั้งประเทศ	**5.8**	**1.5**	**9.6**	**2.4**
ในเขตเทศบาล	14.2	3.7	20.6	5.2
นอกเขตเทศบาล	1.7	0.4	4.1	1.0

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

7.1.4 อินเทอร์เน็ต

ประเทศไทยมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จาก 1.5 ล้านคน ในปี 2542 เป็น 6 ล้านคน ในปี 2546 หรือคิดเป็น 3 เท่า ซึ่งหากคิดอัตราการเพิ่มเฉลี่ยในช่วงปี 2542-2546 จะมีค่าประมาณร้อยละ 44 (ตารางที่ 7.6)

ตารางที่ 7.6 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2542-2546

	2542	2543	2544	2545	2546
ผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (พันคน)	1,500.00	2,300.00	3,536.00	4,800.00	6,031.30
สัดส่วนต่อ 100 ครัวเรือน	**–**	**–**	**14.10**	**–**	**–**
สัดส่วนต่อประชากร 100 คน	**2.43**	**3.72**	**5.67**	**7.64**	**10.43**

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และสำนักงานสถิติแห่งชาติ

แม้ว่าอัตราการเพิ่มเฉลี่ยของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจะเพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 44 แต่หากพิจารณาจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั้งในและนอกเขตเทศบาลจะพบว่า ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยโดยส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตเทศบาล โดยในปี 2546 มีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 19.9 คน ต่อประชากร 100 คน ในขณะที่นอกเขตเทศบาลมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพียง 5.8 คน ต่อประชากร 100 คน (ตารางที่ 7.7)

ตารางที่ 7.7 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในเขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาล ปี 2544 และ 2546

เขต	2544		2546	
	ต่อ 100 ครัวเรือน	ต่อประชากร 100 คน	ต่อ 100 ครัวเรือน	ต่อประชากร 100 คน
ทั้งประเทศ	**14.1**	**5.6**	**–**	**10.4**
ในเขตเทศบาล	26.9	11.5	-	19.9
นอกเขตเทศบาล	8.0	2.8	-	5.8

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

7.2 การเปรียบเทียบความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ

จากรายงานของ International Telecommunication Union (ITU) ซึ่งได้จัดเก็บดัชนีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศต่างๆ ไว้พบว่า

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเลขหมายโทรศัพท์พื้นฐานที่มีผู้เช่าของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ จะพบว่า ไทยยังมีจำนวนการใช้บริการโทรศัพท์พื้นฐานไม่มากนัก โดยประชากร 100 คน ในประเทศไทยมีการใช้เลขหมายโทรศัพท์พื้นฐาน 10.41 เลขหมาย ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในแถบเอเชีย และประเทศต่างๆ ทั่วโลก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.64 และ 18.76 เลขหมายต่อประชากร 100 คน ตามลำดับ (ตารางที่ 7.8)

ตารางที่ 7.8 จำนวนเลขหมายโทรศัพท์พื้นฐานที่มีผู้เช่าของประเทศไทย เทียบกับประเทศอื่นๆ ปี 2546

ประเทศ	จำนวนเลขหมายโทรศัพท์ที่มีผู้เช่า (พันเลขหมาย)	จำนวนเลขหมายโทรศัพท์ที่มีผู้เช่า (ต่อ ประชากร 100 คน)
อเมริกา	181,599.9	62.13
ไต้หวัน	13,355.0	59.00
ญี่ปุ่น	71,149.0*	55.83*
ฮ่องกง	3,801.3	55.51
สิงคโปร์	1,927.2*	46.29*
จีน	263,000.0	20.92
มาเลเซีย	4,571.6	18.16
ไทย**	6,564.0	10.41
อินเดีย	48,917.0	4.63
ทั่วทวีปเอเชีย	**493,050.3**	**13.64**
ทั่วโลก	**1,147,343.5**	**18.76**

หมายเหตุ : * เป็นข้อมูลปี 2545

**** บริษัท ทศท คอร์ปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน)**

ที่มา : International Telecommunication Union (ITU)

ในด้านของผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และอินเทอร์เน็ตของประเทศไทย จะพบว่า ไทยมีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และอินเทอร์เน็ตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในแถบเอเชีย โดยไทยมีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 33.53 คนต่อประชากร 100 คน และมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 1,043 ต่อประชากร 10,000 คน ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของเอเชียมีค่าเท่ากับ 15.03 และ 674.25 ตามลำดับ แต่หากเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของทั่วโลกจะพบว่า ไทยมีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของทั่วโลกประมาณ 11.62 คนต่อประชากร 100 คน ในขณะที่จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตของไทยน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของทั่วโลกประมาณ 64.08 คนต่อประชากร 10,000 คน (ตารางที่ 7.9 และ 7.10)

ตารางที่ 7.9 จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ของประเทศไทยเทียบกับประเทศอื่นๆ ปี 2546

ประเทศ	จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ (พันคน)	จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ (ต่อ ประชากร 100 คน)
ไต้หวัน	25,089.6	110.84
ฮ่องกง	7,241.4	105.75
สิงคโปร์	3,312.6*	79.56*
ญี่ปุ่น	86,658.6	67.96
อเมริกา	158,722.0	54.30
มาเลเซีย	11,124.1	44.20
ไทย**	21,149.78	33.53
จีน	269,000.0	21.40
อินเดีย	26,154.4	2.47
ทั่วทวีปเอเชีย	**543,153.4**	**15.03**
ทั่วโลก	**1,340,667.7**	**21.91**

หมายเหตุ : * เป็นข้อมูลปี 2545

**** บริษัท ทศท คอร์ปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน)** (TOT)

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) (CAT)

บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) (AIS)

บริษัท โทเทิ่ล แอ็คเซ็สคอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) (DTAC)

บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (TA)

บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (HUTCH)

ที่มา : International Telecommunication Union (ITU)

ตารางที่ 7.10 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตของประเทศไทยเทียบกับประเทศอื่นๆ ปี 2546

ประเทศ	จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (พันคน)	จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (ต่อ ประชากร 10,000 คน)
อเมริกา	159,000.0*	5,513.77*
สิงคโปร์	2,100.0*	5,043.59*
ฮ่องกง	3,212.8	4,691.66
ญี่ปุ่น	57,200.0*	4,488.56*
ไต้หวัน	8,830.0	3,900.76
มาเลเซีย	8,692.1	3,453.31
ไทย**	6,031.3	1,043.0
จีน	79,500.0	632.48
อินเดีย	18,481.0	174.86
ทั่วทวีปเอเชีย	**243,405.9**	**674.25**
ทั่วโลก	**675,677.7**	**1,107.08**

หมายเหตุ : * เป็นข้อมูลปี 2545

**** สำนักงานสถิติแห่งชาติ**

ที่มา : International Telecommunication Union (ITU)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศมากมายเพียงใด แต่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก็อาจเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดช่องว่างทางสังคมและเศรษฐกิจได้ หากประเทศนั้นๆ กระจายความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่ทั่วถึงทั้งประเทศ ก็จะก่อให้เกิดความเหลื่อมล้ำในความสามารถและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารมากยิ่งขึ้น โดยผู้มีรายได้มากจะมีโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารมากกว่าผู้มีรายได้ต่ำ

บทที่ 8
บทสรุป

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับเป็นเครื่องมือสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะในระบบเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่าเศรษฐกิจฐานความรู้ อย่างไรก็ตาม ในประเทศกำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทยนั้น ประเทศในกลุ่มนี้มักจะมีทรัพยากรที่ค่อนข้างจำกัดกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว ดังนั้นในการที่จะเลือกว่าจะนำทรัพยากรที่จำกัดนี้ไปลงทุนทางด้านใดบ้างนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีสิ่งที่ช่วยในการวัดถึงผลกระทบของสิ่งนั้นๆ ที่มีต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในการจัดสรรทรัพยากรของประเทศตามลำดับความสำคัญและความจำเป็น ซึ่งในกรณีของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เช่นเดียวกัน มักจะมีคำถามถึงวิธีการ ตัวบ่งชี้หรือดัชนีชี้วัดที่สามารถวัดผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อการพัฒนาประเทศ

สำหรับประเทศไทยนั้น แม้ว่าจะได้มีการจัดทำดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาระยะเวลาหนึ่งแล้ว แต่ก็ยังขาดความสมบูรณ์ ทั้งนี้สาเหตุประการหนึ่งมาจากการที่ระบบการจัดเก็บและการจัดทำดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยยังมีลักษณะของการที่แต่ละหน่วยงานต่างดำเนินการจัดทำ/จัดเก็บเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะในการดำเนินงานตามที่แต่ละหน่วยงานต้องการใช้ ทำให้ขาดการวางแผนเพื่อประสานงานการจัดเก็บในลักษณะภาพรวมที่มีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

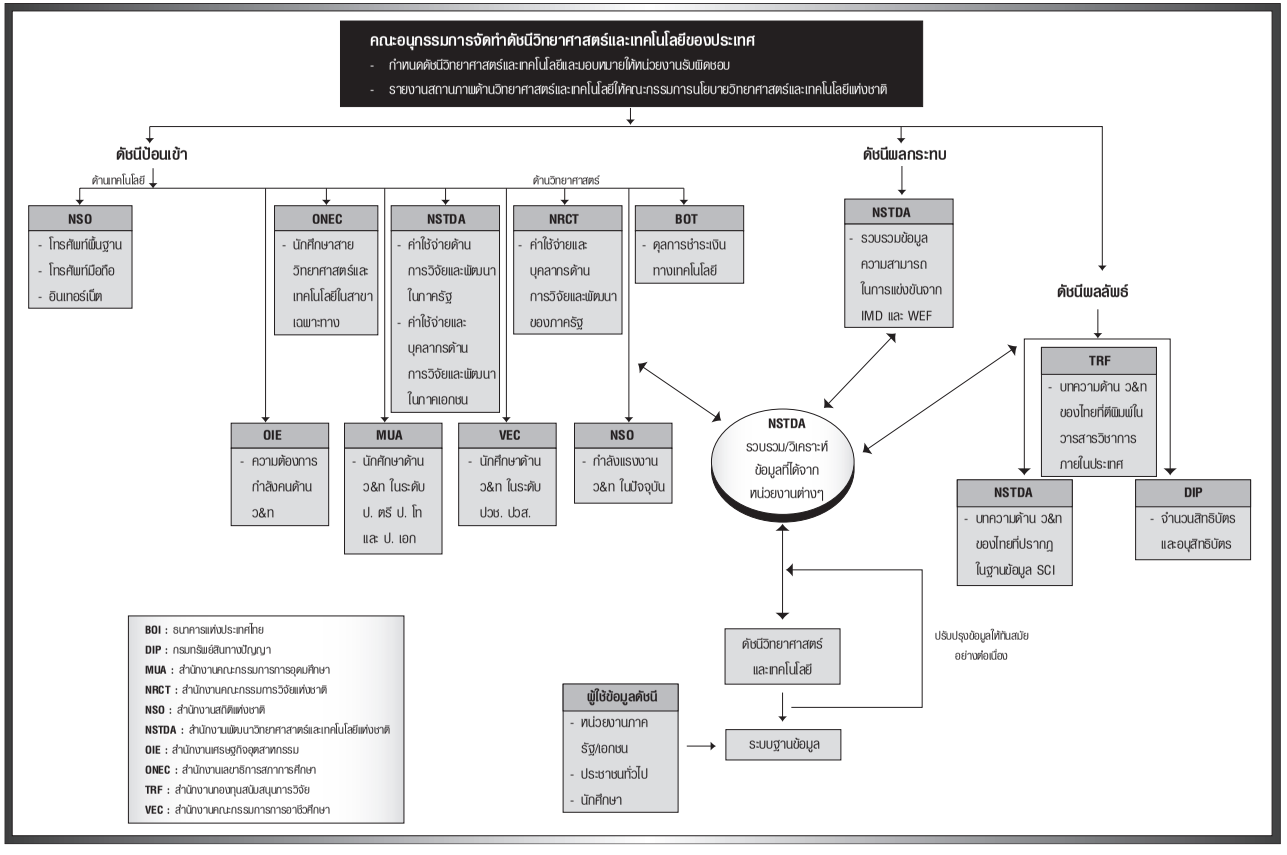
การขาดหน่วยงานที่มีหน้าที่กำกับดูแลงานด้านดัชนีโดยตรง หรือทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ อย่างจริงจังนี้ ส่งผลให้ประเทศไทยขาดข้อมูลบางประเภทที่จำเป็นต่อการวางนโยบายและแผนของประเทศ อีกทั้งยังทำให้หน่วยงานแต่ละหน่วยไม่ทราบการดำเนินงานของหน่วยงานอื่นๆ ทำให้เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อนขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการสูญเสียทรัพยากร

อย่างไรก็ตาม สภาพการณ์ดังกล่าวได้มีการแก้ไขปรับปรุงขึ้นมาในระดับหนึ่ง จากการที่คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้จัดตั้งคณะอนุกรรมการจัดทำดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศขึ้นในปี 2546 ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแทนจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งที่เป็นผู้จัดทำและผู้ใช้ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีเลขาธิการสถิติแห่งชาติเป็นประธานคณะอนุกรรมการ คณะอนุกรรมการฯ ชุดนี้มีหน้าที่ในการจัดทำดัชนีและฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้เป็นระบบ สอดคล้องกับมาตรฐานสากล และมีความเป็นเอกภาพ ตลอดจนรายงานผลการดำเนินงานในการพัฒนาดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ในการดำเนินงานที่ผ่านมาคณะอนุกรรมการชุดดังกล่าว ได้กำหนดดัชนีสำคัญๆ และมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบในการจัดเก็บ นอกจากนี้ยังได้มีการรายงานความก้าวหน้าของการจัดทำดัชนีประเภทต่างๆ ทำให้แต่ละหน่วยงานทราบถึงการดำเนินงานของหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งเป็นการลดความซ้ำซ้อนในการทำงานลง และมาร่วมกันทำงาน ดังจะเห็นได้จากรูปที่ 8.1 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการมอบหมายงานจัดเก็บข้อมูลดัชนีประเภทต่างๆ ของคณะอนุกรรมการจัดทำดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าคณะอนุกรรมการดัชนีฯนี้เป็นอีกก้าวหนึ่งที่สำคัญที่จะทำให้ประเทศไทยมีระบบข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยและถูกต้อง ซึ่งดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ที่ได้มีการจัดทำขึ้นมานี้นับเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการชี้/จัดลำดับความสำคัญของยุทธศาสตร์/นโยบายที่เกี่ยวข้องให้กับรัฐบาลหรือผู้ที่ทำหน้าที่ในการตัดสินใจได้ อันจะนำไปสู่การกำหนดนโยบายและวางแผนการพัฒนาประเทศได้อย่างถูกต้อง

รูปที่ 8.1 แผนผังการดำเนินงานการจัดทำดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยตามมติคณะอนุกรรมการจัดทำดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ในการประชุมครั้งที่ 2/2547 วันที่ 4 พฤษภาคม 2547



เอกสารอ้างอิง

1. International Institute for Management Development (various year). World Competitiveness Yearbook.
2. World Economic Forum (various year). The Global Competitiveness Report.
3. OECD (2002). Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development
4. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2546). กิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนาและกิจกรรมนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย ปี 2544.
5. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2547). การวิเคราะห์งบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐบาล ปี 2544-2546.
6. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2547). การสำรวจค่าใช้จ่ายและบุคลากรทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ปี 2544.
7. OECD (1995). Canberra Manual: Manual on the Measurement of Human Resource Devoted to S&T.
8. ทบวงมหาวิทยาลัย. สรุปข้อมูลสถิตินิสิตนักศึกษา ในระยะปีการศึกษา 2540-2544 ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.
9. ธนพล วีราสา (2546). รายงานโครงการศึกษานโยบายพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
10. OECD (1990). TBP Manual: Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payment Data.
11. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2545). การซื้อขายเทคโนโลยีและสินค้าเทคโนโลยีระหว่างประเทศ.
12. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2544). สิทธิบัตรกับความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย.
13. ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ และคณะ (2545). รายงานโครงการจัดทำดัชนีผลกระทบการอ้างอิงของวารสารวิชาการภายในประเทศ.
14. ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ และคณะ (2547). รายงานโครงการการพัฒนาโปรแกรมจัดเก็บและแสดงข้อมูลผลงานตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยที่ปรากฏในฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI).

ตารางสรุปข้อมูลดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

รายการ/Item	ปี/Year				
	2542/ 1999	2543/ 2000	2544/ 2001	2545/ 2002	2546/ 2003
ความสามารถในการแข่งขัน/Competitiveness Ranking					
ความสามารถในการแข่งขันโดยรวมโดย IMD/Overall Competitiveness Ranking by IMD	16	13	14	13	10
- โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์/Scientific Infrastructure*	-	-	-	-	26
- โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี/Technological Infrastructure*	-	-	-	-	20
ความสามารถในการแข่งขันโดยรวมโดย WEF/Overall Competitiveness Ranking by WEF	**30**	**31**	**33**	**37**	**32**
- ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี/Technology**	-	-	39	41	39
• นวัตกรรม/Innovation**	-	-	47	40	37
• เทคโนโลยีสารสนเทศ/Information and Communication Technology**	-	-	53	52	45
• การถ่ายทอดเทคโนโลยี/Technology Transfer**	-	-	8	5	4
การวิจัยและพัฒนา/Research and Development (R&D)					
ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา/R&D Expenditure					
- ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวมทั้งประเทศ (ล้านบาท)/Gross Domestic Expenditure on R&D-GERD (million baht)	11,896	12,406	13,485	-	-
- ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (ร้อยละของ GDP)/Gross Domestic Expenditure on R&D-GERD (as a percentage of GDP)	0.26	0.25	0.26	-	-
- ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐ (ล้านบาท)/Government Intramural Expenditure on R&D-GOVERD (million baht)	6,342	8,087	8,202	-	-
- ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐ (ร้อยละของ GDP)/Government Intramural Expenditure on R&D-GOVERD (as a percentage of GDP)	0.14	0.16	0.16	-	-
- ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน (ล้านบาท)/Business Enterprise Expenditure on R&D-BERD (million baht)	5,554	4,319	5,283	-	-
- ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน (ร้อยละของ GDP)/Business Enterprise Expenditure on R&D-BERD (as a percentage of GDP)	0.12	0.09	0.1	-	-
บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา/R&D personnel					
- นักวิจัยทั้งประเทศ (ทำงานเต็มเวลา)/Total Researchers (FTE)	10,419	-	17,710	-	-
- บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา (ทำงานเต็มเวลา)/Total R&D Personnels (FTE)	20,047	-	32,011	-	-
- นักวิจัยของภาครัฐ (ทำงานเต็มเวลา)/Total Government Researchers (FTE)	7,694	-	12,084	-	-
- บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐ (ทำงานเต็มเวลา)/Total Government R&D Personnels (FTE)	14,756	-	22,301	-	-

ตารางสรุปข้อมูลดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย (ต่อ)

รายการ/Item	ปี/Year				
	2542/ 1999	2543/ 2000	2544/ 2001	2545/ 2002	2546/ 2003
- นักวิจัยของภาคเอกชน (ทำงานเต็มเวลา)/Total Business Enterprise Researchers (FTE)	2,725	-	5,626	-	-
- บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน (ทำงานเต็มเวลา)/Total Business Enterprise R&D Personnels (FTE)	5,291	-	9,710	-	-
บุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/Science and Technology Personnel					
ประกาศนียบัตร/Certificate (สถาบันการศึกษาของรัฐ/Public Educational Institute)					
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับ ปวช. ในสาย ว&ท (คน)/Number of Enrollments (S&T) in Vocational Certificate (person)	935	1,052	971	-	-
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับ ปวช. ในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Enrollments (S&T) in Vocational Certificate (as a percentage of total students)	13.55	8.51	6.90	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. ในสาย ว&ท (คน)/Number of Graduates (S&T) in Vocational Certificate (person)	902	936	-	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. ในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมด)/Number of Graduates (S&T) in Vocational Certificate (as a percentage of total students)	35.18	18.02	-	-	-
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับ ปวส. ในสาย ว&ท (คน)/Number of Enrollments (S&T) in High Vocational Certificate (person)	734	1,121	615	-	-
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับ ปวส. ในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Enrollments (S&T) in High Vocational Certificate (as a percentage of total students)	98.52	95.16	100.00	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. ในสาย ว&ท (คน)/Number of Graduates (S&T) in High Vocational Certificate (person)	501	422	-	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. ในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมด)/Number of Graduates (S&T) in High Vocational Certificate (as a percentage of total students)	85.20	100.00	-	-	-
ปริญญาตรี/Bachelor Degree (สถาบันการศึกษาภายในประเทศ/Educational Institutes in Thailand)					
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาตรีในสาย ว&ท (คน)/Number of Enrollments (S&T) in Bachelor Degree (person)	-	89,745	95,550	105,293	-
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาตรีในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Enrollments (S&T) in Bachelor Degree (as a percentage of total students)	-	22.01	21.87	25.16	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาย ว&ท (คน)/Number of Graduates (S&T) in Bachelor Degree (person)	47,221	53,487	61,439	-	-

ตารางสรุปข้อมูลดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย (ต่อ)

รายการ/Item	ปี/Year				
	2542/ 1999	2543/ 2000	2544/ 2001	2545/ 2002	2546/ 2003
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมด)/Number of Graduates (S&T) in Bachelor Degree (as a percentage of total students)	30.59	31.07	32.21	-	-
ประกาศนียบัตรบัณฑิต/Graduate Diploma (สถาบันการศึกษาภายในประเทศ/Educational Institutes in Thailand)					
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตในสาย ว&ท (คน)/ Number of Enrollments (S&T) in Graduate Diploma (person)	-	983	993	1043	-
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Enrollments (S&T) in Graduate Diploma (as a percentage of total students)	-	61.48	50.25	41.31	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตในสาย ว&ท (คน)/ Number of Graduates (S&T) in Graduate Diploma (person)	846	883	1040	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Graduates (S&T) in Graduate Diploma (as a percentage of total students)	60.21	57.30	58.53	-	-
ปริญญาโท/Master Degree					
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาโทในสาย ว&ท ภายในประเทศ (คน)/ Number of Enrollments (S&T) in Master Degree educational institutes in Thailand (person)	-	8,280	8,450	9,447	-
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาโทในสาย ว&ท (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Enrollments (S&T) in Master Degree (educational institutes in Thailand) (as a percentage of total students)	-	23.90	21.96	21.37	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาย ว&ท ภายในประเทศ (คน)/ Number of Graduates (S&T) in Master Degree (educational institutes in Thailand) (person)	3,923	5,187	6,785	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาย ว&ท ภายในประเทศ (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Graduates (S&T) in Master Degree (educational institutes in Thailand) (as a percentage of total students)	19.20	18.53	21.40	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาย ว&ท จากต่างประเทศ (คน)/ Number of Graduates (S&T) in Master Degree from Other Countries (only Thai Government Scholarship) (person)	103	80	93	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทในสาย ว&ท จากต่างประเทศ (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Graduates (S&T) in Master Degree from Other Countries (only Thai Government Scholarship) (as a percentage of total students)	56.28	49.69	49.21	-	-

ตารางสรุปข้อมูลดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย (ต่อ)

รายการ/Item	ปี/Year				
	2542/ 1999	2543/ 2000	2544/ 2001	2545/ 2002	2546/ 2003
ปริญญาเอก/Doctoral Degree					
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาเอกในสาย ว&ท ภายในประเทศ (คน)/ Number of Enrollments (S&T) in Doctoral Degree (educational institutes in Thailand) (person)	-	563	998	1099	-
- จำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาเอกในสาย ว&ท ภายในประเทศ (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Enrollments (S&T) in Doctoral Degree (educational institutes in Thailand) (as a percentage of total students)	-	64.86	59.94	33.05	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาย ว&ท ภายในประเทศ (คน)/ Number of Graduates in Doctoral Degree (educational institutes in Thailand) (person)	94	464	509	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาย ว&ท ภายในประเทศ (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด)/Number of Graduates (S&T) in Doctoral Degree (educational institutes in Thailand) (as a percentage of total students)	52.51	80.98	72.61	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาย ว&ท จากต่างประเทศ (คน)/ Number of Graduates (S&T) in Doctoral Degree from Other Countries (only Thai Government Scholarship) (person)	175	229	312	-	-
- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาย ว&ท จากต่างประเทศ (ร้อยละของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด) / Number of Graduates (S&T) in Doctoral Degree from Other Countries (only Thai Government Scholarship) (as a percentage of total students)	85.78	85.13	82.98	-	-
ค่าธรรมเนียมทางเทคโนโลยี/Technological Fee					
- ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี - รายรับ (ล้านบาท)/Technology Balance of Payment - Receipt (million baht)	13,832	14,662	27,098	25,550	32,501
- ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี - รายจ่าย (ล้านบาท)/Technology Balance of Payment - Payment (million baht)	101,463	101,361	120,183	152,067	146,813
- ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี (ล้านบาท)/Technology Balance of Payment (million baht)	-87,631	-86,699	-93,085	-126,517	-114,312
- ดุลการชำระเครื่องจักร - นำเข้า (ล้านบาท)/Machinery Balance of Payment - Import (million baht)	422,653	589,805	710,442	751,435	678,152
- ดุลการชำระเครื่องจักร - ส่งออก (ล้านบาท)/Machinery Balance of Payment - Export (million baht)	248,941	310,219	303,481	380,470	366,391
- ดุลการชำระเครื่องจักร (ล้านบาท)/Machinery Balance of Payment (million baht)	-173,712	-279,586	-406,962	-370,966	-311,761

ตารางสรุปข้อมูลดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย (ต่อ)

รายการ/Item	ปี/Year				
	2542/ 1999	2543/ 2000	2544/ 2001	2545/ 2002	2546/ 2003
สิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร/Patent and Petty Patent					
- จำนวนการยื่นขอสิทธิบัตรโดยคนไทย (รายการ)/Number of Patent Applications by Thai (item)	1,886	2,500	2,504	3,030	3,426
- จำนวนการได้รับสิทธิบัตรโดยคนไทย (รายการ)/ Number of Patents Granted to Thai (item)	598	744	1,516	2,466	2,229
- จำนวนการได้รับสิทธิบัตรการออกแบบโดยคนไทย (รายการ)/Number of Patents for Design Granted to Thai (item)	81	119	360	596	641
- จำนวนการได้รับสิทธิบัตรการประดิษฐ์โดยคนไทย (รายการ)/Number of Patents for Invention Granted to Thai (item)	29	45	58	39	59
- จำนวนการยื่นขออนุสิทธิบัตรโดยคนไทย (รายการ)/Number of Petty Patent Applications by Thai (item)	-	556	745	1,148	1,290
- จำนวนการได้รับอนุสิทธิบัตรโดยคนไทย (รายการ)/ Number of Petty Patents Granted to Thai (item)	-	108	341	376	291
- จำนวนการยื่นขอสิทธิบัตรของคนไทยในประเทศญี่ปุ่น (รายการ)/Number of Patent Applications to the Japan Patent Office (JPO) by Thai (item)	8	9	8	10	-
- จำนวนการยื่นขออนุสิทธิบัตรของคนไทยในประเทศญี่ปุ่น (รายการ)/Number of Petty Patent Applications to the Japan Patent Office (JPO) by Thai	-	2	-	1	-
- จำนวนการยื่นขอสิทธิบัตรของคนไทยในประเทศอเมริกา (รายการ)/Number of Patent Applications to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) by Thai	61	91	106	83	62
- จำนวนการได้รับสิทธิบัตรของคนไทยในประเทศอเมริกา (รายการ)/Number of Patents Granted to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) by Thai	23	36	46	49	53
ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/Scientific and Technological Publication					
- จำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวารสารวิชาการภายในประเทศ (บทความ)/Number of Scientific and Technological Publications in Thai Journals (paper)	2,046	2,039	2,003	-	-
- จำนวนครั้งที่ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวารสารวิชาการภายในประเทศถูกอ้างอิง (ครั้ง)/Number of Citations for Scientific and Technological Publication in Thai Journals (time)	903	897	931	-	-
- จำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปรากฏในฐานข้อมูล SCI/Number of Scientific and Technological Publications in Science Citation Index (SCI)	1,152	1,337	1,529	1,823	-

ตารางสรุปข้อมูลดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย (ต่อ)

รายการ/Item	ปี/Year				
	2542/ 1999	2543/ 2000	2544/ 2001	2545/ 2002	2546/ 2003
- จำนวนครั้งที่ผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในฐานข้อมูล SCI ถูกอ้างอิง (ครั้ง)/Number of Citations for Scientific and Technological Publication in SCI (time)	5,490	5,070	6,325	7,712	-
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร/Information and Communication Technology					
เลขหมายโทรศัพท์/Fixed Lines					
- เลขหมายโทรศัพท์ทั้งหมด (1,000 เลขหมาย)/Fixed lines - availability (1,000 lines)	7,628.24	7,681.73	7,753.31	7,954.69	8,072.02
- เลขหมายโทรศัพท์ทั้งหมด (ต่อ ประชากร 100 คน)/Fixed lines - availability (per 100 people)	12.37	12.41	12.44	12.67	12.80
- เลขหมายโทรศัพท์ที่มีผู้เช่า (1,000 เลขหมาย)/Fixed lines - in used (1,000 lines)	5,215.63	5,591.08	6,049.13	6,499.85	6,564.01
- เลขหมายโทรศัพท์ที่มีผู้เช่า (ต่อ ประชากร 100 คน)/Fixed lines - in used (per 100 people)	8.46	9.04	9.71	10.35	10.41
คอมพิวเตอร์/Computers					
- จำนวนคอมพิวเตอร์ (1,000 เครื่อง)/Number of Computers (1,000 units)	-	1,127.55	927.88		1,531.00
- จำนวนคอมพิวเตอร์ (ต่อ ประชากร 100 คน)/Number of Computers (per 100 people)	-	1.82	1.49	-	2.43
- จำนวนคอมพิวเตอร์ (ต่อ 100 ครัวเรือน)/Number of Computers (per 100 households)	-	-	5.80	-	9.60
ผู้ใช้อินเทอร์เน็ต/Internet Users					
- จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (1,000 คน)/Number of Internet Users (1,000 people)	1,500.00	2,300.00	3,536.00	4,800.00	6,031.30
- จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (ต่อ ประชากร 100 คน)/Number of Internet Users (per 100 people)	2.43	3.72	5.67	7.64	10.43
- จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (ต่อ 100 ครัวเรือน)/Number of Internet Users (per 100 households)	-	-	14.10	-	-
ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่/Mobile Subscribers					
- จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ (1,000 คน)/Number of Mobile Subscribers (1,000 people)	1,289.01	3,653.72	7,976.18	17,509.91	21,149.78
- จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ (ต่อประชากร 100 คน) Number of Mobile Subscribers (per 100 people)	2.09	5.90	12.80	27.88	33.53

หมายเหตุ : * ในปี 2546 IMD เปลี่ยนวิธีการจัดอันดับใหม่ ** ตั้งแต่ปี 2544 WEF เปลี่ยนเกณฑ์การประเมินใหม่

Remark : * The IMD's methodology was changed in year **2003** **WEF has changed the criteria since year **2001**.

คณะอนุกรรมการจัดทำดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

1.	เลขาธิการสถิติแห่งชาติ	ประธานอนุกรรมการ
2.	เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	อนุกรรมการ
3.	เลขาธิการสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	อนุกรรมการ
4.	อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์	อนุกรรมการ
5.	ผู้อำนวยการสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม	อนุกรรมการ
6.	ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	อนุกรรมการ
7.	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข	อนุกรรมการ
8.	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ	อนุกรรมการ
9.	ผู้อำนวยการสำนักนโยบายและแผนอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	อนุกรรมการ
10.	ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	อนุกรรมการ
11.	ผู้อำนวยการสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	อนุกรรมการ
12.	ผู้อำนวยการกองนโยบายและวางแผนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	อนุกรรมการ
13.	ผู้อำนวยการศูนย์ข้อสนเทศการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	อนุกรรมการ
14.	ผู้แทนสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	อนุกรรมการ
15.	นายวิจารณ์ พานิช	อนุกรรมการ
16.	นายสุธรรม วานิชเสนี	อนุกรรมการ
17.	นายประยูร เชี่ยววัฒนา	อนุกรรมการ
18.	รองผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ	อนุกรรมการและเลขานุการ
19.	เจ้าหน้าที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
20.	เจ้าหน้าที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

รายนามคณะทำงานการจัดทำ
หนังสือดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2547

ที่ปรึกษา

1.	นายชาตรี ศรีไพพรรณ	รักษาการรองผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
2.	นางญาดา มุกดาพิทักษ์	ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ผู้จัดทำ

1.	นางสาวนุชจรินทร์ รัชชุกูล	นักวิจัย ฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
2.	นางสาวสิริพร พิทยโสภณ	ผู้ช่วยนักวิจัย ฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ