ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของประเทศไทย ปี 2545

สวทน
NSTDA

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Science and Technology Development Agency
ISBN 974-229-399-6

ผลิต ออกแบบและสร้างสรรค์
ฝ่ายนิเทศสัมพันธ์
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
http://www.nstda.or.th/cyberbookstore
ISBN 974-229-399-6
จำนวนพิมพ์ 1,000 เล่ม
ธันวาคม 2545

สารบัญ

สารจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ..... (8)
สารจากผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ..... (9)
บทสรุปผู้บริหาร ..... (11)

บทที่ 1 ความสามารถในการแข่งขัน 1

1. การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของ WEF 1
   1.1 วิธีการประเมินความสามารถในการแข่งขันแบบ 2
   Growth Competitiveness Index (GCI)
   1.2 วิธีการประเมินความสามารถในการแข่งขันแบบ 4
   Microeconomic Competitiveness Index (MICI)
2. การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของ IMD 5
   2.1 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยโดย IMD ในช่วงปี 2540-2545 6
3. การวิเคราะห์ผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 7

บทที่ 2 ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา 11

1. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมการผลิต 11
2. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐ 14
3. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ในปี 2542 16
4. การเปรียบเทียบสถานภาพการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย 17
   กับนานาชาติ
5. เป้าหมายค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ 18
   สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9

บทที่ 3 การผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 19

1. สถานภาพการผลิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี 19
2. สถานภาพการผลิตนักศึกษาระดับปริญญาโท 21
3. สถานภาพการผลิตนักศึกษาระดับปริญญาเอก 23
4. ผลการศึกษาความต้องการบุคลากรไอทีของประเทศไทย 24

บทที่ 4 ดุลการชำระเงินค่าเทคโนโลยี 31

1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างประเทศ 31
2. ประเภทของการถ่ายทอดเทคโนโลยี 31
3. ดุลการชำระเงินค่าเทคโนโลยี (Technology Balance of Payment) 32

บทที่ 5 สิทธิบัตร 37

1. ความหมาย/คำจำกัดความ 37
   สิทธิบัตร (patent) 37
2. สถิติการจดสิทธิบัตรในประเทศไทย 38
3. สถิติการจดสิทธิบัตรของคนไทยในสหรัฐอเมริกา 41
4. การค้นหาข้อมูลทางด้านสิทธิบัตร 41

บทที่ 6 บทความด้านวิทยาศาสตร์ 43

1. บทความด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย 43
2. การเปรียบเทียบบทความวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศไทยและประเทศอื่นๆ 45

บทที่ 7 บทสรุป 47

บรรณานุกรม 49

สารบัญรูปภาพ

บทที่ 1 ความสามารถในการแข่งขัน

รูปที่ 1 อันดับความสามารถในการแข่งขัน (โดยรวม) ของประเทศไทย 3
โดยใช้ Growth Competitiveness Index (GCI) ปี 2539-2545

รูปที่ 2 อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3
ของประเทศไทย โดย WEF ปี 2541-2545

รูปที่ 3 อันดับความสามารถในการแข่งขัน (โดยรวม) ของประเทศไทย 4
โดยใช้ Microeconomic Competitiveness Index (MICI) ปี 2541-2545

รูปที่ 4 อันดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศไทย โดย IMD 6
ปี 2540-2545

รูปที่ 5.ก อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ 7
ของประเทศไทย โดย IMD ปี 2540-2545

รูปที่ 5.ข อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี 7
ของประเทศไทย โดย IMD ปี 2543-2545

บทที่ 3 การผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รูปที่ 6 นักศึกษาใหม่ระดับปริญญาตรี จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ 20
ปี 2537-2541

รูปที่ 7 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ 20
ปี 2536-2542

รูปที่ 8 นักศึกษาใหม่ระดับปริญญาโท จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ 22
ปี 2533-2541

รูปที่ 9 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ 22
ปี 2532-2541

รูปที่ 10 นักศึกษาใหม่ระดับปริญญาเอก จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ 23
ปี 2533-2541

รูปที่ 11 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ 23
ปี 2532-2541

รูปที่ 12 ผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับสูงกว่าปริญญาตรี ปี 2535-2541 27

รูปที่ 13 ผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับปริญญาตรี ปี 2535-2541 27

รูปที่ 14 ผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับอนุปริญญา ปี 2535-2541 28

รูปที่ 15 บุคลากรด้านไอทีในกลุ่มทักษะด้านคอมพิวเตอร์ ปี 2544 28
รูปที่ 16 บุคลากรด้านไอทีในกลุ่มทักษะด้านโทรคมนาคม ปี 2544 28

บทที่ 4 ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี

รูปที่ 17 สัดส่วนของเทคโนโลยีที่ได้มาจากการนำเข้า (แฝงในสินค้าทุนและสินค้าอุตสาหกรรม) 34
รูปที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับแนวโน้ม 35
การเปลี่ยนแปลงมูลค่าการนำเข้าเครื่องจักร
รูปที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับแนวโน้ม 35
การเปลี่ยนแปลงค่าธรรมเนียมทางเทคโนโลยี

บทที่ 5 สิทธิบัตร

รูปที่ 20 การเปรียบเทียบจำนวนสิทธิบัตรการออกแบบที่ได้รับโดยคนไทยและคนต่างชาติ 39
ปี 2540-2544
รูปที่ 21 การเปรียบเทียบจำนวนสิทธิบัตรการประดิษฐ์ที่ได้รับโดยคนไทยและคนต่างชาติ 39
ปี 2540-2544

บทที่ 6 บทความด้านวิทยาศาสตร์

รูปที่ 22 จำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ของไทย ปี 2538-2544 44
รูปที่ 23 บทความด้านวิทยาศาสตร์ของไทย จำแนกตามสาขา ปี 2543 44
รูปที่ 24 บทความด้านวิทยาศาสตร์ของไทย จำแนกตามหน่วยงานปี 2543 45

สารบัญตาราง

บทที่ 2 ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจ 13

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวมของบริษัทในกลุ่มตัวอย่าง 13
ในภาคอุตสาหกรรมการผลิต

ตารางที่ 3 การคิดค่าน้ำหนักเพื่อประเมินค่าข้อมูลของประชากรทั้งหมด 13

ตารางที่ 4 งบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐ ปี 2540-2543 15

ตารางที่ 5 แนวโน้มงบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านวิจัยและพัฒนา ปี 2540-2543 16

ตารางที่ 6 งบประมาณการวิจัยและพัฒนา จำแนกตามสาขาการวิจัย ปี 2543 16

ตารางที่ 7 ประมาณการค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา ปี 2542 จำแนกตามแหล่งที่มา 17

ตารางที่ 8 สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP ของไทยและนานาชาติ 17

ตารางที่ 9 เป้าหมายค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 18

บทที่ 3 การผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 10 สัดส่วนของนักศึกษาใหม่และผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 21
ในสาขาวิทยาศาสตร์ของประเทศต่างๆ ปี 2543

ตารางที่ 11 สาขาศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 26

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานด้านบุคลากรไอที 29
ของประเทศไทยระหว่างปี 2545-2549

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานด้านบุคลากรไอทีระหว่างปี 2545-2549 30
ภายหลังจากมีข้อสมมติเกี่ยวกับอุปทานเพิ่มขึ้น

บทที่ 4 ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี

ตารางที่ 14 ดุลการชำระค่าธรรมเนียมเทคโนโลยี จำแนกตามประเภทค่าธรรมเนียม 33
ปี 2539-2543

ตารางที่ 15 การนำเข้าเครื่องจักร จำแนกตามประเภทสินค้า ปี 2539-2543 34

บทที่ 5 สิทธิบัตร

ตารางที่ 16 จำนวนการจดสิทธิบัตร จำแนกตามประเภทของสิทธิบัตร ปี 2540-2544 38

ตารางที่ 17 จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับโดยคนไทยและคนต่างชาติ ปี 2530-2544 40

ตารางที่ 18 จำนวนการจดสิทธิบัตรในประเทศสหรัฐอเมริกาโดยคนไทย ปี 2539-2543 41

บทที่ 6 บทความด้านวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 19 บทความด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 46
จากฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI) ระหว่างปี 2538-2544

สารจากรัฐมนตรีว่าการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

"ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการชี้วัดขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญที่สามารถบ่งบอกถึงสถานภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ เพื่อนำไปกำหนดแนวทางการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการจัดเก็บข้อมูลดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบตามมาตรฐานสากล จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยและถูกต้อง ซึ่งจะทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจสถานภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยที่แท้จริงได้ อันจะนำไปสู่การกำหนดนโยบายและวางแผนพัฒนาประเทศได้อย่างถูกต้อง

การจัดทำหนังสือเรื่อง "ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2545" นี้ นับเป็นความพยายามหนึ่งในการรวบรวมข้อมูลดัชนีทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งกระจัดกระจายในที่ต่างๆ เข้ามาไว้ในที่เดียวกัน อันเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่สนใจในการติดตามสถานภาพการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือ "ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2545" นี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักวิทยาศาสตร์ นักบริหาร นักการเมือง ตลอดจนประชาชนทั่วไปที่สนใจนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจ และการกำหนดนโยบายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ หรือด้านอื่นๆ ต่อไป

สารจากผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นหน่วยงานในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อตั้งขึ้นในปี 2534 ตามพระราชบัญญัติพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2534 โดยมีภารกิจหลักคือ 1) การดำเนินการและสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาของประเทศ 2) ส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ภาคการผลิตและภาคสังคม 3) สนับสนุนและพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ 5) ศึกษาวิจัยและให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

ในปี 2542 สวทช. ได้จัดตั้งฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมขึ้น โดยมีพันธกิจหลักเพื่อดำเนินการศึกษาวิจัยด้านนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นอีกสาขาหนึ่งที่มีความจำเป็นสำหรับการวางแผนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้มีประสิทธิภาพ และในปี 2544 ฝ่ายวิจัยนโยบายฯ ได้รับมอบหมายจาก สวทช. ซึ่งเป็นสำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติให้ทำหน้าที่สนับสนุนการดำเนินงานของคณะกรรมการฯ ในด้านต่างๆ ได้แก่ การศึกษาวิจัยนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เสนอแนะแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่คณะกรรมการฯ การพัฒนาฐานข้อมูลและการติดตามประเมินผลแผนงาน/โครงการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ เป็นต้น ตลอด 3 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่เริ่มก่อตั้ง ฝ่ายวิจัยนโยบายฯ ได้จัดกิจกรรมผลิตผลงานวิจัยและผลงานวิชาการอย่างต่อเนื่องในหลายรูปแบบ ที่สำคัญได้แก่ การจัดสมัชชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อ

การพัฒนา การจัดทำวารสารนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิสัยทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-ไทย 2020 แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2549) เป็นต้น

หนังสือเรื่อง “ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2545” นี้เป็นรายงานทางวิชาการอีกฉบับหนึ่งที่ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของสถิติและดัชนีทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประเทศที่มีความต้องการทางเทคโนโลยีได้ให้ความสำคัญต่อการใช้ดัชนีเหล่านี้ในการรายงานสถานภาพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนเอง และเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการกำหนดนโยบายและวางแผนทางด้านนี้อย่างมีประสิทธิภาพโดยผู้เกี่ยวข้องจากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ภาคธุรกิจเอกชนจะได้รับทราบข้อมูลตระหนักถึงปัญหา และพร้อมที่จะนำมาแก้ไขเพื่อปรับปรุงศักยภาพของตนเองในการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศเพื่อการแข่งขันต่อไปในอนาคต นอกจากนี้ ดัชนียังเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นต่อการวางแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันปัจจัยเรื่องความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลายเป็นตัวแปรสำคัญสำหรับการสร้างความสามารถในการแข่งขันและความได้เปรียบทางการค้า

บทสรุปผู้บริหาร

ปัจจุบันกระแสการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้ประเทศไทยต้องพัฒนาศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การวิเคราะห์สถานภาพปัจจุบันทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเป็นสิ่งสำคัญที่นำไปสู่การกำหนดนโยบายและมาตรการในการพัฒนา

ดัชนีวิทยาศาสตร์เป็นตัวชี้วัดความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศในประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ในกลุ่มประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อการพัฒนาความร่วมมือระหว่างประเทศ (OECD) ได้ให้ความสำคัญอย่างมากต่อการใช้ดัชนีในการรายงานสถานภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนเองและเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ เพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนและจุดแข็งของประเทศ อันจะนำไปสู่การกำหนดนโยบายและการวางแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันที่การแข่งขันและความได้เปรียบทางการค้ามีปัจจัยเรื่องความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นตัวแปรสำคัญ

ข้อมูลดัชนีวิทยาศาสตร์ในบทความนี้แบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ 1) **ดัชนีประเภทผลกระทบ** ได้แก่ ความสามารถในการแข่งขัน 2) **ดัชนีประเภททรัพยากรป้อนเข้า** ได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา จำนวนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และจำนวนบุคลากรด้านไอที 3) **ดัชนีประเภทกิจกรรม** ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และ 4) **ดัชนีประเภทผลลัพธ์** ได้แก่ จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับและบทความด้านวิทยาศาสตร์

ในขณะนี้ ฐานข้อมูลดัชนีด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยที่ได้รวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ดัชนีประเภทผลกระทบ

ก) ความสามารถในการแข่งขัน

ปัจจุบันมีหน่วยงานหลักระดับสากลที่ดำเนินการจัดอันดับชีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ คือ World Economic Forum (WEF) และ International Institute for Management Development (IMD) ทั้งสองหน่วยงานมีวิธีการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใช้ดัชนีวิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ เช่น การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา และจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับการคุ้มครอง เป็นต้น ซึ่งผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดย WEF ในปี 2545 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 41 จากประเทศสมาชิก 80 ประเทศซึ่งตกลง 2 อันดับจากปี 2544 ส่วนการจัดอันดับโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีโดย IMD ในปี 2545 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 46 และ 43 จากประเทศสมาชิก 49 ประเทศ ซึ่งดีขึ้น 3 และ 5 อันดับจากปี 2544 ตามลำดับ

2) ดัชนีประเภททรัพยากรป้อนเข้า

ก) ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา

ในปี 2543 งบประมาณรวมในด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐเท่ากับ 8,637 ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2.4 จากปี 2542 (8,433 ล้านบาท) ในด้านค่าใช้จ่ายนั้นพบว่า ในปี 2543 ภาครัฐมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวมทั้งสิ้น 8,087 ล้านบาท ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาจำนวน 5,554 ล้านบาท ในปี 2542 สำหรับค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมการบริการนั้นประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลที่แน่ชัด

ข) จำนวนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยจากสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการและสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปี 2537-2541 ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พบว่าสัดส่วนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อบัณฑิตทั้งหมดของประเทศไทยมีค่าค่อนข้างคงที่ และเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนบัณฑิตด้านสังคมศาสตร์พบว่า ประเทศไทยมีจำนวนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีน้อยกว่าจำนวนบัณฑิตด้านสังคมศาสตร์ 4 เท่า ยกเว้นในระดับปริญญาเอกที่บัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีจำนวนสูงกว่าบัณฑิตด้านสังคมศาสตร์

ข้อมูลเกี่ยวกับกำลังคนในรูปแบบอื่นๆ ที่มีการเก็บรวบรวมอย่างเป็นระบบคือ รายงานผลการศึกษาความต้องการบุคลากรไอทีของประเทศไทยโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ซึ่งรวบรวมจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเฉพาะด้านไอทีและจำนวนบุคลากรด้านไอที รวมถึงการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานด้านบุคลากรไอทีของประเทศไทยระหว่างปี 2545 - 2549 ด้วย ซึ่งจากรายงานดังกล่าวพบว่า แม้ว่าตัวเลขปัจจุบันและตัวเลขที่คาดการณ์บุคลากรไอทีในช่วงปี 2545-2549 จะสูงกว่าความต้องการของประเทศไทย แต่เมื่อพิจารณาตัวแปรด้านอื่นๆ ประกอบ โดยตั้งสมมติฐานว่าผู้สำเร็จการศึกษาร้อยละ 20 มิได้มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการจะพบว่าประเทศไทยอาจประสบปัญหาการขาดแคลนบุคลากรด้านไอทีในอนาคตในช่วงปี 2545-2549 โดยในปี 2545 ประเทศไทยจะมีอุปทาน 70,386 คน และมีอุปสงค์ 92,091 คน

3) ดัชนีประเภทกิจกรรม

ก) ค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเทศไทยมีการนำเข้าสิทธิในการใช้เทคโนโลยีและสินค้าเทคโนโลยีที่เป็นสินค้าทุน (เช่น เครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุก่อสร้าง) จากต่างประเทศมากขึ้นตามลำดับ ดังจะเห็นได้จากตัวเลขการนำเข้าสินค้าประเภทเครื่องจักรและค่าธรรมเนียมที่เพิ่มขึ้นจาก 523,319 และ 64,577 ล้านบาทในปี 2539 เป็น 589,805 และ 93,356 ล้านบาทในปี 2543 ตามลำดับ โดยที่การนำเข้าเครื่องจักรในช่วง 5 ปีที่ผ่านมามีสัดส่วนร้อยละ 50-60 ของมูลค่าการนำเข้าสินค้าทุนทั้งหมด

4) ดัชนีประเภทผลลัพธ์

ก) จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับ

ในปี 2544 ประเทศไทยมีจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับโดยคนไทยจำนวน 418 รายการ แบ่งออกเป็นสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์และสิทธิบัตรการประดิษฐ์ 360 และ 58 รายการ ซึ่งเพิ่มจาก 119 และ 45 รายการ ในปี 2543 ตามลำดับ

ข) บทความด้านวิทยาศาสตร์

จำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในช่วงปี 2538-2544 โดยในปี 2544 ประเทศไทยมีจำนวนบทความเท่ากับ 1,417 บทความ เพิ่มขึ้นจากปี 2543 จำนวน 75 บทความ หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

หน่วยงานที่สามารถผลิตบทความได้มากที่สุดถึงร้อยละ 72 ของจำนวนบทความทั้งหมดในปี 2543 คือมหาวิทยาลัยของรัฐ โดยเป็นบทความสาขา Clinical Medicine มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 34 ของจำนวนบทความทั้งหมด

สถานภาพการจัดเก็บสถิติและดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย

เมื่อพิจารณาสถานภาพการจัดเก็บสถิติและดัชนีทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยดังที่ได้กล่าวมานี้พบว่า ดัชนีเหล่านี้มีความสมบูรณ์ในการจัดเก็บไม่เท่ากัน มีดัชนีบางตัวที่ได้รับการจัดเก็บอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ทำให้มีข้อมูลถูกต้องแม่นยำและทันสมัย อย่างไรก็ตาม มีดัชนีอีกหลายตัว เช่น ข้อมูลบทความด้านวิทยาศาสตร์ และข้อมูลวิทยาศาสตร์กับการศึกษาและเยาวชน เป็นต้น ยังมิได้รับการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ทำให้ดัชนีเหล่านี้ไม่มีความเที่ยงตรง ล้าสมัย และไม่สามารถนำไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และในกรณีที่ไม่มีการจัดเก็บดัชนีบางตัว จะทำให้ขาดข้อมูลสนับสนุนในการวางแผนหรือตัดสินใจในเรื่องนั้นๆ ปัญหาเหล่านี้จะนำมาซึ่งความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนในการวางแผนหรือการตัดสินใจ การส่งเสริมสนับสนุนให้มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำฐานข้อมูลดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดำเนินการอย่างจริงจัง เป็นระบบและต่อเนื่อง จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากประเทศไทยต้องการให้มีการกำหนดนโยบายและวางแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพบนพื้นฐานของข้อมูลที่น่าเชื่อถือในอนาคต

บทที่ 1
ความสามารถในการแข่งขัน

การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศสามารถส่งผลต่อความน่าเชื่อถือและการยอมรับจากนานาประเทศได้ เนื่องจากการจัดอันดับดังกล่าวสามารถชี้ให้เห็นถึงสถานภาพปัจจุบัน จุดแข็งและจุดอ่อนของประเทศ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนพัฒนาประเทศ ปัจจุบันมีหน่วยงานในระดับนานาชาติที่ดำเนินการจัดอันดับความสามารถทางการแข่งขันและจัดทำเป็นรายงานเผยแพร่เป็นประจำทุกปี ได้แก่ World Economic Forum (WEF) และ International Institute for Management Development (IMD) ทั้งนี้ วิธีการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของทั้ง 2 สถาบันมีความแตกต่างกันคือ การจัดอันดับโดย WEF มุ่งเน้นไปที่ปัจจัยพื้นฐานที่นำไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะปานกลางและระยะยาวคือ คุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีและสถาบันต่างๆ เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ในขณะที่การจัดอันดับโดย IMD เน้นการวัดและเปรียบเทียบความสามารถของประเทศต่างๆ ในการสร้างสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินธุรกิจของเอกชนที่จะนำไปสู่ศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืนของเศรษฐกิจของประเทศ

1. การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของ WEF

การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันประจำปี 2545 ของ WEF มีประเทศที่ได้รับการจัดอันดับทั้งหมด 80 ประเทศ เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา 6 ประเทศ ได้แก่ 1) บอตส์วาน่า (Botswana) 2) โครเอเทีย (Croatia) 3) ไฮติ (Haiti) 4) โมรอคโค (Morocco) 5) นามิเบีย (Namibia) และ 6) ตูนีเซีย (Tunisia) และมีอีก 1 ประเทศ (อียิปต์) ที่ถูกตัดออกเนื่องจากขาดข้อมูลจากการสำรวจ

(survey data) ทั้งนี้ WEF ได้ประเมินความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ จากการรวบรวมข้อมูลทางสถิติ (hard data) และข้อมูลจากการสำรวจ (survey data) ที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหาร (executive opinion survey)

วิธีประเมินของ WEF มี 2 วิธี ได้แก่ 1) Growth Competitiveness Index (GCI) และ 2) Microeconomic Competitiveness Index (MICI) หรือ Current Competitiveness Index (CCI) ในชื่อเดิม ซึ่ง 2 วิธีดังกล่าวมีความแตกต่างกันคือ GCI ใช้ประเมินความสามารถในการแข่งขัน **ในช่วงระยะเวลา 5 ปี** ในขณะที่ MICI ใช้ประเมินความสามารถในการแข่งขันในสภาวะปัจจุบัน

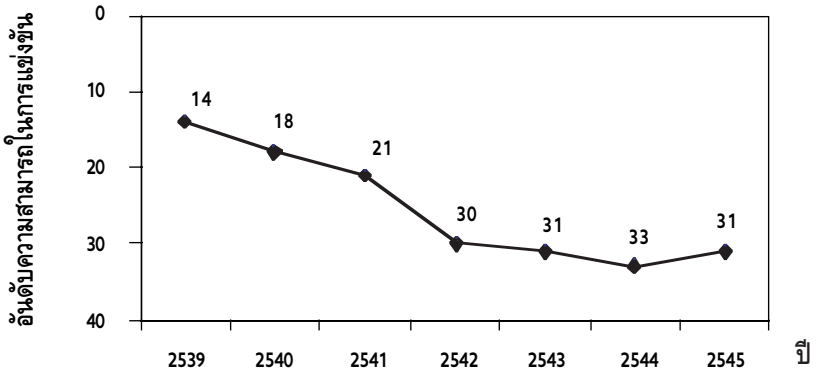
1.1 วิธีการประเมินความสามารถในการแข่งขันแบบ Growth Competitiveness Index (GCI)

GCI ใช้ประเมินความสามารถทางด้านเศรษฐกิจระดับมหภาคของแต่ละประเทศสมาชิก**ในช่วงระยะเวลา 5 ปี**โดยพิจารณาปัจจัยหลัก 3 ประเภท ได้แก่ 1) เทคโนโลยี 2) สถาบันของรัฐ และ 3) สภาพเศรษฐกิจระดับมหภาค และได้มีการแบ่งประเทศสมาชิก ออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถในการสร้างนวัตกรรมโดยใช้จำนวนสิทธิบัตรเป็นตัวชี้วัดคือ 1) กลุ่มประเทศที่มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม (innovating) 2) กลุ่มประเทศที่เริ่มมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม (innovation-driven) และ 3) กลุ่มประเทศที่ไม่สามารถสร้างนวัตกรรม (non-innovating) ทั้งนี้ ประเทศใน 3 กลุ่มดังกล่าวมีความแตกต่างกันในการกำหนดน้ำหนักในปัจจัยย่อยแต่ละประเภทดังนี้ ในกลุ่มประเทศที่มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม GCI จะให้น้ำหนักแก่ดัชนีชี้วัดทางเทคโนโลยีเท่ากับ 0.5 และให้น้ำหนักแก่ดัชนีชี้วัดทางด้านสถาบันของรัฐและดัชนีชี้วัดด้านสภาพเศรษฐกิจระดับมหภาคอย่างละ 0.25 ตามลำดับ สำหรับในกลุ่มประเทศที่ไม่สามารถสร้างนวัตกรรม GCI จะให้น้ำหนักแก่ดัชนีทั้งสามด้านข้างต้นเท่าๆ กัน และในกลุ่มประเทศที่เริ่มมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมจะใช้ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณคะแนนแบบกลุ่มประเทศที่มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและกลุ่มประเทศที่ไม่สามารถสร้างนวัตกรรม

1.1.1 อันดับความสามารถในการแข่งขันตาม GCI ของประเทศไทยในช่วงปี 2539-2545

จากผลการจัดอันดับแบบ GCI โดย WEF ประเทศไทยมีอันดับตกต่ำลงเรื่อยๆ ทุกปีตั้งแต่ปี 2539 จนกระทั่งในปี 2545 ประเทศไทยขึ้นมา 2 อันดับจากปีที่ผ่านมา (จากอันดับที่ 33 จาก 75 ประเทศสมาชิก เป็นอันดับที่ 31 จาก 80 ประเทศ) (รูปที่ 1)

รูปที่ 1 อันดับความสามารถในการแข่งขัน (โดยรวม) ของประเทศไทยโดยใช้ Growth Competitiveness Index (GCI) ปี 2539-2545

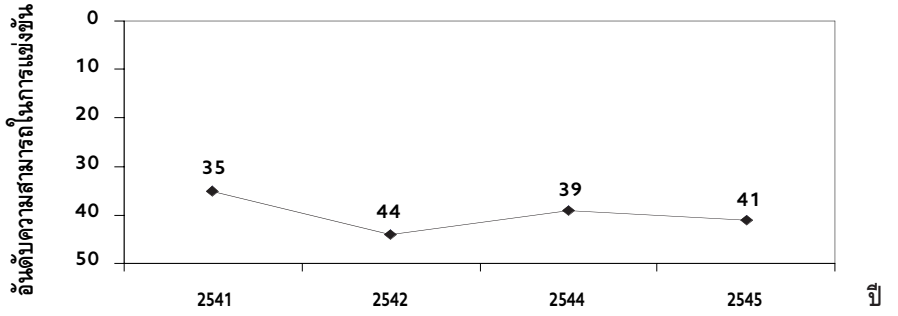


ที่มา : World Economic Forum

หมายเหตุ : ในปี 2544 และ 2545 WEF มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 75 และ 80 ประเทศ ตามลำดับ

สำหรับอันดับความสามารถในการแข่งขันเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จัดโดย WEF ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 41 จาก 80 ประเทศ ในปี 2545 ซึ่งตกลง 2 อันดับจากปี 2544 (รูปที่ 2)

รูปที่ 2 อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย โดย WEF ปี 2541-2545



ที่มา : World Economic Forum

หมายเหตุ : ในปี 2544 และ 2545 WEF มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 75 และ 80 ประเทศ ตามลำดับ

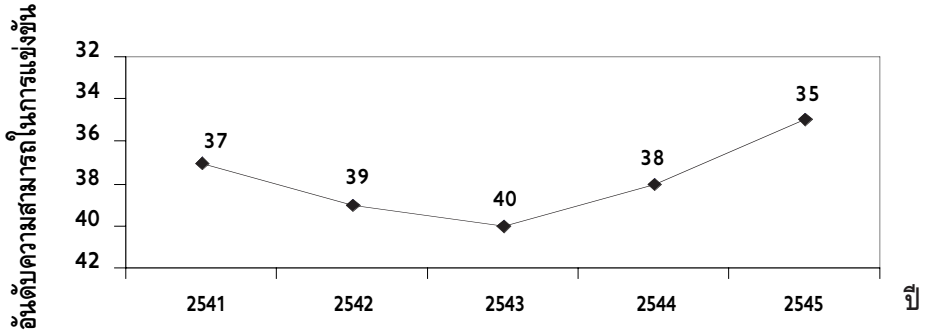
1.2 วิธีการประเมินความสามารถในการแข่งขันแบบ Microeconomic Competitiveness Index (MICI)

วิธีการประเมินแบบ MICI เป็นการประเมินความสามารถทางเศรษฐกิจระดับจุลภาค **ในสภาวะปัจจุบัน** โดยใช้ปัจจัยหลัก 2 ประเภทคือ 1) กลยุทธ์และลักษณะการดำเนินงานของบริษัท ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยย่อยต่างๆ เช่น ลักษณะของกระบวนการผลิต และการฝึกงานบุคลากร เป็นต้น และ 2) สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ประกอบด้วยปัจจัยย่อยด้านคุณภาพของโครงสร้างทางกายภาพ เช่น คุณภาพของถนน สนามบินหรือท่าเรือ จำนวนสิทธิบัตร และคุณภาพของสถาบันการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น และได้มีการแบ่งประเทศสมาชิกออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว (GDP) เป็นตัวชี้วัด คือ 1) ประเทศที่มีรายได้ต่ำมี GDP ต่ำกว่า $6,500 จำนวน 28 ประเทศ 2) ประเทศที่มีรายได้ระดับปานกลางมี GDP อยู่ระหว่าง $6,500 ถึง $23,000 จำนวน 28 ประเทศ และ 3) ประเทศที่มีรายได้สูงมี GDP สูงกว่า $23,000 จำนวน 19 ประเทศ ทั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบประเทศสมาชิกภายในกลุ่ม

1.2.2 อันดับความสามารถในการแข่งขันตาม MICI ของประเทศไทยในช่วงปี 2541-2545

ผลการจัดอันดับแบบ MICI โดย WEF ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ไม่แตกต่างกันมากในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา และในปี 2545 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 35 จาก 80 ประเทศ ซึ่งดีขึ้น 3 อันดับจากปี 2544 (รูปที่ 3)

รูปที่ 3 อันดับความสามารถในการแข่งขัน (โดยรวม) ของประเทศไทย โดยใช้ Microeconomic Competitiveness Index (MICI) ปี 2541-2545



ที่มา : World Economic Forum

หมายเหตุ : ในปี 2544 และ 2545 WEF **มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 75 และ 80 ประเทศ ตามลำดับ**

2. การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของ IMD

IMD มีการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศสมาชิกทั้งหมด 49 ประเทศ ซึ่งมุ่งเน้นไปที่ความสามารถของประเทศในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินธุรกิจของเอกชน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืนของธุรกิจเอกชนในประเทศนั้นๆ โดยพิจารณาปัจจัยหลัก 4 ด้าน ได้แก่ 1) สมรรถนะทางเศรษฐกิจ 2) ประสิทธิภาพของภาครัฐบาล 3) ประสิทธิภาพของภาคธุรกิจ และ 4) โครงสร้างพื้นฐาน โดยใช้ข้อมูล 3 ประเภท คือ 1) ข้อมูลทางสถิติ (hard data) ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลจากองค์กรระหว่างประเทศ องค์กรส่วนภูมิภาค สถาบันเอกชน และสถาบันนานาชาติ 2) ข้อมูลจากการสำรวจ (survey data) ซึ่งได้จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหาร และ 3) ข้อมูลพื้นฐาน (background information)

ปัจจัยหลักทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วยปัจจัยย่อย ดังนี้

1. **สมรรถนะทางเศรษฐกิจ** ประกอบด้วย 1) เศรษฐกิจภายในประเทศ 2) การค้าระหว่างประเทศ 3) การลงทุนจากต่างชาติ 4) การจ้างงาน และ 5) ราคา[1]
2. **ประสิทธิภาพของภาครัฐบาล** ประกอบด้วย 1) การเงิน 2) นโยบายทางการเงิน 3) สถาบัน 4) ธุรกิจ และ 5) การศึกษา
3. **ประสิทธิภาพของภาคธุรกิจ** ประกอบด้วย 1) ผลิตภาพ 2) ตลาดแรงงาน 3) การจัดการ และ 4) ผลกระทบของโลกาภิวัตน์
4. **โครงสร้างพื้นฐาน** ประกอบด้วย 1) โครงสร้างพื้นฐานทั่วไป 2) โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี 3) โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ 4) สุขภาพและสิ่งแวดล้อม และ 5) ค่านิยม

IMD จะให้น้ำหนักแก่ปัจจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นเท่าๆ กัน โดยมีขั้นตอนและวิธีการจัดอันดับความสามารถทางการแข่งขัน ดังนี้

1. การคำนวณค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (STD: standard deviation) ของปัจจัยแต่ละด้านโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ของแต่ละประเทศ
2. จัดลำดับคะแนนของปัจจัยทั้งหมด โดยแบ่งเป็นข้อมูลทางสถิติ 128 ปัจจัย และข้อมูลจากการสำรวจ 115 ปัจจัย (วิธีการจัดอันดับในปี 2545) ตัวอย่างเช่น การจัดอันดับโดยใช้ค่า GDP เป็นตัวชี้วัด ถ้าประเทศใดมีค่า GDP สูงกว่าก็จะได้อันดับดีกว่า ดังนั้นประเทศใดที่มีค่า GDP สูงสุดก็จะอยู่ในอันดับที่หนึ่ง อย่างไรก็ตาม สำหรับปัจจัยบางตัวนั้น ค่าต่ำสุด หมายถึง การมีความสามารถในการแข่งขันสูงที่สุด เช่น ประเทศ

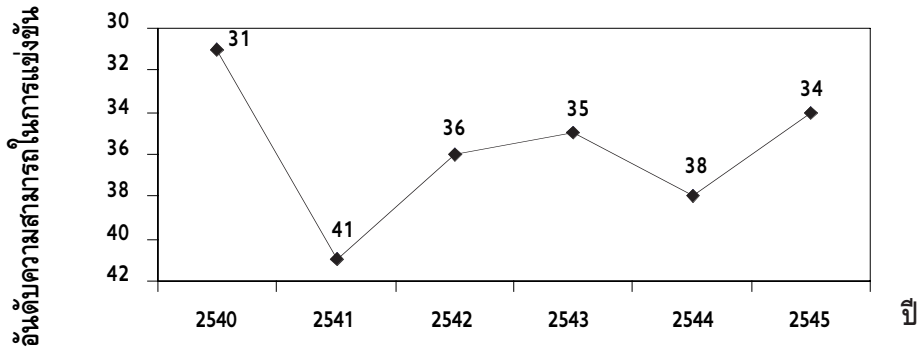
[1] พิจารณาดัชนีภาวะเงินเฟ้อผู้บริโภค (consumer price inflation) และดัชนีค่าครองชีพ (cost-of-living)

ใดที่มีค่าคอร์รัปชั่นต่ำสุดก็จะอยู่ในอันดับที่หนึ่งในเรื่องดังกล่าว ทั้งนี้ เมื่อจัดทำสถิติของทุกประเทศให้เป็นมาตรฐานเดียวกันแล้วจึงสามารถนำคะแนนมาบวกกันเพื่อคำนวณหาอันดับในด้านต่างๆ สำหรับข้อมูลพื้นฐานจำนวน 71 ปัจจัยนั้นไม่นำมาใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวม

2.1 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยโดย IMD ในช่วงปี 2540-2545

ผลการจัดอันดับของ IMD ที่เป็นดัชนีรวมในปี 2545 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 34 จากประเทศสมาชิก 49 ประเทศ ซึ่งดีขึ้น 4 อันดับจากปี 2544 (รูปที่ 4)

รูปที่ 4 อันดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศไทย โดย IMD ปี 2540-2545

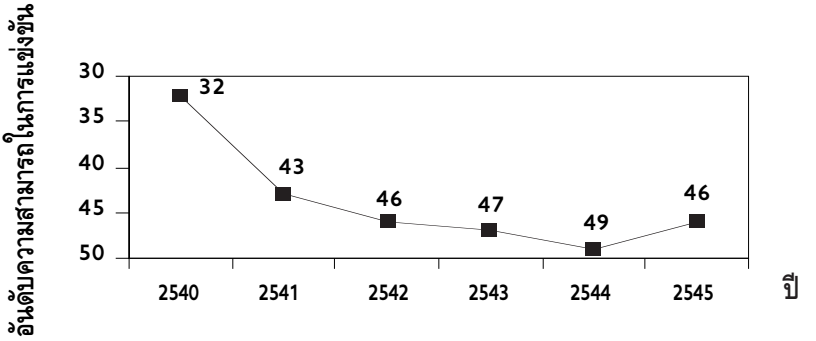


ที่มา : International Institute for Management Development (IMD)

หมายเหตุ : ในปี 2540–2543 IMD มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 47 ประเทศ และเพิ่มขึ้นเป็น 49 ประเทศในปี 2544–2545

ส่วนผลการจัดอันดับความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ปรากฏว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ตกต่ำลงไปเรื่อยๆ ตั้งแต่ปี 2540 โดยประเทศไทยตกลงไปอยู่ในอันดับที่ 49 ในปี 2544 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้าย อย่างไรก็ตาม ในปีนี้ประเทศไทยได้รับการจัดอันดับที่ดีขึ้น 3 อันดับ (จากอันดับที่ 49 มาเป็นอันดับที่ 46) ซึ่งถือว่าเป็นการขยับอันดับขึ้นครั้งแรกนับตั้งแต่ปี 2540 (รูปที่ 5.ก) สำหรับการจัดอันดับโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 43 ในปี 2545 ซึ่งดีขึ้น 5 อันดับจากปี 2544 (จากอันดับที่ 48 มาเป็นอันดับที่ 43) (รูปที่ 5.ข)

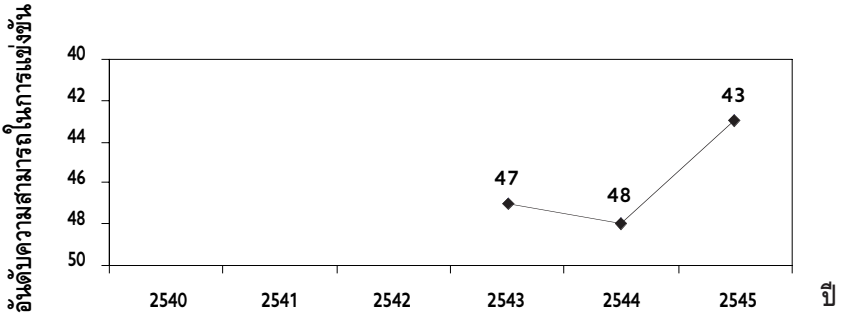
รูปที่ 5.ก อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดย IMD ปี 2540-2545



ที่มา : International Institute for Management Development (IMD)

หมายเหตุ : ในปี 2540–2543 IMD มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 47 ประเทศ และเพิ่มขึ้นเป็น 49 ประเทศในปี 2544–2545

รูปที่ 5.ข อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี โดย IMD ปี 2543-2545



ที่มา : International Institute for Management Development (IMD)

หมายเหตุ : ในปี 2540–2543 IMD มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 47 ประเทศ และเพิ่มขึ้นเป็น 49 ประเทศในปี 2544–2545

3. การวิเคราะห์ผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมื่อพิจารณาผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปี 2545 พบว่า WEF จัดให้ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 41 จากประเทศสมาชิกทั้งหมด 80 ประเทศ ในขณะที่ IMD จัดอันดับความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีของประเทศไทยไว้เป็นอันดับที่ 46 และ 43 จาก 49 ประเทศ ซึ่งจะเห็นได้ว่า WEF ได้จัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยอยู่ในระดับ

ที่ดีกว่าที่จัดโดย IMD ทั้งนี้ความแตกต่างดังกล่าวอาจมีสาเหตุมาจากการที่วิธีที่ใช้ในการประเมินของแต่ละหน่วยงานไม่เหมือนกัน ซึ่งได้แก่ 1) WEF มุ่งเน้นวัดความสามารถในการแข่งขันระยะปานกลาง (5 ปี) ในขณะที่ IMD วัดความสามารถของประเทศในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินธุรกิจของเอกชน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืนของธุรกิจเอกชนในประเทศนั้นๆ 2) ในขณะที่ IMD ไม่มีการแบ่งกลุ่มประเทศ WEF แบ่งประเทศในกลุ่มสมาชิกออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ขีดความสามารถในการสร้างนวัตกรรมเป็นเกณฑ์ในการแบ่งและมีการให้น้ำหนักในแต่ละกลุ่มประเทศไม่เท่ากันและเมื่อมีการเปรียบเทียบก็จะเปรียบเทียบแต่เฉพาะภายในกลุ่มเดียวกันเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งดัชนีทางเทคโนโลยี ซึ่ง WEF ได้เพิ่มการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นมาเป็นปัจจัยย่อยสำหรับกลุ่มประเทศที่เริ่มมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและกลุ่มประเทศที่ไม่สามารถสร้างนวัตกรรม

ในปี 2545 WEF ได้จัดอันดับความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยไว้ในอันดับที่ 17 จาก 55 ประเทศ ซึ่งเป็นจำนวนของกลุ่มประเทศที่ไม่สามารถสร้างนวัตกรรม และหากจัดอันดับโดยรวมประเทศสมาชิกทั้งหมด ประเทศไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 41 จาก 80 ประเทศ ดัชนีทางเทคโนโลยีประกอบด้วยปัจจัยย่อย 3 ด้าน ได้แก่

1) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ซึ่ง WEF ใช้ข้อมูลทางสถิติ เช่น จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับ และสำรวจความคิดเห็นจากผู้บริหารด้วยการตั้งคำถามต่างๆ เช่น การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของบริษัทต่างๆ ในประเทศเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ในการจัดอันดับความสามารถในการสร้างนวัตกรรมซึ่งประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 16

2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม (ICT) ซึ่ง WEF ใช้ข้อมูลทางสถิติ เช่น จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือและจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต และสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหารด้วยการตั้งคำถามต่างๆ เช่น รัฐบาลให้ความสำคัญในเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคมเป็นอันดับแรกๆ หรือไม่ในการจัดอันดับ ซึ่งประเทศไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 27

3) การถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งการจัดอันดับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจัดโดยการพิจารณาว่าการลงทุนจากต่างประเทศเป็นแหล่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีใช่หรือไม่ รวมถึงการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ Technology-in-trade residual[2] ด้วย สำหรับปัจจัยนี้ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 5 (สำหรับปัจจัยนี้ใช้พิจารณาเฉพาะในกลุ่มประเทศที่เริ่มมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม (innovation-driven) และกลุ่มประเทศที่ไม่สามารถสร้างนวัตกรรม (non-innovating) เท่านั้น)

---

[2] ค่า technology-in-trade residual คำนวณได้จากการหาค่า natural logarithm (ln) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีต่ำ (โดยคิดเป็นร้อยละของ GDP) และหาค่า natural logarithm (ln) ของจำนวนประชากรในช่วงเวลาเดียวกัน จากนั้นนำตัวแปรทั้งสองตัวมาหาความสัมพันธ์โดยใช้สมการถดถอย (regression)

สำหรับการจัดอันดับโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของ IMD ประจำปี 2545 ได้มีการใช้ปัจจัยย่อยทั้งหมด 22 ปัจจัย เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา 1 ปัจจัย ได้แก่ จำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงอันดับของดัชนีย่อยบางตัวในปัจจัยทั้ง 22 ปัจจัย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มหลัก ได้แก่

1) ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา - ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจาก 147 ล้านเหรียญสหรัฐ (เป็นข้อมูลที่ IMD ใช้ในการจัดอันดับในปี 2544) เป็น 317 ล้านเหรียญสหรัฐ (เป็นข้อมูลที่ IMD ใช้ในการจัดอันดับในปี 2545) สำหรับตัวเลขปี 2545 ได้มาจากการที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้ดำเนินการสำรวจค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา และกิจกรรมนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรมการผลิต โดยได้ว่าจ้างให้บริษัท บรู๊คเคอร์ กรุ๊ป จำกัด เป็นผู้จัดทำ นอกจากนี้ทาง สวทช. เองยังได้ดำเนินการจัดเก็บตัวเลขค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐ โดยวิเคราะห์การเบิกจ่ายงบประมาณจากฐานข้อมูลของกรมบัญชีกลาง และได้ดำเนินการจัดส่งข้อมูลเหล่านี้ให้แก่สมาคมการจัดการธุรกิจแห่งประเทศไทย (TMA) (เป็นหน่วยงานประสานการจัดหาข้อมูลของประเทศไทยให้แก่ IMD) ซึ่งอาจมีส่วนทำให้ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ดีขึ้นจากอันดับที่ 45 ในปี 2544 เป็นอันดับที่ 42

2) บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา - ประเทศไทยมีสัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาต่อประชากรทั้งหมดอยู่ในอันดับที่ 41 ซึ่งต่ำลงจากปีที่ผ่านมา 3 อันดับ สาเหตุของการตกอันดับอาจมาจากการที่ข้อมูลในส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งหมดของประเทศเป็นข้อมูลเดิม ในขณะที่ประเทศอื่นๆ ได้ปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยขึ้น

3) วิทยาศาสตร์ศึกษาและเยาวชน - เป็นปัจจัยที่ชี้วัดความสนใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเยาวชน ซึ่งประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 45 ในปี 2545 ซึ่งดีขึ้นจากปีที่ผ่านมา 1 อันดับ

4) ผลลัพธ์ทางวิทยาศาสตร์ - ผลลัพธ์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จำนวนรางวัลโนเบล การวิจัยพื้นฐาน และจำนวนบทความทางวิทยาศาสตร์ในวารสารวิชาการ ในส่วนของรางวัลโนเบล ประเทศไทยไม่เคยได้รางวัลนี้เลยประเทศไทยจึงอยู่ในอันดับสุดท้าย สำหรับบทบาทของการวิจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจระยะยาว ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 36 ซึ่งดีขึ้นจากปีที่ผ่านมา 6 อันดับ และจำนวนบทความทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็น**ดัชนีตัวใหม่**ที่เริ่มใช้ในปี 2545 โดยประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 42

5) ทรัพย์สินทางปัญญา - ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่มาจาก Industrial Property Statistics ในปี 2545 IMD ได้พัฒนา**ดัชนีตัวใหม่**ขึ้นมาอีก 1 ตัวคือ Patent Productivity ซึ่งคำนวณจากจำนวนสิทธิบัตรที่ให้กับคนในประเทศหารด้วยจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา โดยประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 7 ซึ่งดูอย่างผิวเผินจะเห็นว่าค่อนข้างสูง ทั้งนี้เป็นเพราะว่าประเทศไทยมีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาน้อย

แม้ว่าในปี 2545 อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีของประเทศไทยที่จัดโดย IMD จะมีอันดับที่ดีขึ้น 3 และ 5 อันดับแล้วก็ตาม แต่ผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยโดยรวมจากทั้งสองหน่วยงานได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยยังอยู่ในอันดับที่น่าเป็นห่วง ดังนั้น การพัฒนาฐานข้อมูลและดัชนีที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการติดตามและประเมินความสัมฤทธิ์ผลและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือกำหนดทิศทางใหม่ของนโยบายและการวางแผนพัฒนาประเทศจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและรีบด่วนเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่ IMD และ WEF ใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา และจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับการคุ้มครอง เป็นต้น

ทั้งนี้ในบทต่อๆ ไป จะนำเสนอปัจจัยหลักที่สำคัญของประเทศไทยในรายละเอียดต่อไป

บทที่ 2
ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา

ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนานั้นเป็นดัชนีที่สำคัญดัชนีหนึ่งในกลุ่มดัชนีทรัพยากรป้อนเข้าที่ประเทศต่างๆ มักดำเนินการจัดทำขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนานั้นสามารถสะท้อนให้เห็นถึงการลงทุนในการวิจัยของประเทศว่าได้มีการวิจัยที่เข้มแข็งในแต่ละภาคแต่ละสาขาอย่างไร รัฐและเอกชนได้มีส่วนร่วมกันอย่างไร อีกทั้งเป็นตัวแปรที่จะใช้ประกอบการพิจารณาแผนของรัฐได้ว่ารัฐต้องการกำหนดเป้าหมายของการวิจัยและพัฒนาเป็นเท่าใดในทิศทางไหน[3]

1. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมการผลิต

ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและพัฒนาฐานข้อมูลด้านนวัตกรรมทางเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย ในปี 2543 โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

แหล่งที่มาของข้อมูลประชากรที่ใช้ในการสำรวจตามโครงการดังกล่าว คือ ฐานข้อมูล Business Online (BOL) ของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ ทั้งนี้ ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษา

[3] ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2539, สำนักนโยบายและแผน สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เฉพาะกลุ่มบริษัทขนาดกลางและขนาดใหญ่ กล่าวคือ มีการสำรวจเฉพาะบริษัทที่มียอดขายเฉลี่ยในปี 2542 มากกว่า 12 ล้านบาท[4] ซึ่งมีจำนวนบริษัทที่อยู่ในกลุ่มนี้รวมทั้งสิ้น 13,415 บริษัท

จากนั้นทำการจำแนกบริษัทดังกล่าวออกเป็น 3 กลุ่มตามยอดขายในปี 2542 ของแต่ละบริษัท โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยบริษัทที่มียอดขายสูงที่สุด 200 บริษัท กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยบริษัทที่มียอดขายสูงรองลงมาจำนวน 2,000 บริษัท และบริษัทที่เหลือจะอยู่ในกลุ่มที่ 3

จากสมมติฐานที่ว่าบริษัทขนาดใหญ่มีแนวโน้มที่จะทำกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา และกิจกรรมนวัตกรรมมากกว่าบริษัทขนาดเล็ก ดังนั้น จึงกำหนดขนาดตัวอย่างที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน 200 ตัวอย่าง (ทุกบริษัทในกลุ่มที่ 1 จะได้รับแบบสอบถาม)

กลุ่มที่ 2 จำนวน 400 ตัวอย่าง (สุ่มเลือกบริษัททุกๆ 1 ใน 5 บริษัทเพื่อส่งแบบสอบถามไปให้)

กลุ่มที่ 3 จำนวน 400 ตัวอย่าง (สุ่มเลือกบริษัททุกๆ 1 ใน 30 บริษัทเพื่อส่งแบบสอบถามไปให้)

รวมตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 1,000 ตัวอย่าง อย่างไรก็ตาม จากการคาดคะเนว่ากลุ่มตัวอย่างดังกล่าวอาจจะส่งแบบสอบถามกลับคืนมาน้อย จึงได้ทำการสุ่มเลือกบริษัทในกลุ่มที่ 2 และ 3 ตามวิธีการข้างต้นเพิ่มขึ้นอีกจำนวนหนึ่งรวมจำนวนบริษัทใน 9 ประเภทอุตสาหกรรม ตามมาตรฐานการจัดแบ่งหมวดอุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม (TSIC) ที่ส่งแบบสอบถามไปทั้งสิ้น 2,166 ราย (ตารางที่ 1) เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับมาแล้วก็จะมีการสอบถามกลับไปยังบางบริษัทเพื่อยืนยันว่าบริษัทมีความเข้าใจในแบบสอบถามอย่างแท้จริง และคำตอบที่ได้รับเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ทั้งนี้ ได้รับแบบสอบถามกลับมาทั้งสิ้น 681 ชุด ซึ่งพบว่าในกลุ่มบริษัทที่ตอบแบบสอบถามกลับมานั้น มีการดำเนินกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนาในปี 2542 จำนวน 108 บริษัท โดยมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวม 971.2 ล้านบาท (ตารางที่ 2)

ข้อมูลที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่างจะถูกนำมาคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อประมาณค่าของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งหมด โดยเริ่มต้นจากการคำนวณสัดส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามในแต่ละกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมด ต่อจากนั้นได้หาน้ำหนักสำหรับการประเมินค่าข้อมูลของประชากรโดยคำนวณจากสัดส่วนของจำนวนบริษัทตอบแบบสอบถามในแต่ละกลุ่มต่อจำนวนประชากรในแต่ละกลุ่ม (ตารางที่ 3)

---

[4] จากโครงการสำรวจอุตสาหกรรมขนาดย่อมของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมได้ให้คำนิยามบริษัทขนาดเล็กว่าหมายถึงบริษัทที่มียอดขายเฉลี่ยต่ำกว่า 12 ล้านบาทต่อปี

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจ

กลุ่มที่	จำนวนประชากร	จำนวนบริษัทที่ได้รับแบบสอบถาม	จำนวนบริษัทที่ตอบแบบสอบถาม
1	200	200	68
2	2,000	1,139	391
3	11,215	827	222
รวม	**13,415**	**2,166**	**681**

ที่มา : การวิจัยและพัฒนา และกิจกรรมนวัตกรรมทางเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวมของบริษัทในกลุ่มตัวอย่างในภาคอุตสาหกรรมการผลิต

ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (บาท)	ค่าใช้จ่ายสูงสุด (บาท)	ค่าใช้จ่ายต่ำสุด (บาท)
971,241,925	163,221,229	3,500

ที่มา : การวิจัยและพัฒนา และกิจกรรมนวัตกรรมทางเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ตารางที่ 3 การคิดค่าน้ำหนักเพื่อประเมินค่าข้อมูลของประชากรทั้งหมด

กลุ่มที่	จำนวนประชากร	จำนวนบริษัทที่ตอบแบบสอบถาม	สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามต่อประชากรทั้งหมด	น้ำหนักสำหรับการประเมินค่าข้อมูลของประชากร
1	200	68	10	2.941 (200/68)
2	2,000	391	57	5.115 (2,000/391)
3	11,215	222	33	50.518 (11,215/222)
รวม	**13,415**	**681**	**100**	

ที่มา : การวิจัยและพัฒนา และกิจกรรมนวัตกรรมทางเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ค่าน้ำหนักของประชากรในแต่ละกลุ่มที่ได้จากตารางที่ 3 จะถูกนำไปคูณกับข้อมูลที่เป็นตัวเลขค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาที่ได้จากบริษัทที่ตอบแบบสอบถามแต่ละกลุ่ม นั่นคือ หนึ่งบริษัทที่ตอบแบบสอบถามถือเป็นตัวแทนของประชากรจำนวนเท่ากับน้ำหนักในแต่ละกลุ่มนั้น เช่น แต่ละบริษัทในกลุ่มที่ 1 ที่ตอบแบบสอบถามจะถือเป็นตัวแทนของบริษัทในกลุ่มที่ 1 จำนวนประมาณ 3 บริษัท

จากการประมาณค่าข้อมูลของประชากรจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า **ในปี 2542 โดยรวม ภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งสิ้นประมาณ 5,554 ล้านบาท** ซึ่งตัวเลขดังกล่าวยังไม่ได้รวมค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมบริการ

2. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐ

สวทช. วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐ ในปี 2542 จากข้อมูลการจัดสรรงบประมาณของสำนักงบประมาณ และข้อมูลการเบิกจ่ายเงินจากงบประมาณของกรมบัญชีกลาง โดยพิจารณาจากโครงการที่มีกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้ ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาครอบคลุมเฉพาะโครงการของหน่วยราชการต่างๆ ที่ได้รับงบประมาณจากรัฐบาลโดยไม่นับรวมโครงการที่ได้รับเงินอุดหนุนจากแหล่งอื่น

อนึ่ง ในการจำแนกว่าโครงการใดเป็นโครงการด้านการวิจัยและพัฒนาหรือไม่นั้น ได้ยึดหลักเกณฑ์การจำแนกโครงการตามนิยามในคู่มือ Frascati เป็นหลัก โดยพิจารณาจากเนื้อหาของกิจกรรมที่ดำเนินการตามคำอธิบายโครงการในเอกสารงบประมาณรายจ่ายประจำปีของสำนักงบประมาณ และไม่ได้แยกโครงการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ออกจากด้านสังคมศาสตร์

จากหลักเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้บางโครงการซึ่งใช้ชื่อเป็นโครงการวิจัย แต่กิจกรรมหลักของโครงการดังกล่าวไม่เข้าข่ายเป็นงานวิจัยตามคำนิยามจึงไม่ได้ถูกนับรวมอยู่ในการสำรวจครั้งนี้ ตัวอย่างเช่น งานวิจัยและประเมินผลของกรมพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย ซึ่งมีกิจกรรมหลักคือ การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ในขณะเดียวกันบางโครงการไม่ได้ใช้ชื่อเป็นโครงการวิจัยแต่มีเนื้อหาของกิจกรรมตรงกับคำนิยามของการวิจัยและพัฒนาตามคู่มือ Frascati ก็จะถูกนับรวมอยู่ในการสำรวจครั้งนี้ เช่น งานพัฒนาวิศวกรรมการผลิตของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นต้น

ผลจากการเก็บข้อมูลพบว่า **งบประมาณรวมในด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐในปี 2543 เท่ากับ 8,635 ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2.4 จากปี 2542 (8,429 ล้านบาท)** (ตารางที่ 4)

ในด้านค่าใช้จ่ายจริงนั้นพบว่า ในปี 2543 ภาครัฐมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวมทั้งสิ้น 8,085 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 94 ของงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาที่ได้รับ โดย 3 กระทรวงที่มีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาสูงสุดได้แก่ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (3,140 ล้านบาท) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2,886 ล้านบาท) และทบวงมหาวิทยาลัย

(1,146 ล้านบาท) โดยทั้ง 3 กระทรวงนี้มีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนารวมกันเท่ากับร้อยละ 88 ของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐทั้งหมด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 งบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐ ปี 2540-2543

หน่วย: ล้านบาท

หน่วยงาน	ปี 2540		ปี 2541		ปี 2542		ปี 2543	
	งบประมาณ	ค่าใช้จ่ายจริง	งบประมาณ	ค่าใช้จ่ายจริง	งบประมาณ	ค่าใช้จ่ายจริง	งบประมาณ	ค่าใช้จ่ายจริง
สำนักนายกรัฐมนตรี	300	300	100	100	400	400	850	850
กระทรวงกลาโหม	86	84	27	26	13	12	18	17
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	3,175	2,643	2,689	2,348	2,913	2,604	2,886	2,751
กระทรวงศึกษาธิการ	309	220	7	7	88	64	130	116
กระทรวงสาธารณสุข	159	129	62	46	231	162	255	267
กระทรวงอุตสาหกรรม	106	81	35	20	76	61	70	67
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	3,150	2,487	3,066	2,262	3,642	2,003	3,140	2,759
ทบวงมหาวิทยาลัย	2,026	1,279	1,475	1,298	970	939	1,146	1,119
รัฐวิสาหกิจ	144	117	136	117	96	94	140	139
รวม	**9,455**	**7,340**	**7,598**	**6,224**	**8,429**	**6,339**	**8,635**	**8,085**

ที่มา : รวบรวมตัวเลขของสำนักงบประมาณและกรมบัญชีกลาง

หมายเหตุ : * สาเหตุที่ตัวเลขในตารางที่ 4 แตกต่างจากตารางที่ 5 และ 6 เป็นเพราะการปัดเลขทศนิยมของแต่ละค่า

เมื่อพิจารณาแนวโน้มงบประมาณเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาในช่วงปี พ.ศ. 2540-2543 พบว่าในปี 2543 ส่วนต่างระหว่างงบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนามีค่าน้อยกว่าปีอื่นๆ ค่อนข้างมาก โดยมีความแตกต่างเท่ากับ 550 ล้านบาท ในขณะที่ความแตกต่างดังกล่าวในปี 2541 และ 2542 มีค่าเท่ากับ 1,372 และ 2,091 ล้านบาท (ตารางที่ 5) ทั้งนี้เป็นเพราะว่าในปี 2540-2542 ได้มีการกันงบประมาณส่วนหนึ่งไว้เพื่อใช้ในโครงการขนาดใหญ่ เช่น โครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย โครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนและโครงการจัดตั้งศูนย์นิวเคลียร์แห่งใหม่ เป็นต้น ซึ่งในปี 2543 ได้เริ่มนำงบประมาณส่วนที่กันไว้มาใช้ทำโครงการดังกล่าว จึงเป็นเหตุให้ส่วนต่างของงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาในปี 2543 น้อยกว่าปีอื่นๆ

ตารางที่ 5 แนวโน้มงบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านวิจัยและพัฒนา ปี 2540-2543

หน่วย: ล้านบาท

ปี	งบประมาณ	ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา	ส่วนต่างของงบประมาณและค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา
2540	9,458	7,345	2,113
2541	7,601	6,229	1,372
2542	8,433	6,342	2,091
2543	8,637	8,087	550

ที่มา : รวบรวมตัวเลขของสำนักงบประมาณและกรมบัญชีกลาง

หมายเหตุ : * สาเหตุที่ตัวเลขในตารางที่ 5 แตกต่างจากตารางที่ 4 และ 6 เป็นเพราะการปัดเลขทศนิยมของแต่ละค่า

เมื่อจำแนกงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาตามสาขาพบว่า สาขาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสาขาการเกษตรได้รับการจัดสรรมากที่สุด (ตารางที่ 6) โดยงบประมาณที่ได้จัดสรรให้ 2 สาขาดังกล่าวรวมกันมากถึง 6,639 ล้านบาทจากงบประมาณทั้งหมด 8,644 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 77 ของงบประมาณทั้งหมด

ตารางที่ 6 งบประมาณการวิจัยและพัฒนา จำแนกตามสาขาการวิจัย ปี 2543

หน่วย: ล้านบาท

สาขาการวิจัย	งบประมาณ
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3,351
การเกษตร	3,288
การศึกษา	1,536
การสาธารณสุข	364
การรักษาความสงบเรียบร้อยภายใน	47
อุตสาหกรรมและเหมืองแร่	40
การรักษาความมั่นคงแห่งชาติ	18
รวม	**8,644***

ที่มา : รวบรวมตัวเลขของสำนักงบประมาณและกรมบัญชีกลาง

หมายเหตุ : * สาเหตุที่ตัวเลขในตารางที่ 6 แตกต่างจากตารางที่ 4 และ 5 เป็นเพราะการปัดเลขทศนิยมของแต่ละค่า

3. ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ในปี 2542

จากข้อมูลการสำรวจค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมการผลิต (ไม่รวมอุตสาหกรรมการบริการ) และการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐ ในปี 2542

ข้างต้น เมื่อนำเอาตัวเลขจากผลการศึกษาทั้ง 2 มารวมกันจะพบว่า ในปี 2542 ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรมการผลิตและภาครัฐ (เฉพาะจากงบประมาณแผ่นดิน) รวมกันทั้งสิ้นเท่ากับ 11,896 ล้านบาท หรือประมาณร้อยละ 0.26 ของ GDP (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ประมาณการค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา ปี 2542 จำแนกตามแหล่งที่มา

หน่วย : ล้านบาท

แหล่งที่ดำเนินการ	ปี 2542
ภาครัฐ-จากงบประมาณแผ่นดิน	6,342
ภาคอุตสาหกรรมการผลิต	5,554
รวม	**11,896**
GDP ปี 2542	4,615,000
คิดเป็น % ของ GDP	**0.26 %**

4. การเปรียบเทียบสถานภาพการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยกับนานาชาติ

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่าประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศอุตสาหกรรมใหม่จะมีสัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสูงกว่าประเทศกำลังพัฒนา

ตารางที่ 8 สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP ของไทยและนานาชาติ

ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจ		สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP (ร้อยละ)
ประเทศที่พัฒนาแล้วและ	ญี่ปุ่น	3.17
ประเทศอุตสาหกรรมใหม่	สหรัฐอเมริกา	2.69
	เกาหลีใต้	2.47
	ไต้หวัน	2.05
	สิงคโปร์	1.89
ประเทศกำลังพัฒนา	มาเลเซีย	0.39
	ไทย	0.26

หมายเหตุ : ข้อมูลสหรัฐอเมริกาปี 2542 ญี่ปุ่นปี 2543 เกาหลีใต้ปี 2542 ไต้หวันปี 2542 สิงคโปร์ปี 2543 ไทยปี 2542 มาเลเซียปี 2541

ที่มา : The World Competitiveness Yearbook 2001, IMD; National Survey of R&D in Singapore 2000, Agency for Science, Technology and Research (A*STAR), National Survey of R&D 1998, MASTIC; National Statistics Office, Japan

โดยประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น มีสัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาร้อยละ 2.69 ในปี 2542 และร้อยละ 3.17 ในปี 2543 ตามลำดับ ส่วนประเทศอุตสาหกรรมใหม่ เช่น เกาหลีใต้ มีสัดส่วนค่าใช้จ่ายดังกล่าวร้อยละ 1 ขึ้นไป โดยเกาหลีใต้ ไต้หวัน และสิงคโปร์ มีสัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านนี้ร้อยละ 2.47 ในปี 2542 ไต้หวัน ร้อยละ 2.05 ในปี 2542 และสิงคโปร์ ร้อยละ 1.89 ในปี 2543

สำหรับค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาโดยรวมของประเทศกำลังพัฒนา เช่น มาเลเซีย และไทยในปี 2542 คิดเป็นร้อยละ 0.39 และ 0.26 ของ GDP เท่านั้นซึ่งถือว่าเป็นตัวเลขที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้วและกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่

5. เป้าหมายค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ได้กำหนดเป้าหมายไว้ว่า ในปี 2549 ประเทศไทยจะมีสัดส่วนค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาเท่ากับร้อยละ 0.4 ของ GDP (ตารางที่ 9) ซึ่งเท่ากับเป้าหมายเดิมที่เคยกำหนดไว้ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2535-2539) ในกรณีที่ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 อาจส่งผลให้อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยดีขึ้นเนื่องจากค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการจัดอันดับความสามารถ อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่น่าติดตามมากกว่านั้นก็คือ การเพิ่มขึ้นในระดับที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 นั้นในทางปฏิบัติจะทำให้เป็นจริงได้อย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในส่วนของภาครัฐนั้นคงไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้มากนัก ดังนั้นคงต้องฝากความหวังไว้กับทางภาคเอกชน ซึ่งการที่จะกระตุ้นให้ภาคเอกชนลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นนั้น จะต้องมีการดำเนินมาตรการจูงใจบางอย่าง หรือปรับมาตรการบางอย่างที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิผลมากขึ้น

ตารางที่ 9 เป้าหมายค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9

	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2546	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549
GDP (ล้านล้านบาท)*	5,047	5,199	5,355	5,515	5,680	5,851
GERD (ล้านบาท)**	14,434	15,899	17,513	19,290	21,248	23,405
% GERD/GDP	0.286	0.306	0.327	0.350	0.374	0.40

หมายเหตุ * ประมาณการอัตราการเติบโตของ GDP เฉลี่ยร้อยละ 3.0 ตลอดช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9

**** GERD หมายถึง จำนวนเงินในการวิจัยและพัฒนาทั้งหมดของประเทศ**

บทที่ 3

การผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

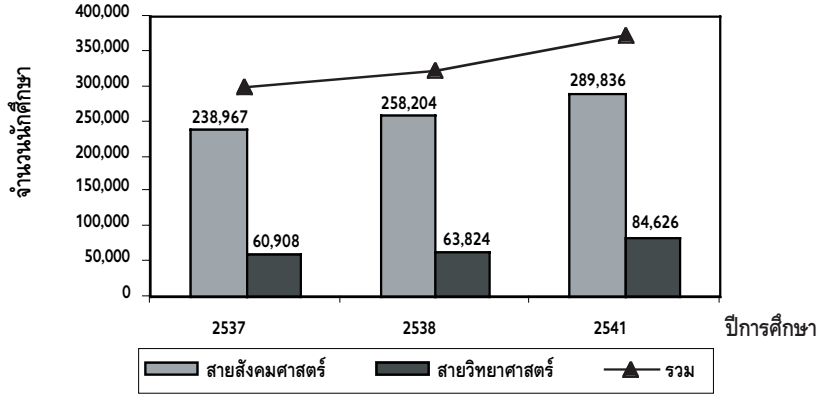
บัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นดัชนีประเภททรัพยากรป้อนเข้าอีกประเภทหนึ่งที่จำเป็นต่อการวางแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นกำลังสำคัญในการทำวิจัยและพัฒนาและการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีต่างๆที่นำเข้ามา อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงจากสภาวะการพึ่งพิงการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นหลักไปสู่การพึ่งพาตนเองมากขึ้น

1. สถานภาพการผลิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ในช่วงปี 2537-2541 ประเทศไทยมีจำนวนนักศึกษาใหม่ระดับปริญญาตรี (ทั้งในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย และกระทรวงศึกษาธิการ) เพิ่มขึ้นทุกปีจาก 299,875 คน ในปี 2537 เป็น 374,462 คนในปี 2541 หรือร้อยละ 25 แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนนักศึกษาใหม่ในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์พบว่า มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นไม่มากนักจาก 20:80 ในปี 2537 เป็น 23:77 ในปี 2541 (รูปที่ 6)

สำหรับแนวโน้มของผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (ทั้งในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย และกระทรวงศึกษาธิการ) ในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2536-2540 เพิ่มขึ้นทุกปีจาก 99,490 คน ในปี 2536 เป็น 133,195 คน ในปี 2540 หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 34 ซึ่งในช่วงระยะเวลา 5 ปี สัดส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์เพิ่มขึ้นไม่มากนักจาก 26:74 ในปี 2536 เป็น 29:71 ในปี 2540 (รูปที่ 7)

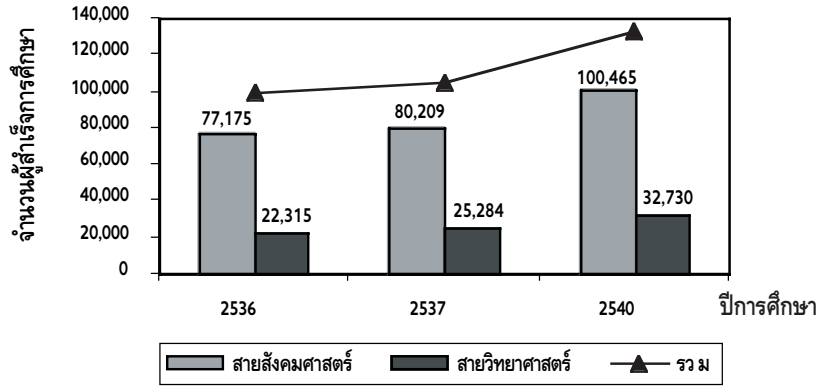
รูปที่ 6 นักศึกษาใหม่ระดับปริญญาตรี จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ ปี 2537-2541



ที่มา : 1. ทบวงมหาวิทยาลัย (มหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยเอกชน มหาวิทยาลัยรามคำแหง และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช)

2. กระทรวงศึกษาธิการ (สถาบันราชภัฏ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และกรมอาชีวศึกษา)

รูปที่ 7 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ ปี 2536-2542



ที่มา : 1. ทบวงมหาวิทยาลัย (มหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยเอกชน มหาวิทยาลัยรามคำแหง และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช)

2. กระทรวงศึกษาธิการ (สถาบันราชภัฏ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และกรมอาชีวศึกษา)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนของนักศึกษาเข้าใหม่การเข้าเรียนระดับปริญญาตรีในสายวิทยาศาสตร์กับนักศึกษาเข้าใหม่ระดับปริญญาตรีทั้งหมด จะพบว่า มีเพียงร้อยละ 27 ซึ่งต่ำกว่าประเทศอื่นๆ เช่น ประเทศจีน ซึ่งมีอัตราการเข้าเรียนระดับปริญญาตรีในสาขาวิทยาศาสตร์เทียบกับนักศึกษาปริญญาตรีทั้งหมดมากกว่าไทยกว่าเท่าตัว (ร้อยละ 62)

สำหรับตัวเลขบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์นั้นพบว่า อัตราส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาในสาขานี้ของประเทศไทยต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับหลายประเทศ คือ มีประมาณร้อยละ 29 ของผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมด (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 สัดส่วนนักศึกษาใหม่และผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิทยาศาสตร์ของประเทศต่างๆ ปี 2543

ประเทศ	เข้าใหม่	สำเร็จ
สหรัฐอเมริกา	-	33
สหราชอาณาจักร	45	38
ออสเตรเลีย	44	37
ญี่ปุ่น	31	31
เกาหลี	34	38
สิงคโปร์	59	58
จีน	62	41
อินโดนีเซีย	30	29
ไทย	27	29

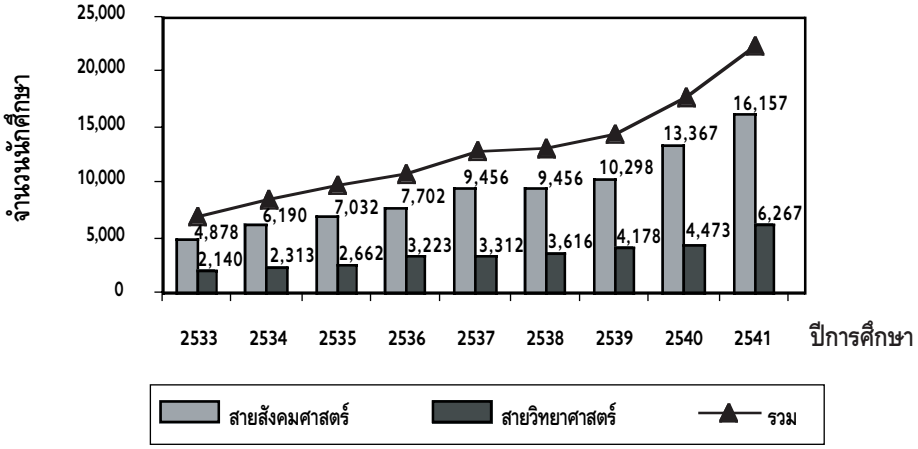
ที่มา : UNESCO, World Education Report **2000**

สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้สัดส่วนนักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ต่อสาขาสังคมศาสตร์ในระดับปริญญาตรีของไทยต่ำกว่าประเทศอื่นๆ เป็นเพราะสาขาวิทยาศาสตร์หรือสถาบันประเภท “จำกัดรับ” มีที่นั่งน้อยหรือไม่เพียงพอ ประกอบกับมหาวิทยาลัยเอกชนและสถาบันอุดมศึกษาประเภท “ไม่จำกัดรับหรือมหาวิทยาลัยเปิด” ของไทยเปิดสอนในหลักสูตรทางสาขาสังคมศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น หากนักศึกษาพลาดโอกาสในการเข้าศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันประเภท “จำกัดรับ” และต้องไปเรียนต่อในมหาวิทยาลัยเปิดแล้ว โอกาสที่จะได้ศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ก็พลอยลดลงไปด้วย ส่งผลให้สัดส่วนของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ต่อสังคมศาสตร์ในภาพรวมของประเทศต่ำ

2. สถานภาพการผลิตนักศึกษาระดับปริญญาโท

ในช่วงปี 2533-2541 จำนวนนักศึกษาใหม่ระดับปริญญาโทของประเทศไทยเพิ่มขึ้นทุกปี จาก 7,018 คนในปี 2533 เป็น 22,424 คน ในปี 2541 หรือเพิ่มขึ้น 2.2 เท่า แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนนักศึกษาใหม่ระดับปริญญาโทในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์กลับพบว่า สัดส่วนลดลงจาก 31:69 ในปี 2533 เป็น 27:73 ในปี 2541 (รูปที่ 8)

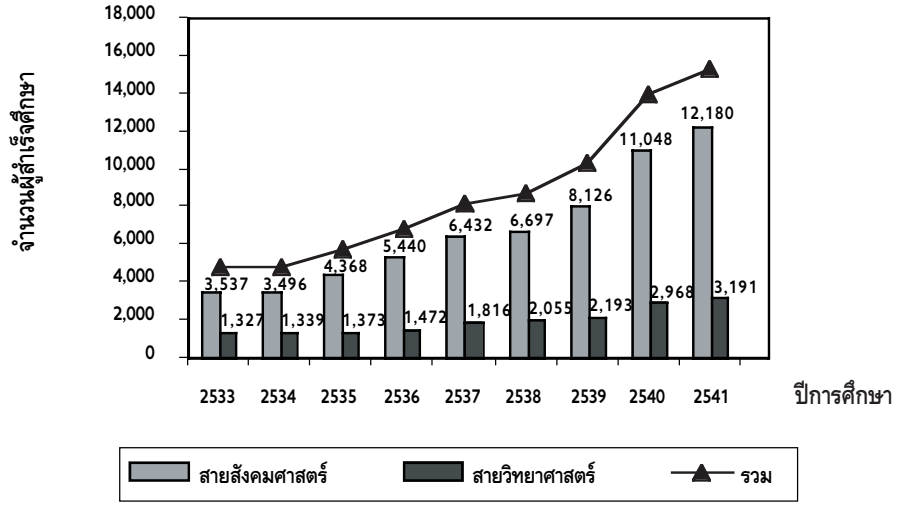
รูปที่ 8 นักศึกษาใหม่ระดับปริญญาโท จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ ปี 2533-2541



ที่มา : ทบวงมหาวิทยาลัย

สำหรับจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทของประเทศไทยพบว่า เพิ่มขึ้นทุกปีเช่นกัน จาก 4,864 คนในปี 2533 เป็น 15,371 คน ในปี 2541 หรือเพิ่มขึ้น 2.16 เท่า อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสัดส่วนจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์ กลับพบว่า มีสัดส่วนลดลงเรื่อยๆ กล่าวคือ จาก 27:73 ในปี 2533 เป็น 20:80 ในปี 2541 (รูปที่ 9)

รูปที่ 9 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ ปี 2533-2541

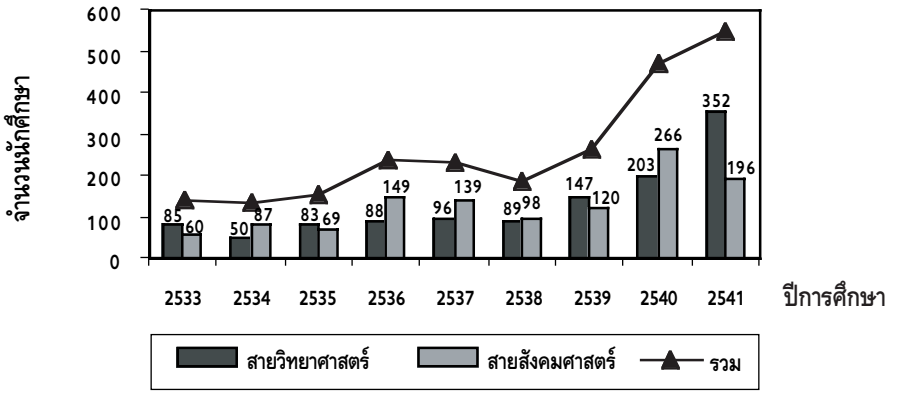


ที่มา : ทบวงมหาวิทยาลัย

3. สถานภาพการผลิตนักศึกษาระดับปริญญาเอก

ในช่วงปีการศึกษา 2533-2541 จำนวนนักศึกษาใหม่ในระดับปริญญาเอกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นไม่มากนัก โดยในปี 2533 ประเทศไทยมีจำนวนนักศึกษาใหม่ในระดับปริญญาเอก 145 คน และเพิ่มขึ้นเป็น 548 คน ในปี 2541 หรือเพิ่มขึ้น 2.8 เท่า เมื่อพิจารณาสัดส่วนจำนวนนักศึกษาใหม่ในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์พบว่า ในปี 2533 มีอัตราส่วนเท่ากับ 53:47 และเพิ่มขึ้นเป็น 64:36 ในปี 2541 (รูปที่ 10)

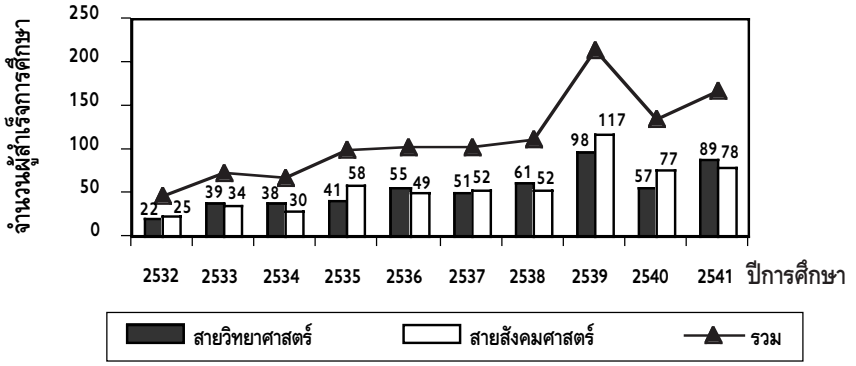
รูปที่ 10 นักศึกษาใหม่ระดับปริญญาเอก จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ ปี 2533-2541



ที่มา : ทบวงมหาวิทยาลัย

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในประเทศไทยมีจำนวนน้อยมาก โดยมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเท่ากับ 47 คน ในปี 2533 และเพิ่มขึ้นเป็น 167 คน ในปี 2541 และเมื่อคิดเป็นสัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์ต่อสายสังคมศาสตร์ปรากฏว่าทั้ง 2 ปีมีสัดส่วนเท่ากับ 53:47 (รูปที่ 11)

รูปที่ 11 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จำแนกตามสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์ ปี 2532-2541



ที่มา : ทบวงมหาวิทยาลัย

จากข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าจำนวนนักศึกษาในระดับปริญญาตรีและปริญญาโทในสายสังคมศาสตร์สูงกว่าสายวิทยาศาสตร์มาก แต่เมื่อพิจารณาจำนวนนักศึกษาระดับปริญญาเอกกลับพบว่า จำนวนนักศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน

โดยรวม จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยจากสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปี 2537-2541 พบว่า ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา สัดส่วนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อบัณฑิตสังคมศาสตร์ของประเทศไทยค่อนข้างคงที่ และยังมีจำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับบัณฑิตด้านสังคมศาสตร์ โดยสัดส่วนบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อบัณฑิตสังคมศาสตร์จะเป็น 1:4 โดยประมาณ ส่วนบัณฑิตระดับปริญญาเอกนั้นยังมีผู้สำเร็จการศึกษาน้อยมาก เพราะจำนวนนักศึกษาเพิ่งจะเพิ่มขึ้นมากในไม่กี่ปีที่ผ่านมา

4. ผลการศึกษาความต้องการบุคลากรไอทีของประเทศไทย

ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขัน บุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ใช้เป็นตัวชี้วัดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บุคลากรในสาขาวิศวกรรมศาสตร์และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ (ไอที) ในการศึกษานี้ได้แบ่งประเภทบุคลากรไอทีไว้ 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มคอมพิวเตอร์

- งานบริหาร ได้แก่ ผู้กำหนดนโยบายไอที และผู้จัดการโครงการ
- โปรแกรมเมอร์ ได้แก่ โปรแกรมเมอร์ระบบแม่ข่าย โปรแกรมเมอร์ระบบลูกข่าย เว็บโปรแกรมเมอร์ และนักวิเคราะห์ระบบ
- ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญความปลอดภัยสารสนเทศ ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์ ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย และผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ
- นักออกแบบ ได้แก่ นักออกแบบกราฟิกของภาพบนจอคอมพิวเตอร์ และนักออกแบบเว็บและเว็บมาสเตอร์
- งานสนับสนุนและแก้ปัญหา ได้แก่ เจ้าหน้าที่ให้บริการผู้ใช้ และเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ
- อื่นๆ ได้แก่ ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร และเจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์

2. กลุ่มโทรคมนาคม

- งานบริหาร ได้แก่ ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม
- งานวิศวกร ได้แก่ วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม และผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม
- งานซ่อมบำรุงและปฏิบัติการ ได้แก่ ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม และผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
- อื่นๆ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม

ขณะนี้ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติได้จัดทำรายงานผลการศึกษาความต้องการบุคลากรด้านไอที โดยสำรวจจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอที และจำนวนบุคลากรไอที จำแนกตามทักษะของงาน นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างอุปสงค์และอุปทานกำลังคนด้านไอทีด้วย ในการเก็บข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีได้ทำการสำรวจครอบคลุมสถาบันการศึกษากลุ่มต่างๆ ดังนี้คือ 1) มหาวิทยาลัยของรัฐ 2) มหาวิทยาลัยเอกชน 3) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล 4) สถาบันราชภัฏ และ 5) สถาบันในกำกับของกรมอาชีวศึกษาแยกตามกลุ่มสาขา และแบ่งระดับชั้นออกเป็น 1) สูงกว่าปริญญาตรี 2) ปริญญาตรี และ 3) อนุปริญญา (รวม ปวส. ด้วย) สำหรับผู้ที่จบการศึกษาในระดับต่ำกว่า ปวส. จะไม่รวมอยู่ในการสำรวจ[5]

สำหรับสาขาศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาครั้งนี้ ครอบคลุมถึงการศึกษาในสาขาวิชาต่างๆ จำแนกได้เป็น 6 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 11

ผลการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ในช่วงปี 2539-2540 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับสูงกว่าปริญญาตรีเพิ่มขึ้น โดยในปี 2539 มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีสาขาต่าง ๆ รวม 691 คน และเพิ่มขึ้นเป็น 1,147 คน ในปี 2540 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 65 อย่างไรก็ตาม อัตราการเพิ่มได้ชะลอตัวลงในช่วงปี 2540-2541 ซึ่งเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 8 (รูปที่ 12)

ในปี 2539 ประเทศไทยมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับปริญญาตรีจำนวน 6,588 คน และเพิ่มขึ้นเป็น 7,967 คนในปี 2540 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และในปี 2541 มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเท่ากับ 9,499 คน หรือเพิ่มขึ้นจากปี 2540 ร้อยละ 20 จากตัวเลขดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ตั้งแต่ปี 2539-2541 แนวโน้มผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นในอัตราที่ค่อนข้างคงที่ (รูปที่ 13)

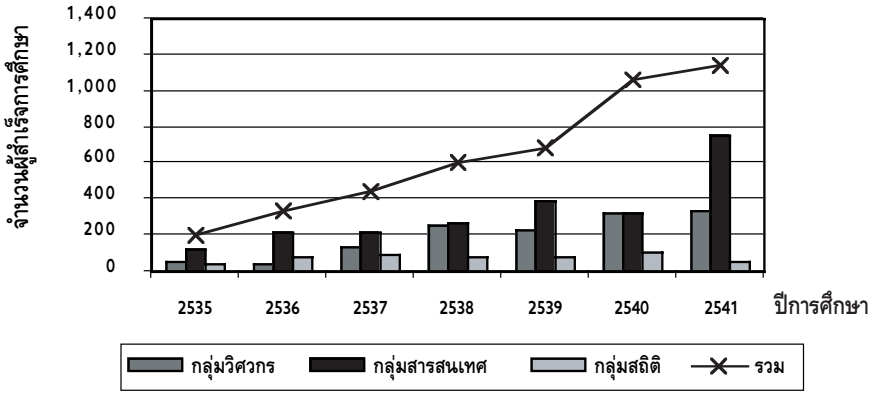
---

[5] เนื่องจากการศึกษาในระดับต่ำกว่า ปวส. เช่น ปวช. ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับไอที มักมุ่งเน้นในการฝึกทักษะเป็นผู้ใช้ไอทีเท่านั้น ไม่ใช่การเรียนเพื่อเป็นนักพัฒนา จึงไม่เข้าข่ายเป็นบุคลากรไอที (รายงานผลการศึกษาความต้องการบุคลากรด้านไอที ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ)

ตารางที่ 11 สาขาศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

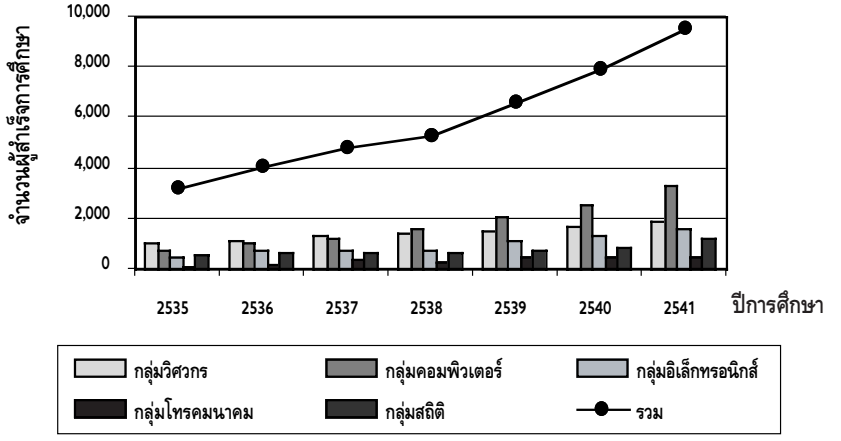
กลุ่มสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์
- คอมพิวเตอร์	- คอมพิวเตอร์ธุรกิจ
- เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	- เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม
- วิทยาการคอมพิวเตอร์	- วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์
- วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์	- วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์/มัลติมีเดีย
- วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	
- ศาสตร์คอมพิวเตอร์	
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	**กลุ่มสาขาวิชาโทรคมนาคม**
- เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	- การบริหารโทรคมนาคม
- เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	- เทคโนโลยีโทรคมนาคม
- ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์	- โทรคมนาคม
- อิเล็กทรอนิกส์	- วิศวกรรมโทรคมนาคม
- อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์	- วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ	**กลุ่มสาขาวิชาสถิติ**
- การจัดการระบบสารสนเทศ	- การประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์
- คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	- สถิติศาสตร์
- เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ	- สถิติคณิตศาสตร์
- เทคโนโลยีสารสนเทศ	- สถิติประยุกต์
- เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ	
- เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อธุรกิจ	
- เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่ออุตสาหกรรม	
- เทคโนโลยีสารสนเทศสถิติ	
- ระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์	
- ระบบสารสนเทศทางการจัดการ	
- ระบบสารสนเทศทางการบัญชี	
- ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	
- วิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ	
- วิทยาการสารสนเทศ	
- สารสนเทศศาสตร์	

รูปที่ 12 ผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับสูงกว่าปริญญาตรี ปี 2535-2541



ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รูปที่ 13 ผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับปริญญาตรี ปี 2535-2541

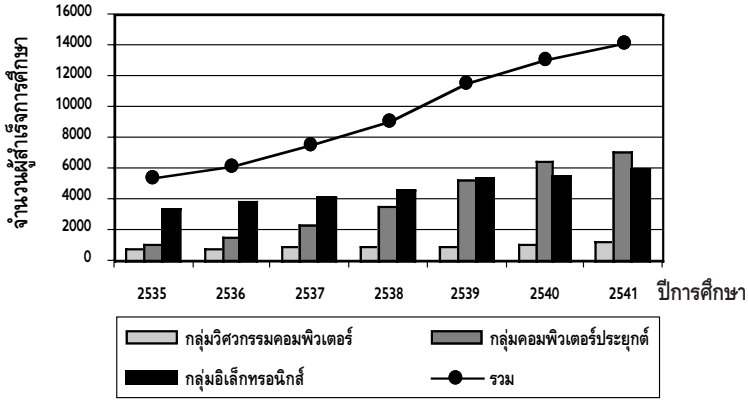


ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับอนุปริญญามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2537 ซึ่งมีผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน 7,584 คน และในปี 2541 มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 14,221 คน (รูปที่ 14)

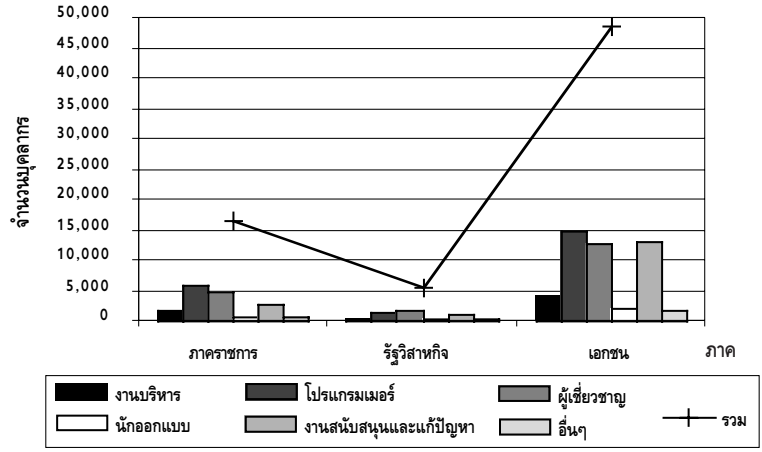
เมื่อจำแนกบุคลากรไอทีออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มคอมพิวเตอร์ และกลุ่มโทรคมนาคมพบว่า ในปี 2544 ประเทศไทยมีจำนวนบุคลากรไอทีในกลุ่มคอมพิวเตอร์เท่ากับร้อยละ 91 ของจำนวนบุคลากรทั้งหมด ซึ่งในจำนวนดังกล่าวประมาณร้อยละ 60 เป็นบุคลากรที่มีทักษะด้านโปรแกรมเมอร์และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในภาคเอกชน (รูปที่ 15) สำหรับกลุ่มโทรคมนาคมมีเพียงร้อยละ 9 ของจำนวนบุคลากรไอทีทั้งหมดและประมาณเกือบ 2 ใน 3 ของกลุ่มนี้ทำงานอยู่ในภาครัฐ (ราชการและรัฐวิสาหกิจ) (รูปที่ 16)

รูปที่ 14 ผู้สำเร็จการศึกษาด้านไอทีในระดับอนุปริญญา ปี 2535-2541



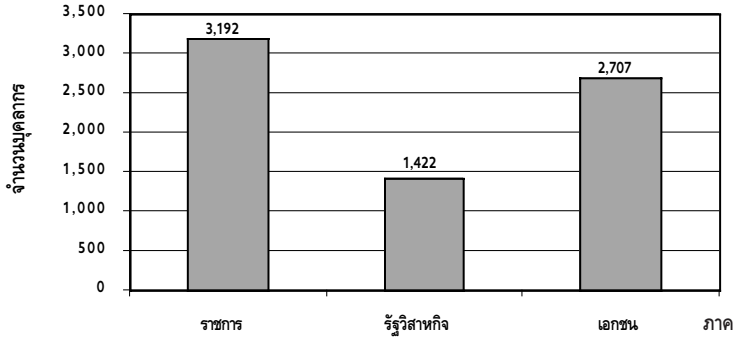
ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รูปที่ 15 บุคลากรด้านไอทีในกลุ่มทักษะด้านคอมพิวเตอร์ ปี 2544



ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รูปที่ 16 บุคลากรด้านไอทีในกลุ่มทักษะด้านโทรคมนาคม ปี 2544



ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ในการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานของบุคลากรด้านไอทีระหว่างปี 2545-2549 (ตารางที่ 12) โดยวิธีสร้างภาพอนาคต (scenario planning) บนพื้นฐานสมมติฐานการพัฒนาต่อเนื่องจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ใน 3 ทางเลือก คือ 1) การพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลักแต่เพียงกรณีเดียว ซึ่งสมมติให้อัตราการขยายตัวเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในอัตราร้อยละ 2.5 ต่อปี 2) การพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียงผสมผสานกับเศรษฐกิจใหม่ ซึ่งสมมติให้อัตราการขยายตัวเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในอัตราร้อยละ 4.5 ต่อปี และ 3) การพัฒนาเศรษฐกิจแนวใหม่แต่เพียงอย่างเดียว โดยสมมติให้อัตราการขยายตัวเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในอัตราร้อยละ 6.5 ต่อปีพบว่าโอกาสที่ประเทศไทยจะประสบปัญหาขาดแคลนบุคลากรด้านนี้ในช่วงเวลาดังกล่าวมีน้อยเพราะมีอุปทานส่วนเกิน

อย่างไรก็ตามการพิจารณาอุปสงค์และอุปทานไม่สามารถพิจารณาในเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว หากแต่ต้องพิจารณาในประเด็นอื่นๆ ด้วย ซึ่งในรายงานผลการศึกษาความต้องการบุคลากรไอทีของประเทศไทยได้ตั้งประเด็นไว้ 3 ข้อ คือ 1) นักศึกษาทุกคนที่จบการศึกษาด้านไอทีไม่จำเป็นต้องประกอบอาชีพทางด้านนี้ 2) ผู้ที่เข้าตลาดแรงงานแล้วในช่วงแรกอาจทำงานในด้านไอที แต่ภายหลังอาจย้ายสายงานหรือออกนอกตลาดแรงงานด้วยเหตุผลอื่นๆ และ 3) ผู้ที่สำเร็จการศึกษาอาจมีทักษะไอทีไม่ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน หรืออาจเกิดจากโอกาสไม่เหมาะ (mismatch)

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานด้านบุคลากรไอทีของประเทศไทย ระหว่างปี 2545-2549

ปี	อุปทาน	อุปสงค์				
		เศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน[1]	เศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน[2]	เศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน[3]	ภาคราชการ	รวม
2545	100,552	1,277	17,246	53,536	20,032	92,091
2546	118,551	1,461	20,919	64,187	20,425	106,992
2547	138,614	1,642	24,743	75,460	20,825	122,670
2548	161,136	1,819	28,734	87,368	21,233	139,154
2549	186,431	1,991	32,855	100,060	21,649	156,555

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

หมายเหตุ : 1. การพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลักแต่เพียงกรณีเดียว ซึ่งสมมติให้อัตราการขยายตัวเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในอัตรา 2.5 ต่อปีระหว่างปี 2545–2549

2. การพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียงผสมผสานกับเศรษฐกิจใหม่ ซึ่งสมมติให้อัตราการขยายตัวเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในอัตรา 4.5 ต่อปีระหว่างปี 2545–2549

3. การพัฒนาเศรษฐกิจแนวใหม่แต่เพียงอย่างเดียว โดยสมมติให้อัตราการขยายตัวเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในอัตรา 6.5 ต่อปีระหว่างปี 2545–2549

ซึ่งในตารางที่ 13 ได้มีการตั้งสมมติฐานไว้ 2 ข้อเพื่อใช้ในการปรับตัวเลขการคาดการณ์อุปทานและอุปสงค์ของบุคลากรด้านไอทีในช่วงปี 2545-2549 ใหม่ครั้งนี้ คือ

1. อุปทานของแรงงานไม่ได้อยู่ในตลาดแรงงานไอทีด้วยเหตุผลจากโอกาสไม่เหมาะ (mismatch) และการออกจากตลาดแรงงาน รวมทั้งสิ้นร้อยละ 10 ของอุปทานรวม
2. ผู้สำเร็จการศึกษามิได้มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการร้อยละ 20 ของอุปทานรวม

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานด้านบุคลากรไอทีระหว่างปี 2545-2549 ภายหลังจากมีข้อสมมติเกี่ยวกับอุปทานเพิ่มขึ้น

ปี	อุปทาน			อุปสงค์	คาดคะเนความแตกต่างระหว่างอุปทานและอุปสงค์	
	ไม่มีการปรับแก้	ปรับ mismatch ร้อยละ 10	ปรับคุณภาพ ร้อยละ 20		กรณีปกติ (ไม่มีปัญหาด้านคุณภาพ)	กรณีที่เป็นปัญหา
2545	100,552	90,497	70,386	92,091	-1,594	-21,705
2546	118,551	106,696	82,986	106,992	-296	-24,006
2547	138,614	124,753	97,030	122,670	2,083	-25,640
2548	161,136	145,022	112,795	139,154	5,868	-26,359
2549	186,431	167,788	130,502	156,556	11,232	-26,054

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เมื่อพิจารณาข้อมูลในตารางที่ 13 พบว่า ในกรณีปกติประเทศไทยอาจมีปัญหาอุปทานส่วนเกินบ้างในช่วงปี 2545 ถึง 2546 แต่ในกรณีที่มีปัญหาด้านคุณภาพร้อยละ 20 พบว่าปัญหาการขาดแคลนบุคลากรด้านไอทีของประเทศไทยจะทวีความรุนแรงตลอดช่วงปี 2545-2549

บทที่ 4
ดุลการชำระเงินค่าเทคโนโลยี

ยอดรายรับและรายจ่ายค่าธรรมเนียมเทคโนโลยี (ดุลการชำระเงินค่าเทคโนโลยี) ได้แก่ ค่ารอยัลตี้ (royalty fee) ค่าธรรมเนียมใบอนุญาต (license fee) และค่าธรรมเนียมความรู้ทางเทคนิค (technical fee) และการนำเข้าเครื่องจักรเป็นดัชนีชี้วัดอีกอย่างหนึ่งในกลุ่มดัชนีประเภทกิจกรรม ซึ่งสามารถแสดงถึงสถานภาพการวิจัยและพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างประเทศ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างประเทศคือ การซื้อขายหรือการให้เทคโนโลยี เช่น การถ่ายทอดความรู้ในการใช้เครื่องจักรที่เกิดขึ้นระหว่างบริษัทที่อยู่คนละประเทศ โดยที่ผู้ให้เป็นเจ้าของเทคโนโลยีทำสัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้คู่สัญญาสามารถใช้เทคโนโลยีนั้นๆ ในกระบวนการผลิต ซึ่งอาจจะรวมถึงการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์จากบริษัทที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยีนั้นด้วย (TBP manual, 1990)

2. ประเภทของการถ่ายทอดเทคโนโลยี

- **การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางตรง**

การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางตรงกระทำได้โดยการทำสัญญาซื้อขายเทคโนโลยี หรือความรู้ต่างๆ โดยตรง เช่น การซื้อขายสิทธิบัตร การอนุญาตให้ใช้สิทธิในการผลิตโดยการจ่ายค่ารอยัลตี้

การทำสัญญาการถ่ายทอดความรู้ทางเทคนิค หรือการถ่ายทอดผ่านทางบุคลากรที่มีความชำนาญเฉพาะอย่าง (รัตนา สายคณิต, 2530)

- **การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางอ้อม**

การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางอ้อมกระทำได้โดยผ่านการซื้อขายสินค้า เช่น เครื่องจักรและอุปกรณ์ หรือการเคลื่อนย้ายของปัจจัยการผลิตต่างๆ ในลักษณะของการลงทุนจากต่างประเทศ โดยผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางอ้อมจะต้องมีความสามารถขั้นพื้นฐานระดับหนึ่งจึงจะสามารถเรียนรู้ ปรับ หรือต่อยอดเทคโนโลยีที่แฝงอยู่ในสินค้าทุนที่นำเข้ามา

3. ดุลการชำระเงินค่าเทคโนโลยี (Technology Balance of Payment)

ดุลการชำระเงินค่าเทคโนโลยี (Technology Balance of Payment) คือ ยอดรายรับและรายจ่ายที่เกิดจากการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับการค้าความรู้ทางเทคนิคหรือการให้บริการทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นระหว่างสองประเทศ (TBP Manual, 1990) ตัวเลขแสดงรายจ่ายของดุลการชำระเงินค่าเทคโนโลยีจะเป็นตัวชี้ระดับความต้องการใช้เทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในขณะที่ตัวเลขรายรับจะแสดงให้เห็นถึงระดับความต้องการของประเทศอื่นที่ต้องการนำเข้าเทคโนโลยีที่พัฒนาในประเทศนั้นๆ รวมทั้งแสดงถึงระดับความสามารถในการพัฒนาและส่งออกเทคโนโลยีของประเทศนั้นในระดับนานาชาติ ซึ่งหากมีรายจ่ายค่าเทคโนโลยีที่สูงกว่ารายรับแสดงว่าประเทศนั้นมีการขาดดุลทางเทคโนโลยี

ในช่วงปี 2538-2543 ประเทศไทยมีรายจ่ายค่าเทคโนโลยีสูงกว่ารายรับมาก นอกจากนี้ยังพบว่าการนำเข้าสินค้าทุนมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 50 ของมูลค่าการนำเข้าสินค้ารวมของประเทศไทย ในจำนวนนี้เป็นการนำเข้าเครื่องจักรมากที่สุดถึงร้อยละ 50-60 ปัจจุบันประเทศไทยมีการซื้อขายสิทธิในการใช้เทคโนโลยีและสินค้าเทคโนโลยีที่เป็นสินค้าทุน (เช่น เครื่องจักรและอุปกรณ์) กับต่างประเทศมากขึ้นตามลำดับ ดังจะเห็นได้จากตัวเลขการนำเข้าสินค้าประเภทเครื่องจักร และค่าธรรมเนียมที่เพิ่มขึ้นจาก 523,319 ล้านบาท และ 64,577 ล้านบาทตามลำดับในปี 2539 เป็น 589,805 ล้านบาท และ 93,356 ล้านบาท ในปี 2543 (ตารางที่ 14 และ 15)

รายจ่ายเพื่อการนำเข้าเทคโนโลยีที่สูงนี้ ไม่อาจนำมาสรุปได้ในทันทีว่าเป็นเพียงข้อเสียแต่อย่างเดียว การนำเข้าเทคโนโลยีเกิดขึ้นด้วยสาเหตุสองประการคือ นำเข้าเพราะประเทศไม่มีความสามารถในการสร้างเทคโนโลยีด้วยตนเอง และนำเข้าเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมให้สูงขึ้น ฉะนั้น ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเทคโนโลยีที่สูงจึงไม่ใช่สิ่งที่ไม่ดีเสมอไป หลายประเทศในกลุ่ม OECD เช่น แคนาดาและเนเธอร์แลนด์ก็มีการนำเข้าเทคโนโลยีในระดับสูงเช่นกัน ซึ่งทำให้ประเทศเหล่านี้สามารถเรียนรู้และพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีได้

ตารางที่ 14 ดุลการชำระค่าธรรมเนียมเทคโนโลยี จำแนกตามประเภทค่าธรรมเนียม ปี 2539-2543

หน่วย: ล้านบาท

ปี	ค่าธรรมเนียมทางเทคโนโลยี						ดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี
	รายจ่าย			รายรับ			
	ค่ารอยัลตี้และค่าธรรมเนียมใบอนุญาต	ค่าธรรมเนียมความรู้เทคนิค	รวมรายจ่าย	ค่ารอยัลตี้และค่าธรรมเนียมใบอนุญาต	ค่าธรรมเนียมความรู้เทคนิค	รวมรายรับ	
2539	18,169	46,408	64,577	637	5,987	6,624	-57,953
2540	24,857	55,922	80,779	1,214	7,340	8,554	-72,225
2541	21,339	75,519	96,868	292	12,758	13,050	-83,818
2542	22,064	62,524	84,588	729	13,103	13,832	-70,756
2543	28,308	65,048	93,356	336	14,326	14,662	-78,694

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : 1) ค่ารอยัลตี้ ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องหมายการค้าและสิทธิบัตร

2) ค่าธรรมเนียมความรู้ทางเทคนิค ประกอบด้วย ค่าความช่วยเหลือทางเทคนิค ค่าความรู้ทางวิชาการ ค่าบริการทางวิศวกรรมที่ปรึกษา ค่าบริการการจัดการ/ดำเนินการทางเทคโนโลยีและค่าบริการจัดการดำเนินการอื่นๆ

3) ค่ารอยัลตี้ สิทธิบัตรและค่าธรรมเนียมความรู้ทางเทคนิค ประกอบด้วยการขายเงินตราต่างประเทศ ตามรายงาน ธ.ต. 4 ครั้งละเกินกว่า 5,000 สรอ. และการฝากผ่านบัญชีเงินบาทของผู้ที่มีถิ่นที่อยู่นอกประเทศตามรายงาน

อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ สิ่งสำคัญที่ควรต้องพิจารณาควบคู่ไปกับการนำเข้าเทคโนโลยีด้วยเสมอ คือขีดความสามารถทางเทคโนโลยีภายในประเทศและระดับการเรียนรู้จากเทคโนโลยีที่นำเข้ามา (รูปที่ 17)

การเพิ่มขึ้นของการนำเข้าเทคโนโลยีในประเทศไทยสะท้อนถึงความต้องการของประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อภาคธุรกิจที่ต้องใช้เทคโนโลยี เช่น ภาคอุตสาหกรรมและบริการมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่ยังขาดขีดความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีด้วยตนเอง จึงต้องพึ่งพาเทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศเป็นหลัก การพึ่งพาการถ่ายทอดความรู้ผ่านเครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์ คน เอกสารและสื่ออื่นๆ จากประเทศที่มีเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ากว่าจึงยังคงมีความจำเป็นและสำคัญ ดังจะเห็นได้จากการนำเข้าเครื่องจักรมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเจริญทางเศรษฐกิจ โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีการนำเข้าเครื่องจักรโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ในขณะที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศก็มีความเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน (รูปที่ 18 และ 19)

ตารางที่ 15 การนำเข้าเครื่องจักร จำแนกตามประเภทสินค้า ปี 2539-2543

หน่วย : ล้านบาท

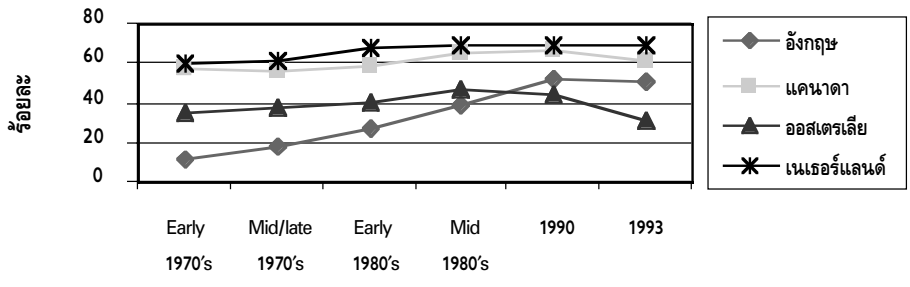
	ปี 2539	ปี 2540	ปี 2541	ปี 2542	ปี 2543
มูลค่าการนำเข้ารวมทั้งประเทศ	**1,832,836**	**1,924,281**	**1,774,076**	**1,907,100**	**2,494,160**
มูลค่าการนำเข้าสินค้าทุนทั้งหมด	**832,156**	**925,832**	**886,532**	**901,536**	**1,154,378**
	(45.4)*	(48.1)*	(50.0)*	(47.3)*	(46.3)*
รวมมูลค่าเครื่องจักร	**523,319**	**542,488**	**469,768**	**422,654**	**589,805**
	(62.9)**	(58.6) **	(53.0) **	(46.9) **	(51.1) **
มูลค่าเครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ (Electrical machinery and parts)	171,593	210,990	240,352	206,533	275,865
มูลค่าเครื่องจักรที่ไม่ใช้ไฟฟ้าและส่วนประกอบ (Non-electrical machinery and parts)	287,564	263,083	171,042	154,442	226,971
มูลค่าเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การวัด (Scientific & optical instruments)	47,850	51,646	46,759	47,765	62,076
มูลค่าเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ (Computer)	16,310	16,769	11,613	13,913	24,893

หมายเหตุ : * ร้อยละของมูลค่าการนำเข้าสินค้าทุนต่อมูลค่าการนำเข้ารวมทั้งประเทศ

**** ร้อยละของมูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรต่อมูลค่าการนำเข้าสินค้าทุน**

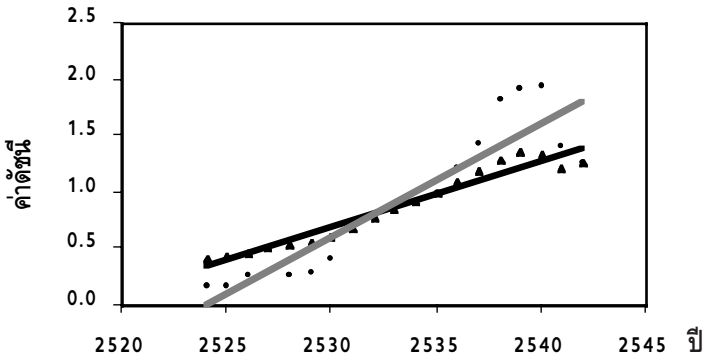
ที่มา : ศูนย์สารสนเทศเศรษฐกิจการค้า กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

รูปที่ 17 สัดส่วนของเทคโนโลยีที่ได้มาจากการนำเข้า (แฟงในสินค้าทุนและสินค้าอุตสาหกรรม)



ที่มา : OECD, 1997

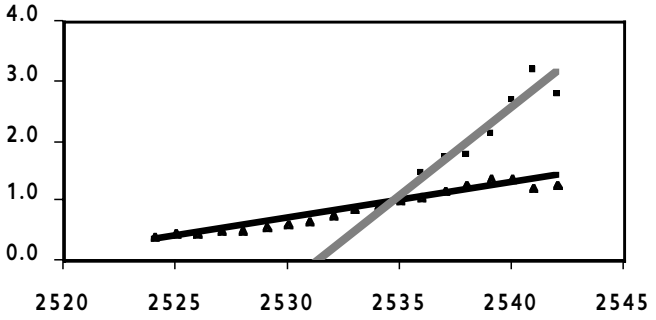
รูปที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมูลค่าการนำเข้าเครื่องจักร



ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : ดัชนีผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักร และค่าธรรมเนียมทางเทคโนโลยี คิดเทียบ ณ ปีฐาน 2524

รูปที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าธรรมเนียมทางเทคโนโลยี



ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : ดัชนีผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักร และค่าธรรมเนียมทางเทคโนโลยี คิดเทียบ ณ ปีฐาน 2524

แม้ว่าประเทศไทยมีการนำเข้าเทคโนโลยีและสินค้าเทคโนโลยีเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ก็ไม่อาจสรุปได้ว่าเป็นสิ่งที่ไม่ดีหรือก่อให้เกิดผลเสียแต่เพียงอย่างเดียว ดังจะเห็นได้จากการศึกษาซึ่งพบว่าการนำเข้าเครื่องจักรมีอิทธิพลสำคัญต่อการเพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (การเติบโตของเศรษฐกิจ) การนำเข้าเทคโนโลยีใหม่ๆ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต ประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาอยู่ที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ในการใช้เทคโนโลยีที่นำเข้ามาอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และในขณะเดียวกันสามารถที่จะปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นมากขึ้นและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้นต่อไป โดยที่รัฐบาลควรมีบทบาทในการส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น เช่น การให้บริการที่ปรึกษาหรือการให้บริการด้านข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับแหล่งเทคโนโลยี และกระบวนการในการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อภาคเอกชนในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่นำเข้ามาให้สามารถใช้งานได้ดีมากขึ้น รวมถึงการกำหนดมาตรการส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ รัฐควรสร้างมาตรการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ (หรือเทคโนโลยี) ระหว่างผู้ร่วมลงทุนต่างชาติและผู้ประกอบการและบุคลากรไทยหรือระหว่างบริษัทท้องถิ่นด้วยกันเอง ซึ่งจะเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากขึ้น

บทที่ 5
สิทธิบัตร

สิทธิบัตรเป็นดัชนีประเภทผลลัพธ์อย่างหนึ่งที่ชี้ให้เห็นถึงระดับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศได้ ทั้งนี้ เนื่องจากรายละเอียดเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นสามารถสะท้อนให้เห็นกระบวนการทางความคิดที่ได้จากการวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ทางเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาต่อยอด เพื่อปรับปรุงการผลิต และคุณภาพสินค้าให้ดีขึ้น

1. ความหมาย/คำจำกัดความ

สิทธิบัตร (patent)[6]

สิทธิบัตร (patent) หมายถึง หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะตามที่กฎหมายกำหนด การคุ้มครองด้านสิทธิบัตรตามกฎหมายไทยมี 2 ประเภท คือ 1) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ และ 2) สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์

*** การประดิษฐ์** (invention)

การประดิษฐ์ หมายถึง การคิดค้นหรือคิดทำขึ้น อันเป็นผลให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ หรือกรรมวิธีใดขึ้นใหม่ หรือการกระทำใดๆ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีหนึ่งๆ ดีขึ้น สิทธิบัตรประเภทนี้มีอายุคุ้มครอง 20 ปี

[6] กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

*** การออกแบบผลิตภัณฑ์** (design)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ หมายถึง รูปร่างของผลิตภัณฑ์หรือองค์ประกอบของลวดลาย หรือสีของผลิตภัณฑ์ อันมีลักษณะพิเศษสำหรับผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถใช้เป็นแบบสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและหัตถกรรม ซึ่งมีอายุคุ้มครอง 10 ปี นอกจากนี้ ในประเทศไทยยังมีการรับจดทะเบียนอนุสิทธิบัตร (petty patent) เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์ ซึ่งเป็นการประดิษฐ์ที่มีเทคนิคไม่สูงมาก อาจจะเป็นการปรับปรุงเล็กน้อย ในขณะที่สิทธิบัตรการประดิษฐ์จะต้องมีการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคของสิ่งที่มีมาก่อนหรือเรียกว่ามีขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น สำหรับอนุสิทธิบัตรมีระยะการคุ้มครอง 6 ปี

2. สถิติการจดสิทธิบัตรในประเทศไทย

ในปี 2544 ประเทศไทยมีสถิติการจดสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์และสิทธิบัตรการประดิษฐ์โดยคนไทยเท่ากับ 360 และ 58 รายการ ตามลำดับ ในขณะที่จำนวนการได้รับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์และสิทธิบัตรการประดิษฐ์โดยคนต่างชาติเท่ากับ 360 และ 738 รายการ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

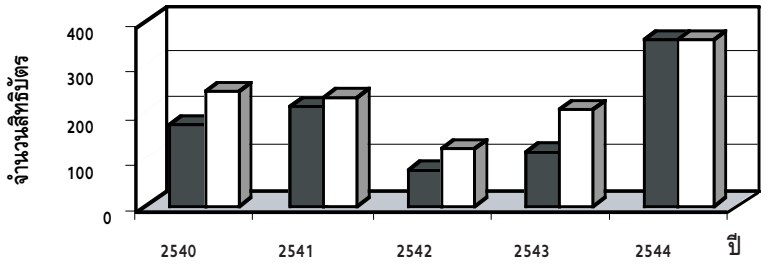
ตารางที่ 16 จำนวนการจดทะเบียนสิทธิบัตร จำแนกตามประเภทของสิทธิบัตร ปี 2540-2544

ปี	2540		2541		2542		2543		2544		รวม
	ไทย	ต่างชาติ	ไทย	ต่างชาติ	ไทย	ต่างชาติ	ไทย	ต่างชาติ	ไทย	ต่างชาติ	
การออกแบบ (Design)	176	249	218	234	81	125	119	209	360	360	**2,131**
การประดิษฐ์ (Invention)	22	684	43	680	29	363	45	371	58	738	**3,033**
รวม/Total	198	933	261	914	110	488	164	580	418	1,098	**5,164**

ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับโดยคนไทยและคนต่างชาติ จำแนกตามประเภทของสิทธิบัตรพบว่า จำนวนสิทธิบัตรการออกแบบที่ได้รับโดยคนไทยและคนต่างชาติมีความแตกต่างกันไม่มากนัก (รูปที่ 20) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2544 สิทธิบัตรการออกแบบที่ให้กับคนไทยและคนต่างชาติซึ่งมีจำนวนเท่ากัน (360 รายการ)

รูปที่ 20 การเปรียบเทียบจำนวนสิทธิบัตรการออกแบบที่ได้รับโดยคนไทยและคนต่างชาติ ปี 2540-2544

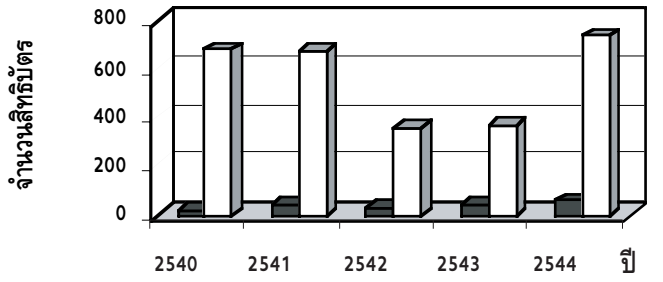


ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา

การจดสิทธิบัตรส่วนใหญ่ของคนไทยเป็นการจดสิทธิบัตรการออกแบบ ในขณะที่การจดสิทธิบัตรโดยคนต่างชาติเป็นการจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์มากกว่า

แต่ในกรณีสิทธิบัตรการประดิษฐ์พบว่า คนไทยได้รับสิทธิบัตรประเภทนี้น้อยมากเมื่อเทียบกับคนต่างชาติ (รูปที่ 21)

รูปที่ 21 การเปรียบเทียบจำนวนสิทธิบัตรการประดิษฐ์ที่ได้รับโดยคนไทยและคนต่างชาติ ปี 2540-2544



ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา

จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับโดยคนไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนับตั้งแต่ปี 2535 เป็นต้นมาถึงแม้ว่าจะมีตัวเลขในบางปีที่ต่ำ (ตารางที่ 17) สาเหตุที่การยื่นขอและการได้รับสิทธิบัตรโดยคนไทยมีจำนวนไม่มากนัก อาจมาจากการที่สังคมและวัฒนธรรมของประเทศไทยไม่มีการส่งเสริมให้คนไทยมีความคิดสร้างสรรค์ จึงเป็นเหตุให้คนส่วนใหญ่ไม่เห็นความสำคัญของการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ หรืออาจเป็นเพราะว่าคนส่วนใหญ่ไม่ตระหนักถึงความสำคัญและไม่ทราบถึงสิทธิประโยชน์ที่จะได้รับจากการ

จดสิทธิบัตร ตลอดจนการที่ผู้ประกอบการไม่คุ้นเคยหรือไม่เข้าใจในนโยบายสิทธิบัตร รวมถึงขั้นตอนการจดสิทธิบัตรมีความยุ่งยาก ใช้ระยะเวลานาน และมีต้นทุนสูงจึงไม่สามารถจูงใจภาคเอกชนให้มาจดสิทธิบัตรได้

ถ้าเป็นเช่นนี้จริง ประเทศไทยอาจต้องมีการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการตระหนักถึงความสำคัญเกี่ยวกับการจดสิทธิบัตรด้วยการให้ความรู้เกี่ยวกับสิทธิประโยชน์ที่จะได้รับจากการจดสิทธิบัตรให้มากขึ้น ในขณะเดียวกันให้มีขั้นตอนการจดสิทธิบัตรที่สะดวกขึ้นด้วย

ตารางที่ 17 จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับโดยคนไทยและคนต่างชาติ ปี 2530-2544

ปี	ได้รับสิทธิบัตร/granted					อัตราการเปลี่ยนแปลง
	ไทย	สัดส่วนต่อทั้งหมด (ร้อยละ)	ต่างชาติ	สัดส่วนต่อทั้งหมด (ร้อยละ)	รวม	
2530	74	19	318	81	392	0
2531	46	16	248	84	294	-25
2532	134	29	333	71	466	59
2533	86	18	388	82	474	2
2534	113	18	513	82	626	32
2535	83	22	303	79	386	-38
2536	92	20	359	80	451	17
2537	62	9	612	91	674	49
2538	101	13	681	87	782	16
2539	186	14	1,169	86	1,355	73
2540	198	18	933	82	1,131	-17
2541	261	22	914	78	1,175	4
2542	110	18	488	82	598	-49
2543	164	22	580	78	744	24
2544	418	28	1,098	72	1,516	104
รวม	**1,471**	**17**	**6,941**	**83**	**8,412**	

ที่มา : กรมทรัพย์สินทางปัญญา

3. สถิติการจดสิทธิบัตรของคนไทยในสหรัฐอเมริกา

เมื่อพิจารณาจำนวนการจดสิทธิบัตรของคนไทยในสหรัฐอเมริกาในช่วงปี 2539-2543 พบว่าคนไทยจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ 111 ราย และสิทธิบัตรการออกแบบ 46 ราย ซึ่งแตกต่างจากสถิติการจดสิทธิบัตรในประเทศไทยที่คนไทยมีจำนวนการจดสิทธิบัตรการออกแบบมากกว่าการประดิษฐ์ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 จำนวนการจดสิทธิบัตรในประเทศสหรัฐอเมริกาโดยคนไทย ปี 2539-2543

ปี	สิทธิบัตร	
	การออกแบบ	การประดิษฐ์
2539	0	12
2540	7	11
2541	9	28
2542	14	35
2543	16	25
รวม	**46**	**111**

ที่มา : United States Patent and Trademark Office

4. การค้นหาข้อมูลทางด้านสิทธิบัตร

ข้อมูลทางด้านสิทธิบัตรเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี แหล่งข้อมูลด้านสิทธิบัตรของประเทศต่างๆ สามารถหาได้จากเว็บไซต์ ดังต่อไปนี้

- Australian Patent
  http://www.ipaustralia.gov.au
- US Patent
  http://www.uspto.gov
- European Patent
  http://www.european-patent-office.org
- Thai Patent
  http://www.ipthailand.org

บทที่ 6
บทความด้านวิทยาศาสตร์

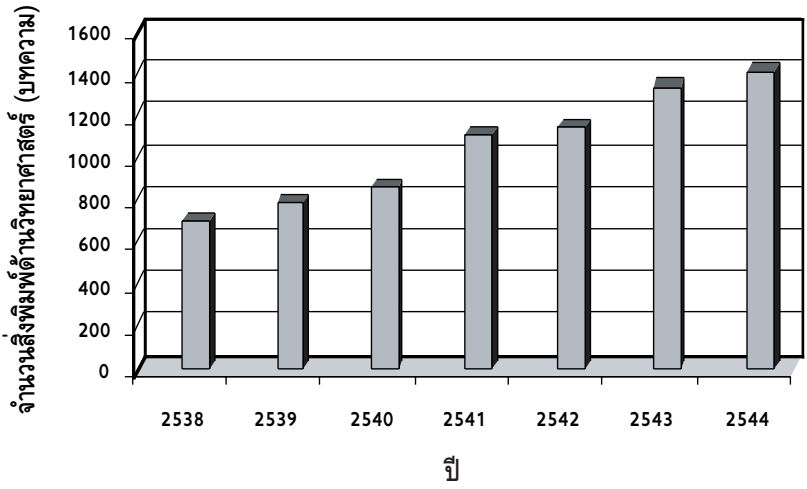
บทความด้านวิทยาศาสตร์นับเป็นดัชนีอีกประเภทหนึ่งที่แสดงผลลัพธ์ จำนวนและสาขาของบทความที่ได้รับการตีพิมพ์โดยหน่วยงานต่างๆ สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ถึงความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ หน่วยงาน และนักวิทยาศาสตร์แต่ละบุคคลได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้วิเคราะห์ทิศทางและแนวโน้มการส่งเสริมสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาแก่หน่วยงาน และนักวิทยาศาสตร์ได้อีกด้วย

1. บทความด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

จากการสำรวจในฐานข้อมูล Science Citation Index ในช่วง 6 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2538-2544) พบว่าประเทศไทยมีจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี 2538 มีจำนวนบทความ 706 บทความและเพิ่มขึ้นเป็น 1,417 บทความในปี 2544 (รูปที่ 22)

เมื่อพิจารณาสาขาของบทความพบว่า บทความส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นบทความในสาขาวิชา Clinical Medicine โดยมีจำนวน 458 บทความจากบทความทั้งหมดจำนวน 1,354 หรือคิดเป็นร้อยละ 34 รองลงมาคือ สาขา Biology ซึ่งมีจำนวนบทความ 284 บทความ หรือร้อยละ 21 ส่วนสาขาวิชาที่มีจำนวนบทความน้อยที่สุด ได้แก่ สาขาวิชา Maths และสาขาวิชา Physics โดยมีจำนวน 13 และ 20 บทความ หรือร้อยละ 1 และ 1.5 ตามลำดับ (รูปที่ 23)

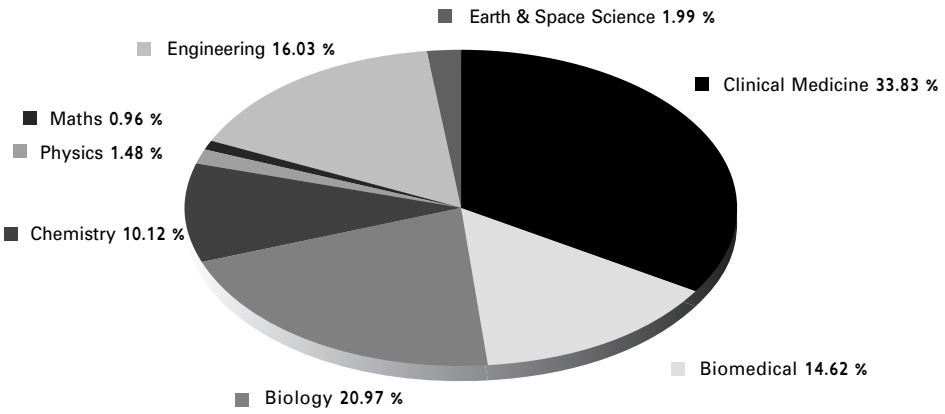
รูปที่ 22 จำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ของไทย ปี 2538-2544



ที่มา : Science Citation Index

จัดทำโดย : ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี (TIAC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รูปที่ 23 บทความด้านวิทยาศาสตร์ของไทย จำแนกตามสาขา ปี 2543



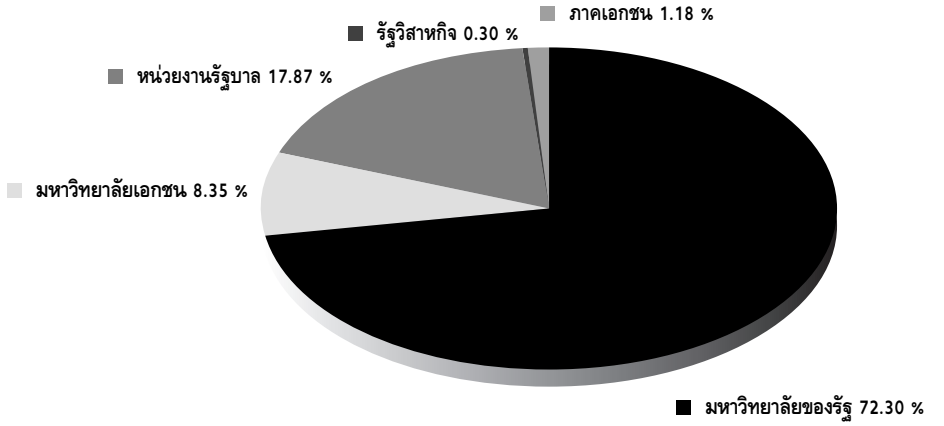
ที่มา : Science Citation Index

จัดทำโดย : ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี (TIAC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

หน่วยงานที่มีจำนวนบทความมากที่สุด ได้แก่ มหาวิทยาลัยของรัฐ โดยมีจำนวนบทความทั้งสิ้น 979 บทความ หรือคิดเป็นร้อยละ 72 ของจำนวนบทความทั้งหมด รองลงมาคือ หน่วยงานรัฐบาลซึ่งมีจำนวนบทความ 242 บทความ หรือคิดเป็นร้อยละ 18 ของจำนวนบทความทั้งหมด (รูปที่ 24) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าบทความส่วนใหญ่เป็นของสถาบันในภาครัฐ โดยคิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนบทความทั้งหมด การที่มหาวิทยาลัยทั้งภาครัฐและเอกชน และหน่วยงานของรัฐเป็น

ผู้ผลิตบทความมากที่สุดนั้นอาจมีสาเหตุมาจากแรงจูงใจในการขอตำแหน่งทางวิชาการของบุคลากรในมหาวิทยาลัยและหน่วยงานของรัฐ ในขณะที่ภาคเอกชนไม่สนใจหรือเห็นความจำเป็นของการตีพิมพ์บทความและงานวิจัยส่วนใหญ่ของภาคเอกชนมักจะเป็นความลับของบริษัท จึงไม่ค่อยมีการนำมาตีพิมพ์เผยแพร่เท่าใดนัก

รูปที่ 24 บทความด้านวิทยาศาสตร์ของไทย จำแนกตามหน่วยงานปี 2543



ที่มา : Science Citation Index

จัดทำโดย : ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี (TIAC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

2. การเปรียบเทียบบทความวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศไทยและประเทศอื่นๆ

เมื่อพิจารณากลุ่มประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พบว่า ในปี 2544 ประเทศไทยมีจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 1,417 บทความหรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19 ของจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 2 รองจากสิงคโปร์ซึ่งมีจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์มากถึงร้อยละ 52 ของจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ทั้งหมด

สำหรับแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์พบว่า ในปี 2544 ประเทศไทยมีจำนวนบทความเพิ่มขึ้น 1 เท่า จากปี 2538 ซึ่งอัตราการเพิ่มของจำนวนบทความดังกล่าวถือเป็นอัตราการเพิ่มที่ค่อนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ที่อยู่ในอันดับสูงกว่าอย่างสิงคโปร์ที่มีอัตราการเพิ่มจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ประมาณ 0.9 เท่าจากปี 2538 (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 บทความด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI) ระหว่างปี 2538-2544

	ประเทศ	จำนวนประชากร	ค่าเฉลี่ยจำนวนประชากร ต่อ 1 บทความ ปี 2543	ปี 2538	ปี 2539	ปี 2540	ปี 2541	ปี 2542	ปี 2543	ปี 2544
1	สิงคโปร์	4,151,264	1,079	2,006	1,964	2,408	2,766	3,393	3,755	3,849
2	ไทย	61,230,874	43,212	706	790	869	1,113	1,155	1,342	1,417
3	มาเลเซีย	21,793,293	23,434	665	617	636	825	978	889	930
4	อินโดนีเซีย	224,784,210	469,278	326	299	415	378	416	457	479
5	ฟิลิปปินส์	81,159,644	266,973	285	299	334	348	385	402	304
6	เวียดนาม	78,773,873	217,607	211	225	244	259	270	357	362
7	บรูไน	336,376	10,512	14	23	26	41	40	38	32
8	พม่า	41,734,853	1,605,187	25	21	12	14	21	21	26
9	กัมพูชา	12,212,306	814,154	5	5	6	8	21	15	15
10	ลาว	5,497,459	392,676	5	2	5	10	8	11	14

ที่มา : Science Citation Index

จัดทำโดย : ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี(TIAC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

อย่างไรก็ตาม การศึกษาจำนวนบทความดังกล่าวยังมีข้อจำกัดคือ ศึกษาแต่เฉพาะใน Science Citation Index (SCI) เท่านั้น ซึ่งใน SCI บทความในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ และเกษตรศาสตร์ อาจมีสัดส่วนน้อยกว่าที่ควร และในความเป็นจริงแล้วอาจมีบทความด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในฐานข้อมูลอื่นๆ ซึ่งบทความเหล่านั้นไม่ได้ถูกนำมารวมไว้ใน SCI ด้วย

บทที่ 7
บทสรุป

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงสถานภาพปัจจุบันทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยและตระหนักว่า ดัชนีวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการกำหนดนโยบายและแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ จะเห็นได้ว่าประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างประเทศในกลุ่ม OECD ได้ให้ความสำคัญต่อการจัดเก็บข้อมูลดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก

ดัชนีสำคัญที่เป็นปัจจัยชี้วัดการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา จำนวนบุคลากรด้านไอที จำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับการคุ้มครอง และจำนวนบทความด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น จัดอันดับโดยหน่วยงานที่ทำหน้าที่จัดอันดับความสามารถในการแข่งขันและเผยแพร่รายงานประจำปี 2 แห่ง คือ 1) World Economic Forum (WEF) และ 2) International Institute for Management Development (IMD)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพบว่า อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยจากการจัดอันดับของทั้งสองหน่วยงานข้างต้นอยู่ในอันดับที่น่าเป็นห่วง ทั้งนี้ ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะตัวเลขของปัจจัยชี้วัดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยมีค่าต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ และสาเหตุที่ตัวเลขดังกล่าวมีค่าต่ำส่วนหนึ่งอาจมาจากความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่จัดเก็บและนำมาวิเคราะห์ และอีกส่วนหนึ่งอาจมาจากการที่ประเทศไทยลงทุนด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีค่อนข้างต่ำ

การมีฐานข้อมูลและดัชนีที่สมบูรณ์ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบและน่าเชื่อถือ นอกจากจะทำให้อันดับความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยเป็นไปตามความเป็นจริงมากขึ้นแล้ว ยังทำให้ประเทศไทยรู้ตำแหน่งที่แท้จริงของตนเอง และอาศัยข้อมูลดังกล่าวมาประกอบการพิจารณากำหนดนโยบายและวางแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การยกระดับขีดความสามารถของประเทศในที่สุด

ในปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าการจัดเก็บและทำฐานข้อมูลและดัชนีทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทยยังอ่อนแอมาก มีข้อจำกัดและปัญหาต่างๆ หลายประการ เช่น ปัญหาการเลือกประเภทข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บและจัดทำเป็นฐานข้อมูล ปัญหาเรื่องการตีความนิยามของข้อมูลและดัชนีต่างๆ ไม่ตรงกัน ปัญหาการจัดเก็บไม่ต่อเนื่อง และปัญหาด้านเครือข่าย เป็นต้น ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้อาจแก้ไขได้โดย

1) ให้หน่วยงานต่างๆ พิจารณาคัดเลือกดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานร่วมกัน
2) ให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำความเข้าใจในเรื่องคำจำกัดความของดัชนีประเภทต่างๆ ร่วมกัน
3) ให้หน่วยงานต่างๆ จัดทำฐานข้อมูลให้เป็นระบบและต่อเนื่อง รวมถึงการให้หน่วยงานอื่นๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน และบุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลดังกล่าวได้ด้วย และ
4) กำหนดให้มีหน่วยงานหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จัดทำโดยหน่วยงานต่างๆ

บรรณานุกรม

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2544) การวิจัยและพัฒนา และกิจกรรมนวัตกรรมทางเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมการผลิต

สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (2545) รายงานผลการศึกษาความต้องการบุคลากรไอทีของประเทศไทย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์-แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2544) สิทธิบัตรกับความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2545) การซื้อขายเทคโนโลยีและสินค้าเทคโนโลยีระหว่างประเทศ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2544) การสำรวจงบประมาณและค่าใช้จ่ายทางด้านการวิจัยและพัฒนาของรัฐบาลไทยปี 2540-2543

ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี (2544) ดัชนีสิ่งพิมพ์วิทยาศาสตร์ไทย 2544/2001 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

Department of Intellectual Property (2002), http://www.ipthailand.org

Technical Information Access Center, National Science and Technology Development Agency (2002), http://www.tiac.or.th/

The Measurement of Scientific and Technological Activities, Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: Frascati Manual 1993. OECD, France, 1993

1998 National Survey of Research and Development. The Malaysian Science and Technology Information Center (MASTIC), Malaysia, 2000

Agency for Science, Technology and Research, Singapore. http://www.a-star.gov.sg 4th January 2002

The World Competitiveness Yearbook 2002, Institute for Management Development (IMD), Switzerland, 2002

The Global Competitiveness Report 2001-2002, World Economic Forum (WEF), Geneva, Switzerland, 2001

Lall, Sanjaya (2001), Comparing National Competitiveness Performance: An Economic Analysis of World Economic Forum's Competitiveness Index