

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการศึกษาการจัดระบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

ในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8

(พศ. 2540-2544)

คณะวิจัย:

ศ. ดร. มนตรี จุฬาววัฒนกุล (หัวหน้าคณะ)

นายธงชัย ลำดับวงศ์

นายสิมา สีมานนท์

รศ. ดร. ภิญโญ พานิชพันธ์

รศ. ดร. พิณทิพย์ รื่นวงษา

ผศ. ดร. ทิพาพร สิมป์เสนีย์

ดร. สุนันทา รัตนโก

น.ส. พรรณผกา เจริญอิสระชัย (ผู้ประสานงาน)

นางฐิติภา วัชรไธย (เลขานุการ)

ดร. วิบูลย์เกียรติ โมฬีรัตนนท์ (ที่ปรึกษา)

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการศึกษาการจัดระบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

ในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8

(พศ. 2540-2544)

คณะวิจัย:

ศ. ดร. มนตรี จุฬาววัฒนทล (หัวหน้าคณะ)

นายธงชัย ลำดับวงศ์

นายสีมา สีมานันท์

รศ. ดร. ภิญโญ พานิชพันธ์

รศ. ดร. พิณทิพ รื่นวงษา

ผศ. ดร. ทิพาพร ลิ้มปเสนีย์

ดร. สุนันทา รัตนโก

น.ส. พรรณผกา เฉลิมอิสระชัย (ผู้ประสานงาน)

นางฐิติภา วัชรโรทัย (เลขานุการ)

ดร. วิบูลย์เกียรติ โมฬีรัตนนท์ (ที่ปรึกษา)

ระยะเวลาตลอดโครงการ: 1 ปี (1 กย 38 - 31 สค 39)

ระยะเวลาของรายงานครั้งที่ 1: 3 เดือน (1 กย 38 - 30 พย 38)

วันที่ส่งรายงานครั้งที่ 1: 30 พฤศจิกายน 2538

การประชุม Steering Committee ครั้งที่ 1: 25 ธันวาคม 2538

รายงานต่อการประชุมผู้บริหาร ก.พ. ครั้งที่ 1: 5 กุมภาพันธ์ 2539

ระยะเวลาของรายงานครั้งที่ 2: 4 เดือน (1 ธค 38 - 31 มีค 39)

วันที่ส่งรายงานครั้งที่ 2: 2 เมษายน 2539

การประชุม Steering Committee ครั้งที่ 2: 2 พฤษภาคม 2539

การประชุม Steering Committee ครั้งที่ 3: 23 กันยายน 2539

วันที่ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์: 31 ตุลาคม 2539

**“เวลานี้สังคมไทยเราแทบไม่มีวัฒนธรรม
วิทยาศาสตร์ จิตใจวิทยาศาสตร์ ก็หา
ยาก...”**

พระธรรมปิฎก

ปาฐกถาธรรมวันสถาปนากรมวิชาการครบรอบ 44 ปี
8 มีนาคม 2539

**“Too much stress on organisational
structures may obscure the basic fact
that progress in science depends on
the ideas, inspiration and dedication of
individual scientists, not the
mechanisms of councils, committees
and Departments.”**

Sir Michael Atiyah
President of the Royal Society
1992 Presidential Address

สารบรรณ: รายงานฉบับสมบูรณ์

	หน้า
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ก
คำนำ	
บทที่ 1: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหลักทรัพย์ทางปัญญาของชาติ	1
บทที่ 2: ไทยจะสูญเสียโอกาสหลายด้านหากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอ่อนแอ	21
บทที่ 3: ประเทศต่างๆ เร่งปฏิรูปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนเอง	30
บทที่ 4: การวิเคราะห์ปัญหากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	47
บทที่ 5: การวิเคราะห์ระบบราชการไทยในการเกื้อหนุนงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	61
บทที่ 6: การวิเคราะห์บทบาทของภาคเอกชนในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	74
บทที่ 7: <u>ข้อเสนอแนะที่หนึ่ง:</u> แนวทางปฏิรูประบบบริหารด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของภาครัฐ	81
บทที่ 8: <u>ข้อเสนอแนะที่สอง:</u> วิธีดำเนินการปฏิรูประบบบริหารด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของภาครัฐ	100
บทที่ 9: <u>ข้อเสนอแนะที่สาม:</u> ความคาดหวังและการประเมินผลการปฏิรูป ระบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของภาครัฐ	110
บทที่ 10: <u>ข้อเสนอแนะที่สี่:</u> ตัวอย่างโครงการปฏิรูประบบบริหารด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	122
เอกสารอ้างอิง	129

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก:	แผนต่างๆ ในระดับชาติ
ภาคผนวก ข:	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่างๆ
ภาคผนวก ค:	การสัมภาษณ์ผู้บริหาร
ภาคผนวก ง:	การประชุมกลุ่มหารือ
ภาคผนวก จ:	การประชุมระดมความคิด
ภาคผนวก ฉ:	ภารกิจหลักและกำลังคนของหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐ
ภาคผนวก ช:	การปฏิรูปหน่วยงาน
ภาคผนวก ซ:	Steering Committee
ภาคผนวก ฎ:	รายงานการประชุมของคณะวิจัย

คำนำ

โครงการศึกษาการจัดระบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใน
ระยะแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) มี
วัตถุประสงค์หลักเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงระบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีของภาคราชการพลเรือน โดยเน้น (ก) บทบาทหน้าที่และภารกิจ (ข)
โครงสร้างองค์กรและการจัดการ (ค) การบริหารงานบุคคล และ (ง) การเงินและ
งบประมาณ ทั้งนี้การปรับปรุงจะต้องสอดคล้องกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงของ
(ก) ภาครัฐกิจเอกชน (ข) ภาควิชาการ (ค) ภาควิชาการสาธารณสุข (ง)
ภาคประชาชน และ (จ) ภาคสื่อมวลชน โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนัก
งานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) ตามความต้องการของสำนักงานข้าราชการ
พลเรือน (ก.พ.)

การศึกษาได้ใช้วิธีการศึกษาจากเอกสาร การประชุมกลุ่มหารือ 4 กลุ่ม
การสัมภาษณ์ผู้บริหาร 29 ท่าน การประชุมระดมความคิด 1 ครั้ง การประชุม
คณะผู้วิจัย 14 ครั้ง และการติดตามและเสนอแนะโดย Steering Committee 2
ครั้ง

นอกจากจะใช้เป็นประโยชน์ในการปฏิรูประบบบริหารวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีของภาครัฐแล้ว ผลการศึกษานี้ควรจะเป็นข้อมูลให้แก่ชุดโครงการ
ศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงระบบราชการ ซึ่งประกอบด้วยอีก 3 โครงการคือ
โครงการปรับภาคราชการเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ โครงการศึกษาเพื่อปรับปรุงการ
จัดระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน และโครงการศึกษาการจัดระบบบริหาร
ราชการในต่างประเทศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ได้ให้การสนับสนุนโครงการนี้ และขอขอบคุณผู้บริหารและข้าราชการทุกท่านที่ได้กรุณาให้
สัมภาษณ์และเข้าร่วมการประชุมต่างๆ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

- 0.0 โครงการศึกษาการจัดระบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระยะแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงระบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของภาคราชการพลเรือน โดยเน้น (ก) บทบาทหน้าที่และภารกิจ (ข) โครงสร้างองค์กรและการจัดการ (ค) การบริหารงานบุคคล และ (ง) การเงินและงบประมาณ โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) ตามความต้องการของสำนักงานข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) การศึกษาได้ใช้วิธีการศึกษาจากเอกสาร การประชุมกลุ่มหรือ 4 กลุ่ม การสัมภาษณ์ผู้บริหาร 29 ท่าน การประชุมระดมความคิด 1 ครั้ง การประชุมคณะผู้วิจัย 14 ครั้ง และการติดตามและเสนอแนะโดย Steering Committee 2 ครั้ง
- 0.1 การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของไทยจะก้าวกระโดดได้ต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นหลักทรัพยากรทางปัญญาของชาติ แต่ความพยายามที่จะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยที่ผ่านมาได้ผลไม่น่าพอใจ และไม่ทันกับความเจริญทางเศรษฐกิจของชาติ ทั้งนี้มีปัญหาลหลายประการดังนี้ (ก) กำลังคนไม่พอและขาดคุณภาพ (ข) ระบบราชการไม่เหมาะสมกับงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ค) ภาคเอกชนไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ (ง) การดำเนินนโยบายของชาติไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้แนวโน้มในอนาคตไทยยังจะไม่มุ่งมั่นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจัง ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยจะไม่มีพลังพอที่จะช่วยให้เศรษฐกิจไทยก้าวกระโดดให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21
- 0.2 หากประเทศไทยยังคงให้ความสนใจการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างผิวเผินและไม่ปรับระบบราชการให้เหมาะสม ความเข้มแข็งของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย ด้านการศึกษาและฝึกอบรม การวิจัยและพัฒนา และการบริการวิชาการด้านเทคโนโลยีจะไม่ดีพอ ไทยจะสูญเสียโอกาสต่าง ๆ 4 ด้านดังนี้

- (ก) การค้าและเศรษฐกิจ:
- ไทยจะไม่สามารถรักษาสถานะที่ต้องแข่งขันอย่างเสรีภายใต้กติกาใหม่ๆ ทางการค้าของโลก
 - ไทยจะไม่สามารถดึงดูดอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีสูง
 - ไทยจะไม่ได้รับเทคโนโลยีจากโครงการขนาดใหญ่
 - ไทยจะไม่สามารถลดค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศ
- (ข) คุณภาพชีวิตของคนไทย:
- ไทยจะไม่สามารถพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร ยา และเครื่องใช้เครื่องประดับ
 - ไทยจะไม่ประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และรักษาสิ่งแวดล้อม
- (ค) ฐานะของไทยในสังคมโลก:
- ไทยจะติดขัดในการพัฒนากฎหมาย และร่วมเป็นภาคีข้อตกลงนานาชาติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - ไทยจะไม่สามารถร่วมมือกับนานาชาติอย่างทัดเทียม
- (ง) กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ไทยจะไม่สามารถใช้ประโยชน์กำลังคนที่ลงทุนผลิตขึ้น
 - ราชการไทยจะไม่สามารถรักษากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอยู่
 - ไทยจะไม่สามารถนำนักวิชาการไทยในต่างประเทศกลับมาสู่ภาครัฐ

0.3 ด้วยเหตุที่โลกปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปมาก และมีแนวโน้มจะปรับเปลี่ยนต่อไปในศตวรรษที่ 21 ประเทศต่างๆ ทั้งใหญ่และเล็ก เจริญมากหรือน้อย ได้ดำเนินการปรับเปลี่ยนหรือปฏิรูปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนให้มีประสิทธิภาพและมีส่วนร่วมในการเร่งรัดความเจริญและแก้ปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละชาติ ในจำนวน 11 ประเทศที่ได้ศึกษา มีการปรับทั้งนโยบายและการดำเนินการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ด้วยเหตุที่แต่ละประเทศมีระดับความเจริญ เงื่อนไขและโครงสร้างภายในประเทศที่แตกต่างกันไป การปรับจะมีจุดเน้นที่แตกต่างกันบ้าง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะประสบผลสำเร็จต้องมี

- นโยบายที่มีวิสัยทัศน์ชัดเจน มีรัฐเป็นผู้สนับสนุน มีเอกชนที่ร่วมมือ และมีการประสานงานกับนานาชาติ
- การดำเนินการต้องมีหัวหน้ารัฐบาลเป็นผู้นำ มีสถาบันต่างๆ ในสังคมร่วมมือกันปฏิบัติงานโดยมีภาครัฐเป็นผู้ส่งเสริม

0.4 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยมีข้อจำกัดสำคัญประการหนึ่งคือกำลังคนทั้งภาครัฐและภาคเอกชน มีจำนวนไม่เพียงพอและมีคุณภาพไม่เหมาะสมกับงาน ทั้งนี้เพราะความต้องการสูงกว่าจำนวนที่ผลิตเพิ่มขึ้นได้ และยังมีปัญหา "สมองไหล" ด้วย มาตรการต่างๆ ที่รัฐได้ริเริ่มมุ่งแก้ไขการขาดแคลนกำลังคนเชิงปริมาณ แต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะผู้เรียนไม่ค่อยสนใจอาชีพนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี ขาดแคลนครู/อาจารย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และจำนวนสถาบันการศึกษาสายนี้เพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องการการลงทุนสูง ขณะเดียวกันยังไม่ค่อยมีมาตรการที่จะช่วยยกระดับคุณภาพของบัณฑิตสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากผู้สำเร็จมัธยมคุณภาพไม่ดี อาจารย์เก่งมีจำนวนน้อย เครื่องมือ/ห้องปฏิบัติการไม่ทันสมัย และหลักสูตรไม่ได้สอนให้รู้จักหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่วนนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีที่ปฏิบัติงานอยู่ยังไม่ค่อยมีโอกาสพัฒนาคุณภาพ เพราะขาดกลไกช่วยพัฒนา และขาดผู้เป็นแบบอย่าง (role model) ที่จะกระตุ้นให้พัฒนาคุณภาพ นอกจากนี้การเร่งเพิ่มการผลิตให้ได้กำลังคนเพียงพอ ก็จะส่งผลให้คุณภาพด้อยลง ระบบราชการที่ไม่เกื้อหนุนการปฏิบัติงานของข้าราชการสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสาเหตุสำคัญยิ่งที่ก่อให้เกิดความขาดแคลนทั้งจำนวนและคุณภาพของกำลังคนของชาติ

0.5 ระบบราชการไทยประสบปัญหาในการเกื้อหนุนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบราชการไม่เอื้อต่อการปฏิบัติงานของข้าราชการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากการวิเคราะห์พบว่ามีสาเหตุหลัก 4 ประการ คือ (ก) กฎระเบียบราชการมุ่งควบคุมมากกว่าส่งเสริมงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ข) ข้าราชการไม่ก้าวหน้าในสายอาชีพวิชาการเท่าที่ควร และไม่ภูมิใจในอาชีพของตน (ค) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ไม่เข้มแข็งพอ และ (ง) การดำเนินนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ต่อเนื่อง และไม่สามารถแก้ไขอุปสรรคต่างๆ รัฐได้ริเริ่มการแก้ไขบางประการ เช่น (ก) การปฏิรูปกฎระเบียบให้ข้าราชการระดับ

กลางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเลื่อนระดับได้สะดวกขึ้น (ข) จัดตั้งและปรับปรุงองค์กรบางองค์กรให้มีความอิสระมากขึ้น (ค) เพิ่มการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา และ (ง) จัดทำแผนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ และได้กำหนดให้พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) แม้ความพยายามเหล่านี้ช่วยผ่อนคลายนโยบายได้บ้าง แต่ก็ยังไม่สามารถเร่งรัดการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดได้

- 0.6 เอกชนไทยมีส่วนช่วยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีค่อนข้างน้อย เพราะสาเหตุหลัก 5 ประการ คือ (ก) เอกชนไทยสามารถพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ (ข) เอกชนไทยไม่ยอมลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (ค) เอกชนไทยไม่ฝึกอบรมและไม่ถ่ายทอดเทคโนโลยี (ง) เอกชนไทยไม่ทำธุรกิจการตรวจวิเคราะห์ทางเทคนิค (จ) เอกชนไทยมีโอกาสมำทำธุรกิจอื่นๆ นอกเหนือจากเหตุผลอื่นๆ แล้ว การขาดกำลังคน และการขาดการส่งเสริมอย่างเพียงพอจากภาครัฐ เป็นเหตุสำคัญที่เอกชนไทยไม่ค่อยอยากร่วมพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ ทั้งที่ทุกประเทศที่สามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนได้ดี ต้องมีภาคเอกชนร่วมช่วยหรือร่วมมือกับภาครัฐในการผลักดันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- 0.7 เนื่องจากอุปสรรคขัดขวางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติมีสาเหตุมากมาย การแก้ไขแต่ละสาเหตุจะไม่ทันกาล ดังนั้นการปฏิรูประบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐ จะต้องอาศัยวิสัยทัศน์ “อาชีวศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวไกล” ทำให้อาชีวศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐและของเอกชนดี และเป็นที่ต้องการ เพื่อรักษาค้นเดิมและชักจูงคนใหม่ให้เข้ามาในอาชีวศึกษา การปฏิรูประบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐจึงต้องอาศัยแนวทางต่างๆ 9 แนวทางดังนี้

- เพื่อส่งเสริมให้ภาครัฐมีผลงานที่มีคุณค่า:

- แนวทางที่หนึ่ง: ระบบราชการไร้ขอบเขต (borderless)
- แนวทางที่สอง: พันธมิตร (strategic alliance)
- แนวทางที่สาม: อาชีวศึกษา “มีคุณค่า-น่าภูมิใจ”
- แนวทางที่สี่: เอเยนซี

- เพื่อส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีผลงานที่มีคุณค่า:
 - แนวทางที่ห้า: รัฐจ้างผู้อื่นทำงาน (outsourcing)
 - แนวทางที่หก: โครงการขนาดใหญ่ (mega projects)
 - แนวทางที่เจ็ด: การส่งเสริมการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- เพื่อความต่อเนื่องของการปฏิรูปและนโยบาย
 - แนวทางที่แปด: ที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - แนวทางที่เก้า: การติดตามประเมินผลการปฏิรูป

0.8 วิธีการที่นำแนวทางปฏิรูประบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้ง 9 แนวทาง ไปสู่การปฏิบัติจะต้องประกอบด้วย (ก) สร้างสิ่งจูงใจให้หน่วยราชการ และข้าราชการสนใจและร่วมมือในการปฏิรูปฯ (ข) จัดให้มีคณะกรรมการ ปฏิรูประบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำหน้าที่ประสานงานและ ประเมินผลการปฏิรูปฯ (ค) กระตุ้นให้หน่วยราชการต่างๆ เสนอโครงการ ปฏิรูปตามแนวทางการสร้างพันธมิตร หรือการจ้างผู้อื่นทำงาน หรือการปรับ สถานภาพเป็นเอเยนซี (ง) การปรับแก้กฎระเบียบโดย ก.พ. และสำนักงาน ประมาณ ให้สอดคล้องกับแนวทางที่จะให้เป็นระบบราชการไร้ขอบเขต และ แนวทางทำให้อาชีพราชการ “มีคุณค่า-น่าภูมิใจ” และ (จ) การสร้างกลไก ใหม่ๆ โดยกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ตามแนวทาง สร้างงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโครงการขนาดใหญ่ การส่งเสริมการ ลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการตั้งคณะที่ปรึกษาด้านวิทยา ศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติ การดำเนินการตามวิธีการเหล่านี้ต้อง พิจารณาเงื่อนไขต่างๆ และมีกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสม

0.9 แนวทางและวิธีดำเนินการปฏิรูประบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรนำไปสู่ความคาดหวังหลายประการ คือ (ก) ระบบราชการสามารถสร้าง ผลงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณค่า (ข) ภาคเอกชนโดยการเกื้อ หนุนของภาครัฐ สามารถมีส่วนร่วมในการพัฒนาและใช้วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์อย่างจริงจัง (ค) นักวิทยาศาสตร์และนัก เทคโนโลยีไทยมีอาชีพและฐานะดีขึ้น (ง) สมาคมวิชาการ/วิชาชีพเข้มแข็งและ ช่วยงานของรัฐได้ และ (จ) สังคมไทยเป็นสังคมวิทยาศาสตร์มากขึ้น นอก จากนี้แนวทางปฏิรูปฯ ยังจะสามารถรองรับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-

2544) ดังนั้นการประเมินผลการปฏิรูปฯ ควรอาศัยตัวบ่งชี้ที่วัดผลลัพธ์หรือความคาดหวังในด้านต่างๆ ได้ครบถ้วน

- 0.10 การปฏิรูประบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถเริ่มต้นขึ้นได้ในหลายหน่วยงาน ในเวลาเดียวกัน แต่ละหน่วยงานต้องเริ่มโดยกำหนดให้ผู้บริการระดับสูงรับผิดชอบนำเสนอโครงการปฏิรูปฯ กำหนดเป้าหมายของการปฏิรูปฯ เฉพาะหน่วยงาน เลือกแนวทางปฏิรูปฯ ที่ได้เสนอไว้มาใช้ในการดำเนินโครงการ โครงการตัวอย่างที่ได้นำเสนอมีตั้งแต่การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ไปจนถึงการส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงการตัวอย่างเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าแนวทางต่างๆ ที่ได้นำเสนอเป็นแนวทางที่จะใช้ปฏิบัติได้อย่างจริงจัง และจะก่อให้เกิดผลสำเร็จแก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 1

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหลักทรัพย์ทางปัญญาของชาติ

1.1 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่แตกต่างกันแต่เกี่ยวพันกัน

วิทยาศาสตร์คือความรู้หลายสาขาวิชาการที่เป็นสากลและเป็นวิทยาการที่เปิดเผยประกอบด้วยข้อมูล กฎเกณฑ์ และทฤษฎีที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ในโลกตั้งแต่ดวงดาวถึงดีเอ็นเอ การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ให้เกิดประโยชน์นำไปสู่การสร้างเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้และกรรมวิธีการผลิตสิ่งต่างๆ กลายเป็นเทคโนโลยีที่ผู้ประดิษฐ์คิดค้นสามารถครอบครองเป็นเจ้าของ เป็นทรัพย์สินทางปัญญา (intellectual property) สามารถจดทะเบียนสิทธิบัตร (patent) และขายสิทธิ์การใช้ได้ (licensing) ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเป็นของมีค่าและเป็นสิ่งที่ซื้อขายได้ (tradable item) จึงกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์ต่างกับเทคโนโลยี แต่การพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ต้องอาศัยความรู้หลายสาขาของวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงต้องเกี่ยวพันกัน เป็นของคู่กัน และต้องพัฒนาไปด้วยกัน

ในที่นี้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยวิทยาศาสตร์พื้นฐานหรือบริสุทธิ์ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ดาราศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (ซึ่งเป็นศาสตร์บริสุทธิ์ที่ใช้เหตุผล มีทฤษฎีและการพิสูจน์อย่างวิทยาศาสตร์) ส่วนวิทยาศาสตร์ประยุกต์นั้นรวม ชีวเคมี สรีรวิทยา จุลชีววิทยา ธรณีพันธุศาสตร์ คอมพิวเตอร์ วัสดุศาสตร์ สมุทรศาสตร์ ฯลฯ ในขณะที่เทคโนโลยีจะหมายถึงวิศวกรรมศาสตร์ การเกษตร แพทยศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการอาหาร เกษตรศาสตร์ ฯลฯ ดังนั้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะหมายถึงการเสริมสร้างขีดความสามารถในสาขาวิชาการต่างๆ ที่อยู่ในกรอบของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (บริสุทธิ์) จนถึงวิทยาศาสตร์ประยุกต์และเทคโนโลยี

1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีหลายภาพลักษณ์

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีประวัติย้อนกลับไปยาวนานในอดีตกาล ตั้งแต่มนุษย์เริ่มรู้ใช้ไฟ ทำอาวุธล่าสัตว์ พิสูจน์ว่าโลกกลม มาจนถึงการสร้างเครื่องบิน อาวุธยุทโธปกรณ์ ดาวเทียม คอมพิวเตอร์ เด็กหลอดแก้ว และเมล็ดพันธุ์ใหม่ๆ ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีส่วนสัมผัสกับมวลมนุษยทุกเพศทุกวัยในทุกวงการ ด้วย

เหตุนี้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีภาพลักษณ์ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับมุมมองของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ภาพลักษณ์เชิงบวก:

- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติอย่างก้าวกระโดด
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกำลังสำคัญในการแข่งขันในตลาดโลก
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นโครงสร้างพื้นฐานของอุตสาหกรรม

ภาพลักษณ์เชิงลบ:

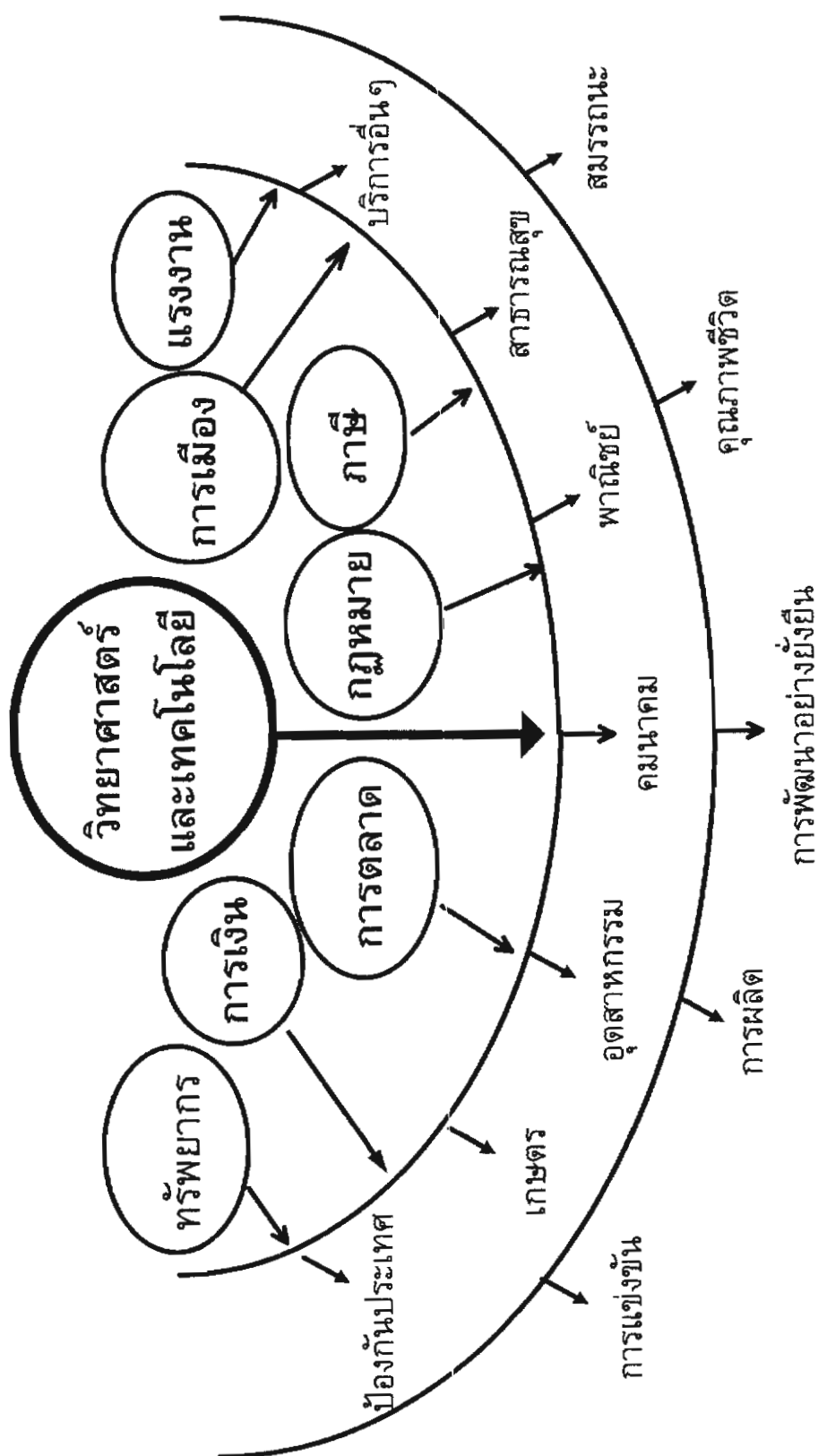
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นตัวทำลายสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดมลภาวะ
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องเข้าใจยาก และเรียนรู้ยาก
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องใช้งบประมาณมาก และมีความเสี่ยงสูง
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเหตุที่ทำให้คนตกงาน
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยเพิ่มช่องว่างระหว่างคนรวยกับคนจน

ความแตกต่างของภาพลักษณ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสาเหตุที่กลุ่มชนต่าง ๆ ของชาติมีความคาดหวังต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ให้ความสำคัญและการสนับสนุนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่เหมือนกัน บางครั้งประชาชนทั่วไปก็แยกไม่ออกว่าวิทยาศาสตร์หรือเทคโนโลยี เป็นเหตุก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือคนตกงาน ในหลายกรณีอาจจะไม่ใช้วิทยาศาสตร์ และ/หรือเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดปัญหา แต่เจตนาของผู้นำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในทางที่ไม่ถูกต้อง หรือผิดมนุษยธรรม หรือขัดต่อประเพณีนิยมที่เป็นเหตุทำให้เกิดความไม่พอใจและรังเกียจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในทางตรงกันข้าม คำว่า "ไฮเทค" ก็มักจะสื่อภาพพจน์ที่ทันสมัยและเป็นที่ยอมรับ

1.3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศ

แม้จะมีภาพลักษณ์หลากหลาย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันก็ได้ถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ เช่นเดียวกับปัจจัยอื่นๆ ของชาติ เช่น ทรัพยากรธรรมชาติ แรงงาน การเงิน การเมือง กฎหมาย และอื่นๆ (รูปที่ 1) ปัจจัยเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในลักษณะประสมประสานกันในการดำเนินภารกิจหลักต่างๆ ของชาติ นับตั้งแต่การป้องกันประเทศ การเกษตร การอุตสาหกรรม คมนาคม สาธารณสุข การพาณิชย์ การ

ปัจจัยส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ



รูปที่ 1

ศึกษา และบริการต่างๆ สำหรับประชาชน ผลการดำเนินการกิจหลักเหล่านี้ควรนำไปสู่ วัตถุประสงค์ของการพัฒนาประเทศ อันได้แก่ การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้า การพัฒนาอย่างยั่งยืน ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน และสร้างสมรรถนะของประชาชนให้พร้อมรับการปรับเปลี่ยนในอนาคต

1.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กลายเป็นหลักทรัพย์สินทางปัญญาของชาติ (National Intellectual Asset)

ด้วยเหตุที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ใช้พัฒนาประเทศตามที่กล่าวมาแล้ว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีคุณค่าเทียบได้เสมือนทรัพยากรธรรมชาติของชาติ ดังนั้นจึงอาจเรียกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า “หลักทรัพย์สินทางปัญญาของชาติ” (National Intellectual Asset) แต่หลักทรัพย์สินทางปัญญาจะแตกต่างจากทรัพยากรธรรมชาติ ตรงที่หลักทรัพย์สินทางปัญญาหรือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกิดจากปัญญาความคิดของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี และจะมีมูลค่ามากขึ้น เมื่อประเทศลงทุนสร้างสมรรถนะขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตน ประเทศที่ไม่ได้สร้างสมหลักทรัพย์สินทางปัญญาของตน ก็ต้องเสียเงินไปซื้อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาใช้ นอกจากนี้หลักทรัพย์สินทางปัญญาของชาติยังสามารถตกทอดสู่ชนรุ่นหลังได้ White Paper on Science and Technology-1995 ของญี่ปุ่นได้ระบุว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็น Intellectual Assets (ดูบทที่ 3 ข้อ 3.2)

1.5 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องอาศัยกำลังคนเป็นหลัก

เนื่องจากหลักทรัพย์สินทางปัญญาของชาติ มีกำเนิดมาจากสติปัญญา และความสามารถประดิษฐ์คิดค้นของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ ดังนั้นจำนวนนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีของชาติที่มีความสามารถจะเป็นตัวกำหนดมูลค่าหลักทรัพย์สินทางปัญญา ประเทศที่หวังจะมีกำลังคนด้านนี้เพียงพอ ก็ต้องสร้างอาชีพนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีของชาติให้มีอนาคต มิฉะนั้นจำนวนนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีที่เป็น “สมองของชาติ” จะฝ่อลง การสร้างสมหลักทรัพย์สินทางปัญญาจะลดน้อยลง

ขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะไม่เพียงพอ ในทางตรงกันข้ามประเทศที่มีนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี ประกอบอาชีพที่เจริญก้าวหน้าจะสร้างสมหลักทรัพย์ทางปัญญาได้มากและต่อเนื่อง

1.6 นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีประกอบ 3 อาชีพหลัก

นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีสาขาต่างๆ ประกอบอาชีพโดยอาศัยความรู้และความชำนาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาชีพของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีซึ่งมีอยู่ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่

(ก) การศึกษาและฝึกอบรม เป็นครูอาจารย์สอนวิชาการและฝึกอบรมความชำนาญให้แก่ผู้เรียน ทั้งในและนอกระบบการศึกษา เพื่อสร้างความรู้ความเชี่ยวชาญให้แก่เยาวชนและผู้เข้าฝึกอบรม

(ข) การวิจัยและพัฒนา เป็นนักวิจัย ค้นคว้า หาความรู้ใหม่ หรือคิดค้นสิ่งประดิษฐ์หรือกรรมวิธีใหม่ๆ สร้างนวัตกรรม สร้างความรู้และวิชาการใหม่สำหรับเผยแพร่หรือสิ่งประดิษฐ์หรือกรรมวิธีใหม่ที่น่าไปจดสิทธิบัตรได้

(ค) การบริการวิชาการด้านเทคนิค เป็นนักวิเคราะห์ สํารวจออกแบบ และถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้บริการด้านเทคนิคต่างๆ อันจะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงกรรมวิธีหรือดัดแปลงเครื่องยนต์กลไกและวิธีการต่างๆ

หลักทรัพย์ทางปัญญาของชาติจะมีมูลค่าและประโยชน์เพียงใดขึ้นอยู่กับกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติสามารถประกอบอาชีพหลักทั้ง 3 ได้ดีเพียงใด อาชีพใดจะโดดเด่นและเป็นที่ปรารถนามากย่อมผันแปรไปตามสภาวะของเศรษฐกิจและสังคมของชาติ

- ในขณะที่ประเทศต้องเร่งการผลิตสินค้า และขยายอุตสาหกรรม อาชีพของนักวิทยาศาสตร์ในด้านการศึกษาฝึกอบรม (ครู/อาจารย์) ควรจะเป็นที่ต้องการ และผู้สำเร็จการศึกษาและฝึกอบรมจะเป็นแรงงานที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมต่อไปได้
- เมื่ออุตสาหกรรมต้องผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดี ได้มาตรฐานและเข้ากับเกณฑ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และเมื่อตลาดการค้าเริ่มมีการแข่งขันกันมากขึ้น อาชีพบริการตรวจวิเคราะห์รับรองคุณภาพ และการดัดแปลงเทคโนโลยีให้เหมาะสมเพื่อช่วยลดต้นทุนหรือเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจะได้รับการสนับสนุน ในเวลาเดียวกันครู/อาจารย์ที่สามารถผลิตกำลังคนด้านบริการวิชาการจะเป็นที่ต้องการด้วย

- เมื่อการแข่งขันในตลาดการค้าเสรีทวีความรุนแรงมากขึ้น อุตสาหกรรมต้องพยายามวิ่งหน้าคู่แข่งเพื่อแย่งชิงตลาดไว้ก่อน ก็จะต้องมีสินค้าและผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่จะดึงดูดผู้บริโภค อาชีพการวิจัยและพัฒนาหรือสร้างนวัตกรรมประดิษฐ์คิดค้นใหม่ให้มากขึ้น ในขณะที่อาชีพบริการวิชาการก็จะต้องจำเป็นครู/อาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องมีความหลากหลายมากขึ้น ต้องสามารถผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่ปฏิบัติงานได้ บริการวิชาการได้ และยังต้องเป็นนักวิจัยได้

1.7 อาชีพของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีต้องมีโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุน

นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีจะสามารถประกอบอาชีพหลักทั้ง 3 ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด ต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐานภายในประเทศช่วยเกื้อหนุน โครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีประกอบอาชีพได้ดีต้องประกอบด้วย

(ก) องค์กร หน่วยงานกำหนดนโยบายและแผน สถาบันการศึกษา สถาบันวิจัยและพัฒนา ศูนย์ฝึกอบรม หน่วยงานให้ทุนสนับสนุน และศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี และพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

(ข) กฎหมาย ได้แก่ กฎหมายส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี กฎหมายส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา กฎหมายส่งเสริมการฝึกอบรมกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กฎหมายสิทธิบัตร ตลอดจนข้อตกลงความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับต่างประเทศ เป็นต้น

(ค) ข้อมูล ได้แก่ แหล่งข้อมูล ห้องสมุด ศูนย์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และข้อมูลเศรษฐกิจ ข้อมูลการค้าและข้อมูลสังคม

(ง) ทุนสนับสนุน ได้แก่ งบประมาณของรัฐและทุนของบริษัทเอกชนที่สนับสนุนการศึกษาและฝึกอบรม การวิจัยและพัฒนา และการถ่ายทอดเทคโนโลยี

(จ) การบริหาร ได้แก่ ระบบบริหารที่คล่องตัวและสนับสนุนการประกอบอาชีพของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี ช่วยการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงาน และยกย่องให้เกียรตินักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี ตลอดจนการประเมินผลงานของบุคลากร และการประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงาน

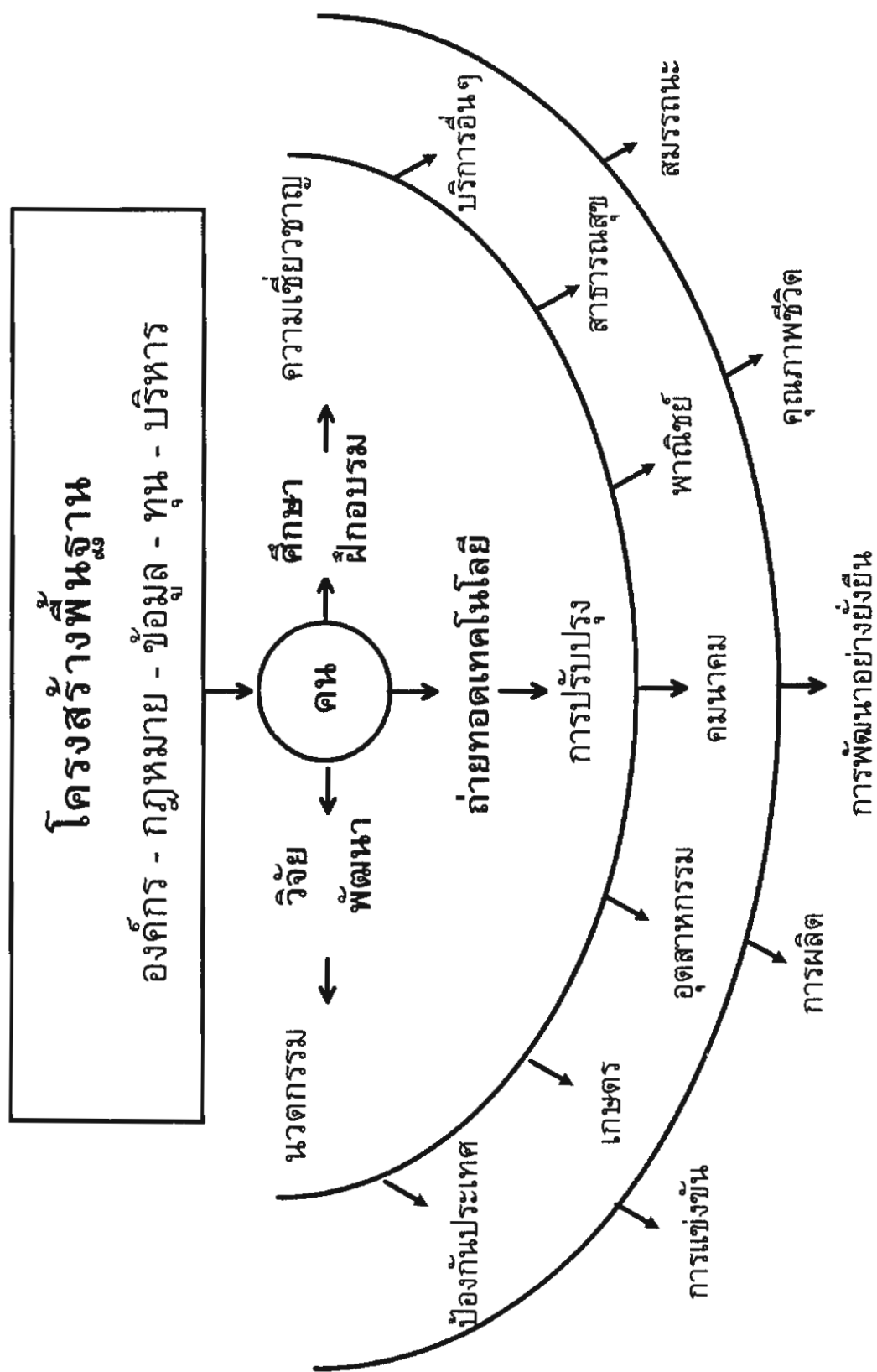
1.8 งานของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีจะต้องสอดคล้องกับนโยบายและภารกิจหลักต่างๆ ของชาติ

นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีที่มีโครงสร้างพื้นฐานเกื้อหนุนให้ประกอบอาชีพหลักทั้ง 3 แล้ว ควรจะทำงานให้สอดคล้องกับนโยบายและแผนของชาติเกี่ยวกับภารกิจหลักต่างๆ เพื่อให้ผลงานที่ได้เป็นหลักทรัพย์ทางปัญญาของชาติ อันเป็นคุณประโยชน์ต่อความเจริญก้าวหน้าของภารกิจหลักของชาติและการพัฒนาประเทศต่อไป รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพหลักของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีกับโครงสร้างพื้นฐานและภารกิจหลักต่างๆ ของชาติ จะเห็นได้ว่าการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติจะประสบผลสำเร็จ และทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลายเป็นหลักทรัพย์ทางปัญญาของชาติที่มีคุณค่า ต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน อาชีพของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี และความสอดคล้องของผลงานกับภารกิจหลักต่างๆ ของชาติ

ประเทศต่างๆ อาจจะมีนโยบายในแต่ละช่วงเวลาที่จะมุ่งส่งเสริมภารกิจหลักบางด้านของชาติ และมีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สอดคล้องและรองรับได้ เช่น ประเทศที่อุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งผลิตอาหารของโลก และมีประชากรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร ก็ควรพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านเกษตรให้มีขีดความสามารถพอที่จะนำความเจริญด้านเกษตรให้ก้าวหน้ามากขึ้น ส่วนประเทศที่มีที่ดินเพาะปลูกน้อย อาจจะต้องมี นโยบายมุ่งสินค้าอุตสาหกรรม หรือธุรกิจบริการต่างๆ (อาทิ การเงิน คมนาคม หรือ การสื่อสาร) การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็จะหันเหไปสู่อุตสาหกรรมเป้าหมาย และธุรกิจบริการที่ตลาดต้องการ ดังนั้นงานของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีของแต่ละชาติอาจจะไม่เหมือนกัน แต่ละประเทศโดดเด่นไปคนละสาขาได้

1.9 สถานภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยยังไม่เข้มแข็งเพียงพอที่จะรองรับสภาวะเศรษฐกิจของชาติ

ประเทศไทยได้เริ่มให้ความสนใจการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นเวลากว่า 50 ปีแล้ว ได้ก่อตั้งสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (พ.ศ. 2491) สภาวิจัยแห่งชาติ (พ.ศ. 2502) กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (พ.ศ. 2522) และได้เร่งรัดการพัฒนามากขึ้นโดยการก่อตั้งหน่วยงานสำคัญๆ อีกหลาย



รูปที่ 2 ภาพรวมแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

หน่วยในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2534) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (พ.ศ. 2535) และ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (พ.ศ. 2535) เป็นต้น แม้กระนั้นก็ตามสถานภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยยังไม่เข้มแข็งเพียงพอที่จะรองรับสภาวะเศรษฐกิจของชาติซึ่งเจริญอย่างรวดเร็ว อันเนื่องจากการลงทุนเพิ่มขึ้น มีดัชนีที่ยืนยันสถานภาพนี้หลายรายการ ตัวอย่างของดัชนี ได้แก่ (ตารางที่ 1-5)

- ภาคเอกชนไทยเสียเงินซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศในปี พ.ศ. 2537 ถึง 15,500 ล้านบาท ซึ่งสูงกว่างบวิจัยและพัฒนาของรัฐ (5,200 ล้านบาทในปีเดียวกัน) ถึง 3 เท่า (ไทยซื้อหลักทรัพย์ทางปัญญามากกว่าจะสร้างสมหลักทรัพย์ทางปัญญาด้วยตนเอง)
- ประเทศไทยมีนักวิจัยเฉลี่ยเพียง 2 คน ต่อประชากรหนึ่งหมื่นคน ขณะที่ประเทศคู่แข่งของไทยมีมากกว่าอย่างน้อย 10 เท่า
- กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนใหญ่อยู่ในภาครัฐ (รวม 83,000 คน) แบ่งออกเป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน มัธยม 2,000 แห่ง รวม 56,000 คน อาจารย์ระดับอุดมศึกษาราว 30 แห่ง รวม 15,000 คน และข้าราชการในกระทรวงต่างๆ 12,000 คน ใน 20 กรม กำลังคนเหล่านี้มีแนวโน้มจะลดจำนวนลง และมีคุณภาพด้อยลง เพราะไม่ภาคภูมิใจในอาชีพของตนในระบบราชการ
- การผลิตกำลังคนระดับปริญญาตรีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่ำกว่าความต้องการ (ของเอกชนเป็นส่วนใหญ่) ร้อยละ 20 ต่อปี เพราะเยาวชนไทยชอบเรียนสาขาวิชาต่างๆ และมุ่งอาชีพที่สบายกว่าและรายได้ดีกว่า อาชีพนักวิทยาศาสตร์หรือนักเทคโนโลยี

1.10 ปัญหาหลักที่เหนี่ยวรั้งการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย

แม้จะมีการเร่งรัดการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมานานแล้วก็ตาม ข้อมูลและความเห็นต่างๆ ของบุคคลในหลายวงการของสังคมยังบ่งชี้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยยังไม่เข้มแข็ง ไม่เจริญก้าวหน้าพอที่จะเป็นปัจจัยที่จะนำการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เพียงมีส่วนช่วยสนับสนุนบ้างเท่านั้น ในขณะที่เศรษฐกิจไทยเติบโตโดยการลงทุนจากต่างประเทศและการขยายฐานอุตสาหกรรมของไทย ปัญหาหลักที่จำกัดหรือ

ตารางที่ 1 ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

ก. ดัชนีทรัพยากรป้อนเข้า (Input Indicators)			
ก.1	งบประมาณวิจัยและพัฒนา: รัฐบาล	3,446 ล้านบาท	(2534)
	เอกชน	481 ล้านบาท	(2534)
ก.2	ค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4,129 ล้านบาท	(2532)
ก.3	กำลังคนวิจัยและพัฒนา	15,721 คน	(2534)
ก.4	ทุนการศึกษา (ปริญญาตรี-โท-เอก):		
	กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ	2,088 ทุน	(2533-2542)
	ทบวงมหาวิทยาลัย	296 ทุน	(2533-2535)
	สำนักงาน ก.พ.	282 ทุน	(2533-2538)
	โครงการ พสวท	2,007 คน	(2528-2537)
ข. ดัชนีผลลัพธ์ (Output Indicators)			
ข.1	จำนวนการออกสิทธิบัตรให้คนไทย	844 ราย	(2524-2536)
ข.2	บทความตีพิมพ์ในวารสารมาตรฐานสากล	589 เรื่อง	(2533-2536)
ค. ดัชนีกิจกรรม (Activity Indicators)			
ค.1	การวิเคราะห์ ทดสอบและสอบเทียบ เครื่องมือ	49,018 รายการ	(2531-2535)
ค.2	ห้องสมุดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	119 แห่ง	(2531-2535)

(ที่มา: สำนักนโยบายและวางแผน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม)

ตารางที่ 2 งบวิจัยและพัฒนาในภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ พ.ศ. 2535-2538

หน่วย: ล้านบาท

ส่วนราชการ	2535	2536	2537	2538
สำนักนายกรัฐมนตรี	9.18	106.43	171.03	120.30
กลาโหม	-	101.74	131.49	113.31
เกษตร	1,904.95	2,368.41	2,490.60	2,782.58
คมนาคม	0.17	0.03	-	-
พาณิชย์	1.50	1.50	8.19	2.00
มหาดไทย	37.90	65.76	22.35	44.42
ยุติธรรม	-	0.35	0.14	0.40
ศึกษาธิการ	159.36	180.64	197.80	204.94
สาธารณสุข	50.17	69.79	82.73	80.19
อุตสาหกรรม	2.55	3.76	5.47	9.68
วิทยาศาสตร์	448.07	540.85	679.82	829.69
ทบวงฯ	519.18	655.35	1244.55	1280.92
แรงงาน	8.10	9.73	9.90	10.14
หน่วยงานอื่นๆ	-	4.40	0.14	-
รัฐวิสาหกิจ	113.24	143.00	134.22	150.79
ทุนหมุนเวียน	1,240.00	60.00	60.00	60.00
รวม	4494.48	4313.83	5238.23	5729.30
ร้อยละของงบทั้งหมด	0.98	0.77	0.84	0.80

ที่มา: สำนักนโยบายและสารสนเทศการงบประมาณ สำนักงบประมาณ กรกฎาคม 2537

**ตารางที่ 3 จำนวนสิ่งตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติจากมหาวิทยาลัยของรัฐระหว่าง
พ.ศ. 2528-2537**

สาขาวิชา	จำนวนเรื่อง
แพทยศาสตร์	2,983
วิทยาศาสตร์	1,429
เกษตรศาสตร์	357
วิศวกรรมศาสตร์	124
สังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์	384
รวม	5,884

ที่มา: พิณทิพ รื่นวงษา (2538) การวิเคราะห์สิ่งตีพิมพ์ของอาจารย์ มหาวิทยาลัยของรัฐในประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2528-2537 (รายงานเสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย)

ตารางที่ 4 กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระยะแผนฯ ที่ 8

	2540		2544	
	สำเร็จการศึกษา	ต้องการ	สำเร็จการศึกษา	ต้องการ
ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม	124,930	65,000	124,934	88,400
วิศวกรรมศาสตร์:				
ปริญญาตรี	14,393	18,330	17,158	27,080
โท-เอก	776	(776)	949	(949)
วิทยาศาสตร์:				
ปริญญาตรี	4,200	9,800	6,140	12,500
โท-เอก	1,064	(1,064)	1,338	(1,338)

ตัวเลขในวงเล็บ = จำนวนผู้เข้าตลาดแรงงาน

ที่มา: สำนักนโยบายและแผน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

**ตารางที่ 5 ความต้องการครู/อาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระยะ
แผนฯ ที่ 8**

ระดับ	จำนวนเพิ่มต่อปี	จำนวนเพิ่มใน 5 ปี
1. อุดมศึกษา:		
วิศวกรรมศาสตร์	700	3,500
วิทยาศาสตร์	650	3,250
2. อาชีวศึกษา	350	1,750
3. มัธยมศึกษา	1,200	6,000
4. ประถมศึกษา	1,500	7,500

ที่มา: สำนักนโยบายและแผน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (1,2)
กระทรวงศึกษาธิการ (3,4)

เหนียวรั้งหรือขัดขวางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจจัดแบ่งออกเป็นประการต่าง ๆ ดังนี้

- (ก) กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยมีจำนวนจำกัดและคุณภาพของกำลังคนยังไม่เหมาะสม

ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนก็ขาดกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ จนเกิดเป็นข้อจำกัดอย่างรุนแรงทั้งด้านการผลิต การวิเคราะห์ การวิจัยและพัฒนา ตลอดจนการให้การศึกษา/ฝึกอบรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังเกิดการแย่งชิงกำลังคน เกิดปัญหา “สมองไหล” จากภาครัฐสู่ภาคเอกชน และจากบริษัทไทยสู่บริษัทข้ามชาติ การขาดกำลังคนยังทำให้มีความจำเป็นต้องเร่งรัดการผลิตกำลังคน ซึ่งมีผลให้กำลังคนรุ่นใหม่มีคุณภาพต่ำลง ทั้งหมดนี้จะเป็นภัยต่ออนาคตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย

- (ข) ระบบราชการไม่เกื้อหนุนการปฏิบัติงานของข้าราชการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากการสร้างสมมาเป็นเวลานาน หน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐจึงมีกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนใหญ่ของชาติ แต่ข้าราชการเหล่านี้ไม่ค่อยมีความภาคภูมิใจในการปฏิบัติหน้าที่เป็นนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีในส่วนราชการ เพราะกฎระเบียบต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคและคำตอบแทนที่ไม่จูงใจให้ทำงานหนัก ทำให้อาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในราชการก้าวหน้าช้ากว่าด้านบริหาร ผลงานไม่เด่นชัด และไม่ค่อยได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ และไม่เป็นที่ยอมรับ

- (ค) ภาคเอกชนไทยไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคเอกชนได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการลงทุนในการผลิตมากขึ้น และฐานการผลิตขยายกว้างขวางขึ้น เพื่อความรวดเร็วทันโอกาส และลดความเสี่ยง ภาคเอกชนไทยจึงซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาใช้ ไม่สนใจพัฒนาเทคโนโลยีของตนเอง ภาคเอกชนจึงขาดความร่วมมือกับภาครัฐ เป็นเหตุให้เทคโนโลยีของภาครัฐไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์เท่าที่ควร การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติค่อนข้างจะไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ความคล่องตัวของภาคเอกชนก็ไม่ได้เอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ

(ง) การดำเนินนโยบายของชาติขาดความต่อเนื่อง

โดยเหตุที่เมืองไทยมีการเปลี่ยนแปลงผู้นำของรัฐบาลและผู้บริหารระดับสูงในกระทรวงต่างๆ บ่อยครั้ง ความมุ่งมั่นทางการเมืองที่จะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงปรับเปลี่ยนไปด้วย ทำให้การดำเนินนโยบายระดับชาติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติไม่ต่อเนื่อง การจัดสรรงบประมาณของชาติให้แก่หน่วยงานหรือโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงไม่ต่อเนื่องเต็มที่ ภาคเอกชนก็ไม่มั่นใจที่จะลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจำเป็นต้องเป็นการลงทุนระยะยาว

ตารางที่ 6 แสดงการจัดอันดับความสำคัญของสาเหตุต่างๆ ที่เป็นบ่อเกิดของปัญหาหลักทั้ง 4 ที่กล่าวมาข้างต้น

ตารางที่ 6 การจัดอันดับความสำคัญของสาเหตุต่างๆ จากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร และการยืนยันจากการประชุมกลุ่มหารือ ประชุมระดมความคิด และ Steering Committee (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค, ง, จ และ ช)

ก. ปัญหากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาเหตุ	ผู้บริหาร (29ท่าน)	กลุ่ม หารือ	ระดม ความคิด	Steering Comm.
ขาดแคลนทั้งจำนวนและคุณภาพ	25	●	◇	△
ไม่มีกลไกนำเข้ากำลังคนจากต่างประเทศ	8	●	◇	
“สมองไหล”	6	●	◇	
ขาดวัฒนธรรมการทำงาน/ขาดความคิดริเริ่ม/บุกเบิก/ ภาษาอังกฤษอ่อน	6	●	◇	
ภาพพจน์ราชการ/ว&ท/ไม่จูงใจคนรุ่นใหม่	2	●		
การผลิตกำลังคนไม่ทันใช้:	(19)			
ขาดการปฏิรูปการศึกษา	6		◇	△
ขาดครู/อาจารย์ที่เก่ง/ทุ่มเท	6	●	◇	
นักเรียนด้อยคุณภาพ	3		◇	
ขาดห้องปฏิบัติการ/เครื่องมือ	2		◇	

ข. ปัญหาระบบราชการไม่เกื้อหนุนต่อการปฏิบัติงานของข้าราชการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาเหตุ	ผู้บริหาร (29ท่าน)	กลุ่ม หารือ	ระดับ ความคิด	Steering Comm.
ขาดการประสานงาน: รัฐ-รัฐ/รัฐ-เอกชน/ รัฐ-ต่างประเทศ	28	●	◇	△
เงินเดือนน้อย/ไม่ค่อยมีเกียรติ/ติดเพดานขึ้น	24	●	◇	△
การประเมินผล (ของ ก.พ.) ไม่จริงจัง/ไม่ยืดหยุ่น/ไม่น่า พอใจ	24	●	◇	△
ระบบบริหารไม่คล่องตัว/อ่อนแอ/ไม่มีประสิทธิภาพ/ ไม่ เหมาะสม	24	●	◇	△
ก.พ. ไม่ปฏิรูประบบบริหาร/ไม่คล่องตัว/ไม่กระจาย อำนาจ	22	●	◇	
บุคลากรไม่ค่อยได้รับการพัฒนาขีดความสามารถ	18	●	◇	△
อยากให้เป็นที่ราชการหรือเอเยนซี	17	●	◇	△
ความก้าวหน้าในอาชีพวิชาการ (career path) ไม่ชัดเจน/ ไม่มี fast tracking	16	●	◇	△
กฎระเบียบล้าสมัย/ยุ่งยาก/ไม่ชัดเจน/มีข้อจำกัด/ ควบคุมอัตรา	16	●	◇	
งบประมาณตั้งล่วงหน้านาน/ไม่พอ/ไม่คล่องตัว	9	●		
การขาดการประสาน: แผน-เงิน-คน	7	●		△
อยากให้แยกสายวิชาการออกจากสายบริหาร	7			
อยากให้องค์กรเล็ก/ลดขั้นตอนบริหาร	7			△
ข้อมูลสารสนเทศไม่พร้อม	7	●		

ค. ปัญหาเอกชนไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาเหตุ	ผู้บริหาร (29ท่าน)	กลุ่ม หารือ	ระดับ ความคิด	Steering Comm.
รัฐไม่ค่อยได้จัดจ้างงาน ว&ท/รัฐยังเป็นผู้ทำ/ไม่เป็น ผู้สนับสนุน	22	●	◇	△
เอกชนไม่ค่อยได้รับการส่งเสริมให้ถ่ายทอด เทคโนโลยี/ฝึกอบรม	9		◇	△
สมาคมวิชาการไม่เข้มแข็งพอที่จะช่วยฝึกอบรม/ถ่ายทอด เทคโนโลยี	9	●	◇	△
สิทธิประโยชน์ด้านภาษีไม่จูงใจเอกชนทำวิจัยและ พัฒนา	7	●	◇	△
เอกชนต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ/ไม่สร้าง เทคโนโลยีของตนเอง	5		◇	△
รัฐไม่ใช้ประโยชน์โครงการขนาดใหญ่	4		◇	△
ไม่มีห้องปฏิบัติการกลางให้เอกชนเช่า/ขาดอุทยาน วิทยาศาสตร์	2			△
ไม่มี ก.ร.อ.ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	●	◇	

จ. ปัญหานโยบายไม่ต่อเนื่อง/ปฏิรูปยาก

สาเหตุ	ผู้บริหาร (29ท่าน)	กลุ่ม หารือ	ระดับ ความคิด	Steering Comm.
ขาดสิ่งจูงใจให้ปฏิรูป	12		◇	△
นโยบายไม่ต่อเนื่อง/ขาดการดูแล/ขาดวิสัยทัศน์	12		◇	△
การเมืองไม่เอื้อ/นักการเมืองไม่สนใจ ว&ท	11	●	◇	△
กระทรวงวิทย์ฯ ไม่เป็นที่ยอมรับ/แผนวิทย์ยังไม่เป็น ที่รู้จักกว้างขวาง	9			△
คนไทยไม่คิดเป็นวิทยาศาสตร์	4	●	◇	
ขาดกลไกใช้ ว&ท เป็นหลักในแผนพัฒนา	3	●		
การปฏิรูปต้องมีหน่วยงานรับผิดชอบ/ต้องกล้าทำ/ ต้องใช้เวลา	3		◇	△
ภูมิปัญญาท้องถิ่นถูกละเลย	3			
ขาดการกระจายสู่ภูมิภาค	3		◇	△

1.11 แนวโน้มของระบบราชการไทยโดยรวม

เนื่องจากกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนใหญ่ยังอยู่ในระบบราชการ ดังนั้นแนวโน้มของระบบราชการไทยโดยรวม จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการสร้างสมหลักทรัพยากรทางปัญญาของชาติ แนวโน้มของระบบราชการไทยที่สำคัญ ได้แก่

- (ก) การจำกัดการเพิ่มจำนวนข้าราชการและหน่วยงานราชการ เพื่อลดสัดส่วนงบประมาณที่ใช้เป็นเงินเดือนและค่าตอบแทนอื่นๆ ของข้าราชการ รัฐต้องใช้งบประมาณสูงถึงร้อยละ 37.87 ของงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2538 สำหรับข้าราชการพลเรือนประมาณ 1.2 ล้านคนทั่วประเทศ
- (ข) ระบบราชการไทยให้ผลประโยชน์ตอบแทนแก่ข้าราชการบริหารระดับสูงในอัตราที่ดีกว่าและมากกว่าข้าราชการฝ่ายวิชาการ ซึ่งสวนทางกับนโยบายของรัฐที่ต้องการแก้ไขปัญหา “สมองไหล”
- (ค) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) และวิสัยทัศน์เศรษฐกิจและสังคมไทย (นาทศน์ 9 ประการ สู่ปี พ.ศ. 2563) ไม่ได้เน้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือหลักทรัพยากรทางปัญญาของชาติเท่าที่ควร (ดูภาคผนวก ก)
- (ง) การประสานงาน “แผน-เงิน-คน” ของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไม่ราบรื่น
- (จ) การปฏิบัติหน้าที่ของข้าราชการระดับกลางและระดับล่างไม่มีประสิทธิภาพและไม่สอดคล้องกับการดำเนินนโยบายจากระดับสูง

1.12 สรุปบทที่ 1

การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของไทยจะก้าวกระโดดได้ต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นหลักทรัพยากรทางปัญญาของชาติ แต่ความพยายามที่จะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยที่ผ่านมาได้ผลไม่น่าพอใจ และไม่ทันกับความเจริญทางเศรษฐกิจของชาติ ทั้งนี้มีปัญหามากประการดังนี้ (ก) กำลังคนไม่พอและขาดคุณภาพ (ข) ระบบราชการไม่เหมาะสมกับงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ค) ภาคเอกชนไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ (ง) การดำเนินนโยบายของชาติไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้แนวโน้มในอนาคตไทยยังจะไม่มุ่งมั่นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่าง

จริงจัง ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยจะไม่มีพลังพอที่จะช่วยให้เศรษฐกิจไทยก้าวกระโดดให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่

บทที่ 2

ไทยจะสูญเสียโอกาสหลายด้านหากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่เข้มแข็งต่อไป

2.1 ในอนาคตไทยจะได้รับความเสียหาย 4 ด้านหลัก ถ้าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่เข้มแข็งต่อไป

เนื่องจากประเทศไทยในอดีตและปัจจุบันยังมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับดี เพราะยังมีทรัพยากรธรรมชาติและแรงงานราคาถูกอยู่เพียงพอ ไทยจึงไม่ค่อยได้ให้ความสนใจพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตน ปล่อยให้สาเหตุต่างๆ (ตารางที่ 6) สะสมจนเป็นอุปสรรคขัดขวางความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่สถานการณ์เริ่มเปลี่ยนแปลงไปมาก ทรัพยากรธรรมชาติได้ลดลงไปมาก แรงงานไทยมีราคาสูงขึ้น ชีตความสามารถของไทยในการแข่งขันในตลาดโลกเริ่มลดลง ดังนั้นจึงมีผู้คาดการณ์ว่าถ้าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยยังไม่เข้มแข็ง ไทยจะประสบปัญหาหลายด้าน ในบทนี้จะวิเคราะห์โอกาสที่ไทยจะสูญเสียไป 4 ด้านดังนี้

- การค้าและเศรษฐกิจ (ข้อ 2.2 - ข้อ 2.5)
- คุณภาพชีวิตของคนไทย (ข้อ 2.6 - ข้อ 2.7)
- ฐานะของไทยในสังคมโลก (ข้อ 2.8 - ข้อ 2.9)
- กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ข้อ 2.10 - ข้อ 2.12)

2.2 กติกาใหม่ๆ ในตลาดค้าเสรีของโลกจะลดโอกาสส่งออกของสินค้าไทยและทำให้ไทยไม่สามารถปกป้องตลาดภายในประเทศ

กติกาการค้าขายในตลาดโลกได้ปรับเปลี่ยนอย่างมากในระยะนี้องค์การค้าโลก (World Trade Organization) ได้วางแนวทางลดการอุดหนุนของรัฐในการผลิตสินค้าสหพันธ์ยุโรป (European Union) ได้กำหนดมาตรการเกี่ยวกับมาตรฐานและคุณภาพผลิตภัณฑ์และการผลิต (ISO 9,000 series) และการรักษาสิ่งแวดล้อม (ISO 14,000) ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area) กำหนดให้ลดกำแพงภาษีเงื่อนไขต่างๆ เหล่านี้จะมีผลบังคับใช้มากขึ้นทุกวัน การแข่งขันในตลาดที่เปิดกว้างจะสร้าง

ความได้เปรียบให้แก่สินค้าที่มีคุณภาพและไม่สร้างมลพิษ หากประเทศไทยไม่สามารถมีกลไกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่คล่องตัวและรวดเร็วในการตรวจรับรองมาตรฐานและคุณภาพผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตสินค้าไทย ไทยอาจจะสูญเสียตลาดโลกที่สินค้าไทยเคยครอบครอง แม้อุตสาหกรรมภายในประเทศที่เคียรักษาไว้ด้วยกำแพงภาษีจะมีสินค้าต่างประเทศเข้ามาแข่งขัน เศรษฐกิจไทยที่ต้องพึ่งพาการส่งออกจะได้รับผลกระทบรุนแรง เพราะโอกาสส่งออกสินค้าไทยจะลดน้อยลง และโอกาสปกป้องตลาดภายในประเทศให้แก่สินค้าไทยจะลดน้อยลง อัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจไทยคงจะลดลง ถ้าไทยไม่มีขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาคุณภาพสินค้า และแก้ไขข้อเสียเปรียบต่างๆ ในตลาดเสรี ผลกระทบทางเศรษฐกิจจะตกไปถึงผู้ใช้แรงงานและชาวไร่ชาวนาของไทย

2.3 อุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีสูงจะไม่ย้ายฐานการผลิตมาประเทศไทย

เนื่องจากศตวรรษที่ 21 จะเป็นศตวรรษของเอเชีย อุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูงจะโยกย้ายฐานการผลิตมาในตลาดเอเชีย หรือโยกย้ายจากประเทศที่มีค่าสมองสูงมาสู่ประเทศที่มีค่าสมองต่ำ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมคมนาคม อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพต่างๆ จะมีแนวโน้มมาลงทุนสร้างฐานผลิตในเอเชีย หากประเทศไทยมีขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดีกว่าประเทศเพื่อนบ้านในเอเชีย ก็อาจจะไม่ดึงดูดให้อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสูงเลือกที่จะมาตั้งฐานการผลิต หรือตั้งศูนย์การวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย นับว่าจะเป็นการสูญเสียโอกาสที่จะผลิตสินค้าที่มีมูลค่าสูง ขณะนี้ไทยสู้สิงคโปร์และมาเลเซียไม่ได้ในเรื่องนี้ ในอนาคตไทยอาจจะต้องแข่งกับอินโดนีเซีย จีน และเวียดนาม (ซึ่งต่างก็มีทรัพยากรและแรงงานมากกว่าไทย) ในการดึงดูดอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสูงเข้ามาตั้งฐานผลิตและวิจัยในประเทศ ถ้าไทยไม่มีกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพในจำนวนที่มากพอ โอกาสที่จะชักนำอุตสาหกรรมเหล่านี้เข้ามาดำเนินการในประเทศไทยจะยากขึ้น

2.4 ไทยจะสูญเสียโอกาสที่จะได้รับเทคโนโลยีจากโครงการขนาดใหญ่ (mega project)

ทุกประเทศที่ต้องการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องอาศัยการรับวิทยาศาสตร์และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นกลยุทธ์หลักอย่างหนึ่ง แต่เงื่อนไขที่จะกระตุ้นให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของแต่ละประเทศ ในยุคที่ประเทศมหาอำนาจต้องการความร่วมมือจากประเทศพันธมิตรก็จะเปิดโอกาสถ่ายทอดเทคโนโลยีให้บ้าง แต่ยุคสมัยดังกล่าวได้ผ่านพ้นไปแล้ว ในปัจจุบันนี้การลงทุนข้ามชาติและการค้าระหว่างประเทศจะโดดเด่นกว่าการเมืองระหว่างประเทศ ประเทศไทยมีภาวะเศรษฐกิจที่จะดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ ประกอบกับไทยก็เริ่มลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ๆ เช่น ดาวเทียม โทรคมนาคม โทรศัพท์ ไฟฟ้า ทางด่วน รถไฟฟ้า ท่าเรือ น้ำลึก และสนามบินนานาชาติ โครงการขนาดใหญ่แต่ละโครงการมีมูลค่าหลายพันหลายหมื่นล้านบาท บริษัทต่างประเทศจะเข้ามาแย่งชิงสัมปทานเพื่อดำเนินโครงการขนาดใหญ่ๆ ที่ภาครัฐมีอำนาจชี้ขาด แต่ภาครัฐไม่ได้เน้นเงื่อนไขการถ่ายทอดเทคโนโลยีในโครงการขนาดใหญ่เหล่านี้ ไม่เร่งรัดให้มีการฝึกกำลังคนของไทยอย่างจริงจัง ไม่ชักชวนให้ทำวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย ทั้งนี้สาเหตุสำคัญที่ไม่สามารถทำเช่นนั้นเพราะขาดกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายในประเทศ หากสถานการณ์ยังคงเป็นเช่นนี้ต่อไป การดำเนินงานของโครงการขนาดใหญ่อาจขาดผู้มีความชำนาญในประเทศที่จะทำหน้าที่ซ่อมบำรุง คนไทยอาจจะพลาดโอกาสที่จะรับถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ในโครงการขนาดใหญ่ ในอนาคตคนไทยคงไม่สามารถทำโครงการขนาดใหญ่อื่นๆ ด้วยตนเองโดยไม่พึ่งพาเทคโนโลยีของบริษัทข้ามชาติ

2.5 ไทยจะไม่สามารถลดค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

หากระบบวิจัยและพัฒนาของชาติยังไม่เข้มแข็งและไม่มีประสิทธิภาพ ภาคอุตสาหกรรมจะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นหลัก ไทยจะต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศอย่างต่อเนื่องและเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูง ไทยนำเข้าเครื่องจักรและสินค้าประเภททุนเพิ่มจาก 105,916 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2530 เป็น 501,086 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2536 หรือเพิ่มขึ้นเกือบ 5 เท่าตัว ไทยเสียค่าธรรมเนียมการนำเข้าเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นจาก 2,383 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2530 เป็น 14,245 ล้านบาท ในปี พ.ศ.

2536 หรือเกือบ 6 เท่าตัว แนวโน้มการจ่ายค่าเทคโนโลยีและสินค้าทุนจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ตลาดที่ไทยยังมีการลงทุนจากต่างประเทศสูง และภาคการผลิตของไทยเองขยายตัวอย่างรวดเร็ว ถ้าไทยยังไม่เริ่มสร้างผลงานวิจัยและพัฒนาของตนเอง เพราะถือว่าซื้อเทคโนโลยีมาใช้ทันใจกว่า ไทยจะไม่มีโอกาสแก้ไขปัญหาคาดจุลด้านเทคโนโลยี ซึ่งจะสะสมจนกลายเป็นภัยต่อระบบเศรษฐกิจของชาติต่อไป

2.6 ไทยจะไม่สามารถพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ก้าวหน้าและเป็นประโยชน์ต่อชนรุ่นหลัง

ประเทศไทยมีประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมอันยาวนาน คนไทยมีอารยธรรม มีภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาพื้นบ้านเกี่ยวกับอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และศิลปวัตถุต่างๆ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะสามารถพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นเหล่านี้ให้เกิดเป็นความรู้ที่มีระบบ และเป็นกรรมวิธีที่ถูกหลักวิทยาศาสตร์และมีประสิทธิภาพ ประเทศในตะวันออกหลายประเทศได้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาอาหารหมัก สิ่งทอของชาติ ยาสมุนไพร และเครื่องใช้ในครัวเรือนของตนให้เป็นสินค้าทันสมัยที่มีคุณค่าสูงและมูลค่ามาก ดังนั้นไทยก็ควรจะใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาผ้าไหมไทย ยาสมุนไพรไทย เครื่องเงิน เครื่องถมลงยา เครื่องปั้นดินเผา สังคโลก อาหารหมักดอง เครื่องจักสาน เครื่องประดับต่างๆ วัตถุมงคลทางศาสนา และศิลปกรรมต่างๆ ให้มีกรรมวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานและคุณภาพดี แต่ถ้าไทยยังไม่เข้มแข็งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภูมิปัญญาท้องถิ่นเหล่านี้ นับวันจะค่อยๆ สูญหายไป ชนรุ่นหลังจะไม่สามารถใช้ประโยชน์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง ไทยก็จะขาดโอกาสที่จะพัฒนากรรมวิธีและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้เป็นสินค้าออกสู่ตลาดได้ในอนาคต

2.7 ไทยจะไม่สามารถประหยัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและไม่สามารถรักษาสิ่งแวดล้อม

การเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของชาติย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพราะทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ จะถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้า และกระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมแบบเข้มข้น

มักจะมีส่วนที่เป็นของเสียในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซที่ต้องปลดปล่อยออกมา ยังผลให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปมาก ด้วยความห่วงใยผลกระทบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม กลยุทธ์การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียุคใหม่จะมุ่งพัฒนากรรมวิธีและผลิตภัณฑ์ ที่ประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ ประหยัดพลังงาน ก่อให้เกิดของเสียน้อย หรือสามารถนำของเสียจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ใหม่ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือ “เทคโนโลยีสีเขียว” (green technology) ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงขึ้น โอกาสที่ไทยจะนำเทคโนโลยีสีเขียวมาใช้อย่างจริงจังจะต้องขึ้นอยู่กับขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย เพียงมีกฎหมายหลายฉบับเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอย่างเดียวจะไม่เพียงพอ ดังนั้นถ้าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยไม่เข้มแข็งจริงๆ การเลือกสรรเทคโนโลยีสีเขียวที่เหมาะสมจะทำได้ยาก ไทยอาจจะไม่สามารถพัฒนาและดัดแปลงเทคโนโลยีให้เข้ากับสถานะของประเทศ เจตนาที่จะรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ก็จะเป็นแรงดันการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ข้อขัดแย้งต่างๆ ในลักษณะนี้ที่เกิดขึ้นทุกวันนี้อาจรุนแรงขึ้นและขยายขอบเขตกว้างขวางมากขึ้น ถ้าไทยไม่มีวิธีแก้ไขที่อาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกำลังคนที่เชี่ยวชาญด้านนี้

2.8 ไทยจะติดขัดในการพัฒนากฎหมายไทยและร่วมเป็นภาคีในข้อตกลงนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นอกจากเรื่องของสิทธิมนุษยชน แรงงานเด็ก และอื่นๆ ประเทศต่างๆ ยังได้มีข้อตกลงด้านต่างๆ อีกหลายประการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น เรื่องทรัพย์สินทางปัญญา พันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ และความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น ประเทศต่างๆ รวมทั้งไทยต้องพิจารณาผลได้ผลเสียในการเข้าร่วมเป็นภาคีข้อตกลง ในกรณีของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ไทยมีข้อติดขัดที่จะให้สัตยาบัน เพราะจะต้องเปิดโอกาสให้นานาประเทศสามารถศึกษาวิจัยยาสมุนไพรไทย พืชพันธุ์และทรัพยากรชีวภาพต่างๆ ของไทย และนำไปจดทะเบียนสิทธิบัตรและใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ไทยยังไม่มั่นใจว่านักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีของไทยจะสามารถวิจัยและพัฒนาแข่งกับนานาชาติได้เต็มที่ ไทยจึงเกรงว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยตลอดจนสมุนไพรและสายพันธุ์การเกษตรจะถูกชาติอื่นนำไปพัฒนาและกลายเป็นของต่างชาติ กรณีเช่นนี้หากไทยไม่เร่งพัฒนาขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนเองก็จะไม่พร้อมที่จะเข้าเป็นภาคีสมาชิกของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ เพราะไทยจะไม่สามารถปกป้องทรัพยากรชีวภาพของตนเอง หรือใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพของชาติอื่นได้ การ

พัฒนากฎหมายสิทธิบัตรและการบังคับใช้กฎหมายยังไม่สามารถทำได้เต็มที่ เพราะคนไทยเองยังไม่ค่อยมีผลงานวิจัยค้นคว้าที่จะนำมาจดทะเบียนสิทธิบัตรมากเท่าคนต่างชาติ ดังนั้นถ้าจะต้องพัฒนากฎหมายสิทธิบัตรของไทยต่อไป ก็ควรส่งเสริมให้คนไทยมีผลงานคิดค้นที่ใช้ประโยชน์ของกฎหมายนี้ได้มากขึ้น หากกฎหมายสิทธิบัตรและการบังคับใช้ยังไม่ดีพอ โอกาสที่เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีคุณค่าก็จะไม่ถูกนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย การถ่ายทอดเทคโนโลยีย่อมเกิดขึ้นยาก ไทยจะเสียโอกาสติดตามความก้าวหน้าใหม่ๆ ด้านเทคโนโลยีต่อไปในอนาคต

2.9 ไทยจะไม่สามารถร่วมมือกับนานาชาติในฐานะที่มีขีดความสามารถทัดเทียมกัน

เป็นที่ทราบกันดีว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าในประเทศตะวันตกและบางประเทศในเอเชีย (เช่น ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้) สถานการณ์ของโลกปัจจุบันยังส่งเสริมให้ประเทศต่างๆ ร่วมมือกันในโครงการระหว่างประเทศที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมีการแลกเปลี่ยนนักวิจัย มีการปฏิบัติงานวิจัยร่วมกัน เพื่อให้วิทยาการก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะไม่ต้องทำเองทุกอย่าง ดังนั้นหากประเทศไทยไม่มีนักวิจัยที่มีความสามารถเพียงพอ มีความชำนาญพิเศษในสาขาที่ถนัด หรือไม่มีสถาบันวิจัยและพัฒนาที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ โอกาสที่ไทยจะสามารถเข้าร่วมโครงการระหว่างประเทศต่างๆ ก็จะน้อยลง นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีของไทยก็อาจจะไม่สามารถรับรู้หรือเรียนรู้วิทยาการใหม่ๆ ได้ทัน นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีไทยจะไม่สามารถปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาอย่างเคียงบ่าเคียงไหล่กับนักวิทยาศาสตร์ชาติตะวันตก ผลประโยชน์ที่ไทยจะได้รับจากการทำงานร่วมกับนานาชาติจะไม่เต็มที่ เป็นเหตุให้ไทยไม่ได้รับวิทยาการใหม่ๆ ที่จะมาใช้ประโยชน์ในประเทศต่อไป

2.10 ไทยจะไม่สามารถใช้ประโยชน์กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่รัฐให้ทุนสนับสนุนผลิตขึ้น

ด้วยเหตุที่ประเทศไทยขาดกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนมาหลายปี ดังที่เห็นได้จากเหตุการณ์ต่างๆ เช่น เงินเดือนวิศวกรพุ่งสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเพราะการแย่งตัวกัน สมองไกลจากภาครัฐสู่ภาคเอกชน ตำแหน่งสายวิชาชีพ

และวิชาการว่างในภาครัฐ แต่ไม่ค่อยมีผู้สมัคร เป็นต้น รัฐได้เร่งให้สถาบันอุดมศึกษาภายในประเทศเพิ่มอัตราการผลิต จัดสรรทุนการศึกษาต่อในต่างประเทศอีกจำนวนมาก จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2538) โดยรวมแล้วหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ ได้ริเริ่มโครงการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ถึง 132 โครงการ มีมูลค่ารวม 257,074 ล้านบาท กำลังคนเหล่านี้จะทยอยเข้าสู่ตลาดงาน แต่หากภาครัฐยังมีกลไกระบบราชการที่ไม่คล่องตัว ค่าตอบแทนที่ไม่จูงใจ และงานที่ไม่ท้าทาย กำลังคนเหล่านี้จะไม่สนใจงานของภาครัฐ ขณะเดียวกันภาคเอกชนยังพึ่งพาการซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นหลัก และยังไม่ลงทุนทำงานวิจัยและพัฒนา ภาคเอกชนก็จะไม่สามารถรองรับกำลังคนวุฒิสอง ภาคเอกชนจะมีแต่งานเดินเครื่องจักรและควบคุมกระบวนการผลิตที่จะรับกำลังคนระดับกลางและระดับช่างได้ ดังนั้นไทยจะไม่สามารถใช้กำลังคนวุฒิสองที่รัฐลงทุนสนับสนุนให้ผลิตขึ้นตามที่วางแผนไว้

2.11 ไทยจะสูญเสียกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอยู่ในภาครัฐ

แม้จะมีเหตุการณ์สมองไหลจากภาครัฐสู่ภาคเอกชน กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนใหญ่ของชาติยังอยู่ในภาครัฐ หากระบบราชการไม่เอื้อต่อการทำหน้าที่ด้านวิชาการและวิชาชีพของกำลังคนภาครัฐในด้านวิจัยและพัฒนาและการบริการวิชาการด้านเทคนิค กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของภาครัฐจะย้ายไปทำหน้าที่เป็นผู้บริหาร หรือเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่น หรือกลายเป็นสมองฝ่อทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ได้ดี โดยรวมกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยที่มีอยู่ ซึ่งมีจำนวนไม่มาก จะค่อยๆ สูญหายไปหากไทยยังไม่เร่งสร้างงานวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชน และไม่ปรับระบบราชการให้คล่องตัวพอที่จะสนับสนุนอาชีพนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีในภาครัฐ

2.12 ไทยจะสูญเสียโอกาสให้นักวิชาการไทยในต่างประเทศกลับมาสู่ภาครัฐ

รัฐบาลไทยได้เล็งเห็นความสำคัญของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของไทยที่ได้ประกอบอาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในประเทศต่างๆ เช่น สหรัฐฯ ยุโรป และญี่ปุ่น เป็นต้น กำลังคนเหล่านี้แม้จะมีจำนวนไม่มาก (หลายพันคน) ส่วนหนึ่งมีความสนใจจะกลับบ้านเกิดเมืองนอน และสามารถที่จะนำความรู้ความชำนาญมาช่วยพัฒนาวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีของชาติได้ รัฐบาลได้ดำเนินโครงการ “สมองไหลกลับ” เพื่อดึงดูดนักวิชาการไทยกลับประเทศ บางส่วนได้กลับมาสู่ภาคเอกชนซึ่งมีโครงการที่ต้องใช้ความชำนาญของบุคคลเหล่านี้ และสามารถให้ค่าตอบแทนที่สูงและจูงใจ ส่วนภาครัฐยังต้องใช้บัญชีเงินเดือนราชการ ซึ่งต่ำกว่าเงินเดือนเอกชนมาก และยังต้องใช้ระเบียบราชการในการปฏิบัติงาน จะไม่สามารถดึงดูดให้สมองไทยจากต่างประเทศเข้ามาช่วยงานของภาครัฐได้ ดังนั้นถ้าไม่ปฏิรูประบบบริหารของรัฐ ตลอดจนเครื่องมือและห้องปฏิบัติการของกรมกองและมหาวิทยาลัยต่างๆ ให้ทันสมัย ภาครัฐก็จะขาดโอกาสที่รับนักวิชาการไทยในต่างแดนกลับมาทำงานในภาครัฐ แต่ก็อาจจะยังพึ่งพากำลังคนเหล่านี้ได้เป็นครั้งคราวในฐานะผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษาได้

2.13 สรุปบทที่ 2

หากประเทศไทยยังคงให้ ความสนใจการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างผิวเผินและไม่ปรับระบบราชการให้เหมาะสม ความเข้มแข็งของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย ด้านการศึกษาและฝึกอบรม การวิจัยและพัฒนา และการบริการวิชาการด้านเทคนิคจะไม่ดีพอ ไทยจะสูญเสียโอกาสต่าง ๆ 4 ด้านดังนี้

(ก) การค้าและเศรษฐกิจ:

- ไทยจะไม่สามารถรักษาดุลการค้าที่ต้องแข่งขันอย่างเสรีภายใต้กติกาใหม่ๆ ทางการค้าของโลก
- ไทยจะไม่สามารถดึงดูดอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีสูง
- ไทยจะไม่ได้รับเทคโนโลยีจากโครงการขนาดใหญ่
- ไทยจะไม่สามารถลดค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

(ข) คุณภาพชีวิตของคนไทย:

- ไทยจะไม่สามารถพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร ยา และเครื่องใช้เครื่องประดับ
- ไทยจะไม่ประหยัทรัพยากรธรรมชาติ และรักษาสีงแวดล้อม

(ค) ฐานะของไทยในสังคมโลก:

- ไทยจะติดขัดในการพัฒนากฎหมาย และร่วมเป็นภาคีข้อตกลงนานาชาติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ไทยจะไม่สามารถร่วมมือกับนานาชาติอย่างทัดเทียม

(ง) กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- ไทยจะไม่สามารถใช้ประโยชน์กำลังคนที่ลงทุนผลิตขึ้น
- ราชการไทยจะไม่สามารถรักษากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอยู่
- ไทยจะไม่สามารถนำนักวิชาการไทยในต่างประเทศกลับมาสู่ภาครัฐ

บทที่ 3

ประเทศต่าง ๆ เร่งปฏิรูปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนเอง

3.1 ประเทศต่าง ๆ ต้องการปรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สอดคล้องและส่งเสริมเศรษฐกิจและสังคมของตน

ในช่วงระยะ 10 ปีที่ผ่านมา หลายประเทศต่างเผชิญปัญหาและภาวะเศรษฐกิจสังคม และการเมืองที่ผันแปรไป เทคโนโลยีสารสนเทศได้นำโลกสู่ยุคโลกาภิวัตน์ ประเทศต่าง ๆ ปรับเปลี่ยนยุทธศาสตร์ของตนเองในตลาดการค้าเสรีของโลก ที่มีองค์การการค้าโลก (World Trade Organization) เป็นผู้กำกับดูแล และมีกติกาใหม่ๆ เช่น เกณฑ์มาตรฐานและคุณภาพ กติกาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และเขตการค้าเสรีต่างๆ (อาทิ AFTA และ NAFTA) เป็นต้น นอกจากนี้ศตวรรษที่ 21 เริ่มใกล้เข้ามา ประเทศไทย ทั้งคู่ค้าและคู่แข่งของไทย ต่างกำหนดวิสัยทัศน์ และแผนอนาคตใหม่ ในการนี้ทุกประเทศต้องการปฏิรูปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งด้านนโยบาย โครงสร้างและการบริหาร เพื่อให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนสอดคล้อง และเป็นพลังส่งเสริมความเจริญด้านเศรษฐกิจและสังคมของตน ในบทนี้จะได้กล่าวถึงประเทศบางประเทศที่ได้ดำเนินการปรับนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และระบบบริหาร และโครงสร้างที่จะนำนโยบายสู่การปฏิบัติเพื่อเป็นแบบอย่างในการปฏิรูประบบบริหารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยต่อไป ประเทศที่จะกล่าวถึงมี 11 ประเทศ ได้แก่

- เกาหลีใต้
- ญี่ปุ่น
- มาเลเซีย
- สิงคโปร์
- จีน
- ออสเตรเลีย
- นิวซีแลนด์
- อังกฤษ
- คานาดา
- สหรัฐอเมริกา
- ไต้หวัน

ประเทศเหล่านี้ (ยกเว้นอังกฤษ) เป็นสมาชิกของกลุ่มเอเปค (APEC) และทุกประเทศ (ยกเว้นจีน) มีผลิตภัณฑ์มวลรวมของชาติ (GNP) สูงกว่าไทย (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

3.2 เกาหลีใต้ก้าวกระโดดโดยอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เป็นที่ยอมรับในประเทศเกาหลีใต้ให้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาอุตสาหกรรม นับตั้งแต่ ค.ศ. 1960 เกาหลีใต้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และอุตสาหกรรมเบาหลายประเภท ค.ศ. 1970 เกาหลีใต้มุ่งเน้นการสร้างอุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมเคมี ในปี ค.ศ. 1980 เกาหลีใต้มุ่งสร้างอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและอิเล็กทรอนิกส์

ในด้านนโยบาย การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้รับการบรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ (แผน 5 ปี) ตั้งแต่ฉบับที่ 1 ค.ศ. 1962 เกาหลีใต้ใช้นโยบายเทคโนโลยีนำ (technology-led policy) ในการพัฒนาประเทศ ในศตวรรษที่ 21 เกาหลีใต้จะเน้น “การสร้าง” แทน “การลอกเลียน” ในเทคโนโลยีขั้นสูงบางสาขา ส่งเสริมชนรุ่นหลัง และจัดหาทุนวิจัยและพัฒนาที่มั่นคง

นโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเกาหลีใต้มีหลักการดังนี้

- ส่งเสริมวิทยาศาสตร์เป็นพิเศษ จัดให้มี Presidential Science and Technology Advisory Committee เพื่อกำหนดนโยบาย
- สร้างกำลังคนด้านวิจัยและพัฒนา จาก 76,252 คน หรือ 17.6 คน ต่อประชากรหมื่นคน ในปี ค.ศ. 1991 เป็น 150,000 คน หรือ 30 คนต่อประชากรหมื่นคน ในปี ค.ศ. 2001
- เพิ่มงบประมาณวิจัยและพัฒนา ปีละ 15% ในภาครัฐ และ 20% ในภาคเอกชน งบวิจัยและพัฒนาจะเพิ่มจาก 0.64% GNP ในปี ค.ศ. 1981 เป็น 2.02% ในปี ค.ศ. 1991 4% ในปี ค.ศ. 1998 และกว่า 5% ในปี ค.ศ. 2001
- รัฐทำโครงการวิจัยและพัฒนาระดับชาติ ที่เสริมศักยภาพของอุตสาหกรรมและทำวิจัยและพัฒนาาร่วมกันระหว่างรัฐ-เอกชน
- ปรับบทบาทของหน่วยงานวิจัยของรัฐและมหาวิทยาลัยให้ทำโครงการวิจัยและพัฒนาให้ประสานกับภาคเอกชน
- สร้างมาตรการจูงใจให้เอกชนพัฒนาเทคโนโลยี กำหนดให้บริษัทใหญ่ต้องมีศูนย์วิจัย 1 แห่งต่อบริษัท บริษัทเล็กรวมกลุ่มทำวิจัย จำนวนศูนย์วิจัยของเอกชนได้เพิ่มจาก 52 แห่งในปี ค.ศ. 1980 เป็น 1,445 แห่งในปี ค.ศ. 1993

- ร่วมมือกับนานาชาติ
- กระจายเทคโนโลยีทั่วประเทศ สร้างอุทยานวิจัยในเขตอุตสาหกรรม
- สร้างกระแสนวัตกรรมและเทคโนโลยีทั่วประเทศ โดยความร่วมมือกันระหว่างสถาบันการศึกษา อุตสาหกรรม และสื่อมวลชน

รัฐบาลเกาหลีใต้มีเป้าหมายที่จะยกฐานะของตนให้เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ในปี ค.ศ. 2000 และได้เตรียม “Long-range Plan of Science and Technology Towards the 2000s” ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

- มุ่งเป้า 5 กลุ่มเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย
 - ระยะสั้น: สารสนเทศ เคมีภัณฑ์พิเศษ และเครื่องมือที่มีความแม่นยำ
 - ระยะกลาง: เทคโนโลยีชีวภาพและวัสดุใหม่
 - สาธารณประโยชน์: สิ่งแวดล้อม สาธารณสุข และสังคม
 - ระยะกลาง-ยาว: วิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิศวกรรมศาสตร์
- ใช้ 5 กลยุทธ์: specialization, cooperation, internationalization, localization และ autonomy

3.2 ญี่ปุ่นพอใจกับความสำเร็จทางเศรษฐกิจและกำลังหันมามุ่งสร้างสมหลักทฤษฎีทางปัญญา

ถึงแม้ว่าญี่ปุ่นประสบความสำเร็จอย่างงดงามในการสร้างประเทศจากเก้าอี้ของสงครามโลกครั้งที่สอง จนเป็นเจ้าแห่งเศรษฐกิจภายในระยะเวลา 50 ปี โดยอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มุ่งเพิ่มการผลิตและยกฐานะเศรษฐกิจของชาติ ญี่ปุ่นวันนี้ยังต้องปฏิรูปนโยบายและกลยุทธ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สอดคล้องกับเหตุการณ์ของโลกในอนาคต การปฏิรูปที่สำคัญพอสรุปได้ดังนี้

- Science and Technology Agency (STA) ซึ่งเป็นหน่วยงานสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี มีหน้าที่กำหนดนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐาน ประสานการบริหาร งบประมาณ การติดต่อกับต่างประเทศ และการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาระหว่างกระทรวง
- STA ได้ตีพิมพ์สมุดปกขาวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ค.ศ. 1995 เรื่อง Fifty Years of Postwar Science and Technology in

Japan ซึ่งให้เห็นความจำเป็นที่ญี่ปุ่นต้องปรับบทบาทจากผู้ตามเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเป็นผู้สร้างนวัตกรรม ปรับเป้าหมายการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความสำเร็จทางเศรษฐกิจ เป็นเป้าหมายการสร้างความสุขให้แก่ของประชาชน

- Prime Minister's Council for Science and Technology ซึ่งเป็นองค์กรที่ปรึกษาสูงสุดของรัฐบาล ได้เสนอกรอบ "Basic Policy for Science and Technology" เมื่อ ค.ศ. 1992 กำหนดนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีเป้าหมายดังนี้
 - เพื่อการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ที่กลมเกลียวกับโลก
 - เพื่อเพิ่มพูนหลักทรัพยากรทางปัญญา
 - เพื่อสร้างสังคมที่สงบสุข
- รัฐบาลญี่ปุ่นประกาศใช้กฎหมาย Science and Technology Basic Law เมื่อ 15 พฤศจิกายน ค.ศ. 1995 กำหนดให้ญี่ปุ่นสร้างสมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นหลักทรัพยากรทางปัญญาของมวลมนุษย

3.4 มาเลเซียมุ่งมั่นจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วในปี ค.ศ. 2020

ผู้นำของมาเลเซียประกาศความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศอุตสาหกรรม ในปี ค.ศ. 2020 ที่มีระบบเศรษฐกิจซึ่ง

- สามารถปรับเปลี่ยนได้คล่องตัวและแข่งขันได้
- คล่องแคล่วด้านเทคโนโลยี และพร้อมที่จะปรับปรุงคิดค้นและลงทุนในเทคโนโลยีที่สูงขึ้น
- ขับเคลื่อนด้วยพลังสมอง ความเชี่ยวชาญ และความขยัน ร่วมกับความพร้อมด้านข้อมูลและความรู้
- เข้มแข็งและผูกพันกันเป็นเครือข่ายอุตสาหกรรม

มาเลเซียจะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของผู้นำโดยเน้น

- การวิจัยและพัฒนา ส่งเสริมให้ออกชนทำวิจัยและพัฒนา และกระตุ้นการลงทุนจากต่างประเทศในด้านการวิจัยและพัฒนา

- การพัฒนากำลังคน ตั้งแต่ระดับเทคโนโลยีสูงจนถึงระดับแรงงานที่มีความเชี่ยวชาญ
- การขยายโครงสร้างพื้นฐาน การคมนาคม และการสื่อสาร

มาเลเซียตั้ง National Council for Scientific Research and Development เมื่อ ค.ศ. 1988 ดำเนินโครงการ Intensification of Research in Priority Areas (IRPA) ใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ ด้านกลยุทธ์พื้นฐาน และด้านสังคม

ในวิสัยทัศน์ 2020 มาเลเซียได้กำหนดสิ่งท้าทายหลัก 9 ประการ หนึ่งใน 9 ประการนี้ ได้แก่ การท้าทายที่จะสร้างสังคมวิทยาศาสตร์ อันเป็นสังคมที่ไม่เพียงแต่มองไปข้างหน้า หรือเพียงแต่บริโภคเทคโนโลยี แต่เป็นสังคมผู้สร้างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

3.5 สิงคโปร์เร่งปรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศ

ถึงแม้ว่า สิงคโปร์จะประสบความสำเร็จในการพัฒนาเศรษฐกิจของตนได้อย่างรวดเร็ว รัฐบาลสิงคโปร์ก็ได้กำหนดวิสัยทัศน์ที่จะพัฒนาสิงคโปร์ให้เป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศในบางสาขาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สามารถสนับสนุนในการแข่งขันด้านอุตสาหกรรมและการบริการ ในปี ค.ศ. 1991 สิงคโปร์ได้ตั้ง National Science Technology Board (NSTB) ให้รับผิดชอบในเรื่องต่อไปนี้

- National Technology Plan ซึ่งมีเป้าหมายหลักใน ค.ศ. 1998:-
 - ลงทุนวิจัยและพัฒนา 2% GDP ประมาณครึ่งหนึ่งมาจากภาคเอกชน
 - ให้มีนักวิจัยและวิศวกร 40 คนต่อแรงงานหมื่นคน
- จัดตั้งโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ Singapore Science Park และสถาบันวิจัยต่างๆ
- พัฒนากำลังคนโดย Manpower Development Assistance Scheme (MDAS)
- สร้างวัฒนธรรมการวิจัย
- เชื่อมโยงกับนานาชาติ

- สนับสนุนบริษัทและบริษัทข้ามชาติให้จัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาโดย Research Incentive Scheme for Companies (RISC)
- สนับสนุนความคิดริเริ่ม โดย Innovator's Assistance Scheme (IAS) และ Patent Application Fund (PAF)

3.6 จีนมุ่งมั่นที่จะใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อปรับระบบเศรษฐกิจให้เป็นตลาดเสรี

เพื่อที่จะปรับระบบเศรษฐกิจของจีนให้เป็นระบบตลาดเสรี จีนได้ระบุในแผนพัฒนาชาติฉบับต่างๆ ที่จะพัฒนาและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะเร่งรัดเศรษฐกิจของจีนให้เติบโตอย่างก้าวกระโดด State Science and Technology Commission (SSTC) ได้รับมอบหมายให้จัดทำโครงการต่างๆ ที่จะปรับปรุงการที่มีอยู่และการบริหารบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ทำงานที่มีเป้าหมายมุ่งโดยตรงสู่การพัฒนาชาติ โครงการต่างๆ ที่ SSTC ได้ดำเนินอยู่แสดงถึงแนวคิดที่มุ่งผลักดันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เข้มแข็งและเป็นประโยชน์ โครงการเหล่านี้ได้แก่

- Key Technologies R&D Programme รวบรวมกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ช่วยพัฒนาการเกษตร ปั่นฟูอุตสาหกรรมที่มีอยู่ และสร้างเครื่องจักรต่างๆ และแก้ปัญหาของการผลิต
- Hi-Tech Research and Development (863) Programme ติดตามการพัฒนาเทคโนโลยีระดับสูงของต่างประเทศ ฝึกอบรมชนรุ่นใหม่ของจีนเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีอวกาศ สารสนเทศ กระบวนการอัตโนมัติ พลังงาน และวัสดุใหม่ เพื่อนำไปสู่การใช้เชิงพาณิชย์ และเป็นกำลังสำคัญสู่ ค.ศ. 2000
- National Basic Research Priorities Programme มุ่งส่งเสริมการวิจัยพื้นฐานให้มีผลงานที่มีคุณภาพและอยู่ในระดับแนวหน้า ปรับปรุงห้องปฏิบัติการและการทำงาน และส่งเสริมความร่วมมือกับนานาชาติ

- Torch Programme มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสูง และเทคโนโลยีใหม่ บริหารเขตอุตสาหกรรมเทคโนโลยีใหม่ และฝึกอบรมนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี และผู้บริหาร ให้มีความรู้ด้านตลาด การค้าระหว่างประเทศ การผลิตและการดำเนินการ
- Spark Programme มุ่งพัฒนาเศรษฐกิจของชนบท โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างคุณประโยชน์ให้แก่ชาวไร่ชาวนาและชุมชนในชนบทของประเทศ
- National S&T Achievements Spreading Programme เป็นโครงการนำผลงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปเผยแพร่ และถ่ายทอดสู่ผู้ใช้ในภูมิภาค และผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก ให้ทุนและเงินกู้ และใช้ประโยชน์การคืนภาษีสนับสนุนกิจกรรมวิทยาศาสตร์

3.7 ออสเตรเลียสร้างกลไกให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเชื่อมโยงกับงานของรัฐบาลและอนาคตของชาติ

ออสเตรเลียตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับอนาคตของประเทศ ได้จัดให้มีกลไกให้รัฐบาลได้รับคำแนะนำจากนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความต้องการของประเทศ กลไกหลักได้แก่

- Prime Minister's Science and Technology Council (PMSEC) จัดตั้งขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1989 เพื่อให้คำปรึกษาแก่นายกรัฐมนตรีและคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ
- Australia Science and Technology Council (ASTEC) ซึ่งมีหน้าที่เป็นที่ปรึกษาของรัฐในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทำการศึกษาความต้องการเทคโนโลยีในอนาคต ได้แก่ โครงการ Matching Science and Technology to Future Needs:2010 การศึกษานี้จะชี้ให้เห็นถึงอนาคตของประเทศออสเตรเลียอีก 20 ปีเศษ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ในอนาคต

3.8 นิวซีแลนด์ปรับรื้อระบบบริหารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อนำไปสู่การเพิ่มมูลค่า

นิวซีแลนด์ได้ปฏิรูประบบบริหารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาครัฐระหว่าง ค.ศ. 1989-1992 เพื่อสร้างกลไกของภาครัฐที่คล่องตัว รัฐบาลมีวิสัยทัศน์ดังนี้ “a society which understands and values science and technology and their crucial role in future prosperity and wellbeing”

รัฐบาลนิวซีแลนด์ได้แยกหน่วยงานต่างๆ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็น 3 ด้าน คือ ด้านนโยบาย การซื้อ (แทนการให้ทุน) ผลงานวิจัย และการปฏิบัติ เพื่อให้หน่วยงานแต่ละด้านมีบทบาทที่ชัดเจนและตรวจสอบได้

- กระทรวงวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้ให้คำปรึกษาด้านนโยบาย
- มูลนิธิเพื่อวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้บริหารกองทุน Public Good Science Fund (PGSF) ซึ่งตั้งขึ้นจากงบประมาณที่ให้กับหน่วยงานต่างๆ เป็นกองทุนซื้องานวิจัย
- Crown Research Institutes 9 แห่งเป็นบริษัทวิจัยของรัฐ ซึ่งแปรรูปจากหน่วยงานวิจัยของรัฐ และมหาวิทยาลัย สมาคม และบริษัทเอกชน เป็นผู้ปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนา

นอกจากนี้รัฐบาลยังกำหนดนโยบายหลักดังนี้

- มุ่งบางสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- เน้นการวิจัยด้านกิจกรรมที่จะนำไปสู่การเพิ่มมูลค่า
- ส่งเสริมการร่วมมือกันระหว่างผู้ปฏิบัติการวิจัย
- สร้างพันธมิตรทางการลงทุนระหว่างรัฐกับเอกชน

3.9 อังกฤษเพิ่มประสิทธิภาพการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อังกฤษเริ่มปรับทิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อ ค.ศ. 1994 ได้ดำเนินโครงการ Technology Foresight ภายใต้การดูแลของ Office of Science and Technology โครงการนี้มุ่งการเพิ่มประสิทธิภาพในการลงทุนของรัฐและเอกชนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- โครงการนี้ประกอบด้วยคณะทำงาน 15 คณะดังนี้

- การเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- สารเคมี
- การสื่อสาร
- การก่อสร้าง
- การป้องกันประเทศและอวกาศ
- พลังงาน
- บริการการเงิน
- อาหารและเครื่องดื่ม
- สุขภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- เทคโนโลยีสารสนเทศ และอิเล็กทรอนิกส์
- สันติภาพและการเรียนรู้
- การผลิตและกรรมวิธีธุรกิจ
- การขายปลีกและขายส่ง
- การคมนาคม

- โครงการนี้ได้แบ่งชี้ให้อังกฤษสนใจ 6 กลยุทธ์หลัก ได้แก่

- การสื่อสารและพลังของคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทในทุกภาคของเศรษฐกิจ
- สิ่งมีชีวิตใหม่ ผลิตภัณฑ์และกระบวนการทางพันธุกรรมจะมีผลต่อสาธารณสุข เกษตร อาหาร และการรักษาสิ่งแวดล้อม
- วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมและเทคโนโลยีจะพัฒนาวัสดุที่น่าทึ่งนักเบาสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม
- ปรับกระบวนการผลิตและบริการ โดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น sensor, automation และ security

- แนวโน้มของสังคมและมนุษย์ต่อตลาด ความยอมรับเทคโนโลยีใหม่ และความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน มี 5 ข้อเสนอหลักที่มีลำดับความสำคัญสูง คือ
 - ฐานความรู้และความชำนาญต้องได้รับการอํานวย โดยเฉพาะครู/อาจารย์ ด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม และเทคโนโลยี
 - ความเป็นเลิศด้านวิจัยพื้นฐาน ต้องได้รับการสนับสนุน
 - โครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสาร - ทางด่วนข้อมูล-ต้องดี
 - การเงินระยะยาวของรัฐและเอกชนต้องดี
 - การติดตามและปรับนโยบายและกฎระเบียบอย่างต่อเนื่อง

3.10 คานาดา: *Healthy, Wealthy and Wise*

คานาดาได้จัดตั้ง National Advisory Board on Science and Technology (NABST) ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน รัฐมนตรีวิทยาศาสตร์ วิจัยและพัฒนา เป็นรองประธาน มีผู้แทนภาคธุรกิจ แรงงาน และการศึกษาเป็นกรรมการ

รัฐบาลกลางได้ริเริ่มการทบทวนบทบาทและสถานภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งใหญ่ เมื่อ ค.ศ. 1994 NABST ได้เสนอรายงานผลการทบทวนชื่อ “Healthy, Wealthy and Wise: A Framework for an Integrated Federal Science and Technology Strategy” เพื่อกำหนดทิศทางของประเทศสู่ศตวรรษใหม่

เพื่อสังคมที่มีผลงานและมีมนุษยธรรม และเพื่อให้การลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด รัฐบาลกลางจะต้องปฏิบัติดังนี้

- มีผู้นำ (champion) ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในคณะรัฐมนตรี
- โครงการต่างๆ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐต้องผ่านการคัดเลือกอย่างเคร่งครัด มีดัชนีบ่งชี้การดำเนินการ เป้าหมาย และผลที่ตรวจสอบได้
- ต้องให้มีการประเมินจากคณะบุคคลภายนอกองค์กร
- กลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องนำไปสู่การสร้าง ความมั่งคั่ง คุณภาพชีวิต และความก้าวหน้าทางวิทยาการ (“Healthy, Wealthy and Wise” หรือ “มั่งมี ศรีสุข และรู้จักคิด”)

A Healthy Nation (ชาติที่มีสุขภาพดี)

- เพิ่มประสิทธิภาพ และลดค่าใช้จ่ายด้านบริการสาธารณสุขและสังคม โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

A Wealthy Nation (ชาติที่มั่งคั่ง)

- ปรับทิศทางการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐ ให้มีผู้เชี่ยวชาญภายนอกเป็นผู้ประเมินการปฏิบัติของหน่วยงานวิจัย และให้มีความวิจัยที่ทำโดยหน่วยงานนอกสังกัดของรัฐ
- ผลักดันอุตสาหกรรมให้ใช้ผลงานวิจัยเชิงพาณิชย์ โดยการลดข้อกีดขวางด้านกฎระเบียบและการภาษี
- เพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยองค์กรต่างๆ
- กำหนดให้บริษัทใหญ่ร่วมพันธมิตรกับบริษัทเล็ก และสถาบันการศึกษา ในการดำเนินโครงการวิจัยและพัฒนา
- ให้ความสะดวกในเรื่องสิ่งสนับสนุนต่างๆ เช่น ทางด่วนข้อมูล การศึกษาและการฝึกอบรม

A Wise Nation (ชาติที่ฉลาด)

- คงความเข้มแข็งของชาติในการค้นคว้า และความเข้มแข็งของศูนย์ความเป็นเลิศต่างๆ
- ร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ ด้านวิจัยและพัฒนา
- พัฒนาขีดความสามารถในการปรับและการใช้วิทยาการ
- อุ่มชูและรักษาไว้ซึ่งวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่แข็งแกร่ง
- พัฒนามาตรฐานการศึกษาการฝึกอบรมและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.11 สหรัฐอเมริกาปฏิรูปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อกองความเป็นผู้นำของโลก

แม้จะเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีการทหาร สหรัฐอเมริกาก็ได้ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย และต้องการจะเป็นผู้นำด้านเศรษฐกิจของโลกที่เด่นชัด รัฐบาลสหรัฐฯ ชุดปัจจุบันจึงได้ริเริ่มการปฏิรูปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้พร้อม

รับกับสถานการณ์ใหม่ๆ ของโลก และได้ดำเนินมาตรการหลายประการ ดังตัวอย่างสำคัญๆ ต่อไปนี้

- ใน ค.ศ. 1993 ประธานาธิบดีคลินตันได้กำหนดให้เทคโนโลยีเป็นหัวใจจักรของความเจริญทางเศรษฐกิจ สร้างงาน สร้างอุตสาหกรรม และยกระดับคุณภาพชีวิต นโยบายเทคโนโลยีของประธานาธิบดีประกอบด้วย 5 ประการคือ
 - การพัฒนาเทคโนโลยีกับการใช้เชิงพาณิชย์
 - โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี
 - นโยบายเทคโนโลยีเพื่อประชาชน
 - ความเป็นผู้นำทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณิตศาสตร์ และวิศวกรรม
 - สภาพแวดล้อมที่เกื้อหนุนนวัตกรรม และการลงทุนของภาคเอกชน
- ประธานาธิบดีคลินตันได้จัดตั้งคณะที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 คณะ ใน ค.ศ. 1993 ดังนี้
 - *National Science and Technology Council (NSTC)* ซึ่งมีประธานาธิบดีเป็นประธาน ทำหน้าที่ประสานนโยบายวิทยาศาสตร์ อวกาศ และเทคโนโลยีของประเทศ
 - *President's Committee of Advisors on Science and Technology (PCAST)* ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากภาคเอกชนและมหาวิทยาลัย ทั้ง NSTC และ PCAST อยู่ใน *Office of Science and Technology Policy (OSTP)*
- PCAST ได้เสนอหลักการสำคัญ 6 ประการ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังนี้
 - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหลักของเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิต ซึ่งจะทวีความสำคัญมากขึ้น
 - การสนับสนุนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากรัฐ เป็นการลงทุนเพื่ออนาคต
 - การศึกษาและฝึกอบรมทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรม เป็นสิ่งจำเป็นต่ออนาคตของชาติ
 - รัฐบาลกลางควรสนับสนุนสถาบันวิจัยต่างๆ (มหาวิทยาลัย ศูนย์วิจัย และห้องปฏิบัติการแห่งชาติ) ให้เป็นโครงสร้างพื้นฐานของชาติ

- การลงทุนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐต้องสนับสนุนทั้งการวิจัยพื้นฐานและประยุกต์
- งบประมาณที่มั่นคงจะเพิ่มประสิทธิภาพการลงทุนด้านวิจัย การศึกษา และการร่วมมือกับนานาชาติ
- Council on Competitiveness ได้เสนอนโยบายวิจัยและพัฒนา เพื่อความสามารถในการแข่งขัน ชื่อ Endless Frontier, Limited Resources นโยบายหลักที่สำคัญมีดังนี้

สำหรับประเทศ

- ต้องเข้าใจสิ่งที่ท้าทายประเทศ: งบประมาณจำกัด โลกาภิวัตน์ และการเปลี่ยนวิธีทำนวัตกรรม
- ต้องมีเป้าหมายระดับชาติที่ทุกฝ่ายเห็นพ้องกัน

สำหรับอุตสาหกรรม

- ต้องเพิ่มการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา
- ต้องแก้อุปสรรคของภาคเอกชนที่จะร่วมมือกัน
- วิจัยและพัฒนาในระดับอุตสาหกรรมต้องเพิ่มขึ้น
- อุตสาหกรรมต้องปรับลำดับความสำคัญของการวิจัย
- อุตสาหกรรมต้องได้ผลจากการวิจัยของสถาบันการศึกษา และห้องปฏิบัติการของรัฐ

สำหรับรัฐ

- กระตุ้นการวิจัยภาคพลเรือน
- ส่งเสริมการร่วมมือกันเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมทางอุตสาหกรรม
- สร้างบรรยากาศธุรกิจของการวิจัยและพัฒนา
- ปรับงานวิจัยให้สอดคล้องกับพันธกิจและงบประมาณ
- สนับสนุนงานวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาของชาติ

สำหรับสถาบันศึกษา

- พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ปรับนโยบายให้ส่งเสริมการร่วมมือกับอุตสาหกรรม

3.12 ไต้หวันบุกเบิกอุตสาหกรรมใหญ่เล็กด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ไต้หวันมีประชากรประมาณ 20 ล้านคน แต่มีอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กคล้ายประเทศไทย ไต้หวันถูกผลักดันด้วยแรงตลาดให้พัฒนาอุตสาหกรรม ไต้หวันมี National Science Council ซึ่งเป็นองค์กรรัฐบาลอยู่ภายใต้การดูแลโดยตรงของประธานาธิบดีและมีอำนาจสูงสุดในการส่งเสริมและวางแผนการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรสานงานวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกระทรวงต่างๆ และประเมินรายงานของกระทรวงเหล่านี้ นอกจากนี้ NSC ยังรับผิดชอบเกี่ยวกับการพัฒนา science park ที่มีฐานทางวิทยาศาสตร์

- สมาชิกของ NSC ประกอบด้วยหัวหน้าของหน่วยราชการที่มีโครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รัฐมนตรีที่มีอำนาจหน้าที่ด้านพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นายของ Academia Sinica, เลขาธิการของ executive yuan ซึ่งดูแลกระทรวงจำนวนมาก
- มี Science and Technology Advisory Group ประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีทั่วโลก เพื่อประเมินนโยบายการวิจัยและพัฒนาสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และทิศทางของนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- NSC ตั้ง Hsinchu Science-Based Industrial Park ในปี 1980 ซึ่งมีการลดหย่อนภาษีต่อบริษัทเอกชนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีทุนให้การวิจัยและพัฒนาที่มีนวัตกรรมและการฝึกอบรมบุคลากร Hsinchu Industrial Park ยังได้อนิสงค์จาก National Chiao Tung University, National Tsing Hua University and Industrial Technology Research Institute ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันด้วย
- ITRI (Industrial Technology Research Institute) เป็นสถาบันวิจัยอิสระที่ใหญ่ที่สุด มีบุคลากรประมาณ 6000 คน ซึ่ง 70% เป็นวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ มีหน้าที่ผลิตเทคโนโลยีทางอุตสาหกรรม โดยมีโครงการระยะกลางและระยะยาว ส่วนทุนวิจัยได้มาจากรัฐบาลเป็นส่วนใหญ่ และถ่ายโอนให้กับภาคเอกชน ITRI สามารถทำรายได้ถึง US\$318 ล้าน ในปี 1991 และถ่ายโอนเทคโนโลยีใหม่ให้กับบริษัททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในไต้หวัน จำนวนกว่า 100 และเซ็นสัญญาวิจัยและพัฒนาว่า 400 รายการ

ITRI ยังมีสิทธิบัตร 250 ฉบับในต่างประเทศ และมีสิทธิบัตรอีก 300 กว่ารายการทั้งในและนอกประเทศในปี 1992 และยังบริการทางเทคนิคแก่บริษัทในได้หวั่นกว่า 11,000 บริษัท

- สถาบันวิจัยเอกชนจำนวนมากมายุ่งวิจัยพัฒนาและการนำมาใช้เชิงพาณิชย์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ค่าใช้จ่ายในวิจัยและพัฒนาในปี 1996 คาดว่าประมาณ 2.2% ของ GNP องค์กรรัฐบาลใช้จ่ายประมาณ 40% องค์กรเอกชนใช้จ่ายประมาณ 60%
- ในปี 1990 ได้หวั่นมีบุคลากร 46,000 คนเป็นนักวิจัยและพัฒนา หรือ 22.6 คนต่อประชากร 10,000 คน ในจำนวนนี้อยู่ในภาคเอกชน 26,400 คน
- แต่ 70% ของนักวิจัยในมหาวิทยาลัยมีคุณวุฒิระดับปริญญาโทเป็นอย่างต่ำ ส่วน 83% ของนักวิจัยของเอกชนได้รับปริญญาตรีเป็นอย่างต่ำ
- ในปี 1991 ชาวได้หวั่นขอสิทธิบัตร 23,000 รายต่อ National Bureau of Standards และได้รับอนุมัติประมาณ 50%
- ในปี 1993 นักวิทยาศาสตร์ได้หวั่นตีพิมพ์บทความวิจัยประมาณ 5,000 เรื่องในวารสารนานาชาติ ในจำนวนนี้ 32% ของบทความเป็นทางวิศวกรรม

3.13 บทเรียนสำคัญจากต่างประเทศ

จากการวิเคราะห์นโยบายและการดำเนินการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ 11 ประเทศ มีบทเรียนที่น่าสนใจ พอสรุปได้ดังนี้

- ก. ทุกประเทศไม่ว่าใหญ่หรือเล็ก เจริญมากหรือเจริญน้อย ต่างพัฒนาและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างความเจริญให้เกิดแก่ประเทศต่อไป ทั้งด้านเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิต
- ข. ทุกประเทศปฏิรูปทั้งนโยบายและการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเตรียมรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของโลกในศตวรรษหน้า
- ค. สูตรที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการพัฒนาและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบดังนี้

ด้านนโยบาย

- วิสัยทัศน์ของชาติต้องมีเป้าหมายและทุกฝ่ายยอมรับ
- รัฐต้องลงทุนสนับสนุน การวิจัยและพัฒนา การผลิตกำลังคน และส่งเสริมภาคเอกชน
- ภาคเอกชนต้องลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเท่าๆ กับรัฐ
- ต้องร่วมมือกับนานาชาติ เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีอยู่ทั่วโลก
- นโยบายและงบประมาณสนับสนุนของรัฐต้องมั่นคงต่อเนื่อง และทันต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ด้านการดำเนินการ

- ผู้นำรัฐบาลต้องนำการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือมีที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- รัฐต้องสร้างความร่วมมือทุกฝ่าย: รัฐ-เอกชน-มหาวิทยาลัย
- รัฐต้องทำหน้าที่ส่งเสริม และเอกชน สถาบันการศึกษา และสมาคมเป็นผู้ดำเนินงาน

3.14 แนวโน้มการเคลื่อนไหวทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลก

(ก) ไม่ว่าจะวัดด้วยจำนวนนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี เงินลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา หรือผลงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปบทความวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่ หรือจำนวนสิทธิบัตร หรือสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ประเทศต่างๆ ในทวีปอเมริกาเหนือ และยุโรป ยังคงเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลก และเป็นเช่นนี้มานานในประวัติศาสตร์ ในเอเชีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน เริ่มแสดงพลังด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น แต่คงจะต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งกว่าจะเป็นที่ยอมรับให้เป็นผู้นำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลก

(ข) ด้วยเหตุที่เศรษฐกิจของโลกตะวันตกได้เจริญเติบโตเกือบเต็มที่แล้ว ขณะที่เศรษฐกิจของประเทศต่างๆ ในเอเชียส่วนใหญ่ยังอยู่ในระหว่างการพัฒนา จะมีแนวโน้มการย้ายฐานการผลิตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ เข้าสู่เอเชียอย่างต่อเนื่อง

(ค) นอกจากนี้กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโลกตะวันตกจะมีเกินกว่าความต้องการ ในประเทศตะวันตกสถานการณ์เช่นนี้จะก่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากโลกตะวันตกเข้ามาในเอเชีย แนวโน้มทั้ง (ข) และ (ค) (ย้ายฐานการผลิต และกำลังคนมาตลาดเอเชีย) จะทำให้มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเคลื่อนย้ายจากส่วนต่างๆ ของโลกมาสู่เอเชีย จะเปิดโอกาสให้ประเทศในเอเชียได้รับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น

(ง) ประเทศจีนและประเทศที่มีชาวจีนจำนวนมาก (สิงคโปร์ ไต้หวัน และฮ่องกง) จะมีแนวโน้มที่จะทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ดี เพราะเป็นชนชาติที่มีความอดทนและความมานะพากเพียรสูงเช่นเดียวกับชาวญี่ปุ่นและชาวเกาหลี

3.15 สรุปบทที่ 3

ด้วยเหตุที่โลกปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปมาก และมีแนวโน้มจะปรับเปลี่ยนต่อไปในศตวรรษที่ 21 ประเทศต่างๆ ทั้งใหญ่และเล็ก เจริญมากหรือน้อย ได้ดำเนินการปรับเปลี่ยนหรือปฏิรูปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนให้มีประสิทธิภาพและมีส่วนร่วมในการเร่งรัดความเจริญและแก้ปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละชาติ ในจำนวน 11 ประเทศที่ได้ศึกษา มีการปรับทั้งนโยบายและการดำเนินการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ด้วยเหตุที่แต่ละประเทศมีระดับความเจริญ เงื่อนไขและโครงสร้างภายในประเทศที่แตกต่างกันไป การปรับจะมีจุดเน้นที่แตกต่างกันบ้าง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะประสบผลสำเร็จต้องมี

- นโยบายที่มีวิสัยทัศน์ชัดเจน มีรัฐเป็นผู้สนับสนุน มีเอกชนที่ร่วมมือ และมีการประสานงานกับนานาชาติ
- การดำเนินการต้องมีหัวหน้ารัฐบาลเป็นผู้นำ มีสถาบันต่างๆ ในสังคมร่วมมือกันปฏิบัติงานโดยมีภาครัฐเป็นผู้ส่งเสริม

บทที่ 4

การวิเคราะห์ปัญหากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

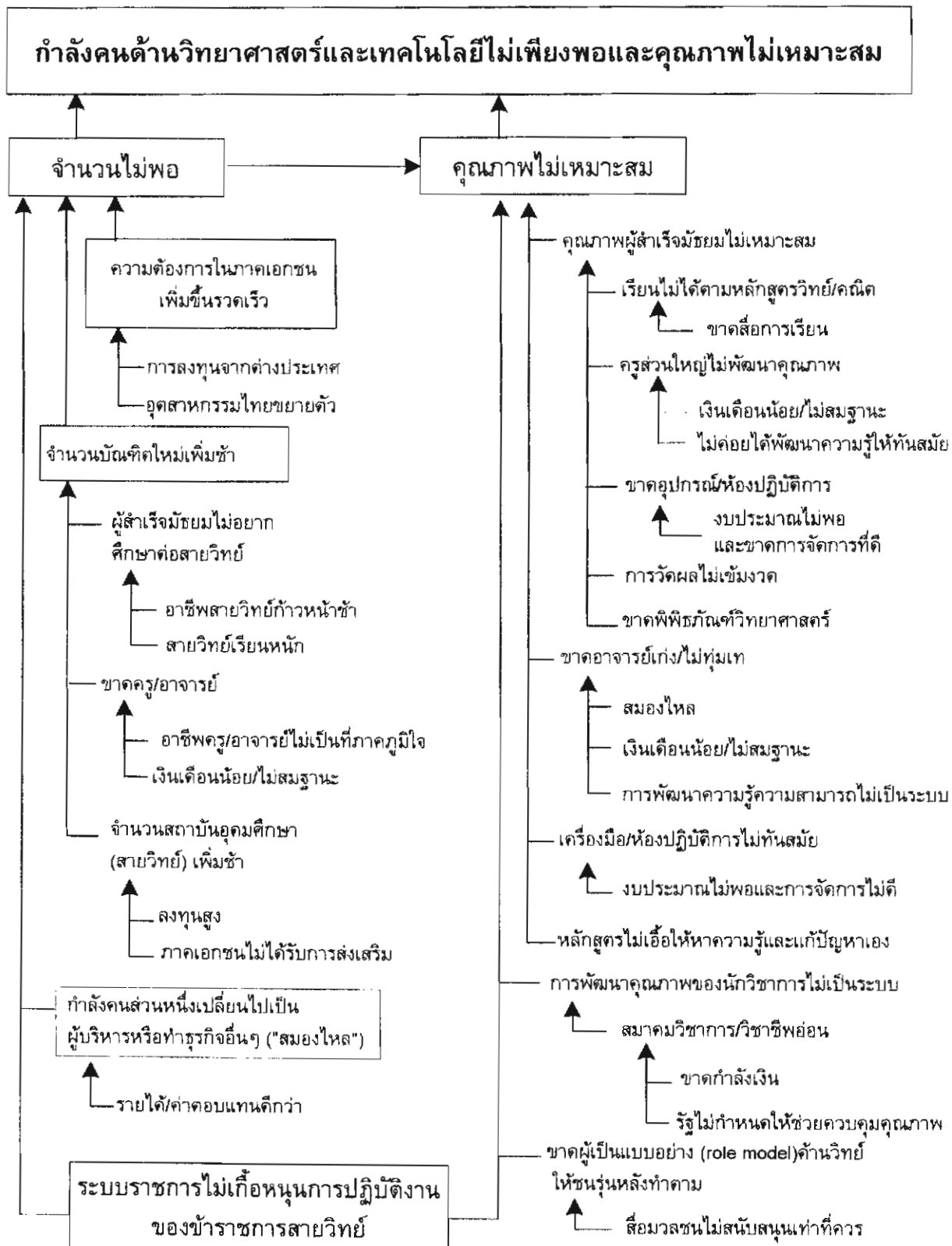
4.1 จำนวนและคุณภาพของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่เหมาะสม

ตามที่ได้วิเคราะห์เบื้องต้นว่า (บทที่ 1) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยยังไม่เข้มแข็ง สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งเป็นเพราะกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยมีไม่เพียงพอ นอกจากนี้คุณภาพก็ยังไม่เหมาะสม (ข้อ 1.10 ก) ประสพการณ์ในต่างประเทศ (บทที่ 3) ก็ได้แสดงให้เห็นชัดว่า การพัฒนากำลังคนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการสร้างขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของทุกชาติ ดังนั้นในบทนี้จะได้วิเคราะห์สาเหตุต่างๆ ที่ทำให้กำลังคนด้านนี้ขาดแคลน จะได้พิจารณาว่าสาเหตุใดทำให้คุณภาพของกำลังคนลดต่ำลง และสาเหตุใดมีผลต่อทั้งคุณภาพและจำนวนของกำลังคนไม่เพียงพอ

รูปที่ 3 แสดงผังความสัมพันธ์ของสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาเหตุสำคัญที่จะได้รับการวิเคราะห์ต่อไปได้แก่

- ความต้องการในภาคเอกชนเพิ่มขึ้นรวดเร็ว
- จำนวนบัณฑิตใหม่เพิ่มช้า
- “สมองไหล”
- คุณภาพกำลังคนไม่เหมาะสม
- ระบบราชการไม่เกื้อหนุนการปฏิบัติงานของข้าราชการ

รูปที่ 3 ผังความสัมพันธ์ของสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



4.2 ความต้องการในภาคเอกชนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขาดแคลน

ภาคเอกชนเป็นต้นเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาขาดกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความต้องการกำลังคน โดยเฉพาะวิศวกรและนักเทคโนโลยีที่สามารถช่วยงานการผลิตและการควบคุมการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม ภาคอุตสาหกรรมไทยได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วก็เพราะเหตุ 2 ประการหลัก

- ประเทศไทยประสบความสำเร็จในการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ อุตสาหกรรมหลายประเภทได้ย้ายฐานการผลิตเข้ามาในประเทศไทย โดยหวังใช้ประโยชน์ ค่าแรงงานต่ำกว่าของไทย และใช้ประสิทธิภาพประโยชน์จากนโยบาย การส่งเสริมการลงทุน
- อุตสาหกรรมภายในประเทศก็ได้เติบโตและเพิ่มความหลากหลายมากขึ้น อันเนื่องจากนโยบายส่งเสริมการส่งออกของรัฐ

เนื่องจากภาครัฐมีกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้สะสมมานาน ภาคเอกชนซึ่งสามารถเสนอเงินเดือนและค่าตอบแทนที่ดึงดูด สามารถดึงดูดกำลังคนจำนวนหนึ่งจากภาครัฐ ก่อให้เกิดปัญหา “สมองไหล”

นอกจากนี้ในภาคเอกชนด้วยกัน บริษัทข้ามชาติก็สามารถแย่งชิงกำลังคนจากบริษัทเอกชนไทย เป็นเหตุให้กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีย้ายงานบ่อย และได้รับเงินเดือนสูงขึ้นเรื่อยๆ

4.3 รัฐได้เริ่มแก้ไขปัญหาการขาดแคลนกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประเทศไทยได้ตระหนักว่าปัญหาการขาดแคลนบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นเวลานานพอสมควร เริ่มจากการขาดแคลนแพทย์ พยาบาล วิศวกร มาถึงนักวิทยาศาสตร์ และนักเทคโนโลยี เพื่อแก้ไขปัญหการขาดแคลนกำลังคน รัฐได้ลงทุนเพิ่มจำนวนการผลิต บุคลากรระดับต่างๆ มาตรการที่สำคัญมีดังนี้

- เพิ่มการผลิตบัณฑิตสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 19 แห่ง และสถาบันอุดมศึกษาของเอกชนอีก 12 แห่ง (ตารางที่ 7)

- จัดให้มีกองทุนเพื่อการศึกษาให้เงินกู้แก่นักเรียนนักศึกษา และสถาบันการศึกษาของเอกชน เพื่อขยายโอกาสให้เยาวชนไทยได้รับการศึกษามากขึ้น ส่วนหนึ่งที่เพิ่มขึ้นควรจะเข้าสู่สายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2538) ซึ่งมีรองนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม เป็นรองประธาน ได้ริเริ่มโครงการต่างๆ 132 โครงการ คิดเป็นเงินรวม 257,074 ล้านบาท ซึ่งรวมการให้ทุนศึกษาต่อในต่างประเทศ การตั้งหน่วยงานเพิ่ม และการฝึกอบรมต่างๆ (ตารางที่ 8)
- จัดให้มีโครงการทวิภาคีเป็นความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนกับกรมอาชีวศึกษา เพื่อเพิ่มการผลิตช่างเทคนิคเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรม (ตัวอย่าง: บริษัทเทเลคอมเอเชีย กับกรมอาชีวศึกษา) (ดูภาคผนวก ข)
- จัดให้มีพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนากำลังคนในภาคอุตสาหกรรม
- ก.พ. ได้กำหนดตำแหน่งสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็น 4 กลุ่ม รวม 66 สายงาน และให้ข้าราชการในสายงานสามารถเลื่อนระดับถึงระดับ 7 โดยไม่ต้องมีการประเมินผลงาน (ตารางที่ 9)

**ตารางที่ 7 หน่วยงาน และองค์กรในภาคราชการพลเรือนที่มีส่วนเกี่ยวข้องใน
ระบบบริหารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

1. สำนักนายกรัฐมนตรี:

สำนักงบประมาณ สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (กพ)
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนัก
งานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม
การลงทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว)

2. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน:

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม
แห่งชาติ สำนักงานพลังงานแห่งชาติ สำนักงานพลังงานปรมาณู
เพื่อสันติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กรมวิทยาศาสตร์บริการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งชาติ (สวทช)

3. กระทรวงอุตสาหกรรม:

กรมทรัพยากรธรณี กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมส่งเสริม
อุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การนิคม
อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ การ
ปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

4. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์:

กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมประมง กรมปศุสัตว์
กรมป่าไม้ กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน

5. กระทรวงสาธารณสุข:

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมควบคุมโรคติดต่อ กรมการแพทย์
สำนัก งานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานวิจัยระบบสาธารณสุข
(สวรส)

6. กระทรวงคมนาคม:

กรมอุตุนิยมวิทยา กรมทางหลวง กรมไปรษณีย์โทรเลข กรมการบิน
พาณิชย์ กรมเจ้าท่า กรมการขนส่งทางบก

7. กระทรวงศึกษาธิการ:

กรมสามัญศึกษา กรมอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการ
ครู (กค) สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (สปช) สำนัก

งานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรมการศึกษานอกโรงเรียน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คุรุสภา กรมวิชาการ สถาบันราชภัฏ สำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) ราชบัณฑิตยสถาน

8. ทบวงมหาวิทยาลัย: สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์

มหาวิทยาลัยของรัฐ 19 แห่ง:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยเอกชน 12 แห่ง:

มหาวิทยาลัยรังสิต มหาวิทยาลัยศรีปทุม มหาวิทยาลัยสยาม มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหานคร วิทยาลัยเอเซียอาคเนย์ วิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล วิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิทยาลัยเซนต์จอห์น วิทยาลัยบัณฑิตสกลนคร

ตารางที่ 8 สรุปจำนวนโครงการและงบประมาณภายใต้คณะกรรมการพัฒนา
กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2538)

หน่วยงาน	ได้รับบฯ	กำลังของบฯ	ใหม่
กระทรวงศึกษาธิการ	19	20	26
ทบวงมหาวิทยาลัย	8	15	-
สำนักงาน ก.พ.	2	2	1
กระทรวงวิทย์ฯ	21	8	4
กระทรวงอุตสาหกรรม	3	-	-
กระทรวงแรงงานฯ	-	2	-
บ. เงินทุนหลักทรัพย์	-	1	-
กรุงไทยธนกิจ จ. (มหาชน)			
(รวม)	53	48	31

รวมทั้งสิ้น 132 โครงการ	งบประมาณ	253,724,088,809 บาท
	เงินนอกงบฯ	3,609,100,089 บาท
	เงินเอกชนกู้	281,520,000 บาท
	รวมทั้งสิ้น	257,074,708,898 บาท

ที่มา: สำนักนโยบายและแผน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 9 สรุปข้อมูลจาก

คู่มือการกำหนดตำแหน่งสายงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำนักงาน ก.พ. 8 มิถุนายน 2537

4 กลุ่มงาน: 66 สายงาน

1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ: 13 สายงาน:

วิทยาศาสตร์ นิวเคลียร์ฟิสิกส์ ฟิสิกส์รังสี นิวเคลียร์เคมี การผลิต
ไอโซโทป ชีววิทยารังสี กัญญวิทยารังสี วิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ ธรณีวิทยา
อุทกวิทยา อุตุนิยมวิทยา วิชาการสถิติและข้อมูล วิทยาการคอมพิวเตอร์

2. วิศวกรรมและเทคโนโลยี: 23 สายงาน:

วิศวกรรม วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมผังเมือง วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกร
ไฟฟ้า วิศวกรรมเหมืองแร่ วิศวกรรมปิโตรเลียม วิศวกรรมโลหะการ
วิศวกรรมเกษตร วิศวกรรมนิวเคลียร์ วิศวกรรมโรงงาน วิชาการ
กษาปณ์ วิศวกรรังวัด วิศวกรรมสำรวจ วิศวกรขนส่งวิศวกรอากาศยาน
วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร วิศวกรรมชลประทาน สถาปัตยกรรม
สถาปัตยกรรมผังเมือง วิชาการขั้วตวงวัด วิชาการมาตรฐานและการผัง
เมือง

3. วิทยาศาสตร์สุขภาพและการแพทย์: 19 สายงาน:

แพทย์ ทันตแพทย์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ เภสัชกรรม วิชาการอาหาร
และยา วิชาการโภชนาการ โภชนวิทยา ตรวจอาหารและยา วิชาการ
สุขศึกษา วิชาการสุขาภิบาล วิชาการพยาบาล การพยาบาลวิชาชีพ
พยาบาลเวชปฏิบัติ วิชาการรังสีการแพทย์ กายภาพบำบัด บริการ
เวชภัณฑ์ วิชาการสาธารณสุข วิชาการส่งเสริมสุขภาพ และวิชาการ
ควบคุมโรค

4. วิทยาศาสตร์การเกษตร: 11 สายงาน:

วิชาการเกษตร สำรวจดิน วิชาการป่าไม้ วิชาการประมง วิชาการประมง
ทะเล วิชาการสัตวแพทย์ วิชาการสัตวบาล วิชาการโรคพืช สัตววิทยา
กัญญวิทยา วิชาการผลิตภัณฑ์อาหาร

ลักษณะงาน

แต่ละกลุ่มงานมี 2 ลักษณะงาน ได้แก่

- | | |
|------------------------------|--|
| ก. งานบริการวิชาการ/วิชาชีพ: | ระดับข้าราชการ 3-6 หรือ 7
ระดับ 6-10 ต้องผ่านการประเมิน |
| ข. งานวิจัยและพัฒนา: | ระดับข้าราชการ 3-8
ระดับ 7-11 ต้องผ่านการประเมิน |

4.4 จำนวนบัณฑิตใหม่เพิ่มขึ้นซ้ำจึงแก้ความขาดแคลนกำลังคนไม่ทัน

แม้จะมีความพยายามหลายด้านจะแก้ไขปัญหาการขาดแคลนกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ข้อ 4.3) จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาก็ได้เพิ่มขึ้นซ้ำ ทั้งนี้เพราะสาเหตุหลายประการดังนี้

- นักเรียนที่สำเร็จมัธยมศึกษา ไม่อยากเรียนต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะเหตุผล 2 ประการ
 - อาชีพสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้าช้ากว่าสายอาชีพอื่นๆ เช่นบริหารธุรกิจ และนิเทศศาสตร์
 - สายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องเรียนหนักกว่าสายศิลปศาสตร์
- ครู/อาจารย์สายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขาดแคลน ทำให้สถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ไม่สามารถเพิ่มจำนวนนักศึกษาได้อย่างรวดเร็ว การขาดแคลนครู/อาจารย์ เนื่องมาจากสาเหตุหลัก 2 ประการ
 - อาชีพครู/อาจารย์ไม่เป็นที่ภาคภูมิใจ ไม่เป็นที่สนใจของคนเก่ง ไม่ได้รับการยกย่องนับถือในสังคมเหมือนสมัยก่อน
 - เงินเดือนครู/อาจารย์ต่ำ ทำให้ครู/อาจารย์ต้องทำงานพิเศษ สอนพิเศษ เพื่อหารายได้เสริม
- สถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนเพิ่มขึ้นซ้ำ เพราะสาเหตุ 2 ประการหลัก
 - หลักสูตรสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องการการลงทุนสูง ต้องมีเครื่องมือแพงและห้องปฏิบัติการที่มีราคาสูง
 - ภาคเอกชนที่สามารถผลิตบัณฑิตสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีจำนวนน้อย ทั้งนี้เพราะรัฐไม่ได้ให้การส่งเสริมสถาบันเอกชนที่เปิดสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพิเศษ

นอกจากนี้สถาบันอุดมศึกษายังขาดครู/อาจารย์สายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงขยายตัวยาก

4.5 กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวนหนึ่งเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่น (“สมองไหล”)

เหตุผลอีกประการหนึ่งที่กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีจำนวนลดน้อยลง ก็คือการเปลี่ยนอาชีพจากนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีไปเป็นผู้บริหารระดับกลางและระดับสูง การเปลี่ยนอาชีพดังกล่าวเกิดขึ้นทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งนี้เพราะผู้บริหารได้รับเงินเดือนและค่าตอบแทนต่างๆ ดีกว่า นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีจำนวนหนึ่งยังได้ไปศึกษาต่อด้านบริหารธุรกิจ แล้วหันไปประกอบอาชีพเป็นนักธุรกิจในกิจการค้าการลงทุนต่างๆ เพราะมีรายได้ดีกว่า ก้าวหน้าเร็วกว่าอาชีพนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี กำลังคนที่สูญเสียไปในลักษณะนี้ มักจะเป็นกำลังคนที่มีประสบการณ์สูงและมีคุณภาพดี เหตุการณ์เช่นนี้ก่อให้เกิดปัญหา “สมองไหล”

การให้ทุนเมธีวิจัยของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และทุนนักวิจัยอาวุโส และทุนพัฒนาอาชีพนักวิจัยของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีส่วนช่วยแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนอาชีพของนักวิจัยได้บ้าง แต่จำนวนยังน้อยอยู่

4.6 คุณภาพกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ดี เพราะความรู้ของผู้สำเร็จมัธยมศึกษาไม่เหมาะสม

บัณฑิตสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผลิตได้จากสถาบันอุดมศึกษายังมีคุณภาพไม่เหมาะสม และไม่เป็นที่พอใจของผู้ใช้ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน เหตุผลหนึ่งก็เนื่องมาจากคุณภาพของนักเรียนที่สำเร็จมัธยมศึกษาสายวิทยาศาสตร์ ขาดความพร้อมที่จะศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษา นักเรียนที่เข้าหลักสูตรสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยมีความรู้และความสามารถไม่เพียงพอ มีปัจจัยหลายประการที่ก่อให้เกิดปัญหานี้ ซึ่งได้แก่

- เรียนไม่ได้ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา
- ครูวิทยาศาสตร์และครูคณิตศาสตร์จำนวนมากมีคุณภาพค่อนข้างต่ำ หลายคนไม่ได้เรียนมาในสาขาวิชาการที่ต้องทำการสอน นอกจากนี้ครูเหล่านี้
 - ยังได้รับเงินเดือนต่ำ ไม่จูงใจให้พัฒนาตนเอง
 - ไม่ค่อยได้มีโอกาสรับการฝึกอบรม เพื่อพัฒนาความรู้ให้ทันสมัย

- โรงเรียนมัธยมจำนวนมากขาดแคลนอุปกรณ์/ห้องปฏิบัติการที่จะใช้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะขาดงบประมาณจัดซื้อ บางแห่งซื้อเครื่องมือมาแล้วไม่ใช่ เพราะกลัวเครื่องมือเสีย และไม่มงบประมาณซ่อมบำรุง
- การวัดผลการเรียนในระดับมัธยมของหลายโรงเรียนไม่ค่อยเข้มงวด
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอ ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสศึกษาหาความรู้อย่างต่อเนื่อง

4.7 อาจารย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เก่งมีน้อย ทำให้บัณฑิตมีคุณภาพต่ำ

สถาบันอุดมศึกษาได้รับผลกระทบจากการขาดแคลนอาจารย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามที่กล่าวมาแล้ว (ข้อ 4.4) นอกจากจำนวนอาจารย์ไม่พอแล้ว อาจารย์ที่มีความสามารถสูงยังมีน้อยและไม่ทุ่มเทเพียงพอ ดังนั้นการเรียนการสอนจึงมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ สาเหตุที่มีอาจารย์เก่งๆ น้อย ได้แก่

- “สมองไหล” อาจารย์ที่เก่งถูกซื้อตัวไปอยู่ภาคเอกชน ไม่สามารถทำหน้าที่สอนได้เต็มที่
- เงินเดือนอาจารย์ต่ำมาก ไม่ดึงดูดคนรุ่นใหม่ที่เก่งให้มาเป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- อาจารย์ที่มีอยู่บางส่วนได้รับการพัฒนาความรู้ความสามารถ แต่บางส่วนก็ไม่ได้มีโอกาสพัฒนาความรู้หรือติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ ทั้งนี้เพราะการพัฒนาความรู้ไม่ได้ทำอย่างมีระบบ

4.8 เครื่องมือ/ห้องปฏิบัติการไม่ทันสมัย ทำให้คุณภาพบัณฑิตไม่ดี

สถาบันอุดมศึกษาที่ผลิตบัณฑิตสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนใหญ่ ยังเป็นสถาบันของรัฐ ความจำกัดด้านงบประมาณทำให้สถาบันเหล่านี้มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการที่ไม่ค่อยทันสมัย มีอุปกรณ์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษาในหลักสูตร ขาดเครื่องมือใหม่ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมช่วยสอน computer aided instruction (CAI) ดังนั้นบัณฑิตสำเร็จหลักสูตรไป จะขาดประสบการณ์การใช้เครื่องมือต่างๆ ขาดความชำนาญด้านปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี