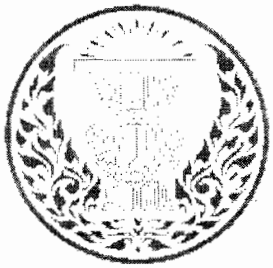


รายงานการพิจารณาศึกษา
แนวทางการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

ของ

คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

สำนักกรรมาธิการ ๑
สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา
ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการ
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

(สำเนา)

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

ที่ สว(สนช)(กมธ๑)๐๐๐๙/(ร ๓๑) **วันที่** ๙ สิงหาคม ๒๕๕๐

เรื่อง รายงานการพิจารณาศึกษา เรื่อง แนวทางการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

กราบเรียน ประธานสภานิติบัญญัติแห่งชาติ

ด้วยในคราวประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๐/๒๕๔๙ วันพุธที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๔๙ ที่ประชุมได้ลงมติตั้งคณะกรรมาธิการสามัญประจำสภา ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๙ ข้อ ๗๓ วรรคสอง(๑๓) กำหนดให้คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารเป็นคณะกรรมาธิการสามัญประจำสภาคณะหนึ่ง มีอำนาจหน้าที่พิจารณาร่างพระราชบัญญัติ กระทำกิจการ พิจารณาสอบสวน หรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กิจการสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศและการโทรคมนาคม ซึ่งคณะกรรมาธิการนี้ ประกอบด้วย

๑. นายสุพัทธ์ พู่ผกา	เป็นประธานคณะกรรมาธิการ
๒. นายพงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์	เป็นรองประธานคณะกรรมาธิการคนที่หนึ่ง
๓. นายวุฒิพงษ์ เพรียบจริยวัฒน์	เป็นรองประธานคณะกรรมาธิการคนที่สอง
๔. นายกระหยิ่ม ศานต์ตระกูล	เป็นโฆษกคณะกรรมาธิการ
๕. นายโยธิน อนาวิล	เป็นเลขานุการคณะกรรมาธิการ
๖. นายประสาร มาลีนนท์	เป็นประธานที่ปรึกษาและกรรมาธิการ
๗. นายไกรสร พรสุธี	
๘. นายฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์	
๙. นายวัฒนา สวรรยาธิปัติ	
๑๐. นายสุชาติ อุปถัมภ์	

อนึ่ง เนื่องด้วย นายฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์ ได้รับโปรดเกล้าฯ ให้ดำรงตำแหน่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง และขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ตั้งแต่วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๐ จึงเป็นเหตุให้พ้นจากสมาชิกภาพตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย (ฉบับชั่วคราว) พุทธศักราช ๒๕๔๙ มาตรา ๖(๒) อันส่งผลให้พ้นจากการเป็นคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ฯ ด้วย

ทั้งนี้ ในคราวประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๗/๒๕๕๐ **วันพุธที่ ๒๓ พฤษภาคม ๒๕๕๐ ที่ประชุมได้มีมติตั้ง พลเรือเอก วีรพล วรานนท์ เป็นกรรมาธิการสามัญในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร แทนตำแหน่งที่ว่าง** และในคราวประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติครั้งที่ ๓๙/๒๕๕๐ **วันพฤหัสบดีที่ ๒๖ กรกฎาคม ๒๕๕๐ ที่ประชุมได้มีมติตั้ง พลเอก วุฒิชัย พรพิบูลย์ เป็นกรรมาธิการเพิ่ม ในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร**

/ ในการปฏิบัติ....

ในการปฏิบัติภารกิจตามอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมาธิการดังกล่าว คณะกรรมาธิการได้พิจารณาเห็นสมควรที่จะศึกษาเรื่องอันเป็นปัญหาจำเป็นเร่งด่วนของประเทศเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง ที่สามารถแก้ไขปัญหาข้อติดขัดได้อย่างถูกต้องและเกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อประชาชนและประเทศชาติ โดยได้พิจารณาศึกษาเรื่อง "แนวทางการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย" ด้วยเป็นที่น่าวิตกกังวลยิ่งว่าความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยอยู่ในอันดับท้าย ๆ ล้าหลังกว่าประเทศอื่น ๆ ตลอดเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมาและปัจจุบัน แม้แต่ประเทศที่เคยล้าหลังกว่าประเทศไทยต่างก็มีการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแซงหน้าประเทศไทยไปเป็นลำดับ

ดังนั้น เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและเพื่อความสามารถในการแข่งขันภายใต้กฎเกณฑ์การค้าเสรีในยุคปัจจุบัน ที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ตลอดจนเพื่อการเตรียมพร้อมเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจและสังคมฐานความรู้ จึงจำเป็นและเร่งด่วนที่จะต้องสร้างกลไกขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาที่มีสมรรถนะสูงตั้งแต่ระดับนโยบายจนถึงระดับปฏิบัติการและต้องมีการดำเนินการอย่างจริงจังและเป็นรูปธรรม เพื่อให้การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพและทันต่อความเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว บัดนี้ได้จัดทำรายงานการพิจารณาศึกษาเรื่องดังกล่าวเสร็จเรียบร้อยแล้ว

จึงกราบเรียนมาเพื่อโปรดนำเสนอรายงานของคณะกรรมาธิการต่อที่ประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติเพื่อพิจารณาต่อไป

(ลงชื่อ) สุพัทธ์ พู่ผกา

(นายสุพัทธ์ พู่ผกา)

ประธานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

สำเนาถูกต้อง

(นางสาวสุนันทา ทรงจำปา)

ผู้อำนวยการกลุ่มงานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ฯ

สำนักกรรมาธิการ ๑

สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา

ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภานิติบัญญัติแห่งชาติ

สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภานิติบัญญัติแห่งชาติ
สำนักกรรมาธิการ ๑
โทร. ๐ ๒๘๓๑ ๙๑๕๘-๙ โทรสาร ๐ ๒๘๓๑ ๙๑๔๕
ไพสิฐ/วีณา พิมพ์
สุนิษา/ศุภโชค/เต้ ทาน

สารบัญ

หน้า

รายงานการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการ (๑)-(๙)

ผลการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการ 1

1. สภาพปัญหา 1

1.1 ภาคการผลิตมีกิจกรรมพัฒนาเทคโนโลยีค่อนข้างน้อย 1

1.2 ขาดโครงสร้างพื้นฐานและความเชื่อมโยงในการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีในภาคธุรกิจ 1

1.3 ขาดแคลนกำลังคนระดับสูงที่มีคุณภาพ 1

1.4 ระบบบริหารจัดการไม่มีประสิทธิภาพและไม่เข้มแข็ง 2

2. นโยบายและแนวทางในการแก้ไขปัญหา 2

2.1 แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2547-2556) 2

2.1.1 พัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ เศรษฐกิจชุมชนและคุณภาพชีวิต 2

2.1.2 พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3

2.1.3 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสถาบัน 3

2.1.4 สร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3

2.1.5 ปรับระบบบริหารจัดการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3

2.2 แผนแม่บทโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญา 4

3. กิจกรรม เป้าหมาย โครงการ 5

3.1 เร่งดำเนินการให้มีพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 5

3.2 ศูนย์ความเป็นเลิศ 5

3.3 โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ 6

4. ความมุ่งหวังในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม 6

5. ข้อเสนอของคณะกรรมาธิการ 7

5.1 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมคือหัวรถจักรขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืน : หลักฐานทางวิชาการและสภาวการณ์ของประเทศไทย 7

สารบัญ (ต่อ)

5.2 แนวทางการสร้างความสามารถและเป้าหมายการลงทุนทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ 10

5.3 กลยุทธ์การดำเนินการของภาครัฐในการผลักดันการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ 15

5.3.1 การประกาศเจตจำนงอย่างชัดเจนและหนักแน่นของรัฐ โดยการตรากฎหมายพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศ 15

5.3.2 สร้างกลไกขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาที่มีสมรรถนะสูง 15

5.3.3 สร้างกลไกที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูง ในการพัฒนากำลังคนระดับสูง 16

6. ข้อเสนอที่จำเป็นและเร่งด่วนของคณะกรรมาธิการ 17

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. .... (1)-(12)

ภาคผนวก ข ข้อมูล IMD (15)

ภาคผนวก ค ผลวิเคราะห์การสำรวจศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง เพื่อพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศ (center of excellence) (17)-(58)

ภาคผนวก ง กลไกและมาตรการสนับสนุนการจัดการศึกษา ในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม (59)-(94)

ภาคผนวก จ การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ตามแนวอริยสัจสี่ (95)-(121)

รายงานการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ
เรื่อง แนวทางการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

ด้วยในคราวประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๐/๒๕๔๙ วันพุธที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๔๙ ที่ประชุมได้ลงมติตั้งคณะกรรมาธิการสามัญประจำสภา ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๔๙ ข้อ ๗๓ วรรคสอง(๑๓) กำหนดให้คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร เป็นคณะกรรมาธิการสามัญประจำสภาคณะหนึ่ง มีอำนาจหน้าที่พิจารณาร่างพระราชบัญญัติ กระทำกิจการ พิจารณาสอบสวน หรือศึกษาเรื่องใด ๆที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กิจการสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม และในการปฏิบัติภารกิจตามอำนาจหน้าที่ดังกล่าว คณะกรรมาธิการได้พิจารณาศึกษาเรื่องอันเป็นปัญหาจำเป็นเร่งด่วนของประเทศ โดยได้**พิจารณาศึกษาเรื่อง แนวทางการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย**

บัดนี้ คณะกรรมาธิการได้พิจารณาศึกษาเรื่องดังกล่าวเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงขอรายงานผลการพิจารณาศึกษาต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ข้อ ๙๒ ดังนี้

๑. **การดำเนินการของคณะกรรมาธิการ**

คณะกรรมาธิการได้ดำเนินการ ดังนี้

ในการดำเนินการพิจารณาศึกษาเรื่องดังกล่าว **คณะกรรมาธิการได้มีมติตั้งคณะอนุกรรมาธิการ จำนวน ๓ คณะ เพื่อดำเนินการพิจารณาศึกษา** โดยมีขั้นตอนและกระบวนการดังนี้

๑.๑ **คณะอนุกรรมาธิการการจัดการเทคโนโลยี มี**ภารกิจในการพิจารณาศึกษา เพื่อติดตาม ตรวจสอบ ส่งเสริม เร่งรัด ผลักดัน และพัฒนา เทคโนโลยีไปสู่กระบวนการภาคการผลิต เพื่อผลิตเป็นสินค้าออกสู่เชิงพาณิชย์ ตามนโยบายเศรษฐกิจของรัฐบาล

คณะอนุกรรมาธิการประกอบด้วย

๑) นายกระหยิ่ม ศานต์ตระกูล	ประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๒) นายรุ่งเรือง ลิ้มซูปฏิภาณ์	เลขานุการคณะอนุกรรมาธิการ
๓) นายพีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ	อนุกรรมาธิการ
๔) นางสาวชุติภา โอภาสานนท์	อนุกรรมาธิการ
๕) นายรอม หิรัญพฤกษ์	อนุกรรมาธิการ
๖) นายเจนกฤษณ์ คณาธารณา	อนุกรรมาธิการ
๗) นายอุทิส ศิริวรรณ	อนุกรรมาธิการ
๘) นายวิบูลย์ กรมดิษฐ์	อนุกรรมาธิการ
๙) นายสุรชัย ชัยตระกูลทอง	อนุกรรมาธิการ

ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

๑) นางชัชนาถ เทพธรานนท์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๒) นายทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๓) นายบุญธรรม เร็วการ	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๔) นายเดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๕) นายอาคม กาญจนประโชติ	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๖) นางนงลักษณ์ ป่านเกิดดี	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๗) นางนิจนิรันดร์ สุวรรณเกต	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๘) นายชนิตร ชาญชัยณรงค์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๙) นางสาวเพ็ญธิดา ทิพย์โยธา	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑๐) นายธรรมชัย เชาว์ปรีชา	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑๑) พันตำรวจเอก ปชา รัตนพันธ์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑๒) นายสมชาย ผลเจริญ	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑๓) นายแพทย์ สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑๔) นางสาวกริชผกา บุญเฟื่อง	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑๕) นางบุรพร กำบุญ	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑๖) นายสุรพงษ์ จรัสโรจนกุล	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑๗) นายเย็นใจ เลาหวณิช	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

๑.๑.๑ วิธีการศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการ

๑) คณะอนุกรรมาธิการได้มีการประชุมเพื่อพิจารณาศึกษาข้อมูล ข้อเท็จจริง แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้ได้ข้อมูลข้อเท็จจริงประกอบเป็นแนวทางในการดำเนินการของคณะอนุกรรมาธิการ

๒) หน่วยงานและผู้ที่คณะอนุกรรมาธิการได้เชิญมาให้ข้อมูล ข้อเท็จจริงและแสดงความคิดเห็น ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ ประกอบการพิจารณาศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

๑) นายอานนท์ บุณยะรัตเวช	เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
๒) นายชอบวิทย์ ลับไพรี	รองเลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
๓) นางจินตนาภา โสภณ	ที่ปรึกษาด้านการวิจัยทางสังคมศาสตร์
๔) นางสุนันทา สมพงษ์	ผู้อำนวยการโครงการและประสานงานวิจัย
๕) นางดวงวรพร สิทธิเวทย์	ผู้อำนวยการภารกิจนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัย
๖) นายกฤษณ์ธวัช นพนาคีพงษ์	ผู้อำนวยการภารกิจมาตรฐานระบบวิจัย
๗) นางสาวชูศรี กี่ดำรงกูล	ผู้อำนวยการภารกิจการต่างประเทศ
๘) น.ส.สุกัญญา ธีระกูรณ์เลิศ	ผู้อำนวยการภารกิจบริหารจัดการผลงานวิจัย
๙) นายครรชิต พุทธโกษา	ผู้อำนวยการกลุ่มการสร้างเศรษฐกิจและสันติสุข
๑๐. นางยศวดี อึ้งวิเชียร	หัวหน้ากลุ่มพัฒนาระบบบริหารการวิจัย

๑๑) นางอุไร เชื้อเย็น เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน ๘
๑๒) นายสมปรารถนา สุขทวี เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน ๗ว

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
ศ.ดร. ปิยะวัติ บุญ-หลง ผู้อำนวยการ

สำนักงบประมาณ
๑) นายเดชา ดีผดุง รักษาการที่ปรึกษา สำนักงบประมาณ
๒) นายธวัชชัย เครือเวทย์ ผู้อำนวยการส่วนงบประมาณรัฐวิสาหกิจ ๒
๓) น.ส. สุชาดา จินตกานนท์ ผู้อำนวยการส่วนงบประมาณองค์กรอิสระ
๔) นางสาววิณรี รุ่งจุราภรณ์ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์งบประมาณ ๗ว.
๕) นายคงศักดิ์ บูรณะกุล เจ้าหน้าที่วิเคราะห์งบประมาณ ๖ว

กระทรวงอุตสาหกรรม
นายประเสริฐ ตปนียางกูร ผู้ตรวจราชการกระทรวง

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
๑) นางเมธินี เทพมณี ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมอุตสาหกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
๒) นายพิสิฐ สุขผล ผู้เชี่ยวชาญโครงการ RFID
๓) นางวันทนีย์ เหลืองมั่นคง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ๗วช.
๔) น.ส.พลอยรวี เกริกพันธ์กุล นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ๖ว
๕) น.ส. รจเรศ เมฆศิริวิไล นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ๕

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑) นางญาดา มุกดาพิทักษ์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช)และรองผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี
๒) นายสมชาย ฉัตรรัตนา ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
๓) นางวันทนีย์ จองคำ ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารโครงการนวัตกรรม สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ
๔) นายพรชัย หอมชื่น ผู้จัดการโครงการ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
นางชัชนาถ เทพธรานนท์ รองผู้อำนวยการสำนักงานฯ

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.)

๑) นายศุภชัย หล่อโลหการ ผู้อำนวยการสำนักงาน
๒) นายวิเชียร สุขสร้อย ผู้จัดการโครงการ
๓) นายพรชัย หอมชื่น ผู้จัดการโครงการ

กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

๑) นายชุมพล ศิริวรรณบุศย์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านพัฒนาระบบคุ้มครองและส่งเสริมสิทธิในทรัพย์สินอุตสาหกรรม
๒) นายวีรศักดิ์ ไม้วัฒนา นักวิชาการตรวจสอบสิทธิบัตร ๘ว.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.)

๑) นางจินดา เทพพัตตรา ผู้อำนวยการบริหารหลักทรัพย์ของรัฐ
๒) นายชาญวิทย์ นาคบุรี นักวิชาการคลัง ๘ว
๓) นางสาวศรินนา ศิริลิมากุล นักวิชาการคลัง ๖ว
๔) นางสาวมยุรี บรรเลงรมย์ นักวิชาการคลัง ๔

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.)

๑) นางจันทร์เพ็ญ ไชว้พันธุ์ ผู้อำนวยการภารกิจเผยแพร่และสนับสนุนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบราชการ
๒) น.ส. จรรยา อักกะรังสี นักพัฒนาระบบราชการ ๘ว
๓) นางเยาวลักษณ์ ตั้งบุญญะศิริ นักพัฒนาระบบราชการ ๘ว

โครงการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย (ITAP)

๑) น.ส.สนธวรรณ สุภัทรประทีป ผู้อำนวยการโครงการ
๒) นางปัทมา แก้วสีปลาด ผู้ประสานงาน ITAP
๓) นายกิติพงศ์ พร้อมวงศ์ ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สวทช.

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นายนิลสุวรรณ ลีลารัศมี รองเลขาธิการ

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

๑) นางนิจนิรันดร์ สุวรรณเกต รองผู้อำนวยการ
๒) นายต่อศักดิ์ เลิศศรีสกุลรัตน์ ผู้อำนวยการโครงการเครือข่ายการส่งเสริมนวัตกรรมไปใช้ในเชิงพาณิชย์
๓) นายคณิต ศาตะมาน หัวหน้าส่วนสารสนเทศ
๔) นายสมศักดิ์ บำเพ็ญกิจ หัวหน้าส่วนวิเคราะห์นโยบายและแผน
๕) นายเอกรัตน์ เรืองศรีเผือก พนักงานบริหารระดับต้น

ตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (Market for Alternative Investment : mai)

๑) นายชนิตร ชาญชัยณรงค์ ผู้จัดการ ตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ
๒) นางสาวรัสสิยา ศตวุฒิ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ

ผู้ประกอบการจากสมาคมผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

๑) นายสุรเดช นิลเอก บริษัท TROPICANA OIL
๒) นายเกษม เจริญพงษ์ กรรมการผู้จัดการ บริษัทวิจัยเทคโนโลยี
๓) พันโท ชเนศร์ บุตรเทพ รองกรรมการผู้จัดการ บริษัทวิจัยเทคโนโลยี
๔) นายพลศักดิ์ ปิยะทัต อุปนายกสมาคมนักประดิษฐ์แห่งประเทศไทย และกรรมการผู้จัดการบริษัท อัลไพน์ จำกัด
๕) นายณรงค์ชัย เจียรพงศ์ปกรณ์ สมาคมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มไทย

๓) คณะอนุกรรมาธิการได้ตั้งคณะทำงานเพื่อทำการศึกษาข้อมูลข้อเท็จจริงด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการ เพื่อให้การพิจารณาศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการบรรลุตามภารกิจหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน ๕ คณะ ประกอบด้วย

(๑) คณะทำงานด้านการให้ความช่วยเหลือ เป็นพี่เลี้ยง และประสานงานกับหน่วยต่าง ๆ ให้กับผู้ประกอบการ โดยพิจารณาถึงปัญหาอุปสรรคที่ไม่สามารถดำเนินการได้ และสาเหตุของปัญหา โดย**มอบหมายนางสาวชุติภา โอภาสานนท์ อนุกรรมาธิการเป็นหัวหน้าคณะทำงาน** โดยมีคณะทำงานประกอบด้วย

๑) นางสาวชุติภา โอภาสานนท์ หัวหน้าคณะทำงาน
๒) นายบุญธรรม เร็วการ คณะทำงาน
๓) นายสุรพงษ์ จรัสโรจนกุล คณะทำงาน
๔) นางบุรพร กำบุญ คณะทำงาน
๕) นายศราวุธ ไลศิริพันธุ์ คณะทำงาน

(๒) คณะทำงานด้านประสานงานด้านการขับเคลื่อนโดยเฉพาะหน่วยงานภาครัฐกับเอกชน ที่จะเกี่ยวข้อง อาทิ อุตสาหกรรมจังหวัด พาณิชย์จังหวัด และเจ้าหน้าที่ของสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) โดย**มอบหมายให้ นายอุทิส ศิริวรรณ อนุกรรมาธิการ เป็นหัวหน้าคณะทำงาน** โดยมีคณะทำงาน**ประกอบด้วย**

๑) นายอุทิส ศิริวรรณ หัวหน้าคณะทำงาน
๒) พันตรี ธนพงษ์ จันทร์ทอง คณะทำงาน
๓) นายภูดิศ ธนภัทร์ธรรม คณะทำงาน
๔) นายโกวิท สุธรรมโน คณะทำงาน
๕) นางเกษรา รักษาสัตย์ คณะทำงาน
๖) นายวีระ ลาดหนองขุ่น คณะทำงาน

(๓) คณะทำงานด้านกลไกของการทำ Venture Capital เพื่อพิจารณาศึกษากลไกและความรู้ที่จะขับเคลื่อนการบริหารจัดการให้เกิดประโยชน์สูงสุด **โดยมอบหมายนายรอม หิรัญพฤกษ์ อนุกรรมาธิการ เป็นหัวหน้าคณะทำงาน** โดยมีคณะทำงานประกอบด้วย

๑) นายรอม หิรัญพฤกษ์ หัวหน้าคณะทำงาน
๒) นางวิวรรณ ธาราหิรัญโชติ คณะทำงาน
๓) นางนิจนิรันดร์ สุวรรณเกต คณะทำงาน
๔) นายชนิตร ชาญชัยณรงค์ คณะทำงาน
๕) นายวรรณวิทย์ อักขุบุตร คณะทำงาน

(๔) คณะทำงานด้านการพิจารณาโครงสร้างอุทยานวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย **โดยมอบหมายนายเจนกฤษณ์ คณาธารณา อนุกรรมาธิการเป็นหัวหน้าคณะทำงาน** โดยมีคณะทำงานประกอบด้วย

๑) นายเจนกฤษณ์ คณาธารณา หัวหน้าคณะทำงาน
๒) นายทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์ คณะทำงาน
๓) นายกิตติชัย ไตรรัตนศิริชัย คณะทำงาน
๔) นายพีระพงษ์ ทีฆสกุล คณะทำงาน

(๕) คณะทำงานด้านนโยบายรัฐบาลเกี่ยวกับการใช้และขับเคลื่อนนวัตกรรมร่วมกับภาคเอกชน**โดยมอบหมายนายพีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ อนุกรรมาธิการ เป็นหัวหน้าคณะทำงาน** โดยมีคณะทำงานประกอบด้วย

๑) นายพีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ หัวหน้าคณะทำงาน
๒) นายแพทย์วีระ กสานติกุล คณะทำงาน
๓) นายบรรเลง ศรนิล คณะทำงาน
๔) นายสมชาย ฉัตรรัตนา คณะทำงาน
๕) นางอัญชลีพร วาริทสวัสดิ์ คณะทำงาน
๖) นายวีระเชตฐ์ ขันเงิน คณะทำงาน
๗) นายประพันธ์ เจริญประวัติ คณะทำงาน
๘) นางสาวเพ็ญธิดา ทิพย์โยธา เลขานุการคณะทำงาน

๔) คณะอนุกรรมาธิการได้นำข้อมูล ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ที่ได้จากการพิจารณาศึกษามาทำการพิจารณาวิเคราะห์ ตามเหตุผลในทางวิชาการ และได้ข้อเท็จจริงนำมาสรุปเป็นผลการพิจารณาศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการ

๑.๒ **คณะอนุกรรมาธิการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** มีภารกิจในการพิจารณาศึกษา ติดตาม ตรวจสอบ ส่งเสริม เร่งรัด ผลักดัน เพื่อการพัฒนาของการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาการสรรหากำลังคน เพื่อเป็นรากฐานของการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องและเป็นรูปธรรม

คณะอนุกรรมาธิการประกอบด้วย

๑) นายพงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์	เป็นประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๒) นายสุชาติ อุปถัมภ์	เป็นรองประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๓) นายชาตรี ศรีไพพรรณ	เป็นอนุกรรมาธิการ
๔) นายสันทัด โรจนสุนทร	เป็นอนุกรรมาธิการ
๕) นายวิชัย ริ้วตระกูล	เป็นอนุกรรมาธิการ
๖) นายพิชาญ สว่างวงศ์	เป็นอนุกรรมาธิการ
๗) นายวิเชียร มากตุ่น	เป็นอนุกรรมาธิการ
๘) นายเจษฎา เกษมเศรษฐ์	เป็นอนุกรรมาธิการ
๙) นางสาวประมวล ตั้งบริบูรณ์รัตน์	เป็นอนุกรรมาธิการ

ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

๑) นายฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์
๒) นายประสาร มาลีนนท์
๓) นายศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช
๔) นายกฤษณพงศ์ กีรติกร

๑.๒.๑ วิธีการศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการ

๑. คณะอนุกรรมาธิการได้มีการประชุมเพื่อพิจารณาศึกษาข้อมูล ข้อเท็จจริง แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้ได้ข้อมูลข้อเท็จจริงประกอบเป็นแนวทางในการพิจารณาศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการ

๒. คณะอนุกรรมาธิการได้มอบหมายให้อนุกรรมาธิการไปทำการพิจารณาศึกษาเชิงลึกในแต่ละประเด็นที่เกี่ยวข้อง และได้นำข้อมูล ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ที่ได้จากการพิจารณาศึกษามาทำการพิจารณาวิเคราะห์ ตามเหตุผลในทางวิชาการ และได้ข้อเท็จจริงนำมาสรุปผล และกำหนดเป็นเนื้อหาของร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. .... เพื่อเป็นกฎหมายหลักด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศไทยต่อไป โดยมีเนื้อหาที่บรรจุไว้ตามแนวทางการพิจารณาศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการ มีสาระสำคัญ ดังนี้

พระราชบัญญัตินี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นกฎหมายพื้นฐานในการส่งเสริม สนับสนุนและกระตุ้นการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศอย่างต่อเนื่องและจริงจัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนากำลังคนระดับสูงทางด้านนี้ เพื่อให้เพียงพอต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยให้เจริญเติบโตอย่างยั่งยืน แข่งขันได้ในสากล มีความสามารถยืนบนขาของตนเองได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์และเทคโนโลยีจากต่างประเทศจนเกินพอดี และช่วยให้ประเทศมีความพอประมาณ มีเหตุผลและมีระบบภูมิคุ้มกันที่ดี เพื่อสามารถรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

๓. คณะอนุกรรมาธิการได้นำข้อมูล ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ที่ได้จากการพิจารณาศึกษามาพิจารณาวิเคราะห์ตามเหตุผลในทางวิชาการ และได้ข้อเท็จจริงนำมาประกอบการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการ

๑.๓ **คณะอนุกรรมาธิการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ** มีภารกิจต่อเนื่องจากคณะอนุกรรมาธิการการจัดการเทคโนโลยีและคณะอนุกรรมาธิการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการรวบรวมข้อมูลจากการพิจารณาของคณะอนุกรรมาธิการตาม ๑.๑ และ ๑.๒ มาพิจารณาวิเคราะห์ตามเหตุผลในทางวิชาการ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง และนำมากำหนดเป็นเนื้อหาในการพิจารณายกร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. .... เพื่อเป็นกฎหมายพื้นฐานสำคัญในการส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศอย่างต่อเนื่อง จริงจัง และสามารถปฏิบัติได้ เพื่อการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

คณะอนุกรรมาธิการประกอบด้วย

๑) นายสุพัทธ์ พู่ผกา	ประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๒) นายพงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์	อนุกรรมาธิการ
๓) นายกระหยิ่ม ศานต์ตระกูล	อนุกรรมาธิการ
๔) นายสุชาติ อุปถัมภ์	อนุกรรมาธิการ
๕) นางชัชนาถ เทพธรานนท์	อนุกรรมาธิการ
๖) นายชาตรี ศรีไพพรรณ	อนุกรรมาธิการ
๗) นายสันทัด โรจนสุนทร	อนุกรรมาธิการ
๘) นายรุ่งเรือง ลิ้มชูปฏิภาณ์	อนุกรรมาธิการ
๙) นายเย็นใจ เลาหวณิช	อนุกรรมาธิการ
๑๐) นางสาวประมวล ตั้งบริบูรณ์รัตน์	เลขานุการคณะอนุกรรมาธิการ

ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

๑) นายประสาร มาลีนนท์
๒) นายวุฒิพงษ์ เพรียบจริยวัฒน์
๓) นายโยธิน อนาวิล
๔) นายไกรสร พรสุธี
๕) นายวัฒนา สวรรยาธิปัติ
๖) พลเรือเอก วีรพล วรานนท์
๗) นายสุธี อักษรกิตติ์

๑.๓.๑ วิธีการศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการ

๑) คณะอนุกรรมาธิการได้มีการประชุมเพื่อพิจารณาศึกษาข้อมูล ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำมาวิเคราะห์ตามเหตุผลทางวิชาการ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงประกอบเป็นแนวทางในการดำเนินการของคณะอนุกรรมาธิการ

๒) คณะอนุกรรมาธิการ ได้นำข้อเท็จจริงที่ได้จากการพิจารณาวิเคราะห์ตามเหตุผลในทางวิชาการ มาพิจารณากำหนดเป็นเนื้อหาของร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. ....

๓) คณะอนุกรรมาธิการได้นำเสนอร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. .... ประกอบการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการ

๑.๔ ที่ประชุมคณะกรรมาธิการได้แต่งตั้ง นางสาวสุนันทา ทรงจำปา ผู้อำนวยการกลุ่มงานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน สำนักกรรมาธิการ ๑ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเลขานุการตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๙ ข้อ ๘๓ วรรคสาม

๒. ผลการพิจารณาศึกษา

คณะกรรมาธิการได้ดำเนินการพิจารณาศึกษา แนวทางการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย โดยได้มอบหมายให้คณะอนุกรรมาธิการ จำนวน ๓ คณะ ดังกล่าวข้างต้น ดำเนินการพิจารณาศึกษาข้อมูลข้อเท็จจริงของเรื่องดังกล่าว

ในการจัดทำรายงาน คณะกรรมาธิการได้พิจารณารายงานของคณะอนุกรรมาธิการด้วยความละเอียดรอบคอบแล้ว และมีมติให้ความเห็นชอบกับรายงานดังกล่าว โดยถือเสมือนเป็นรายงานการพิจารณาศึกษาและข้อเสนอของคณะกรรมาธิการ

คณะกรรมาธิการจึงขอเสนอรายงานการพิจารณาศึกษาพร้อมด้วยข้อเสนอของคณะกรรมาธิการ โดยมีรายละเอียดตามรายงานท้ายนี้ เพื่อให้สภานิติบัญญัติแห่งชาติได้พิจารณา ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อประชาชนและประเทศชาติสืบไป

(นายโยธิน อนาวิล)
เลขานุการคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

ผลการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการ

1. สภาพปัญหา

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่กระบวนทัศน์ในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและการค้าของโลกได้เปลี่ยนแปลงไปจากการอาศัยความได้เปรียบในเชิงทรัพยากรธรรมชาติและแรงงานราคาถูกมาเป็นการอาศัยความได้เปรียบในเชิงความรู้และนวัตกรรม ทุกประเทศต่างก็หันมาเร่งพัฒนาขีดความสามารถทางความรู้ โดยเฉพาะการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมให้มีความมั่นคงและเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน แต่การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศไทย เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ อย่างเช่น ไต้หวัน และเกาหลี หรือแม้แต่มาเลเซีย พบว่าเป็นไปอย่างเชื่องช้า ซึ่งเริ่มส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้ประเทศไม่สามารถก้าวขึ้นไปแข่งขันกับประเทศที่มีนวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจได้ และในขณะเดียวกันเริ่มสูญเสียความได้เปรียบในการแข่งขันต่อประเทศที่มีค่าแรงราคาถูก จากข้อมูลสถิติและดัชนีต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บ่งชี้ว่าความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (รายละเอียดในภาคผนวก ข และภาคผนวก จ) ซึ่งอาจสรุปข้อจำกัดหรืออุปสรรคที่สำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยได้ดังนี้

1.1 ภาคการผลิตมีกิจกรรมพัฒนาเทคโนโลยีค่อนข้างน้อย ภาคการผลิตที่เป็นบริษัทลูกของบริษัทข้ามชาติหรือเป็นบริษัทร่วมทุนกับต่างประเทศ มักใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นในต่างประเทศ บริษัทของคนไทยเองก็มักเชื่อถือเทคโนโลยีที่พัฒนาจนสำเร็จแล้วในต่างประเทศมากกว่าเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นในมหาวิทยาลัยหรือในสถาบันวิจัยในประเทศ ในขณะที่ตลาดภาครัฐของไทยก็ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้สร้างแรงจูงใจในการกระตุ้นการวิจัย พัฒนา และสร้างนวัตกรรมในภาคเอกชน ด้วยเหตุนี้ภาคการผลิตและบริการจึงมีการลงทุนด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและการวิจัยและพัฒนาค่อนข้างน้อย โดยในปี 2548 ภาคเอกชนมีค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนา 6,679 ล้านบาทหรือร้อยละ 0.09 ของ GDP

1.2 ขาดโครงสร้างพื้นฐานและความเชื่อมโยงในการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีในภาคธุรกิจ การพัฒนาธุรกิจฐานความรู้จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการพัฒนาแพร่กระจาย และประยุกต์ใช้ความรู้อย่างเพียงพอ ซึ่งต้องการโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านกายภาพ (เช่น ศูนย์บ่มเพาะธุรกิจเทคโนโลยี อุทยานวิทยาศาสตร์ สถาบันวิจัยเฉพาะทาง ศูนย์ทดสอบ เป็นต้น) และโครงสร้างพื้นฐานด้านกฎระเบียบ มาตรการจูงใจ ระบบมาตรฐาน ปัจจุบันประเทศไทยยังขาดแคลนโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้อยู่มาก เช่น กฎหมายก็ไม่มีความทันสมัย ทำให้ไม่สามารถดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่บางสาขาได้ เช่น การขาดกฎหมายสนับสนุนการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้การพัฒนาและประยุกต์เทคโนโลยีเกี่ยวกับธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (e-Commerce) ในประเทศไทยเป็นไปอย่างเชื่องช้า นอกจากนี้ โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ยังมีความเชื่อมโยงกับภาคการผลิตค่อนข้างจำกัด นักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยยังไม่ทำงานประสานกับภาคการผลิตอย่างใกล้ชิดและเข้มแข็งเท่าที่ควร

1.3 ขาดแคลนกำลังคนระดับสูงที่มีคุณภาพ ขณะที่มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยขาดแคลนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกและหลังปริญญาเอกที่จะมาเป็นอาจารย์และนักวิจัย ภาคการผลิตส่วนใหญ่กลับไม่ต้องการบุคลากรที่จบการศึกษาสูงกว่าปริญญาโท เพราะไม่มีกิจกรรมด้านการวิจัย

และพัฒนา สภาพแวดล้อมเช่นนี้ย่อมผลกระทบต่อตลาดแรงงาน นั่นคือ เมื่อไม่มีอุปสงค์ต่อนักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี และนักวิจัยในตลาดแรงงานภาคเอกชน นักศึกษาที่เรียนจบสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวนมากหันไปประกอบอาชีพอื่นที่ให้ผลตอบแทนสูงหรือมีความสะดวกสบายในการทำงานมากกว่า ยิ่งทำให้ปัญหาการขาดแคลนกำลังคนระดับสูงในจุดที่ต้องการมีความรุนแรงขึ้น

1.4 ระบบบริหารจัดการไม่มีประสิทธิภาพและไม่เข้มแข็ง กล่าวคือ การขาดประสิทธิภาพในการประสานงานทั้งในแนวดิ่งและแนวราบตั้งแต่ระดับชาติลงไปถึงระดับหน่วยปฏิบัติ เพื่อกำหนดและผลักดันนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน รวมถึงระบบงบประมาณยังไม่เอื้อให้เกิดการบูรณาการงานระหว่างกระทรวง ทำให้หน่วยงานต่าง ๆ มุ่งตั้งงบประมาณเพื่อดำเนินงานตามภารกิจของหน่วยงานของตนเองเป็นหลัก กระบวนการกำหนดนโยบายและทิศทางการพัฒนาขาดความต่อเนื่อง ขาดความเด็ดขาดและชัดเจน นอกจากนี้ ภาคเอกชนยังมีบทบาทจำกัดในการร่วมกำหนดนโยบายด้วย

ปัจจัยเหล่านี้เป็นเสมือนกำแพงที่ปิดกั้นหรือขัดขวางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างเร่งด่วน จึงจะทำให้เกิดพลังขับเคลื่อนที่นำไปสู่การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดได้

2. นโยบายและแนวทางในการแก้ไขปัญหา

2.1 แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2547 - 2556)

ในปี พ.ศ. 2547 คณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบต่อแผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2556) ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นนโยบายบูรณาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับประเทศฉบับแรก แผนกลยุทธ์ฯ ได้กำหนดกลยุทธ์ 5 ประการ ดังนี้

2.1.1 พัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ เศรษฐกิจชุมชนและคุณภาพชีวิต พัฒนาการเชื่อมโยงและร่วมมือกันเป็นเครือข่ายในรูปคลัสเตอร์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการซึ่งเป็นหน่วยเศรษฐกิจหลักของประเทศ ตลอดจนปรับปรุงมาตรการทางการเงินและการคลังให้สามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการหันมาลงทุนในกิจกรรมพัฒนาความสามารถทางเทคโนโลยี

ผลของการดำเนินงานสำเร็จตามเป้าหมายใน 2 มาตรการหลัก คือ

- **การพัฒนาการเชื่อมโยงและร่วมมือกันเป็นเครือข่ายในรูปคลัสเตอร์** คลัสเตอร์ที่ได้เริ่มดำเนินการและมีประเด็นการเพิ่มขีดความสามารถทางเทคโนโลยีที่ชัดเจน ได้แก่ คลัสเตอร์ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ (hard disk drive) คลัสเตอร์ RFID (radio frequency identification) และคลัสเตอร์รถจักรยานยนต์และชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ (SMEs 007+)
- **การสร้างแรงจูงใจการพัฒนาความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในคลัสเตอร์** BOI ได้เริ่มให้สิทธิประโยชน์โดยการยกเว้นภาษีเป็นรายคลัสเตอร์ โดยเริ่มจาก hard disk drive , semiconductor และซอฟต์แวร์ ซึ่งจะมีการให้สิทธิประโยชน์แก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนด้วย จากเดิมที่ให้สิทธิประโยชน์แก่ผู้ผลิตสินค้าขั้นสุดท้ายเท่านั้น

2.1.2 พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เร่งสร้างกำลังแรงงานที่มีทักษะและบุคลากรความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่ระดับกลางจนถึงระดับสูงเพิ่มขึ้น ทั้งการนำเข้าบุคลากรความรู้จากต่างประเทศมาถ่ายทอดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่คนไทย พร้อม ๆ กับเร่งสนับสนุนให้สถาบันการศึกษา/สถาบันวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรมผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโทและเอก และดำเนินการจัดสรรทุนการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาที่สำคัญ

ผลการดำเนินงานที่สำเร็จตามเป้าหมาย คือ การพัฒนาความสามารถทางวิชาชีพของครูและบุคลากรผู้สอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดตั้งโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนการจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย และการขยายการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม

2.1.3 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสถาบัน พัฒนาและขยายโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ เช่น อุทยานวิทยาศาสตร์ ระบบบริการเทคนิค ศูนย์แห่งความเป็นเลิศ และโครงสร้างพื้นฐานทางกฎหมายและมาตรการจูงใจ เช่น การใช้กลไกตลาดภาครัฐส่งเสริมให้ภาคการผลิตลงทุนพัฒนาความสามารถทางเทคโนโลยี การพัฒนามาตรการจูงใจด้านการเงินการคลัง การพัฒนาระบบการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น

ผลการดำเนินงาน คือ

- การจัดทำและผลักดันมาตรการส่งเสริมการลงทุนด้านการพัฒนาทักษะ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Skill, Technology and Innovation : STI) ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)
- การจัดทำแนวทางการพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศ
- การจัดทำแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ
- การศึกษาแนวทางการปรับนโยบายและการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
- การศึกษาแนวทางการใช้กลไกตลาดผ่านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

2.1.4 สร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สตวท) คณะอนุกรรมการฯ จัดทำแผนการดำเนินงานระยะ 2 ปี (พ.ศ.2550-2551) โดยกำหนดให้มียุทธศาสตร์ ดังนี้ 1) ส่งเสริมให้มีกลไกกระตุ้นให้ประชาชนมีความรู้ ความสนใจ และตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้าน สตวท. และ 3) ศึกษาวิจัย/สำรวจข้อมูลด้าน สตวท. ทั้งนี้ คณะอนุกรรมการฯ ได้ดำเนินงานตามยุทธศาสตร์มาระยะหนึ่งแล้ว โดยมีโครงการที่สำเร็จลุล่วงแล้ว ดังนี้ 1) การจัดทำข้อเสนอแนวทางการจัดงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ และ 2) การสำรวจความสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเยาวชน

2.1.5 ปรับระบบบริหารจัดการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรับปรุงระบบบริหารจัดการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีเอกภาพและประสิทธิภาพสูง มีการประสานงานและเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ อย่างใกล้ชิด และพัฒนาระบบติดตามประเมินผลและดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ครบถ้วนสมบูรณ์

ผลการดำเนินงานที่สำเร็จตามเป้าหมาย 1) จัดทำข้อเสนอการพัฒนาระบบวิจัยของประเทศ 2) จัดทำข้อเสนอการจัดตั้งผู้บริหารวิทยาศาสตร์ระดับสูง (CSO) 3) สำนักงาน ก.พ.ได้ออกระเบียบ ก.พ.ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการพัฒนาข้าราชการโดยการให้ไปปฏิบัติงานที่หน่วยงานอื่นในประเทศ พ.ศ.2549 โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 23 มิถุนายน 2549 เป็นต้นไป 4) จัดทำดัชนีของคณะอนุกรรมการจัดทำดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีโครงสร้างการบริหารและมีหน่วยงานรับผิดชอบการผลักดันแผนอย่างชัดเจน แต่การดำเนินงานภายใต้สภาวะดังเช่นที่เป็นอยู่ในปัจจุบันก็ยังไม่อาจขจัดปัญหาหลักดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นได้ การผลักดันแผนกลยุทธ์ฯ ให้เกิดผลในทางปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมยังดำเนินการได้ค่อนข้างช้า เนื่องจาก

คณะกรรมการและคณะอนุกรรมการสามารถทำได้เพียงการผลักดันกิจกรรมต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นตามกรอบระเบียบกฎเกณฑ์ที่มีอยู่ ไม่มีอำนาจและงบประมาณที่จะสั่งการหรือจูงใจให้หน่วยงานต่าง ๆ ปฏิบัติตามนโยบายหรือแผนที่กำหนดไว้ได้อย่างเต็มที่

2.2 แผนแม่บทโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญา

รัฐบาลปัจจุบันได้มีมติให้มีการจัดทำแผนแม่บทโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญา โดยมอบหมายให้กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ร่วมกันเป็นผู้จัดทำแผนดังกล่าวขึ้น ซึ่งแผนแม่บทดังกล่าวได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีในวันที่ 24 เมษายน 2550 เพื่อสนับสนุนภาคอุตสาหกรรมในการสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะสนับสนุนการสร้างความเข้มแข็งให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม นักธุรกิจ นักวิจัย ระบบการศึกษา ระบบเศรษฐกิจ และประชาชนทั่วไป โดยมีเป้าหมายในภายในปี 2555 จำนวน 3 ประการดังนี้

เป้าหมายที่ 1	ร้อยละ 35 ของสถานประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตมีนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
เป้าหมายที่ 2	มีความร่วมมืออย่างใกล้ชิดระหว่างภาคธุรกิจ สถาบันการศึกษา การวิจัย และการเรียนการสอน
เป้าหมายที่ 3	อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย ในด้านบุคลากรวิจัยและพัฒนา และสิทธิบัตร ที่จัดทำโดย International Institute for Management Development (IMD) อยู่ในตำแหน่งไม่ต่ำกว่าจุดกึ่งกลาง

ยุทธศาสตร์ในการดำเนินงานด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญา คือ

1. เพิ่มความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมของภาคการผลิต
2. สร้างความเข้มแข็งของแหล่งผลิตความรู้
3. สร้างความเชื่อมโยงระหว่างแหล่งผลิตความรู้ ผู้ใช้ความรู้ และการพัฒนาการเรียน การสอน

3. กิจกรรม เป้าหมาย โครงการ

ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งผลักดันมาตรการที่จะเป็นตัว "ปลดล็อก" หรือขจัดอุปสรรคที่ขัดขวางความเจริญก้าวหน้าในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้หมดสิ้นไป มาตรการเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการให้เกิดผลสำเร็จโดยเร็ว มีดังนี้

3.1 **เร่งดำเนินการให้มีพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. ....**

เพื่อให้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นหัวรถจักรอันทรงพลังเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาสมรรถนะทางเศรษฐกิจของประเทศให้มีความยั่งยืนและแข่งขันได้แล้ว ภาครัฐควรแสดงให้สังคมเห็นถึงเจตจำนงอันแน่วแน่ที่ต้องการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยการตราเป็นกฎหมายพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ในระดับพระราชบัญญัติ เพื่อผูกพันภาครัฐในการลงทุนส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องและจริงจัง โดยร่างพระราชบัญญัติมีเนื้อหาดังนี้

กำหนดนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมครอบคลุมทั้งเรื่องการผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัยและพัฒนา การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงต้องการคณะกรรมการนโยบายระดับสูงมากำกับดูแล ซึ่งอาจเรียกว่า คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ โดยคณะกรรมการดังกล่าวต้องมี "นายกรัฐมนตรี" เป็นประธานเพื่อให้เกิดแรงผลักดันการตัดสินใจเชิงนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมระดับประเทศ โดยคณะกรรมการระดับสูงดังกล่าวมีบทบาทและหน้าที่หลักได้แก่ การจัดทำนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ การจัดลำดับความสำคัญของการดำเนินงาน การผลักดันให้หน่วยงานต่าง ๆ ดำเนินกิจกรรมตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติโดยกำหนดกรอบงบประมาณรองรับให้สอดคล้องกับภารกิจและความจำเป็นของหน่วยงานในการดำเนินการตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ฯ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ และการติดตามผลการดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (ร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ฯ ในภาคผนวก ก)

3.2 **ศูนย์ความเป็นเลิศ** แนวทางการพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศ (Center of Excellence) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างองค์ความรู้/เทคโนโลยีและความเข้มแข็งทางวิชาการ รวมถึงประยุกต์ใช้องค์ความรู้/เทคโนโลยีที่สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมและเพิ่มผลิตภาพ (productivity) ของภาคการผลิตและภาคบริการ โดยมีกลุ่มนักวิจัยที่มีความเข้าใจในเทคโนโลยีนั้นอย่างลึกซึ้ง สามารถสร้างองค์ความรู้โดยผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับมาตรฐานสากล โดยสะท้อนจากดัชนีชี้วัดต่าง ๆ อาทิ จำนวนสิทธิบัตร บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ ผลงานที่ประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ สัดส่วนเงินสนับสนุน และจำนวนนักศึกษาในระดับปริญญาโท – เอกที่ดำเนินการวิจัยร่วมกับศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

3.3 โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เร่งพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพและทักษะสอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิตและบริการ (ทั้งในปัจจุบันและอนาคต) ให้ได้อย่างเพียงพอ มาตรการสำคัญที่ควรเร่งดำเนินการ ได้แก่

- **สนับสนุนให้นักศึกษาได้มีโอกาสฝึกทักษะการแก้ปัญหาจริงของภาคการผลิตและบริการ** ซึ่งสามารถทำได้โดยขยายการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษา (ปริญญาตรี) ให้ได้ถึงระดับ 20,000 คนต่อปี (ประมาณร้อยละ 20 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งประเทศ) (รายละเอียดในภาคผนวก ง)
- **สนับสนุนสถาบันการศึกษา/สถาบันวิจัยร่วมกับภาคการผลิตและบริการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโทและเอก** ซึ่งอาจทำได้โดยสนับสนุนทุนการศึกษาระดับปริญญาโทแก่มหาวิทยาลัยที่ร่วมมือกับสถานประกอบการในประเทศโดยนำโจทย์ของภาคอุตสาหกรรมมาเป็นงานวิจัยของนักศึกษา โดยมีรูปแบบการเรียนการสอนแบบทักษะวิศวกรรม (รายละเอียดในภาคผนวก ง)
- **ส่งเสริมและขยายการพัฒนาอาชีพนักวิจัยในภาคการผลิตและบริการ** โดยการสนับสนุนทุนสมทบ (ไม่เกิน 50% ของการลงทุน) ในการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาแก่สถานประกอบการในประเทศมีศักยภาพในการขยายการลงทุนวิจัยและพัฒนา
- **ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนบุคลากรระหว่างหน่วยงานภาครัฐ-มหาวิทยาลัย-สถานประกอบการ** ซึ่งอาจดำเนินการโดยสนับสนุนให้นักวิจัยของมหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัยภาครัฐ ระดับ Mid-career (ทำงานวิจัยมาแล้ว 5 -7 ปี) ไปเรียนรู้เทคโนโลยี หรือช่วยจัดตั้งทีมวิจัยและพัฒนาและห้องปฏิบัติการในบริษัทเอกชน เพื่อขยายฐานจำนวนนักวิจัยและกระตุ้นการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชน

4. ความมุ่งหวังในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

สำหรับแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนของไทยนั้น พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชทรงมีแนวพระราชดำริ "หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" ซึ่งตั้งอยู่บนหลักการ 3 ประการ ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ และการมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีภายใต้กรอบความรู้และคุณธรรม ซึ่งได้พระราชทานไว้เป็นแนวทางให้คนไทยดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขและให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ ซึ่งรัฐบาลได้ยึดถือเอาปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลักการและแนวนโยบายในการบริหารประเทศ ดังจะเห็นได้จากวิสัยทัศน์หลักของประเทศที่ระบุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 ว่า "การมุ่งพัฒนาประเทศไปสู่ "สังคมอยู่เย็นเป็นสุขร่วมกัน (Green and Happiness Society) ภายใต้แนวคิด "ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" คนไทยมีคุณธรรมนำความรอบรู้ รู้เท่าทันโลก ครอบครัวอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมสันติสุข เศรษฐกิจมีคุณภาพเสถียรภาพ และเป็นธรรม สิ่งแวดล้อมมีคุณภาพและทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน อยู่ภายใต้ระบบบริหารจัดการประเทศที่มีธรรมาภิบาล ดำรงไว้ซึ่งระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข และอยู่ในประชาคมโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี"ด้วย

เป็นที่ประจักษ์ทั่วไปว่า โดยเหตุผลแล้ววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนการเติบโต "อย่างยั่งยืน" สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การปลูกฝังวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์จะมีส่วนช่วยให้คนไทยพัฒนาวิถีการดำเนินชีวิตที่อยู่บนความรู้ ความเป็นจริง และความมีเหตุมีผล สามารถใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างมีปัญญามากกว่าที่จะหลงเชื่อตามกันมาอย่างผิด ๆ การมีทักษะการคิดแบบวิทยาศาสตร์จะช่วยให้สามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้ตรงจุดและมีประสิทธิภาพ และการมีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมภายในประเทศที่เข้มแข็งจะช่วยให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้และภูมิปัญญาที่มีอยู่ในประเทศ เพื่อนำมาพัฒนาและผลิตสินค้าหรือบริการใหม่ กระบวนการผลิตใหม่ การจัดการองค์กรและการตลาดแบบใหม่ที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ช่วยให้ประเทศพึ่งพิงผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีจากต่างประเทศได้อย่างพอประมาณ ลดการพึ่งพาบริโภคเกินความจำเป็น นอกจากนี้ การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างและสะสมองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทันสมัยตลอดเวลาจะช่วยให้ประเทศสามารถปรับตัวรองรับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งจะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจใหม่จากเดิมที่เคยอาศัยความได้เปรียบจากทรัพยากรและค่าแรงราคาถูก มาอาศัยความรู้เป็นปัจจัยสำคัญเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ ในขณะเดียวกัน องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้สั่งสมและพัฒนาให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลาจะทำให้คน/ชุมชนในประเทศมีความรู้เท่าทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกและสังคมรอบตัว และสามารถบริหารจัดการตนเองเพื่อขยายผลกระทบทางบวก แสวงหาโอกาสที่มีจากผลกระทบทางบวกและเตรียมป้องกันผลกระทบทางลบจากข้อจำกัดต่าง ๆ ในกระแสโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันในตัวให้เข้มแข็งตลอดเวลา

5. ข้อเสนอของคณะกรรมาธิการ

5.1 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมคือหัวรถจักรขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืน : หลักฐานทางวิชาการและสภาวการณ์ของประเทศไทย

ในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน (sustainable development) จำเป็นต้องสร้างเศรษฐกิจให้แข็งแกร่งและเติบโตอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตและการอยู่ดีกินดีของประชากรของประเทศในระยะยาว ตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ การเติบโตอย่างยั่งยืนทางเศรษฐกิจ (sustainable growth) มีต้นตอมาจากการขยายตัวของ "ผลิตภาพรวม" (total factor productivity, TFP)[1] ไม่ใช่จากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตซึ่งได้แก่ แรงงาน และทุน (รวมถึงวัตถุดิบ) ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดอัตราการเติบโตของผลิตภาพรวมหรือ TFP คือความสามารถของประเทศในการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการนำองค์ความรู้เหล่านั้นมาใช้เพิ่มผลิตภาพและสร้างนวัตกรรมในภาคการผลิตและบริการ

---

[1] การเติบโตทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตได้แก่ ทุน แรงงาน และวัตถุดิบ นั้น ไม่ยั่งยืนเนื่องจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตดังกล่าวอยู่ภายใต้ "กฎว่าด้วยผลผลิตเพิ่มลดน้อยถอยลง" (Law of Diminishing Returns) กล่าวคือการเพิ่มปริมาณผลผลิตโดยการเพิ่มปัจจัยการผลิตดังกล่าวทำได้ภายในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ถ้าเกินจากระดับดังกล่าวแล้วปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจะเริ่มไม่คุ้มค่ากับปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใส่เพิ่มลงไป จนในที่สุดผลผลิตจะลดลงถ้ายังคงเพิ่มปริมาณปัจจัยการผลิตต่อไป – อ้างอิงจาก Aghion, P. and P. Howitt (1998) Endogenous growth theory, MIT Press, Cambridge-Massachusetts

ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจอาจสะท้อนได้จากระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ซึ่งจากผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ ในโลกโดยสถาบันที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ได้แก่ World Economic Forum (WEF หรือ "เวทีเศรษฐกิจโลก") และ International Institute for Management Development (IMD หรือ "สถาบันนานาชาติเพื่อพัฒนาการจัดการ") พบว่า โดยส่วนใหญ่แล้ว ประเทศที่มีระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจสูง คือมีรายได้ในรูปของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อประชากรสูง มักเป็นประเทศที่มีระดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมสูง[2] (ตารางที่ 1)

สำหรับประเทศไทยมีอันดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมอยู่ในระดับกลางซึ่งต่ำกว่าบางประเทศในกลุ่มเอเชีย ได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และสิงคโปร์ โดยประเทศเหล่านี้มีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากรมากกว่า 20,000 เหรียญสหรัฐ ในขณะที่ประเทศไทยมีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากรอยู่ที่ประมาณ 7,901 เหรียญสหรัฐเท่านั้น

ตารางที่ 1 ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจและระดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศต่างๆ

ประเทศ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (US$ - PPP) ต่อประชากร (ปี 2547) [2]	คะแนนความสามารถในการแข่งขันโดยรวม	
		โดย IMD[1] (ช่วงคะแนน = 0 – 100)	โดย WEF[2] (ช่วงคะแนน = 0 – 7)
อเมริกา	39,498	100.0	5.8
ญี่ปุ่น	29,906	74.2	5.2
ฟินแลนด์	29,305	80.9	5.9
สิงคโปร์	26,799	91.0	5.5
ไต้หวัน	25,614	73.0	5.6
เกาหลี	21,305	57.7	5.1
มาเลเซีย	10,423	70.1	4.9
ไทย	7,901	62.6	4.5
จีน	5,642	71.6	4.1
อินโดนีเซีย	3,622	36.1	3.5
เวียตนาม	2,570	-	3.4

ที่มา : 1. International Institute for Management Development (2006). World Competitiveness Yearbook 2006.

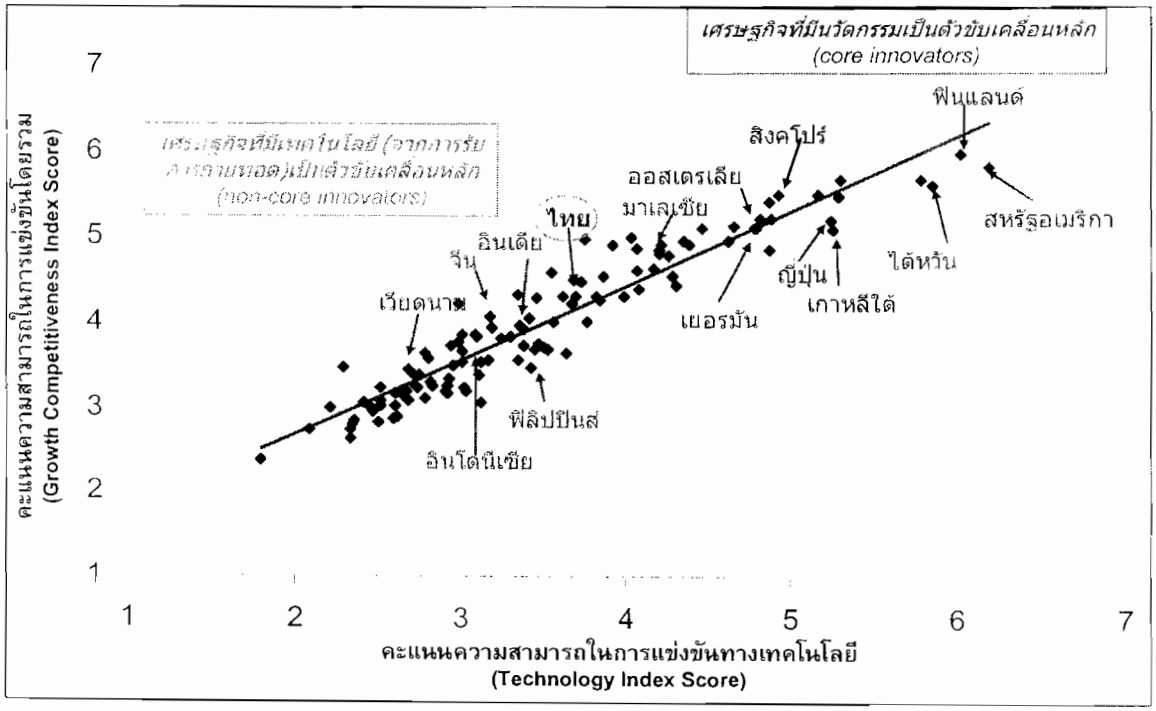
2. World Economic Forum (2006). The Global Competitiveness Report 2005-2006.

[2] ปัจจัยหลักที่ IMD ใช้ในการประเมินจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันได้แก่ 1) สมรรถนะทางเศรษฐกิจ 2) ประสิทธิภาพของภาครัฐ 3) ประสิทธิภาพของภาคธุรกิจ และ 4) โครงสร้างพื้นฐาน ในขณะที่ปัจจัยหลักที่ WEF ใช้ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจมหภาค 2) คุณภาพของสถาบันภาครัฐ และ 3) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันโดย WEF และ IMD จะพิจารณาปัจจัยทางเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันโดย WEF ที่เรียกว่า Growth Competitive Index (GCI) จะพิจารณาจาก 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปัจจัยด้านสถาบันภาครัฐ (public institutions) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจมหภาค (macroeconomic environment) และปัจจัยทางเทคโนโลยี (ในที่นี้หมายความรวมถึงวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมด้วย) แต่ได้ให้น้ำหนักแก่ปัจจัยทางเทคโนโลยีสูงที่สุดคือร้อยละ 50 สำหรับประเทศในกลุ่ม core innovators (ประเทศที่มีนวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจ) และร้อยละ 33.3 สำหรับประเทศในกลุ่ม non-core innovators (ประเทศที่มีเทคโนโลยีที่รับการถ่ายทอดมาจากประเทศที่ก้าวหน้ากว่า เป็นตัวขับเคลื่อนหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจ) ซึ่งประเทศไทยอยู่ในกลุ่มนี้

รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางเทคโนโลยีและความสามารถในการแข่งขันของประเทศโดย WEF ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่า ระดับความสามารถทางเทคโนโลยีมีผลโดยตรงกับระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้ ประเทศในกลุ่มเศรษฐกิจที่มีนวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนหลัก หรือ core-innovators (อาทิ ฟินแลนด์ สหรัฐอเมริกา เยอรมัน ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น ไต้หวัน สิงคโปร์ และเกาหลีใต้ เป็นต้น) เป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถในการแข่งขันสูงในอันดับต้นๆ ของโลก ในขณะที่ประเทศในกลุ่มเศรษฐกิจที่มีเทคโนโลยีเป็นตัวขับเคลื่อนหลัก หรือ non-core innovators ของเอเชียบางประเทศ ได้แก่ มาเลเซีย ไทย อินเดีย และจีน จะมีระดับความสามารถในการแข่งขันในระดับปานกลาง โดยส่วนหนึ่งมาจากความสามารถในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากกว่าความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ดังนั้น หากประเทศเหล่านี้ต้องการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขึ้นไปสู่อันดับต้นๆ ของโลก จำเป็นต้องปรับตัวจากการเน้นการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่การสร้างความสามารถทางนวัตกรรมให้มากยิ่งขึ้น

รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางเทคโนโลยีและระดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศต่างๆ



ที่มา: World Economic Forum (2006). The Global Competitiveness Report 2005-2006.

หมายเหตุ: ในกราฟไม่ได้รวมประเทศลักเซมเบอร์กและติมอร์ตะวันออก

จากหลักฐานทางวิชาการที่ได้แสดงข้างต้นนี้ เป็นการยืนยันอย่างชัดถึงบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งของปัจจัยทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้เติบโตอย่างยั่งยืนและยืนบนขาตนเองได้ในระยะยาว ดังนั้น จึงมีความจำเป็นสำหรับประเทศไทยที่จะต้องลงทุนเพื่อพัฒนาเพิ่มความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ซึ่งในหัวข้อต่อไปจะกล่าวถึงแนวทางการพัฒนาดังกล่าว

5.2 แนวทางการสร้างความสามารถและเป้าหมายการลงทุนทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ

แนวคิดสำคัญประการหนึ่งที่ประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสูงหลายประเทศ ใช้ในการขับเคลื่อนไปสู่สังคมหรือเศรษฐกิจฐานความรู้คือการสร้างความเข้มแข็งในระบบนวัตกรรมแห่งชาติ (National Innovation System: NIS) ซึ่งมีหัวใจหลักอยู่ที่ระดับความสามารถของผู้มีบทบาทสำคัญ (key actors) อาทิ บริษัทเอกชน มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง สถาบันเชื่อมโยงความรู้ สถาบันการเงิน องค์กรเอกชนไม่แสวงหากำไร (เช่น สมาคมการค้าและอุตสาหกรรม) เป็นต้น และประสิทธิภาพของการเชื่อมโยงและร่วมมือกันระหว่างผู้มีบทบาทสำคัญเหล่านี้ทั้งในทางเทคนิค ทางการค้า ทางการเงิน หรือทางกฎหมาย ซึ่งจะมีผลต่อการสร้าง แพร่กระจาย และใช้ความรู้ อันจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมและความสามารถในการแข่งขันของประเทศในที่สุด

ปัจจัยสำคัญที่เอื้ออำนวยให้กระบวนการสร้าง แพร่กระจาย และใช้ความรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพในระบบนวัตกรรมแห่งชาติคือ "โครงสร้างพื้นฐานทางปัญญา" (intellectual infrastructure) ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญสรุปได้ดังนี้

- **ทรัพยากรมนุษย์** มีความสำคัญอย่างสูงเพราะเป็นตัวกลางสำคัญในการสร้าง กระจาย และใช้ความรู้ ฉะนั้น การให้การศึกษาและการฝึกอบรมจะต้องมีมาตรฐานสูงและเป็นไปอย่างกว้างขวางตลอดชีวิตการทำงานของปัจเจกบุคคล (life-long learning) เพื่อสร้างบุคลากรความรู้ (knowledge workers) ที่สามารถใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ในการขับเคลื่อนและสร้างฐานความรู้ให้กับประเทศ โดยจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือและการสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งจากสถาบันวิจัยและภาคเอกชน เพื่อให้ได้มาซึ่งบุคลากรที่มีคุณสมบัติตรงความต้องการของตลาด
- **เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ทำให้ประชาชนและธุรกิจสามารถเข้าถึงสารสนเทศจากทั่วทุกมุมโลก และดึงสารสนเทศนั้นออกมาเป็นความรู้ โดยเฉพาะบริการอินเทอร์เน็ตที่ราคาถูกลงทุกวัน นับเป็นทั้งแหล่งความรู้และสื่อกลางในการทำธุรกรรมที่มีผลกระทบที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวางในหลายธุรกิจอุตสาหกรรมและหลายภาคส่วนของสังคม
- **วัฒนธรรมและจริยธรรมในสังคม** เช่น วัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ในองค์กรและปัจเจกบุคคล วัฒนธรรมการเป็นผู้ประกอบการ (entrepreneurship) ค่านิยมของสังคมที่ยอมรับแนวความคิดใหม่ ๆ และยอมรับความล้มเหลว (failure acceptance) เป็นตัวกระตุ้นให้คนในสังคมกล้าคิดค้นนวัตกรรมซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง นอกจากนั้น ความไว้วางใจ (trust) ระหว่าง

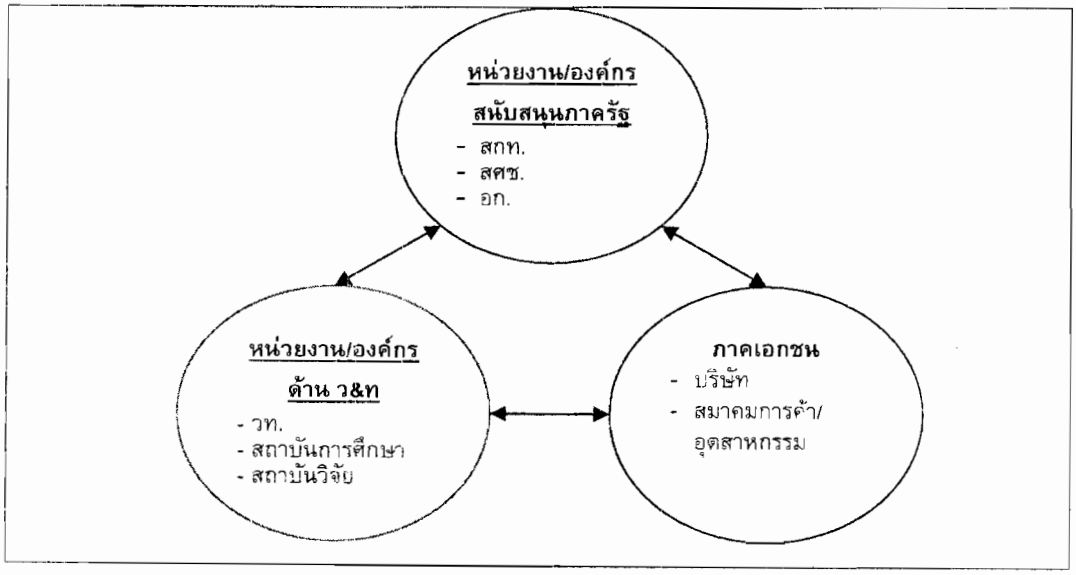
ผู้ประกอบการด้วยกันและผู้ประกอบการกับภาครัฐก็มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการทำงานเป็นเครือข่าย ซึ่งเป็นลักษณะการทำงานที่สำคัญในระบบสังคมและเศรษฐกิจฐานความรู้ เป็นต้น

- **กฎหมายและแรงจูงใจ** เช่น การออกกฎหมายและกฎระเบียบที่ยอมรับว่าความรู้เป็นสินทรัพย์ เพื่อเป็นฐานการดำเนินงานของเศรษฐกิจ/สังคมฐานความรู้ การวางระบบทรัพย์สินทางปัญญาให้มีความสมดุลระหว่างการส่งเสริมการสร้างความรู้ใหม่และการแพร่กระจาย/ประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่แล้ว จะเอื้อต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมหรือธุรกิจที่ใช้ความรู้ในการสร้างคุณค่า (value creation)
- **โครงสร้างพื้นฐานและสถาบัน** โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการสร้าง แพร่กระจาย และใช้ความรู้ อาทิ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย อุทยานวิทยาศาสตร์ ศูนย์บ่มเพาะเทคโนโลยีและนวัตกรรม ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบและมาตรวิทยา และระบบสอบเทียบและมาตรฐาน เพื่อปรับเปลี่ยนมาตรฐานการผลิตของประเทศสู่มาตรฐานสากล

อย่างไรก็ดี จากการศึกษาวิเคราะห์ระบบนวัตกรรมแห่งชาติของประเทศไทยพบว่า ระบบนวัตกรรมของไทยยังค่อนข้างอ่อนแอ กล่าวคือ ผู้มีบทบาทในระบบนวัตกรรมทั้งภาครัฐ มหาวิทยาลัยและภาคเอกชนยังมีความสามารถทางเทคโนโลยีในระดับไม่สูงนัก ความเชื่อมโยงระหว่างผู้มีบทบาทยังไม่เข้มแข็ง ทั้งนี้ สาเหตุส่วนหนึ่งอาจมาจากการขาดกลไกการเชื่อมโยงที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ วัฒนธรรมการเชื่อมโยงและการไว้เนื้อเชื่อใจกันระหว่างผู้มีบทบาทสำคัญอาจยังไม่หยั่งรากลึกเท่าที่ควร

ดังนั้น กลยุทธ์หนึ่งของการสร้างความเข้มแข็งของประเทศไทยอาจเริ่มพัฒนาจากส่วนย่อยของระบบ (sub-sector) ก่อน โดยเชื่อมโยงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของส่วนย่อยเหล่านี้เป็นเครือข่าย (Sub-sectoral Innovation Network, SSIN) โดยอาจแบ่งกลุ่มผู้มีบทบาทได้เป็น 3 กลุ่มคือ หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาคอุตสาหกรรม (รูปที่ 2)

รูปที่ 2 กลุ่มผู้มีบทบาทในระบบนวัตกรรมแห่งชาติ



การสร้างความเชื่อมโยงของ SSIN ในประเทศไทยในระยะแรก สามารถเริ่มต้นพัฒนาจากกลุ่มการผลิตหรือคลัสเตอร์ (cluster) ที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน อาทิ กุ้ง เมล็ดพันธุ์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (hard disk drive) อาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification, RFID) พลังงานชีวภาพ เซลล์แสงอาทิตย์ และชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น เพื่อกระตุ้นให้เกิดความเชื่อมโยงและความร่วมมือระหว่างผู้เกี่ยวข้องทั้ง 3 ภาคส่วนตามแนวคิด SSIN ทั้งนี้ แต่ละกลุ่มอาจมีวิธีการที่แตกต่างกัน โดยบางกลุ่มอาจเน้นรูปแบบที่มีสินค้าและบริการเป็นตัวนำ (Service and Product Innovation Network, SPIN) หรือมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นกิจกรรมเริ่มต้น (Technology Transfer Innovation Network, TTIN) หรือมีการวิจัยและพัฒนาเป็นกิจกรรมหลัก (Research and Development, RDIN) ซึ่งแนวคิด SSIN จะต้องประกอบด้วยกิจกรรมทั้ง 3 ส่วน เพื่อให้เกิดการผลิตความรู้ การแพร่ความรู้ และการใช้ความรู้อย่างครบวงจร ทั้งนี้ ในการผลักดันการดำเนินงานในลักษณะ SSIN ให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรมจำเป็นต้องมอบหมายให้มีหน่วยงานหลักทำหน้าที่เป็นเจ้าภาพรับผิดชอบแต่ละเครือข่ายอย่างชัดเจน และเพื่อประสานและสนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยงานอื่น ๆ ในเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการดำเนินการพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศตามแนวทางดังที่ได้กล่าวข้างต้นนี้ สามารถสะท้อนให้เห็นได้จากตัวชี้วัดที่สำคัญที่ปัจจุบันได้มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบอยู่แล้ว ซึ่งอาจแบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก คือ 1) ดัชนีผลลัพธ์ (output indicators) ได้แก่ สิทธิบัตร[3] และ 2) ดัชนีป้อนเข้า (input indicators) ได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา บุคลากรวิจัยและพัฒนา และโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[4] (อาทิ ระบบสารสนเทศ และอุทยานวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยี เป็นต้น) ซึ่งพบว่าปัจจุบันความสามารถของประเทศไทยในด้านเหล่านี้ยังอ่อนแอมากเมื่อเปรียบเทียบกับนานาชาติ (รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 2)

ทั้งนี้ ในแง่ของการลงทุนตัวชี้วัดที่จำเป็นต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษคือ บุคลากรวิจัยและพัฒนา เนื่องจากบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาจะเป็นทรัพยากรป้อนเข้าหลักที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ (อาทิ สิทธิบัตร เป็นต้น) นอกจากนี้ การเพิ่มจำนวน/พัฒนาบุคลากรวิจัยยังเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินการค่อนข้างมาก แต่จากการพิจารณาสถานภาพความสามารถในการผลิตกำลังคนระดับสูงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศในปัจจุบันพบว่ายังมีความสามารถค่อนข้างจำกัด โดยในปี 2548 มีผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[5] (กลุ่มคนหลักที่จะเข้าสู่อาชีพนักวิจัย) จากมหาวิทยาลัยของรัฐ เพียง 870 คน[6] ทั้งนี้สาเหตุส่วนหนึ่งที่เป็นปัญหาคอขวดของการขยายการผลิตอาจมาจากข้อจำกัดต่อไปนี้

---

[3] สิทธิบัตรนับเป็นผลผลิตของความรู้ที่ใกล้เศรษฐกิจมากที่สุด สามารถทำให้เกิดรายได้และเพิ่ม GDP ของประเทศ อันเนื่องมาจากการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือได้กระบวนการผลิตใหม่ๆ

[4] ผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไม่สามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ แต่ต้องมีการลงทุนในรูปแบบต่างๆ เช่น เงินทุน บุคลากร ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ที่สำคัญต่อการสร้าง การแพร่กระจายและการใช้ความรู้ด้วย ซึ่งความพร้อมและพอเพียงของปัจจัยป้อนเข้าต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลต่อระดับความสามารถในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ

[5] ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ และแพทยศาสตร์และวิชาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

[6] ที่มา: หนังสือดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2549 โดย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

- ฐานกำลังคนระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ส่งต่อขึ้นไปจนถึงปริญญาเอกยังไม่มากพอจนถึงระดับที่เป็นมวลวิกฤต โดยมีสัดส่วนเพียง 1 ใน 3 ของผู้เรียนระดับปริญญาตรีทั้งหมด (ส่วนที่เหลือเป็นสาขาสังคมศาสตร์)
- ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังไม่ได้รับการพัฒนาและส่งเสริมเพื่อดึงศักยภาพออกมาใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ผู้เรียนกลุ่มนี้จึงถูกดึงความสนใจไปศึกษาในสาขาอื่นแทน
- บุคลากรผู้สอนที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก ซึ่งถือเป็นตัวคูณ (multiplier) ที่สำคัญของการผลิตบัณฑิตยังมีจำนวนไม่เพียงพอ ปัจจุบันมหาวิทยาลัยของรัฐ มีบุคลากรผู้สอนที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก ประมาณร้อยละ 42 ของบุคลากรผู้สอนในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด[7]

ตารางที่ 2 สถานภาพระดับความสามารถทางเทคโนโลยีของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศต่าง ๆ ปี 2547

ประเทศ	จำนวนสิทธิบัตร[1]/ประชากร[6] 10,000 คน	จำนวนบุคลากรวิจัยและพัฒนา (FTE)[1]/ประชากร[6] 10,000 คน	ค่าใช้จ่ายวิจัยและพัฒนา/GDP (%)[1]	จำนวนผู้ใช้อินเตอร์เน็ต/ประชากร 100 คน[2]	จำนวนอุทยานวิทยาศาสตร์ (แห่ง)[3]
ฟินแลนด์	-	111.76	3.47*	63.0	24
อเมริกา	6.39	-	2.66	63.0	77
ไต้หวัน	12.18	56.87	2.54	53.8	3
สิงคโปร์	13.73	58.55	2.25	56.1	1
ญี่ปุ่น	9.75	69.36*	3.35*	50.2	23
เกาหลี	10.13	40.07	2.85	65.7	5
มาเลเซีย	1.00	7.60	0.63	38.6	5
ไทย	**0.32**	**6.72**	**0.25**	**11.9**[4]	1
จีน	1.46	8.87	1.23	7.2	80
อินเดีย	-	-	0.84[5]	3.2	4
อินโดนีเซีย	0.17	-	0.04[5]	6.5	-
เวียดนาม	0.14	-	-	7.1	2

ที่มา : 1. National Source

2. International Telecommunication Union (ITU)

3. UNESCO. Online. Available: http://www.unesco.org/science/psd/thm_innov/unispar/sc_parks/overview.shtml. 24 January 2007.

4. สำนักงานสถิติแห่งชาติ

5. International Institute for Management Development (2006). World Competitiveness Report 2006.

6. ข้อมูลประชากร - US Census Bureau

หมายเหตุ : * ข้อมูลปี 2546

[7] ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

นอกจากนี้ เมื่อเข้าสู่อาชีพนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว จะพบว่าส่วนใหญ่ทำงานในภาคมหาวิทยาลัย และภาครัฐ ซึ่งการสนับสนุน ส่งเสริมเกี่ยวกับความก้าวหน้าในอาชีพอาจไม่ชัดเจนและดึงดูดความสนใจเพียงพอ รวมทั้งขาดการสนับสนุนให้เกิดโครงการวิจัยขนาดใหญ่เพื่อกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา ทำให้คนที่มีความสามารถสูงเป็นจำนวนมากไม่สนใจที่จะทำงานในอาชีพนักวิจัยอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานเพียงพอที่จะทำให้ประเทศไทยมีความเบ็นเลิศทางวิชาการในสาขาเฉพาะทางทัดเทียมสากลได้

ดังนั้นหากปล่อยให้กลไกที่มีอยู่ดำเนินต่อไปตามความสามารถปัจจุบันแล้ว ย่อมส่งผลกระทบต่อการสร้างจำนวนนักวิจัยให้ถึงระดับมวลวิกฤตที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนการยกระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศได้

แนวทางที่ดำเนินการในปัจจุบัน ได้แก่ การให้ทุนศึกษาต่อ (ในประเทศ/ต่างประเทศ) การใช้กลไกศูนย์แห่งความเป็นเลิศ ที่สนับสนุนให้อาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย และผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาวิชา รวมตัวกันเป็นเครือข่ายทางวิชาการ (consortium) เพื่อสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการ และร่วมผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ การนำเข้าบุคลากรที่มีความรู้จากต่างประเทศของมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย ซึ่งแนวทางดังกล่าวยังมีความจำเป็นและควรได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ดี มาตรการที่ดำเนินการอยู่แล้วในปัจจุบันเหล่านี้ก็ยังทำได้ในระดับที่จำกัดแบบค่อยเป็นค่อยไปซึ่งไม่ทันต่อความต้องการของประเทศ ดังนั้น หากประเทศไทยต้องการให้เกิดการขยายฐานกำลังคนระดับสูงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในลักษณะก้าวกระโดด จำเป็นต้องมีมาตรการที่สามารถส่งผลกระทบอย่างสำคัญต่อการเร่งพัฒนากำลังคนด้านนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรการส่งเสริมการสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย รวมถึงภาคอุตสาหกรรม ที่มีความใกล้ชิด เป็นระบบ และสามารถขยายผลออกไปในวงกว้าง อันจะนำไปสู่การเพิ่มความสามารถในการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัยในประเทศ การใช้ทรัพยากรร่วมกัน (อาทิ โครงสร้างพื้นฐาน และบุคลากรผู้สอน เป็นต้น) ระหว่างมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการผลิตบัณฑิต และการสร้างกำลังคนด้านการวิจัยและพัฒนาที่มีคุณภาพและเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมต่อไปในอนาคต

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงจำเป็นที่ประเทศไทยจะต้องเร่งลงทุนพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพิ่มขึ้น เพื่อก้าวไปสู่ระดับปานกลางของโลกเป็นอย่างน้อย ซึ่งถ้าจะยึดการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันโดย IMD เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบ ประเทศไทยต้องเร่งลงทุนพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อยกอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านนี้ให้สูงขึ้นไปอยู่ในกลุ่ม 30 ประเทศแรกในตารางของ IMD นั่นหมายความว่าประเทศไทยต้องตั้งเป้ายกระดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีจากอันดับที่ 53 และ 48 ตามลำดับ ไปอยู่ในอันดับที่ 30 หรือดีกว่านั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งต้องยกระดับดัชนีชี้วัดที่สำคัญ อาทิ จำนวนสิทธิบัตรต่อประชากร จำนวนสิ่งตีพิมพ์ต่อประชากร จำนวนบุคลากรวิจัยและพัฒนาต่อประชากร และค่าใช้จ่ายวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เป็นต้น ให้สูงขึ้นทัดเทียมประเทศที่อยู่ในกลุ่ม 30 ประเทศแรกในตารางของ IMD ตามตารางที่ 2.

5.3 กลยุทธ์การดำเนินการของรัฐในการผลักดันการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ

การดำเนินการเร่งเสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบนวัตกรรมแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแข่งขันทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศไทยให้อย่างน้อยอยู่ในระดับปานกลางของโลก (จากการจัดอันดับของ IMD หรือ WEF) ภาครัฐจำเป็นต้องเร่งดำเนินการใน 3 เรื่องหลักคือ 1) ประกาศเจตจำนงอย่างชัดเจน หนักแน่น และผูกพันด้วยกฎหมายพื้นฐาน 2) สร้างกลไกขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาที่มีสมรรถนะสูง และ 3) สร้างกลไกที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงในการพัฒนากำลังคนระดับสูงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพในระดับแนวหน้า

5.3.1 การประกาศเจตจำนงอย่างชัดเจนและหนักแน่นของรัฐโดยการตรากฎหมายพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ

ในประเทศที่สามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจนอยู่ในระดับแนวหน้าของโลก อาทิ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และไต้หวัน เป็นต้น ภาครัฐได้แสดงให้สังคมเห็นถึงเจตจำนงอันแน่วแน่ที่ต้องการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เป็นหัวรถจักรอันทรงพลังเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาสมรรถนะทางเศรษฐกิจให้มีความยั่งยืนและแข่งขันได้ โดยการตราเป็นกฎหมายพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ในระดับพระราชบัญญัติ เพื่อผูกพันภาครัฐในการลงทุนส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องและจริงจัง

5.3.2 สร้างกลไกขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาที่มีสมรรถนะสูง

1) คณะกรรมการนโยบายระดับสูงด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

ตามที่ได้กล่าวไปแล้วว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นปัจจัยขับเคลื่อนที่สำคัญทางเศรษฐกิจและการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน ดังนั้น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจึงไม่ใช่เรื่องของกระทรวงใดกระทรวงหนึ่งหรือองค์กรใดองค์กรหนึ่ง แต่เป็นสิ่งที่สอดแทรกเข้าไปในทุกสาขาของการพัฒนา อาทิ การเกษตร อุตสาหกรรม บริการ พลังงาน สิ่งแวดล้อม การแพทย์ สาธารณสุข การศึกษา เป็นต้น ดังนั้น การกำหนดนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม จึงต้องการคณะกรรมการนโยบายระดับสูงมากำกับดูแล ซึ่งอาจเรียกว่าคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ โดยคณะกรรมการดังกล่าวต้องมี "นายกรัฐมนตรี" เป็นประธานเพื่อให้เกิดแรงผลักดันการตัดสินใจเชิงนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมระดับประเทศ และควรมีองค์ประกอบกรรมการที่ครอบคลุมหน่วยงานและสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้อง โดยคณะกรรมการระดับสูงดังกล่าวมีบทบาทและหน้าที่หลักได้แก่ การจัดทำนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ การจัดลำดับความสำคัญของการดำเนินงาน การผลักดันให้หน่วยงานต่าง ๆ ดำเนินกิจกรรมตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติโดยกำหนดกรอบงบประมาณรองรับให้สอดคล้องกับภารกิจและความจำเป็นของหน่วยงานในการดำเนินการตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ฯ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ และการติดตามผลการดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2) นโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ

การกำหนดนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศต้องมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยสร้างแรงจูงใจให้ภาคอุตสาหกรรมและประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพ และทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว และสร้างสังคมฐานความรู้ อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

3) สำนักงานสนับสนุนที่มีประสิทธิภาพ

การแปลงนโยบาย/แนวทางการดำเนินงานของคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีหน่วยงานหลักในการประสานและสร้างการมีส่วนร่วมของหน่วยงานอื่น ๆ ทั้งนี้ หน่วยงานดังกล่าวควรมีหน้าที่หลักอย่างน้อย 3 ประการ ได้แก่

- เป็นหน่วยสมองที่เข้มแข็ง มีความคิดริเริ่มในการศึกษาและพัฒนานโยบายยุทธศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ และจัดทำร่างนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ
- เป็นหน่วยจัดเก็บข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เป็นระบบ เพื่อสนับสนุนการวิจัยพัฒนานโยบาย และการติดตามประเมินผลการดำเนินงานต่าง ๆ
- เป็นหน่วยผลักดันนโยบายไปสู่การปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ โดยการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการแปลงนโยบายและแผนไปสู่การปฏิบัติ

5.3.3 สร้างกลไกที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงในการพัฒนากำลังคนระดับสูง

การสร้างกำลังคนระดับสูงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดผลสัมฤทธิ์นั้น จำเป็นต้องอาศัยการผนึกกำลังอย่างเข้มแข็งของมหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัย ซึ่งปัจจุบันความร่วมมือที่มีอยู่ค่อนข้างกระจัดกระจายและขาดเอกภาพในการดำเนินงาน แนวทางที่ต้องเร่งดำเนินการ คือ กำหนดให้มีองค์กรหลักเข้ามาทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการประสานให้เกิดความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยในการพัฒนาหลักสูตรที่มีกิจกรรมวิจัยและพัฒนาเป็นตัวนำ รวมถึงการกำหนดทิศทาง ส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการด้านการศึกษาที่เกี่ยวกับกิจกรรมวิจัยและพัฒนาเพื่อผลิตกำลังคนตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และติดตามผลการดำเนินงานของเครือข่ายความร่วมมือที่เกิดขึ้น โดยให้มีกฎหมายรองรับการดำเนินงานขององค์กรดังกล่าว

ข้อเสนอที่จำเป็นและเร่งด่วนของคณะกรรมาธิการ

1. "การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศไทยจะประสพผลสำเร็จได้จำเป็นต้องมีการประกาศเจตจำนงในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจากภาครัฐที่ชัดเจนและหนักแน่น ***ด้วยการตราพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติขึ้นเป็นกฎหมายพื้นฐานเพื่อผูกพันภาครัฐในการส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศอย่างต่อเนื่องและจริงจัง*** โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนากำลังคนระดับสูงทางด้านนี้ เพื่อเป็นหัวรถจักรทรงพลังที่เพียงพอจะขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยให้เติบโตอย่างยั่งยืนแข่งขันได้ในสากล มีความสามารถยืนบนขาของตนเองได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีจากต่างประเทศจนเกินพอดี และช่วยให้ประเทศมีความพอประมาณ มีเหตุผล และมีระบบภูมิคุ้มกันที่ดีเพื่อสามารถรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายในอันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง"

2. ***ขอเสนอร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. ....***

ร่างพระราชบัญญัติฯ นี้ ได้กำหนดเนื้อหาตามข้อเท็จจริงที่คณะกรรมาธิการได้ทำการพิจารณาศึกษาดังรายงานผลการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการนี้ ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานอันสำคัญยิ่งที่จะส่งผลให้การพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยประสพผลสำเร็จ (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก

ร่างฯ ที่คณะกรรมาธิการพิจารณา ในวันพุธที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๕๐

บันทึกหลักการและเหตุผล
ประกอบร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ
พ.ศ. ....

หลักการ

ให้มีกฎหมายว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

เหตุผล

โดยที่วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจสังคม ฐานความรู้ และขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ แต่ประเทศไทยยังขาดการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพ และทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว และขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และการประดิษฐ์ ดังนั้น เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนคนไทยคิดอย่างเป็นตรรกะและมีเหตุผล และสร้างระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายในตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน มีความรอบรู้และมีความสามารถโดยไม่ต้องพึ่งพาผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีจากต่างประเทศเกินความจำเป็น มีความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาในประเทศและต่างประเทศในการเร่งสร้างทรัพยากรบุคคลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงที่มีองค์ความรู้ใหม่และความสามารถในการแก้ไขปัญหาด้านการผลิตและบริการของประเทศ จึงสมควรให้มีกฎหมายหลักด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เป็นไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีระบบ มีประสิทธิภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รวมทั้งมีองค์กรที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการประสานระหว่างสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาในประเทศและต่างประเทศ และเพื่อสร้างกลุ่มสถาบันเครือข่ายในการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงดังกล่าว จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้

ร่าง

พระราชบัญญัติ

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

พ.ศ. ....

.....

.....

.....

.....

.....

โดยที่เป็นการสมควรมีกฎหมายว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

.....

.....

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า "พระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. ...."

มาตรา ๒ พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

มาตรา ๓ ในพระราชบัญญัตินี้

"วิทยาศาสตร์" หมายความว่า ความรู้และความเข้าใจธรรมชาติที่ได้โดยการสังเกต ค้นคว้า วิเคราะห์และสังเคราะห์ แล้วจัดเป็นระเบียบ

"เทคโนโลยี" หมายความว่า วิทยาการที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือวิชาการอื่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ไม่ว่าในทางใด

"นวัตกรรม" หมายความว่า การใช้ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ทางเทคโนโลยีและการบริหารจัดการ เพื่อประดิษฐ์ ออกแบบ พัฒนาและผลิตสินค้าหรือบริการใหม่ กระบวนการผลิตใหม่ที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์

"การวิจัยและพัฒนา" หมายความว่า การค้นคว้าโดยการทดลอง สำรวจหรือการศึกษา ตามหลักวิชาการเพื่อให้ได้ข้อมูล ความรู้ รวมทั้งการพัฒนาผลของการค้นคว้าดังกล่าวเพื่อยกระดับความสามารถทางการผลิตและการบริการหรือทางวิชาการ หรือเพื่อนำมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นในทางเศรษฐกิจและสังคม หรือในทางวิชาการ เพื่อเป็นพื้นฐานของการพัฒนาประเทศไทยโดยรวมในทุกด้าน

"สถาบันเครือข่าย" หมายความว่า สถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศที่คณะกรรมการคัดเลือกให้เข้าร่วมกับสถาบันเพื่อทำความร่วมมือหรือความตกลงกับสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาแห่งอื่นในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาหรือจัดการศึกษา
ขั้นสูงร่วมกันในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือนโยบายและการจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายใต้การประสานงานของสถาบันตามพระราชบัญญัตินี้

• "กลุ่มสถาบันเครือข่าย" หมายความว่า กลุ่มของสถาบันเครือข่ายตั้งแต่สามแห่งที่ทำความร่วมมือหรือความตกลงกัน เพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาหรือจัดการศึกษาขั้นสูงในโครงการหรือหลักสูตรที่นำมาใช้ร่วมกัน โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตามพระราชบัญญัตินี้

"คณะกรรมการ" หมายความว่า คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

"คณะกรรมการบริหาร" หมายความว่า คณะกรรมการบริหารสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

"เลขาธิการ" หมายความว่า เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

"ผู้อำนวยการ" หมายความว่า ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทยชั้นสูง

"สำนักงาน" หมายความว่า สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

"รัฐมนตรี" หมายความว่า รัฐมนตรีผู้รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๔ ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

หมวด ๑
การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

มาตรา ๕ ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องส่งเสริม สนับสนุนและผลักดันการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยเฉพาะกำลังคนในระดับบัณฑิตศึกษา นักวิจัย นักประดิษฐ์ รวมทั้งผู้สอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จำเป็นให้มีปริมาณและคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของประเทศและดำเนินการให้มีการใช้ประโยชน์กำลังคนดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างหน่วยงานภายในและภายนอกประเทศ การนำเข้าผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และการพัฒนาวิชาชีพนักวิจัย โดยอาจจัดให้มีความร่วมมือและการสนับสนุนจากภาคเอกชนตามสมควร ตลอดจนดำเนินการที่จำเป็นในการปรับปรุงกฎหมาย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องให้เอื้อต่อการดังกล่าว โดยเอื้ออำนวยและประสานงานให้สถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาในประเทศและต่างประเทศทำความร่วมมือหรือความตกลงกัน เพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาหรือจัดการศึกษาขั้นสูงร่วมกันในโครงการหรือหลักสูตรที่ตอบสนองความต้องการของประเทศในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือนโยบายและการจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และให้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

(๑) ดำเนินนโยบายในการส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตและการพัฒนาบุคลากรในสายงานวิจัย เพื่อเพิ่มปริมาณของนักวิจัยไทยและยกระดับคุณภาพของการวิจัยไทยโดยรวม โดยอาศัยกลไกการจัดให้มีความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาในประเทศและสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาต่างประเทศตาม (๒)

(๒) ก่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาในประเทศที่มีความเชี่ยวชาญในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่าง ๆ กับสถาบันวิจัยหรือสถาบัน การศึกษาชั้นนำในต่างประเทศในการวิจัยและพัฒนาชั้นสูง หรือการจัดการศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ทั้งนี้ โดยส่งเสริมและสนับสนุนให้สถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษานั้นเข้าร่วมเป็นสถาบันเครือข่ายของสถาบัน และสร้างกลุ่มสถาบันเครือข่ายในการดำเนินโครงการหรือหลักสูตรร่วมกัน โดยเน้นโครงการหรือหลักสูตรซึ่งมีการทำการวิจัยและพัฒนาที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาประเทศอย่างเป็นรูปธรรมและการวิจัยและพัฒนาที่มุ่งเน้นปัญหาในภาคการผลิตและบริการ หรือปัญหาอื่นที่กลุ่มสถาบันเครือข่ายมีความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษ

(๓) กำหนดนโยบาย ส่งเสริม และดำเนินการให้มีกลุ่มสถาบันเครือข่ายตลอดจนโครงการหรือหลักสูตรร่วมกันอย่างพอเพียงและเหมาะสมในด้านที่จำเป็นเพื่อการพัฒนาประเทศ

(๔) ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดศูนย์ความเป็นเลิศเฉพาะ เพื่อนำกลุ่มสถาบันเครือข่ายไปสู่การยอมรับในระดับสากล

(๕) ให้การสนับสนุนแก่นักวิจัยและนักศึกษาของกลุ่มสถาบันเครือข่ายเพื่อประโยชน์แก่การวิจัยและพัฒนา หรือการศึกษาในโครงการหรือหลักสูตรที่ดำเนินการร่วมกันตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการบริหารกำหนด

(๖) ดำเนินการให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพจากสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาต่างประเทศในกลุ่มสถาบันเครือข่ายมาสู่นักวิจัยและนักศึกษาไทย

(๗) เผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนาหรือผลการศึกษาในกลุ่มสถาบันเครือข่าย และส่งเสริมให้มีการนำผลการศึกษานั้นไปใช้ในอุตสาหกรรมอย่างเหมาะสม

มาตรา ๖ เพื่อประโยชน์ในการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) ส่งเสริมให้สถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชนร่วมมือและสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคเศรษฐกิจและสังคม โดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์และการพัฒนาเชิงทดลองในสาขาต่าง ๆรวมทั้งผลักดันให้มีการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปสร้างเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลผลิตของชุมชนและผลิตภาพโดยรวมของประเทศ คุณภาพชีวิตของประชาชน และประโยชน์สาธารณะอย่างอื่น

(๒) ส่งเสริมให้สถาบันหรือผู้วิจัยและพัฒนาของไทยขอรับความคุ้มครองสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาทั้งภายในและต่างประเทศ ในการนี้ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องให้การสนับสนุนในเรื่องดังกล่าว

(๓) ส่งเสริมการใช้มาตรการทางการเงินหรือการคลังและกลไกการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างและขยายตลาดรองรับสินค้าและบริการที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาและนวัตกรรมของคนไทยอย่างเหมาะสม

มาตรา ๗ ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องส่งเสริมให้หน่วยงานและองค์กรภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชนมีความร่วมมือกันในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมทั้งจากภายในและต่างประเทศให้แก่คนไทย

ในกรณีจำเป็น คณะรัฐมนตรีอาจกำหนดให้โครงการลงทุนขนาดใหญ่ของประเทศเป็นกลไกของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม และการประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน โดยพิจารณาผลกระทบด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก่อนดำเนินการหรือให้มีผู้ประกอบการไทยเข้าร่วมงานด้านเทคนิคของโครงการนั้น เพื่อให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการกำหนด

ผู้ประกอบการไทยตามวรรคสอง หมายถึง ผู้ประกอบการซึ่งมิใช่คนต่างด้าวตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบธุรกิจของคนต่างด้าว

มาตรา ๘ ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องปฏิบัติตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ เร่งรัดและส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ที่จำเป็น เช่น อุทยานวิทยาศาสตร์ หน่วยบ่มเพาะทางเทคโนโลยี สถาบันวิจัยเฉพาะทาง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทดสอบผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ ระบบมาตรวิทยา ให้พอเพียงในทุกภูมิภาคของประเทศ เพื่อเป็นกลไกสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญาในการสร้างและแพร่กระจายความรู้ และใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาในชุมชน เพิ่มผลผลิตของภาคการผลิตและบริการและของชุมชน และพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าอย่างยั่งยืน

มาตรา ๙ ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องจัดให้มีการยกย่องเชิดชูเกียรติขององค์กรหรือบุคคลที่มีผลงานดีเด่นเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และเป็นแบบอย่างที่ดีให้สังคมในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ให้เกิดสังคมฐานความรู้และการพัฒนาชุมชนหรือประเทศอย่างเหมาะสมและมีความสมดุล

มาตรา ๑๐ ในกรณีที่มีความจำเป็นเร่งด่วน หรือมีพฤติการณ์พิเศษที่ต้องดำเนินการในเรื่องสำคัญที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเสนอความเห็นต่อนายกรัฐมนตรีหรือคณะรัฐมนตรีในเรื่องนั้น เพื่อแก้ไขหรือป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้น ในการนี้รัฐมนตรีอาจประมวลความเห็นและข้อเสนอแนะจากรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องและนักวิทยาศาสตร์หรือผู้ทรงคุณวุฒิในเรื่องดังกล่าวอย่างรอบคอบและทันเหตุการณ์

หมวด ๒
คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

มาตรา ๑๑ ให้มีคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ประกอบด้วย นายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีที่นายกรัฐมนตรีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นรองประธานกรรมการ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม เป็นกรรมการ และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนเก้าคน ซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งเป็นกรรมการ ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกรรมการและเลขานุการ และเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติเป็นกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิตามวรรคหนึ่ง ให้คณะรัฐมนตรีแต่งตั้งจากบุคคลซึ่งมีความรู้ความเชี่ยวชาญและความสามารถเป็นที่ประจักษ์ในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยแต่งตั้งจากบุคคลซึ่งมีความรู้ ความเชี่ยวชาญและความสามารถเป็นที่ประจักษ์ในด้านเศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ หรือบริหารธุรกิจในสัดส่วนที่เหมาะสมด้วย

หลักเกณฑ์ และวิธีการสรรหากรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ให้เป็นไปตามระเบียบที่คณะกรรมการกำหนด

มาตรา ๑๒ ให้คณะกรรมการมีอำนาจหน้าที่ ดังนี้

(๑) จัดทำนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติเสนอต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาอนุมัติ โดยให้หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการแสดงความเห็นเกี่ยวกับการจัดทำนโยบายและแผนดังกล่าวด้วย

(๒) ติดตามผลการดำเนินการและเสนอแนะต่อคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการของหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเสนอมาตรการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคเมื่อเห็นว่าแผนปฏิบัติการดังกล่าวของหน่วยงานของรัฐใดไม่สอดคล้องกับนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

(๓) ส่งเสริมและสนับสนุนหน่วยงานและองค์กรในภาคเอกชนและภาคประชาชน ดำเนินกิจกรรมตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

(๔) เสนอแนะคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับโครงการลงทุนขนาดใหญ่ของประเทศที่คณะรัฐมนตรีกำหนดให้เป็นกลไกของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และการประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน ตามมาตรา ๗ วรรคสอง

(๕) ติดตามสถานการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ของประเทศและจัดให้มีการประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานของรัฐตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติโดยองค์กรภายนอกตามช่วงเวลาที่เหมาะสม และรายงานต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาสั่งการเกี่ยวกับการปรับปรุงนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติและการจัดสรรงบประมาณเพื่อดำเนินการตามนโยบายและแผนดังกล่าว

(๖) ออกกฎ ระเบียบ ข้อบังคับเพื่อปฏิบัติการให้เป็นไปตามพระราชบัญญัตินี้

(๘) ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่นายกรัฐมนตรีหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย หรือตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นหน้าที่ของคณะกรรมการ

มาตรา ๑๓ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีระบบ มีประสิทธิภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว และสร้างสังคมฐานความรู้ อันนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน และเป็นสังคมอุดมปัญญา ให้คณะกรรมการจัดให้มีนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติเพื่อใช้เป็นกรอบและแนวทางสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยึดถือในการดำเนินงานส่งเสริม พัฒนา และนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเสนอต่อคณะรัฐมนตรี

นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติตามวรรคหนึ่ง อย่างน้อยต้องมีสาระครอบคลุมเรื่อง ดังต่อไปนี้

(๑) แนวทางในการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

(๒) แนวทางการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการสนับสนุนการสร้างคนที่มีความสามารถ ศักยภาพ และคุณธรรมในทุกระดับ

(๓) การวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

(๔) การถ่ายทอดเทคโนโลยี

(๕) การเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม และการประดิษฐ์

(๖) ประโยชน์ ความเป็นไปได้ ความเสี่ยง ความเกี่ยวข้องกับศีลธรรมและจริยธรรมของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

(๗) แนวทางการเร่งรัดการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศแบบพอเพียงโดยใช้นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

(๘) กรอบงบประมาณและแนวทางการบริหารจัดการงบประมาณตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อผลักดันให้ประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไม่ต่ำกว่าระดับปานกลางของโลก

มาตรา ๑๔ เมื่อคณะรัฐมนตรีอนุมัตินโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีแล้ว ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนปฏิบัติการ และแผนงบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม และการประดิษฐ์ เพื่อดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และให้คณะรัฐมนตรีจัดสรรให้หน่วยงานของรัฐได้รับงบประมาณให้สอดคล้องตามความจำเป็นของภารกิจ

มาตรา ๑๕ ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องรายงานผลการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม มายังคณะกรรมการ เพื่อประเมินผลตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติและนำเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาปรับปรุงนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ตลอดจนการจัดสรรงบประมาณอย่างเหมาะสมต่อไป

มาตรา ๑๖ ให้คณะกรรมการมีอำนาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการ หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาศึกษา เสนอแนะ หรือดำเนินการอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่คณะกรรมการมอบหมายได้

การปฏิบัติหน้าที่ อำนาจหน้าที่ และวิธีการประชุม ตลอดจนเบี้ยประชุมหรือประโยชน์ตอบแทนอื่นของคณะอนุกรรมการหรือผู้เชี่ยวชาญ ให้เป็นไปตามระเบียบที่คณะกรรมการกำหนด

มาตรา ๑๗ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิมีวาระอยู่ในตำแหน่งคราวละสี่ปี กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งพ้นจากตำแหน่งตามวาระอาจได้รับการแต่งตั้งอีกได้ แต่จะดำรงตำแหน่งเกินสองวาระติดต่อกันไม่ได้

ให้กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งพ้นจากตำแหน่งตามวาระยังคงปฏิบัติหน้าที่ต่อไปจนกว่าจะมีการแต่งตั้งกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิขึ้นใหม่

มาตรา ๑๘ นอกจากการพ้นจากตำแหน่งตามวาระตามมาตรา ๑๗ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งพ้นจากตำแหน่ง เมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) คณะรัฐมนตรีให้ออก เพราะบกพร่องต่อหน้าที่ หรือมีความประพฤติเสื่อมเสีย

(๔) เป็นบุคคลล้มละลาย

(๕) เป็นคนไร้ความสามารถ หรือคนเสมือนไร้ความสามารถ

(๖) ต้องคำพิพากษาให้จำคุกและได้รับโทษจำคุกตามคำพิพากษานั้น

มาตรา ๑๙ การประชุมและการวินิจฉัยชี้ขาดของคณะกรรมการ ให้เป็นไปตามระเบียบที่คณะกรรมการกำหนด

มาตรา ๒๐ ให้ประธานกรรมการและกรรมการได้รับเบี้ยประชุมและประโยชน์ตอบแทนอื่นตามหลักเกณฑ์ที่คณะรัฐมนตรีกำหนด

หมวด ๓
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

มาตรา ๒๑ ให้มีสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ โดยมีอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้

(๑) จัดทำร่างนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติเพื่อเสนอคณะกรรมการพิจารณา โดยมีสาระและกรอบความมุ่งหมายตามมาตรา ๑๓

(๒) จัดให้มีการปรึกษาหารือและประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เพื่อร่วมกันจัดทำร่างนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ตาม (๑)

(๓) สนับสนุนและให้คำแนะนำการจัดทำแผนปฏิบัติการของหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

(๔) ติดตามและรวบรวมผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการของหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องและรายงานให้คณะกรรมการทราบ

(๕) เสนอรายงานประจำปีต่อรัฐมนตรี ในรายงานดังกล่าวให้แสดงผลงานของสำนักงานในปีที่ล่วงมาแล้วและผลสัมฤทธิ์ตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

(๖) จัดให้มีตัวชี้วัด ฐานข้อมูล ดัชนี และการศึกษาวิจัยนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อใช้ประโยชน์ในการกำหนดนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

(๗) จัดทำรายงานการติดตามและประเมินผลตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติเสนอต่อคณะกรรมการและคณะกรรมการบริหาร

(๘) ประสานงานและติดตามการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้เป็นไปตามนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

(๙) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่คณะกรรมการมอบหมาย

รายงานและข้อมูลตาม (๕) (๖) และ (๗) ให้เผยแพร่ต่อสาธารณชน

มาตรา ๒๒ ให้สำนักงานเป็นหน่วยงานของรัฐที่ไม่ใช่ส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ มีฐานะเป็นนิติบุคคล ไม่อยู่ภายใต้บังคับแห่งกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงานกฎหมายว่าด้วยแรงงานสัมพันธ์ กฎหมายว่าด้วยแรงงานรัฐวิสาหกิจสัมพันธ์ กฎหมายว่าด้วยการประกันสังคม และกฎหมายว่าด้วยเงินทดแทน แต่พนักงานและลูกจ้างของสำนักงานต้องได้รับประโยชน์ตอบแทนไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงาน กฎหมายว่าด้วยการประกันสังคม และกฎหมายว่าด้วยเงินทดแทน

มาตรา ๒๓ สถาบันมีอำนาจและหน้าที่กระทำการทั้งปวงเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามมาตรา ๕ รวมทั้งอำนาจและหน้าที่ในการเสนอชื่อสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาให้คณะกรรมการบริหารพิจารณาคัดเลือกรับเข้าเป็นสถาบันเครือข่ายตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่คณะกรรมการบริหารกำหนดตามมาตรา ๒๕ (๘)

มาตรา ๒๔ ให้มีคณะกรรมการบริหารคณะหนึ่ง ประกอบด้วยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานกรรมการ ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นรองประธานกรรมการ เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ผู้อำนวยการสำนักงบประมาณ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนไม่เกินสิบสองคนซึ่งคณะกรรมการแต่งตั้ง เป็นกรรมการ ในจำนวนนี้ต้องมีผู้แทนภาคเอกชนร่วมอยู่ด้วยไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่ง และเลขาธิการเป็นกรรมการและเลขานุการ

ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๑๗ และมาตรา ๑๘ มาใช้บังคับกับการดำรงตำแหน่ง และการพ้นจากตำแหน่งของกรรมการบริหารผู้ทรงคุณวุฒิโดยอนุโลม เว้นแต่ในกรณีมาตรา ๑๗ (๓) ให้เป็นอำนาจของคณะกรรมการ

การประชุมและการวินิจฉัยชี้ขาดของคณะกรรมการบริหาร ให้เป็นไปตามระเบียบที่คณะกรรมการบริหารกำหนด

ให้ประธานกรรมการบริหารและกรรมการบริหารได้รับเบี้ยประชุมและประโยชน์ตอบแทนอื่นตามที่คณะกรรมการกำหนด

มาตรา ๒๕ คณะกรรมการบริหารมีอำนาจหน้าที่ควบคุมดูแลกิจการทั่วไปของสำนักงาน อำนาจหน้าที่ดังกล่าวให้รวมถึง

(๑) กำหนดนโยบายการบริหารงานและให้ความเห็นชอบแผนการดำเนินงานของสำนักงาน

(๒) ให้ความเห็นชอบแผนการเงินและงบประมาณประจำปีของสำนักงาน

(๓) ออกระเบียบหรือข้อบังคับเกี่ยวกับการควบคุมดูแล การดำเนินงาน การบริหารงานทั่วไปและการบริหารงานบุคคลของสำนักงาน

(๔) ออกระเบียบหรือข้อบังคับว่าด้วยการสรรหาเลขาธิการ และผู้อำนวยการสถาบัน

(๕) ออกระเบียบว่าด้วยการประเมินผลการปฏิบัติงานของสำนักงาน

(๖) ออกระเบียบหรือปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้ หรือตามที่คณะกรรมการมอบหมาย

(๗) กำหนดนโยบายและแผนพัฒนาสถาบันให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับการพัฒนาสังคมและประเทศ

(๘) กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการคัดเลือกและรับสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาเข้าเป็นสถาบันเครือข่ายและกลุ่มสถาบันเครือข่าย ตลอดทั้งกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการให้การสนับสนุนแก่นักวิจัยหรือนักศึกษาของสถาบันเครือข่ายในโครงการหรือหลักสูตรที่ดำเนินการร่วมกันระหว่างกลุ่มสถาบันเครือข่าย

(๙) ให้การสนับสนุนโครงการหรือหลักสูตรที่กลุ่มสถาบันเครือข่ายจะนำมาใช้ร่วมกันในการวิจัยและพัฒนาหรือการจัดการศึกษา ตามข้อเสนอของคณะอนุกรรมการวิชาการ หลักเกณฑ์และวิธีการคัดเลือกและรับสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาเข้าเป็นสถาบันเครือข่ายและกลุ่มสถาบันเครือข่ายตาม (๘) ต้องกำหนดโดยให้สถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาใดเข้าเป็นสถาบันเครือข่ายได้เมื่อมีสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาอื่นเข้าร่วมกับสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษานั้นเป็นกลุ่มสถาบันเครือข่ายตั้งแต่สามแห่งขึ้นไปโดยมีสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาต่างประเทศอย่างน้อยหนึ่งแห่ง เพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาหรือจัดการศึกษาขั้นสูงร่วมกันในโครงการหรือหลักสูตรที่คณะกรรมการบริหารให้ความเห็นชอบ

มาตรา ๒๖ ให้สำนักงานมีเลขาธิการคนหนึ่งซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้ง มีหน้าที่ควบคุมดูแลทั่วไปซึ่งกิจการของสำนักงาน รับผิดชอบขึ้นตรงต่อคณะกรรมการบริหาร

เลขาธิการต้องแต่งตั้งจากบุคคลซึ่งมีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการบริหารจัดการ สามารถทำงานให้แก่สำนักงานได้เต็มเวลา และไม่เป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางการเมือง ที่ปรึกษา เจ้าหน้าที่ หรือกรรมการของพรรคการเมือง

คุณสมบัติอื่นนอกจากที่กำหนดไว้ในวรรคสอง การประเมินผลการปฏิบัติงาน และระยะเวลาในการประเมิน การพ้นจากตำแหน่งด้วยเหตุอื่นที่ไม่ใช่การพ้นจากตำแหน่งตามวาระ การปฏิบัติหน้าที่แทนและการรักษาการแทนเลขาธิการ รวมตลอดทั้งอัตราเงินเดือนและประโยชน์ตอบแทนอื่นของเลขาธิการ ให้เป็นไปตามระเบียบที่คณะกรรมการบริหารกำหนด

มาตรา ๒๗ เลขาธิการมีวาระอยู่ในตำแหน่งคราวละสี่ปี และอาจได้รับแต่งตั้งอีกได้แต่ไม่เกินสองวาระติดต่อกัน

มาตรา ๒๘ เลขาธิการมีอำนาจหน้าที่ ดังนี้

ภาคผนวก ข

ภาคผนวก ข

ข้อมูล IMD

ผลการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย โดย IMD ในช่วง 6 ปีที่ผ่านมาพบว่า ปัจจัยที่ประเทศไทยมีความอ่อนแอมากที่สุดคือปัจจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยประเทศไทยมีอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในอันดับสุดท้ายติดต่อกัน 2 ปีซ้อน (ปี 2543 และ 2544) แล้วจึงกระเตื้องขึ้นมาเล็กน้อยในปีต่อ ๆ มา แต่ก็ยังคงอยู่ในกลุ่ม 10 -15 เปอร์เซ็นต์ไทล์สุดท้ายมาโดยตลอด โดยผลการจัดอันดับประจำปี 2550 ประเทศไทยมีอันดับความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีอยู่ในอันดับที่ 49 และ 48 ตามลำดับ (จากประเทศที่เข้าร่วมในการจัดอันดับทั้งหมด 55 ประเทศ)

เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดของปัจจัยที่นำมาใช้ในการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์จะพบว่า ประเทศไทยยังมีความอ่อนแอในทุกปัจจัยที่นำมาจัดอันดับ ทั้งในเรื่องของปัจจัยนำเข้าหลักซึ่งเป็นจุดที่จะก่อให้เกิดกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา เช่น การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา และบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และในเรื่องของผลลัพธ์ที่ได้จากกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา เช่น สิทธิบัตรและผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังจะเห็นได้จากตัวเลขการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในปี 2546 โดยมีสัดส่วนเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศประมาณ 0.26 ในขณะที่ เกาหลี ไต้หวัน สิงคโปร์ และมาเลเซียมีสัดส่วนดังกล่าวเท่ากับ 2.64 2.45 2.15 และ 0.69 ตามลำดับ และในส่วนของบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเทียบเป็นการทำงานเต็มเวลา (full time equivalent : FTE) พบว่า ประเทศไทยมีบุคลากรด้านดังกล่าวจำนวน 6.7 คนต่อประชากร 10,000 คน ในขณะที่ ไต้หวัน สิงคโปร์ และเกาหลีมีจำนวน 69.5 56.2 และ 36.2 คนต่อประชากร 10,000 คน ตามลำดับ

ในส่วนของผลลัพธ์ที่ได้จากกิจกรรมการวิจัยและพัฒนานั้นพบว่า ประเทศไทยมีผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาต่ำกว่าประเทศอื่น ๆ เช่นกัน โดยประเทศไทยมีจำนวนสิทธิบัตรที่ให้กับคนในประเทศในช่วงปี 2543-2545 เฉลี่ยประมาณปีละ 98 รายการ ในขณะที่ ไต้หวัน เกาหลี และสิงคโปร์ มีสัดส่วนดังกล่าวเท่ากับ 26,964 24,984 และ 174 รายการตามลำดับ และในส่วนของจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นประเทศไทยมีจำนวนผลงานตีพิมพ์เพียง 727 บทความ ในขณะที่ เกาหลี ไต้หวัน และสิงคโปร์ มีจำนวนผลงานตีพิมพ์เท่ากับ 11,037 8,082 2,603 บทความตามลำดับ

ภาคผนวก ค

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์การสำรวจศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง
เพื่อพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศ
(Center of Excellence)

โดย
กรัณฑรัตน์ นาขวา
ดร.ภัทรพงศ์ อินทรกำเนิด

ฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
เมษายน 2550

บทสรุปผู้บริหาร

การพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศ เป็นมาตรการที่ถูกบรรจุในกลยุทธ์ด้านโครงสร้างพื้นฐานและสถาบันของแผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2547 – 2556) โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาหน่วยปฏิบัติการวิจัยเฉพาะทาง หรือศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางในสาขาเทคโนโลยีที่สำคัญในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยให้เป็นศูนย์แห่งความเป็นเลิศ (Center of Excellence: COE) ในระดับมาตรฐานสากล โดยมีกลุ่มนักวิจัยที่มีความเข้าใจในเทคโนโลยีนั้นอย่างลึกซึ้ง สามารถสร้างองค์ความรู้โดยผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับมาตรฐาน นอกจากนั้น ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางต้องสามารถเชื่อมโยงและก่อประโยชน์แก่ภาคอุตสาหกรรมหรือสาธารณประโยชน์

ในการพัฒนาศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางไปสู่ศูนย์แห่งความเป็นเลิศ เบื้องต้นได้สำรวจสถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่อยู่ภายใต้มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งได้ข้อมูลที่สามารถใช้วิเคราะห์ 145 ศูนย์ จำแนกได้เป็น 7 สาขาเทคโนโลยีหลัก ได้แก่ สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาโลหะและวัสดุ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพและการเกษตร สาขาการแพทย์และสาธารณสุข สาขาพลังงานและสิ่งแวดล้อม สาขานาโนเทคโนโลยี และสาขาการพัฒนาอุตสาหกรรม

แบบสอบถามมีรายละเอียดเกี่ยวกับสถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ดังนี้

1) สถานภาพ ได้แก่ ทรัพยากรบุคคล การผลิตบัณฑิต
2) ศักยภาพและขีดความสามารถ ได้แก่ ผลงานตีพิมพ์ การได้รับอ้างอิง สิทธิบัตร สิ่งประดิษฐ์ รางวัลงานวิจัย เป็นต้น
3) โครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ เงินสนับสนุน นักศึกษาร่วมทำวิจัย ความพร้อมของอุปกรณ์
4) ความร่วมมือกับของภาคเอกชนและหน่วยงานวิจัยอื่นของทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถาม พบว่า ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางในแต่ละสาขามีศักยภาพในแต่ละด้านต่างกัน กล่าวคือ สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ สาขาโลหะและวัสดุมีศักยภาพในการบริการให้คำปรึกษา สาขาเทคโนโลยีชีวภาพและการเกษตรเน้นในด้านการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบและสอบเทียบ สาขาการแพทย์และสาธารณสุขเน้นการผลิตผลงานตีพิมพ์ซึ่งได้รับการอ้างอิงมากที่สุด สาขาพลังงานและสิ่งแวดล้อมมีการจดสิทธิบัตรมากที่สุด สาขานาโนเทคโนโลยีเน้นการผลิตผลงานตีพิมพ์ ซึ่งเป็นสาขาที่เกิดใหม่อาจมีการสร้างความตระหนักและกระตุ้นความสนใจโดยผ่านผลงานตีพิมพ์ และสาขาการพัฒนาอุตสาหกรรมมุ่งเน้นการเชื่อมโยงภาคอุตสาหกรรม โดยการให้บริการฝึกอบรม การทำวิจัยร่วมกับภาคเอกชน

การเปรียบเทียบศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางตามขนาด โดยจำแนกตามจำนวนนักวิจัยและจำนวนเงินสนับสนุน พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพในหลายด้านมากกว่าศูนย์ขนาดกลาง และขนาดเล็ก แต่เมื่อเฉลี่ยจำนวนผลงานต่อนักวิจัย 1 คน พบว่า นักวิจัยในศูนย์ขนาดกลางและขนาดเล็กมีศักยภาพมากกว่าศูนย์ขนาดใหญ่

แม้ว่าปัจจุบัน มีศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำนวนมากที่ไม่มีศักยภาพในการผลิตผลงาน คือ ไม่มีผลงานตีพิมพ์ สิทธิบัตร และสิ่งประดิษฐ์ แต่มีศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำนวนไม่น้อยที่มีขีดความสามารถและศักยภาพสูงในการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งหากภาครัฐมีนโยบายในการพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศขึ้นในประเทศไทย อาจสามารถพิจารณาสนับสนุนศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่มีอยู่แล้วภายใต้มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และหน่วยงานภาครัฐ เหล่านี้ เพื่อยกระดับให้เป็นศูนย์แห่งความเป็นเลิศ

การศึกษาศูนย์แห่งความเป็นเลิศในต่างประเทศ พบว่า ในการสนับสนุนศูนย์แห่งความเป็นเลิศประเทศส่วนใหญ่ให้การสนับสนุนด้านการเงินแก่ศูนย์แห่งความเป็นเลิศ โดยให้การสนับสนุนในระยะยาวตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ซึ่งการพิจารณาให้การสนับสนุนทำโดยการคัดเลือก หรือการแข่งขัน เพื่อรับรองสถานะการเป็นศูนย์แห่งความเป็นเลิศ ดังนั้น การสนับสนุนการยกระดับของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางในประเทศไทย ควรเน้นการสนับสนุนในระยะยาวเพื่อให้มีการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และควรคัดเลือกศูนย์ที่มีขีดความสามารถมากที่สุดเพื่อให้การสนับสนุนในอันดับแรก

ผลการสำรวจสถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

1. การสำรวจโดยแบบสอบถาม

ในการจัดทำแนวทางการพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศ เบื้องต้นทีมวิจัยได้สำรวจศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางโดยแบบสอบถาม โดยได้ส่งแบบสอบถามไปยังศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่อยู่ภายใต้มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย จำนวน 220 ศูนย์ เริ่มดำเนินการสำรวจตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548 และเมื่อครบกำหนดตอบกลับแบบสอบถามได้รับแบบสอบถามกลับคืนทั้งหมด 171 ศูนย์ ซึ่งเป็นศูนย์ที่แจ้งปิดดำเนินการ 14 ศูนย์ ศูนย์ที่ส่งข้อมูลล่าช้า 12 ศูนย์ จึงเหลือข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ 145 ศูนย์ โดยเป็นศูนย์ที่สังกัดมหาวิทยาลัย 106 ศูนย์ สังกัดสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 37 ศูนย์ และเป็นศูนย์ร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 2 ศูนย์ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

จำนวนศูนย์ที่ส่งและตอบกลับแบบสอบถาม

สังกัด	ส่งแบบสอบถาม	ตอบกลับคืน	ข้อมูลวิเคราะห์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	3	1	1
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	10	16	16
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	3	2	2
มหาวิทยาลัยมหิดล	27	21	17
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	19	19	19
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	20	17	15
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	41	26	19
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	6	6	6
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	3	3	3
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	10	8	8
รวมศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางภายใต้มหาวิทยาลัย	**123**	**119**	**106**
สวทช			
- ส่วนงานกลาง	3	2	2
- BIOTEC	20	16	15
- MTEC	16	10	3
- NECTEC	21	19	14
- อื่นๆ	18	3	3
- ศูนย์ความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย		2	2
รวมศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางภายใต้ สวทช.	**78**	**52**	**39**
รวม	**220**	**171**	**145**

แบบสอบถามประกอบไปด้วยข้อมูลรายปีของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง 3 ปี ตั้งแต่ปี 2545 – 2547 ในด้านต่างๆ (ภาคผนวก ก) ได้แก่

1) ข้อมูลทั่วไปของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

2) ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรบุคคล

3) ข้อมูลขีดความสามารถของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

4) ข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน

5) ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก

2. สถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางในภาพรวม

การรวบรวมแบบสอบถามของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง 145 ศูนย์ ซึ่งเป็นข้อมูลรายปี 3 ปี ตั้งแต่ 2545 – 2547 พบว่า จำนวนนักวิจัยเฉลี่ยต่อศูนย์ประมาณ 7.85 คนต่อปี ได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ยศูนย์ละ 5.88 ล้านบาทต่อปี มีความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัยเฉลี่ย 60.41% สามารถจดสิทธิบัตรได้เฉลี่ย 0.16 ชิ้นต่อศูนย์ต่อปี มีผลงานตีพิมพ์เฉลี่ย 5.07 บทความต่อศูนย์ต่อปี และได้รับอ้างอิง 5.02 ครั้งต่อศูนย์ต่อปี มีผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนาเฉลี่ย 1.12 ชิ้นต่อศูนย์ต่อปี ส่วนในด้านการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม พบว่า มีการฝึกอบรมเฉลี่ย 3.38 ครั้งต่อศูนย์ต่อปี การให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบเฉลี่ยประมาณ 1,343 ครั้งต่อศูนย์ต่อปี การบริการให้คำปรึกษาเฉลี่ย 4.92 โครงการต่อศูนย์ต่อปี และความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัยเฉลี่ย 1.53 โครงการต่อศูนย์ต่อปี

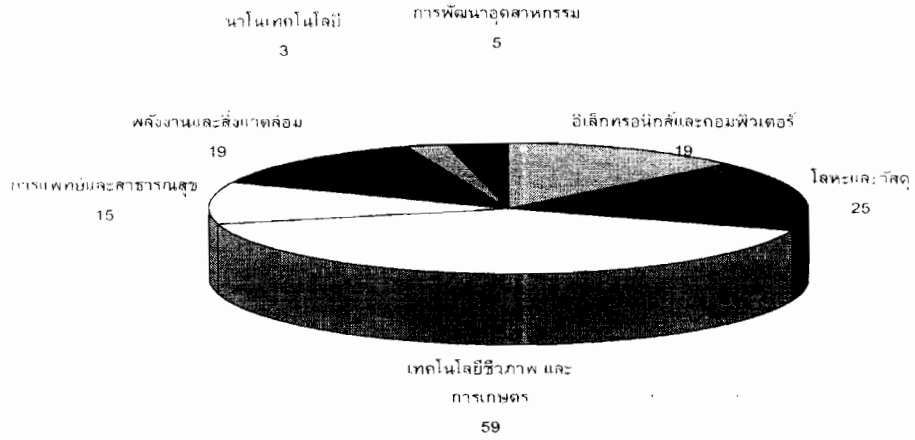
สถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางเฉลี่ยต่อศูนย์ต่อปี

สถานภาพและศักยภาพ	จำนวน/ศูนย์/ปี
จำนวนนักวิจัย (คน)	7.85
จำนวนเงินสนับสนุน (ล้านบาท)	5.88
ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัย (%)	60.41
สิทธิบัตร (ชิ้น)	0.16
ผลงานตีพิมพ์ (บทความ)	5.07
จำนวนครั้งที่ผลงานได้รับการอ้างอิง (ครั้ง)	5.02
ผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา (ชิ้น)	1.12
การฝึกอบรม (ครั้ง)	3.38
การวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ (ครั้ง)	1,343.34
การบริการให้คำปรึกษา (โครงการ)	4.92
ความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย (โครงการ)	1.53

3. สถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางรายสาขา

ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่นำมาวิเคราะห์เน้นการทำวิจัยหลายสาขา จำแนกเป็น 7 สาขา ได้แก่ อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ โลหะและวัสดุ เทคโนโลยีชีวภาพและการเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข พลังงานและสิ่งแวดล้อม นาโนเทคโนโลยี และการพัฒนาอุตสาหกรรม ซึ่งจากแบบสอบถามที่นำมาวิเคราะห์ 145 ศูนย์ สามารถจำแนกศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางรายสาขาได้ตามแผนภาพด้านล่าง โดยสาขาที่มีศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางมากที่สุด คือ เทคโนโลยีชีวภาพและการเกษตร จำนวน 62 ศูนย์ คิดเป็น 41.9 % รองลงมาคือ สาขาโลหะและวัสดุ จำนวน 25 ศูนย์ คิดเป็น 16.9 % ส่วนสาขาที่มีน้อยที่สุดคือ นาโนเทคโนโลยี มีเพียง 3 ศูนย์ สะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยให้ความสำคัญกับภาคการเกษตรมาก เนื่องจากเป็นอาชีพหลักของคนส่วนใหญ่ของประเทศ แต่นาโนเทคโนโลยีเป็นสาขาใหม่ที่ประเทศไทยเพิ่งให้ความสนใจ จึงมีจำนวนศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางน้อย

จำนวนศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำแนกเป็นรายสาขา



การพิจารณาสถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญรายสาขา พบว่า สาขาที่มีนักวิจัยต่อศูนย์มากที่สุด คือ การแพทย์และสาธารณสุข มีนักวิจัยเฉลี่ย 10.76 คนต่อศูนย์ รองลงมาคือ สาขาพลังงานและสิ่งแวดล้อม มีนักวิจัยเฉลี่ย 10.02 คนต่อศูนย์ ส่วนสาขาที่มีจำนวนนักวิจัยต่อศูนย์น้อยที่สุด คือ อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ มีนักวิจัยเฉลี่ย 2.91 คนต่อศูนย์ ซึ่งหากพิจารณาเงินสนับสนุนเฉลี่ยต่อศูนย์ พบว่า สาขาที่ได้รับเงินสนับสนุนมากที่สุด คือ นาโนเทคโนโลยี ได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 19.01 ล้านบาทต่อศูนย์ อาจเป็นเพราะนาโนเทคโนโลยีเป็นสาขาใหม่ที่รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริม ซึ่งอาจมีการลงทุนในอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัยเพราะยังมีความพร้อมด้านอุปกรณ์น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสาขาอื่น ๆ สาขาที่ได้รับเงินสนับสนุนมากอันดับสอง คือ การพัฒนาอุตสาหกรรม ได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 15.51 ล้านบาทต่อศูนย์ ส่วนสาขาที่ได้รับเงินสนับสนุนน้อยที่สุด คือ อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ซึ่งมีนักวิจัยต่อศูนย์น้อยที่สุด ได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 1.92 ล้านบาทต่อศูนย์

เมื่อพิจารณาศักยภาพของศูนย์ในการจดสิทธิบัตร พบว่า สาขาที่มีการจดสิทธิบัตรต่อศูนย์มากที่สุด คือ พลังงานและสิ่งแวดล้อม สามารถจดสิทธิบัตรได้เฉลี่ย 0.60 ชิ้นต่อศูนย์ รองลงมาคือ สาขาโลหะและวัสดุ สามารถจดสิทธิบัตรได้เฉลี่ย 0.27 ชิ้นต่อศูนย์ และสาขาที่ไม่มีการจดสิทธิบัตร ได้แก่ นาโนเทคโนโลยีและการพัฒนาอุตสาหกรรม สำหรับผลงานตีพิมพ์ พบว่า สาขาที่มีผลงานตีพิมพ์ต่อศูนย์มากที่สุด คือ การแพทย์และสาธารณสุขซึ่งมีนักวิจัยเฉลี่ยต่อศูนย์มากที่สุด มีผลงานตีพิมพ์เฉลี่ย 7.33 บทความต่อศูนย์ รองลงมาคือ นาโนเทคโนโลยี มีผลงานตีพิมพ์เฉลี่ย 6.56 บทความต่อศูนย์ ส่วนสาขาที่มีผลงานตีพิมพ์ต่อศูนย์น้อยที่สุด คือ อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ มีผลงานตีพิมพ์เฉลี่ย 2.61 บทความต่อศูนย์ หากพิจารณาศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางตามจำนวนครั้งที่ผลงานได้รับการอ้างอิง พบว่า สาขาที่มีจำนวนครั้งที่ผลงานได้รับอ้างอิง คือ การแพทย์และสาธารณสุขซึ่งมีผลงานตีพิมพ์เฉลี่ยต่อศูนย์มากที่สุด โดยได้รับการอ้างอิงเฉลี่ย 16.29 ครั้งต่อศูนย์ ส่วนสาขาการพัฒนาอุตสาหกรรมไม่ได้รับการอ้างอิงผลงานเลย

แม้ว่าสาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เป็นสาขาที่มีจำนวนนักวิจัยเฉลี่ยต่อศูนย์และได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ยต่อศูนย์น้อยที่สุด แต่จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่ามีศักยภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ไปเป็นสินค้าได้มากที่สุด คือ มีผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนาเฉลี่ย 1.74 ชิ้นต่อศูนย์ รองลงมาคือ สาขาการพัฒนาอุตสาหกรรม มีผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนาเฉลี่ย 1.53 ชิ้นต่อศูนย์ แสดงให้เห็นว่าทั้ง 2 สาขา เน้นการเชื่อมโยงภาคอุตสาหกรรม นอกจากนั้น สาขาการพัฒนาอุตสาหกรรมเป็นสาขาที่มีการฝึกอบรมมากที่สุด โดยมีการฝึกอบรมเฉลี่ย 6.73 ครั้งต่อศูนย์ สำหรับการเชื่อมโยงระหว่างศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางกับภาคอุตสาหกรรมโดยดูจากการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบ พบว่า สาขาที่ให้บริการมากที่สุด คือ เทคโนโลยีชีวภาพและการเกษตร มีการให้บริการเฉลี่ย 3,188.37 ครั้งต่อศูนย์ รองลงมาคือ การแพทย์และสาธารณสุข มีการให้บริการเฉลี่ย 262.42 ครั้งต่อศูนย์ ส่วนการบริการให้คำปรึกษา พบว่า สาขาที่ให้บริการมากที่สุด คือ โลหะและวัสดุ มีการให้บริการเฉลี่ย 13.05 โครงการต่อศูนย์ รองลงมา คือ สาขาการพัฒนาอุตสาหกรรม มีการให้บริการเฉลี่ย 6 โครงการต่อศูนย์ และในด้านความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย พบว่า สาขาที่มีความร่วมมือมากที่สุด คือ การพัฒนาอุตสาหกรรม มีโครงการความร่วมมือเฉลี่ย 3.4 โครงการต่อศูนย์ รองลงมาคือ สาขาพลังงานและสิ่งแวดล้อม มีโครงการความร่วมมือเฉลี่ย 1.75 โครงการต่อศูนย์

เมื่อเปรียบเทียบศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางรายสาขา พบว่า ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางในแต่ละสาขามีศักยภาพในแต่ละด้านต่างกัน กล่าวคือ สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์จะเน้นการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ สาขาโลหะและวัสดุมีศักยภาพในการบริการให้คำปรึกษา สาขาเทคโนโลยีชีวภาพและการเกษตรเน้นในด้านการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบและสอบเทียบ สาขาการแพทย์และสาธารณสุขเน้นการผลิตผลงานตีพิมพ์ซึ่งได้รับการอ้างอิงมากที่สุด สาขาพลังงานและสิ่งแวดล้อมมีการจดสิทธิบัตรมากที่สุด สาขานาโนเทคโนโลยีเน้นการผลิตผลงานตีพิมพ์ ซึ่งเป็นสาขาที่เกิดใหม่อาจมีการสร้างความตระหนักและกระตุ้นความสนใจโดยผ่านผลงานตีพิมพ์ และสาขาการพัฒนาอุตสาหกรรมมุ่งเน้นการเชื่อมโยงภาคอุตสาหกรรม โดยการให้บริการฝึกอบรม การทำวิจัยร่วมกับภาคเอกชน

สถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญจำแนกรายสาขาเฉลี่ยต่อศูนย์ต่อปี

สถานภาพและศักยภาพ	อิเล็กฯ	โลหะ	ชีวภาพ	แพทย์	พลังงาน	นาโน	อุตฯ
จำนวนศูนย์	19	25	59	15	19	3	5
จำนวนนักวิจัย (คน)	2.91	7.12	8.45	10.76	10.02	3.89	8.60
จำนวนเงินสนับสนุน (ล้านบาท)	1.92	3.64	4.84	11.45	7.05	19.01	15.51

สถานภาพและศักยภาพ	อิเล็กฯ	โลหะ	ชีวภาพ	แพทย์	พลังงาน	นาโน	อุตฯ
ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัย (%)	61.49	68.27	57.75	57.56	56.86	34.44	86.00
สิทธิบัตร (ชิ้น)	0.07	0.27	0.06	0.07	0.60	0	0
ผลงานตีพิมพ์ (บทความ)	2.61	5.77	5.11	7.33	4.93	6.56	3.20
จำนวนครั้งที่ผลงานได้รับการอ้างอิง (ครั้ง)	4.79	2.44	5.48	16.29	0.33	0.56	0
ผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา (ชิ้น)	1.74	0.81	1.28	0.71	0.77	0	1.53
การฝึกอบรม (ครั้ง)	1.37	2.60	4.46	4.02	2.18	0.33	6.73
การวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ (ครั้ง)	0.46	85.57	3,188.37	262.42	4.30	1.00	100.40
การบริการให้คำปรึกษา (โครงการ)	0.63	13.05	4.86	0.44	2.54	1.11	6.00
ความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย (โครงการ)	0.60	1.49	1.72	1.24	1.75	1.00	3.40

4. การวิเคราะห์สถานภาพและศักยภาพตามขนาดศูนย์โดยแยกขนาดศูนย์ตามจำนวนนักวิจัย

การพิจารณาสถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะตามขนาดศูนย์ จะแบ่งขนาดศูนย์เป็น 3 ขนาด ตามจำนวนนักวิจัย

โดยที่	ไม่เกิน 5 คน	จัดเป็น ศูนย์ขนาดเล็ก
	ตั้งแต่ 6 – 10 คน	จัดเป็น ศูนย์ขนาดกลาง
	เกินกว่า 10 คน	จัดเป็น ศูนย์ขนาดใหญ่

สถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำแนกขนาดตามจำนวนนักวิจัย เฉลี่ยต่อศูนย์ต่อปี

สถานภาพและศักยภาพ	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	รวมทุกศูนย์
จำนวนศูนย์	69	41	35	145
จำนวนนักวิจัย	2.54	7.29	18.97	7.85
จำนวนเงินสนับสนุน	1.92	5.43	14.23	5.88
ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัย (%)	55.70	63.07	66.56	60.41
สิทธิบัตร (ชิ้น)	0.13	0.05	0.36	0.16
ผลงานตีพิมพ์ (บทความ)	2.09	6.63	9.12	5.07
จำนวนครั้งที่ผลงานได้รับการอ้างอิง (ครั้ง)	1.03	10.47	6.50	5.02
ผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา (ชิ้น)	0.84	1.16	1.62	1.12
การฝึกอบรม (ครั้ง)	1.75	3.01	7.04	3.38

สถานภาพและศักยภาพ	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	รวมทุกศูนย์
การวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ (ครั้ง)	598.55	171.32	4,184.60	1,343.34
การบริการให้คำปรึกษา (โครงการ)	1.56	7.28	8.79	4.92
ความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย (โครงการ)	0.84	1.85	2.53	1.53

ตารางข้างต้นแสดงสถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง โดยการแบ่งขนาดของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางตามจำนวนนักวิจัย พบว่า ศูนย์ขนาดเล็ก มีจำนวนนักวิจัยเฉลี่ย 2.54 คนต่อศูนย์ต่อปี ขนาดกลางเฉลี่ย 7.29 คนต่อศูนย์ต่อปี ขนาดใหญ่เฉลี่ย 18.97 คนต่อศูนย์ต่อปี และรวมทุกศูนย์เฉลี่ย 7.85 คนต่อศูนย์ต่อปี ซึ่งศูนย์ขนาดเล็กได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 1.92 ล้านบาทต่อศูนย์ต่อปี ศูนย์ขนาดกลางได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 5.43 ล้านบาทต่อศูนย์ต่อปี ศูนย์ขนาดใหญ่ได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 14.23 ล้านบาทต่อศูนย์ต่อปี และเฉลี่ยทุกศูนย์ได้รับเงินศูนย์ละ 5.88 ล้านบาทต่อปี

ในการวิเคราะห์ศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางเปรียบเทียบขนาด จะพิจารณาตามศักยภาพในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้

- <u>ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัย</u> พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีความพร้อมมากที่สุด ประมาณ 66.56 % รองลงมาคือศูนย์ขนาดกลาง ประมาณ 63.07% และศูนย์ขนาดเล็กมีความพร้อมน้อยที่สุด ประมาณ 55.7%
- <u>จำนวนสิทธิบัตร</u> พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพในการจดสิทธิบัตรมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ขนาดเล็กและศูนย์ขนาดกลางมีศักยภาพในการจดสิทธิบัตรต่ำที่สุด ซึ่งจากแบบสอบถาม พบว่า ศูนย์ที่ไม่มีการยื่นขอสิทธิบัตรในช่วงปี 2545 – 2547 มีจำนวนมากถึง 110 ศูนย์ คิดเป็น 76% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยเป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 22 ศูนย์ คิดเป็น 63% ของศูนย์ขนาดใหญ่ทั้งหมด ขนาดกลาง 34 ศูนย์ คิดเป็น 83% ของศูนย์ขนาดกลางทั้งหมด และศูนย์ขนาดเล็ก 54 ศูนย์ คิดเป็น 78% ของศูนย์ขนาดเล็กทั้งหมด
- <u>ผลงานตีพิมพ์</u> พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีผลงานตีพิมพ์มากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ขนาดกลาง และศูนย์ขนาดเล็กมีผลงานตีพิมพ์น้อยที่สุด โดยศูนย์ที่ไม่มีผลงานตีพิมพ์มีจำนวน 35 ศูนย์ คิดเป็น 24% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 2 ศูนย์ ศูนย์ขนาดกลาง 5 ศูนย์ และศูนย์ขนาดเล็ก 28 ศูนย์
- <u>จำนวนครั้งที่ได้รับการอ้างอิง</u> พบว่า ศูนย์ขนาดกลางได้รับการอ้างอิงผลงานมากที่สุด รองลงมาคือขนาดใหญ่ ศูนย์ขนาดเล็กได้รับการอ้างอิงผลงานน้อยที่สุด โดยศูนย์ที่ไม่ได้รับการอ้างอิงผลงานมีจำนวน 107 ศูนย์ คิดเป็น 74% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 23 ศูนย์ ขนาดกลาง 27 ศูนย์ และขนาดเล็ก 57 ศูนย์
- <u>ผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา</u> พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์มากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ขนาดกลางและเล็ก ตามลำดับ โดยศูนย์ที่ไม่มีสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนามีจำนวน 86 ศูนย์ คิดเป็น 59% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 14 ศูนย์ ขนาดกลาง 29 ศูนย์ และขนาดเล็ก 43 ศูนย์
- <u>การฝึกอบรม</u> พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีการฝึกอบรมมากที่สุด รองลงมาคือ ขนาดกลางและเล็ก ตามลำดับ โดยศูนย์ที่ไม่มีการฝึกอบรมมีจำนวน 32 ศูนย์ คิดเป็น 22% โดยเป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 1 ศูนย์ ศูนย์ขนาดกลาง 7 ศูนย์ และศูนย์ขนาดเล็ก 24 ศูนย์

- การวิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบ พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบมากที่สุด สูงถึง 4,184.6 ครั้งต่อศูนย์ต่อปี รองลงมาคือ ศูนย์ขนาดเล็ก และศูนย์ขนาดกลางมีการให้บริการน้อยที่สุด โดยศูนย์ที่ไม่มีการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบ มีจำนวน 78 ศูนย์ คิดเป็น 54% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 11 ศูนย์ ขนาดกลาง 22 ศูนย์ และขนาดเล็ก 45 ศูนย์
- การบริการให้คำปรึกษา พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีการให้บริการคำปรึกษามากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ขนาดกลาง ขณะที่ศูนย์ขนาดเล็กมีการให้บริการน้อยที่สุด โดยศูนย์ที่ไม่มีการบริการให้คำปรึกษามีจำนวน 75 ศูนย์ คิดเป็น 52% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 12 ศูนย์ ขนาดกลาง 20 ศูนย์ และขนาดเล็ก 43 ศูนย์
- ความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ขนาดกลางและเล็ก ตามลำดับ โดยศูนย์ที่ไม่มีความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัยมีจำนวน 61 ศูนย์ คิดเป็น 42% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 11 ศูนย์ ขนาดกลาง 14 ศูนย์ และขนาดเล็ก 36 ศูนย์

การเปรียบเทียบศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางรายขนาด พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพในทุกด้านมากกว่าศูนย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก และศูนย์ขนาดเล็กมีศักยภาพเกือบทุกด้านต่ำที่สุด ยกเว้นการจดสิทธิบัตรที่ศูนย์ขนาดกลางมีศักยภาพต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำแนกรายขนาดตามจำนวนนักวิจัย โดยเฉลี่ยต่อนักวิจัย 1 คน พบว่า นักวิจัยในศูนย์ขนาดใหญ่มีขีดความสามารถเกือบทุกด้านน้อยกว่านักวิจัยในศูนย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก กล่าวคือ นักวิจัยในศูนย์ขนาดเล็กมีศักยภาพในด้านการจดสิทธิบัตร สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา การฝึกอบรม และความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย มากกว่าศูนย์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ สำหรับนักวิจัยในศูนย์ขนาดกลางมีศักยภาพในด้านผลงานตีพิมพ์ การได้รับการอ้างอิงผลงาน และการบริการให้คำปรึกษา มากกว่าศูนย์ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ส่วนนักวิจัยในศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพด้านการวิเคราะห์ ทดสอบ เพียงด้านเดียวเท่านั้นที่มากกว่าศูนย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก

ศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำแนกขนาดตามจำนวนนักวิจัย
โดยเฉลี่ยต่อนักวิจัย 1 คน

ศักยภาพ	รวมทุกศูนย์	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
สิทธิบัตร (ชิ้น/คน)	0.039	0.067	0.008	0.020
ผลงานตีพิมพ์ (บทความ/คน)	0.805	0.848	0.944	0.558
การได้รับอ้างอิงผลงาน (ครั้ง/คน)	0.744	0.517	1.481	0.327
สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา (ชิ้น/คน)	0.333	0.561	0.156	0.090
การฝึกอบรม (ครั้ง/คน)	0.574	0.774	0.415	0.365
การวิเคราะห์ ทดสอบ (ครั้ง/คน)	149.816	149.908	25.316	295.478
การบริการให้คำปรึกษา (โครงการ/คน)	0.696	0.631	0.967	0.505
ความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย (โครงการ/คน)	0.282	0.382	0.247	0.127

อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำแนกรายขนาดตามจำนวนนักวิจัยโดยเฉลี่ยต่อศูนย์ พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพเกือบทุกด้านมากกว่าศูนย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก แต่หากเปรียบเทียบในระดับนักวิจัย พบว่า ศักยภาพของนักวิจัยโดยเฉลี่ยของศูนย์ขนาดใหญ่มีน้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่า *เมื่อนักวิจัยรวมตัวกันทำวิจัยจำนวนมาก (มากกว่า 10 คน) เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ ศักยภาพมีน้อยกว่านักวิจัยที่รวมตัวกันจำนวนน้อยเป็นศูนย์ขนาดเล็ก*

5. การวิเคราะห์สถานภาพและศักยภาพตามขนาดศูนย์โดยแยกขนาดศูนย์ตามเงินสนับสนุน

การพิจารณาสถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางตามขนาดศูนย์ จะแบ่งขนาดศูนย์เป็น 3 ขนาด ตามเงินสนับสนุน

โดยที่	ไม่เกิน 1 ล้านบาท	จัดเป็น ศูนย์ขนาดเล็ก
	เกิน 1 แต่ไม่เกิน 3 ล้านบาท	จัดเป็น ศูนย์ขนาดกลาง
	เกินกว่า 3 ล้านบาท	จัดเป็น ศูนย์ขนาดใหญ่

สถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำแนกขนาดตามเงินสนับสนุน เฉลี่ยต่อศูนย์ต่อปี

สถานภาพและศักยภาพ	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	รวมทุกศูนย์
จำนวนศูนย์	51	33	61	145
จำนวนนักวิจัย	3.51	6.86	12.01	7.85
จำนวนเงินสนับสนุน	0.31	1.98	12.66	5.88
ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัย (%)	47.18	70.59	65.96	60.41
สิทธิบัตร (ชิ้น)	0.02	0.03	0.36	0.16
ผลงานตีพิมพ์ (บทความ)	1.51	4.40	8.40	5.07
จำนวนครั้งที่ผลงานได้รับการอ้างอิง (ครั้ง)	0.46	3.49	9.65	5.02
สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา (ชิ้น)	0.63	1.77	1.17	1.12
การฝึกอบรม (ครั้ง)	1.73	3.35	4.78	3.38
การวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ (ครั้ง)	762.15	32.40	2,538.45	1,343.34
การบริการให้คำปรึกษา (โครงการ)	7.18	2.94	4.11	4.92
ความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย (โครงการ)	0.45	2.00	2.19	1.53

ตารางข้างต้นแสดงสถานภาพและศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง โดยการแบ่งขนาดศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางตามเงินสนับสนุน พบว่า ศูนย์ขนาดเล็ก มีจำนวนนักวิจัยเฉลี่ย 3.51 คนต่อศูนย์ต่อปี ขนาดกลางเฉลี่ย 6.86 คนต่อศูนย์ต่อปี ขนาดใหญ่เฉลี่ย 12.01 คนต่อศูนย์ต่อปี และรวมทุกศูนย์เฉลี่ย 7.85 คนต่อศูนย์ต่อปี ซึ่งศูนย์ขนาดเล็กได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 0.31 ล้านบาทต่อศูนย์ต่อปี ศูนย์ขนาดกลางได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 1.98 ล้านบาทต่อศูนย์ต่อปี ศูนย์ขนาดใหญ่ได้รับเงินสนับสนุนเฉลี่ย 12.66 ล้านบาทต่อศูนย์ต่อปี และเฉลี่ยทุกศูนย์ได้รับเงินศูนย์ละ 5.88 ล้านบาทต่อปี

ในการวิเคราะห์ศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางเปรียบเทียบขนาด จะพิจารณาตามศักยภาพในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้

- <u>ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ทำวิจัย</u> พบว่า ศูนย์ขนาดกลางมีความพร้อมมากที่สุด ประมาณ 70.59% รองลงมาคือศูนย์ขนาดใหญ่ ประมาณ 65.96% และศูนย์ขนาดเล็กมีความพร้อมน้อยที่สุด ประมาณ 47.18%
- <u>จำนวนสิทธิบัตร</u> พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพในการจดสิทธิบัตรมากที่สุด รองลงมาคือขนาดกลาง และศูนย์ขนาดเล็กมีศักยภาพในการจดสิทธิบัตรต่ำที่สุด ซึ่งจากแบบสอบถาม พบว่า ศูนย์ที่ไม่มีการยื่นขอสิทธิบัตรในช่วงปี 2545 – 2547 มีจำนวนมากถึง 110 ศูนย์ ซึ่งคิดเป็น 87% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยเป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 40 ศูนย์ ขนาดกลาง 29 และศูนย์ขนาดเล็ก 41 ศูนย์

- ผลงานตีพิมพ์ พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีผลงานตีพิมพ์มากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ขนาดกลาง และศูนย์ขนาดเล็กมีผลงานตีพิมพ์น้อยที่สุด โดยศูนย์ที่ไม่มีผลงานตีพิมพ์มีจำนวน 35 ศูนย์ คิดเป็น 24% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 4 ศูนย์ ศูนย์ขนาดกลาง 4 ศูนย์ และศูนย์ขนาดเล็ก 27 ศูนย์
- จำนวนครั้งที่ได้รับการอ้างอิง พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่ได้รับการอ้างอิงผลงานมากที่สุด รองลงมาคือขนาดกลาง ศูนย์ขนาดเล็กได้รับการอ้างอิงผลงานน้อยที่สุด โดยศูนย์ที่ไม่ได้รับการอ้างอิงผลงานมีจำนวน 107 ศูนย์ คิดเป็น 74% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 40 ศูนย์ ขนาดกลาง 25 ศูนย์ และขนาดเล็ก 42 ศูนย์
- ผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา พบว่า ศูนย์ขนาดกลางมีการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์มากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ขนาดใหญ่และเล็ก ตามลำดับ โดยศูนย์ที่ไม่มีสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนามีจำนวน 86 ศูนย์ คิดเป็น 59% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 34 ศูนย์ ขนาดกลาง 17 ศูนย์ และขนาดเล็ก 35 ศูนย์
- -การฝึกอบรม พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีการฝึกอบรมมากที่สุด รองลงมาคือ ขนาดกลางและเล็ก ตามลำดับ โดยศูนย์ที่ไม่มีการฝึกอบรมมีจำนวน 32 ศูนย์ โดยเป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 10 ศูนย์ ศูนย์ขนาดกลาง 6 ศูนย์ และศูนย์ขนาดเล็ก 16 ศูนย์
- การวิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบ พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบมา รองลงมาคือ ศูนย์ขนาดเล็ก และศูนย์ขนาดกลางมีการให้บริการน้อยที่สุด โดยศูนย์ที่ไม่มีการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบ มีจำนวน 78 ศูนย์ คิดเป็น 54% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 27 ศูนย์ ขนาดกลาง 14 ศูนย์ และขนาดเล็ก 37 ศูนย์
- การบริการให้คำปรึกษา พบว่า ศูนย์ขนาดเล็กมีการให้บริการคำปรึกษามากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ขนาดใหญ่ ขณะที่ศูนย์ขนาดกลางมีการให้บริการน้อยที่สุด โดยศูนย์ที่ไม่มีการบริการให้คำปรึกษามีจำนวน 75 ศูนย์ คิดเป็น 52% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 27 ศูนย์ ขนาดกลาง 14 ศูนย์ และขนาดเล็ก 34 ศูนย์
- ความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ขนาดกลางและเล็ก ตามลำดับ โดยศูนย์ที่ไม่มีความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัยมีจำนวน 61 ศูนย์ คิดเป็น 42% ของจำนวนศูนย์ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ 21 ศูนย์ ขนาดกลาง 9 ศูนย์ และขนาดเล็ก 31 ศูนย์

การเปรียบเทียบศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางรายขนาด พบว่า ศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพในด้านสิทธิบัตร ผลงานตีพิมพ์ คุณภาพงานวิจัย (การได้รับอ้างอิง) การฝึกอบรม การวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ และความร่วมมือกับเอกชนในการทำวิจัย มากกว่าศูนย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก ส่วนศูนย์ขนาดกลางมีศักยภาพในด้านความพร้อมของอุปกรณ์ในการทำวิจัย และผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนามากที่สุด และศูนย์ขนาดเล็กมีศักยภาพในด้านการบริการให้คำปรึกษามากที่สุด

เมื่อพิจารณาศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำแนกรายขนาดตามเงินสนับสนุน โดยเฉลี่ยต่อเงินสนับสนุน 1 ล้านบาท พบว่า ศูนย์ขนาดเล็กมีศักยภาพในทุกด้านมากที่สุด กล่าวคือ ศูนย์ขนาดเล็กได้เงินสนับสนุนจำนวนน้อย (น้อยกว่า 1 ล้านบาท) แต่ศักยภาพโดยเฉลี่ยต่อเงินสนับสนุนมีมากกว่าศูนย์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ในทุกด้าน ซึ่งต่างจากการวิเคราะห์จำแนกรายขนาดตามเงินสนับสนุนโดยเฉลี่ยต่อศูนย์ ที่พบว่าศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพในเกือบทุกด้านมากกว่าศูนย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก ยกเว้น ศักยภาพในด้านสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนาและการบริการให้คำปรึกษา แสดงให้เห็นว่า *ศูนย์ขนาดเล็กสามารถใช้เงินสนับสนุนให้เกิดผลงานมากกว่าศูนย์ขนาดใหญ่*

ศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำแนกขนาดตามเงินสนับสนุน
โดยเฉลี่ยต่อเงินสนับสนุน 1 ล้านบาท

ศักยภาพ	รวมทุกศูนย์	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
สิทธิบัตร (ชิ้น/ล้านบาท)	0.039	0.054	0.014	0.040
ผลงานตีพิมพ์ (บทความ/ล้านบาท)	2.153	3.280	2.294	1.134
การได้รับอ้างอิงผลงาน (ครั้ง/ล้านบาท)	1.499	1.621	1.590	1.348
สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา (ชิ้น/ล้านบาท)	0.575	0.974	0.758	0.144
การฝึกอบรม (ครั้ง/ล้านบาท)	1.777	3.287	1.910	0.444
การวิเคราะห์ ทดสอบ (ครั้ง/ล้านบาท)	1253.65	3,047.732	14.227	424.187
การบริการให้คำปรึกษา (โครงการ/ล้านบาท)	9.995	26.767	1.640	0.493
ความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย (โครงการ/ล้านบาท)	0.704	1.036	1.035	0.248

6. สรุปผลการวิเคราะห์

เมื่อพิจารณาศักยภาพของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางในแต่ละด้านโดยรวม พบว่า ส่วนใหญ่ยังขาดศักยภาพด้านสิทธิบัตร ด้านคุณภาพของผลงานตีพิมพ์ (การได้รับอ้างอิงผลงาน) ด้านการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์/ผลิตภัณฑ์ ด้านการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ ด้านการบริการให้คำปรึกษา และด้านความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย เพราะศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำนวนมากที่ไม่มีการยื่นขอสิทธิบัตร ไม่ได้รับการอ้างอิงผลงาน ไม่มีผลิตภัณฑ์/สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา ไม่มีการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ ไม่มีการบริการให้คำปรึกษา และไม่มีความร่วมมือกับภาคเอกชนในการทำวิจัย

นอกจากนั้น ยังพบว่านักวิจัยในศูนย์ขนาดใหญ่มีศักยภาพน้อยกว่านักวิจัยในศูนย์ขนาดเล็ก และศูนย์ขนาดเล็กสามารถใช้เงินสนับสนุนให้เกิดผลงานมากกว่าศูนย์ขนาดใหญ่ ดังนั้น การพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศ ควรเน้นที่ศูนย์ขนาดเล็กที่มีศักยภาพมากกว่ามุ่งสนับสนุนศูนย์ขนาดใหญ่ เพื่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพนักวิจัย และการใช้เงินให้เกิดอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะการพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศของประเทศไทย

1. ลักษณะของศูนย์แห่งความเป็นเลิศ

   - ศูนย์แห่งความเป็นเลิศควรพัฒนามาจากศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่มีอยู่แล้วภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งมีศักยภาพในการยกระดับเป็นศูนย์แห่งความเป็นเลิศ
   - ศูนย์แห่งความเป็นเลิศควรรวมถึงกลุ่มนักวิจัยในหลากหลายสาขาที่รวมตัวกันมุ่งทำวิจัยในเรื่องเดียวกัน มีลักษณะเป็นสหกิจศึกษา (Multidisciplinary)
   - ศูนย์แห่งความเป็นเลิศควรเป็นศูนย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาเทคโนโลยีสำคัญที่สนับสนุนอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศ และสังคมเศรษฐกิจโดยรวม
   - ศูนย์แห่งความเป็นเลิศควรมีความเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรมอย่างใกล้ชิด โดยสามารถตอบสนองความต้องการในการพัฒนาเทคโนโลยีของภาคอุตสากรรม และควรมีความเชื่อมโยงกับหน่วยงานวิจัยอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. แนวทางการพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศ

   - ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อพัฒนาให้เป็นศูนย์แห่งความเป็นเลิศ ควรได้รับการสนับสนุนด้านการเงินในระยะยาว หรืออาจให้เงินสนับสนุนเป็นรายปี แต่ไม่จำกัดระยะเวลา และใช้กลไกการประเมินผลการดำเนินงานเป็นเครื่องมือในการตัดสินการเพิ่ม/ลด/ยกเลิกสิทธิในการรับเงินสนับสนุน โดยเงินสนับสนุนสามารถนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา หรือจัดหาเครื่องมือที่จำเป็นในการทำวิจัยและพัฒนา รวมไปถึงการพัฒนาผลงานวิจัยให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ในเชิงพาณิชย์
   - ในการคัดเลือก ควรเปิดให้มีการแข่งขันกัน โดยให้ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง รวมไปถึงกลุ่มนักวิจัย ส่งข้อเสนอแผนการวิจัยระยะยาวเพื่อใช้พิจารณาในการคัดเลือก

3. การคัดเลือกศูนย์แห่งความเป็นเลิศ

   - ในขั้นตอนการพิจารณาคัดเลือก ควรตั้งคณะกรรมการที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อพิจารณาข้อเสนอ เพื่อให้ได้งานวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสาธารณชนอย่างแท้จริง
   - เกณฑ์การคัดเลือกควรพิจารณาจากผลงานของศูนย์ฯ คุณสมบัติของนักวิจัยภายในศูนย์ ความพร้อมของอุปกรณ์เครื่องมือในการทำวิจัย รวมถึงแผนงานวิจัยระยะยาวซึ่งต้องมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดผลกระทบเชิงบวกต่อประเทศ เช่น ก่อให้เกิดความรู้ขั้นสูง ก่อให้เกิดการสร้างนวัตกรรม

4. การติดตามและประเมินผล

   - แนวทางการติดตามผลการดำเนินงาน อาจทำได้โดยให้ศูนย์แห่งความเป็นเลิศส่งรายงานประจำปี/ราย 6 เดือน/รายไตรมาส ซึ่งจะต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้เงินสนับสนุน การดำเนินงาน และผลงาน มาให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในบริหารจัดการศูนย์แห่งความเป็นเลิศ และควรให้อำนาจแก่หน่วยงานที่บริหารจัดการในการระงับสิทธิในการรับเงินสนับสนุนในกรณีที่ศูนย์ฯ ไม่ส่งรายงานประจำปี

- ควรมีการประเมินผลการดำเนินงานของศูนย์แห่งความเป็นเลิศ หลังจากการได้รับเงินสนับสนุนระยะเวลาหนึ่ง หากผลการดำเนินงานไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ควรระงับหรือลดการให้เงินสนับสนุน ซึ่งการประเมินผลการดำเนินงานอาจดำเนินการโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการ หรือจัดตั้งคณะกรรมการประเมินผลงาน หรือจัดจ้างบุคคลที่สาม

5. หน่วยงานรับผิดชอบ

- ควรให้หน่วยงานของภาครัฐที่มีอำนาจเพียงพอ และมีความใกล้ชิดกับศูนย์แห่งความเป็นเลิศ รับผิดชอบการดำเนินโครงการ โดยทำหน้าที่ในการคัดเลือก การให้เงินสนับสนุน การติดตาม และการประเมินผล
- หน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบโครงการ ควรต้องเป็นผู้ตั้งงบประมาณและรับงบประมาณโดยตรง

6. งบประมาณ

- เงินสนับสนุนการพัฒนาศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ควรเป็นเงินงบประมาณจากภาครัฐ

แหล่งเงินงบประมาณ อาจมาจากงบประมาณแผ่นดิน (งบปกติ) หรือแหล่งรายได้อื่นของรัฐที่มีลักษณะเป็นภาษีบาป (Sin tax) เช่น รายได้จากกองสลาก เป็นต้น

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามสถานภาพการศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

แบบสอบถามสถานภาพการศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางได้จัดทำขึ้นโดยคณะอนุกรรมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสถาบัน ภายใต้คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน เพื่อใช้ในการสำรวจสถานภาพของศูนย์วิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ข้อมูลนี้จะถูกนำมาใช้เพื่อประกอบการกำหนดแนวทาง แผนงาน โครงการ รวมทั้งงบประมาณในการให้ความสนับสนุนต่อศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางของประเทศไทยเพื่อให้สามารถพัฒนาไปสู่การเป็นศูนย์แห่งความเป็นเลิศที่มีศักยภาพด้านการวิจัยสูงได้ต่อไปข้อมูลของท่านจะถูกปกปิดเป็นความลับของทางราชการ จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1 **ข้อมูลทั่วไปของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง**

1.1 ชื่อศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง _____

1.2 มหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัย _____

1.3 ปีที่ก่อตั้ง _____

1.4 ลักษณะของงานวิจัยที่เน้น _____

2 **ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรบุคคล**

2.1 จำนวนอาจารย์และนักวิจัย (คน)

2545	2546	2547

2.2 จำนวนผู้ช่วยนักวิจัย (คน)

2545	2546	2547

2.3 จำนวนเจ้าหน้าที่สนับสนุนอื่น ๆ (คน)

2545	2546	2547

2.4 การผลิตบัณฑิตในลักษณะการให้ปริญญาและ/หรือการผลิตบัณฑิตร่วมกับสถาบันการศึกษาอื่น

2.4.1 ระดับปริญญาโท (คน/ปี)

2545	2546	2547

2.4.2 ระดับปริญญาเอก (คน/ปี)

2545	2546	2547

3 ข้อมูลชีดความสามารถของศูนย์วิจัย

3.1 ผลงานตีพิมพ์แล้วในวารสารที่มีคณะกรรมการพิจารณา (Peer Review) (Publication) (เรื่อง/ปี)

2545		2546		2547	
ในประเทศ	ต่างประเทศ	ในประเทศ	ต่างประเทศ	ในประเทศ	ต่างประเทศ

3.2 ผลงานที่อยู่ระหว่างรอตีพิมพ์ในวารสารที่มีคณะกรรมการพิจารณา (Peer Review) (เรื่อง/ปี)

2545		2546		2547	
ในประเทศ	ต่างประเทศ	ในประเทศ	ต่างประเทศ	ในประเทศ	ต่างประเทศ

3.3 จำนวนครั้งที่ผลงานได้รับการอ้างอิง (Citation) ในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีคณะกรรมการ พิจารณา (Peer Review) (ครั้ง/ปี)

2545	2546	2547

3.4 จำนวนครั้งที่ผลงานได้รับการอ้างอิง (Citation) ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีคณะกรรมการพิจารณา (Peer Review) (ครั้ง/ปี)

2545	2546	2547

3.4 สิทธิบัตร/ผลิตภัณฑ์/รางวัลงานวิจัย

3.4.1 สิทธิบัตร (จำนวนชิ้น/ปี)

2545		2546		2547	
ยื่นขอ	อนุมัติ	ยื่นขอ	อนุมัติ	ยื่นขอ	อนุมัติ

3.4.2 ผลิตภัณฑ์หรือสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการพัฒนา

2545	2546	2547

3.4.3 รางวัลงานวิจัยที่ได้รับ

2545	2546	2547

3.5 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท (จำนวนเรื่อง/ปี 2547)

2545	2546	2547

3.6 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก (จำนวนเรื่อง/ปี 2547)

2545	2546	2547

3.7 การฝึกอบรม (จำนวนครั้ง/ปี)

2545	2546	2547

3.8 การให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ (จำนวนครั้ง/ปี)

2545	2546	2547

3.9 การให้บริการปรึกษาเชิงเทคนิค (Technical Consultancy) (จำนวนโครงการ/ปี)

2545	2546	2547

4 ข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์วิจัย

4.1 เงินทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย (บาท/ปี)

2545	2546	2547

4.2 เงินทุนสนับสนุนการวิจัยจากภายนอก

4.2.1 จากส่วนราชการ (บาท/ปี)

2545	2546	2547

4.2.2 จากภาคเอกชน (บาท/ปี)

2545	2546	2547

4.2.3 จากต่างประเทศ (บาท/ปี)

2545	2546	2547

4.3 นักศึกษาร่วมทำหรือฝึกงานวิจัย (จำนวนคน/ปี)

2545	2546	2547

4.4 ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทำวิจัย (0-100%)

2545	2546	2547

5 ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก

5.1 ความร่วมมือกับภาคเอกชน

5.1.1 ความร่วมมือในลักษณะร่วมวิจัย (Joint Research) (จำนวนงานวิจัย/ปี)

2545	2546	2547

5.1.2 ความร่วมมือในลักษณะรับจ้างวิจัย (Contract Research) (จำนวนงานวิจัย/ปี)

2545	2546	2547

5.1.3 ความร่วมมือในลักษณะการบริการให้คำปรึกษา (Consultant Service) (จำนวนบริษัท/ปี)

2545	2546	2547

5.1.4 การให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ (Testing Service) (จำนวนงาน/ปี)

2545	2546	2547

5.2 ความร่วมมือกับหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยอื่น ๆ (โปรดระบุหน่วยงานและจำนวนโครงการที่ทำร่วมกัน)

2545		2546		2547	
หน่วยงาน	โครงการ	หน่วยงาน	โครงการ	หน่วยงาน	โครงการ

5.3 ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ภาคเอกชน

5.3.1 การร่วมวิจัยกับสถาบันวิจัยหรือมหาวิทยาลัยอื่น (โปรดระบุหน่วยงานและจำนวนโครงการที่ทำร่วมกัน)

2545		2546		2547	
หน่วยงาน	โครงการ	หน่วยงาน	โครงการ	หน่วยงาน	โครงการ

5.3.2 การร่วมวิจัยกับหน่วยราชการ (โปรดระบุหน่วยงานและจำนวนโครงการที่ทำร่วมกัน)

2545		2546		2547	
หน่วยงาน	โครงการ	หน่วยงาน	โครงการ	หน่วยงาน	โครงการ

5.3.3 การร่วมวิจัยกับต่างประเทศ (มี/ไม่มี) (โปรดระบุหน่วยงานและจำนวนโครงการที่ทำร่วมกัน)

2545		2546		2547	
หน่วยงาน	โครงการ	หน่วยงาน	โครงการ	หน่วยงาน	โครงการ

(_____)

นาย/นาง/นางสาว.....

หัวหน้าศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

ภาคผนวก ข
รายชื่อศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่ตอบแบบสอบถาม

ที่	ชื่อศูนย์	สังกัด
1	หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์	คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
2	หน่วยวิจัยชีวสารสนเทศและจีโนมประยุกต์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
3	หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
4	ศูนย์วิจัยเพื่อความเป็นเลิศ พาหะและโรคที่นำมาโดยพาหะ 1,2	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
5	หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
6	โครงการวิจัยชีววิทยาระบบสืบพันธุ์สัตว์น้ำเศรษฐกิจ	มหาวิทยาลัยมหิดล
7	สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอาเซียน	มหาวิทยาลัยมหิดล
8	สถาบันอณูชีววิทยาและพันธุศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล
9	สถาบันวิจัยโภชนาอาหาร	มหาวิทยาลัยมหิดล
10	หน่วยวิจัยโครงสร้างและการทำงานของโปรตีน	มหาวิทยาลัยมหิดล
11	ศูนย์เพื่อการวิจัยยางและเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยมหิดล
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาวัคซีน	มหาวิทยาลัยมหิดล
13	ศูนย์เพื่อการวิจัยยางและเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยมหิดล
14	โครงการวิจัยและพัฒนายาสังเคราะห์	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล
15	โครงการวิจัยธาลัสซีเมีย	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล
16	โครงการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ชีวการแพทย์	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล
17	หน่วยความร่วมมือการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งม.มหิดลและม.โอซาก้า	มหาวิทยาลัยมหิดลร่วมกับ Osaka University
18	ห้องปฏิบัติการวิจัยสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ	จุฬาลงกณ์มหาวิทยาลัย
19	ไวรัสตับอักเสบ และไวรัสวิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
20	ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
21	ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านฟอรั่มวิทยาศาสตร์ทฤษฎี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
22	ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านสิ่งทอ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
23	หน่วยปฏิบัติการวิจัยเคมีคอมพิวเตอร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่	ชื่อศูนย์	สังกัด
24	ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางเทคโนโลยีอนุภาค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
25	ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางวิสวกรรมแผ่นดินไหวและการสั่นสะเทือน	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
26	ศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
27	สถาบันการขนส่ง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
28	ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านคาตาไลซิสและวิศวกรรมปฏิกิริยาที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา	ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
29	ศูนย์วัสดุชีวภาพไคติน-ไคโตซาน	สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลับ
30	ศูนย์วัสดุชีวภาพไคติน-ไคโตซาน	สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลับ
31	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
32	การบริหารจัดการทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำ	สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
33	สถานีวิจัยวนเกษตรตราด	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
34	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
35	ศูนย์เครื่องจักรกลการเกษตรแห่งชาติ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
36	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตกระบือและโค	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
37	ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางไม้	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
38	สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
39	สถาบันค้นคว้าและพัฒนาระบบนิเวศเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
40	สถาบันวิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
41	ศูนย์การตรวจสอบสินค้าเกษตรโดยวิธีไม่ทำลาย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
42	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อสุขภาพ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
43	ศูนย์การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่ออุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
44	นิติวิทยาศาสตร์ทางด้านสัตวแพทย์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
45	โรคไข้หวัดนก	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
46	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
47	ศูนย์วิจัยโลหะและวัสดุ	สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
48	ศูนย์วิจัยและพัฒนากีฏวิทยาอุตสาหกรรม	สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่	ชื่อศูนย์	สังกัด
49	ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง	สถาบันวิจัยและพัฒนาฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50	ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ	สถาบันอินทรีย์จันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
51	หน่วยปฏิบัติการวิจัยเชี่ยวชาญเฉพาะทางวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว แปรสภาพและบรรจุภัณฑ์ไม้ผล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
52	ศูนย์เทคโนโลยีซ่อมบำรุง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
53	ศูนย์พัฒนาผลิตภาพอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
54	หน่วยงานเทคโนโลยีเฉพาะทางการเชื่อมพลาสติกและวัสดุผสม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
55	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีสาหร่าย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
56	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านวิศวกรรมการเลี้ยงกุ้ง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
57	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการพัฒนากระบวนการผลิตและวิศวกรรมอาหาร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
58	ศูนย์ความมเป็นเลิศด้านการจัดการบำบัดและใช้ประโยชน์จากของเสียอุตสาหรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
59	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านวิศวกรรมไคติน-ไคโตซาน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
60	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านระบบพลังงานสะอาด	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
61	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการเผาไหม้	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
62	ศูนย์วิจัยด้านกลศาสตร์และวัสดุ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
63	หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
64	หน่วยเทคโนโลยีเฉพาะทางการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
65	หน่วยเทคโนโลยีเฉพาะทางหล่อโลหะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
66	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการจราจรและขนส่ง (TDRC)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
67	สร้างนวัตกรรมด้านอาคารสู่ความเป็นเลิศทางอุตสาหกรรมเพื่อมิติใหม่แห่งการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
68	ศูนย์วิจัยอิเล็กทรอนิกส์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
69	โครงการศูนย์วิจัยเผยแพร่เทคโนโลยีการเกษตร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
70	ศูนย์วิจัยและพัฒนาระบบอัจฉริยะ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ที่	ชื่อศูนย์	สังกัด
71	ศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
72	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการตรวจรับวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (ศวป.)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
73	ศูนย์วิจัยการหมักเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
74	ศูนย์วิจัยน้ำบาดาล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
75	ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
76	ศูนย์วิจัยเครื่องจักรกลเกษตรและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
77	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ในเขตร้อน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
78	ศูนย์วิจัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและสารอันตราย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
79	ห้องปฏิบัติการวิจัยฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
80	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
81	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
82	ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
83	หน่วยวิจัยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
84	ศูนย์วิจัยนิวตรอนพลังงานสูง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
85	หน่วยวิจัยอุปกรณ์นิวเคลียร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
86	ห้องปฏิบัติการวิจัยทางอุณหภาพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
87	หน่วยวิจัยไอออนบีมเทคโนโลยีศูนย์วิจัยนิวตรอนพลังงานสูง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
88	ห้องปฏิบัติการวิจัยอิเล็กโทรเซรามิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
89	ห้องปฏิบัติการสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านการพัฒนาเพื่อลดขนาดในการวิเคราะห์โดยการไหล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
90	หน่วยเทคโนโลยีพอลิเมอร์ทางการแพทย์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
91	หน่วยวิจัยการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืชเพื่อการปรับปรุงพันธุ์	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
92	หน่วยวิจัยพืชเพื่อการปรับปรุงสภาพแวดล้อม	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
93	หน่วยวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่	ชื่อศูนย์	สังกัด
94	สถาบันการกัดกร่อนและการป้องกันการกัดกร่อน	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
95	หน่วยวิจัยผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้ง	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
96	หน่วยวิจัยเอนไซม์เทคโนโลยีและพันธุวิศวกรรม	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิยาลัยเชียงใหม่
97	หน่วยวิจัยและพัฒนาแก้วและผลิตภัณฑ์แก้ว	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิยาลัยเชียงใหม่
98	หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมไม้	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
99	หน่วยวิจัยฟิสิกส์ทดลอง	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
100	Complex System	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
101	หน่วยวิจัยความหลากหลายของพรรณพืช	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
102	หน่วยวิจัยไม้ผลเขตร้อน	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
103	หน่วยวิจัยภูมิภาคศึกษา	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
104	สถาบันทรัพยากรชายฝั่ง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
105	สถาบันวิจัยพื้นที่ชุ่มน้ำ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
106	สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
107	ห้องปฏิบัติการสเปกโตรสโคปีแบบสั้น	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
108	ห้องปฏิบัติการลรีโอโลยี	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
109	ห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบทรานสมิชชั่น (TEM)	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
110	ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
111	ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
112	งานวิจัยการผลิตอัตโนมัติ	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
113	งานวิจัยอิเล็กโตรออปติกส์	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
114	งานวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์และการควบคุม	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
115	งานวิจัยอุปกรณ์การแพทย์	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
116	งานวิจัยเทคโนโลยีคลังข้อมูล ฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณ	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ที่	ชื่อศูนย์	สังกัด
117	งานวิจัยเทคโนโลยีเสียงพูด ฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
118	งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีภาพ	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
119	งานเทคโนโลยีประมวลผลข้อความ	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
120	งานวิจัยซอฟต์แวร์พื้นฐานและทั่วไป ฝ่ายวิจัยและพัฒนาสาขาสารสนเทศ	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
121	งานวิจัยระบบสื่อสารแบบไร้สาย	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
122	งานวิจัยวิทยาการเชิงคอมพิวเตอร์	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
123	งานวิจัยเทคโนโลยีคลัสเตอร์คอมพิวติ้ง	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
124	ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านอาหาร	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
125	ห้องปฏิบัติการชีวสังเคราะห์แป้งมันสำปะหลัง	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
126	ห้องปฏิบัติการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์เฉพาะทาง	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
127	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมจุลินทรีย์	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
128	ห้องปฏิบัติการตรวจหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
129	เทคโนโลยีการหมักและวิศวกรรมชีวเคมี	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
130	หน่วยปฏิบัติการวิจัยทรัพยากรชีวภาพ	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
131	ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเห็ด	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
132	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมโปรตีน-ลิแกนด์และชีววิทยาโมเลกุล	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
133	ห้องปฏิบัติการชีวสารสนเทศ (Bioinformations)	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
134	ANIMAL CELL CULTURE	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

ที่	ชื่อศูนย์	สังกัด
135	Monoclonal Antibody Production Lab	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
136	Information Systems Laboratory	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
137	Molecular and Enzyme Screening Laboratory	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
138	ศูนย์พันธุวิศวกรรม ห้องปฏิบัติการราวิทยา	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
139	โครงการศูนย์เทคโนโลยีพลังงาน	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
140	สรีระวิทยาและชีวเคมีด้านพืชต่อสภาวะแวดล้อมวิกฤตของความแล้งและความเค็ม	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
141	หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีแปรรูปมันสำปะหลังและแป้ง	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
142	ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์/สวทช.
143	ศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพรุสิรินธร	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
144	ศูนย์ปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์	เขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ประเทศไทย
145	หน่วยเทคโนโลยีเซรามิกเนื้อดินและเคลือบ	ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา

ภาคผนวก ค
ประสบการณ์การพัฒนาศูนย์แห่งความเป็นเลิศในประเทศต่าง ๆ

1. ออสเตรเลีย

นิยามของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (COE)

1. ทีมงานวิจัยมีศักยภาพเพียงพอที่จะได้รับความไว้วางใจให้ทำงาน
2. ความเข้มแข็งของการวิจัย มีเป้าหมาย และทิศทางที่ชัดเจน
3. เป็นสถาบันการศึกษาของรัฐ

การรับรองสถานะ

- The Minister of Department for Education, Training and Youth Affairs (DETYA) เป็นหน่วยงานรับรองสถานะการเป็น COE ของหน่วยวิจัย
- ระยะเวลาของการรับรองสถานะ COE ของหน่วยวิจัยหนึ่งจะเท่ากับ 3 – 5 ปี ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการได้รับเงินอุดหนุน และการประเมินทุก ๆ 3 หรือ 6 ปี
- การรับรองสถานะ จะพิจารณา 1) merit of proposed research (ต้องมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดความรู้ขั้นสูง ความคิดสร้างสรรค์ เกิดนวัตกรรม และสามารถให้การอบรมแก่นักศึกษาในระดับ postgraduate และ postdoctoral); 2) merit and commitment of the Director and associated researchers; 3) งานวิจัยที่เสนอต้องมีความสำคัญระดับชาติ; 4) มีความเชื่อมโยงกับต่างประเทศ; 5) ผู้ทำงานสนับสนุนมีคุณภาพ; 6) การสนับสนุน การบริหาร และโครงสร้างขององค์กรแม่ และ 7) ความเข้มแข็งของการวิจัยโดยรวม และทิศทางการวิจัย กล่าวคือ มีความหลากหลายในสาขาวิชา และต้องสอดคล้องกับเป้าหมายระดับชาติ
- จำนวนสถาบันที่ได้รับอนุญาตให้ยื่นขอสถานะการเป็น COE มีทั้งหมด 38 แห่ง (เป็นสถาบันการศึกษาของรัฐทั้งหมด) ซึ่งสถาบันแต่ละแห่งไม่สามารถส่งใบสมัครเกิน 5 แห่ง

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

สัญญาการให้เงินสนับสนุนมีระยะเวลาสูงสุดนาน 9 ปี โดยปกติสัญญาจะมีระยะเวลานาน 3 ปี ขึ้นอยู่กับการประเมินผลการดำเนินงานในช่วงการดำเนินงานปีที่ 3 และปีที่ 6

งบประมาณและที่มา

ในปี 2000 มีงบประมาณทั้งหมด 10 ล้านเหรียญออสเตรเลีย โดยเฉลี่ย COE จะได้รับเงินปีละ 0.91 ล้านเหรียญออสเตรเลียต่อปี

หน่วยงานที่ให้งบประมาณ

- สาขา clinical medicine and dentistry จะได้จาก National Health and Medical Research Council
- สาขาอื่น ๆ จะได้จาก The Minister of Department for Education, Training and Youth Affairs (DETYA) โดยมี Australian Research Council (ARC) ให้คำปรึกษาด้านนโยบายการวิจัยแก่ DETYA

สถานภาพปัจจุบัน

ในปี 2000 มี COE ประมาณ 11 แห่ง

การติดตามประเมินผล

- องค์กรแม่ทำหน้าที่ติดตาม และรายงานความก้าวหน้า โดยส่งรายงานประจำปี (ต้องมีหัวข้อเกี่ยวกับการใช้จ่ายเงินอุดหนุน) มาให้ DETYA
- หน่วยงานวิจัยที่เป็น COE ต้องทำรายงานการตรวจสอบสถานะการเงินให้ DETYA ทุก ๆ ปี ทั้งนี้ DETYA สามารถระงับการจ่ายเงินอุดหนุนให้แก่หน่วยวิจัยได้ จนกว่าจะได้รับรายงานที่เหมาะสมจากหน่วยวิจัย
- Research Evaluation Programme (REP) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการประเมินผลลัพธ์การให้เงินสนับสนุนจากภาครัฐในออสเตรเลีย ซึ่งผู้อำนวยการของ COE ต้องเข้าร่วมโปรแกรมดังกล่าวด้วย
- จะมีการประเมินทุก ๆ 3 หรือ 6 ปี

วิธีการปฏิบัติ

- หน่วยงานวิจัยที่ได้รับเลือกให้เป็น COE จะต้องใช้คำว่า "ARC Special Research Centre"
- ห้ามใช้คำว่า "National, Commonwealth, Australia" นำหน้า หรือ ต่อท้าย
- หน่วยงานวิจัย สามารถตั้งคณะที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยและการอบรมได้ ทั้งนี้โดยทั่วไป ผู้ที่จะเป็นสมาชิกของคณะที่ปรึกษาจะมาจาก 1) พนักงานระดับอาวุโสของหน่วยวิจัย 2)ภาคอุตสาหกรรม 3) กลุ่มผู้ใช้งานวิจัย 4) นักวิชาการจากสถาบันการศึกษา (ต้องมีอย่างน้อย 1 คน) 5) research fellow จากต่างประเทศ และ 6) ผู้บริหารระดับสูง (เช่น Pro Vice-Chancellor) ของมหาวิทยาลัย

2. แคนาดา

หลักเกณฑ์การคัดเลือก COE

- เป็นงานวิจัยในสาขา Automobile, Genomics Technologies and Society, Meeting Environmental Challenges for Clean Water, Early Child Development and its Impact on Society
- มีแผนงานวิจัยที่ชัดเจน
- มีนักวิจัยที่มีคุณภาพสูง
- มีความเชื่อมโยงอย่างแน่นแฟ้นกับพันธมิตร และมีการใช้ทรัพยากรร่วมกับพันธมิตร
- มีการแลกเปลี่ยนความรู้
- มีการบริหารจัดการงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพ

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

- ได้รับเงินอุดหนุนเป็นระยะเวลานานสูงสุด 7 ปี จำนวน 2 ครั้ง (ทั้งหมด 14 ปี)

งบประมาณและที่มา

- โดยปกติ COE ได้รับงบประมาณจากรัฐบาลกลางเป็นจำนวน 47.4 ล้านเหรียญสหรัฐ
- COE แต่ละแห่งจะได้รับเงินอุดหนุนประมาณ 1.9 - 4.4 ล้านสหรัฐ
- ในปี 1999 รัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณสำหรับปี 1999 – 2000 เพิ่มเติมให้กับ COE ที่ทำวิจัยในสาขาที่เป็นยุทธศาสตร์อีกจำนวน 90 ล้านเหรียญสหรัฐ
- ในปี 2000 รัฐบาลให้งบประมาณเพิ่มให้กับ COE ที่ทำวิจัยในสาขาสาขาที่เป็นยุทธศาสตร์อีก 13 ล้านเหรียญสหรัฐ

การติดตามประเมินผล

- ในระหว่างปีที่ 4 ของการดำเนินงาน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะประเมินหน่วยงานแต่ละแห่ง และให้ข้อเสนอแนะต่อคณะทำงาน ทั้งนี้ COE แต่ละแห่งต้องจัดเตรียมรายงานการดำเนินงานในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา และร่างแผนการดำเนินงานวิจัยในอีก 3 ปีถัดไป
- ผลการประเมิน สามารถจะตัดสินได้ว่าจะให้หรือยกเลิกเงินอุดหนุน หรือให้เงินอุดหนุนต่อแบบมีเงื่อนไข

สถานภาพปัจจุบัน

ในปี 2000 มีจำนวน COE ทั้งหมด 18 แห่ง

3. จีน

นิยามของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (COE)

เป็นห้องปฏิบัติการระดับชาติ / เป็นห้องปฏิบัติการเปิด (open laboratories) / เป็นกลุ่มวิจัยระดับสูง

หลักเกณฑ์การคัดเลือก

<u>ห้องปฏิบัติการระดับชาติ</u>

- ทำงานวิจัยพื้นฐาน ในสาขาฟิสิกส์ เคมี Earth Sciences, Life Science, Information Science, Materials and Engineering Sciences
- เป็นหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย หรือกระทรวง

<u>ห้องปฏิบัติการเปิด</u>

- ทำวิจัยในสาขาใหม่ หรือมีความสำคัญต่อประเทศ
- มีนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำเป็นผู้นำ และมีทีมวิจัยและทีมเทคนิคที่ดี
- มีความสามารถในการทำวิจัย
- ผู้นำขององค์กรแม่ต้องทำหน้าที่บริหารงาน และให้แนวทางการดำเนินงานแก่ห้องปฏิบัติการ

กลุ่มผู้วิจัย

ผู้นำทีมจะต้องเป็นศาสตราจารย์จากต่างประเทศ และมีอายุไม่มาก

การติดตามและประเมินผล

- State Planning Commission of China โดย National Natural Science Foundation of China (NSFC) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ประเมินผล
- ระยะเวลาของการเป็น COE ประมาณ 3 ปี
- สถานะของการเป็น COE ขึ้นอยู่กับผลการประเมิน

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

หน่วยงานวิจัยที่มีผลการประเมิน "ดีเลิศ" จะได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาลเพิ่มขึ้น

4. ฟินแลนด์

นิยามของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (COE)

- หน่วยวิจัยหรือฝึกฝนนักวิจัยที่มีทีมวิจัยอย่างน้อย 1 ทีม
- อาจเป็นเครือข่ายนักวิจัยจากหลายองค์กรวิจัย/มหาวิทยาลัยก็ได้
- มีเป้าหมายของการร่วมกันวิจัยและมีผู้นำทีมที่ชัดเจน
- มีศักยภาพในการสร้างความเป็นเลิศในสาขาเฉพาะทางของตนถึงระดับ "state-of-the-art" ภายใน 6 ปี

การรับรองสถานะ

- Academy of Finland จะเป็นหน่วยงานรับรองสถานะการเป็น COE ของหน่วยวิจัย
- ช่วงเวลาของการรับรองสถานะ COE ของหน่วยวิจัยหนึ่งจะเท่ากับ 6 ปี อย่างไรก็ตามจะมีการประเมินเมื่อสิ้นปีที่ 3 ถ้าผ่านก็จะได้รับสถานะ COE ต่อไป แต่ถ้าไม่ผ่านจะให้โอกาสแก้ไขปรับปรุงตนเองเป็นระยะเวลา 1 ปี ซึ่งถ้าไม่ผ่านอีกก็จะสูญเสียสถานะการเป็น COE ไป
- การให้การรับรองสถานะ จะพิจารณา 1) scientific merits and outputs 2) ความสำคัญและความเป็นไปได้ของการวิจัย และแผนการดำเนินการ 3) สภาพแวดล้อมการวิจัย 4) ความสำเร็จและศักยภาพในการฝึกฝนนักวิจัย
- จำนวน COE ที่จะได้รับการรับรองในแต่ละช่วงเวลาขึ้นอยู่กับงบประมาณที่มี ในการขอการรับรองสถานะจึงต้องมีการแข่งขันกันระหว่างหน่วยวิจัยต่าง ๆ

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

- สัญญาให้เงินอุดหนุนเป็นจำนวนเงินที่แน่นอนเป็นระยะเวลา 6 ปี อย่างไรก็ตาม ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว หากสูญเสียสถานะการเป็น COE ไป เงินอุดหนุนก็จะถูกยุติเช่นกัน (โดยเฉลี่ย COE แต่ละแห่งจะได้รับเงินอุดหนุนประมาณปีละ 17 ล้านบาท จาก AoF และ Tekes)
- องค์กรแม่ (umbrella organization) ที่มี COE อยู่ภายใต้อย่างน้อย 1 COE มีสิทธิขอรับเงินอุดหนุนสำหรับพัฒนา core facilities (โดยเฉลี่ย umbrella organization แต่ละแห่งจะได้รับเงินอุดหนุนประมาณ 25 ล้านบาทต่อ 3 ปี จาก AoF)

งบประมาณและที่มา

ปี 2000 - 2002: AoF จัดสรรงบให้ประมาณ 125 ล้านบาท และ Tekes จัดสรรให้ 25 ล้านบาท นอกจากนี้ยังมีเงินอุดหนุนจาก host organization และภาคเอกชนด้วย

สถานภาพปัจจุบัน

ณ ปี 1999 มี COE ประมาณ 17 แห่ง และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีก 26 แห่งภายในปี 2007

5. ญี่ปุ่น

นิยามของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (COE)

1. เป็นกลุ่มวิจัย / หน่วยงาน
2. เป็นหน่วยงานที่ทำวิจัย หรือสนับสนุน หรือสร้างเครือข่ายงานวิจัย

ลักษณะของโปรแกรม

Monbusho

- Program 1 : มีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมการสร้าง COE โดยให้ความสำคัญกับกลุ่มวิจัย ซึ่งในกลุ่มวิจัยนี้จะต้องมีนักวิจัยที่มีความสามารถโดดเด่น และสามารถทำงานวิจัยระดับนานาชาติได้ รวมถึงมีแนวโน้มที่จะเป็นหน่วยงานวิจัยหลักในสาขาเฉพาะทางของตน
- Program 2 : เป็นโปรแกรมที่สนับสนุนโปรแกรมที่ 1 และ 3 ด้วยการสร้างสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการวิจัย เพื่อดึงดูดนักวิจัยญี่ปุ่น และต่างชาติ
- Program 3 : เป็นโปรแกรมที่จะช่วยส่งเสริม และปรับปรุงงานวิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว รวมถึงการเป็นผู้ประสานงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ด้วย

Science and Technology Agency (STA)

เน้นการสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมในสาขาที่มีความสำคัญ และสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานที่มีความสามารถในการวิจัย เพื่อทำให้เกิดบรรยากาศที่สร้างสรรค์ และเกิดการนำผลงานวิจัยที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก

Monbusho Program 1: 1) ทำงานวิจัยในสาขาที่สำคัญ 2) มีระบบการสนับสนุนงานวิจัยที่ดีจากองค์กรแม่

Regional COE of STA: เป็นงานวิจัยในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาสังคม สาขาสิ่งแวดล้อม พลังงาน อาหาร และทรัพยากร สาขาสุขภาพและความปลอดภัย

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

Monbusho

Program 1: ได้รับเงินอุดหนุนเป็นระยะเวลา 5 ปี

Program 3: ได้รับเงินอุดหนุนเป็นรายปี และไม่จำกัดระยะเวลาของโปรแกรม หน่วยงานวิจัยสามารถใช้เงินอุดหนุนเพื่อทำวิจัย ประเมิน จัดประชุมนานาชาติ เผยแพร่ผลงานวิจัย และซื้อเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

STA

Regional COE: ได้รับเงินอุดหนุนเป็นระยะเวลา 5 ปี

งบประมาณและที่มา

ในส่วนของ Regional COE ได้งบประมาณรายปีจาก STA จำนวน 350 ล้านเยนต่อพื้นที่ ยกเว้นในปีแรกได้งบประมาณ 250 ล้านเยน

การติดตามและประเมินผล

Monbusho Program 1: COE ต้องรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยทุก ๆ ปี โดยในปีที่ 3 จะเริ่มมีการประเมินผลที่อาจทำให้เกิดการลดหรือยกเลิกการให้เงินอุดหนุนได้ และในปีที่ 5 จะมีการประเมินทั่วไปเกี่ยวกับหัวข้องานวิจัย ผลการวิจัย องค์กร และความพร้อมของเครื่องมือ/อุปกรณ์ต่าง ๆ

Regional COE of STA: ดำเนินการโดย STA

สถานภาพปัจจุบัน

- ตั้งแต่ปี 1995-1998 มี COE ทั้งหมด 32 แห่ง (เฉพาะ Monbusho Program 1) และเพิ่มขึ้นอีก 5 แห่งในปี 2000
- มี regional COEs 12 แห่ง และเพิ่มขึ้นอีก 20 แห่งในปี 2002

6. เกาหลีใต้

ลักษณะของ COE

- Science Research Centers (SRC) : ทำงานวิจัยพื้นฐาน
- Engineering Research Centers (ERC) : ทำงานวิจัยพื้นฐานและประยุกต์ ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนบุคลากรใน COE

12 ถึง 39 คน

การรับรองสถานะ

- Korean Science and Engineering Foundation (KOSEF) เป็นหน่วยงานรับรองสถานะการเป็น COE
- การรับรองสถานะ พิจารณาจาก 1) ความเป็นเลิศในการวิจัย 2) ขนาดของหน่วยงาน 3) ความพร้อมของเครื่องมือ/อุปกรณ์ 4) ความสามารถในการบริหารจัดการ และ 5) ความเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

ได้รับเงินอุดหนุนเป็นระยะเวลา 9 ปี ทั้งนี้ การให้เงินอุดหนุนอาจถูกยกเลิกได้หลังจากการประเมินทุก ๆ 3 ปี

งบประมาณและที่มา

- KOSEF ให้เงินอุดหนุนแต่ละสถาบัน 1 ล้านเหรียญสหรัฐ ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 33 ของงบประมาณทั้งหมดในปี 1990 – 1997 ของ KOSEF
- ภาคอุตสาหกรรม ให้เงินอุดหนุนเพิ่มแก่ ERC จำนวน 1 ล้านเหรียญสหรัฐ ต่อปี

การติดตามและประเมินผล

- มีการประเมินทุก 3 และ 6 ปี (ประเมินหลังจากดำเนินการไปแล้ว 3 ปี และประเมินอีกครั้งเมื่อดำเนินการไป 6 ปี)
- มีขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้นตอน 1) COE ประเมินตนเอง 2) site visit และ 3) ประเมินโดยคณะกรรมการ
- ระดับการประเมินแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) A-level ได้รับเงินอุดหนุนเพิ่มขึ้น 2) B-level ได้รับเงินอุดหนุนเท่าเดิม และ 3) C-level ลดจำนวนเงินอุดหนุน หรือยกเลิก

7. สหรัฐอเมริกา

นิยามของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (COE)

- เป็นหน่วยงานวิจัย /กลุ่มวิจัย
- มีทีมวิจัยอย่างน้อย 1 ทีม
- มักจะเป็นหน่วยงานวิจัยในมหาวิทยาลัย

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

สัญญาให้เงินอุดหนุนเป็นระยะเวลา 5 ปี และสามารถต่อสัญญาใหม่ได้ อย่างไรก็ตาม จะมีการประเมิน COE ทุก ๆ 3 ปี

ตัวอย่าง COE program

Science and Technology Centers (STC) Program

- STC Program จัดตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมการวิจัยขั้นพื้นฐานและกิจกรรมการศึกษา และเพื่อกระตุ้นให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการสร้างนวัตกรรม
- สิทธิพิเศษที่ STC ได้รับ คือ ได้รับเงินอุดหนุนเป็นระยะเวลา 10 ปี แต่อย่างไรก็ตาม จะต้องมีการประเมินแต่ละหน่วยงานภายใต้โครงการนี้ทุก ๆ 3 ปี ก่อนการต่อสัญญาครั้งใหม่
- ในปี 1999 มีหน่วยงานใน STC ทั้งหมด 17 แห่ง

หน่วยงานที่ให้เงินอุดหนุน

- National Science Foundation (NSF)
- National Institutes of Health (NIH)

สถานภาพปัจจุบัน

มีจำนวน COE ทั้งหมด 17 แห่ง (เฉพาะหน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนจาก NSF)

8. สหราชอาณาจักร

นิยามของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (COE)
เป็นสถาบันวิจัย หรือ กลุ่มวิจัยที่มีความเป็นเลิศในสาขาเฉพาะทาง

การรับรองสถานะ

สภาวิจัยจำนวน 7 แห่ง ภายใต้ Department of Trade and Industry จะเป็นผู้คัดเลือกหน่วยงานวิจัยด้วยตนเอง ซึ่งวิธีการคัดเลือกอาจแตกต่างกันในแต่ละสถาบันวิจัย เช่น หน่วยงานที่ยื่นใบสมัครกับ Medical Research Council (MRC) จะมีการแข่งขันกัน ในขณะที่หน่วยงานที่ยื่นใบสมัครกับ Economic and Social Research Council (ESRC) ไม่มีการแข่งขัน แต่มีคณะกรรมการจัดลำดับความสำคัญด้านการวิจัยมาพิจารณาว่าสาขาวิชาด้านใดที่มีความสำคัญ และจำเป็นต้องจัดตั้งศูนย์วิจัยขึ้นมา

วิธีการให้เงินอุดหนุน

- Higher education funding เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ประเมินการให้เงินอุดหนุน โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า "Research Assessment Exercise (RAE)" โดยหน่วยวิจัยจะต้องส่งผู้แทนมาร่วมกิจกรรมด้วย
- การประเมินแบบ RAE จะแบ่งระดับขั้นไว้ 5 ระดับ : ระดับที่ 1 และ 2 จะไม่น่าสนใจ และไม่ได้รับเงินอุดหนุน สำหรับระดับที่ 5 และ 5* จะได้รับเงินอุดหนุนมากที่สุด
- การประเมินสถานะพิจารณาจาก 1) ความมีศักยภาพของงานวิจัยในระดับประเทศ และนานาชาติ 2) ปริมาณและคุณภาพของงานวิจัย โดยการรับรองสถานะของ COE มีระยะเวลา 4-5 ปี

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

- หน่วยงานวิจัยที่ทำโครงการระยะเวลานาน จะได้รับเงินอุดหนุนนานถึง 10 ปี ในขณะที่กลุ่มวิจัยจะได้รับเงินอุดหนุนประมาณ 5 ปี
- ขึ้นอยู่กับผลที่ได้จากการประเมิน RAE เช่น หากหน่วยงานได้รับการประเมินที่ระดับ 5 หรือ 5* จะได้รับเงินอุดหนุนมากเป็น 4 เท่าของหน่วยงานวิจัยที่ได้ระดับ 3b (เปรียบเทียบในขณะที่หน่วยงานทั้งสองมีปริมาณงานวิจัยเท่ากัน)

งบประมาณและที่มา

- Higher Education Funding Council for England (HEFCE): ในปี 1998-1999 HEFCE จัดสรรงบประมาณให้หน่วยงานวิจัย 804 ล้านปอนด์ และ 855 ล้านปอนด์ ในปี 1999-2000
- Scottish Higher Education Funding Council (SHEFC): SHEFC กำลังจัดสรรเงินอุดหนุนให้แก่หน่วยงานวิจัย 18 แห่ง ในปี 1998-1999 จัดสรรให้ 108.5 ล้านปอนด์ โดยใช้เกณฑ์ RAE และในปี 1999-2000 จัดสรรให้ 110 ล้านปอนด์

9. ไต้หวัน

สิทธิพิเศษที่ COE พึงได้รับจากรัฐบาล

ได้รับเงินอุดหนุนในระยะเวลานาน

งบประมาณและที่มา

ในปี 1999 National Science Council (NSC) ให้เงินอุดหนุนแก่ Theoritical Science Council จำนวน 36 ล้านเหรียญไต้หวัน และให้เงินอุดหนุนแก่ Center for Ocean Research จำนวน 52 ล้านเหรียญไต้หวัน

สถานภาพปัจจุบัน

มีจำนวน COE 2 แห่ง ได้แก่

1) Theoritical Science Council (NTSC)

2) Center for Ocean Research (CORE)

คณะทำงานจัดทำเกณฑ์การประเมินศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

1. รศ.ดร.ชัยยุทธ ขันทปราบ	ประธานคณะทำงาน
2. ศ.ดร.อมเรศ ภูมิรัตน	คณะทำงาน
3. ศ.ดร.สุทัศน์ ยกส้าน	คณะทำงาน
4. รศ.ดร.ชาตรี ศรีไพพรรณ	คณะทำงาน
5. ดร.ประยูร เชี่ยววัฒนา	คณะทำงาน
6. ดร.ภัทรพงศ์ อินทรกำเนิด	เลขานุการคณะทำงาน

คณะผู้จัดทำ

1. นางสาวกรัณฑรัตน์ นาขวา
2. ดร.ภัทรพงศ์ อินทรกำเนิด

ภาคผนวก ง

ภาคผนวก ง

กลไกและมาตรการสนับสนุนการจัดการศึกษา
ในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม

โดย

นางสาวจีราภา	ปาระวนิชย์
นายสุรเชษฐ	พิทยาพิบูลพงศ์
ดร.กิติพงค์	พร้อมวงค์
ดร.กัณทิมา	ศิริจีระชัย
ดร.มณฑิรา	นพรัตน์

คำนำ

Working Paper เรื่อง "กลไกและมาตรการสนับสนุนการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม" ฉบับนี้เป็นผลการดำเนินงานของคณะทำงานจัดทำข้อเสนอกลไกและมาตรการสนับสนุนการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. นายศักรินทร์ ภูมิรัตน	เป็น ประธานคณะทำงาน
2. นายสัมพันธ์ ศิลปนาฎ	เป็น รองประธานคณะทำงาน
3. นางกัณทิมา ศิริจีระชัย	เป็น ผู้ทำงาน
4. นายกอบบุญ หล่อทองคำ	เป็น ผู้ทำงาน
3. นางสาวจันทรพร ผลากรกุล	เป็น ผู้ทำงาน
6. นายธนพล วีราสา	เป็น ผู้ทำงาน
7. นายนักสิทธ์ คูวัฒนาชัย	เป็น ผู้ทำงาน
8. นางมณฑิรา นพรัตน์	เป็น ผู้ทำงาน
9. นายวิสุทธิ์ จิราธิยุต	เป็น ผู้ทำงาน
10. นายศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมวงศาเวช	เป็น ผู้ทำงาน
11. นางศันสนีย์ สุภาภา	เป็น ผู้ทำงาน
12. นางอัญชลีพร วาริทสวัสดิ์ หล่อทองคำ	เป็น ผู้ทำงาน
13. ผู้แทนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	เป็น ผู้ทำงาน
14.ผู้แทนสำนักงานเลขานุการคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	เป็น ผู้ทำงาน และเลขานุการ
15.ผู้แทนสำนักงานเลขานุการคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	เป็น ผู้ทำงาน และผู้ช่วยเลขานุการ

15

Working paper ฉบับนี้ นำเสนอแนวทางและมาตรการในการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม โดยประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้ 1) ความเป็นมาเกี่ยวกับการจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม 2) แนวปฏิบัติที่ดีของการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมที่ดำเนินการโดยสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งข้อมูลส่วนนี้เป็นข้อมูลจากรายงานการศึกษาเรื่อง "การแลกเปลี่ยนบุคลากร และแนวทางการฝึกอบรมของนักศึกษาและอาจารย์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานภาคอุตสาหกรรม (Internship)" ที่สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (กนวท.) ได้มอบหมายให้ทีมนักวิจัยจากวิทยาลัยการจัดการมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งประกอบด้วย ดร.ธนพล วีราสา และ ดร.สมชาย นำประเสริฐชัย ดำเนินการศึกษาและจัดทำเป็นข้อเสนอแนะต่อคณะอนุกรรมการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อควท.) 3) ข้อเสนอกลไกและมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม ซึ่งเป็นผลการดำเนินงานของคณะทำงานฯ ข้างต้น

เพื่อเสนอแนะแนวทางและมาตรการในการส่งเสริมการจัดการศึกษาและทักษะวิศวกรรม ต่อ กนวท. และคณะรัฐมนตรี พิจารณาให้ความเห็นชอบผลักดันไปสู่การปฏิบัติ เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิตและบริการ เพื่อนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
1. หลักการและเหตุผล	5
2. วัตถุประสงค์	7
3. กระบวนการจัดทำข้อเสนอกลไกและมาตรการสนับสนุนการจัดการศึกษา ในรูปแบบสหกิจศึกษา และทักษะวิศวกรรม	7
4. ความเป็นมาเกี่ยวกับการจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษา และทักษะวิศวกรรม	8
4.1 แนวคิด	
4.2 ความสำคัญ	
4.3 แนวปฏิบัติของต่างประเทศ	
5. การจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมในประเทศไทย	12
5.1 แนวปฏิบัติที่ดีที่มีอยู่ในปัจจุบัน	
5.2 ผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของประเทศ	
5.3 ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดที่ต้องกจรการแก้ไข	
6. ข้อเสนอกลไกและมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการศึกษา รูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม	23
6.1 มาตรฐานหลักสูตร	
6.2 มาตรฐานการดำเนินงาน (standard operating procedure: SOP)	
6.3 การสนับสนุนงบประมาณและการส่งเสริมอื่น ๆ	
6.4 หน่วยประสานงานกลางผลักดันการปฏิบัติและติดตามประเมินผล	
7. บรรณานุกรม	36

ข้อเสนอกลไกและมาตรการสนับสนุนการจัดการศึกษา ในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม

1. หลักการและเหตุผล

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเป็นกลไกสำคัญของการขับเคลื่อนและเสริมสร้างความ สามารถในการแข่งขันให้กับระบบเศรษฐกิจของประเทศ การพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิผลได้ จำเป็นต้องมีกำลังคนที่มีคุณภาพอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกำลังคนที่จะป้อนเข้าสู่ภาคการผลิตและบริการ นอกจากจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางทฤษฎีอย่างดีแล้ว ยังต้องเป็นผู้มีทักษะ มีความคิดสร้างสรรค์ในการวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในภาคการผลิตและบริการได้ ที่ผ่านมาแม้ว่าภาคสถาบันการศึกษาจะสามารถผลิตบัณฑิตที่มีความรู้พื้นฐานที่เข้มแข็ง แต่ยังคงมีจุดอ่อนในการพัฒนาบัณฑิตจบใหม่ให้มีความพร้อมในด้านทักษะการปฏิบัติงานจริงก่อนเข้าสู่ตลาดแรงงาน

ในปี 2546 ประเทศไทยมีนักศึกษาเข้าใหม่ในระดับอุดมศึกษา (ระดับปริญญาบัณฑิต และบัณฑิตศึกษา) เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[1] ประมาณ 129,000 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 28 ของนักศึกษาใหม่ทั้งหมด (460,000 คน) นักศึกษาเหล่านี้เมื่อสำเร็จการศึกษาจะเป็นกำลังสำคัญของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันพบว่า บุคลากรเหล่านี้เมื่อเข้าสู่การทำงานในภาคการผลิตและบริการแล้ว ไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะขาดทักษะในการปฏิบัติงานอยู่ค่อนข้างมาก เห็นได้จากผลการประเมินระดับความรู้และทักษะคาดหวังกับสภาพจริงของกำลังแรงงาน[2] พบว่ามีส่วนต่างระหว่างค่าคาดหวังกับสภาพจริงเกิดขึ้น (ตารางที่ 1) สถานการณ์ที่เกิดขึ้นนี้จะส่งผลกระทบในระยะยาวต่อการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ และเป็นอุปสรรคต่อการยกระดับขีดความสามารถของประเทศไทย

ตารางที่ 1: ช่วงห่าง (gap) ของทักษะที่สำคัญของอุตสาหกรรมโดยรวม

ทักษะ	ค่าคาดหวัง	สภาพจริง	ส่วนต่าง
เชิงคิด	3.89	2.30	1.59
ความรู้คอมพิวเตอร์	3.57	2.02	1.55
ภาษา	3.38	1.93	1.45
สื่อสัมพันธ์	3.74	2.42	1.32

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

หมายเหตุ: แบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ คือ ระดับ 1 ปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ ระดับที่ 2 แก้ไขปัญหาซับซ้อนได้ด้วยตัวเองและทีมงาน ระดับ 3 สอนงานเฉพาะด้านให้กับผู้อื่นได้ ระดับ 4 ปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพได้ ระดับ 5 ให้คำปรึกษาแก่ผู้อื่นได้

สาเหตุของการขาดทักษะในการทำงานนั้น อาจเกิดจากหลักสูตรและวิธีการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของภาคการผลิตและบริการได้ ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะจากการปฏิบัติงานจริงค่อนข้างน้อย การจัดหลักสูตรมีความเชื่อมโยงกับภาคการผลิตและบริการไม่มากนัก จึงถือเป็นความจำเป็นของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาคมหาวิทยาลัยในฐานะผู้ผลิต ภาคเอกชนในฐานะผู้ใช้ และภาครัฐในฐานะผู้สนับสนุนด้านนโยบายและทรัพยากร ต้องเร่งพัฒนาความรู้ ความสามารถของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ตรงกับความต้องการของภาคการผลิตและบริการโดยเร็ว

ในปัจจุบันมีสถาบันการศึกษาหลายแห่งสนใจ และดำเนินการจัดการศึกษาที่สร้างโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติงานจริง ในระดับปริญญาตรีเป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาที่เน้นการเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จากการฝึกปฏิบัติงานในบริษัทเอกชน และในระดับปริญญาโทเป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบทักษะวิศวกรรม (practice school) ที่เน้นการเรียนการสอนแบบ "problem-based learning" โดยมีสถานประกอบการภาคเอกชนสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมแก้ไขปัญหาในโรงงาน โดยทำวิจัยที่สถานประกอบการจากโจทย์ที่เป็นปัญหาจริงของสถานประกอบการ ซึ่งในระยะที่ผ่านมาเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิผลสูงในการผลิตบัณฑิตให้มีทักษะพร้อมปฏิบัติงานในภาคการผลิตและบริการได้ดี และมีความสามารถในการแก้ปัญหาของสถานประกอบการ

อย่างไรก็ตาม การจัดการศึกษารูปแบบนี้ยังอยู่ในวงจำกัด สาเหตุเกิดจากขาดการสนับสนุนด้านทรัพยากรจากภาครัฐ ความพร้อมและนโยบายของสถาบันการศึกษาในการพัฒนาหลักสูตร รวมทั้งความร่วมมือและเครือข่ายเชื่อมโยงกับภาคเอกชน ดังนั้นเพื่อให้การจัดการศึกษารูปแบบนี้ขยายตัวในวงกว้างขึ้น จึงจำเป็นต้องมีกลไกและมาตรการผลักดันที่มีประสิทธิภาพมาสนับสนุน

---

[1] ประกอบด้วย สาขาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ แพทย์ศาสตร์ และที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

[2] ที่มา: ยุทธศาสตร์การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมหลัก โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (พ.ศ. 2548)

2. วัตถุประสงค์

- ผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพตรงความต้องการภาคการผลิตและบริการ โดยเน้นการสร้างบัณฑิตใหม่ที่มีทักษะในการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพการทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สร้างเครือข่ายความเชื่อมโยงในการทำงานร่วมกันระหว่างภาคมหาวิทยาลัย และภาคการผลิตและบริการ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ และกระตุ้นให้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ และในภาพรวมของประเทศ
- สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การพัฒนางานวิจัย และการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างภาคมหาวิทยาลัย และภาคเอกชน
- ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาหลักสูตรในระดับอุดมศึกษาที่สอดคล้อง และเป็นไปในทิศทางเดียวกับความต้องการของภาคเอกชน

3. กระบวนการจัดทำข้อเสนอกลไกและมาตรการสนับสนุนการจัดการศึกษาในรูปแบบ สหกิจศึกษา และทักษะวิศวกรรม

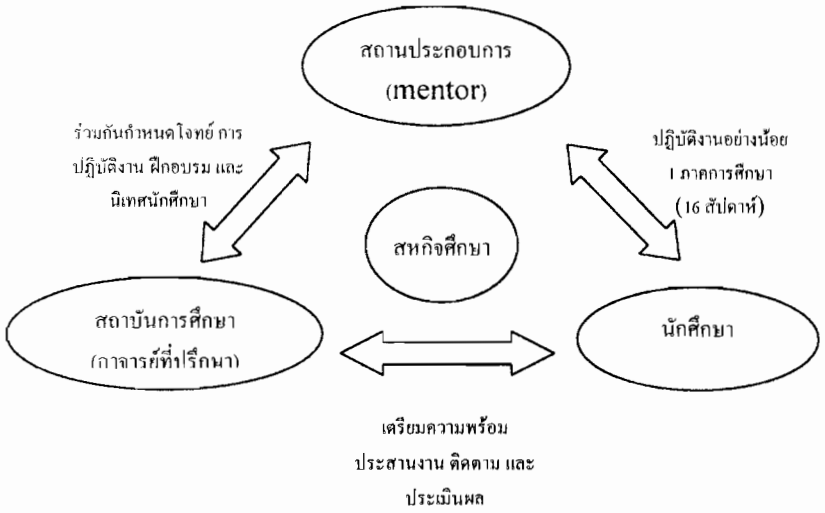
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในฐานะสำนักงานเลขานุการคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (กนวท.) ได้มอบหมายให้ วิทยาลัยการจัดการมหาวิทยาลัยมหิดล ดำเนินการศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีของการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมที่ดำเนินการโดยสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ และได้มีการประชุมระดมความคิดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำเป็นข้อเสนอแนะต่อคณะอนุกรรมการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อควท.) ซึ่งต่อมา อควท. ได้จัดตั้งคณะทำงาน ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัย และภาคเอกชน เพื่อจัดทำข้อเสนอกลไกและมาตรการสนับสนุนการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษา และทักษะวิศวกรรมในรายละเอียด เพื่อเสนอต่อ กนวท. และคณะรัฐมนตรี เพื่อให้ความเห็นชอบต่อไป

4. ความเป็นมาเกี่ยวกับการจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม

4.1 แนวคิด

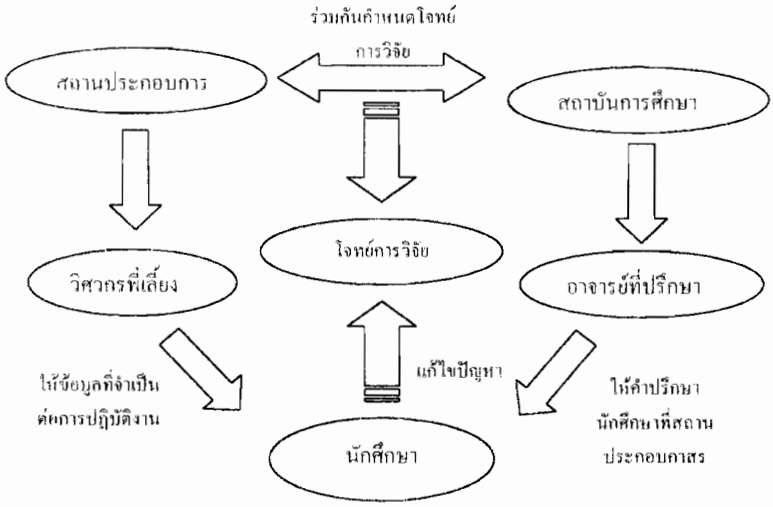
สหกิจศึกษา (Co-operative education) เป็นการจัดการศึกษาที่เน้น "problem-based learning" ที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษากับสถานประกอบการ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิต (โดยทั่วไปเป็นระดับปริญญาตรี) ให้มีคุณภาพตรงตามที่สถานประกอบการต้องการ ในการจัดการเรียนการสอนได้กำหนดให้นักศึกษาออกไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการในฐานะพนักงานชั่วคราว (ปฏิบัติงานเต็มเวลา) เป็นระยะเวลาอย่างน้อยหนึ่งภาคการศึกษา โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษา (co-op advisor หรือ site director) และพี่เลี้ยงหรือพนักงานที่ปรึกษา (mentor) เป็นผู้ดูแลและให้คำปรึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีที่เรียนมากับการปฏิบัติงานจริง และเรียนรู้การฝึกแก้ปัญหาในโรงงานโดยใช้หลักวิชาการที่เหมาะสม ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น (แผนภาพที่ 1)

แผนภาพที่ 1: รูปแบบการจัดการศึกษาแบบสหกิจศึกษา



ทักษะวิศวกรรม (practice school) เป็นการจัดการศึกษา (โดยทั่วไปเป็นระดับบัณฑิตศึกษา) ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้บนพื้นฐานของการแก้ไขปัญหาและการปฏิบัติงานจริงในภาคการผลิตและบริการ (intensive problem-based learning) มีต้นแบบมาจาก Practice School ของ Massachusetts Institute of Technology: MIT ที่ส่งนักศึกษาระดับปริญญาโทเข้าไปปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา โดยนักศึกษาจะใช้โจทย์วิจัยของสถานประกอบการเป็นหัวข้อในการทำวิจัย เพื่อแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้แก่สถานประกอบการ (แผนภาพที่ 2) โดยนักศึกษาจะทำวิจัยเต็มเวลาที่สถานประกอบการ และมีอาจารย์ที่ปรึกษาประจำที่โรงงาน การดำเนินการจะแบ่งนักศึกษาออกเป็นทีม ทีมละ 2-3 คน เพื่อเข้าไปแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของโรงงาน ประมาณ 2-4 ปัญหา ใช้เวลาปัญหาละไม่เกิน 4-6 สัปดาห์ โดยแต่ละปัญหาอาจจะเกี่ยวเนื่องกันก็ได้ นักศึกษาจะต้องใช้ความรู้ความสามารถเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านั้นอย่างเต็มกำลังความสามารถ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาและวิศวกรวิจัยของโรงงานเป็นผู้ดูแลกรอบการทำงานและนิเทศงานให้กับนักศึกษา

แผนภาพที่ 2: รูปแบบการจัดการศึกษาแบบทักษะวิศวกรรม



4.2 ความสำคัญ

การจัดการศึกษาแบบสหกิจศึกษาหรือทักษะวิศวกรรม เป็นมาตรการสำคัญที่จะทำให้เกิดกระบวนพัฒนาบุคลากรให้ตรงกับความต้องการของภาคการผลิตและบริการ ทั้งทางด้านการพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหา สร้างกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง อาทิ การประยุกต์ใช้ความรู้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การปรับตัวในการทำงานให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังกระตุ้นให้เกิดการถ่ายทอดและการไหลเวียนของความรู้ระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคการผลิตและบริการ รวมทั้งการยกระดับความสามารถทางเทคโนโลยีจนเกิดการพัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ๆ ขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับระบบเศรษฐกิจของประเทศ

ในการจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาหรือทักษะวิศวกรรม ทั้งสถาบันการศึกษา นักศึกษา และสถานประกอบการ จะได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. นักศึกษา
   - ได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีในการแก้ไขปัญหาจริงในสถานประกอบการ ทำให้เกิดประสบการณ์ ทักษะ และความมั่นใจในการแก้ไขปัญหา
   - ได้ค้นพบตัวเอง และเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ใหม่
   - ได้พัฒนาทักษะความพร้อมสำหรับการทำงาน ทั้งทางด้านความคิดเชิงวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารและการนำเสนอผลงาน และความสามารถในการบริหารจัดการเวลา
2. สถาบันการศึกษา
   - ได้รับทราบและเข้าใจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในภาคการผลิตและบริการ ทำให้สามารถพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อผลิตบุคลากรให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการได้มากยิ่งขึ้น
   - ยกระดับมาตรฐานการศึกษา และพัฒนาคุณภาพบัณฑิต
   - สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับสถานประกอบการ
3. สถานประกอบการ
   - ได้รับภาพลักษณ์ที่ดีในการมีส่วนร่วมพัฒนาทรัพยากรบุคคล
   - บุคลากรภายในได้พัฒนาศักยภาพไปพร้อม ๆ กับนักศึกษา
   - มีโอกาสสัมภาษณ์ และทดลองงานนักศึกษาได้นานขึ้น
   - มีโอกาสที่จะคัดเลือกนักศึกษาที่มีคุณภาพเข้าร่วมงานกับสถานประกอบการ
   - นำผลงานจากโครงการมาใช้ในการแก้ไขปัญหา และพัฒนากระบวนการผลิตภายในโรงงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
   - มีการเชื่อมโยงกับสถาบันการศึกษา ทำให้เข้าถึงนักวิชาการ นักวิจัย และอาจนำไปสู่ความร่วมมือในการพัฒนาความสามารถทางเทคโนโลยีของสถานประกอบการต่อไป

4.3 แนวปฏิบัติของต่างประเทศ

กรณีศึกษาประเทศสหรัฐอเมริกา (Massachusetts Institute of Technology: MIT)

ในปี ค.ศ.1916 The David H.Koch Scool of Chemical Engineering Practice ได้ก่อตั้งขึ้นที่ Massachusetts Institute of Technology (MIT) สหรัฐอเมริกา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาระดับปริญญาโททางด้านวิศวกรรมเคมี (Master of Science in Chemical Engineering Practice Degree: M.S.CEP) ได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีที่เรียนมาในการแก้ไขปัญหาจากการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ โดยกำหนดให้นักศึกษาไปฝึกปฏิบัติงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม และทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เจ้าของโรงงานเป็นผู้กำหนด เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของสถานประกอบการ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา

ในระหว่างการฝึกปฏิบัติงานนั้น นักศึกษาจะต้องพักอาศัยอยู่ที่สถานประกอบการที่เป็นสถานีฝึกทักษะ ในแต่ละสถานีฝึกทักษะ นักศึกษาจะต้องทำงานเป็นทีมในลักษณะของการทำโครงการ (projects) หัวข้อการวิจัยในแต่ละโครงการจะเป็นปัญหาที่ท้าทายและเป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการ นักศึกษาจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถที่มีในการแก้ไขปัญหาให้ประสบความสำเร็จ ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาของ MIT และเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานีของสถานประกอบการ การปฏิบัติงานในแต่ละโครงการ นักศึกษาจะต้องรายงาน

ความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ ๆ โดยจัดการประชุมแถลงผลงานอย่างน้อย 3 ครั้ง จัดทำขอบเขตของงาน และจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานฉบับสมบูรณ์ ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ (4 สัปดาห์)

กรณีศึกษาประเทศเยอรมนี

การฝึกอาชีพในเยอรมันเริ่มมีมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 16 ที่เรียกว่า Sunday schools โดยมีแนวคิดบูรณาการการฝึกปฏิบัติที่ครอบคลุมความรู้ทางเทคนิค ประสบการณ์ในการปฏิบัติ ธรรมเนียมปฏิบัติ และวัฒนธรรมเข้าด้วยกัน โดยใช้แนวคิดแบบระบบทวิภาคี (dual system) ที่อยู่บนพื้นฐานข้อตกลงระหว่างนายจ้างและรัฐบาล เพื่อให้ผู้ปฏิบัติได้รับความรู้ทางเทคนิคในระดับที่เป็นที่ยอมรับในสายวิชาชีพ และมีคุณสมบัติเฉพาะด้านเป็นที่ยอมรับของสังคม แนวคิดระบบทวิภาคี เป็นที่มาของ apprenticeship programme ที่รวมการฝึกปฏิบัติในสถานประกอบการ (internal training) และการฝึกปฏิบัติที่สถานศึกษา (external training) เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการทำงานในสถานประกอบการ และได้เรียนรู้แนวคิดทฤษฎีจากสถานศึกษา

ในการฝึกอาชีพจะใช้เวลา 3 ปีถึง 3 ปีครึ่ง โดยผู้ฝึกหัดจะใช้เวลา 3 วันต่อสัปดาห์ ในสถานประกอบการ และ 2 วันต่อสัปดาห์ในโรงเรียนฝึกอาชีพ ในประเทศเยอรมนีมีการแบ่งประเภทของอาชีพประมาณ 400 สาขาอาชีพที่ต้องได้รับการฝึกหัด มีกฎหมายรองรับระบบการฝึกอาชีพ ประกอบด้วย professional education laws ที่กำหนดสิทธิและความรับผิดชอบของสถานประกอบการ ผู้ฝึกหัด และ school administration laws ที่กำหนดความรู้ทางทฤษฎีที่จะสอนในโรงเรียน โดยแต่ละรัฐจะมีเนื้อหาที่บังคับในกฎหมายแตกต่างกันไป ในพระราชกฤษฎีกาด้านการศึกษา จะระบุระยะเวลาในการฝึกหัด เนื้อหาของประสบการณ์ที่จะต้องได้รับ กรอบของแผนการฝึกหัดเฉพาะด้าน และระเบียบที่ใช้ในการสอน

กรณีศึกษาประเทศญี่ปุ่น

การฝึกอาชีพของประเทศญี่ปุ่น พัฒนามาจากการจ้างงานตลอดชีวิต (lifelong employment) ของบริษัทที่มีกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการหมุนเวียนงานอย่างเป็นระบบรัฐบาลญี่ปุ่นมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยสนับสนุนการฝึกอาชีพทั่วไป และการฝึกอาชีพในบริษัท รวมทั้งสนับสนุนการพัฒนาตนเองของผู้ทำงาน ร้อยละ 90 ของงบประมาณที่ใช้ในการฝึกอาชีพนั้น มาจากระบบประกันการจ้างงานของประเทศญี่ปุ่น โดยรัฐบาลกลางและเขตการปกครองของญี่ปุ่น ได้จัดตั้งศูนย์ฝึกอาชีพ 354 แห่งทั่วประเทศ และยังสนับสนุนการฝึกอาชีพในภาคเอกชน โดยมีเงินอุดหนุนแบบให้เปล่าแก่บริษัทที่ได้รับอนุญาต เพื่อฝึกอาชีพให้ได้ตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

จากกรณีศึกษาทั้งสามประเทศ จะเห็นว่า สภาพแวดล้อมของตลาดแรงงาน และโอกาสในการเข้าทำงาน จะเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้นักศึกษาสนใจเข้าปฏิบัติงานในภาคการผลิตและบริการ กฎหมายและการสนับสนุนภาครัฐนั้น จะนำมาใช้เพื่อวางโครงสร้างพื้นฐานด้านมาตรฐานของเนื้อหาหลักสูตร สำหรับสถานประกอบการ จะเป็นผู้ริเริ่มพัฒนาเนื้อหาของการฝึกงานที่ต้องการ เพื่อพัฒนาบุคลากรให้ตรงกับความต้องการ โดยสถานประกอบจะเป็นผู้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการฝึกงานร่วมกับภาครัฐ โดยมีระเบียบและขั้นตอนการปฏิบัติ ตามข้อกำหนดที่ตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐ สถาบันการศึกษา และภาคการผลิตและบริการ

5. การจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมในประเทศไทย

5.1 แนวปฏิบัติที่ดีที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ปัจจุบันบริบทการพัฒนาประเทศไทยทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก การขยายตัวของระบบเศรษฐกิจที่เน้นการผลิตเพื่อส่งออก การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ได้ส่งผลกระทบสำคัญต่อการปรับตัวของภาคการผลิตและบริการ รวมทั้งการจ้างงาน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพในการผลิตเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันให้ขับเคลื่อนไปสู่การผลิตที่ใช้ความรู้เข้มข้นมากขึ้น ในขณะที่ระบบการศึกษาที่ผ่านมา ยังมีช่องว่างระหว่างความรู้และทักษะในการทำงานของนักศึกษาที่จบการศึกษาอยู่ค่อนข้างมาก

รัฐบาลได้พยายามดำเนินมาตรการต่าง ๆ เพื่อลดช่องว่างลงด้วยการส่งเสริมโครงการสหกิจศึกษาระดับอุดมศึกษา (นำร่อง) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ในปี 2545 -2547 โดย สกอ. เป็นผู้จัดสรรเงินสนับสนุนให้กับมหาวิทยาลัยที่ยื่นข้อเสนอโครงการเข้ามาทั้งมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน จำนวน 10,000[3] บาท/หัวนักศึกษา ซึ่งดำเนินการไปแล้ว 5 รุ่น มีนักศึกษาเข้าร่วมโครงการ รวมประมาณ 10,400 คน ใช้งบประมาณรวมทั้งสิ้นประมาณ 99 ล้านบาท (ตารางที่ 2 และ 3) แต่ปัจจุบันสิ้นสุดการสนับสนุนไปแล้ว โดยอยู่ระหว่างการประเมินผลโครงการ

ตารางที่ 2: การสนับสนุนโครงการสหกิจศึกษาของ สกอ.

รุ่นที่	ปีการศึกษา	งบประมาณ (ล้านบาท)	ผู้เข้าร่วมโครงการ (คน/แห่ง)		
			นักศึกษา	สถาบันอุดมศึกษา	สถานประกอบการ
1	2/2545	6.8	679	17	257
2	1/2546	5.6	560	24	209
3	2/2546	19.9	1,987	26	767
4	1/2547	18.3	1,829	38	826
5	**2/2547**	**48.5**	**5,389**	**49**	**2,429**

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ตารางที่ 3: รายละเอียดโครงการสหกิจศึกษารุ่นที่ 5* ที่ได้รับการสนับสนุนจาก สกอ.

โครงการสหกิจศึกษา รุ่นที่ 5	รวมทุกสาขาวิชา			ด้าน ว และ ท**		
	แห่ง	นักศึกษา (คน)	สัดส่วน	แห่ง	นักศึกษา (คน)	สัดส่วน
มหาวิทยาลัยของรัฐ	10	849	15.8%	8	487	22.7%
มหาวิทยาลัยเอกชน	13	660	12.2%	7	194	9.1%
มหาวิทยาลัยราชภัฏ	18	3,104	57.6%	15	807	37.6%
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	5	680	12.6%	5	641	29.9%
วิทยาลัยชุมชน	3	96	1.8%	2	16	0.7%
รวม	49	5,389	100.0%	37	2,145	100.0%

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

หมายเหตุ: * รุ่นที่ 5 เป็นการสนับสนุนของภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษา 2547

** คิดเป็นร้อยละ 39.8 ของทุกสาขาวิชา โดยด้าน ว และ ท ประกอบด้วย สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ แพทย์ศาสตร์และที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการสนับสนุนด้านงบประมาณจากภาครัฐจะสิ้นสุดลง แต่สถาบันการศึกษาหลายแห่งยังคงสนใจที่จะดำเนินโครงการสหกิจศึกษาต่อไป รวมทั้งโครงการทักษะวิศวกรรมในระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษาและภาคการผลิตและบริการ รวมทั้งการพัฒนาความรู้ความสามารถของบัณฑิต แต่ขีดความสามารถของสถาบันการศึกษาเหล่านั้น ในการผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายใต้โครงการสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมยังมีไม่มากนัก เฉลี่ยประมาณ 3,200 คน/ปี หรือร้อยละ 2.5 ของนักศึกษาใหม่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งหมดในปี 2546[4]

ปัจจุบันกิจกรรมสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมที่ดำเนินการอยู่ อาจแบ่งได้ 3 ประเภทหลัก คือ สหกิจศึกษา โครงงานอุตสาหกรรม และทักษะวิศวกรรม ซึ่งแต่ละสถาบันการศึกษาจะมีการดำเนินการที่แตกต่างกัน โดยมีตัวอย่างดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 4, 5 และ 6)

โครงการสหกิจศึกษา

โครงการสหกิจศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (สจพ.) เป็นรูปแบบการเข้าร่วมโครงการโดยความสมัครใจของนักศึกษา ในแต่ละปีมีนักศึกษาเข้าร่วมโครงการประมาณ 20 คน นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการฯ จะใช้เวลาศึกษาในระดับปริญญาตรีมากกว่านักศึกษาปกติ 1 ปี โดยการฝึกงานสหกิจศึกษาจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ระยะเวลา 4-2-4 เดือน รวมทั้งสิ้น 10 เดือน โดยฝึกตั้งแต่ชั้นปีที่ 3 และ 4 เพื่อให้นักศึกษาเริ่มเห็นภาพการทำงานจริงในสถานประกอบการ มีความเข้าใจเกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรมมากขึ้น ทำให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการนำหลักการในวิชาการต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาจริงในการฝึกงานช่วงต่อไป หรือในการทำงานจริงหลังจากสำเร็จการศึกษา

---

[3] เฉพาะรุ่นที่ 5 สนับสนุนงบประมาณ จำนวน 9,000 บาท/หัวนักศึกษา

[4] ในปี 2546 มีนักศึกษาใหม่ในมหาวิทยาลัยทุกแห่ง (ระดับปริญญาบัณฑิต และบัณฑิตศึกษา) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประมาณ 129,000 คน (ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา)

โครงการสหกิจศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มก.) เป็นรูปแบบการเข้าร่วมโครงการโดยความสมัครใจของนักศึกษา ในแต่ละปีมีนักศึกษาเข้าร่วมโครงการประมาณ 10-20 คน นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ซึ่งเป็นสาขาที่อาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการฝึกงานแบบสหกิจศึกษาที่มีการกำหนดหัวข้อ และวัตถุประสงค์ในการฝึกงานที่ชัดเจน ในระยะเวลาที่เพียงพอในการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายในสาขาวิชาได้มากกว่าการฝึกงานภาคฤดูร้อนทั่วไป

โครงการสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) ดำเนินการมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2538 ในแต่ละภาคการศึกษามีนักศึกษาเข้าร่วมโครงการประมาณ 350-400 คน หรือประมาณ 1,000 - 1,200 คนต่อปี โดยหลักสูตรสหกิจศึกษา ถูกกำหนดอยู่ในหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตรที่นักศึกษาทุกคนต้องเข้าร่วม ซึ่งจากการดำเนินการมาเป็นระยะเวลากว่า 10 ปี โครงการฯ ของ มทส. ได้กลายเป็นต้นแบบในการดำเนินการให้แก่หลายมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4: ตัวอย่างรูปแบบสหกิจศึกษาของแต่ละมหาวิทยาลัย

สหกิจศึกษา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจพ.	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มก.	ทุกคณะ มทส.
นโยบาย	สมัครใจ	สมัครใจ	บังคับ
ระยะเวลาหลักสูตร	5 ปี (ฝึกงาน 10 เดือน)	4 ปี (ฝึกงาน 16 สัปดาห์)	4 ปี (ฝึกงาน 4 เดือน)
โครงสร้างหลักสูตร	ระบบ 4-2-4 และ ฝึกงาน 10 เดือน ปีที่1-2 เรียนพื้นฐาน ปีที่ 3 ฝึกงานเทอม 1 และภาคฤดูร้อน ปีที่ 4 เรียนวิชาเลือก ฝึกงานเทอม 2 ปีที่ 5 ทำโครงงาน	ปีที่1-2 เรียนพื้นฐาน ปีที่ 3 เรียนพื้นฐาน + ฝึกงานภาคฤดูร้อน ปีที่ 4 เรียน และทำโครงงาน นิสิตที่ร่วมโครงการต้องเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 ขึ้นไปหรือเรียนมาไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต และจะได้รับการยกเว้นการฝึกงานภาคฤดูร้อน	ระบบไตรภาค ปีที่1-2 เรียนพื้นฐาน ปีที่ 3 เรียนพื้นฐาน+ ฝึกงาน ปีที่ 4 เรียนพื้นฐาน+ ฝึกงาน สาขาวิชาจะเป็นผู้กำหนดเทอมในการฝึกงาน
ผู้รับผิดชอบ	อาจารย์ที่ปรึกษา โดยมีศูนย์สหกิจศึกษาและอุตสาหกรรมสัมพันธ์เป็นหน่วยงานรองรับ	อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการโครงการสหกิจศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์	อาจารย์ที่ปรึกษา เจ้าหน้าที่โครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ
จำนวนนักศึกษา	20 คนต่อปี	10-20 คนต่อปี	1,000-1,200 คนต่อปี

โครงการสนับสนุนโครงงานอุตสาหกรรม

โครงการฝึกงานเทคโนโลยีสะอาด ดำเนินการโดย Cleaner Technology Advanced Program (CTAP) ภายใต้ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนากระบวนการผลิตควบคู่กับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในภาคอุตสาหกรรม ผ่านกิจกรรมฝึกงานภาคฤดูร้อนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย CTAP และสถาบันเครือข่าย จะทำการประชาสัมพันธ์ให้กับสถานประกอบการ และสถาบันการศึกษา เพื่อหาโรงงาน อาจารย์มหาวิทยาลัยที่ต้องการเข้าร่วมโครงการ และจับคู่ระหว่างโรงงาน อาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งนักศึกษาที่อาจมาจากต่างสถาบัน CTAP จะดำเนินการอบรมหลักสูตรเป็นเวลา 3 วันให้กับผู้เข้าร่วมอบรมทั้งหมด โดยจะดำเนินการติดตามประเมินผล รวมทั้งวัดผลที่ได้จากการใช้งานจริง ในปี 2547 มีโรงงานเข้าร่วมโครงการ 65 แห่ง และจากสถาบันการศึกษา 14 แห่ง

โครงการสนับสนุนโครงงานอุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี (Industrial and Research Projects for Undergraduate Students: IRPUS) ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นโครงการสนับสนุนการทำโครงงานของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี (senior project) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับภาคอุตสาหกรรมเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2545 โดยให้ทุนการศึกษาแก่นักศึกษา ทุนละไม่เกิน 100,000 บาท โดยในปี 2545, 2546 และ 2547 ให้การสนับสนุนไปแล้ว 70, 200 และ 188 โครงงาน ตามลำดับ โดยในปี 2546 ได้ขยายการสนับสนุนทุนให้กับโครงงานที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ โดยการเสนอโครงงานร่วมกับนักศึกษาในภาคธุรกิจ

ตารางที่ 5: ตัวอย่างโครงการสนับสนุนโครงงานอุตสาหกรรมระดับปริญญาตรี

โครงงานอุตสาหกรรม	โครงการฝึกงานเทคโนโลยีสะอาด (MTEC)	IRPUS (สกว.)
วัตถุประสงค์	พัฒนาบุคลากรในสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมให้มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสะอาด	สนับสนุน senior project ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ทุนละไม่เกิน 100,000 บาท)
กระบวนการ	ชักชวนอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เข้าร่วมฝึกงานในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสะอาดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตหรือลดต้นทุนการผลิต	ชักชวนให้นักศึกษานำโครงงานที่มีศักยภาพ (จากช่วงฝึกงาน) มาดำเนินการต่อ โดยเป็นโครงงานที่ผู้ประกอบการให้การสนับสนุนและนำไปใช้ประโยชน์ได้
ระยะเวลาหลักสูตร	ประมาณ 10 สัปดาห์	1 ปี
โครงสร้างหลักสูตร	เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกงานภาคฤดูร้อนในสาขาวิชาที่กำหนดให้มีการฝึกงาน	เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงงานในระดับชั้นปีที่ 4 ของสาขาที่กำหนดให้ทำโครงงาน
ผู้รับผิดชอบ	MTEC มหาวิทยาลัย เครือข่าย อาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ	สกว. อาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ

โครงการทักษะวิศวกรรม

โครงการ Chemical Engineering Practice School (ChEPS) ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ผลิตบัณฑิตได้ประมาณ 25 คน/ปี เป็นหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาโทที่เน้นการฝึกปฏิบัติงานในสาขาวิศวกรรมเคมี โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี และให้ทุนการศึกษา ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (EPPO) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และมูลนิธิศึกษาพัฒนา รวมทั้งขอรับการสนับสนุนจากภาคเอกชนเป็นโครงการ ๆ ละ 100,000 บาท โดยเน้นบริษัทขนาดใหญ่ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

โครงการ Food Engineering Practice School (FEPS) ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ผลิตบัณฑิตได้ประมาณ 15 คน/ปี เป็นหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาโท ที่เน้นการฝึกปฏิบัติงานในสาขาวิศวกรรมอาหาร โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี และให้ทุนการศึกษา รวมทั้งขอรับการสนับสนุนทุนการศึกษาจากภาคเอกชน ในระยะแรกโครงการ FEPS ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ตารางที่ 6: ตัวอย่างการจัดการศึกษารูปแบบทักษะวิศวกรรม

ทักษะวิศวกรรม	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (ChEPS) มจธ.	สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร (FEPS) มจธ.
นโยบาย	สนับสนุนนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี และให้ทุนการศึกษา	สนับสนุนนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี และให้ทุนการศึกษา
แหล่งงบประมาณ	ได้รับการสนับสนุน EPPO สวทช. และมูลนิธิศึกษาพัฒนา	ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ เป็นเวลา 5 ปี และทุนการศึกษาจากภาคเอกชน
ระยะเวลาหลักสูตร	2 ปี	2 ปี
โครงสร้างหลักสูตร	ภาษาอังกฤษ ปีที่ 1 เรียนตามปกติ ปีที่ 2 เทอม 1 Intensive Industrial Project 1-3 ปีที่ 2 เทอม 2 Special Research Project	ภาษาอังกฤษ ปีที่ 1 เรียนตามปกติ ปีที่ 2 เทอม 1 Intensive Industrial Project 1-3 ปีที่ 2 เทอม 2 Special Research Project
ผู้รับผิดชอบ	โครงการ ChEPS	โครงการ FEPS
หลักเกณฑ์ในการรับนักศึกษา	GPA ไม่น้อยกว่า 2.75 ผ่านการสอบภาษาอังกฤษของ มจธ. หรือ TOEFL สูงกว่า 500	GPA ไม่น้อยกว่า 2.5 ผ่านการสอบภาษาอังกฤษของ มจธ. หรือ TOEFL สูงกว่า 500
จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ	25 คนต่อปี	15 คนต่อปี

5.2 ผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ[5]

การจัดการเรียนการสอนแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม หากดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว จะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

- จะสามารถผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพ มีความพร้อมและศักยภาพในการทำงานได้ตรงตามความต้องการของภาคการผลิตและบริการ ซึ่งจะเป็นปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งในระดับอุตสาหกรรม และในระดับประเทศ ซึ่งถือเป็นการสร้างสมดุลด้านแรงงานทั้งจากภาคมหาวิทยาลัยในฐานะผู้ผลิต ภาคการผลิตและบริการในฐานะผู้ใช้แรงงาน ซึ่งในระยะยาวจะนำไปสู่การสร้างกำลังแรงงานที่มีความรู้สูง (knowledge worker) ที่จะเป็นปัจจัยขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจที่สำคัญ
- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการลงทุนด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา (ปัจจุบันรัฐบาลลงทุนในส่วนนี้ รวมประมาณ 40,000 ล้านบาทต่อปี) ด้านการผลิตบัณฑิตให้ตรงกับความต้องการของภาคการผลิตและบริการ
- จะเกิดเครือข่ายความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคการผลิตและบริการ ที่จะนำไปสู่การต่อยอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อสร้างความเข้มแข็งทั้งในระดับอุตสาหกรรม และในระดับประเทศ
- จะกระตุ้นมีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าไปใช้ในภาคการผลิตและบริการ อันจะส่งผลให้เกิดการวิจัยและพัฒนามากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ และนวัตกรรมที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ อาทิ ด้านการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ลดปริมาณการสูญเสีย ปรับปรุงเทคโนโลยี พัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและการบริหารจัดการ เพื่อนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและบริการในเชิงพาณิชย์ได้ เป็นต้น ดังตัวอย่างผลงานวิจัยของนักศึกษาในหลักสูตรทักษะวิศวกรรมอาหาร (FEPS) ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง[6] อาทิ
    - *บมจ. อาหารสยาม* สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ 200 ล้านบาทต่อปี (ผลทางตรง)
        - ปรับปรุงการใช้น้ำภายในโรงงาน ประหยัดเงินได้ 1 ล้านบาทต่อปี และในทางอ้อมช่วยประหยัดงบลงทุนการกำจัดน้ำเสีย 20 ล้านบาท
        - การประหยัดไฟฟ้าภายในโรงงาน ประหยัดเงินได้ 5 ล้านบาทต่อปี ผลทางอ้อมประหยัดเงินได้ 5 ล้านบาทต่อปี
        - เพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิต สามารถลดการสูญเสียวัตถุดิบ และได้ผลผลิตมากขึ้นรวม 164 ล้านบาทต่อปี
        - เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำสัปปะรดเข้มข้น โดยลดต้นทุนได้ 3 ล้านบาทต่อปี ผลผลิตเพิ่มขึ้น 27 ล้านบาทต่อปี และช่วยลดการนำเข้าเอนไซม์จากต่างประเทศ
    - *บมจ. สหอินเตอร์ฟูดส์* สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ 50-80 ล้านบาท
        - แก้ปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อ Listeria เกิดผลเชิงเศรษฐกิจ ประมาณ 50-80 ล้านบาท

~~78~~

78

78

78

78

78

[5] ที่มา: สุเมธ แย้มนุ่น (2546-2547) เอกสารวิจัยประกอบการศึกษา วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร หลักสูตร

78

78

78

- แก้ปัญหาการหมักเนื้อไก่ก่อนแปรรูป โดยการออกแบบการหมักแบบสุญญากาศ ทำให้ช่วยเพิ่มผลผลิตได้ 3% ลดการใช้ปั๊มสุญญากาศ จาก 5 เครื่อง เหลือ 3 เครื่อง ลดการสูญเสียจาก 22% เหลือ 11% ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าว จะนำไปสู่การจดอนุสิทธิบัตรในอนาคต

5.3 ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดที่ต้องการการแก้ไข

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า ปัจจุบันมีสถาบันการศึกษาหลายแห่งได้ดำเนินการโครงการสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม ซึ่งประสบผลสำเร็จในการผลิตบัณฑิตได้ตรงตามความต้องการของภาคการผลิตและบริการ ในขณะที่สถานประกอบการได้รับประโยชน์อย่างสูงจากโครงการ ทั้งในด้านคุณภาพบุคลากร ความสามารถทางเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมยังทำได้ค่อนข้างจำกัด เนื่องจากยังมีปัญหาและอุปสรรคอยู่หลายประการที่สำคัญ ได้แก่

ด้านนโยบาย

- ขาดนโยบายที่ชัดเจน เป็นรูปธรรม และต่อเนื่องจากภาครัฐ ในการสนับสนุนการศึกษา ทำให้ไม่สามารถขยายผล และดำเนินการต่อไปได้อย่างยั่งยืน
- มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ยังไม่มีนโยบาย (และแนวปฏิบัติที่ชัดเจน) ในการจัดการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม

ด้านงบประมาณ

- ปัจจุบันยังขาดการสนับสนุน ทั้งงบประมาณและการดำเนินการจากหน่วยงานภาครัฐ ทำให้การดำเนินการโครงการสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการค่อนข้างสูง (ค่าใช้จ่ายด้านที่พัก ค่าเบี้ยเลี้ยง อุปกรณ์/เครื่องมือในการฝึกปฏิบัติงาน และค่านิเทศงานของอาจารย์ที่ปรึกษา) ซึ่งเป็นภาระของสถานประกอบการ และสถาบันการศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ

ด้านการบริหารจัดการ

- แต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้บริหารสถาบันการศึกษา ผู้ประกอบการ รวมทั้งหน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่กำหนดนโยบายหรือสนับสนุนโครงการ ยังมีความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการศึกษาในรูปแบบนี้ไม่มากนัก ทั้งในเรื่องของวัตถุประสงค์ รูปแบบการดำเนินการ และประโยชน์ที่จะได้รับ ซึ่งปัญหานี้เป็นปัญหาสำคัญที่สุด และมีผลทำให้มีรูปแบบการจัดการศึกษาที่ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน การดำเนินการไม่บรรลุผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานประกอบการยังมองไม่เห็นประโยชน์ที่จะได้รับ โดยมองว่าการส่งนักศึกษาออกไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาไม่แตกต่างจากการฝึกงานภาคฤดูร้อน ทำให้เป็นภาระในการดูแล อาทิ การจัดพี่เลี้ยงให้ดูแลนักศึกษา เป็นต้น สถานประกอบการจึงไม่จ่ายค่าตอบแทนหรือสวัสดิการให้นักศึกษา ส่งผลให้นักศึกษาสหกิจศึกษามีค่าใช้จ่ายมากกว่านักศึกษาปกติ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำความเข้าใจ หรือประชาสัมพันธ์ให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ทราบอย่างชัดเจนเกี่ยวกับหลักการของสหกิจศึกษา

การป้องกันราชอาณาจักรภาครัฐร่วมเอกชน รุ่นที่ 16 เรื่องสหกิจศึกษา: รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจ

[6] ที่มา: ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

- ขาดระบบการบริหารจัดการที่ดี ทั้งมาตรฐานหลักสูตร กลไกการดำเนินงาน และเงินทุนสนับสนุน รวมทั้งการเตรียมการที่ดี อาทิ การทำความเข้าใจในหลักการของหลักสูตร การหาสถานประกอบการและงานที่มีคุณภาพให้เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา เป็นต้น ส่งผลให้ขยายผลโครงการได้ไม่เต็มที่
- สถาบันการศึกษาที่ต้องการจัดการศึกษาระบบสหกิจศึกษา จำเป็นต้องปรับปรุงหลักสูตรและแผนการเรียนใหม่ การใช้หลักสูตรเดิมทำให้ต้องจัดแผนการเรียนของนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการเลื่อนออกไปจาก 4 ปี เป็น 4 ปีครึ่ง หรือ 5 ปี ส่งผลกระทบให้นักศึกษาจบช้ากว่าปกติ ทำให้นักศึกษาไม่สมัครเข้าร่วมโครงการ
- ขาดความเชื่อมโยงกับเครือข่ายภาคการผลิตและบริการ ทำให้ได้รับการสนับสนุนและความร่วมมือจากผู้ประกอบการไม่เต็มที่ สถานประกอบการบางแห่งไม่ต้องการรับนักศึกษาไปปฏิบัติงานตั้งแต่เบื้องต้น เนื่องจากมีความลับทางการค้า หรือไม่ต้องการให้เปิดเผยข้อมูลที่ได้รับหลังจากการดำเนินโครงการ

<u>ด้านความพร้อม</u>

- จำนวนบุคลากรมีจำกัด ทั้งบุคลากรผู้ประสานงานกับสถานประกอบการ บุคลากรสำหรับฝึกงาน และอาจารย์ที่ปรึกษา
- การนิเทศนักศึกษาที่ไปปฏิบัติงานทำได้ไม่ทั่วถึง เนื่องจากในบางสาขาวิชาอาจมีการกระจายนักศึกษาไปปฏิบัติงานในหลายพื้นที่ ทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด ทำให้บางครั้งการนิเทศงาน ต้องอาศัยความร่วมมือจากคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยในพื้นที่ ทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรเป็นจำนวนมาก ทั้งบุคลากร เวลา และงบประมาณ
- การทำโครงการสหกิจศึกษาในบางสาขาวิชามีข้อจำกัดด้านการหาสถานประกอบการที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา อาทิ สาขาวิศวกรรมอาหาร เป็นต้น
- สถานประกอบการบางแห่งขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ และความพร้อมในการสนับสนุนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาของนักศึกษา นอกจากนี้ยังขาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน ทำให้การปฏิบัติงานของนักศึกษาไม่บรรลุผล
- ด้านความพร้อมของนักศึกษา สถานประกอบการไม่มีความมั่นใจที่จะให้นักศึกษาปฏิบัติงานเสมือนพนักงานของบริษัท ดังนั้นการคัดเลือก การเตรียมความพร้อมและการทำความเข้าใจกับสถานประกอบการจึงเป็นสิ่งจำเป็น

<u>ด้านแรงจูงใจ</u>

- นักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญของสหกิจศึกษา เนื่องจากต้องการศึกษาต่อในระดับปริญญาโททันทีหลังจากสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี และนักศึกษาอีกส่วนหนึ่ง เห็นว่าการทำงานจริงหลังสำเร็จการศึกษานั้นไม่แตกต่าง จากการเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา และมีค่าตอบแทนไม่แตกต่างกัน
- ขาดแรงจูงใจให้อาจารย์ที่ปรึกษาเข้าร่วมโครงการ เนื่องจากการเข้าร่วมโครงการจะทำให้ต้องปฏิบัติงานมากกว่าภาระงานสอนปกติ คือ ต้องไปนิเทศงาน และให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการ นอกจากนี้ยังไม่มีการนับภาระงาน หรือให้ค่าตอบแทนในการทำงานที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน
- ขาดแรงจูงใจให้พี่เลี้ยงหรือพนักงานที่ปรึกษา ซึ่งเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญ ณ สถานประกอบการ เนื่องจากสถานประกอบการที่ไม่เข้าใจในหลักการหลักสูตร จึงไม่สนับสนุนการทำหน้าที่พี่เลี้ยงของพนักงาน

6. ข้อเสนอกลไกและมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม

เพื่อให้การจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมที่แต่ละสถาบันการศึกษา จะดำเนินการเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเกิดผลในทางปฏิบัติอย่างแท้จริง จึงจำเป็นต้องกำหนดให้มีมาตรฐานหลักสูตร มาตรฐานการดำเนินงาน (standard operating procedure: sop) การสนับสนุนงบประมาณและการส่งเสริมอื่น ๆ รวมทั้งการกำหนดหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 มาตรฐานหลักสูตร

<u>สหกิจศึกษา</u>

เป็นหลักสูตรที่เสริมสร้างประสบการณ์อาชีพให้แก่นักศึกษา โดยให้นักศึกษาได้ไปฝึกปฏิบัติงานจริงเต็มเวลา ณ สถานประกอบการ เป็นเวลาอย่างน้อยหนึ่งภาคการศึกษา หรือไม่ต่ำกว่า 4 เดือน งานที่นักศึกษาปฏิบัติเป็นงานที่เป็นประโยชน์กับสถานประกอบการ ทำให้นักศึกษาได้มีโอกาสได้ฝึกประสบการณ์ในสายงานอาชีพของตนเอง นั่นคือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า Senior Project (problem-based working) โดยใช้สถานประกอบการเป็นสถานที่ทำการแทนมหาวิทยาลัย นักศึกษาจึงมีโอกาสฝึกทางด้านวิชาการในการแก้ปัญหาของโครงงาน ในขณะเดียวกันก็ได้มีโอกาสร่วมทำงานกับผู้ร่วมงานอื่น ๆ ในสถานประกอบการ เพื่อให้ได้บัณฑิตที่เก่งทั้งงานและเก่งคน

และเพื่อให้การปฏิบัติงานของนักศึกษามีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ สถานประกอบการได้ใช้ประโยชน์จากงานที่นักศึกษาปฏิบัติ อาจารย์ในสาขาวิชาที่นักศึกษาสังกัดจะต้องไปนิเทศงานนักศึกษาสหกิจศึกษา ณ สถานประกอบการ เพื่อให้คำปรึกษาทางวิชาการในการทำโครงงาน การปรับตัวและ/หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ กับพนักงานที่ปรึกษาและ/หรือบุคลากรในสถานประกอบการ

<u>ทักษะวิศวกรรม</u>

(1) หลักการสำคัญ

- มีการเรียนการสอนแบบ problem-based ทุกภาคการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียน สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และสามารถฝึกแก้ปัญหาในโรงงาน โดยใช้หลักวิชาการที่เหมาะสม
- จัดระบบการเรียนการสอนที่เอื้อให้เกิดการฝึกฝนและเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เน้นการใช้ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ
- นักศึกษาใช้เวลาอย่างน้อยหนึ่งภาคการศึกษาปฏิบัติงานเต็มเวลา เสมือนเป็นวิศวกรวิจัย หรือนักวิจัยประจำสถานีฝึกทักษะ (ณ สถานประกอบการของบริษัทที่เข้าร่วมโครงการ) โดยมีอาจารย์ประจำสถานีฝึกทักษะ ทำหน้าที่คอยให้คำปรึกษาด้านวิชาการ ส่วนการดำเนินงาน การทำงานเป็นทีม และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้เรียนจะเป็นผู้ตัดสินใจเอง ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสอันดีที่ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
- หัวข้องานวิจัย ควรเป็นหัวข้อที่เป็นประโยชน์กับบริษัท และมีการทำงานวิจัยที่บริษัทเป็นหลัก สำหรับลิขสิทธิ์ของผลงานหรือนวัตกรรมที่ได้จากงานวิจัย จะตกลงกันแล้วแต่กรณี

(2) โครงสร้างหลักสูตร

เป็นหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการศึกษา 2 ปี สำหรับหลักสูตรมหาบัณฑิต และ 4-5 ปี สำหรับหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ผู้ที่จบหลักสูตรทักษะวิศวกรรมระดับปริญญาโทคาดว่าจะใช้เวลาศึกษา 4 ปี ส่วนผู้ที่ผ่านหลักสูตรทั่วไป อาจจะใช้เวลา 5 ปี) การผลิตนักศึกษาระดับปริญญาโท จะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 260,000 บาทต่อปี หรือ 520,000 บาทต่อคน (2 ปี) ส่วนในการผลิตนักศึกษาระดับปริญญาเอก จะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 300,000 บาทต่อปี หรือ 1,200,000 บาทต่อ คน (4 ปี)

- *หลักสูตรมหาบัณฑิต*

ในปีการศึกษาที่ 1 นักศึกษาจะเรียนรายวิชาต่าง ๆ อย่างเข้มข้นที่มหาวิทยาลัย การเรียนการสอนจะเน้นทั้งวิชาการเฉพาะทาง และการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษา ในลักษณะ problem based โดยนักศึกษาซึ่งทำงานเป็นกลุ่มจะได้รับหัวข้อปัญหา และทำการศึกษาค้นคว้าเองภายใต้ความดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อหาสาเหตุ วิธีการแก้ไขปัญหา และเสนอความก้าวหน้าเป็นระยะ โดยนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ นอกจากนี้เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงบทบาทของวิศวกรหรือนักวิจัยในสายงานต่าง ๆ ทางโครงการฯ จะเชิญวิศวกรหรือนักวิจัยที่มีประสบการณ์มาบรรยายเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ และแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นตลอดปีการศึกษา

สำหรับในปีการศึกษาที่ 2 นั้น นักศึกษาจะทำโครงงานวิจัย เป็นระยะเวลาหนึ่งเทอมการศึกษา ณ มหาวิทยาลัย เพื่อฝึกการแก้ปัญหาด้านการวิจัย และจะใช้เวลาอีกหนึ่งเทอมการศึกษาไปปฏิบัติงานเต็มเวลาที่สถานฝึกทักษะ ซึ่งอยู่ในโรงงานของบริษัทที่ร่วมโครงการกับมหาวิทยาลัย โดยเป็นการนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้มาทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จริงในรูปของโครงงาน โดยอาจารย์และวิศวกรประจำโรงงาน จะร่วมกันเตรียมโครงงานก่อนเริ่มเทอมการศึกษา ซึ่งโครงงานจะต้องเป็นประโยชน์ และมีผลกระทบกับโรงงานไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม อาทิ การลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมถึงการศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของกระบวนการผลิตใหม่ เป็นต้น ทั้งนี้อาจารย์และวิศวกรหรือนักวิจัยประจำโรงงานจะร่วมกันเตรียมข้อเสนอโครงงาน ซึ่งประกอบด้วย สาเหตุของปัญหา วัตถุประสงค์ แนวทางการดำเนินการ และงบประมาณที่ใช้ โดยโครงงานต้องมีความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาและสามารถดำเนินการแล้วเสร็จได้ภายในเวลา 2 เดือน นอกจากนี้โครงงานที่เสนอจะต้องเอื้อให้นักศึกษาสามารถฝึกการใช้ทักษะเชิงวิศวกรรมหรือวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหานั้น ๆ และระหว่างการทำโครงงานจะมีอาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะคอยดูแลให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน

เนื่องจากโครงการทักษะวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ ให้ความสำคัญกับทักษะการนำเสนอผลงาน และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในแต่ละโครงงาน ดังนั้นโรงงานจำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการให้เวลาในการเข้าฟังนักศึกษานำเสนอผลงาน ให้คำแนะนำกับนักศึกษาเพื่อให้แน่ใจว่าแผนการงานและการทำงานนั้นจะบรรลุวัตถุประสงค์ ได้ข้อมูลซึ่งเป็นประโยชน์สูงสุดกับโรงงาน และเมื่อสิ้นสุดโครงงาน นักศึกษาจะรวบรวมผลงานทั้งหมดเพื่อทำรายงานส่งทางโรงงานสำหรับนำไปพิจารณาใช้งานต่อไป

- *หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต*

เป็นหลักสูตรที่เน้นงานวิจัยและพัฒนาเชิงลึกเป็นสิ่งสำคัญ โดยทำงานร่วมกับภาคเอกชนที่มีนโยบายเน้นด้านการสะสมและพัฒนาองค์ความรู้ในองค์กร การสร้างนวัตกรรม หรือการพัฒนาเทคโนโลยีทางเลือกที่

หลากหลายและเหมาะสมกับศักยภาพของประเทศไทย โดยในรายละเอียดของการจัดหลักสูตรนั้น แต่ละมหาวิทยาลัยจะพิจารณาตามความเหมาะสมต่อไป

6.2 มาตรฐานการดำเนินงาน (standard operating procedure: SOP)

สหกิจศึกษา

มีผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา 2 ฝ่าย คือ สถาบันการศึกษา และสถานประกอบการ ดังนี้

1. สถาบันการศึกษา

สถาบันการศึกษาที่ผลิตบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไป ควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ โดยจัดให้มีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษาทุกหลักสูตร โดยกำหนดเป็นนโยบายของสถาบันการศึกษา

การดำเนินการของสถาบันการศึกษาครอบคลุมกิจกรรมดังนี้

(1) ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนของแต่ละสาขาวิชา โดยระยะเวลาการปฏิบัติงานของนักศึกษา ต้องไม่ต่ำกว่า 4 เดือน ทั้งนี้ ต้องไม่ทำสหกิจศึกษาในภาคการศึกษาสุดท้าย

(2) เตรียมความพร้อมของคณาจารย์และบุคลากรในสถาบันการศึกษา ให้เข้าใจถึงประโยชน์ของสหกิจศึกษาในการพัฒนาคุณภาพของบัณฑิต

(3) จัดตั้งหน่วยงานกลาง ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างสาขาวิชา และสถานประกอบการ

(4) จัดให้มีการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนไปปฏิบัติงานจริง ความพร้อมในสาขาวิชาชีพเป็นหน้าที่หลักของสาขาวิชา ส่วนความพร้อมในการทำงานให้เป็นหน้าที่ของหน่วยงานที่สถาบันการศึกษามอบหมาย

(5) ทำความเข้าใจกับสถานประกอบการเกี่ยวกับหลักสูตรสหกิจศึกษา

(6) ประสานงานกับสถานประกอบการในการกำหนดงานให้นักศึกษาปฏิบัติ โครงงาน ปัญหาหรือโจทย์ที่จะให้นักศึกษาปฏิบัติควรกำหนดมาจากสถานประกอบการ ทั้งนี้อาจารย์อาจร่วมปรึกษากับสถานประกอบการในการกำหนดหัวข้อก็ได้

(7) หลังจากสถานประกอบการคัดเลือกนักศึกษาแล้ว ก่อนเริ่มส่งนักศึกษาไปปฏิบัติงานควรมีการสัมมนาเชิงปฏิบัติการร่วมกันระหว่างอาจารย์ (มหาวิทยาลัย) สถานประกอบการ และนักศึกษา

(8) นักศึกษาต้องทราบหัวข้อโครงงานหรืองานที่จะไปปฏิบัติก่อนไปปฏิบัติงานจริง ล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน

(9) จัดให้คณาจารย์ในสาขาวิชาไปนิเทศงานขณะนักศึกษาปฏิบัติงานอย่างน้อย 1 ครั้ง โดยเป็นการไปพบนักศึกษา ณ สถานประกอบการ

(10) การให้คำปรึกษาของอาจารย์นอกเหนือจากการไปนิเทศ อาจทำได้โดยการใช้สื่อทางอื่น อาทิ โทรศัพท์ หรือ teleconference เป็นต้น หรืออาจจัดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ พี่เลี้ยง และนักศึกษาเพื่อรายงานความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน สหกิจศึกษา

(11) หลังจากนักศึกษาจบการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาแล้ว สถาบันการศึกษาต้องจัดสัมมนากิจกรรมหลังกลับจากสหกิจศึกษาร่วมกันระหว่างอาจารย์ และนักศึกษา ที่ผ่านการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และนักศึกษารุ่นน้องของแต่ละสาขาวิชา

(12) สถาบันการศึกษาควรส่งสรุปผลการดำเนินงานของการดำเนินงานสหกิจศึกษาให้สถานประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (อาทิ สกอ. สวทช. สกว. และ สกศ. เป็นต้น) เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้แต่ละหน่วยงานทราบ

(13) สถาบันการศึกษาควรจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการร่วมกัน ระหว่างอาจารย์ สถานประกอบการ และนักศึกษา เพื่อระดมความคิดเห็นในการดำเนินการสหกิจศึกษาของสถาบัน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

(14) สถาบันการศึกษาที่จัดให้มีสหกิจศึกษาพึงได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลในวงเงินไม่เกิน **9,000** บาทต่อหัวนักศึกษา เพื่อเป็นค่าใช้จ่าย ดังนี้

- ค่าดำเนินการสหกิจศึกษา 5,000 บาท ต่อหัวนักศึกษา (หากสถาบันการศึกษาเรียกเก็บค่าหน่วยกิตสหกิจศึกษาจากนักศึกษาแล้ว ให้นำมาหักออกจากค่าดำเนินการสหกิจศึกษา)
- ค่าตอบแทนการนิเทศงานของอาจารย์ 1,000 บาทต่อหัวนักศึกษา
- ค่าใช้สอยเบื้องต้นของนักศึกษาในการปฏิบัติงาน 3,000 บาท ต่อหัวนักศึกษา

2. *สถานประกอบการ*

สถานประกอบการที่มีบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไปปฏิบัติงานอยู่ **มีหน้าที่**ในการส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการรับนักศึกษามาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ณ สถานประกอบการ โดยสถานประกอบการ อาจมีแรงจูงใจดังต่อไปนี้

- โอกาสในการคัดเลือกพนักงานที่มีคุณภาพสูง และตรงตามความต้องการ
- ประโยชน์จากการไปนิเทศงานของอาจารย์ในการช่วยแก้ปัญหาภายในโรงงาน
- โอกาสในการพัฒนาพนักงานประจำให้เกิดการเรียนรู้
- การนำค่าตอบแทนที่จ่ายให้นักศึกษาไปหักลดหย่อนภาษี
- โอกาสในการประชาสัมพันธ์บริษัท

การดำเนินการของสถานประกอบการ

ขั้นตอนก่อนสหกิจศึกษา

(1) สถานประกอบการต้องกำหนดงาน รายละเอียดของงาน หรือโครงงานที่ต้องการให้นักศึกษาไปปฏิบัติ โดยอาจารย์อาจมีส่วนร่วมในการกำหนดหัวข้อโครงงาน

(2) กำหนดคุณสมบัตินักศึกษา สาขาวิชาและทักษะพิเศษของนักศึกษา (ถ้ามี)

(3) จ่ายค่าตอบแทนให้นักศึกษาในการปฏิบัติงานตามสมควร *ทั้งนี้* ผลงานของนักศึกษาที่จดสิทธิบัตรให้เป็นทรัพย์สินของบริษัท โดยบริษัทอาจพิจารณาให้ค่าตอบแทนพิเศษตามความเหมาะสม

(4) กำหนดพนักงานที่ปรึกษาหรือพี่เลี้ยง (mentor) ให้ทำหน้าที่กำกับและดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษา

(5) แจ้งความต้องการไปยังสถานศึกษาล่วงหน้าอย่างน้อย 3 เดือน เพื่อให้เวลาในการประสานงานและคัดเลือกนักศึกษา

(6) หลังจากคัดเลือกนักศึกษาได้แล้ว ก่อนเริ่มปฏิบัติงานควรมีการสัมมนาเชิงปฏิบัติการร่วมกันระหว่างอาจารย์ (มหาวิทยาลัย) สถานประกอบการ และนักศึกษา

(7) ควรจัดเตรียมอุปกรณ์หรือสถานที่ให้เหมาะสมต่อการทำงานของนักศึกษา อาทิ นักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนซอฟต์แวร์ สถานประกอบการควรจัดเตรียมคอมพิวเตอร์ให้นักศึกษาได้ใช้งาน เป็นต้น

ขั้นตอนสหกิจศึกษา

ปฏิบัติต่อนักศึกษาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวของสถานประกอบการ

ขั้นตอนจบสหกิจศึกษา

(1) สถานประกอบการจัดให้มีการสัมมนาหรือนำเสนอผลการปฏิบัติงานของนักศึกษาว่า มีสัมฤทธิ์ผล ปัญหาและอุปสรรคอย่างไร ผู้บริหารของสถานประกอบการ และพี่เลี้ยงต้องให้ความสำคัญและควรเข้าร่วมสัมมนานั้น เพื่อจะได้นำผลมาปรับปรุงการรับนักศึกษา และปรับปรุงรายละเอียดงานหรือโครงงานในรุ่นต่อไป

(2) สถานประกอบการควรเก็บรวบรวมข้อมูลว่าผลงานของนักศึกษาแต่ละรุ่นได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์และให้ผลตอบแทนต่อสถานประกอบการอย่างไร ข้อมูลนี้ ไม่จำเป็นต้องเปิดเผย แต่จะทำให้สถานประกอบการเห็นประโยชน์จริงจากสหกิจศึกษา

(3) สถานประกอบการส่งผลการประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษาไปยังสถาบันการศึกษา

(4) สถานประกอบการควรเสนอแนะความคิดเห็นต่อความรู้ความสามารถของนักศึกษาในการปฏิบัติงาน การประยุกต์ใช้ความรู้ของนักศึกษา การนำความรู้จากห้องเรียนไปใช้ในทางปฏิบัติ เพื่อที่สถาบันการศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป โดยอาจจัดในรูปของการสัมมนาระหว่างสถานประกอบการ และมหาวิทยาลัย

ทักษะวิศวกรรม

มีผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา 3 ฝ่าย คือ สถาบันการศึกษา สถานประกอบการ และหน่วยงานสนับสนุน (ด้านเงินทุน) ดังนี้

1. สถาบันการศึกษา

การดำเนินการของสถาบันการศึกษา

(1) ประชาสัมพันธ์หลักสูตร และรับสมัครนักศึกษาที่มีคุณภาพสูง

(2) จัดการด้านการเรียนการสอนให้สามารถผลิตนักศึกษาที่มีคุณภาพสูงได้ผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์กับโรงงานตามเป้าหมาย

(3) คัดเลือกอาจารย์ที่มีศักยภาพ และสามารถประจำที่บริษัทได้

(4) จัดทำ Secrecy Agreement ระหว่างบริษัท อาจารย์ และนักศึกษา

(5) บริหารจัดการโครงการให้ดำเนินการได้ไปตามเป้าหมาย

(6) ดูแล และประเมินผลการศึกษาให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

หน้าที่ของอาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะ

(1) คัดเลือกโจทย์ปัญหาร่วมกับวิศวกร และ/หรือ คณะกรรมการฝ่ายบริษัท

(2) ดูแล และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาที่สถานฝึกทักษะ

(3) ก่อนการเสนอผลงานในแต่ละครั้ง อาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะต้องตรวจรูปแบบการนำเสนอ และนักศึกษาต้องมีการซ้อมการนำเสนอผลงานทุกครั้ง

(4) ดูแลให้นักศึกษาต้องส่งรายงานแก่โรงงาน เมื่อสิ้นสุดการทำโครงการวิจัย

(5) อาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะต้องเป็นผู้ตรวจ และประเมินรายงานฉบับสมบูรณ์ให้อยู่ในรูปแบบที่โรงงานต้องการ โดยรายงานฉบับนี้จะถูกเก็บไว้ที่โรงงาน และมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

- รูปแบบของรายงาน (รูปภาพประกอบ ตาราง เนื้อหา)
- การทดลองและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- บทสรุปและข้อเสนอแนะ

และอาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะต้องประเมินผลการทำงานของนักศึกษา โดยใช้หลักเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

- ความรู้เชิงเทคนิค
- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความเป็นผู้นำ
- ความเป็นมืออาชีพ

นอกจากนี้เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษานักศึกษาจะถูกประเมิน จุดอ่อน จุดแข็ง เพื่อพัฒนาศักยภาพจากอาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะ

2. สถานประกอบการ

2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของแต่ละสถานฝึกทักษะสำหรับระดับปริญญาโท มีดังนี้

ขั้นตอนก่อนดำเนินการสถานฝึกทักษะ

(1) มีการตกลงเพื่อความเข้าใจในการเป็นสถานฝึกทักษะอย่างเป็นทางการระหว่างมหาวิทยาลัย กับบริษัทตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงพนักงานของบริษัท

(2) ให้การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกด้านสถานที่ทำงาน รวมทั้งสำนักงาน อุปกรณ์สำนักงาน ที่พักแก่อาจารย์และนักศึกษาของโครงการฯ

(3) ให้การสนับสนุนด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

(4) ฝ่ายบริษัทจัดตั้งคณะกรรมการฝ่ายบริษัท ประกอบด้วย หัวหน้าฝ่าย หรือผู้บริหารระดับกลางที่สามารถตัดสินใจเลือกโจทย์ปัญหา และกำหนดวิศวกรหรือนักวิจัยที่รับผิดชอบ (sponsor) ในแต่ละโจทย์ปัญหา โดยวิศวกรหรือนักวิจัยที่รับผิดชอบ (sponsor) มีหน้าที่

- ช่วยเหลือนักเรียนด้านความรู้เชิงเทคนิคและสนับสนุนข้อมูลที่จำเป็น
- กำกับดูแลนักเรียนเพื่อให้ได้ผลงานไปตามทิศทางที่ต้องการ
- แก้ไขหรือให้ความคิดเห็นในรายงานฉบับสมบูรณ์

(5) ก่อนเปิดภาคการศึกษาประมาณ 3-4 สัปดาห์ อาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะทำการคัดเลือกโจทย์ปัญหาร่วมกับวิศวกร และ/หรือ คณะกรรมการฝ่ายบริษัท โดย

- วิศวกรหรือนักวิจัยของบริษัทเป็นฝ่ายเสนอโจทย์ปัญหา เพื่อให้แน่ใจว่าปัญหาที่ศึกษาเป็นสิ่งที่บริษัทสนใจ หรือมีประโยชน์ต่อบริษัท
- โจทย์ปัญหานั้นมีคุณค่าทางการศึกษา นักศึกษาสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่หรือได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีในการแก้ไขโจทย์ปัญหานั้น

ขั้นตอนระหว่างดำเนินการสถานฝึกทักษะ

(1) เมื่อเริ่มภาคการศึกษานักศึกษาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 2-3 คน โดยแต่ละกลุ่มอาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะจะเลือกหัวหน้ากลุ่ม (leader) ประจำกลุ่มนั้นๆ และหัวหน้ากลุ่มต้องประชุมกับอาจารย์ประจำสถานฝึกทักษะ สัปดาห์ละครั้ง

(2) ในระหว่างปฏิบัติงานที่สถานฝึกทักษะ นักศึกษาจะใช้เวลาประมาณ 20 สัปดาห์ แก้โจทย์วิจัย 2 โครงการ แต่ละโครงการมีการเสนอผลงาน 3 ครั้ง (proposal conference, progress conference and final presentation) ซึ่งในการเสนอผลงานของนักศึกษาแต่ละครั้งต้องมี sponsor อาจารย์ประจำสถานี และอาจารย์จากสถาบันการศึกษา (ถ้ามี) เข้าร่วมฟัง และประเมินผลงาน

ขั้นตอนเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการที่สถานฝึกทักษะ

คณะกรรมการฝ่ายบริษัทประเมินการทำงานของนักศึกษา และผลการดำเนินการของงานวิจัย

2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานของแต่ละสถานฝึกทักษะสำหรับระดับปริญญาเอก มีเพิ่มเติมดังนี้

(1) มีการตกลงเพื่อความเข้าใจในการเป็นสถานฝึกทักษะอย่างเป็นทางการ ระหว่างมหาวิทยาลัยกับบริษัท ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงไปจนถึงพนักงานของบริษัท เพราะในบางกรณีโรงงานอาจต้องให้ข้อมูลที่เป็นความลับกับนักศึกษา (ในกรณีที่ไม่ใช่พนักงานของบริษัท)

(2) มีการหารือร่วมกันระหว่างวิศวกรของบริษัท และอาจารย์จากมหาวิทยาลัยในเรื่องหัวข้อวิทยานิพนธ์ ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า **ต้องเป็นหัวข้อที่ทางโรงงานสนใจ และในขณะเดียวกันต้องมีคุณค่าเชิงการศึกษา (academic values)**

(3) ต้องมีตัวแทนจากภาคการผลิตและบริการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม หรือเป็นกรรมการในการสอบด้วย ทั้งนี้ขึ้นกับคุณสมบัติของตัวแทนจากภาคการผลิตและบริการ และการพิจารณาจากคณะกรรมการวิชาการของมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญ

(4) นักศึกษาต้องเสนอรายงานความก้าวหน้าให้กับคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุก 2 เดือน (ประมาณ 2 ครั้งใน 1 เทอม) และต้องส่งรายงานความก้าวหน้าให้กรรมการก่อนการเสนอผลงานอย่างน้อย 1 สัปดาห์

(5) ในกรณีที่ผลงานไม่สามารถตีพิมพ์เป็นรายงาน หรือวารสารทางวิชาการได้ เนื่องจากเป็นความลับของบริษัท เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาให้พิจารณาจากการจดสิทธิบัตร หรือการประเมินผลในลักษณะอื่นที่เหมาะสมแทน

3. หน่วยงานสนับสนุน

ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของโครงการ เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถเชิงวิจัยและพัฒนา

6.3 การสนับสนุนงบประมาณและการส่งเสริมอื่น ๆ

6.3.1 <u>การสนับสนุนงบประมาณ</u>

กรอบงบประมาณ (ปี 2550-2555) รวมประมาณ **2,524** ล้านบาท แบ่งเป็น หลักสูตรสหกิจศึกษา ประมาณ 1,512 ล้านบาท หลักสูตรทักษะวิศวกรรม ประมาณ 946 ล้านบาท และงบบริหารจัดการ ประมาณ 66 ล้านบาท (ตารางที่ 7) โดยมอบหมายให้ **สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา** เป็นหน่วยงานรับผิดชอบ และดูแลการจัดสรรงบประมาณดังกล่าวให้กับสถาบันอุดมศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การเข้าร่วมโครงการ ดังนี้

สมมติฐาน:

1. สหกิจศึกษา
   - ในปี 2546 (ปีฐาน) มีนักศึกษาใหม่ในสถาบันอุดมศึกษาเฉพาะระดับปริญญาบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[7] ประมาณ 107,000 คน และมีอัตราการเพิ่มขึ้นของนักศึกษาใหม่ ปีละ 2%
   - ในปี 2550 จะจัดให้มีการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 8,000 คน (ในปี 2547 มีประมาณ 3,200 คน) หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นปีละ 8,000 คน จนถึงปี 2555

- สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาให้กับข้อเสนอโครงการสหกิจศึกษาของสถาบันการศึกษาที่ได้รับความเห็นชอบ จำนวนไม่เกิน 9,000 บาทต่อหัวนักศึกษา ตั้งแต่ปี 2550 จนถึงปี 2553 (4 ปี) หลังจากนั้นจะประเมินผลสถาบันการศึกษาเพื่อพิจารณาให้การสนับสนุนต่ออีก 2 ปี (ปี 2554-2555) โดยคัดเลือกจากสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพในการดำเนินโครงการฯ ต่อไปในอนาคต **โดยไม่ต้องพึ่งพาการสนับสนุนจากภาครัฐ**
- ให้สถาบันการศึกษาที่ดำเนินการสหกิจศึกษาอยู่ในปัจจุบัน ได้รับการจัดสรร งบประมาณสำหรับค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษา เช่นเดียวกับสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่เพิ่งเริ่มดำเนินการและผ่านเกณฑ์การสนับสนุนด้านค่าใช้จ่าย

2. 2. ทักษะวิศวกรรม
   - จะจัดให้มีการศึกษาในรูปแบบทักษะวิศวกรรม (ระดับปริญญาโท) ไม่น้อยกว่า 500 คนต่อปี ภายในปี 2555 โดยให้เพิ่มขึ้นจากปี 2550 (100 คน) ประมาณ 70-100 คนต่อปี
   - สนับสนุนด้านค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาให้กับข้อเสนอโครงการทักษะวิศวกรรมของสถาบันการศึกษาที่ได้รับความเห็นชอบ จำนวน 520,000 บาทหัวนักศึกษา จนถึงปี 2555 โดยแบ่งการสนับสนุนเป็น 2 ช่วงเช่นเดียวกับสหกิจศึกษา คือ ช่วงแรก 4 ปี (ปี 2550 จนถึงปี 2553) และช่วงที่สอง 2 ปี (ปี 2554-2555) โดยจะพิจารณาจากศักยภาพในอนาคตของสถาบันการศึกษาสำหรับการดำเนินโครงการทักษะวิศวกรรมต่อ **โดยไม่ต้องพึ่งพาการสนับสนุนจากภาครัฐ**
   - ให้สถาบันการศึกษาที่ดำเนินการทักษะวิศวกรรมอยู่ในปัจจุบัน ได้รับการจัดสรร งบประมาณสำหรับค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษา เช่นเดียวกับสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่เพิ่งเริ่มดำเนินการและผ่านเกณฑ์การสนับสนุนด้านค่าใช้จ่าย
   - งบบริหารจัดการ คิดเป็นร้อยละ 2-10 ของค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาทั้งในส่วนของ สหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม โดยในช่วงแรกจำเป็นต้องใช้งบประมาณมาก เพื่อกระตุ้นและประชาสัมพันธ์ให้มีการจัดการศึกษาเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปัจจุบัน ทั้งการจัดอบรม ทำคู่มือ/สื่อต่าง ๆ ให้กับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นจะทยอยลดลงเป็นลำดับ
   - ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณแก่มหาวิทยาลัย จนถึงปี 2555 โดยถือเป็นช่วงเตรียมความพร้อมให้กับสถาบันการศึกษา หลังจากนั้นให้สถาบันการศึกษาเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายเอง (อาจอาศัยความร่วมมือกับภาคการผลิตและบริการ) รวมทั้งจะผลักดันให้สถาบันการศึกษาจัดการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรมาตรฐานทั่วไป (ภายใต้การดูแลของหน่วยประสานงานกลาง)

ทั้งนี้ หากในอนาคตมีการนำค่าใช้จ่ายของการจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม มารวมอยู่ในการคำนวณค่าใช้จ่ายของการศึกษาภายใต้แนวคิดของ "กองทุนเงินให้กู้ยืมที่ผูกกับรายได้ในอนาคต (Income Contingent Loan: ICL)" แล้ว จะช่วยลดการสนับสนุนด้านงบประมาณในส่วนนี้ลงได้

---

[7] ประกอบด้วย สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ แพทย์ศาสตร์และที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา)

ตารางที่ 7: กรอบงบประมาณปีพ.ศ. 2550-2555

หลักสูตร	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	รวม
นักศึกษาใหม่ด้าน ว และ ท	115,820	118,136	120,499	122,909	125,367	127,874	730,605
1. สหกิจศึกษา (คน)	8,000	16,000	24,000	32,000	40,000	48,000	168,000
สัดส่วน*	7%	14%	20%	26%	32%	38%	23%
งบประมาณ (ล้านบาท)	72.0	144.0	216.0	288.0	360.0	432.0	1,512.0
2. ทักษะวิศวกรรม (คน)	100	170	250	350	450	500	1,820
งบประมาณ (ล้านบาท)	52.0	88.4	130.0	182.0	234.0	260.0	946.4
3. งบบริหารจัดการ **							
- สัดส่วน	10.0%	5.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.7%
- จำนวน	12.4	11.6	6.9	9.4	11.9	13.8	66.0
งบประมาณรวม (ล้านบาท)	136.4	244.0	352.9	479.4	605.9	705.8	2,524.4

หมายเหตุ * คิดเป็นสัดส่วนของจำนวนนักศึกษาใหม่ด้าน ว และ ท

** รวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินกิจกรรมส่งเสริมในหัวข้อ 6.3.2 แล้ว

6.3.2 การส่งเสริมอื่น ๆ

นอกจากการสนับสนุนด้านงบประมาณแล้ว จะจัดให้มีหน่วยประสานงานกลาง (รายละเอียดปรากฏตามข้อ 6.4) เพื่อดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์โครงการสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมให้แก่สถานประกอบการ โดยมีเป้าหมายว่าภายในระยะเวลา 1 ปี ประชาชนทุกคนควรรับทราบลักษณะโดยทั่วไปของหลักสูตร และประโยชน์ที่จะได้รับในการเพิ่มพูนศักยภาพของนักศึกษา

(2) จัดให้มีการฝึกอบรมการดำเนินการสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมให้กับสถาบันการศึกษา โดยให้การสนับสนุนด้านงบประมาณในการฝึกอบรม

(3) จัดให้มีการประชุมใหญ่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของพหุภาคี (สถาบันการศึกษา และสถานประกอบการ) รวมทั้งนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อสรุปปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน เพื่อใช้ปรับปรุงการดำเนินงานต่อไป

(4) จัดตั้งคลินิกกลาง โดยมีผู้แทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นสมาชิก ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำต่าง ๆ

(5) ช่วยประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (หน่วยงานให้ทุน) ในการขอรับทุนอุดหนุนต่อย
เกิดจากสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรม ซึ่งอาจเป็นงานวิจัยที่ทำที่มหาวิทยาลัย หรือสถานประกอบการ

6.4 หน่วยประสานงานกลางผลักดันการปฏิบัติและติดตามประเมินผล

มอบหมายให้ **สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)** เป็นหน่วยประสานงานกลางรับผิดชอบด้านการประสานงาน สนับสนุนงบประมาณ ติดตามผล และประเมินผลในภาพรวมทั้งหมด

ทั้งนี้ในการให้การสนับสนุน ควรจัดให้มีคณะกรรมการคัดเลือกข้อเสนอโครงการของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่ยื่นข้อเสนอโครงการเข้ามาขอรับการสนับสนุนด้านค่าใช้จ่าย ภายใต้หลักเกณฑ์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการดำเนินงานที่ได้กำหนดไว้ (ตามรายละเอียดในหัวข้อ 6.2) และคำนึงถึงศักยภาพและความมุ่งมั่น (commitment) ของสถาบันการศึกษาที่ขอรับการสนับสนุนที่จะสามารถดำเนินการสหกิจศึกษาและทักษะวิศวกรรมต่อไปได้อย่างยั่งยืนโดยไม่ต้องพึ่งพางบประมาณจากรัฐหลังจากได้รับการสนับสนุนครบ 6 ปี

บรรณานุกรม

Buchtemann, C.F.and Soloff, D.J. (1998) Education,training and the economy. European Journal: Vocational Training. 13,9-21.

Deissinger,T.(1997) The German dual system – a model for Europe? Education & Training. 39 (8/9),297-302.

European Center for the Development of Vocational Training (CEDEFOP).(2003) Learning for Employment. Second Report on Vocational Education and Training Policy in Europe.Luxembourg.

Feltcher, C.(1995) Continuing vocational trainng in Europe. European Business Review. 95 (1),16-23.

Garavan.T.N.and Murphy,C.(2001) The co-operative education process and organisational socialisation: a Qualitative study of student perception of its effectiveness. Education & Training. 43 (6), 281-302.

Harriet, E. (1991) Innovation internships. HR Magazine. July, 39-41.

Hayashi, T.(2003) Effect of R&D programmes on the formation of university-I industry-government networks: comparative analysis of Japanese R&D programmes. Research Policy. 32,1421-1442.

Heize, W.,Kai-Uwe,S.,Volker,G.(1996) managing vocational training as a joint -venture can the German approach of co-operative education serve as a model for the United States and other countries? European Business Review. 96 (1), 31-39.

Intarakamnerd, P.and Virasa, T.(2004) Government policies and measures in supporting technological capability development of latecomer firms: a tentative taxonomy. Journal of technology and Innovation. 12 (2), 1-19.

Kitaura, M. (1998) Japanese vocational training under the microscope. Education & Training. 40 (4/5), 177-178.

Thiel,G.R.and Hartley, N.T. (1997) Cooperative education: A natural synergy between business and academia. S.A.M. Advanced Management Journal.62 (3), 19-24.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. (2547) คู่มือสหกิจศึกษา 2548 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.ตุลาคม.นครราชสีมา.

วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.(2548) การศึกษาการแลกเปลี่ยนบุคลากรและแนวทางการฝึกอบรมของนักศึกษาและอาจารย์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานภาคอุตสาหกรรม. มีนาคม.กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.(2546) รายงานการศึกษาความต้องการและการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมการผลิต.กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.(2547) คู่มือการบอรับทุนโครงการ IRPUS. สำนักงานโครงการ IRPUS มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพมหานคร.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.(2545) รายงานฉบับสมบูรณ์: กรอบแผนปฏิบัติการด้านการพัฒนากำลังคนเพื่ออุตสาหกรรม. เสนอต่อสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร.

เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ หัวข้อ Innovation and Technology Transfer System: Thr German Steinbeis Experiences โดย Uwe Haug และ Micheal Auer โรงแรมสยามซิตี้ วันที่ 27 กรกฎาคม 2547 กรุงเทพมหานคร.

โครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
http://coop.sut.ac.th.

ศูนย์สหกิจศึกษาและอุตสาหกรรมสัมพันธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
http://www.coop.eng.kmitnb.ac.th

Chemical Engineering Practice School (CHEPS) ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์เคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
http://www.cheps.com

_____โครงงานอุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี (Industrial and Research Projects for undergraduate Students:IRPUS) สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
htttp://www.ipus.org

_____กิจกรรมฝึกงานเทคโนโลยีสะอาด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสะอาด ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
http://www.mtec.or.th/th/research/ctap

ภาคผนวก จ

ภาคผนวก จ

การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยตามแนวอริยสัจสี่

ของ
คณะอนุกรรมาธิการการจัดการเทคโนโลยี
ในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

สารบัญ

	หน้า
สภาพปัญหาและความจำเป็น	**1**
ทุกข์ : ปัญหาและภัยคุกคามของประเทศชาติ (Problem Statement)	**5**
-การวิเคราะห์เปรียบเทียบศักยภาพการแข่งขันของไทยกับประเทศมาเลเซีย จีน เกาหลีใต้ สิงคโปร์ และอินเดีย (Thailand Competitiveness Comparison with some other Asia Countries)	6
สมุทัย : การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Problem Analysis)	**15**
1. การดำเนินการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศไทย ขาดประสิทธิภาพ และขาดความเป็นรูปธรรม	15
2. การดูแลการดำเนินการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของประเทศขาดประสิทธิภาพ ไม่มีความเป็นเอกภาพในการบริหารจัดการ	18
3. การปล่อยปละละเลยและการให้ความสำคัญ ในการปฏิบัติงานดำเนินการวิจัย และพัฒนา ของหน่วยงานที่รับผิดชอบในการวิจัยและพัฒนาโดยตรง	19
4. ความคลาดเคลื่อนในการรวบรวม ตัวเลขการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศ อย่างถูกต้อง	20
5. ขาดการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างมีคุณภาพ	22
6. การขาดระบบ การบริหารจัดการ การตรวจสอบประเมินผล ที่เป็นที่น่าเชื่อถือ และเป็นที่พึ่งของประชาชนได้	22
7. การขาดการพัฒนานำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์เป็นเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและการกินดีอยู่ดีของประชาชน ทั้งในภาคการเกษตร การผลิต และการบริการ อย่างเป็นรูปธรรม	23
นิโรธ : การสร้างความเจริญของประเทศบนระบบเศรษฐกิจบนพื้นฐาน องค์ความรู้อย่างแท้จริง (Goals)	**24**

มรรค :การดำเนินการเพื่อการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24
อย่างแท้จริง (Solution and Action Plan)

ข้อเสนอของคณะอนุกรรมาธิการ 26

1. การจัดระบบงบประมาณการวิจัยให้มีความถูกต้องและเป็นมาตรฐานสากล 26
2. กำหนดเป็นนโยบายให้มีการเชื่อมโยงการทำงานเป็นเครือข่ายระหว่างหน่วยงาน ของรัฐต่าง ๆ ที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 26
3. กำหนดนโยบายการสนับสนุนอย่างครบวงจร 27
4. พัฒนาบุคลากรของหน่วยงานในด้านการวิจัยและพัฒนาให้มีความสามารถ ในระดับสูง และมีความรู้ความเข้าใจในการดำเนินการในภาคธุรกิจ 27
5. เรื่องสำคัญที่ขาดไม่ได้ก็คือ การสร้างองค์ความรู้แก่ประชาชน 27

ข้อเท็จจริงที่สำคัญ 28

สภาพปัญหาและความจำเป็น

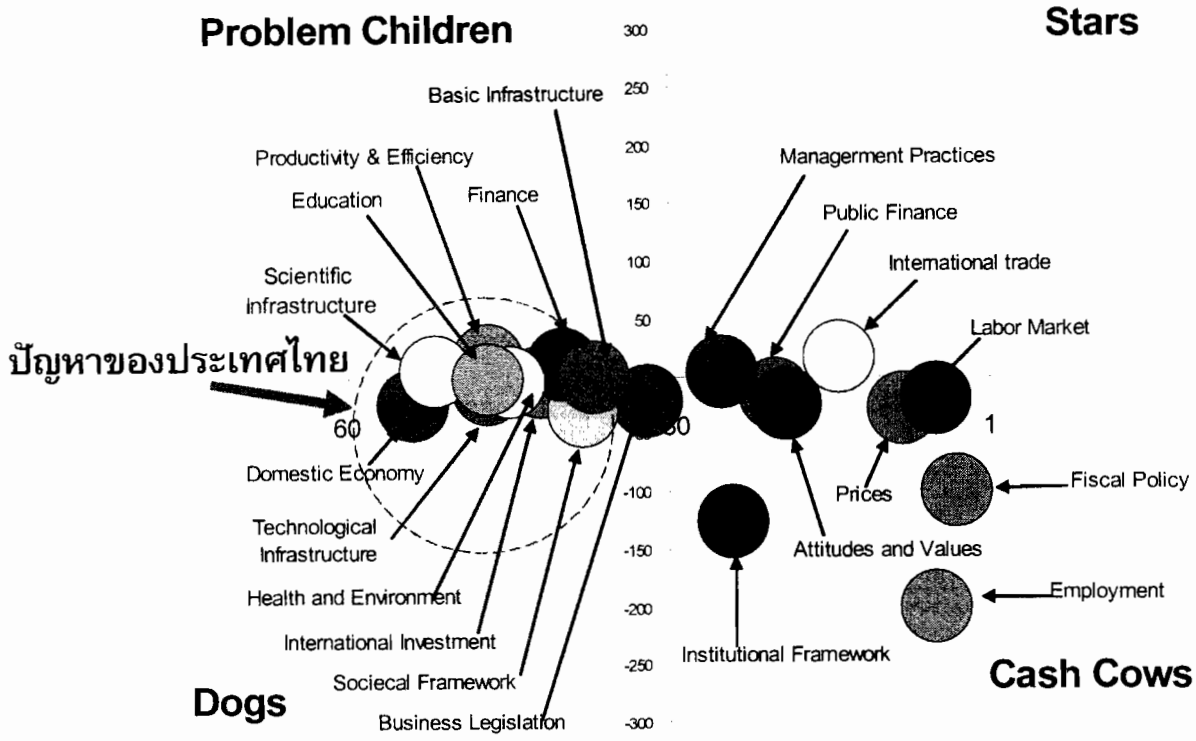
คณะอนุกรรมาธิการการจัดการเทคโนโลยี ในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ได้ทำการพิจารณาศึกษาตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย พบว่า ปัจจุบันเป็นโลกของระบบเศรษฐกิจทุนนิยม ที่กลุ่มทุนขนาดใหญ่อาศัยกรอบการค้าเสรีเป็นเครื่องมือในการรุกรานประเทศต่างๆ ในโลก ในรูปแบบเดียวกับที่ประเทศมหาอำนาจใช้กำลังทหารรุกรานประเทศที่ล้าหลังหรือประเทศที่เล็กกว่ามาเป็นประเทศบริวารในอดีต แนวทางการค้าเสรีได้ค่อยๆ ทำให้ระบบเศรษฐกิจโลก มีลักษณะแบบกึ่งผูกขาด และมีความเป็นเสรีน้อยลงไปเป็นลำดับ ความบิดเบี้ยวของความเหลื่อมล้ำระหว่างกลุ่มประเทศหรือกลุ่มคนรวย และคนที่ยากจนกลับมีมากยิ่งขึ้น ดังปรากฏว่า**มหาเศรษฐีโลก 500 คนแรกมีทรัพย์สินมากกว่า ประชากรโลกที่ยากจนถึง 3,000 ล้านคน** องค์กรสหประชาชาติได้เคยสรุปไว้ว่า **ผลผลิตทางเศรษฐกิจครึ่งหนึ่งของโลก อยู่ภายใต้ธุรกิจของบรรษัทข้ามชาติแค่ 100 บรรษัท** ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มธุรกิจในอุตสาหกรรมน้ำมัน เคมี เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โทรคมนาคม อาวุธสงคราม รถยนต์ เหล็กกล้า อสังหาริมทรัพย์ ยาและเวชภัณฑ์ กล่าวคือผลผลิตของโลกส่วนใหญ่ อยู่ภายใต้การผูกขาดในรูปแบบการค้าเสรีเพียงไม่กี่บริษัท ซึ่งเป็นของ **กลุ่มประเทศที่มีความรู้จากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับสูงกว่าประเทศอื่น ๆ** การช่วงชิงต่อสู้เอาเปรียบกันเพื่อทรัพย์ และทุนในกระแสโลกาภิวัตน์ ก็มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วในวงกว้างมากยิ่งขึ้น จนกลายเป็นเรื่องของการเอาเปรียบของกลุ่มคนรวยจำนวนน้อยนิดในประเทศหนึ่ง กับผู้เสียหายหรือกลุ่มคนจนขนาดใหญ่ในอีกประเทศหนึ่ง

สถาบันที่มีชื่อเสียง IMD ได้ทำการศึกษาและจัดลำดับประเทศที่สำคัญ 61 ประเทศ ปรากฏว่าประเทศไทยเรามี **GDP ต่อประชากร** ซึ่งแสดงถึงรายได้ และสะท้อนถึงสภาพความยากจนของประเทศไทย ปรากฏ**ว่ารายได้ต่อประชากรของประเทศไทย ยังอยู่ในระดับที่ต่ำท้าย ๆ** คืออยู่**ในลำดับที่ 54 จาก 61 ประเทศ** โดยมีตัวเลขอยู่ที่ **US$ 2,710 ดอลลาร์ หรือ 108,400 บาท** ในขณะที่ประเทศอย่าง**อเมริกา มีตัวเลขอยู่ที่ US$ 42,000 ดอลลาร์ หรือ 1,680,000 บาท** และสำหรับ**ประเทศต่าง ๆ ในยุโรปตะวันตก** ตัวเลขของ GDP ต่อประชากร ก็อยู่ในช่วงระหว่าง **US$ 40,000 ดอลลาร์ ถึง US$ 50,000 ดอลลาร์ หรือ 1,600,000 บาท ถึง 2,000,000 บาท** สำหรับ**ประเทศสิงคโปร์ ก็อยู่ที่ US$ 26,833 ดอลลาร์ หรือ 1,073,320 บาท** และ**ประเทศมาเลเซีย**เพื่อนบ้านเราเอง ก็มีตัวเลข GDP ต่อประชากร อยู่ที่ **US$ 4,998 ดอลลาร์ หรือ 199,920 บาท เป็นตัวเลขที่สูงกว่าประเทศไทยเราเกือบเท่าตัว** ดังจะเห็นได้ว่าประชาชนคนไทยเรามีรายได้น้อยกว่าประเทศอื่นๆ ที่มีการพัฒนาในโลกนี้อย่างมากมาย

อันความรู้ในเรื่องที่ว่า **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการประเทศชาติ ในระบบเศรษฐกิจบนพื้นฐานแห่งภูมิปัญญา ดังที่เป็นกระแสในปัจจุบัน** นั้น เรียงเหล่านี้ไม่ใช่ความรู้ใหม่อะไรมากนัก เพราะในสมัย**พระพุทธเจ้าหลวงล้นเกล้ารัชกาลที่ห้า พระองค์ก็กล่าวถึงความสำคัญในการนำวิทยาการสมัยใหม่ ทั้งในส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาใช้ในการพัฒนาชาติบ้านเมืองประเทศไทย ให้เทียบทันกับอารยะประเทศทั้งหลายในโลกเมื่อร้อยปีมาแล้ว** แต่สิ่งที่เป็นปัญหาที่ เราจะต้องมาศึกษากันในปัจจุบันให้ถ่องแท้กัน ก็คือเรื่องที่ว่าทำไมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน จึงได้ล้าหลังกว่าประเทศอื่นๆ หลายประเทศ **ตลอดเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมา เราก็ได้แต่ดูประเทศอื่น ๆ ที่เคยล้าหลังกว่าประเทศไทยต่างก็ค่อย ๆ มีการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แซงหน้าประเทศไทยเป็นลำดับ** ในการนี้ตามการจัดลำดับศักยภาพการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย อยู่ในลำดับท้ายๆ ของโลกมาโดยตลอดหลายปีที่ผ่านมา กล่าวคือ **สถาบันการจัดลำดับศักยภาพการแข่งขัน International Institute for Management Development (IMD)** ได้มีการสรุปในรายงานประจำปี 2006 ปรากฏว่าประเทศไทยเรามีศักยภาพการแข่งขันของ **ด้านวิทยาศาสตร์ประเทศไทย** ที่ตกต่ำอยู่ในลำดับท้ายๆ ของโลก โดย**ในปี 2006 นี้ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 53 จากประเทศทั้งหมด 61 ประเทศ** เรื่องทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยนี้ เกือบจะเรียกได้ว่าเป็นปัญหาอมตะนิรันกาลของประเทศมาหลายปีแล้ว โดยเริ่มมีการบันทึกข้อมูล**นับตั้งแต่ในปี 2000 นั้น ประเทศไทยอยู่ลำดับท้ายสุดของการจัดลำดับ กล่าวคือ อยู่ในตำแหน่งที่ 47 จาก 47 ประเทศ ในปี 2001 ประเทศไทยก็อยู่ในลำดับที่ 49 จาก 49 ประเทศ ในปี 2002 ก็อยู่ในลำดับที่ 46 จาก 49 ประเทศ ส่วนในปี 2003 ทาง IMD ก็ได้มีการปรับกลุ่มประเทศใหม่ ประเทศไทยเราก็อยู่ในลำดับที่ 26 จาก 30 ประเทศ ในปี 2004 ประเทศไทยก็อยู่ในลำดับที่ 55 จาก 60 ประเทศ และในปี 2005 ก็มาอยู่ในลำดับที่ 56 จาก 60 ประเทศ** สรุปเรียกได้ว่าตลอดหลายปีที่ผ่านมา **การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเรา วนเวียนอยู่ในลำดับท้าย ๆ ของโลก นับเป็นจุดอ่อนของการพัฒนาประเทศไทยมาโดยตลอด** จึงเป็นเรื่องที่ไม่น่าแปลกใจว่าทำไมการพัฒนาความเจริญของประเทศไทยตลอดหลายสิบปีที่ผ่านมา จึงไม่มีความยั่งยืน และไม่มีความเข้มแข็งกันเสียที **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเราคงต้องถึงเวลาตื่นขึ้นมาเสียที ตื่นขึ้นมาความหลงผิดที่หลอกตัวเอง และการหลอกประชาชนของประเทศที่น่าสงสาร**

คนไทยเรา มีการทำงานมากกว่าคนชาติอื่นเขา กล่าวคือ**คนไทยเราทำงานกันประมาณ 2,184 ชั่วโมงต่อปี** คิดเป็น**ประเทศที่ทำงานมากคิดเป็นจำนวนชั่วโมงต่อปี สูงเป็นลำดับที่ 9 ของโลก** แต่ทำไมคนไทยเรา กลับมี**รายได้น้อยกว่าคนชาติอื่น โดยอยู่ในลำดับที่ 54 ของโลก**นี่ก็แสดงว่า **คนไทยเราทำงานมากแต่มีผลผลิตและรายได้น้อย เพราะขาดองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั่นเอง**

จากการวิเคราะห์ BCG Matrix เพื่อศึกษาศักยภาพการแข่งขัน อันเป็นจุดอ่อน จุดแข็งของประเทศไทยประจำปี 2006 ดังแสดงในรูปที่ 1 และสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ออกมาได้ดังนี้



รูปที่ 1 BCG Matrix ของศักยภาพการแข่งขันของประเทศไทยประจำปี 2006

ปัญหาหรือจุดอ่อนของประเทศไทยที่สำคัญ ซึ่งถูกจัดอยู่ในประเภทกลุ่ม Dogs ดังต่อไปนี้

- **ปัญหาเรื่องระบบเศรษฐกิจภายในประเทศ**
- **ปัญหาเรื่องการพัฒนาวิทยาศาสตร์**
- **ปัญหาเรื่องเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**
- **ปัญหาเรื่องระบบการศึกษา**
- **ปัญหาเรื่องประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำมาก**
- **ปัญหาเรื่องสุขภาพและสิ่งแวดล้อม**
- **ปัญหาเรื่องการลงทุนจากต่างประเทศ**

การวิเคราะห์ให้เห็นปัญหาของประเทศชัดๆ กันอย่างนี้ ก็อย่านิ่งนอนใจ ควรทางแก้ไขเสีย เพื่อจะได้สร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศไทย ให้กลับมาสร้างความเจริญของประเทศให้ยั่งยืนกันต่อไป ประเทศไทยก็จะกลับมามีความเจริญได้ในที่สุด ให้สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ในเวทีโลกให้ได้เสียที

ดังนั้นการเรียนรู้ปัญหาที่แท้จริงของประเทศไทย อย่างถูกต้องและเที่ยงธรรมเท่านั้น จึงจะสามารถเข้าใจสาเหตุของปัญหาและสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหา และสามารถพัฒนาสร้างประเทศให้ประสบความสำเร็จ และมีความเจริญได้อย่างยั่งยืนได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้อาศัยกรอบและแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้วยวิถีทางแห่งพระพุทธศาสนา มาเป็นหลักในการดำเนินการ **ด้วยการพิจารณาการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเรา ตามแนวอริยสัจสี่ ในพระพุทธศาสนา ตามลำดับของ ทุกข์ สมุทัย นิโรธ และ มรรค ดังต่อไปนี้**

ทุกข์ : ปัญหาและภัยคุกคามของประเทศชาติ (Problem Statement)

ปัจจุบันนี้ประเทศไทยเรากำลังประสบปัญหาใน เรื่องความสามารถของการแข่งขันของสินค้าไทยในตลาดโลก ทั้งนี้เป็นเพราะเราไม่สามารถอาศัย ปัจจัยการผลิตที่ประเทศไทยเคยได้เปรียบในอดีต ที่อาศัยทรัพยากรธรรมชาติที่เคยอุดมสมบูรณ์ ผลผลิตการเกษตรที่มีราคาถูก และค่าแรงงานราคาถูก ไปต่อสู้แข่งขันกับคู่แข่งทางการค้าในตลาดโลกได้ต่อไปอีกแล้ว **ผู้ประกอบการไทยกำลังเสียเปรียบคู่แข่งทางการค้าในต่างประเทศ เพราะเราขาดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและธุรกิจไทยเรากำลังประสบปัญหาเข้าสู่ขั้นวิกฤต** เพราะนานาประเทศอื่นเขา เช่นประเทศจีน เกาหลีใต้ มาเลเซีย เวียดนาม เป็นต้น ประเทศอื่นๆ เขามีความสามารถในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสูง แล้วก็นำความรู้ที่ได้มาพัฒนา สร้างเป็นศักยภาพการแข่งขันในตัวสินค้าของประเทศเขา ประเทศต่างๆ เหล่านี้กำลังพัฒนานำหน้าและค่อยๆ ทิ้งห่างนำหน้าประเทศไทยเข้าไปมากทุกที ทุกวันนี้ผู้ประกอบการไทยโดยส่วนใหญ่ ก็คงต้องหวังแต่การพึ่งพาช่วยตนเอง และต้องอาศัยวิทยาการ เทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องจักร จากต่างประเทศมาใช้ในธุรกิจของไทย โดยส่วนใหญ่ นอกจากนี้การบริการของหน่วยงานภาครัฐบางแห่งก็ยังมีปัญหาอย่างมาก เช่นทางสมาคมผู้ประกอบการ SME และผู้ประกอบการธุรกิจและอุตสาหกรรมของไทย ได้ร้องเรียนขอการสนับสนุนการวิจัยและการให้การบริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปัจจุบันมีอยู่ไม่เพียงพอ และไม่มีประสิทธิภาพ การขอรับการทดสอบทางวิทยาศาสตร์จากหน่วยงานราชการนั้น ใช้เวลานานมากเป็นเวลาหลายเดือน ซึ่งไม่ทันกับความต้องการและการใช้งานในทางธุรกิจ ปัจจุบันผู้ประกอบการที่มีจำนวนมากกว่า หนึ่งล้านสี่แสนรายนั้น กำลังประสบปัญหาเป็นอย่างมาก กล่าวคือ **ผู้ประกอบการของไทยเรา ขาดองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการพัฒนาสินค้า และขบวนการผลิต (Product Development, Process Development, and Innovation) จึงทำให้ผู้ประกอบการไทยไม่มีความสามารถในการแข่งขันการค้าในเวทีการค้าโลก**

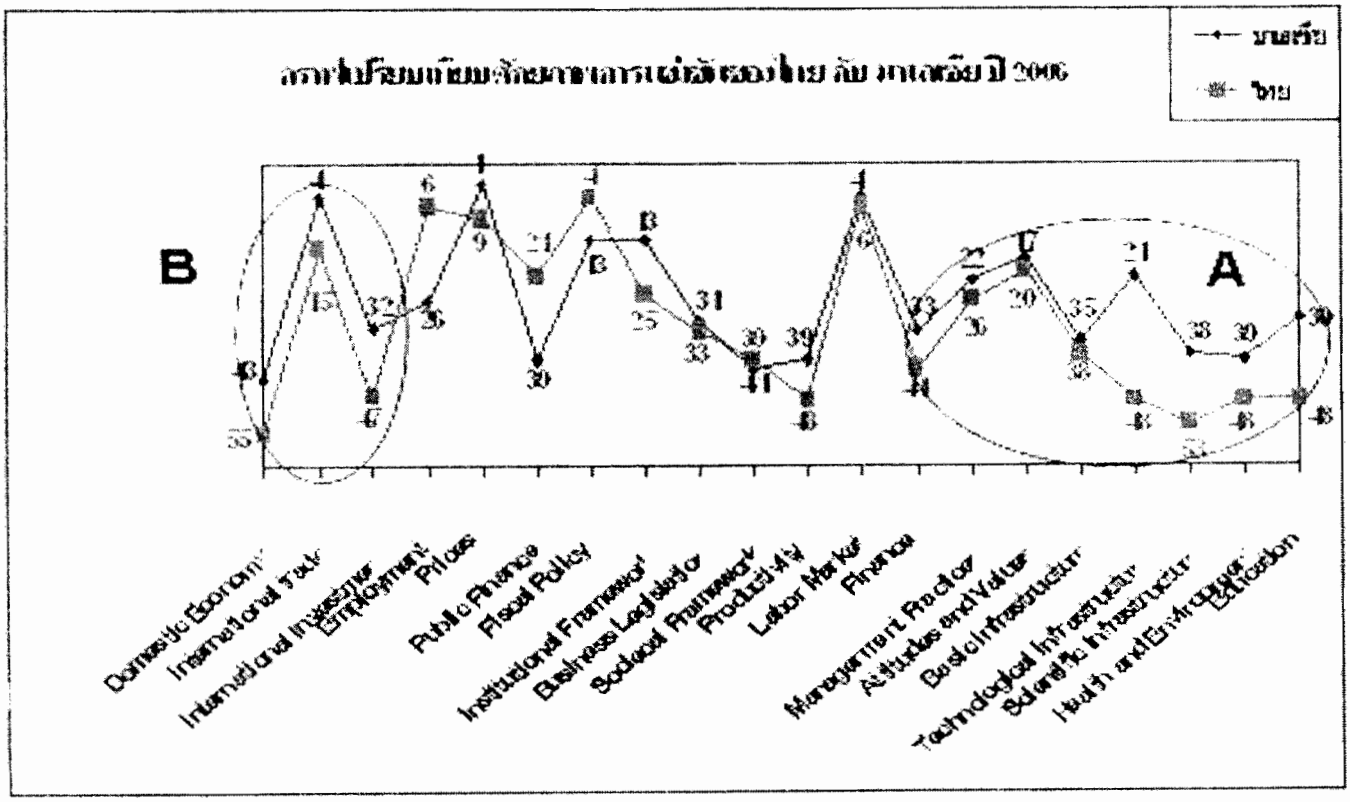
การวิเคราะห์เปรียบเทียบศักยภาพการแข่งขันของไทยกับประเทศมาเลเซีย จีน เกาหลีใต้ สิงคโปร์ และอินเดีย (Thailand Competitiveness Comparison with some other Asia Countries)

โลกเรามีความเจริญขึ้นอยู่ทุกวัน ทุกประเทศต่างก็มีการพัฒนาและเติบโตขึ้นอยู่ทุกวันเช่นกัน จึงไม่ใช่เรื่องแปลกที่เราจะเห็นตึกรามบ้านช่อง และถนนหนทางที่ผุดเพิ่มมากขึ้น พร้อมๆ กับจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น มูลค่าของเงินที่ลดลงเนื่องจากอัตราดอกเบี้ย และอัตราเงินเฟ้อที่สูงมากขึ้น การเจริญเติบโตต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นในทุกประเทศในโลก ดังนั้นการที่เราจะวิเคราะห์บอกว่า ประเทศไทยนั้นมีความสามารถพัฒนาเจริญขึ้นมากน้อยเท่าไรนั้น เราจึงต้องศึกษาเปรียบเทียบ (Benchmark) ประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ เขาด้วย ทุกวันนี้พวกเราหลายคนมัวแต่หลง คิดว่าเราบริหารประเทศได้ดีมากพอแล้ว และประเทศไทยเรากำลังมีความเจริญดีกว่าอดีต ทั้งๆ ทีตามความเป็นจริงนั้น **ความเจริญของประเทศที่เกิดขึ้นมานั้น กลับเป็นความเจริญเติบโตแบบตามยถากรรม และขาดการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ**

การศึกษานี้จะเป็นการวิเคราะห์ศักยภาพการแข่งขันของประเทศไทยในเชิงเปรียบเทียบกับประเทศที่น่าสนใจในเอเชีย 5 ประเทศ อันได้แก่ประเทศ มาเลเซีย จีน เกาหลีใต้ สิงคโปร์ และอินเดีย ตามลำดับ ประเทศต่างๆ เหล่านี้ต่างล้วน มีโครงสร้าง วัฒนธรรม และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ใกล้เคียงกับประเทศไทยเรามากว่าประเทศอื่นๆ ใด ในโลกตะวันตก ดังเป็นที่ปรากฏเป็นที่ประจักษ์กันว่า ในอดีตเมื่อ 30 กว่าปีนั้น ประเทศต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีสถานะภาพทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่ต่ำกว่าประเทศไทยแทบทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบันนี้เรากลับก็ได้แต่นั่งดาปริบๆ มองดูประเทศต่างๆ เหล่านี้ มีการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญล้ำหน้ากว่าประเทศไทยเรา แทบทั้งสิ้นทุกประเทศ

ประเทศแรกที่จะกล่าวถึงก็คือประเทศมาเลเซีย ประเทศมาเลเซียเป็นประเทศที่**เล็กกว่าประเทศไทยมากถึงครึ่งหนึ่ง ทั้งในด้านขนาดพื้นที่ของประเทศ และจำนวนประชากรที่ 26.13 ล้านคน แต่ประเทศมาเลเซีย ในปัจจุบันปี 2005 กลับสามารถสร้าง ผลผลิตมวลรวมของประเทศได้เกือบเท่าประเทศไทยเรา กล่าวคือประเทศมาเลเซียมีค่า GDP สูงถึง US$ 130.6 พันล้านเหรียญ** (ประเทศไทยอยู่ที่ US$ 176.4 พันล้านเหรียญ) **และมีค่า GDP per Capita คือรายได้ของประชาชาติอยู่ที่ US$ 4,998 เหรียญ ต่อคน** (ประเทศไทยอยู่ที่ US$ 2,710 เหรียญ ต่อคน) กล่าวคือ **คนมาเลเซียมีรายได้สูงกว่าคนไทยประมาณเกือบเท่าตัว คนที่ทำงาน (Labor Workforce) ในมาเลเซียมีประมาณ 11.29 ล้านคน แต่สามารถสร้างผลผลิตมวลรวมของประเทศได้สูงถึง US$ 130.6 พันล้านเหรียญ** ในขณะที่**ประเทศไทยเรามีคนที่ทำงาน (Labor Workforce) สูงถึง 36.19 ล้านคน มากกว่าเขาถึงสามเท่าตัว แต่เรากลับสามารถสร้างผลผลิตมวลรวมของประเทศได้เพียงแค่ US$ 176.4 พันล้านเหรียญ** กล่าวคือ โดยเฉลี่ยแล้ว คนมาเลเซียหนึ่งคนทำงานสร้างรายได้เท่ากับคนไทยเราถึงสามคน นั่นคือ **ประสิทธิภาพการผลิตของประเทศไทย อยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาเลเซียมากถึงเกือบสามเท่าตัว** พูด

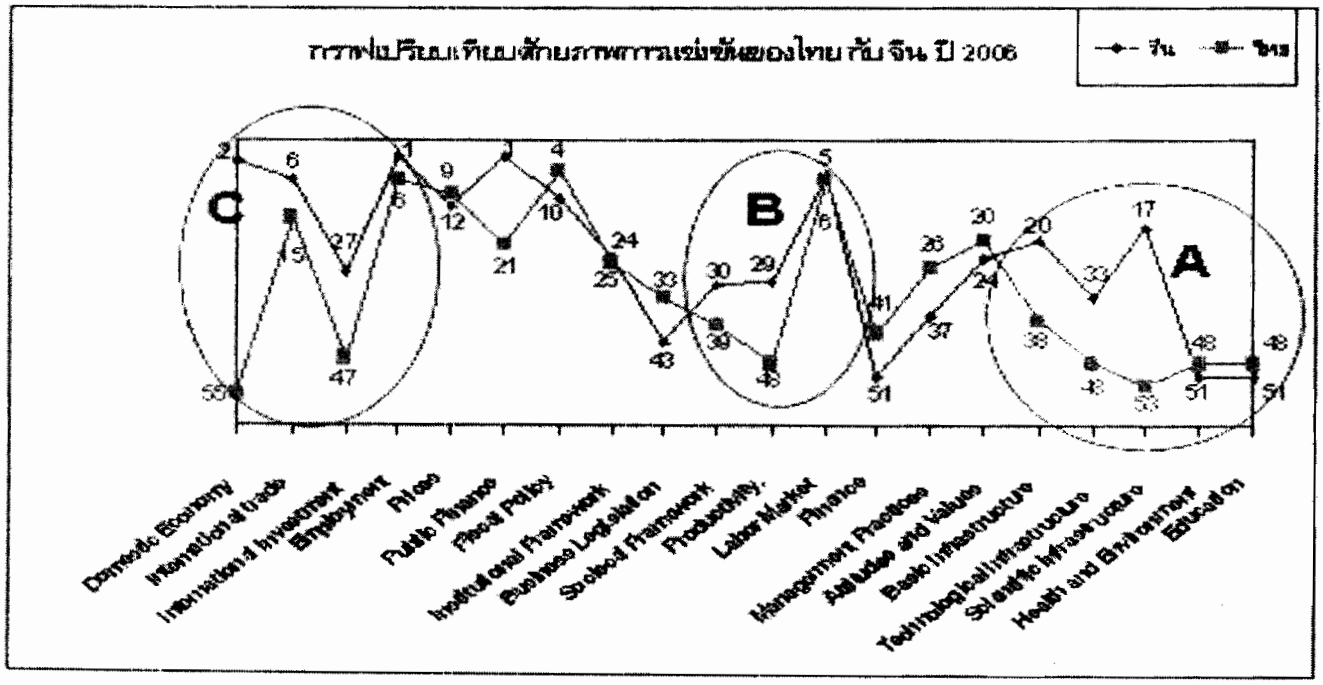
ง่ายๆ ก็คือ คนไทยทำงานมากแต่มีรายได้น้อยนั่นเอง นอกจากนี้ถ้าได้พิจารณาในเรื่องการส่งออกประเทศแล้ว **ประเทศมาเลเซียที่มีขนาดเล็กกว่าประเทศไทยนี้ กลับมีมูลค่าการส่งออกสินค้า (Export of Goods) ที่สูงถึง US$ 140.90 พันล้านเหรียญสูงกว่าประเทศไทย (US$ 110.10 พันล้านเหรียญ) เสียอีก** ดังจะเห็นได้ว่าประเทศมาเลเซีย สามารถพัฒนาสร้างประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า ได้อย่างชาญฉลาดมาก ค่อยๆ พัฒนาประเทศจากอดีตที่เคยล้าหลังประเทศไทยจนสามารถแซงหน้าประเทศไทยในที่สุด ทั้งในเรื่องการสร้างผลผลิตมวลรวมของประเทศ รายได้ประชากร ประสิทธิภาพการผลิต และมูลค่าการส่งออก **ปัจจุบันในปี 2006 ประเทศมาเลเซียมีศักยภาพการแข่งขันอยู่ในลำดับที่ 23** ดีวันดีคืน จากลำดับที่ 29 ในปีที่แล้ว และ**เมื่อได้พิจารณาในรายละเอียดของปัจจัยหลักที่สำคัญทั้ง 20 รายการหลัก ก็จะพบว่า ประเทศมาเลเซียนั้นดีกว่าประเทศไทยในเกือบทุกเรื่อง** คิดเป็น 16 รายการ (รูปที่ 2) ทั้งในเรื่อง ระบบเศรษฐกิจภายในประเทศ การค้าระหว่างประเทศ การลงทุนจากต่างประเทศ ประสิทธิภาพในการผลิต ระบบการเงินธนาคาร การบริหารงานและความสามารถในภาคธุรกิจ ทัศนะคติและคุณค่าทางสังคม สุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในด้านโครงสร้างต่างๆ ที่สนับสนุนการพัฒนาสร้างศักยภาพการแข่งขัน ในเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการศึกษา



รูปที่ 2 เปรียบเทียบศักยภาพการแข่งขันของไทย และมาเลเซีย

จากรูปที่ 2 เราสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ประเทศมาเลเซียนั้นมีศักยภาพการแข่งขันดีกว่าประเทศไทยอยู่มาก โดยมีพื้นฐานมาจาก **ความเหนือล้ำในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาก (A) และนี่คือสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้ประเทศมาเลเซียสามารถพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น (B) จนสามารถชนะประเทศไทยได้ในที่สุด** จากการศึกษาเปรียบเทียบนี้ จะมีอยู่เพียง 4 รายการเท่านั้น
ที่ประเทศไทยเราดีกว่าเขา คือเรื่องการจ้างงาน การบริหารงบประมาณแผ่นดิน กรอบทางสังคม และการเงินสาธารณะ สรุปแล้ว ประเทศไทยเราแพ้ประเทศมาเลเซียมากมายอย่างเกือบหมดรูป

ประเทศต่อไปในการศึกษาเปรียบเทียบก็คือ**ประเทศจีน** ในปัจจุบันปี 2006 ประเทศจีนนั้นมีศักยภาพการแข่งขันอยู่ในลำดับที่ 19 ดีวันดีคืน จากลำดับที่ 31 ในปีที่แล้ว (รูปที่ 3)

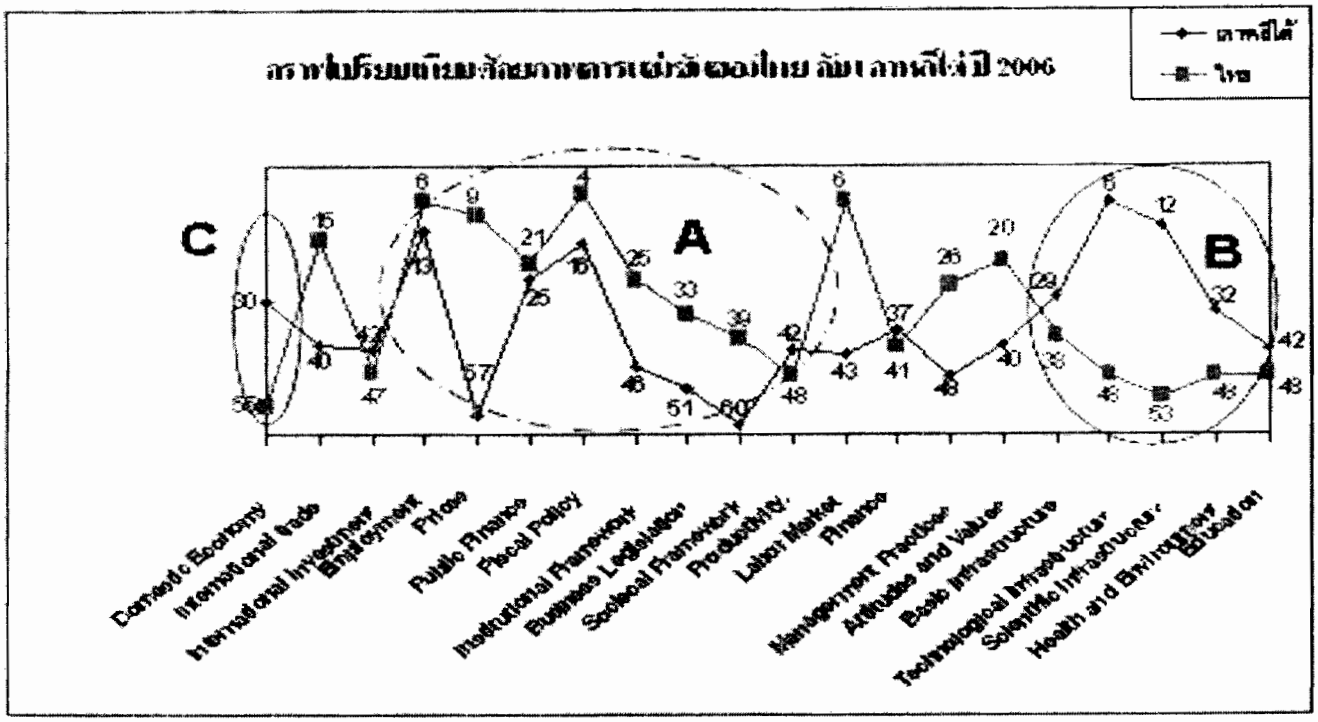


รูปที่ 3 เปรียบเทียบศักยภาพการแข่งขันของไทย และจีน

ประเทศจีนนับเป็นอีกประเทศหนึ่ง ที่สามารถพัฒนาประเทศได้อย่างก้าวกระโดด เมื่อยี่สิบปีที่แล้วคนไทยเราเคยดูถูกประเทศจีน ที่มีการปกครองในระบบสังคมนิยม ว่าเป็นประเทศที่ล้าหลังไม่ทันสมัยและไม่มีความเจริญสูง แต่ด้วยความสามารถของรัฐบาลจีนที่พยายามทุ่มเทใน การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเริ่มจากการพัฒนานำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาส่งเสริมประสิทธิภาพการผลิตและผลผลิตในด้านการเกษตร พร้อมๆ กับด้านอุตสาหกรรมของประเทศ จนถือเอาว่าการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับเป็นหนึ่งในห้าของนโยบายหลัก และ

เป็นเสาหลักของประเทศมาโดยตลอดหลายสิบปีที่ผ่านมา องค์ความรู้และผลงานจากการวิจัยและพัฒนา ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถูกคิดค้นและสร้างกันขึ้นมา จึงถูกนำไปสร้างคุณประโยชน์ต่อประชาชนและประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นเมื่อมีการขยายตัวทางด้านการลงทุนจากต่างประเทศ ประเทศจีนก็อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอยู่ มาขับเคลื่อนการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ และพัฒนาต่อยอดจากพื้นฐานเดิมที่มีอยู่ จนกลายเป็นประเทศชั้นแนวหน้าของโลกได้ ปัจจุบันประเทศจีนนั้นสามารถส่งนักบินอวกาศไปนอกโลก ประเทศจีนสามารถพัฒนาผลิตอาวุธสงครามใช้กันเองภายในประเทศแล้ว และยังสามารถส่งออกไปขายยังต่างประเทศ สร้างรายได้เข้าประเทศได้ ทั้งนี้เป็นเพราะ **ผู้บริหารและนักวิชาการของประเทศเขา คิดและทำงานกันด้วยความตั้งใจจริงเพื่อประเทศชาติ** ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศจีนนั้น มีความล้ำหน้าเหนือกว่าประเทศไทยเป็นอย่างมาก กล่าวคือ **ประเทศจีนมีความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์ อยู่ในลำดับที่ 17 และสำหรับด้านเทคโนโลยีนั้น อยู่ในลำดับที่ 33 ของโลก** ในขณะที่ประเทศไทยอยู่ในลำดับท้ายๆ ของโลก วิทยาศาสตร์ของประเทศไทย อยู่ในลำดับที่ 53 และสำหรับด้านเทคโนโลยีนั้น อยู่ในลำดับที่ 48 ของโลก **ความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของจีน (A) ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูงตามมาด้วย โดยอยู่ในลำดับที่ 29 (B) และก็ทำให้สินค้าของจีน ทั้งที่เป็นผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมนั้น มีต้นทุนต่ำมีราคาสินค้าถูก และสามารถสร้างรายได้การส่งออกสูงมาก โดยอยู่ในลำดับที่ 6 และทำให้ระบบเศรษฐกิจภายในประเทศให้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยอยู่ในลำดับที่ 2 (C) ของโลก**

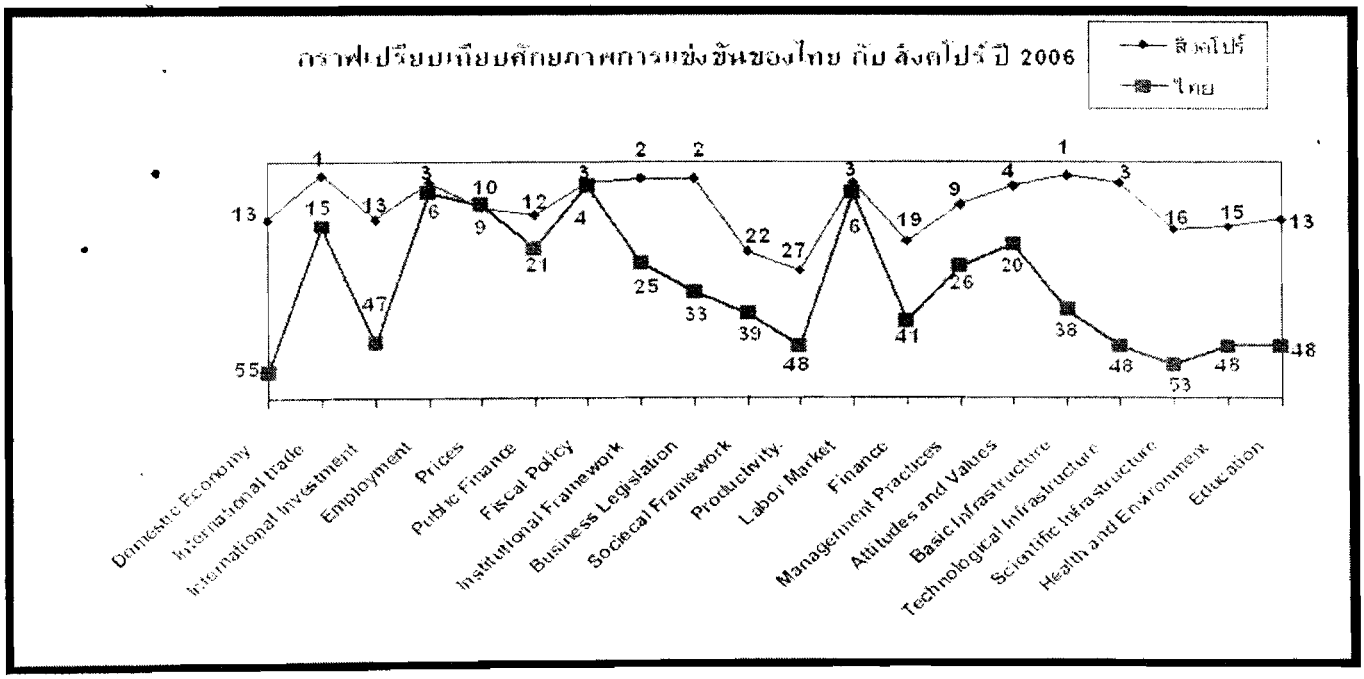
ประเทศที่สามที่จะนำมาเปรียบเทียบก็คือ**ประเทศเกาหลีใต้** ประเทศเกาหลีใต้นี้เป็นประเทศเดียวกับที่เมื่อสามสิบกว่าปีที่แล้ว ประเทศไทยเราเคยช่วยเหลือเขาทั้งในด้านการทหารและเศรษฐกิจ ในสงครามคาบสมุทรเกาหลี แต่ปัจจุบันประเทศเกาหลีใต้ กลับมีความเจริญล้ำหน้ากว่าประเทศไทยมาก ประเทศเกาหลีใต้นั้นมีขนาดเล็กกว่าประเทศไทยถึงห้าเท่าตัว และมีประชากรน้อยกว่าประเทศไทยพอสมควรโดยอยู่ที่ 48.29 ล้านคน แต่ประเทศเกาหลีใต้กลับมีผลผลิตมวลรวมอยู่ที่ **US$ 747.7 พันล้านเหรียญ** มากกว่าประเทศไทยถึงเกือบห้าเท่าตัว **และมีค่า GDP per Capita คือรายได้ของประชาชาติอยู่ที่ US$ 16,311 เหรียญต่อคน** สูงมากกว่าคนไทยถึง หกเท่าตัว ในปี 2006 นี้ประเทศเกาหลีใต้มีศักยภาพการแข่งขันอยู่ในลำดับที่ 38 ถืออยู่ในระดับที่ต่ำกว่าประเทศไทยเสียอีก (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 เปรียบเทียบศักยภาพการแข่งขันของไทย และเกาหลีใต้

กล่าวคือประเทศไทยเราดีกว่าประเทศเกาหลีใต้ ทั้งในเรื่องการบริหารงานของรัฐบาล (Government Efficiency) เช่นการควบคุมราคาสินค้า การบริหารงบประมาณแผ่นดิน และประสิทธิภาพในภาคเอกชน (Business Efficiency) เช่นราคาค่าแรงต่ำ ตลาดแรงงานมีขนาดใหญ่ ความสามารถในการบริหารงาน และสังคมไทยที่เปิดกว้าง **(A)** แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า **ประเทศเกาหลีใต้นั้นเด่นมากในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จนสามารถอยู่ในระดับแนวหน้าของโลกได้ คือลำดับที่ 12 และ 6 ตามลำดับ (B) จึงทำให้ระบบเศรษฐกิจภายในประเทศมีขนาดใหญ่ อยู่ในระดับที่ 30 ดีกว่าประเทศไทยมาก (C)** นับเป็นที่น่าเสียดายมาก ที่โดยทั่วไปแล้วประเทศไทยเรา มีศักยภาพในการแข่งขันดีมาก แต่เป็นเพราะประเทศไทยเรามีวิทยาศาสตร์ที่ดกต่ำอยู่ในลำดับที่ 53 และมีเทคโนโลยีอยู่ในลำดับต่ำที่ 48 ของโลก ทั้งสองปัจจัยหลักนี้จึงเป็นตัวถ่วงความเจริญและการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ มาโดยตลอดหลายปีที่ผ่านมา

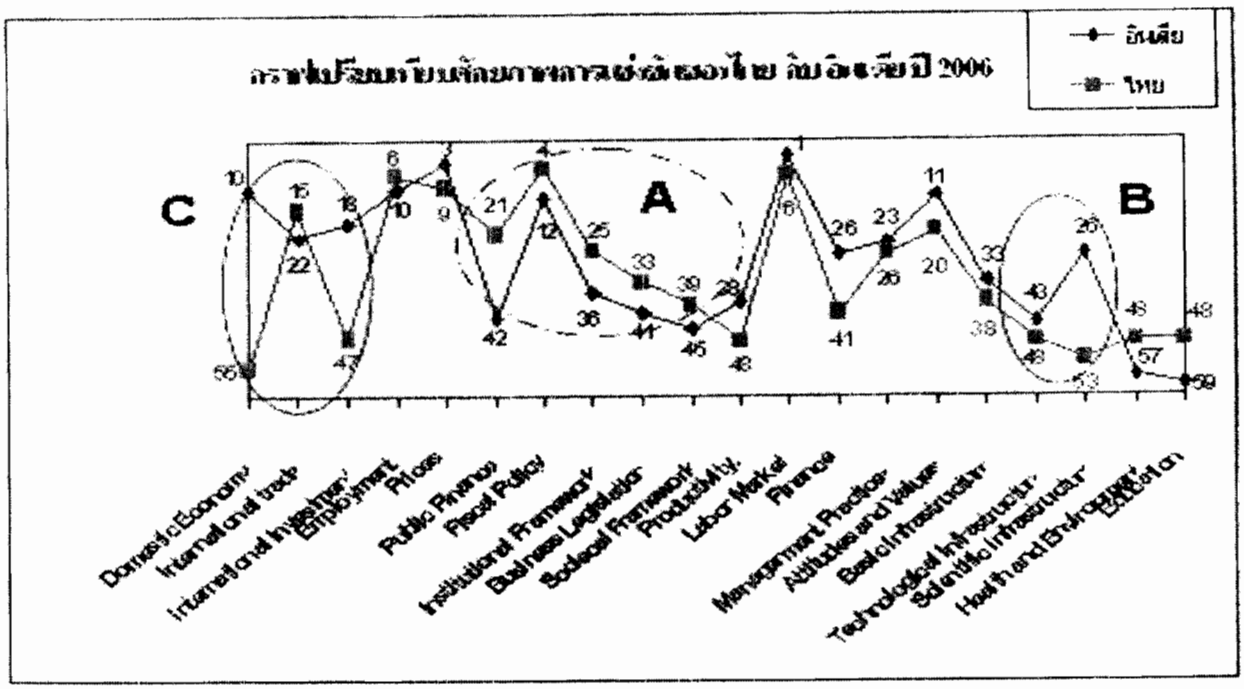
ประเทศในลำดับที่สี่ของการศึกษาคือประเทศสิงคโปร์ ประเทศสิงคโปร์นับเป็นประเทศที่ ผู้บริหารประเทศมีการวางแผนพัฒนาประเทศที่ดีมาก จนสามารถทำให้ประเทศอยู่ในลำดับต้นๆ ของโลกมาหลายปีแล้ว โดย**ในปัจจุบันมีศักยภาพการแข่งขันอยู่ในลำดับที่ 3 ของโลก** และก็ชนะประเทศไทยในเกือบทุกด้าน ยกเว้นในเรื่องการควบคุมราคาสินค้าให้อยู่ในระดับต่ำ ที่ประเทศไทยทำได้ดีกว่าสิงคโปร์นิดหน่อย (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 เปรียบเทียบศักยภาพการแข่งขันของไทย และสิงคโปร์

ประเทศสิงคโปร์มีการพัฒนาในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับแนวหน้าของโลก คืออยู่ลำดับที่ 16 และ 3 ตามลำดับ นอกจากนี้**ระบบการศึกษาของสิงคโปร์ก็อยู่ในระดับชั้นแนวหน้าของโลก อยู่ในลำดับที่ 13** ดีกว่าประเทศไทยมากที่อยู่ในลำดับท้ายๆ ของโลกที่ 48

ประเทศสุดท้ายที่จะกล่าวถึงในการศึกษาเปรียบเทียบนี้ ก็คือ**ประเทศอินเดีย** ที่กำลังเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว **ดีขึ้นจากลำดับที่ 39 ในปี 2005 มาอยู่ในลำดับที่ 29 ในปี 2006** แซงหน้าประเทศไทยไปนิดหน่อย (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 เปรียบเทียบศักยภาพการแข่งขันของไทย และอินเดีย

ดังจะสังเกตได้ว่า กรณีการเปรียบเทียบกับประเทศอินเดียนี้ ก็มีความใกล้เคียงกับกรณีของประเทศเกาหลีใต้ กล่าวคือ ประเทศไทยเราดีกว่าทั้งในเรื่องการบริหารงานของรัฐบาล (Government Efficiency) เช่นการควบคุมราคาสินค้า การบริหารงบประมาณแผ่นดิน **(A)** แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า **ประเทศไทยเราแพ้ ประเทศอินเดียในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือประเทศอินเดียอยู่ลำดับที่ 26 และ 43 ตามลำดับ (B) จึงทำให้สามารถขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจภายในประเทศทั้ง ๆ ที่มีประชากรมากอยู่แล้ว ให้มีการขยายตัว มาอยู่ในระดับที่ 10 ดีกว่าประเทศไทยมาก (C)**

กล่าวโดยสรุปแล้ว ผลจากการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับประเทศต่างๆ ที่นำเสนอมานี้ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า **ตามความเป็นจริงแล้วประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการแข่งขันพอสมควร โดยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชียด้วยกันแล้ว ประเทศไทยไม่น้อยหน้ากว่าประเทศเกาหลีใต้ อินเดีย จีน และมาเลเซีย เท่าไรนัก แต่ปัญหาหลักที่เป็นจุดอ่อนต่อการพัฒนาประเทศไทย ที่มีผลต่อการสร้างรายได้ของประชาชนและของประเทศ ก็คือความถดถอยและล้าหลังกว่าประเทศอื่น ๆ ของประเทศไทย ในเรื่องการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

จากการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบประเทศไทย กับประเทศต่างๆ จึงเป็นที่แน่ชัดว่า ความตกต่ำของการพัฒนาในด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี คือปัจจัยหลักสำคัญที่ ขัดขวางการพัฒนาเศรษฐกิจประเทศให้มีความเจริญอย่างยั่งยืน ปัจจุบันอุตสาหกรรมไทยจึงต้องพยายามอยู่รอดด้วยการใช้แรงงานราคาถูกเป็นเสียส่วนใหญ่ และเมื่อต้องการผู้ชำนาญการในระดับสูง หรือการใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักร หรือการใช้ความรู้การวิจัย นวัตกรรมแล้ว อุตสาหกรรมไทยก็ต้องพึ่งพาสิ่งต่างๆ เหล่านี้จากต่างประเทศกันเป็นส่วนใหญ่ ปัจจุบันผู้ประกอบการต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาใช้งาน ดังปรากฏว่าในปี 2546 ที่ผ่านมา ประเทศไทยต้องเสียดุลการชำระเงินทางด้านเทคโนโลยี คิดเป็นมูลค่าเงินตราออกสู่ต่างประเทศที่สูงมาก คือมีรายจ่ายออกนอกประเทศเป็นมูลค่าสูงถึง 147,782 ล้านบาท ในขณะที่มีรายรับเป็นมูลค่าเพียงแค่ 32,560 ล้านบาท สภาพของการขาดดุลชำระเงินเช่นนี้ ดำเนินการต่อเนื่องมาหลายปีแล้ว การขาดดุลชำระเงินด้านเทคโนโลยีของประเทศไทยก็ได้สะสมเป็นมูลค่าเพิ่มขึ้นทุกปี

ทั้งๆ ที่เรื่องความตกต่ำทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยนี้ กำลังค่อยๆ ทำร้ายการพัฒนาทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมไทย จนสร้างความเสียหายให้กับประเทศไทย และสร้างความเดือดร้อนให้กับผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ธุรกิจไทยและประชาชนคนไทย อย่างร้ายแรงเป็นอย่างมาก แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าประชาชนคนไทยเอง กลับไม่ค่อยได้รู้เรื่องราว และความเป็นจริงในเรื่องนี้มากนัก ทั้งนี้เป็นเพราะประชาชนถูก ผู้บริหารประเทศที่แสวงหาผลประโยชน์ส่วนตน และนักวิชาการบางส่วนประเภทศรีธนชัย มาหลอกให้หลงสำคัญผิดไปด้วยข้ออ้างต่างๆ นาๆ ทุกวันนี้เราอาจกล่าวได้ว่า **ทุกข์ของประเทศชาติและทุกข์ของประชาชน ก็คือความถดถอยในการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ** ซึ่งเราคงต้องอาศัยปัญญาในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา คือสมุทัยของทุกข์ของประเทศอย่างแท้จริงในลำดับต่อไป

สมุทัย : การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Problem Analysis)

โดยตลอดหลายสิบปี ของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศไทย นับตั้งแต่ช่วงของการเริ่มก่อตั้งองค์กรและก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ตราบจนถึงยุคสมัยของระบบเศรษฐกิจบนพื้นฐานขององค์ความรู้ **ในปัจจุบัน การดำเนินการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ก็ยังคงวนเวียนอยู่ในกรอบวิธีการเก่า ๆ ที่เรียกหาแต่งบประมาณ กำลังคนและบุคลากร และทรัพยากรต่าง ๆ** ตามความเป็นจริงแล้ว สาเหตุสำคัญที่เราไม่ประสบความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาความตกต่ำของ การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย เป็นเพราะเราไม่รู้จริงในสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงค่อนข้างมาก จึงทำให้มีการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่ผิดพลาด และก็ไม่สามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศได้เสียที คณะอนุกรรมาธิการการบริหารวิทยาศาสตร์ ได้ดำเนินการศึกษาและสรุปถึงสาเหตุของปัญหา ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การดำเนินการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศไทย ขาดประสิทธิภาพ และขาดความเป็นรูปธรรม

การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ถึงแม้เราจะมีการกล่าวถึงแนวความคิดการบริหารจัดการใหม่ๆ ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่นเรื่องการประเมินผลด้วยตัวชี้วัด KPI หรือ Balanced Score Cards ตามกระแสโลก แต่ในทางปฏิบัติและการบริหารที่เป็นจริงแล้ว การบริหารงานและการติดตามประเมินผลในภาครัฐ ยังคงวนเวียนอยู่กับการดำเนินการในแบบเก่าๆ ที่อาศัยระบบพวกพ้องและการแสวงหาผลประโยชน์ในกลุ่มและหมู่คณะ ที่แฝงมาในรูปแบบการบริหารงานสมัยใหม่ จึงทำให้ไม่มีการดำเนินบริหารงานให้ประสบเป็นความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นผลงานที่เป็นรูปธรรม อย่างขาดคุณธรรมและจริยธรรม ที่แท้จริง

ตัวอย่างของความตกต่ำใน เรื่องประสิทธิภาพการใช้งบประมาณที่สำคัญ ก็คือ**เรื่องสามารถในการผลิตผลงานเป็นจำนวนของสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรต่องบประมาณการลงทุน** โดยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลงานของหน่วยงานภาครัฐ เทียบกับผลงานของภาคเอกชนและประชาชน ในตารางที่ 1 ดังต่อไปนี้

	ปี 2548			**ปี 2549**		
	อนุฯ	**สิทธิบัตร**	**รวม**	**อนุฯ**	**สิทธิบัตร**	**รวม**
หน่วยงานภาครัฐ (ไทย)	125	155	280	429	332	761
เอกชนและประชาชน (ไทย)	1,365	4,099	5,464	1,515	3,231	4,746
ต่างชาติ	62	6,598	6,660	94	6,115	6,209

หมายเหตุ ต่างชาติจะมีการมาจดสิทธิบัตรในประเทศไทย**ประมาณปีละกว่า 6,000 กว่ารายการ**เป็นประจำทุกปี ซึ่งเป็นจำนวนที่มากกว่าจำนวนรวมของภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนไทย ในทุกๆ ปี

ตารางที่ 1 จำนวนผลงานสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรเฉพาะของไทยที่ขอรับการคุ้มครองที่กรมทรัพย์สินทางปัญญา

เป็นที่น่าสังเกตว่า **ผลงานการวิจัยและพัฒนาที่เป็นรูปธรรมอย่างเช่น ผลงานการจดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรนั้น ในปี 2549 ภาคเอกชนและประชาชน มีการจดสิทธิบัตรมากกว่าทางภาครัฐเป็นจำนวนมาก ถึงมากกว่าหกเท่าตัว** (4,746 รายการเทียบกับ 761 รายการในปี 2549) **นอกจากนี้ผลงานส่วนใหญ่ในภาครัฐ ก็เป็นอนุสิทธิบัตร** ซึ่งโดยหลักการแล้วก็เป็นผลงานที่ด้อยกว่าความเป็นสิทธิบัตร (429 รายการเทียบกับ 332 รายการ ในปี 2549) **ในขณะที่ผลงานส่วนใหญ่ในภาคเอกชนและประชาชนนั้น กลับเป็นผลงานที่เป็นสิทธิบัตร** (3,231 รายการเทียบกับ 1,515 รายการ ในปี 2549) ในทำนองเดียวกับการจดของต่างชาติ จะพบว่า

ต่างชาติส่วนใหญ่จะมาจดประเภทของสิทธิบัตรกันเป็นเสียส่วนใหญ่ เกือบจะไม่มีการจดอนุสิทธิบัตรเลย เพราะอนุสิทธิบัตรมีประโยชน์ในเชิงพาณิชย์น้อยมาก (6,115 รายการเทียบกับ 94 รายการ ในปี 2549) ดังนั้นจึงเป็นที่ประจักษ์ชัดเจนว่า **ผลงานของส่วนภาครัฐนั้น มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่ำกว่ามาตรฐานทั่ว ๆ ไปมาก** ความสำคัญของการจดสิทธิบัตร เป็นทรัพย์สินทางปัญญานี้นับเป็นเรื่องที่สำคัญมากในโลกปัจจุบัน ที่ต้องพึ่งพาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาช่วยในการพัฒนาผลิตสินค้า ดังปรากฏว่าในปี 2549 ที่ผ่านมา ประเทศที่มีความเจริญสูงอย่าง **อเมริกามีการขอจดสิทธิบัตร สูงถึง 409,532 รายการ ญี่ปุ่น 431,067 รายการ จีน 353,807 รายการ เกาหลีใต้ 165,361 รายการ** เมื่อได้ตระหนักถึงข้อเท็จจริงเหล่านี้แล้ว จึงคงไม่ต้องสงสัยถึงปัญหาและความล้มเหลว ของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในรอบหลายปีที่ผ่านมา

และยิ่งเมื่อได้พิจารณาถึงตัวเลขของ งบประมาณการวิจัยและพัฒนา เพื่อศึกษาดูประสิทธิภาพในการวิจัยและพัฒนาในปีงบประมาณ 2549 ดังปรากฏในตารางที่ 2

	งบประมาณปี 2549		
	งบประมาณการวิจัยและพัฒนา	**รวมจำนวนอนุฯ และสิทธิบัตร**	**ประสิทธิภาพ (ล้านบาทต่อสิทธิบัตร)**
หน่วยงานภาครัฐ	7,898 ล้านบาท	761 รายการ	10.38 ล้านบาท
เอกชนและประชาชน	5,927 ล้านบาท	4,746 รายการ	1.49 ล้านบาท

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของการวิจัยและพัฒนาในหน่วยงานภาครัฐเทียบกับภาคเอกชนและประชาชน

ดังจะเห็นได้ว่า**หน่วยงานภาครัฐ ใช้งบประมาณแผ่นดินเป็นมูลค่าที่สูงต่อการผลิตผลงานสิทธิบัตร คิดเป็นมูลค่าที่สูงมากกว่าภาคเอกชนและประชาชนเป็นจำนวนมากถึง เจ็ดเท่าตัว** (10.38 ล้านบาท เทียบกับ 1.49 ล้านบาท) กล่าวคือ**ประสิทธิภาพของหน่วยงานภาครัฐเทียบได้เพียงแค่ 14.35% ของภาคเอกชนและประชาชน** ตัวเลขข้อมูลต่างๆ เหล่านี้แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของการใช้งบประมาณแผ่นดิน ลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาของหน่วยงานภาครัฐอยู่ในระดับที่ต่ำมาก และถ้าได้มีการเปรียบเทียบ ตัวเลขประสิทธิภาพในทำนองเดียวกันนี้ กับประเทศต่างๆ ทั่วโลกด้วยตัวเลขของการจดสิทธิบัตรในระดับนานาชาติแล้ว ซึ่งประเทศไทยเราประสบความสำเร็จน้อยมาก ก็จะพบว่าประสิทธิภาพการวิจัยและพัฒนา ของหน่วยงานในภาครัฐของประเทศไทยอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ดังนั้น **การที่หน่วยงานภาครัฐพยายามของบประมาณ เพื่อการวิจัยและพัฒนาเป็นจำนวนมาก โดยไม่คำนึงถึงประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีแล้ว ก็เหมือนกับการตำน้ำพริกละลายแม่น้ำ อันเป็นการใช้งบประมาณแผ่นดินอย่างขาดประสิทธิภาพนั่นเอง**

2. การดูแลการดำเนินการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศขาดประสิทธิภาพ ไม่มีความเป็นเอกภาพในการบริหารจัดการ

ตามที่มีการรายงานของสำนักงบประมาณว่า ตัวเลขการจัดงบประมาณเพื่อการวิจัย ในปีงบประมาณ 2550 นั้น หน่วยงานหลัก 4หน่วยงาน ที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ ประกอบด้วย วช. 965.21 ล้านบาท สกว. 1,200 ล้านบาท สวทช. 3,502.62 ล้านบาท และ สวรส. 81.43 ล้านบาท แต่การที่ผลงานการวิจัยและพัฒนามีประสิทธิภาพต่ำ ในเชิงผลงานที่เป็นสิทธิบัตร ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 1 นั้น ก็เป็นเพราะเนื่องจากการบริหารจัดการมีประสิทธิภาพต่ำ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติได้รายงานว่า **ระบบการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย มีปัญหามาก เพราะหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบการวิจัย มีหลายหน่วยงานที่ซับซ้อนกัน หน่วยงานเหล่านี้มีภารกิจหน้าที่ไม่ชัดเจน** ว่าหน่วยงานใดที่จะเป็นหน่วยงาน ที่รับผิดชอบในการกำกับดูแลในเรื่องการวิจัยโดยตรง ก่อให้เกิดความสับสนแก่ผู้ดำเนินการวิจัยในการขอรับการสนับสนุน ซึ่งมีทั้ง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)เป็นต้น นอกจากนี้ หน่วยงาน สวทช. ก็เป็นหน่วยงานที่ดำเนินการ ทั้งการให้ทุน การปฏิบัติงานวิจัย และการให้ทุนการศึกษา ทำให้สับสนในภารกิจ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้ชี้แจงว่าถึงแม้สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ จะได้รับมอบหมายตามมติคณะรัฐมนตรี ให้ดูแลเรื่องการพิจารณา ข้อเสนอการวิจัยและพัฒนาของหน่วยงานภาครัฐทั้งหมด แต่ในทางปฏิบัติที่เป็นจริง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กลับดูแลเพียงแค่ 20% ของงบประมาณการวิจัย ส่วนที่เหลือ 80% นั้น สำนักงานงบประมาณจัดสรรงบประมาณการวิจัยโดยตรง ทำให้คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติไม่ได้จัดเก็บข้อมูลวิจัยและไม่ได้รับความร่วมมือในการให้รายละเอียดจากหน่วยงานอื่นๆ โดยส่วนที่เหลืออีก 80% นั้นประกอบด้วย แหล่งทุนต่างๆ เช่น สกว., สวทช., สวรส., สวก. 20% และจัดสรรให้หน่วยงานเฉพาะทางโดยตรง เช่น สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ สถาบันพลังงานแห่งชาติ เป็นต้น **ปัจจุบันการดำเนินการวิจัยและพัฒนาของส่วนราชการนั้น ขาดความเป็นเอกภาพ จึงทำให้การวิจัยของประเทศ ขาดการประสานงานและการประสานประโยชน์ร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างอย่างยิ่ง การติดตามประเมินผลการวิจัยในภาพรวมของประเทศ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ไม่สามารถติดตามได้ครบถ้วน ตามจำนวนที่ได้มีการดำเนินงานวิจัยจริง การบริหารระบบการวิจัยปัจจุบัน จึงอยู่ในลักษณะเบี้ยหัวแตก ขาดเอกภาพ ขาดการร่วมมือ ทำงานวิจัยซับซ้อนและซ้ำซาก วนเวียนไป ๆ มา ๆ ขาดการควบคุมดูแลต่างคนต่างทำ การวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย จึงเป็นระบบการวิจัยที่ขาดประสิทธิภาพเป็นอย่างยิ่ง**

3. การปล่อยปละละเลยและการให้ความสำคัญ ในการปฏิบัติงาน ดำเนินการวิจัยและพัฒนา ของหน่วยงานที่รับผิดชอบในการวิจัยและพัฒนาโดยตรง

จากรายงานของสำนักงบประมาณ ถึงเลขาธิการวุฒิสภา เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2550 ได้สรุปตัวเลขงบประมาณการวิจัยของส่วนราชการต่างๆ ในตาราง 3 ดังต่อไปนี้

ปีงบประมาณ	**2549**	**2550**
สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ	16.93	12.20
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	78.29	78.29
การเคหะแห่งชาติ	166.40	87.00
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	664.10	1,120.23
หน่วยเป็นล้านบาท		

ตารางที่ 3 สรุปตัวเลขงบประมาณตามส่วนราชการต่างๆ

เป็นที่น่าสังเกตว่า **หน่วยงานของรัฐที่มีภารกิจในด้านการวิจัยและพัฒนาโดยตรง เช่น สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย มีการปฏิบัติดำเนินการ ในเรื่องการวิจัยและพัฒนาน้อยมาก** ดังปรากฏว่าในปีงบประมาณ 2550 นั้น มีการวิจัยและพัฒนาเพียงแค่ 12.20 ล้านบาท และ 87.29 ล้านบาท ตามลำดับ **ในขณะที่หน่วยงานที่มีภารกิจการวิจัยและพัฒนาเป็นภารกิจรอง เช่น การเคหะแห่งชาติ ซึ่งมีหน้าที่จัดบริการเรื่องที่อยู่อาศัย และ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีหน้าที่พัฒนามุคลากรด้านการศึกษา หน่วยงานต่าง ๆ เหล่านี้ กลับมีการปฏิบัติดำเนินการวิจัยและพัฒนาที่สูงกว่า หน่วยงานวิจัยและพัฒนาของชาติ** คือสูงถึง 87 ล้านบาท และ 1,120.23 ล้านบาท ตามลำดับ จึงเป็นที่เห็นได้ชัดเจนว่า การปฏิบัติหน้าที่ของส่วนราชการที่รับผิดชอบในการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ไม่มีความเข้าใจและละเลยในภารกิจของหน่วยงานอย่างถูกต้อง ทุกวันนี้ภาระการวิจัยและพัฒนาจึงกลายเป็นภาระของหน่วยงานราชการอื่นๆ เช่น สถาบันการศึกษา เป็นต้น

นอกจากนี้เมื่อได้พิจารณาถึง กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีหน้าที่หลักในการรับผิดชอบการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ สรุปในตารางที่ 4 เราก็จะพบว่า **แม้แต่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเองก็มีการดำเนินการ วิจัยและพัฒนาน้อยมาก** งบประมาณแผ่นดินในแต่ละปีที่ขอไป เป็นจำนวนนับหมื่นล้านบาทนั้น มีการใช้งบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนาน้อยมาก งบประมาณส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในงานประเภทการจัดกิจกรรมต่างๆ การก่อสร้าง การฝึกอบรม และประชาสัมพันธ์

ปีงบประมาณ	2549	2550
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	78.29	78.29
สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7.00	7.00
กรมวิทยาศาสตร์บริการ	113.48	134.48
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	639.79	165.82
รวมกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ยังไม่รวม สวทช.)	838.56	385.59
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	1,008.76	1,450.96
รวมกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด	1,847.32	1,836.55

หมายเหตุ เป็นที่น่าสังเกตว่าหน่วยงานบางหน่วยงานภายใต้สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่นสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศแห่งชาติ GISDA สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ และองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ไม่มีการรายงานถึงเรื่องการใช้งบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนาในรายงานของสำนักงบประมาณ

ตารางที่ 4 งบประมาณการวิจัยและพัฒนาของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. ความคลาดเคลื่อนในการรวบรวม ตัวเลขการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ อย่างถูกต้อง

สำนักงบประมาณได้ชี้แจงถึง ระบบการรวบรวมตัวเลขของการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันว่า หน่วยงานราชการต่างๆ มากกว่า 80 หน่วยงาน ที่จัดส่งตัวเลขของการวิจัยและพัฒนาเพื่อการรวบรวมเป็นตัวเลขการวิจัยและพัฒนาของประเทศ (R&D Expenditures) นั้น **แต่ละหน่วยงานยังมีความเข้าใจ ถึงนิยามและความหมายของงบประมาณเพื่อการวิจัย ที่แตกต่างกัน** เช่นบางหน่วยงานหมายถึงการวิจัยอย่างเดียว ไม่ได้รวมถึงงบประมาณเพื่อการพัฒนาด้วย หรือหมายถึงเฉพาะงบประมาณในโครงการวิจัย เป็นรายโครงการไป เป็นต้น ในการนี้กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความชัดเจนในการกำหนดตัวเลขของการวิจัยมากที่สุด ซึ่งเป็นการวิจัยเพื่อการศึกษา โดยแบ่งการวิจัยออก เป็น 6 กลุ่ม คือ ตัวเลขงบประมาณเพื่อการวิจัยพื้นฐาน ตัวเลขงบประมาณเพื่อการวิจัยประยุกต์ ตัวเลขงบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนา ตัวเลขงบประมาณในโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี ตัวเลขงบประมาณในโครงการความร่วมมือกับภาคเอกชน และ ตัวเลขงบประมาณเพื่อการอื่นๆ ดังนั้นจึงควรจะได้มีการกำหนดความหมายของการวิจัยและพัฒนา ตามหน่วยงานและส่วนราชการต่างๆ ให้ชัดเจน ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

นอกจากนี้อนุกรรมาธิการบริหารเทคโนโลยี ยังได้ทำการตรวจสอบ วิธีการคำนวณตัวเลขงบประมาณการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ตามที่มีการกล่าวอ้างว่าระบบการคำนวณที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน เป็นระบบสากลนั้น อนุกรรมาธิการได้ตรวจสอบไปยังสถาบัน IMD และเอกสารการคำนวณงบประมาณการวิจัยของประเทศอเมริกา ปรากฏว่า นิยามของงบประมาณการวิจัยของประเทศไทย คลาดเคลื่อนจากประเทศสากลทั้งหลาย กล่าวคือ **ในอเมริกานั้น การคำนวณการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนานั้น เขารวมทั้งงบค่าใช้จ่ายค่าที่ดิน อาคารสิ่งก่อสร้าง และค่าบำรุงรักษาด้วย ในขณะที่การคำนวณตัวเลขของไทยเรา ไม่มีการนำค่าใช้จ่ายดังกล่าวมารวมในการรวบรวมค่าใช้จ่ายงบประมาณด้วยเลย**

ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจที่ว่าทำไม ตัวเลขงบประมาณการวิจัยของประเทศไทย จึงน้อยกว่าประเทศอื่นๆ ทั้งหลายเป็นอย่างมาก เมื่อมีการเปรียบเทียบกันกับนานาประเทศ นับเป็นการหลงเข้าใจผิดว่า งบประมาณการวิจัยนั้นน้อยกว่าประเทศอื่นๆ มากมาหลายสิบปีแล้ว เช่น **การที่ได้งบประมาณในการวิจัยน้อย (0.25% ของ GDP)** ทั้งๆ ที่รัฐบาลก็ได้มีการจัดสรรงบประมาณการวิจัย ในระดับที่พอสมควรแล้ว ตามฐานะของเศรษฐกิจของประเทศมาโดยตลอด ทั้งนี้เป็นเพราะระบบการรวบรวมตัวเลข และนิยามที่แตกต่างกันเป็นอย่างมากนี่เอง

5. ขาดการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างมีคุณภาพ

การที่ประเทศไทยมีนักวิจัยน้อยไม่เพียงพอนั้น (0.67 คนต่อประชากร 10,000 คน) นับเป็นข้ออ้างที่นิยมใช้กันมาโดยตลอดหลายปีที่ผ่านมานั้น นับว่าเป็นเรื่องที่น่าแปลกใจมาก เพราะในแต่ละปี ประเทศไทยเรามีการผลิตนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาใน ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือวิศวกรนั้น มีจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาเกือบหมื่นคนทุกปี **สำนักงานสถิติแห่งชาติได้รายงานเมื่อต้นปี 2550 ว่าระบบอุตสาหกรรมขาดแคลนบุคลากร ทั้ง ๆ ที่ประเทศไทยเรามีคนว่างงานอยู่มากนั้น เป็นเพราะผู้ที่สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่นั้น เรียนไม่ตรงกับสาขาวิชาชีพที่จะไปประกอบอาชีพ** นอกจากนี้สำนักงานส่งเสริมการลงทุน ก็ได้มีการศึกษาพบว่าผู้สำเร็จการศึกษาเกือบ 80% ไม่มีความรู้ความสามารถในการทำงานในขั้นพื้นฐาน และต้องใช้เวลาในการอบรมการทำงานใหม่ 3-6 เดือนจึงจะสามารถเริ่มงานในขั้นพื้นฐานได้ **ปัญหาที่แท้จริงของเรื่องนี้ คือปัญหาในเรื่องคุณภาพของระบบการศึกษาไทย** ดังปรากฏในรายงานของ IMD ว่าศักยภาพของระบบการศึกษาไทยนั้น อยู่ในระดับที่ต่ำมาก **ศักยภาพของระบบการศึกษาของประเทศไทยโดยรวม อยู่ในลำดับที่ 48 จาก 61 ประเทศ** โดยมีเรื่องการลงทุนงบประมาณในด้านการศึกษา อยู่ในลำดับที่ 49 เรื่องความสามารถของระบบการศึกษา ในการสร้างศักยภาพการแข่งขัน อยู่ในลำดับที่ 35 เรื่องการพัฒนาทักษะภาษาต่างประเทศ อยู่ในลำดับที่ 47 เรื่องความสามารถของวิศวกรที่ผลิตออกมา อยู่ในลำดับที่ 46 เรื่องการถ่ายทอดวิทยาการจากมหาวิทยาลัยสู่ภาคเอกชน อยู่ในลำดับที่ 36 เป็นต้น ดังนั้นการอ้างถึงเรื่องจำนวนนักวิจัยที่มีอยู่น้อยไปนั้น จึงเป็นการกล่าวระบุถึงปัญหาที่ปลายเหตุ เป็นการวิเคราะห์แต่ในเชิงปริมาณ โดยไม่ได้คำนึงถึงเรื่องคุณภาพให้ดีเท่าที่ควร

6. การขาดระบบ การบริหารจัดการ การตรวจสอบประเมินผล ที่เป็นที่น่าเชื่อถือ และเป็นที่พึ่งของประชาชนได้

ในการดำเนินการบริหาร การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ที่ผ่านมาหลายปี ปรากฏว่า เรามีผลงานจากการวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจนั้น มีอยู่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ จำนวนผลงานที่น้อยนี้ ไม่มากพอที่จะสามารถสนองกับความต้องการของผู้ประกอบการ ที่มีอยู่นับเป็นล้านรายได้อย่างทั่วถึง ปัญหาของประสิทธิภาพการผลิตผลงานนี้ สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการบริหารจัดการภายในองค์กรต่างๆ ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

ระบบการตรวจสอบและประเมินผล ของผลงานในหน่วยงานแห่งหนึ่งมีประเด็นที่น่าสงสัยมาก เช่นมีการกำหนดดัวชี้วัดเป็นเป้าหมายที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำจนผิดปกติ คือต่ำกว่ามาตรฐานของหน่วยงานทั่วๆ ไป และเมื่อสอบถามถึงผลคะแนนการสนองความต้องการต่อผู้ประกอบการ SME ของหน่วยงานดังกล่าว ก็ปรากฏว่ามีการให้คะแนนอยู่ในระดับที่ดีมาก ซึ่งขัดแย้งกับการรายงานของนายกสมาคม SME แห่งประเทศไทย ที่กลับให้คะแนน ผลงานของหน่วยงานดังกล่าวว่าอยู่ในระดับที่ต่ำมาก นอกจากนี้ผู้ประกอบการก็ได้มาร้องเรียนว่าได้รับการบริการที่ล่าช้ามาก ไม่ทันต่อการประกอบการธุรกิจทั่วๆ ไป จึงเป็นที่แน่ชัดว่าการให้คะแนนผลงานของหน่วยงานที่ขัดแย้งกัน ทำให้เกิดความสงสัยในการประเมินผลของหน่วยงาน และเมื่อได้สอบถามถึงกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ดำเนินการประเมินผลของหน่วยงานดังกล่าว ก็ปรากฏว่ามีกรรมการหลายท่านที่มีประเด็นเรื่องผลประโยชน์ทับซ้อน ในหน่วยงานที่เป็นผู้ประเมินผล กรณีศึกษาดังกล่าวนี้ แสดงถึงปัญหาในระบบตรวจสอบ ประเมินผลของการบริหารจัดการ ถึงความเป็นธรรมและความโปร่งใส ในการดำเนินการเพื่อประโยชน์ต่อประชาชนอย่างแท้จริง

7. การขาดการพัฒนานำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์เป็นเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและการกินดีอยู่ดีของประชาชน ทั้งในภาคการเกษตร การผลิต และการบริการ อย่างเป็นรูปธรรม

ตลอดหลายปีของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของประเทศไทยที่ผ่านมา ถึงแม้จะมีการอ้างอิงถึงผลงานต่างๆ อยู่บ้าง แต่ตามความเป็นจริงนั้นผลงานที่เป็นรูปธรรมนั้นมีน้อยหรือที่มีอยู่ก็เป็นผลงานประเภทเล็กๆ น้อยๆ ผลงานที่เป็นการนำองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาใช้ในภาคอุตสาหกรรม และการบริการแล้ว ก็ยิ่งมีผลงานอยู่น้อยมาก ข้ออ้างส่วนใหญ่ที่มักจะนิยมใช้กัน ก็คือการอ้างว่าเป็นการศึกษาวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ยังไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมได้ แต่ในความเป็นจริง เมื่อได้ตรวจสอบในผลงานวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่กล่าวถึงกันส่วนใหญ่นั้น กลับพบว่าเป็นผลงานการวิจัยที่ง่ายๆ เป็นผลงานระดับนักศึกษาขั้นพื้นฐานทั่วไป ซึ่งยังห่างชั้นเกินกว่าที่จะเป็นผลงานในระดับสูง ที่สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นเทคโนโลยี เพื่อใช้ในภาคอุตสาหกรรม อย่างเป็นรูปธรรมได้

นิโรธ : การสร้างความเจริญของประเทศบนระบบเศรษฐกิจบนพื้นฐานองค์ความรู้อย่างแท้จริง (Goals)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้พระราชทานพระบรมราโชวาท ในเรื่องของการทำงานอย่างมีเจตนาบริสุทธิ์ มีคุณธรรมและมีจริยธรรม กระทำความประพฤติที่สุจริตและถูกต้อง เป็นหลายโอกาส จึงควรที่พวกเราชาวไทย ควรได้น้อมรับพระบรมราโชวาทของพระองค์ มาใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ราชการให้มีความโปร่งใส ถูกต้อง เพื่อประโยชน์สุขของประเทศชาติ โดยส่วนรวม

ตามความเป็นจริงแล้ว **ประเทศไทยเป็นประเทศที่โชคดีมาก ที่มีพระมหากษัตริย์อันประเสริฐ นับตั้งแต่ล้นเกล้าฯ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ผู้ทรงเป็นพระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย ล้นเกล้าฯพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ผู้ทรงให้ความสำคัญ พระราชทานทรัพย์ส่วนพระองค์เพื่อการส่งเสริม และการพัฒนาการด้านเทคโนโลยีของประเทศไทยในหลายเรื่อง ตลอดจนพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลปัจจุบัน พระองค์ก็ได้ทรงให้การส่งเสริมในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประโยชน์สุขของประชาชนมาโดยตลอด** จึงควรที่ผู้บริหารประเทศ ข้าราชการและผู้ที่รับผิดชอบ เกี่ยวข้องทั้งหลาย จะได้สนองในพระมหากรุณาธิคุณของพระองค์ท่านทุกพระองค์ ให้มาช่วยกัน **ร่วมกันพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ให้ประสพความสำเร็จ สร้างความเจริญให้กับประเทศชาติ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อปวงชนชาวไทย ดับทุกข์ของประชาชน** ให้มีความสุขเทียบทันกับนานาประเทศ

มรรค : การดำเนินการเพื่อการแก้ไขปัญหา และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างแท้จริง (Solution and Action Plan)

ในรายงานของคณะที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำทำเนียบขาวของประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา เมื่อกลางปี 2547 ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า ประเทศอเมริกา คงความเป็นผู้นำทางด้านเศรษฐกิจ ตลอดเวลา 50 ปีที่ผ่านมาด้วยการพัฒนาการในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศอเมริกา จำเป็นที่จะต้องคงความเป็นผู้นำของโลก ในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไปอย่างต่อเนื่อง ด้วย**ระบบนิเวศน์แห่งนวัตกรรม (Innovation Ecosystem)** ด้วยการร่วมพัฒนาทั้งในเรื่องระบบการศึกษา การวิจัยและพัฒนา ธุรกิจและอุตสาหกรรม และประชาชนเข้าด้วยกันอย่างต่อเนื่อง สำหรับเรื่องการบริหารงบประมาณการวิจัยและพัฒนานั้น จะต้องมีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ **โดยคำนึงถึงหลักการพื้นฐาน 3 ประการ คือ ความสำคัญของโครงการ (Relevance) คุณภาพของโครงการ (Quality) และต้องมีผลงานที่ชัดเจน (Performance)** ตามความเป็นจริง หลักการต่างๆ เหล่านี้ ก็เป็นเรื่องที่ได้มีการกล่าวถึงอย่างมากมาย เพราะเป็นเรื่องพื้นฐานของการบริหารงานที่มีจิตสามัญสำนึกที่ดีโดยทั่วไป แต่ในทางการปฏิบัติจริงๆ การบริหารงานในประเทศไทยเรา มักจะประสบปัญหาในเรื่องของคุณธรรม การแสวงหาผลประโยชน์ซับซ้อน และการเอื้อประโยชน์ต่อพรรคพวกและหมู่คณะมากกว่าผลประโยชน์ของประชาชน

การสนับสนุนการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปสู่ภาคการผลิต ต้องมีความสมบูรณ์และมีความพร้อม ในการสนับสนุนในส่วนอื่นๆ ประกอบกัน เช่น เงินทุนและการจัดตั้งกองทุน การบริหารการจัดการ การบริการ การพัฒนาการตลาด การพัฒนาผลิตภัณฑ์และขบวนการผลิต เป็นต้น มาประกอบการช่วยเหลือให้แก่ผู้ประกอบการอย่างครบวงจรที่สมบูรณ์ โดยเฉพาะการพัฒนานำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้าสู่ภาคธุรกิจและผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชน SME อย่างเร่งด่วน (Commercialization) โดยเป็นการพัฒนาจากจากการคิดค้นและการพัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปสู่การสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้แก่ประเทศ (Science and Technology Trade Value) ด้วยนวัตกรรมใหม่ๆ ในการสร้างเป็นสินค้าและการบริการใหม่ๆ ออกสู่ตลาด

คณะอนุกรรมาธิการการจัดการเทคโนโลยี ขอเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ทันต่อเหตุการณ์และความต้องการในปัจจุบัน อย่างเร่งด่วนดังต่อไปนี้

ข้อเสนอของคณะอนุกรรมาธิการ

1. การจัดระบบงบประมาณการวิจัยให้มีความถูกต้องและเป็นมาตรฐานสากล ประเทศอเมริกานับเป็นตัวอย่างของการจัดระบบงบประมาณการวิจัยที่ได้มาตรฐานมานับตั้งแต่ปี 2492 โดยแบ่งหมวดหมู่ของงบประมาณการวิจัย ออกเป็น 4 กลุ่มคือ **งบประมาณเพื่อการวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) งบประมาณเพื่อการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) งบประมาณเพื่อการพัฒนา (Development)** อันเป็นค่าใช้จ่ายในการพัฒนาให้เป็นการผลิต การดำเนินการผลิตต้นแบบ หรือการพัฒนาต้นแบบ รวมทั้งการปรับปรุงและพัฒนาขบวนการผลิต **งบประมาณที่ใช้ในการจัดหาเครื่องมือเพื่อการวิจัยพัฒนา (Research and Development Equipments)** และ **งบประมาณที่ใช้เพื่อการบริการจัดการวิจัยพัฒนา (Research and Development Facilities)** เช่น ค่าที่ดิน ค่าออกแบบ ค่าก่อสร้าง อาคาร ค่าซ่อมบำรุงดกแต่งปรับปรุงอาคารสถานที่ ซึ่งในการคำนวณรวบรวมตัวเลขของ การวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยมักจะละเลยรายละเอียดของตัวเลขงบประมาณใน สามรายการสุดท้าย จึงทำให้ตัวเลขการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยต่ำกว่าตัวเลขในประเทศอื่นๆ

2. กำหนดเป็นนโยบายให้มีการเชื่อมโยงการทำงาน และการบริการ เป็นเครือข่ายระหว่าง หน่วยงานของรัฐและเอกชนต่าง ๆ ที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นเครือข่ายในระดับภูมิภาคเชื่อมต่อกับ สำนักงานเทคโนโลยี หรือสถาบันการศึกษาที่กระจายตามชุมชนทั่วประเทศ การจัดทำระบบบริหารการวิจัยและพัฒนากลาง เพื่อรวบรวมผลงานการวิจัยให้ผู้ประกอบการ ให้สามารถสืบค้นนำไปใช้ประโยชน์ได้ และมีการนำเสนอขบวนการพิจารณา เรื่องของหัวข้อของการวิจัย การขอรับการสนับสนุน การพิจารณาพัฒนาการวิจัยและการนำผลงานไปใช้ในภาคอุตสาหกรรม ให้มีการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาพัฒนาสร้างมูลค่าเพิ่มด้านเศรษฐกิจและสังคมแก่ชุมชนต่างๆ ให้เกิดผลเป็นรูปธรรมอย่างเร่งด่วน ด้วยการพัฒนาระบบบริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐให้เสมือนกับเป็นห้องทดสอบของผู้ประกอบการ เพื่อดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ และสินค้าเพื่อการจำหน่าย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพัฒนาขบวนการผลิต เป็นเครือข่ายบูรณาการร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ให้เกิดเป็นแบบการบริการที่ครบวงจร เช่นการออกใบรับรองคุณภาพและอำนวยความสะดวกให้การบริการต่างๆ แก่ผู้ประกอบการ

3. กำหนดนโยบายการสนับสนุน นักประดิษฐ์และผู้ประกอบการอย่างครบวงจร ทั้งในด้านเงินทุน การจัดตั้งกองทุน การตลาด การพัฒนาธุรกิจ การให้สิทธิประโยชน์การยกเว้นภาษีรายได้ และการให้ความช่วยเหลือและปรับปรุงในส่วนที่เกี่ยวกับกฎ และระเบียบภาครัฐต่างๆ ให้เอื้ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ประกอบการ โดยตรง

4. พัฒนาบุคลากรของหน่วยงานใน ด้านการวิจัยและพัฒนาให้มีความสามารถในระดับสูง และมีความรู้ความเข้าใจในการดำเนินการในภาคธุรกิจสามารถให้การบริการต่าง ๆ แก่ผู้ประกอบการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการนี้โครงการ **ITAP** ซึ่งมีหน้าที่ให้บริการปรึกษาทางอุตสาหกรรม เช่น การวิเคราะห์ปัญหาการผลิตของโรงงาน, การจัดหาผู้เชี่ยวชาญจากในและนอกประเทศเพื่อแก้ไข, ร่วมออกค่าใช้จ่าย การจัดหาอาจารย์จากมหาวิทยาลัย มาทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ, ช่วยในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เอกชนและมหาวิทยาลัย การสนับสนุนนักวิจัยให้เป็นผู้เชี่ยวชาญ สร้างการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมกับมหาวิทยาลัย สนับสนุนการทำวิจัยและพัฒนาร่วมกัน

5. เรื่องสำคัญที่ขาดไม่ได้ ก็คือ**การสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประเทศ เพื่อให้ประชาชนและผู้ประกอบการมีความเข้าใจ ในสิทธิของการเรียกร้องการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ รวมทั้งการบริการต่าง ๆ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** เพื่อการพัฒนาชีวิต ครอบครัว และสังคมให้ดีขึ้น ในการนี้ควรจะได้มีการจัดตั้ง เครือข่าย การประสานงาน ในภาคประชาชนขึ้น เพื่อช่วยตรวจสอบ และผลักดันการทำงานของหน่วยงานในภาครัฐให้เป็นระบบ และมีประสิทธิภาพในการพัฒนาประเทศให้มากยิ่งขึ้น

ข้อเท็จจริงที่สำคัญ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีประชาชนที่รักความสงบ และมีคนเก่งๆ คนดีๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ไม่น้อยหน้ากว่าประเทศอื่นเขา ปัญหาของประเทศไทยก็คือ การแบ่งพรรคแบ่งพวกของกลุ่มผู้มีอำนาจ ขาดความสามัคคี โดยมุ่งแต่พยายามแก่งแย่ง แสวงหาผลประโยชน์ส่วนตนและเป็นกลุ่มคณะ ทำให้ระบบการบริหารปกครองขาดความจริงใจ ขาดการให้โอกาสแก่คนดีๆ มาช่วยกันบริหารพัฒนาประเทศร่วมกันนั่นเอง เป็นที่น่าสังเกตว่าประเทศต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศนั้น ไม่ว่าจะเป็นประเทศขนาดเล็ก หรือประเทศใหญ่ ก็ตาม ต่างก็ล้วนมีพื้นฐานมาจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงกันทั้งนั้น ก็ควรที่คนไทยเราจะต้องตื่นให้มีปัญญาเป็นพุทธะ ให้ตระหนักถึงความเป็นจริงของปัญหาต่างๆ ของประเทศ แล้วให้มีความรักในการแก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญอย่างแท้จริง กันเสียที