

## บทที่ 2

### แนวความคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) หมายถึง งานสร้างสรรค์ที่มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบเพื่อเพิ่มพูนคลังความรู้เกี่ยวกับมนุษย์ วัฒนธรรมและสังคม และการใช้ความรู้เหล่านี้มาประยุกต์เพื่อก่อให้เกิดการผลิตสิ่งใหม่ ๆ<sup>2</sup>

ในความหมายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น หมายถึง การค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติทั้งในขั้นพื้นฐานและขั้นประยุกต์ ตลอดจนความรู้ขั้นพัฒนา เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่นำไปใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรม

#### 2.2 ประเภทของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท<sup>3</sup> คือ

##### 1. การวิจัยพื้นฐาน (Basic Research)

เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อค้นหาความจริงตามธรรมชาติ โดยมีเป้าหมายคือ การค้นหาความรู้แนวคิด ทฤษฎีใหม่ ๆ โดยไม่ได้คำนึงถึงการนำผลจากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ การวิจัยประเภทนี้มักพบในกลุ่มนักวิชาการ นักวิจัยในมหาวิทยาลัย หรือสถาบันวิจัยของรัฐ ซึ่งถือว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยประเภทนี้จะเป็นสิ่งที่สามารถนำไปศึกษาวิจัยในประเภทอื่น ๆ ต่อไปได้

<sup>2</sup> OECD, The Measurement of Scientific and Technical Activities, DAS/SPR/70-4 (mimeo) p. 8 อ้างใน Christopher Freeman, The Economics of Industrial Innovation, Penguin Books, 1974, p. 290

<sup>3</sup> สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, การจัดการระบบการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 2534.

## 2. การวิจัยประยุกต์ (Applied Research)

เป็นการศึกษาวิจัยที่อาศัยองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิม มาศึกษาในเชิงประยุกต์ โดยมีเป้าหมายที่จะนำผลการวิจัยไปประยุกต์หรือปฏิบัติได้ การศึกษาวิจัยในชั้นประยุกต์นี้มักจะใช้ผลจากการศึกษาของการวิจัยพื้นฐาน มาศึกษาเพื่อขยายขอบเขตของความรู้ และสมมติฐาน เพื่อให้ครอบคลุมในเรื่องที่ต้องการ และสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ได้จริง

## 3. การวิจัยขั้นพัฒนา (Development Research)

การวิจัยในชั้นตอนนี้ถือได้ว่าเป็นการวิจัยขั้นสูง ซึ่งมุ่งไปสู่การนำผลการวิจัยไปสู่การผลิตหรือปรับใช้ได้ในทางปฏิบัติ และมีคุณค่าในเชิงพาณิชย์ สิ่งที่จะได้จากการวิจัยขั้นพัฒนานี้คือ การได้เทคโนโลยีใหม่ กรรมวิธีการผลิตใหม่ ผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ หรืออาจจะเป็นการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้น ซึ่งทั้งหมดนี้จะก่อให้เกิดผลในเชิงพาณิชย์

### 2.3 สถานภาพของการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย

#### 1. องค์ประกอบของระบบการวิจัยและพัฒนา

โดยทั่วไป ระบบการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ <sup>4</sup>

ก. ผู้ต้องการใช้ผลการวิจัยและพัฒนา หมายถึง ผู้ที่ต้องการความรู้ หรือผลการวิจัยและพัฒนา เพื่อนำไปใช้งาน หรือประกอบการตัดสินใจแก้ไขปัญหา ซึ่งผู้ที่ต้องการใช้ผลการวิจัยนี้มักจะเป็นผู้ที่เสนอให้มีการวิจัยและพัฒนา อาจอยู่ในรูปแบบของการเป็นผู้คัดเลือกโครงการวิจัยและพัฒนา กำหนดหัวข้อการวิจัย รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อให้ได้ผลการวิจัยและพัฒนาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จะเห็นว่าการที่จะทำวิจัยและพัฒนาในชั้นตอน หรือประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ที่ต้องการใช้ผลการวิจัยว่าต้องการอย่างไร หากต้องการเพียงเพื่อทดสอบสมมติฐาน หรือแก้ไขปัญหาเท่านั้น การวิจัยที่ต้องการ อาจจะเป็นเพียงการวิจัยพื้นฐาน แต่คำตอบที่ต้องการคือกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดขั้นตอนหรือระยะเวลาลง การวิจัยในที่นี้จะหมายถึง การวิจัยขั้นพัฒนา จะเห็นได้ว่า ผู้ต้องการใช้ผลการวิจัยจะเป็นผู้กำหนดทิศทางและขอบเขตของการวิจัย

<sup>4</sup> มนตรี จุฬาววัฒนทล, ระบบการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย (กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา) , 2537, หน้า 2.

ปัจจุบันมีผู้ต้องการใช้ผลงานวิจัยและพัฒนามากขึ้น ทั้งในส่วนของภาครัฐบาล และของภาคเอกชน ซึ่งก่อให้เกิดการตื่นตัวทางด้านการศึกษาและพัฒนามากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อประเทศไทยได้มีการปรับตัวเข้าสู่ความเป็นอุตสาหกรรมมากขึ้น ความต้องการความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสาร การบริการต่าง ๆ เริ่มมีมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการวิจัยและพัฒนาในด้านต่าง ๆ เหล่านี้ยังนับได้ว่ามีน้อย และมักเป็นผลงานของภาครัฐบาลเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มของการวิจัยและพัฒนา คือ ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อให้เกิดความเป็นไปได้ในการนำผลการวิจัยไปใช้อย่างจริงจัง

ข. นักวิจัย ได้แก่ผู้ที่ทำการวิจัยและพัฒนาที่มีหน้าที่ วางแผนงานวิจัย เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ผลงานวิจัย เพื่อช่วยค้นหาคำตอบ หรือแก้ไขปัญหาของผู้ใช้ผลงาน นักวิจัยจะเป็นผู้จัดทำที่มงานวิจัยเพื่อดำเนินการวิจัยตามหลักทางวิชาการ เพื่อนำเสนอผลงานต่อผู้ต้องการใช้ผลงาน และสถาบันที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา

ในประเทศไทยนักวิจัยส่วนใหญ่มักจะอยู่ในมหาวิทยาลัย และหน่วยงานวิจัยของรัฐ นักวิจัยของไทย มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่อยู่ในภาคเอกชน ส่วนใหญ่มักจะเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หรือปริญญาเอก สาขาที่มีนักวิจัยจำนวนมากได้แก่ สาขาการเกษตรและการแพทย์ สาขาที่มีนักวิจัยอยู่น้อย คือ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสาขาเศรษฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ โดยภาพรวมนั้น ประเทศไทยมีจำนวนนักวิจัย 3 คนต่อผู้ใช้แรงงานหนึ่งหมื่นคน ซึ่งถือว่าเป็นอัตราที่ต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศสิงคโปร์ และไต้หวัน ที่มีนักวิจัย 34 คน และ 54 คนต่อผู้ใช้แรงงานหนึ่งหมื่นคน ตามลำดับ สาเหตุของการที่ประเทศไทยมีจำนวนนักวิจัยน้อยอาจจะเนื่องมาจาก การเป็นนักวิจัยในประเทศไทยนั้นมีความก้าวหน้าในอาชีพน้อยมาก การทำงานวิจัยเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้ประสบความสำเร็จได้ จำเป็นต้องมีบทบาททางด้านบริหารด้วย ข้อสังเกตที่น่าสนใจคือนักวิจัยไทยนั้นมีเพียงจำนวนน้อยที่เป็นนักวิจัยอาชีพ โดยส่วนใหญ่การเป็นนักวิจัยจะเป็นอาชีพเสริม ซึ่งอาชีพหลักของนักวิจัย คือ อาจารย์ในมหาวิทยาลัย หรือข้าราชการ ซึ่งจะมีทุนอุดหนุนในการทำวิจัยและพัฒนา ในสาขาต่าง ๆ

ค. สถาบันที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยและพัฒนา หน่วยงานนี้อาจจะอยู่ในรูปของหน่วยงานราชการ บริษัทเอกชน หรือมูลนิธิต่าง ๆ ที่มีเงินทุนและกำหนดเป้าหมายของการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา โดยนักวิจัยจะเสนอโครงการวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสม เพื่อขอรับทุนสนับสนุน ซึ่งทุนสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนาจะเป็นแหล่งเงินที่นำมาใช้ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา จัดซื้อวัสดุและครุภัณฑ์ จัดจ้างบุคลากร และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา

สำหรับประเทศไทย ทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาจะมาจากงบประมาณแผ่นดินเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งงบประมาณนี้จะเป็นงบประมาณของหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ ในปัจจุบันหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบทางด้านการศึกษาและพัฒนาของประเทศ คือ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ซึ่ง

เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบตั้งแต่การนำเสนอนโยบายการส่งเสริมการวิจัย ตลอดจนการพิจารณาจัดตั้งงบประมาณเกี่ยวกับการวิจัย รวมทั้งส่งเสริม สนับสนุนการวิจัย

นอกจากนี้ ในปี 2506 ได้มีการก่อตั้งสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยขึ้น เพื่อ ดำเนินการ และสนับสนุนการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ในปี 2534 ได้มีการตั้งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติขึ้น เพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยีเป้าหมาย 3 สาขา คือ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ จึงได้มีการจัดตั้งศูนย์แห่งชาติขึ้น 3 ศูนย์ คือ ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพ และพันธูวิศวกรรมแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และศูนย์ เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ โดยมีหน้าที่หลักคือ การสนับสนุนการทำการวิจัยและพัฒนาใน สาขาที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2.1 เป้าหมายเกี่ยวกับกำลังคนในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)

ประเภท	พ.ศ. 2533		พ.ศ. 2539	
	ต่อประชากร	จำนวน	ต่อประชากร	จำนวน
	10,000 คน	(คน)	10,000 คน	(คน)
นักวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1.4	7,852	2.5	15,251
นักวิทยาศาสตร์	7.2	40,379	10.2	62,225
นักการเกษตร	6.7	37,575	10.5	64,055
วิศวกร	9.8	54,960	14.9	90,897
ช่างเทคนิค	141.5	793,560	221.5	1,351,260

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ง. สิ่งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยส่งเสริมต่าง ๆ เช่น ข้อมูล สิ่งตีพิมพ์ และระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งระบบกฎหมายคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ระบบการเผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้แก่ การตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ การเสนอในที่ประชุมวิชาการ และการเผยแพร่ผ่านสื่อมวลชนต่าง ๆ

### 2.3.2 ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Expenditure)

ค่าใช้จ่ายภายในประเทศเพื่อการวิจัยและพัฒนา<sup>5</sup> (Gross Domestic Expenditure on R&D, or GERD) หมายถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดในปีที่อ้างอิง เพื่อใช้ในกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในสถาบันหรือหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นภายในประเทศ ค่าใช้จ่ายดังกล่าว ประกอบด้วย หมวดค่าใช้จ่าย 2 หมวดคือ

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Capital costs) ได้แก่
  - ก. ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง (Land and building costs)
  - ข. ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ (Instrument and equipment costs)
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating costs)
  - ก. ค่าใช้จ่ายด้านกำลังคน (Manpower costs)
  - ข. ค่าใช้จ่ายดำเนินการอื่น (Other operating costs)

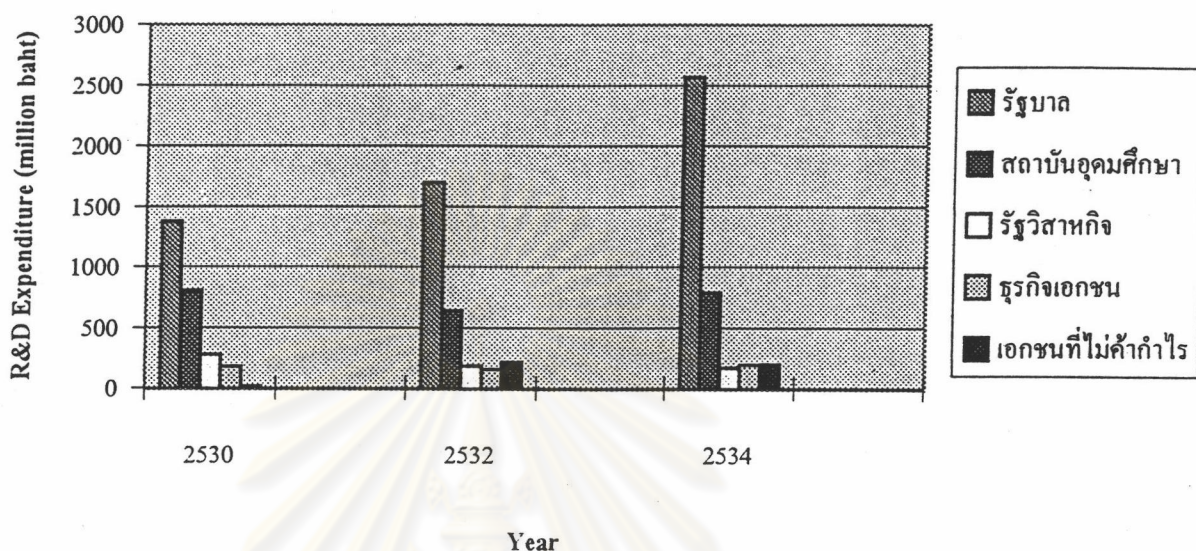
ตารางที่ 2.2 แสดงค่าใช้จ่ายและร้อยละของการวิจัยและพัฒนา จำแนกตามแหล่งที่ดำเนินการ

แหล่งที่ดำเนินการ	2530		2532		2534	
	ค่าใช้จ่าย (ล้านบาท)	ร้อยละ	ค่าใช้จ่าย (ล้านบาท)	ร้อยละ	ค่าใช้จ่าย (ล้านบาท)	ร้อยละ
รัฐบาล	1,381	51.83	1,700	58.45	2,565	65.31
สถาบันอุดมศึกษา	809	30.86	640	22.01	794	20.00
รัฐวิสาหกิจ	277	10.40	189	6.50	170	4.32
ธุรกิจเอกชน	182	6.81	161	5.53	197	5.03
เอกชนที่ไม่ค้ากำไร	15	0.58	219	7.51	202	5.14
รวม	2,664	100.00	2,909	100.00	3,928	100.00
ร้อยละของผลิตภัณฑ์ ประชาชาติเบื้องต้น (GNP)	0.22		0.17		0.2	

ที่มา : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, ระบบการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย, 2537

<sup>5</sup> มนตรี จุฬาววัฒนทล, ระบบการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย (กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา), 2537, หน้า 2.

รูปที่ 2.1 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของการวิจัยและพัฒนา จำแนกตามแหล่งดำเนินการ ปี 2530-2534



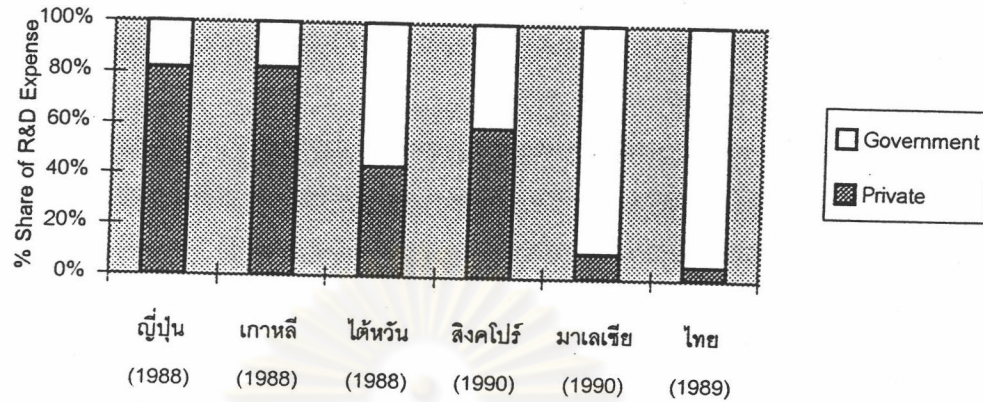
ที่มา: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, ระบบการวิจัยและพัฒนาประเทศไทย, 2537

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของประเทศต่าง ๆ

ประเทศ	ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (ล้านเหรียญสหรัฐฯ)	ร้อยละของผลิตภัณฑ์ประชาชาติ	ร้อยละของการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชน
ญี่ปุ่น (1988)	68,008	2.85	82.0
เกาหลี (1988)	3,258	1.90	82.3
ไต้หวัน (1988)	1,553	1.22	43.5
สิงคโปร์ (1990)	366	0.90	59.0
มาเลเซีย (1990)	293	0.80	10.0
ไทย (1989)	113	0.17	5.5

Source : Thailand Development Research Institute Foundation, Private Sector R&D 'Lessons from Success', 1993

รูปที่ 2.2 สัดส่วนการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐและเอกชน



Source : Thailand Development Research Institute Foundation, Private Sector R&D 'Lessons from Success', 1993

#### 2.4 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชาติรี ศรีไพพรรณและคณะ<sup>6</sup> ได้ทำการศึกษาถึงระบบการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรม โดยได้ศึกษาถึงสถานภาพของการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ทั้งในส่วนของมหาวิทยาลัย ภาครัฐบาล และภาคเอกชน โดยได้ข้อสรุปดังนี้

1. มหาวิทยาลัย ซึ่งการดำเนินการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่จะอยู่ในภาควิชา โดยโครงการวิจัยที่ดำเนินการอยู่เป็นไปตามความสนใจของนักวิจัยและแหล่งของเงินทุน งบประมาณของแต่ละหน่วยงานระหว่างปี 2532-2534 จะอยู่ระหว่าง 0.1-13.7 ล้านบาทต่อปี และจำนวนนักวิจัยจะขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยงาน ซึ่งมีตั้งแต่ 2 คน ถึง 58 คน ผลผลิตของงานวิจัยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของบทความทางวิชาการ ส่วนผลงานที่ไม่ใช่สิ่งตีพิมพ์มีน้อยมาก

<sup>6</sup> สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, การจัดการระบบวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรม, มิถุนายน 2534 .

ลักษณะของความเชื่อมโยงของการวิจัยและพัฒนากับภาคอุตสาหกรรมนั้น จะพบว่า อยู่ใน รูปแบบของการให้คำปรึกษา การรับทำวิจัย และจัดสัมมนา โดยภาพรวมนั้น การวิจัยในมหาวิทยาลัย จะเน้นการวิจัยเชิงความรู้พื้นฐาน (Basic Research) และการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) มากกว่าการวิจัยขั้นพัฒนา (Development Research)

2. ภาครัฐบาล ส่วนใหญ่การวิจัยและพัฒนาในภาครัฐบาลจะดำเนินการเฉพาะสาขา ตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน มีลักษณะเป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) โดยมีหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบทางด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (TISTR) อย่างไรก็ดี พบว่า ปัญหาของการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐบาล คือ การขาดแคลนนักวิจัยในระดับผู้นำ และเงินอุดหนุนจากภาครัฐบาลมีไม่เพียงพอ

3. ภาคเอกชน ส่วนใหญ่การวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนจะดำเนินการเฉพาะในองค์กรขนาดกลางและขนาดใหญ่ โดยรัฐบาลพยายามส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนมากขึ้น โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ได้ส่งเสริมการลงทุนทางด้านการศึกษาและพัฒนา โดยพบว่า การวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชน จะมุ่งเน้นทางด้านปรับปรุงคุณภาพของสินค้า และการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งจัดว่าเป็นการวิจัยขั้นประยุกต์ (Applied Research)

ในส่วนของปัญหาของการจัดการระบบการวิจัยและพัฒนานั้น ได้พบประเด็นปัญหาที่สำคัญ 6 ประการ ดังนี้

1. ขาดกลไกระดับสูงในการกำหนดนโยบายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ทำให้นโยบายไม่เป็นเอกภาพ
2. ขาดการกำหนดบทบาท และภารกิจขององค์กรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ชัดเจน มีปัญหาการทำงานซ้ำซ้อนกัน
3. โครงสร้างการบริหารงานในองค์กรปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาของรัฐยังไม่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินการวิจัยและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ
4. การลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาของประเทศอยู่ในระดับต่ำ ทำให้ขีดความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ
5. ขาดกลไกความเชื่อมโยงระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน
6. ขาดกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะกำลังคนที่จะเข้าสู่อาชีพนักวิจัย ทั้งวิศวกร และนักวิทยาศาสตร์

โดยได้เสนอรูปแบบของการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม 3 แนวทาง คือ



1. แบบ goal-oriented supply-push รูปแบบนี้เริ่มจากการตั้งเป้าหมายในระดับชาติ หรือระดับสถาบันวิจัย ว่าต้องการผลิตเทคโนโลยีประเภทใดที่จะช่วยในการพัฒนาในอุตสาหกรรมที่ตั้งเป้าหมายไว้ มีการกำหนดระยะเวลาและเป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีไว้ โดยเริ่มจากการนำเข้าเทคโนโลยีที่ต้องการมาเรียนรู้ และพัฒนาต่อเนื่องจนถึงขั้นการออกแบบและงานวิศวกรรม (Design and Engineering ; D&E) จนได้เทคโนโลยีทั่วไป (General Technology) ที่นำไปใช้กับอุตสาหกรรมเป้าหมายได้อย่างแท้จริง จากนั้นก็ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ภาคเอกชนในภาคอุตสาหกรรม โดยคิดค่าธรรมเนียมเทคโนโลยีในราคาถูก เพื่อให้เอกชนสามารถนำเอาไปใช้ในการผลิตเชิงพาณิชย์ และพัฒนาต่อไปได้
2. แบบ market-oriented demand-pull ในรูปแบบนี้จะเริ่มจากการดูความต้องการของภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีก่อน จากนั้นจึงเริ่มทำการวิจัย จุดสำคัญของรูปแบบนี้คือ การทำงานร่วมมือใกล้ชิดระหว่างสถาบันวิจัยภาครัฐและบริษัท ตั้งแต่ต้นจนจบ โดยอาจจะมีการแบ่งงานกันทำ เช่น ภาครัฐทำขั้น R&D และบริษัททำขั้น D&E ซึ่งรูปแบบการแบ่งงานเช่นนี้ เหมาะกับบริษัทขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งไม่มีกำลังพอที่จะทำการวิจัยและพัฒนาขั้น R&D เอง รัฐบาลจึงต้องเข้ามาช่วย
3. แบบ in-house R&D รูปแบบนี้บริษัทจัดตั้งหน่วยงานและทีมงาน R&D ขึ้นเอง แต่จะมีการเชื่อมโยงกับภาครัฐในลักษณะของการแลกเปลี่ยนความรู้ ให้คำปรึกษา การอบรมนักวิจัย การบริการด้านข้อมูล และการทดสอบทางด้านวิทยาศาสตร์ รูปแบบนี้จะเหมาะกับบริษัทขนาดใหญ่ที่สามารถจัดตั้งหน่วยงานวิจัยตั้งแต่ระดับ R&D การวิจัยในบริษัทเช่นนี้จะมีทั้งแบบ goal-oriented supply-push และ market-oriented demand-pull

อนุภาพ ภิรลาภ และพิเชฐ ดุรงคเวโรจน์<sup>7</sup> ได้ศึกษาถึงความสำเร็จการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชน โดยได้ศึกษากรณีอุตสาหกรรมที่มีการทำวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมและประสบความสำเร็จ ได้แก่ อุตสาหกรรมทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมโลหะและวัสดุ และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ โดยได้พบว่า

1. ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยถือว่าอยู่ในระดับต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในกลุ่มอาเซียน

<sup>7</sup> Thailand Development Research Institute Foundation, Private Sector R&D 'Lessons from the Success', January 1993.

2. สัดส่วนการใช้จ่ายทางด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนของประเทศไทยยังอยู่ในระดับต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับในรูปของร้อยละต่อการใช้จ่ายทางด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศ และร้อยละของยอดขาย
3. การวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนจะเน้นการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของบริษัท และเพิ่มผลกำไร
4. โดยลำพังการวิจัยและพัฒนา นั้นจะไม่สามารถทำให้บริษัทนั้นประสบความสำเร็จ จำเป็นต้องมีกลยุทธ์ทั้งทางด้านเทคนิคและการตลาดเข้ามามีส่วนด้วย
5. การตัดสินใจทำการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนนั้น มีผลมาจากสภาพแวดล้อมทางการตลาด และปัจจัยภายใน (กระบวนการผลิต และพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยี)
6. ในประเทศไทย ยังไม่มีการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนอย่างเป็นทางการ บริษัทที่ทำการวิจัยส่วนใหญ่มักจะต้องพึ่งตนเองและ ต่างชาติในการทำวิจัยและพัฒนา

Lee Kong Rai<sup>8</sup> ได้ศึกษาถึงผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาต่อโครงสร้างตลาดในอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล และวิศวกรรมของประเทศเกาหลี พบว่า โครงสร้างตลาดแบบการแข่งขันนั้นจะมีผลต่อการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาในองค์กรมากกว่าโครงสร้างตลาดแบบผูกขาด นอกจากนี้ยังพบว่า โครงสร้างตลาดแบบ market concentration และ barriers to entry จะมีผลทางลบต่อการวิจัยและพัฒนา ในขณะที่ product diversification จะมีผลทางบวกต่อการวิจัยและพัฒนา

วัฒนา เข็มนาค<sup>9</sup> ได้ทำการศึกษาถึงค่าใช้จ่ายและบุคลากรทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยในปี 2532 พบว่า การวิจัยของธุรกิจเอกชนตามสาขาอุตสาหกรรมมีเพียง 5 สาขาเท่านั้น โดยมีค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาในสาขาเกษตรกรรมมากที่สุด คือ คิดเป็นร้อยละ 45.63 ของค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาของภาคธุรกิจเอกชน ส่วนสาขาอื่น ๆ ที่มีการทำวิจัยและพัฒนา คือสาขาเคมี การเงิน ประกันภัย สาขาอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้าตั้งตารางที่ 2.5

<sup>8</sup> Lee Kong Rai, 1986. The Influence of Market Structure on R&D Activities in the Machinery & Equipment Engineering Industry of Korea. Master's Thesis, Thammasat University.

<sup>9</sup> วัฒนาวรรณ เข็มนาคและคณะ, การศึกษาค่าใช้จ่ายและบุคลากรทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยปี 2532, รายงานการวิจัย. กรกฎาคม 2535 .

ตารางที่ 2.4 ค่าใช้จ่ายและร้อยละของการวิจัยและพัฒนาของภาคธุรกิจเอกชนจำแนกตามสาขาอุตสาหกรรม

สาขา	ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (บาท)	ร้อยละ
1. เกษตรกรรม	73,390,000	45.63
2. การทำเหมือง	-	-
3. อิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า	1,900,000	1.18
4. เคมี/ปิโตรเคมี	17,550,000	10.91
5. เกี่ยวเนื่องกับเคมี	40,105,680	24.94
6. อากาศยาน	-	-
7. อุปกรณ์การขนส่ง	-	-
8. โลหะพื้นฐาน	-	-
9. เครื่องจักรกล	-	-
10. อุตสาหกรรม หัตถกรรมต่าง ๆ	-	-
11. อื่น ๆ (การเงิน, ประกันภัย ฯลฯ)	27,893,260	17.34

ที่มา : วัฒนธรรม เข็มขนาดและคณะ, การศึกษาค่าใช้จ่ายและบุคลากรทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยปี 2532, รายงานการวิจัย. กรกฎาคม 2535 .

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย