

ข้อจำกัดของงานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย
กรณีเปรียบเทียบกับประเทศญี่ปุ่น

5 มิถุนายน พุทธศักราช 2546

คณะผู้จัดทำ

นายประมวล สุธีจารุวัฒน์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและโท สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ.2537 และ 2540 ตามลำดับ เริ่มรับราชการเป็นอาจารย์ประจำที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2537 รวมเวลาทำงาน 7 ปี ก่อนที่จะได้รับทุนการศึกษาจากโครงการเงินกู้ TJTTP-OECF มาศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง ณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว (Tokyo Institute of Technology) ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ.2544 ปัจจุบันมีสถานะเป็นข้าราชการระดับ 5 และเป็นนักศึกษาปริญญาเอกชั้นปีที่ 3

นายชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในปี พ.ศ.2537 และปริญญาโทในสาขาเดียวกัน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี 2540 จากนั้นเข้าทำงานในตำแหน่งผู้ช่วยนักวิจัย ณ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้รับทุนการศึกษาจากรัฐบาลญี่ปุ่นมาศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกด้านเทคโนโลยีเสียงพูดสำหรับภาษาไทย ณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว (Tokyo Institute of Technology) ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ.2544 ปัจจุบันมีสถานะเป็นผู้ช่วยนักวิจัย 2 และเป็นนักศึกษาปริญญาเอกชั้นปีที่ 2

นายถนอม ปลื้มวงศ์โรจน์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี พ.ศ.2545 ก่อนที่จะได้รับทุนรัฐบาลญี่ปุ่นเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทด้านการสื่อสารด้วยแสง ณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว (Tokyo Institute of Technology) ปัจจุบัน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทชั้นปีที่ 1

1. บทนำ

ประเทศไทยเริ่มการส่งนักเรียนไทย ทั้งโดยภายใต้ทุนการศึกษาจากภาครัฐบาล ทุนการศึกษาจากหน่วยงานเอกชน ทุนการศึกษาจากต่างชาติ และทุนการศึกษาส่วนบุคคล ไปศึกษาต่อในต่างประเทศนับตั้งแต่ยุคสมัย ล้นเกล้าฯ รัชกาลที่ 5 จวบจนกระทั่งปัจจุบัน มีนักเรียน นักศึกษา นักวิจัย ถูกส่งไปรับการฝึกอบรมและศึกษาต่อ ในหลากหลายสาขา ทั้งด้านสังคมศาสตร์ นิติศาสตร์ การปกครอง วิทยาศาสตร์สุขภาพ สาธารณสุข วิทยาศาสตร์ กายภาพ เทคโนโลยี วิศวกรรม และอื่นๆ อีกนับจำนวนไม่ถ้วน เมื่อรวมยอดจำนวนผู้ที่ได้มีโอกาสเดินทางไป ศึกษาต่อในต่างประเทศนับตั้งแต่อดีตเป็นต้นมาก็อาจอยู่ในเรือนหมื่นหรือหลักแสนคน บุคลากรเหล่านั้นเมื่อ ครั้งขณะศึกษาต่อในต่างประเทศต่างก็มีผลการเรียนหรือผลงานวิจัยเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ เมื่อสำเร็จ การศึกษาแล้ว ส่วนหนึ่งเดินทางกลับมาประกอบอาชีพอยู่ในหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยได้รับการ ยอมรับอย่างสูงในทักษะการทำงานหลายๆ อย่างเช่นกัน ลักษณะงานของบุคลากรเหล่านี้มีทั้งที่เกี่ยวข้องกับ การวิจัยและพัฒนาโดยอ้อม และที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาโดยตรง อาทิ อยู่ในตำแหน่งนักวิชาการ นัก วิจัยหรืออาจารย์ในศูนย์วิจัยในมหาวิทยาลัยทั้งของรัฐและเอกชน

อย่างไรก็ดีแม้ว่าวัตถุประสงค์ส่วนหนึ่งของการศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือรับการถ่ายทอดองค์ความรู้ การสร้างและใช้งานเครื่องมือ แนวทาง ทิศทาง และเทคนิคการวิจัยพัฒนา เพื่อนำมาปรับใช้ สร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ สำหรับใช้ภายในประเทศ รวมไปถึงการยกระดับคุณภาพการศึกษาและคุณภาพเชิงวิชาการของนักเรียน นิสิต นักศึกษา นักวิชาการ ภายในประเทศ โดยมีเป้าหมายให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ แต่ภาพโดยรวมนับแต่อดีตจนถึงปัจจุบันก็ยังคงแสดงให้เห็นว่า ประเทศไทย ยังไม่ประสบความสำเร็จในด้านนี้มากนัก เมื่อเทียบกับระยะเวลาและเงินลงทุนทั้งหมดที่ได้ใช้ไป โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาจาก จำนวนและโครงสร้างของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและพัฒนาที่ทำงานอยู่ในระบบ เงินทุนสนับสนุนงาน วิจัย รวมไปถึงยอดผลลัพธ์ของจำนวนหลักสูตรและผู้สำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาภายในประเทศ

ในปี พ.ศ.2544 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ¹ สามารถรวบรวมข้อมูลและขึ้นทะเบียนนักวิจัยไทย ได้จำนวน 2,124 คน แยกเป็นนักวิจัยตามสาขาวิชาการต่างๆ 12 สาขา ได้แก่ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและ คณิตศาสตร์ จำนวน 161 คน สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวน 400 คน สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช จำนวน 146 คน สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา จำนวน 303 คน สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย จำนวน 169 คน สาขาปรัชญา จำนวน 99 คน สาขานิติศาสตร์ จำนวน 43 คน สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์

¹ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2544). ทำเนียบนักวิจัย ปี 2544

จำนวน 56 คน สาขาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 104 คน สาขาสังคมวิทยา จำนวน 89 คน สาขาการศึกษา จำนวน 448 คน และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์ จำนวน 106 คน ข้อมูลทั้งหมดนี้ แม้มิใช่จำนวนรวมของนักวิจัยทั้งหมดที่มีอยู่ในประเทศไทยเนื่องจากอาจมีบางส่วนที่มีได้ขึ้นทะเบียนไว้กับสำนักงานฯ แต่ก็สะท้อนให้เห็นสถานะบางประการของกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาประกอบกับข้อมูลสถานภาพของอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาไทย ดังตารางที่ 1 และ 2²

ตารางที่ 1 แสดง สถานภาพทางวิชาการของอาจารย์ประจำในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ปีงบประมาณ 2543

ตำแหน่งทางวิชาการ	จำนวน	ร้อยละ
อาจารย์ (Lecturer)	10,823	52.28
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (Assistant Professor)	5,406	26.12
รองศาสตราจารย์ (Associate Professor)	4,161	20.10
ศาสตราจารย์ (Professor)	310	1.50
รวม	20,700	100.00

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน แยกตามคุณวุฒิ ปีงบประมาณ 2543

ประเภท	รวม	คุณวุฒิ		
		ป.ตรี	ป.โท	ป.เอก
อาจารย์ประจำในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ	20,700	3,076	11,521	6,103
อาจารย์ประจำในสถาบันอุดมศึกษาของเอกชน	9,490	2,602	5,823	1,065

สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 24 แห่ง

สถาบันอุดมศึกษาของเอกชน 51 แห่ง

แม้ประเทศไทยมีมหาวิทยาลัยของเอกชนเป็นจำนวนถึง 51 แห่ง ในขณะที่มหาวิทยาลัยของรัฐมีอยู่ 24 แห่ง แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับยอดจำนวนอาจารย์ที่มีจะพบว่าจำนวนอาจารย์ในมหาวิทยาลัยเอกชนมีเพียงประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนอาจารย์ในมหาวิทยาลัยของรัฐ หากพิจารณาจำนวนเฉลี่ยของอาจารย์ในแต่ละมหาวิทยาลัยของเอกชนก็ย่อมจะอยู่ในสัดส่วนที่ต่ำกว่า คณะผู้จัดทำไม่สามารถค้นหาข้อมูลตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยเอกชนได้ แต่ก็อาจประเมินอย่างคร่าวๆ จากข้อมูลตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยของรัฐโดยประเมินจากตำแหน่งตั้งแต่ระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์เป็นต้นไป ประเทศไทยมีสัดส่วนของนักวิชาการที่มีสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการจนถึงระดับศาสตราจารย์อยู่ในระดับต่ำมาก คิดเป็นจำนวนเพียง 1.5

² เว็บไซต์ของทบวงมหาวิทยาลัย http://www.mua.go.th/infodata/44/tb10_44.htm และ http://www.mua.go.th/infodata/44/tb12_44.htm

เปอร์เซ็นต์ของจำนวนอาจารย์ทั้งหมดที่มี หากพิจารณาจากมุมมองของกระบวนการพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ๆ จำนวนและคุณภาพของศาสตราจารย์ซึ่งจะเป็นผู้ถ่ายทอดแนวความคิดตลอดจนประสบการณ์การวิจัยให้กับนักวิจัยรุ่นใหม่ก็เป็นดัชนีชี้วัดระดับความสำเร็จประการหนึ่งสำหรับงานวิชาการ งานวิจัยและพัฒนา แต่ด้วยจำนวนที่มีอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนนิสิตนักศึกษาทั้งหมดภายในประเทศ ก็อาจไม่เพียงพอต่อการพัฒนาการของประเทศไทย โดยเฉพาะในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยรวม ทั้งนี้ ในปีการศึกษา 2540-2544 จำนวนนิสิตนักศึกษาในประเทศไทยมีอยู่ทั้งสิ้น 4,220,354 คน มีอัตราเพิ่มเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 5.77 โดยมีอัตราส่วนเฉลี่ยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ เท่ากับ 23 : 77³

ในแง่เงินลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา ประเทศไทยมีสัดส่วนของเงินลงทุนที่ได้รับการจัดสรรจากงบประมาณแผ่นดินอยู่ในช่วงประมาณ 0.12 - 0.16 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ⁴ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศสำคัญอื่นๆ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี ฝรั่งเศส และอังกฤษ ที่มีสัดส่วน จำนวน และเป้าหมายของกิจกรรมแตกต่างจากประเทศไทยมาก ดังแสดงในตารางที่ 3 ก็ยิ่งแสดงให้เห็นศักยภาพการแข่งขันทางเทคโนโลยีของไทยอย่างน่าสนใจ

สำหรับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ที่มุ่งเน้นการพัฒนานุคลากรออกไปรองรับตลาดแรงงานอาจพบว่า ยังไม่มีปัญหารุนแรงมากนัก เนื่องด้วยลักษณะงานในตลาดแรงงานในประเทศ ส่วนใหญ่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีหรือความเชี่ยวชาญที่มีความสลับซับซ้อนสูง เมื่อเทียบกับลักษณะงานเชิงวิชาการในระดับศึกษามหาบัณฑิตหรือคุณวุฒิปริญญาที่มีเป้าหมายที่แตกต่างออกไปทั้งในแง่การพัฒนานุคลากรที่มีศักยภาพในการสร้างองค์ความรู้ เครื่องมือ หรือเทคโนโลยีใหม่ ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยมีกระบวนการทำงานและคุณภาพของผลงานอยู่ในระดับเป็นที่ยอมรับของนานาชาติ และในแง่ของตัวองค์กรวิชาการใหม่ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนา

จนถึงปัจจุบัน สัดส่วนของงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยที่ถูกผลิตขึ้นและแปรรูปจากองค์ความรู้เชิงนามธรรมเป็นผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการทำงานเชิงรูปธรรมที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ อาทิ การจดทะเบียนสิทธิบัตร หรือการผลิตเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ อยู่ในระดับต่ำ ประเทศไทยยังคงมีสัดส่วนของการนำเข้าสินค้าเทคโนโลยีจากต่างชาติในปริมาณสูง ในขณะที่บุคลากรที่ผ่านการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีภายในประเทศก็มักถูกจำกัดลักษณะการทำงานอยู่ในกลุ่ม พนักงานขาย พนักงานสาธิตการใช้สินค้า วิศวกรควบ

³ สรุปข้อมูลสถิตินิสิตนักศึกษา ในระยะปีการศึกษา 2540-2544 ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย

⁴ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

คุมกระบวนการผลิต วิศวกรคุณภาพ ฯลฯ โดยมีลักษณะนำเข้าเครื่องจักร หรือกรรมวิธีการผลิตทั้งระบบจากต่างประเทศมากกว่างานในลักษณะนักวิจัย และพัฒนา

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาของประเทศอื่นๆ⁵

ประเภท	ตัววัด	ญี่ปุ่น	อเมริกา	เยอรมนี	ฝรั่งเศส	อังกฤษ	เกาหลี
ปัจจัยเข้า Input	จำนวนนักวิจัย ต่อประชากร 10,000 คน	78.2	111.4	25.5	16.0	15.9	48.3
	เงินลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ล้านล้านเยน (Trillion Yen)	16.3	28.5	5.0	3.0	2.9	11.1
ระดับความ ร่วมมือ	สัดส่วนของเงินทุนวิจัยภายใน มหาวิทยาลัยภายใต้การสนับสนุน จากภาคเอกชน (%)	2.5	7.7	11.3	3.4	7.1	6.4
ผลลัพธ์ Output	จำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร ต่อประชากร 10,000 คน	79.2	220.6	60.5	25.9	40.0	85.2
	จำนวนบทความทางวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	74,050	242,216	66,420	48,006	68,391	99,817
ผลสัมฤทธิ์ Achievement	มูลค่าการส่งออก สินค้าทางด้านเทคโนโลยี 100 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (100 million dollar)	102.3	380.3	28.4	23.2	62.3	119.3
	ส่วนแบ่งในตลาดโลก สินค้าเทคโนโลยีขั้นสูง (%)	13.2	25.5	10.0	7.1	8.7	12.9

รายงานฉบับนี้ถูกจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปภาพรวม ชี้ให้เห็น และเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะของการทำงาน การดำเนินนโยบาย ทั้งของภาครัฐ และเอกชน ที่มีผลโยงไปสู่การไม่ประสบความสำเร็จของงานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย โดยเปรียบเทียบในเห็นใน 3 ประเด็นคือ ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมือง และด้านสังคม ท้ายที่สุด คณะผู้จัดทำได้เสนอแนวทางการแก้ไขบางประการที่อาจเอื้อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นต่อระบบการศึกษาไทยได้

⁵ Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (2002). Annual Report on the Promotion of Science and Technology. ประเทศญี่ปุ่น

2. อุปสรรค และภาวะคุกคามงานวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย

เพื่อให้สามารถสรุปภาพรวมอุปสรรคของงานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทยที่มีความซับซ้อน เกี่ยวพันซึ่งกันและกัน และมีลักษณะเป็นปัญหาลูกโซ่ มากกว่าการเป็นปัญหาเดี่ยวที่ไม่ขึ้นต่อกัน รายงานฉบับนี้ จะแยกแยะประเด็นสำหรับการพิจารณาออกเป็น 3 ด้าน คือ มุมมองด้านเศรษฐกิจ มุมมองด้านการเมือง และ มุมมองทางด้านสังคม

2.1 มุมมองด้านเศรษฐกิจ

1. นับตั้งแต่เกิดภาวะถดถอยทางเศรษฐกิจ และมีความพยายามในการฟื้นฟูระบบเศรษฐกิจ โดยแรงผลักดันทั้งจากภาครัฐ และเอกชนไทย ประเด็นหนึ่งที่มีการกล่าวถึง และส่งเสริมให้มีการขยายตัวเกิดขึ้น คือ การส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Size Enterprises, SMEs) ที่เชื่อกันว่า มีมูลค่าและความสำคัญทางเศรษฐกิจโดยรวมอยู่ในระดับสูง มีการจัดตั้งธนาคารเอสเอ็มอี และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกว่า 30-40 หน่วยงาน ทั้งโดยภาครัฐ และเอกชน มีการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเอสเอ็มอีขึ้นหลายสิบโครงการ มีการจัดอบรมสัมมนาในเรื่องดังกล่าวมากมาย มีการใช้เงินทุนจากโครงการมิยาซาวา (Miyazawa Plan) ส่วนหนึ่งไปเพื่อการกระตุ้นเศรษฐกิจ ผ่านการอมรมผู้ประกอบการเอสเอ็มอี รวมไปถึงการอมรมผู้ประกอบการสถานประกอบการเอสเอ็มอีไปเป็นจำนวนมาก ในด้านนี้หากพิจารณามูลค่าของผลประกอบการโดยรวมที่มีต่อเศรษฐกิจของประเทศก็อาจเห็นว่าการกระตุ้นเศรษฐกิจผ่านธุรกิจเอสเอ็มอีมีนัยสำคัญต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง อย่างไรก็ตามรายงานฉบับนี้จะไม่กล่าวถึงเอสเอ็มอีในรายละเอียดทางเศรษฐกิจแต่จะกล่าวถึงในด้านการเกี่ยวข้องกับงานวิจัย และพัฒนาในประเทศไทย

เมื่อมองเอสเอ็มอีในด้านส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา จะพบว่า ลักษณะของธุรกิจเอสเอ็มอีของไทยและญี่ปุ่น ค่อนข้างแตกต่างกัน กล่าวคือ เอสเอ็มอีของประเทศไทยส่วนใหญ่ มีลักษณะของบริษัทผู้รับช่วง (sub-contractor) รับจ้างผลิตสินค้าตามแบบและกระบวนการที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความชำนาญในทางลึกในระดับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ในขณะที่ลักษณะของเอสเอ็มอีในประเทศญี่ปุ่นมีลักษณะในด้านทักษะทางเทคโนโลยีเฉพาะตัว ในระดับผู้เชี่ยวชาญสูงมาก

ลักษณะของเอสเอ็มอีที่มีทักษะเฉพาะทางสูงมากนี้ จะเอื้อให้งานวิจัย และพัฒนาเกิดขึ้นได้โดยสะดวก กล่าวคือ บ่อยครั้งที่สถาบันการศึกษาหรือศูนย์วิจัยในบริษัทต่างๆ ในประเทศญี่ปุ่น แม้จะมีความเข้าใจในตัว

องคิวิชาการและทักษะการใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยอยู่ในระดับสูงมาก แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในด้านการผลิตเครื่องมือขึ้นด้วยตัวเอง หากแต่เมื่อได้ทำการศึกษา ออกแบบกระบวนการหรือต้นแบบ และต้องการแปรรูปต้นแบบในจินตนาการเหล่านั้นให้เป็นเครื่องมือ ซอฟต์แวร์ หรืออุปกรณ์ที่ใช้การได้ ก็สามารถส่งต้นแบบที่ได้ให้กับเอสเอ็มอีในประเทศผลิตออกมาเพื่อการทดสอบต่อไปได้ โดยมีลักษณะเป็นการว่าจ้างทีมงานวิจัยร่วมที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน สำหรับบริษัทขนาดใหญ่ที่มีผลประกอบการอยู่ในระดับสูงและมีส่วนแบ่งในตลาดขนาดใหญ่ นอกจากจะมีหน่วยงานวิจัยเป็นของตนเองแล้วก็มีหน่วยงานแปรรูปต้นแบบเหล่านั้นเป็นของตนเองอีกด้วย กระบวนการทำงานวิจัยร่วมระหว่างศูนย์วิจัยและเอสเอ็มอีเหล่านี้ อยู่ในระดับความสัมพันธ์ใกล้ชิด บ่อยครั้งที่ต้องมีการติดต่อและติดตามการทำงานอย่างต่อเนื่อง การมีบริษัทที่มีทักษะทางเทคนิคสูงภายในประเทศ จะทำให้การปรับปรุงแก้ไขต้นแบบเกิดขึ้นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

ในลักษณะนี้ เป็นข้อจำกัดอย่างมาก สำหรับงานวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย กล่าวคือ หากแม้นักวิชาการไทยสามารถพัฒนาต้นแบบที่มีความเป็นไปได้ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สูง แต่โอกาสในการแปรรูปเป็นต้นแบบเพื่อการทดสอบจะต่ำมาก เนื่องจากเอสเอ็มอีภายในประเทศไทยไม่มีทักษะความเข้าใจ ความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง และเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงเพียงพอ หากสถาบันวิจัยไม่มีเงินทุนสูงมากพอที่จะส่งต้นแบบมาทำการแปรรูปในต่างประเทศ หรือสูงมากพอที่จะเอื้อต่อการปรับปรุงแก้ไขต้นแบบอย่างต่อเนื่อง การวิจัยและพัฒนาที่เป็นไปได้โดยลำบาก นักวิจัยในประเทศไทยจึงมักไม่ทำวิจัยในลักษณะการสร้างเครื่องต้นแบบ เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านการพัฒนาอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้คำว่า "ทักษะความเชี่ยวชาญสูง" หมายรวมไปถึง ทักษะการสร้างเครื่องจักร การสร้างต้นแบบหุ่นยนต์ การสร้างเครื่องมือที่มีความละเอียดสูงมาก อาทิในระดับนาโนเทคโนโลยี หรือมีความไวสูงในการตรวจจับสารเคมี กัมมันตภาพรังสี หรือ เครื่องมือที่ทนต่อสภาพแวดล้อมที่จัดขึ้นเป็นพิเศษ อาทิ ที่สภาวะความดันสูง สูญญากาศ หรือ เทคโนโลยีสะอาด เป็นต้น

2. นอกเหนือไปจากทักษะความชำนาญพิเศษของเอสเอ็มอีในประเทศญี่ปุ่นแล้ว เมื่อมองเอสเอ็มอีเหล่านั้นเป็นเสมือนพลังขับเคลื่อนในระดับเซลล์ ที่เกื้อหนุนกิจการการวิจัยพัฒนา และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ป้อนออกสู่ตลาดผู้บริโภค ทั้งในประเทศ และต่างประเทศอย่างสม่ำเสมอแล้ว ในระดับเศรษฐกิจ เอสเอ็มอีเหล่านี้สามารถเติบโตได้ด้วยตัวเอง เนื่องจากทักษะความชำนาญพิเศษที่มี ทำให้หน่วยงานวิจัย หรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือทางเทคนิคจากเอสเอ็มอีเหล่านี้โดยปริยาย ส่งผลให้โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาความช่วยเหลือจากภาครัฐบาล และไม่ผูกพันความอยู่รอดของบริษัทไว้กับภาวะเศรษฐกิจ การผันผวนของค่าเงิน หรือการเปลี่ยนแปลงมูลค่าหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ นับได้ว่าเป็นจุดแข็งที่น่าสนใจ

3. พื้นฐานของอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่น มีลักษณะที่มีการแข่งขันเชิงวิจัยและพัฒนา อยู่ในระดับสูงมาก ในบริษัทผู้ผลิตสินค้าอุปโภค บริโภคต่างๆ มักมีแผนกวิจัยและพัฒนา ที่ได้รับเงินสนับสนุนจากบริษัทของตนเองอยู่ในสัดส่วนสูง ภาครัฐบาลเองก็สนับสนุนเงินทุนสำหรับงานวิจัยและพัฒนาให้กับมหาวิทยาลัย และศูนย์วิจัยของรัฐต่างๆ อยู่ในสัดส่วนสูง ทั้งนี้เอกชนก็ยังมีการวิจัยและพัฒนา ที่ทำร่วมกับบรรดาห้องปฏิบัติการต่างๆ ในมหาวิทยาลัย มีการใช้งบประมาณไปเพื่อการวิจัยร่วมอยู่ในระดับสูงมากเช่นกัน ผลงานที่ได้จากการวิจัยร่วม นอกเหนือไปจากการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสารวิชาการ หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ที่จะเป็นทั้งบันทึกการทำงาน และดัชนีประเมินผลการทำงานของคณาจารย์ในห้องปฏิบัติการต่างๆ ก็มักสามารถถูกแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการจัดจำหน่ายทั้งภายใน และภายนอกประเทศได้อย่างรวดเร็ว กล่าวได้ว่า วงจรชีวิตของงานวิจัยชิ้นหนึ่งๆ จากจุดเริ่มต้น จนถึงการผลิตเป็นสินค้า อยู่ในช่วงสั้น และคืนผลตอบแทนให้กับเอกชนที่ลงทุนวิจัยได้อย่างน่าสนใจ
4. ประเทศญี่ปุ่น มีการสนับสนุนเงินทุนการศึกษาแบบให้เปล่าแก่นักศึกษาต่างชาติที่มีผลการเรียนเบื้องต้นอยู่ในระดับมัธยมศึกษาชั้นเลิศของประเทศต่างๆ จากพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก ปีละจำนวนหลายร้อยทุน เพื่อเดินทางมาศึกษาต่อ หรือทำวิจัยกับมหาวิทยาลัยภายในประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้จะเอื้อให้เกิดการกระจายรายได้ ไปยังภูมิภาคต่างๆ ตามท้องถิ่นที่มีมหาวิทยาลัย หรือศูนย์วิจัยตั้งอยู่แล้ว ก็ยังนับเป็นการเอื้อให้เกิดแนวความคิดใหม่ๆ สำหรับการวิจัยพัฒนา จากนักศึกษาที่มีความแตกต่างทั้งในด้านวัฒนธรรม และพื้นฐานการศึกษา รวมไปถึงการยกระดับการยอมรับจากนานาชาติ ห้องปฏิบัติการต่างๆ ในมหาวิทยาลัยที่รับนักศึกษาต่างชาติเข้าศึกษาวิจัยจะได้รับเงินทุนสนับสนุนการวิจัยเพิ่มเติมจากรัฐบาลญี่ปุ่นอยู่ในระดับประมาณปีละ 1 ล้านเยน ต่อนักศึกษา 1 คน ผลพลอยได้อีกประการหนึ่งคือ มีนักศึกษาต่างชาติจำนวนไม่น้อยเลือกที่จะทำงานกับสถาบันวิจัย ทั้งของรัฐ และเอกชนในญี่ปุ่น โดยไม่เดินทางกลับประเทศของตนเอง ทั้งนี้ส่วนหนึ่งนอกจากจะมีรายได้สูงกว่า ก็ยังมีโอกาสได้ทำงานวิจัยที่ท้าทายความสามารถ มีโอกาสเพิ่มเติมประสบการณ์เฉพาะตน และส่งเสริมประวัติการทำงาน
5. หากมองวงจรชีวิตของพัฒนาการทั่วไปทางอุตสาหกรรม จะพบว่า สามารถแสดงได้อย่างง่ายดังรูปที่ 1 กล่าวคือ อุตสาหกรรมในยุคเริ่มต้น จะทุ่มเทความสามารถที่มีให้กับการผลิตสินค้าที่ต้องการให้ได้ก่อน เทคโนโลยีที่ใช้อาจเป็นเทคโนโลยีระดับต่ำ นำเข้า หรือดัดแปลงจากต่างประเทศ ตัวสินค้าเอง ก็อาจได้จากการทำเลียนแบบสินค้าที่ได้รับการยอมรับในตลาดอยู่แล้ว หรือนำเข้าจากต่างประเทศ ต่อเมื่อเวลาผ่านไปเมื่ออุตสาหกรรมเริ่มมีทักษะการผลิตสูงในระดับผลิตได้แล้ว ประกอบกับมีตลาดรองรับสินค้ามากพอ ก็จะเริ่มเปลี่ยนรูปแบบไปสู่การผลิตในระดับจำนวนมาก (mass production) หรือผลิตได้มากเท่าที่ต้องการ การแข่งขันระหว่างผู้ผลิต และความต้องการของลูกค้าจะเป็นแรงขับเคลื่อนให้อุตสาหกรรมเกิดความพยายามในการ

ควบคุมคุณภาพของตัวสินค้าและบริการ เกิดการพัฒนาตัวเองขึ้นไปจนสามารถควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิต และประยุกต์ใช้ระบบประกันคุณภาพต่างๆ ภายในองค์กร ถึงที่สุดแล้ว อุตสาหกรรมจะเข้าสู่ระยะของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการที่อาศัยเทคโนโลยีใหม่ แนวคิดใหม่ เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีความโดดเด่น แตกต่างจากคู่แข่งในตลาด



รูปที่ 1 แสดงพัฒนาการของอุตสาหกรรม

สำหรับประเทศไทยนั้น ขณะนี้อยู่ในระดับที่ 5 คือ มีกิจกรรมการทำวิจัยและพัฒนา สร้างสินค้าและบริการใหม่ อยู่อย่างต่อเนื่อง โดยมีเรื่องคุณภาพของสินค้า และการประกันคุณภาพกระบวนการเป็นเรื่องพื้นฐานที่ต้องผ่านการกลั่นกรองจากกระบวนการภายในบริษัทเป็นเรื่องปกติ ในขณะที่สำหรับประเทศไทย จะพบว่า เรามีการนำเข้าแนวความคิดเกี่ยวกับการตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพสินค้าไปเผยแพร่ให้กับอุตสาหกรรมไทย นับตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2520 และในขณะปัจจุบัน อุตสาหกรรมไทยจำนวนมาก กำลังให้ความสนใจกับงานด้านการประกันคุณภาพ โดยมีบริษัทที่ใช้งบประมาณไปกับการวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ อยู่ในระดับต่ำ จุดนี้ มีข้อน่าสังเกต คือ บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่ออกไปประกอบอาชีพในธุรกิจอุตสาหกรรมไทยไม่น้อย ขาดโอกาสที่จะได้พัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยและพัฒนา แต่ต้องออกไปทำหน้าที่ ในระดับผู้ควบคุมการผลิต ตรวจสอบคุณภาพ ตลอดจนการจัดการระบบคุณภาพ ตามมาตรฐานต่างๆ อาทิ ISO9000:1994/ISO9000:2000/14000 QS9000 เป็นต้น

2.2 มุมมองด้านการเมือง

1. แม้ประเทศไทยจะมีการใช้งาน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จวบจนย่างเข้าสู่ฉบับที่ 9 และมีการกำหนดยุทธศาสตร์ด้านการศึกษาอยู่ในแผนพัฒนาฯ เหล่านี้ด้วย แต่ความผันผวน ความไม่มีเสถียรภาพทางการเมือง ความไม่ต่อเนื่อง และการเปลี่ยนแปลงของนโยบาย การตรึงเงินลงทุนสนับสนุน ระหว่างคณะรัฐบาล รวมไปถึงความไม่จริงจังต่อการพัฒนาระบบการศึกษาของชาติ ได้ส่งผลให้ ประเทศไทยขาดทิศทางการพัฒนางานด้านวิชาการ งานวิจัยและพัฒนา อย่างแท้จริง ส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาฯ ถูกร่างขึ้นจากบุคลากรในรั้วสถาบันการศึกษาที่ขาดความเป็นมืออาชีพในวิชาการศาสตร์สาขาของตนเอง โดยเฉพาะอาจารย์รุ่นใหม่ๆ ที่ยังมีประสบการณ์ในงานวิชาการต่ำ มักถูกมอบหมายให้เป็นผู้รับภาระร่างเอกสารเหล่านี้

เพื่อนำเสนอต่อในระดับคณะ และมหาวิทยาลัย ซึ่งจะถูกรวบรวมนำไปไว้ในแผนพัฒนาฯ และในเวลาต่อมา ถูกนำไปใช้งานโดยบุคลากรรุ่นหลัง ภายในระบบที่มีได้อើให้เกิดนักวิจัยมืออาชีพอย่างยั่งยืน อันส่งผล กระทบต่อทิศทางการวิชาการในประเทศไทยอย่างชัดเจน สำหรับในเรื่องนี้ จะกล่าวถึงในหัวข้อที่ 2.3 มุมมอง ด้านสังคม

2. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรัฐบาลภายหลังการเลือกตั้ง โดยเจตนาที่คิคณะผู้บริหารมักมีนโยบายปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหน่วยงานต่างๆ ให้เกิดความคล่องตัวสำหรับการทำงานภายใต้การนำของคณะรัฐบาลนั้นๆ การยุบรวม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือโยกย้ายหน่วยงานต่างๆ ที่ว่านี้แม้โดยทฤษฎีจะสามารถทำได้ แต่ก็มักทำได้ยากในทางปฏิบัติ รัฐบาลจึงมักแก้ไขโดยตั้งหน่วยงานใหม่ขึ้น บ่อยครั้งพบว่าหน่วยงานดังกล่าวทำงานบางส่วนซ้ำซ้อนกับหน่วยงานเดิมที่มีอยู่ ซึ่งนอกจากจะไม่เหมาะกับประเทศที่มีทรัพยากรบุคคลจำกัดอย่าง ประเทศไทย ก็ยังส่งผลให้เกิดความสับสนในขอบข่ายหน้าที่การงานของบุคลากรในแต่ละหน่วยงาน ทั้งยังสร้างความสับสนในการติดต่องานหรือหาข้อมูลประกอบการศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะจากภาครัฐกิจอุตสาหกรรม หรือภาควิชาการตลอดจนประชาชนผู้สนใจอื่นๆ

2.3 มุมมองด้านสังคม

1. วงจรชีวิตของนักวิจัยอาชีพ ของประเทศญี่ปุ่น และไทยค่อนข้างแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเฉพาะนักวิจัยภายในรั้วมหาวิทยาลัย กล่าวคือ ในขณะที่อาจารย์ชาวไทยผู้เพิ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกจากต่างประเทศ ได้รับการยอมรับ และประเมินคุณค่าของปริญญาบัตรที่ได้รับไว้อย่างสูง เมื่อเดินทางกลับประเทศไทย มักได้รับมอบหมายจากหน่วยงานต้นสังกัดให้รับตำแหน่งหน้าที่ ในลักษณะกึ่งผู้บริหารระดับกลาง หรือได้รับมอบหมายให้ทำงานในลักษณะการบริหาร งานเอกสารราชการของหน่วยงาน มากกว่างานทางด้านการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งได้รับมอบหมายให้ทำการสอนในวิชาพื้นฐาน ให้กับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี มากกว่าการสอน หรือมีส่วนในงานวิจัยและพัฒนาในระดับมหบัณฑิต หรือดุษฎีบัณฑิต โดยส่วนใหญ่ หลักสูตรการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในประเทศไทย มักมีสัดส่วนจำนวนนักเรียนต่อชั้นปีก่อนข้างสูง สำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาจมีนิสิตในชั้นปีที่ 1 อยู่ในราว 500 - 700 คน การการสอน การสอบ การตรวจงาน มักไม่เอื้อให้ดุษฎีบัณฑิตจบใหม่มีเวลาสำหรับการทำงานวิจัยและพัฒนาที่ได้รับการศึกษาอบรมมา ต่อได้โดยสะดวก ในขณะที่อาจารย์อาวุโสของหน่วยงาน มักหันเหภาระออกไปในทางการให้บริการวิชาการกับหน่วยงานภายนอก ทั้งในรูปการบรรยายพิเศษ การให้บริการที่ปรึกษา หรืองานอื่นๆ ที่มีผลตอบแทน

สำหรับประเทศญี่ปุ่น คุษุชิบัณฑิตจบใหม่จะได้รับการประเมินว่าเป็นผู้เพิ่งสำเร็จหลักสูตรการเป็นนักวิจัยขั้นต้น ต้องได้รับการฝึกฝน และพัฒนาศักยภาพให้สูงขึ้น โดยปรกติ จะต้องทำงานในตำแหน่ง "ผู้ช่วยวิจัย (โจจะฉุ)" มีหน้าที่ดูแล ช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาการทำงานวิจัยให้กับนักเรียนระดับชั้นต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการที่สังกัดอยู่ ในช่วงระยะเวลาราว 5 - 10 ปี ในระหว่างนี้ ก็อาจได้รับมอบหมายให้ทำการสอนบางรายวิชา ตามคำสั่งของ "ศาสตราจารย์ (เคียวจุ)" ประจำห้องปฏิบัติการได้ แต่ก็มีใช้ภาระหน้าที่หลัก ก่อนที่จะได้รับการคัดเลือก หรือสมัครเข้าเป็นตำแหน่ง "ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (โจจะเคียวจุ)" ประจำห้องปฏิบัติการ หลังจากได้รับการคัดเลือกให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์แล้ว ก็จะมีหน้าที่ดูแลงานวิจัย ให้กับนักศึกษา ระดับปริญญาโท และเอก โดยมีหน้าที่ทำงานวิจัยของตนเองควบคู่ไปด้วย ใช้ระยะเวลาอยู่ในตำแหน่งนี้ อยู่นาน ราวเท่าที่ศาสตราจารย์ประจำห้องปฏิบัติการนั้นๆ ยังมีได้เกษียณอายุ หรือย้ายออกไป ทั้งนี้ เมื่อตำแหน่งศาสตราจารย์ว่างลง สภามหาวิทยาลัยจะมีหน้าที่พิจารณา แต่งตั้งให้ผู้ช่วยศาสตราจารย์ของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ขึ้นดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์ที่ว่างลง หรือ หากผลงานของผู้ช่วยศาสตราจารย์ยังไม่มากพอ หรือมีคุณภาพไม่เพียงพอ ก็อาจพิจารณาคัดเลือก หรือเชิญอาจารย์จากสถาบันอื่น ให้มาดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์ที่ว่างลง สำหรับศาสตราจารย์ประจำห้องปฏิบัติการ เนื่องจากได้ผ่านการฝึกฝนการทำงานวิจัย และควบคุมวิทยานิพนธ์มาเป็นระยะเวลานาน จึงมักมีหน้าที่ในการกำหนดทิศทางในการวิจัยของนักศึกษา ในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเป็นช่องทางติดต่อหาเงินทุนสนับสนุนการวิจัยจากภาครัฐ และเอกชนต่างๆ ด้วย ศาสตราจารย์ของญี่ปุ่นมักได้รับหน้าที่สอนวิชาพื้นฐานให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในขณะที่ผู้ช่วยศาสตราจารย์มักได้รับมอบหมายให้สอนในรายวิชาสำหรับบัณฑิตวิทยาลัย

ลักษณะวงจรชีวิตดังกล่าวนี้ เอื้อให้คุษุชิบัณฑิตจบใหม่ มีโอกาสใช้เวลาในการฝึกฝน และพัฒนาศักยภาพความเป็นนักวิจัยในตัวเองสูงมาก ทั้งยังเปิดโอกาสให้ศาสตราจารย์ผู้เต็มเปี่ยมทางวิชาการแล้ว สั่งสอนอบรมนักศึกษารุ่นเยาว์ ที่จะพลิกผันตัวเองขึ้นมาเป็นนักวิจัยที่ดีต่อไปในอนาคต ที่สำคัญวงจรชีวิตลักษณะนี้ จะทำให้ผู้ที่กลายมาเป็นศาสตราจารย์ มีลักษณะของนักวิจัยมืออาชีพ ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในศาสตร์สาขาของตนอย่างแท้จริง มิใช่เพียงในระดับนโยบาย หรือในระดับผู้ควบคุมการทำงานวิจัย แต่เป็นในระดับเทคนิคระดับล่าง ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาโครงการวิจัยและพัฒนาที่ใหญ่ขึ้น หรือมีระดับความซับซ้อนของโครงการสูงมากขึ้น

2. สำหรับวงการวิชาการ ภายในมหาวิทยาลัยของประเทศญี่ปุ่น นอกจากการมีระดับขั้นของการสร้างนักวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ตามข้อ 1. ในระดับมหาวิทยาลัย ก็ยังมีศาสตราจารย์ ที่มีหน้าที่กำหนดทิศทาง และจัดสรรงบประมาณจากรัฐบาลกลาง การได้มาซึ่งเงินงบประมาณในการทำงานวิจัยของตน ศาสตราจารย์ประจำห้องปฏิบัติการต่างๆ จึงจำเป็นที่จะต้องแสดงผลงานเป็นที่ยอมรับของศาสตราจารย์ท่านอื่นๆ ในขณะเดียวกัน ใน

ระดับระหว่างองค์กร ที่ไม่จำเพาะอยู่แค่สถาบันการศึกษา ก็ยังมีหน่วยงานกลางที่เกิดจากการรวมตัวกันของ นักวิชาการในรั้วมหาวิทยาลัย และนักวิจัยในบริษัทเอกชนต่างๆ จัดตั้งเป็นคณะกรรมการวิจัยในศาสตร์สาขา ของตนเอง ที่มีแขนงเฉพาะทางละเอียดปลีกย่อยจำนวนมาก กิจกรรมที่กรรมการวิชาการเหล่านี้จัดให้มีขึ้น มี ทั้งที่เป็นกลุ่มคณะทำงานที่ไม่เป็นทางการ ไล่เรียงไปจนกระทั่งเป็นคณะทำงานที่อิงกับคณะทำงานในระดับ นานาชาติ อย่าง IEEE ACM หรือ CIRP เป็นต้น มีกิจกรรมที่เอื้อให้เกิดการเผยแพร่ และแลกเปลี่ยนข้อมูล ทางวิชาการ ทั้งในระดับเขต ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ มีการออกวารสารทางวิชาการ (journals) เป็นประจำ มีการจัดการประชุมทางวิชาการแห่งชาติ (national conferences) การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ (workshops) การรายงานเชิงเทคนิค (technical reports) ตลอดจนการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (international conferences) ตลอดทั้งปี

ข้อดีของการจัดกิจกรรมทางวิชาการในลักษณะดังกล่าว เอื้อให้เกิดประโยชน์ในหลายทาง ทั้งก่อให้เกิด ความร่วมมือระหว่างสถาบันในระดับหนึ่ง และก่อให้เกิดการแข่งขันกันในระดับหนึ่ง กล่าวคือ การรวม ตัวกันของกลุ่มนักวิชาการในศาสตร์เฉพาะทางหลายๆ จะทำให้เกิดการให้ และใช้ข้อมูลทางวิชาการที่เป็น ประโยชน์ร่วมกัน การจัดรายงานเชิงเทคนิค จะทำให้มีการถกเถียง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอันจะเป็น ประโยชน์ต่อการปรับปรุงการทำงานในรายละเอียด ในขณะที่การจัดประชุมวิชาการระดับชาติ จะทำให้เกิด สังคมนักวิชาการในศาสตร์สาขาเดียวกันภายในประเทศอย่างเหนียวแน่น และการจัดประชุมวิชาการระดับ นานาชาติ จะก่อให้เกิดการยอมรับระดับคุณภาพมาตรฐานของงานวิชาการ

นอกจากนี้ การออกวารสารและการจัดประชุมวิชาการต่างๆ ยังเอื้อให้บรรดานักวิชาการ นักวิจัย นักศึกษาระดับต่างๆ มีโอกาส มีช่องทางในการนำเสนอผลงานของตนเอง เมื่อเทียบกับลักษณะงานวิชาการ ที่ประเทศไทยที่มีสังคมในลักษณะนี้อยู่เป็นจำนวนน้อยมาก มีการจัดกิจกรรมเชิงวิชาการในเบื้องต้นค่อนข้างน้อยและมีวารสารวิชาการที่ใช้อ้างอิงได้เป็นจำนวนน้อยมาก เมื่อนักวิชาการไทยจำเป็นต้องเผยแพร่ ผลงานวิชาการมักต้องอาศัยวารสารหรืองานประชุมวิชาการของต่างประเทศ ซึ่งเป็นปัญหาอย่างมากให้ด้าน งบประมาณและการยอมรับ

อนึ่ง คณะผู้จัดทำเชื่อว่าการจัดให้มีองค์กรทางวิชาการที่มีศูนย์วิจัย มิใช่สถาบันการศึกษาแต่มีหน้า ที่จัดกิจกรรมทางวิชาการที่ได้มาตรฐานในระดับอ้างอิงข้อมูลความน่าเชื่อถือทางวิชาการภายในประเทศได้ โดยเฉพาะการใช้ภาษาไทยจะเป็นเครื่องมือที่เอื้อให้การสร้าง พัฒนา การเผยแพร่ และแลกเปลี่ยนข้อมูลทาง วิชาการภายในประเทศเป็นไปอย่างแพร่หลายและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยและพัฒนาโดยรวม

- นอกเหนือไปจากชุมชนนักวิจัยในประเทศญี่ปุ่นที่มีความแข็งแกร่งในด้านที่กล่าวมาแล้ว ในแต่ละสถาบันหรือบริษัทที่มีหน่วยผลิตงานวิจัยและพัฒนา มักจะมีระบบเอกสาร ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยทั้งในเชิงรูปเล่ม หนังสือและในเชิงวารสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ง่ายต่อการสืบค้นและอ้างอิง ตัวอย่างเช่น สถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว (Tokyo Institute of Technology) ถูกจัดอันดับให้เป็นสถาบันการศึกษาที่มีความสมบูรณ์ของระบบห้องสมุดวารสารอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับสูงมาก นักศึกษาในห้องปฏิบัติการต่างๆ สามารถสืบค้น คิวรี่ โหลด และพิมพ์เอกสารทางวิชาการนับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันโดยอาศัยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในมหาวิทยาลัย ความสมบูรณ์แบบดังกล่าวนี้จะเอื้อให้งานวิจัยและพัฒนาเป็นไปอย่างสะดวก ลดแรงกดดันหรือภาระด้านการสืบค้นที่ไม่จำเป็นของนักวิจัยลงอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อเทียบกับระบบในลักษณะดังกล่าวนี้กับสถาบันวิจัย หรือ มหาวิทยาลัยต่างๆ ภายในประเทศไทย ก็ จะพบว่า มีมาตรฐานในด้านนี้ อยู่ในระดับต่ำ ถึงต่ำมาก การค้นหาบทความวิชาการเป็นไปได้อย่างยากลำบาก และสร้างภาระกดดันที่ไม่จำเป็นให้กับนักวิจัยรุ่นใหม่ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อต้องทำงานวิจัยร่วมกับ คณาจารย์ที่ยังมิได้เป็นนักวิจัยมืออาชีพ คงได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

- ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนภายในประเทศญี่ปุ่น อยู่ในระดับสูงมาก มีอัตราการเกิดอาชญากรรมอยู่ในระดับต่ำ มหาวิทยาลัยหรือศูนย์วิจัยต่างๆ สามารถเปิดทำการให้พนักงานนักวิจัย หรือนักศึกษา ไม่ว่าจะหญิง หรือชาย ทำงานวิชาการอยู่ภายในห้องปฏิบัติการได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยศาสตราจารย์ประจำห้องปฏิบัติการ จะมอบสำเนากุญแจผ่าน เข้า-ออก อาคารให้กับนักศึกษาในสังกัดของตน ลักษณะเช่นนี้เอื้อให้เกิดบรรยากาศทางวิชาการที่จริงจัง ในขณะที่มหาวิทยาลัยภายในประเทศไทยส่วนใหญ่ ไม่สามารถเปิดให้นิสิต นักศึกษาทำกิจกรรมทางวิชาการอยู่ภายในได้ตลอดเวลา มักปิดทำการในเวลาค่ำ และมีการควบคุมการเข้า-ออกอาคาร โดยไม่อนุญาตให้นิสิต นักศึกษามีกุญแจผ่านเข้า-ออกได้
- สถาบันการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศญี่ปุ่นส่วนใหญ่มุ่งเน้นอยู่ที่การดำรงอยู่ของห้องปฏิบัติการวิจัยต่างๆ ที่ชัดเจน ห้องปฏิบัติการต่างๆ จะมีบุคลากรหลักอย่างน้อย 3 คน คือ ศาสตราจารย์ ผู้ช่วยวิจัย และเลขานุการที่ดูแลงานธุรการเอกสารต่างๆ ตำแหน่งเลขานุการประจำห้องปฏิบัติการนี้ มักเป็นงานพิเศษ เจ้าหน้าที่ๆ ทำหน้าที่นี้ ส่วนใหญ่ไม่ใช่พนักงานประจำของมหาวิทยาลัย ส่วนตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจจะมี หรือไม่มีก็ได้ ด้วยลำพังบุคลากรหลักเพียง 3 คน ห้องปฏิบัติการหนึ่งๆ อาจมีนักศึกษาวิจัยทั้งชาวญี่ปุ่น และต่างชาติ ในทุกระดับการศึกษา รวมกันได้มากถึง 30 คน ในจำนวนนี้อาจเป็นนักศึกษาต่างชาติถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงบประมาณสำหรับการวิจัยที่ห้องปฏิบัติการนั้นๆ ได้รับ นอกจากนี้ งานสำคัญๆ ที่เกิดขึ้น ได้ล้วนมีบุคคล 3 ตำแหน่งนี้เป็นแกนหลักในการดำเนินงาน

จุดที่น่าสังเกตอีกประเด็นหนึ่งคือ ระดับความชำนาญเฉพาะทางของห้องปฏิบัติการต่างๆ จะมีความสัมพันธ์อย่างเหนียวแน่นกับความสนใจเฉพาะตัวและชื่อเสียงในวงการวิชาการของศาสตราจารย์ที่เป็นผู้ควบคุม และเนื่องจากประเด็นดังกล่าวมีความสำคัญในตัวเองสูง การยกย่องให้เกียรติที่ตัวบุคคลจึงถูกนำมาใช้ ห้องปฏิบัติการต่างๆ มักมีชื่อกลุ่มเรียกตามชื่อศาสตราจารย์ผู้ดูแล อาทิ Nakajima Laboratory เป็นห้องปฏิบัติการของศาสตราจารย์นาคาจิม่า หรือ Hirose-Yoneda Laboratory ก็จะเป็นห้องปฏิบัติการของศาสตราจารย์อิโรเซะและผู้ช่วยศาสตราจารย์โยเนดะ เป็นต้น

การติดต่อกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ หรือกับเอกชนที่ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัย ก็จะติดต่อกันในลักษณะที่ว่า หน่วยงานให้การสนับสนุนกับกลุ่มวิจัยของศาสตราจารย์ท่านใด มากกว่าในระดับอื่นๆ อาทิ ระดับภาควิชา คณะ หรือมหาวิทยาลัย ในขณะที่หากใช้มุมมองในลักษณะเดียวกันนี้ พิจารณาห้องปฏิบัติการต่างๆ ในประเทศไทย เราจะเรียกชื่อห้องปฏิบัติการตามชนิดของงานวิจัยที่ทำ เช่น ห้องปฏิบัติการหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม ห้องปฏิบัติการการยศาสตร์ (Ergonomics Laboratory) เป็นต้น ในลักษณะนี้ จะเห็นว่า มีระดับการให้ความสำคัญที่แตกต่างกัน

6. ในแง่รายได้ สังคมญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับนักวิชาชีพที่มีทักษะเฉพาะตัว อยู่ในระดับสูงมาก ทั้งในระดับนายช่างเทคนิค วิศวกร นักประดิษฐ์ หรือนักวิจัย กล่าวคือ ให้ความสำคัญกับระดับความเชี่ยวชาญเฉพาะตัว และอาวุโส มากกว่าวุฒิทางการศึกษา บุคลากรที่มีอายุการทำงานใกล้เคียงกัน หรือมีความเชี่ยวชาญใกล้เคียงกัน ก็มักจะมียอตรารายได้ใกล้เคียงกัน โดยไม่ขึ้นกับความแตกต่างของระดับวุฒิทางการศึกษา ด้วยเหตุนี้ คนญี่ปุ่นส่วนใหญ่จึงสามารถเลือกประกอบอาชีพที่ตนเองมีความสนใจ มากกว่าการมองที่ประเด็นรายได้ นักวิชาชีพ หรือช่างเทคนิคด้านใดด้านหนึ่ง มีแนวโน้มที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างต่อเนื่อง แม้ตนเองจะเกษียณอายุแล้วก็ตาม

เมื่อมองย้อนกลับไปที่สังคมนักวิชาชีพในประเทศไทย หากมีโอกาส ช่างเทคนิคจำนวนมาก ต้องการยกระดับตนเองขึ้นให้มีคุณวุฒิเป็นวิศวกร อาจโดยการเข้าศึกษาต่อในระบบการศึกษาต่อเนื่อง จากคุณวุฒิประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ไปสู่คุณวุฒิอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต ครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต หรือวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ในขณะที่ ในระดับวิศวกรจำนวนไม่น้อย ที่ผันตนเองไปสู่สายงานการบริหาร โดยการศึกษาต่อในสาขาบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ หรือแม้แต่นิติศาสตร์ มากกว่าในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือวิศวกรรม เนื่องจากมีปัจจัยด้านรายได้ และการยอมรับในสังคมที่แตกต่างกัน ซึ่งนับได้ว่าเป็นการตัดตอนการสร้างช่างเทคนิค วิศวกร หรือนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะตัว

7. สำหรับประเทศไทย ปัญหาอย่างหนึ่งของนักประดิษฐ์ นักวิจัยพัฒนารุ่นใหม่ เมื่อยังเยาว์มักเริ่มต้นด้วยอุดมการณ์ที่จะใช้ความรู้ของตนในการประดิษฐ์ พัฒนาสิ่งต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม หากแต่ว่าหน่วยงานสำหรับรองรับการทำงานของนักวิจัยเหล่านี้มักมีอย่างกระจัดกระจาย มีนโยบายการพัฒนางานวิจัยที่ไม่ชัดเจน สนับสนุนอย่างต่อเนื่องอยู่ในระดับต่ำ รวมทั้งอาจไม่มีแนวทางในการนำผลงานวิจัยไปใช้ในทางปฏิบัติ ปัญหาลักษณะนี้มักเป็นเครื่องหน่วงที่ทำให้นักวิจัยมีอัตราความกระตือรือร้นต่ำลง นอกจากนี้ความขัดแย้งกันเองทั้งระดับภายในและระหว่างหน่วยงานวิจัยมักเป็นตัวเพิ่มความเบื่อหน่ายและสร้างความกดดันในการทำงานให้กับนักวิจัย บ่อยครั้งที่นักวิจัยที่มีผลงานดี มีแนวโน้มในการสร้างงานที่มีคุณภาพสูงหันตัวออกไปสู่ภาคธุรกิจอื่นและเลิกล้มความคิดอุดมการณ์ในการพัฒนาเทคโนโลยี รวมไปถึงบางส่วนโยกย้ายไปร่วมทีมวิจัยกับหน่วยงานวิจัยของต่างประเทศซึ่งมักมีโอกาที่จะได้ใช้ความรู้ มีคู่ทางก้าวหน้าในอนาคตในทางวิชาการมากกว่า แม้โดยปัจเจกบุคคลจะเป็นเรื่องที่ดีแต่ก็นับเป็นการสูญเสียทรัพยากรบุคคลและชลอการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศอย่างชัดเจน

3. จุดแข็ง และโอกาสของการปรับปรุงงานวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในประเทศไทย

1. เมื่อเทียบกับคุณภาพของนักเรียน นักศึกษาวิจัยในต่างชาติ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น นิสิต นักศึกษาไทย ที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาไทย มีระดับความสามารถในการรับการถ่ายทอดองค์ความรู้ การใช้เครื่องมือ เทคนิคพิเศษ และ กระบวนการวิจัยและพัฒนาได้สูง มีศักยภาพในตัวเอง โดยพิจารณาจากผลการเรียนในระดับมัธยมปลาย และความสามารถในการเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบแข่งขันเข้ามหาวิทยาลัย แต่โดยเงื่อนไขข้อจำกัด ที่กล่าวถึงข้างต้น มักเป็นเหตุ ให้ทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าเหล่านี้ไม่ถูกฝึกฝนอบรมอย่างถูกวิธี ตลอดจนไม่ได้รับการฝึกฝนจากนักวิชาการมืออาชีพ ทำให้ประเทศไทยขาดโอกาสในการก้าวล้ำในด้านงานวิจัยและพัฒนาไปอย่างน่าเสียดาย

2. ผลงานวิจัย ของนักศึกษาไทยในต่างประเทศ มักได้รับการยอมรับ รวมทั้งได้รับรางวัลในระดับนานาชาติ หากแต่การส่งเสริมนักวิจัยเหล่านั้น ทั้งในระดับนโยบายของรัฐ และการตอบรับทางระบบงานวิชาการในเมืองไทย ยังมิได้ถูกจัดสรรอย่างเหมาะสมดังได้กล่าวถึงข้างต้น จึงเป็นเหตุให้พัฒนาการของงานวิจัยและพัฒนาในประเทศไทยเป็นไปได้ช้า

3. ประเทศไทย มีภูมิศาสตร์ที่เอื้อต่อการท่องเที่ยว และมีศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางขนส่งคมนาคม สำหรับภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ รวมทั้งมีระดับความปลอดภัยภายในประเทศอยู่ในระดับค่อนข้างสูง การเป็นผู้นำทางวิชาการ จัดสัมมนา หรือประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ มีโอกาสในการประสบความสำเร็จสูง

4. เสถียรภาพของรัฐบาลชุดปัจจุบันภายใต้การนำของ ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี พ.ต.ท. ดร. ทักษิณ ชินวัตร มีแนวโน้มความมั่นคงอยู่ในระดับสูงมากเมื่อเทียบกับรัฐบาลในอดีตที่ผ่านมา นอกจากนี้ประสบความสำเร็จอย่างท่วมท้นในการสร้างความสัมพันธ์กับนานาอารยประเทศ ก็ยังได้รับการยอมรับอย่างชัดเจนในด้านนโยบายการบริหาร การแก้ไขปัญหาด้านเศรษฐกิจ โดยเฉพาะกรณีความร่วมมือเอเชีย (Asia Cooperation Dialogue, ACD) ที่กำลังได้รับความสนใจ ตลอดจนการดำรงตำแหน่งเป็นผู้อำนวยการองค์การการค้าโลกของ ดร.ศุภชัย พานิชภักดิ์ หากได้ใช้โอกาสนี้ เป็นจุดแข็งในการปฏิรูป ลักษณะการดำเนินงาน โครงสร้าง และองค์กรเพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาภายในประเทศก็จะเป็นแรงเสริมที่จะช่วยผลักดันให้มีโอกาสในการประสบความสำเร็จสูง

4. ข้อเสนอแนะ เพื่อการยกระดับคุณภาพงานวิจัย และพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

- รัฐบาลควรมีนโยบายสนับสนุนให้เกิดกลุ่มวิจัยย่อยหรือห้องปฏิบัติการที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะทาง ทั้งภายในมหาวิทยาลัยและศูนย์วิจัยต่างๆ โดยเน้นให้เกิดความเป็นเลิศเฉพาะด้านโดยไม่กระจัดกระจายหรือมีอยู่เหมือนๆ กันในทุกสถาบัน อาทิ ส่งเสริมมหาวิทยาลัย ก. ให้เป็นเลิศทางด้านเทคโนโลยีเครื่องจักรกล สำหรับการเกษตร ในขณะที่เดียวกันก็ส่งเสริมมหาวิทยาลัย ข. ให้เป็นเลิศทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เงินงบประมาณสำหรับสนับสนุนงานวิจัยในด้านใดด้านหนึ่งไม่ถูกกระจายออกไปยังมหาวิทยาลัย หรือศูนย์วิจัยหลายๆ แห่ง ทั้งอาจจะทำให้หน่วยวิจัยของมหาวิทยาลัยที่ยังไม่มีความสามารถเพียงพอเงินสนับสนุนที่ได้ไปใช้อย่างเหมาะสมก็อาจเป็นเหตุให้ไม่สามารถจัดสรรให้เพียงพอได้ เงินสนับสนุนควรถูกนำไปใช้โดยกลุ่มวิจัยเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ที่ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยแห่งใดแห่งหนึ่ง หรือภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่ง ในลักษณะเช่นนี้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องเดียวกันก็มีโอกาสที่จะเลือกไปทำงานกับหน่วยงานเดียวกันโดยมีนักวิจัยที่มีทักษะหรือความสนใจในเรื่องเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันไม่กระจัดกระจายกันอยู่ในสถาบันต่างๆ รวมทั้งอาจเอื้อให้ปัญหาการแบ่งแยกสถาบันลดลงได้
- ในเบื้องต้น รัฐบาลควรสนับสนุนดำเนินการให้มีหน่วยงานวิชาการกลาง ที่มีใช้หน่วยงานวิจัย หรือสถาบันการศึกษา ที่มีหน้าที่ในการจัดทำวารสารวิชาการ รายงานเชิงเทคนิค ประชุมวิชาการ สัมมนาเชิงปฏิบัติการ โดยแยกเป็นกลุ่มวิจัยย่อยต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้มีกิจกรรมการแลกเปลี่ยน และเผยแพร่ผลงานวิชาการภายในประเทศ รวมทั้งควรจัดให้มีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัย วารสารวิชาการในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศ ทั้งโดยภาษาไทย หรือ ภาษาต่างประเทศ ที่สามารถสืบค้นผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาทิ อินเทอร์เน็ต ได้ อย่างไรก็ดี ในระดับที่ต้องการสนับสนุนการพัฒนางานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้

งานในประเทศ ก็ควรสนับสนุนให้ใช้ภาษาไทย ต่อเมื่อในระดับที่ต้องการเผยแพร่ผลงานเพื่อการยอมรับมาตรฐานในระดับนานาชาติ จึงควรส่งเสริมให้ใช้ภาษาต่างประเทศ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเป้าหมายในการใช้งานเป็นหลัก การได้มีโอกาสประชุมสัมมนาระหว่างนักวิชาการในศาสตร์สาขาเดียวกันเป็นระยะนอกจากจะช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันแล้ว ในระยะยาวก็จะเอื้อให้นักวิจัยสามารถย้ายตนเองไปรวมกลุ่มกับหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในเรื่องที่ตนเองสนใจ

- รัฐบาลควรสนับสนุนให้เกิดบริษัท เอสเอ็มอี หรือหน่วยงานของรัฐอื่นใด ที่มีความชำนาญเฉพาะทางเชิงเทคนิคระดับสูงในด้านการพัฒนาต้นแบบ ทำงานตามสั่ง เพื่อรองรับงานต้นแบบจากงานวิจัยทั้งจากเอกชนหรือสถาบันการศึกษา ทั้งนี้ หน่วยงานดังกล่าวนี้ ควรมีการฝึกอบรมทักษะการทำงานของบุคลากร ให้มีทักษะเชิงเทคนิคเฉพาะทางในระดับสูงมาก
- ควรมีการจัดระบบวงจรชีวิต หรือเส้นทางวิชาชีพ (career path) ของนักวิจัยไทย ให้มีความเหมาะสมต่อการเติบโต และการพัฒนานักวิจัยอาชีพรุ่นใหม่ โดยรวมไปถึงการกำหนดอัตรารายได้ที่เหมาะสมต่อสภาวะทางเศรษฐกิจ เพราะจะกระตุ้นให้เกิดนักวิจัยมืออาชีพในระยะยาว
- ควรส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์ในระดับองค์กร ระหว่างโรงเรียนมัธยมศึกษา และมหาวิทยาลัย โดยการจัดให้มีการพบปะ เยี่ยมชม หรือการบรรยายพิเศษ เพื่อแนะแนวทางการศึกษาต่อให้กับเยาวชนรุ่นใหม่ เพื่อเอื้อให้การเลือกทิศทาง หรือสาขาวิชาชีพที่สนใจ สอดคล้องกับความสนใจเฉพาะของตนอย่างแท้จริง มากกว่าการเลือกศึกษาต่อในศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่งตามค่านิยมของสังคม ซึ่งบ่อยครั้งที่มิผลทำให้ บัณฑิตที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีเลือกที่จะไม่ทำงานในสาขาของตน แต่ไปศึกษาต่อและทำงานในสาขาอื่น ซึ่งนับว่าเป็นการสูญเสียประการหนึ่ง
- สำหรับการศึกษาระดับอุดมศึกษา ควรเพิ่มเติมการศึกษาด้านระบบเศรษฐกิจ ระบบการเมือง และระบบสังคม ทั้งในระดับประเทศและในระดับโลก ในทุกสาขาคณะวิชา เพื่อเอื้อให้นักศึกษาเข้าใจสถานะ บทบาท และความสำคัญของตนเองในฐานะนักวิชาชีพในศาสตร์สาขาของตน ทั้งนี้นอกจากจะเป็นการชี้แนะเส้นทาง การดำเนินวิชาชีพที่เป็นประโยชน์กับระบบเศรษฐกิจภายในประเทศ ก็ยังสามารถทำให้นักวิชาชีพไทย เข้าใจภาพรวมและเสริมความสามารถของไทยในการแข่งขันระดับโลก รวมทั้งเข้ากลไกการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมที่เกิดขึ้นในโลก
- ควรส่งเสริม และสนับสนุนค่านิยมการใช้สินค้าภายในประเทศอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยสื่อต่างๆ ทั้งของรัฐ

และเอกชน อาทิ การใช้แผ่นป้ายประชาสัมพันธ์ วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น

- ควรส่งเสริม และให้ความสำคัญกับวิชาชีพนักวิจัย และนายช่างเทคนิค ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางสูง ทั้งในด้านเกียรติประวัติ รายได้ หรือสวัสดิการอื่นใด
- รัฐบาลควรสนับสนุนเอกชนไทย ที่ริเริ่มหรือพยายามสร้างผลิตภัณฑ์ของตนเองจากงานวิจัยและพัฒนา โดยอาศัยมาตรการด้านภาษี เงินอุดหนุนการวิจัย นักวิจัย หรือ มาตรการอื่นใด ที่สามารถเอื้อให้เอกชนดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนไทยได้
- รัฐบาลควรผลักดันนโยบายการพัฒนางานวิจัยของไทยในแบบบูรณาการ กล่าวคือมีแนวทางชัดเจนทั้งในด้านเป้าหมายในการวิจัยจนถึงการนำไปพัฒนาใช้จริง โดยคำนึงถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของประเทศไทยเป็นหลัก มีการจัดสรรอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ไปในทิศทางเดียวกันเพื่อเอื้อให้หน่วยงานต่างๆ ได้เห็นภาพรวมอันเป็นเป้าหมายร่วม มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และสิทธิของตน ไม่เกิดความซ้ำซ้อนหล่อมล้ำในการทำงาน เพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพในการต่อสู้ทางเทคโนโลยีในเวทีระดับโลก

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2545). รู้จักกับสภาวิจัยแห่งชาติและสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , เอกสารประกอบการประชุมพิเศษกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 30 กันยายน, ทำเนียบรัฐบาล

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2544). ทำเนียบนักวิจัย ปี 2544

ภาษาอังกฤษ

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (2002). Annual Report on the Promotion of Science and Technology.

Shelton, R.D., Mooney, J.B., and Holdrige, G.M. (2000). American Leadership of Science and Technology: Reality or Myth?. The S&T Conference, Leiden, The Netherlands, May 24-27.