



ปีที่ 32 ฉบับที่ 2
เมษายน-มิถุนายน 2535

Vol. 32, No.2
April-June 1992

ปีที่ 32 ฉบับที่ 2

เมษายน - มิถุนายน 2535

ISSN 0125-3689

Vol.32 No.2

April - June 1992

พัฒนบริหารศาสตร์

THAI JOURNAL OF DEVELOPMENT ADMINISTRATION

ฉบับพิเศษ 2

พฤศจิกายน 2540

วิทย์ ศัตยารักษ์วิทย์	175	ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย
Pachitjanut Siripanich and David Birkes	191	Number of Connected Design for Two-way Classification Model
สมบูรณ์วัลย์ ศัตยารักษ์วิทย์	203	การพัฒนาแบบสารสนเทศร่วมระหว่างหน่วยงาน : บทเรียนที่ควรศึกษา

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีในประเทศไทย

วิทย์ สัตยรักษ์วิทย์¹

1. บทนำ

ปัจจุบันเราได้ยินคำว่า “นิสต์” อยู่เสมอ คำนี้ปรากฏในเอกสารของทางราชการจากภาคเอกชนทั้งนักอุตสาหกรรมและนักธุรกิจ จากสื่อมวลชนต่าง ๆ มีกลุ่มนักวิชาการที่เห็นว่าประเทศไทยเข้าอยู่ในทำเนียบของนิสต์แล้ว ในขณะเดียวกันก็ยังมีผู้เห็นว่าประเทศไทยยังอยู่ห่างไกลจากความเป็นนิสต์ชนิดแทบมองไม่เห็นเงา เพราะวิชาไสยศาสตร์ก้าวหน้ากว่าวิทยาศาสตร์ มีการจัดสัมมนา การประชุมทางวิชาการ อภิปรายเรื่องว่าประเทศไทยเป็นนิสต์แล้วหรือยังกันหลายแห่ง ความเห็นของนักวิชาการยังแตกต่างกันอยู่ อย่างไรก็ตามสิ่งที่ติดตามมาจากการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเฉพาะทางด้านอุตสาหกรรมส่งออกของประเทศไทยก็คือ การตื่นตัวในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระยะนี้มีข่าวเกี่ยวกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีปรากฏตามสื่อมวลชนต่าง ๆ ไม่เว้นแต่ละวัน การที่เราจะสำรวจดูถึงสถานภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย น่าจะเป็นประโยชน์

¹รองศาสตราจารย์ รักษาการในตำแหน่งรองคณบดี คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในรอบทศวรรษที่ผ่านมาหลังจากที่ได้มีการจัดตั้งกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงานขึ้นในปี พ.ศ.2522 นับว่าได้ก้าวหน้ามาในระดับหนึ่ง ได้มีความพยายามมากขึ้นเพื่อจะไล่ให้ทันเพื่อนบ้านหลายประเทศที่นำหน้าไปแล้ว แต่ก็ต้องเผชิญกับปัญหาและข้อจำกัดต่าง ๆ เช่นเดียวกับประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลาย ซึ่งภาครัฐบาลมีทรัพยากรค่อนข้างจำกัด ในขณะที่ภาคเอกชนไม่สนใจที่จะลงทุนในการวิจัยและพัฒนาเท่าที่ควร บทความนี้พิจารณาหนักไปทางด้านเทคโนโลยีที่ใช้ในสาขาอุตสาหกรรม ซึ่งภาคเอกชนมีบทบาทมากกว่าในสาขาเกษตรกรรมและสาขาสาธารณสุขโดยเรียงลำดับดังนี้ หัวข้อที่ 2 พิจารณาถึงความก้าวหน้าและข้อจำกัดของการพัฒนาในภาคเอกชน หัวข้อที่ 3 พิจารณาถึงภาคที่ไม่ใช่ราชการและรัฐวิสาหกิจ ส่วนหัวข้อที่ 4 พิจารณาภาคราชการ ซึ่งมีบทบาทสำคัญที่สุด ตามด้วยหัวข้อที่ 5 ซึ่งได้รวบรวมสิ่งที่ยังขาดอยู่ และสิ่งที่ควรแก้ไขบางประการในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. การพัฒนาในภาคเอกชน

กล่าวได้ว่าเศรษฐกิจของไทยที่มีอัตราการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างสูงในขณะนี้ เป็นเพราะภาคการผลิตทั้งสาขาเกษตร อุตสาหกรรม และบริการ ได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นมาก ทั้งนี้ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะสถานการณ์ของโลกเอื้ออำนวย ทำให้ผู้ผลิตสาขาอุตสาหกรรมสามารถขยายการผลิตเพื่อส่งออกได้มาก ภาคอุตสาหกรรมได้มีแนวโน้มที่จะเป็นการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีที่เข้มข้น (Technology intensive) เพิ่มขึ้น ชัดความสามารถของอุตสาหกรรมในด้านการผลิตอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ขีดความสามารถทางเทคโนโลยีด้านอื่น ๆ แทบจะไม่มี จากการสำรวจเรื่องการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย² มีข้อ

²สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, การพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของ อุตสาหกรรมไทย ภาพรวมและข้อเสนอแนะ หน้า 18

สรุปตอนหนึ่งว่า “บริษัทขนาดใหญ่และบริษัทร่วมทุนมีขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสูง ในขณะที่การดัดแปลงเทคโนโลยีส่วนใหญ่ปรากฏในบริษัทขนาดกลาง ความสามารถในการทำนวัตกรรมของอุตสาหกรรมไทย นับว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากในแทบทุกบริษัท การวิจัยและพัฒนาอย่างจริงจังมีน้อยมาก” การขาดความสามารถทางเทคโนโลยีนี้เป็นผลโดยตรงจากการขาดการวิจัยและพัฒนา การที่ภาคเอกชนไม่สนใจลงทุนในการวิจัยทำวิจัยและพัฒนานั้น น่าจะเป็นเพราะการลงทุนในการทำวิจัยและพัฒนาไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าในระยะสั้น และเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เงินลงทุนมาก ขนาดของอุตสาหกรรมโดยเฉลี่ยไม่มีทรัพยากรที่จะใช้ในด้านนี้ ทั้งทางด้านกำลังคนและอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ บุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมของไทย เช่น วิศวกร ไม่มีเวลาที่จะทำงานทางด้าน การวิจัยและพัฒนามากนัก เพราะต้องทำงานที่เกี่ยวกับการผลิตประจำวันหรืองานบริหาร จากการสำรวจของสำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติในปี 2525³ กำลังคนในสาขาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา มีอยู่เพียง 967 คน สาขาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีมีเพียง 338 คนเท่านั้น แสดงว่าประเทศไทยมีบุคลากรที่ทำ การวิจัยและพัฒนา มีจำนวนน้อยมาก สำหรับอุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องใช้ในการวิจัยและพัฒนา มีราคาค่อนข้างสูง และค่าใช้จ่ายทางด้านนี้มีแนวโน้มจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้ต้องใช้ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ละเอียดอ่อนและซับซ้อนยิ่งขึ้น ยิ่งกว่านั้นเครื่องมือในการวิจัยและทดสอบต่าง ๆ มีอัตราภาษีขาเข้าค่อนข้างสูง แม้จะได้มีการลดอัตราลงมาบ้างเมื่อปลายปีก่อน และอยู่ในระหว่างการขอยกเว้น ในปัจจุบันอัตราภาษีขาเข้าของเครื่องมือยังสูงอยู่ เมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านของเรา

โดยภาพรวมแล้ว การใช้จ่ายลงทุนของภาคเอกชนในด้านการวิจัยและพัฒนา ที่แท้จริงยังไม่มีข้อมูลที่ถูกต้องแน่นอนเป็นระบบ ข้อมูลที่มีอยู่ซึ่งไม่สมบูรณ์ครบ

³กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน, เอกสารแสดงสถานภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย, 2530 หน้า 42

ถ้วน ยืนยันว่าระดับการใช้จ่ายของภาคเอกชนของประเทศไทยอยู่ในระดับที่ต่ำมาก จาก การสำรวจของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน⁴ ในปี 2524 ตัวอย่าง ของกิจการอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่และค่อนข้างทันสมัย ในมาตรฐานของประเทศไทย ได้ใช้จ่ายในด้านการวิจัยและพัฒนาโดยเฉลี่ย ร้อยละ 0.11 ของยอดขายทั้งหมด อัตราส่วนนี้เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งสูง ถึงร้อยละ 3 หรือของประเทศเพื่อนบ้านของเราบางประเทศแล้วจัดว่าอยู่ในระดับที่ต่ำ มาก

การที่ภาคเอกชนในประเทศที่กำลังพัฒนา ไม่ได้มีการลงทุนในการทำวิจัย และพัฒนานั้น นอกจากขีดความสามารถต่าง ๆ มีขีดจำกัดดังกล่าวข้างต้นแล้ว สิ่งที่น่า เศรษฐศาสตร์เรียกว่า "ผลประโยชน์ภายนอก External Economies" จากการพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น เอกชนผู้ลงทุนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น ได้ทั้งหมด เช่น การสร้างขีดความสามารถเพิ่มขึ้น โดยส่งช่างเทคนิคหรือวิศวกรไปฝึก อบรมหรือเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่จากแหล่งเทคโนโลยี ทำให้ประเทศไทยมีขีดความ สามารถทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน แต่เอกชนผู้ลงทุนส่งบุคลากรไปฝึก ไม่ สามารถคิดประโยชน์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดมาเป็นของตน ช้ำร้ายอาจถูกคู่แข่งขันประมุขเอา ตัวไปซะอีก หรือในกรณีการคิดค้นนวัตกรรมขึ้นมาใหม่ อาจถูกคู่แข่งขันขโมยลอกเลียน แบบไปทันที เป็นต้น ทำให้สิ่งจูงใจจากผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการลงทุนของเอกชน มากเท่าที่ควรจะเป็น กลไกตลาดทำให้เอกชนผลิตกิจกรรมที่สังคมพึงปรารถนาต่ำกว่า ระดับที่ควรจะเป็น รัฐบาลต้องเข้ามาแทรกแซงในการคุ้มครองประโยชน์ของผู้ลงทุน เอกชนให้ได้เต็มเม็ดเต็มหน่วยมากขึ้น หรือทำให้ต้นทุนการลงทุนในกิจกรรมนี้ลดน้อยลง เช่น การให้สิทธิพิเศษทางด้านภาษีแก่การวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

งานวิจัยหลายชิ้นยืนยันตรงกันว่า โครงสร้างของอุตสาหกรรมของประเทศไทย มีความสัมพันธ์กับการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

⁴MOSTE, Survey of Science and Technology Manpower and Research and Development (R & D) in the Private Sector in Thailand P.12.

ธุรกิจขนาดใหญ่ที่คนไทยเป็นเจ้าของซึ่งมีอยู่จำนวนค่อนข้างจำกัด และรัฐวิสาหกิจเป็นกิจการที่มีขีดความสามารถด้านการเงินที่จะลงทุน แต่กิจกรรมกลุ่มนี้ไม่มีความจำเป็นในการสร้างเทคโนโลยีขึ้นเองมากนัก ธุรกิจที่เป็นกิจการร่วมทุนระหว่างคนไทยกับผู้ร่วมทุนต่างประเทศ หรือบริษัทในเครือของบริษัทข้ามชาติ เป็นกลุ่มธุรกิจที่ไม่ต้องแสวงหาเทคโนโลยีแต่อย่างไร เพราะมีบริษัทแม่หรือกิจการของผู้ร่วมทุนทำการวิจัยและพัฒนาอยู่ที่ต่างประเทศแล้ว ที่จะป้อนเทคโนโลยีให้หรือเข้ามาแก้ปัญหาทางด้านเทคนิคให้ ไม่จำเป็นต้องทำการวิจัยและพัฒนาซ้ำขึ้นอีก กลุ่มที่สามได้แก่ธุรกิจขนาดกลางหรือขนาดเล็กที่ผู้ลงทุนเป็นคนไทย ธุรกิจกลุ่มนี้มีความต้องการเทคโนโลยีใหม่มากกว่ากลุ่มอื่นเพื่อที่จะสามารถส่งผลิตภัณฑ์ออกไปแข่งขันกับคู่แข่งทั้งในประเทศและต่างประเทศ แต่ธุรกิจกลุ่มนี้ไม่มีขีดความสามารถทางการเงินและบุคลากรที่จะลงทุนทำวิจัยและพัฒนาได้ ถ้ารัฐบาลไทยมีการวิจัยและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ หรือให้สิ่งจูงใจส่งเสริมให้ภาคเอกชนหันมาทำการวิจัยและพัฒนามากขึ้น ก็จะทำให้ธุรกิจกลุ่มแรกและกลุ่มที่สามสามารถมีแหล่งเทคโนโลยีที่จะไปซื้อเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจช่วยลดค่าเทคโนโลยีลงและเป็นการสร้างขีดความสามารถทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น การให้สิ่งจูงใจจะทำให้กลุ่มแรกและกลุ่มที่สองหันมาลงทุนทางด้านนี้เพิ่มขึ้น แม้กลุ่มที่สองซึ่งมีผู้จัดหาเทคโนโลยีให้อยู่แล้ว ก็อาจหันมาทำการวิจัยบางส่วนในประเทศไทย เป็นการแบ่งงานกันทำตามความแตกต่างของค่าใช้จ่ายระหว่างวิจัยที่จะทำที่ต่างประเทศและที่ทำในประเทศไทย ถ้าแรงจูงใจที่ให้โดยรัฐบาลสูงพอที่จะลบล้างค่าใช้จ่ายในการวิจัยที่สูงกว่าในกรณีมาทำวิจัยบางส่วนในประเทศไทย

การสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการทำวิจัยและพัฒนาของธุรกิจภาคเอกชนในประเทศไทยเป็นเรื่องใหญ่ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการที่จะลบล้างภาพพจน์บางอย่าง เช่น “คนไทยนั้นไม่ว่าจะเป็นชาวบ้านแท้ ๆ หรือข้าราชการ ตั้งแต่ระดับต่ำถึงระดับสูง ยิงนายตำรวจและนายทหารด้วยแล้วปรากฏว่าเชื่อหรือนับถือพ่อมดหมอผีหรือประเพณีงมงายในทรงเจ้า บางรายถึงขนาดมงายเลยทีเดียวดราบไตที่ไสยศาสตร์ได้รับการเชิดชู วิชาไสยศาสตร์ก้าวหน้ากว่าวิทยาศาสตร์

บ้านเมืองน่าจะอยู่ห่างไกลจากความเป็นนิกส์ ชนิดแทบมองไม่เห็นเงา⁵ และส่งเสริมให้เอกชนหันมาลงทุนทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจัง

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันได้มีสัญญาณหลายอย่างที่สื่อไปในทิศทางที่ดีขึ้น เช่น บริษัทชั้นนำขนาดใหญ่ที่คนไทยเป็นเจ้าของ อันได้แก่ บริษัท เครือปูนซีเมนต์ จำกัด บริษัทในเครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด ฯลฯ ได้เริ่มลงทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นอย่างจริงจังแล้ว มีบริษัทร่วมทุนหลายแห่งได้แสดงความสนใจต่อสิ่งจูงใจที่รัฐบาลเสนอให้ และอาจจะเริ่มกิจกรรมด้านนี้บางส่วนในเร็ว ๆ นี้

2.1 การยอมรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยทั่วไปคนไทยยอมรับสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันได้ง่าย เช่น ญีวิทยาศาสตร์ โทรทัศน์ อาหาร Fast food เครื่องแต่งกาย ฯลฯ การยอมรับหรือเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นไม่มีทัศนคติที่เป็นอุปสรรค เพียงแต่โอกาสที่จะเรียนรู้มีไม่มากนัก แหล่งความรู้ในชีวิตประจำวันมีค่อนข้างจำกัด สื่อสารข้อมูลถูกใช้ไปในด้านการให้ความบันเทิงมากกว่าที่จะให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทัศนคติของผู้ประกอบการในอดีต ที่เคยละเลยความสำคัญของเทคโนโลยี “เราไม่จำเป็นต้องไปคิดค้นเทคโนโลยีหรอก ไม่ทันกิน ถ้าเรามีเงินก็สามารถซื้อเทคโนโลยีที่ต้องการเข้ามาได้” ปัจจุบันทัศนคติเหล่านี้ได้เปลี่ยนไปและเริ่มเห็นความสำคัญของการมีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของตนเอง ธุรกิจที่มีทรัพยากรพอได้เริ่มมีกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาขึ้นแล้ว และถ้าสิ่งจูงใจที่รัฐบาลจะเสนอทำให้การลงทุนในด้านนี้มีผลตอบแทนคุ้มค่ามากขึ้น การใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาของธุรกิจเอกชนจะเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน

ขณะนี้สื่อสารมวลชนได้หันมาเสนอรายการที่ให้ความรู้แก่ประชาชนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น และในช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับคนดูมากขึ้น ในอดีตรายการวิทยุและโทรทัศน์ที่ให้ความรู้แก่ผู้ชมในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

⁵หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับวันศุกร์ที่ 5 พฤษภาคม 2532 หน้า 3

มีอยู่น้อยมาก และมีกออกอากาศในเวลาทีคนฟังหรือดูรายการไม่มากนัก แม้รายการประเภทวิทยุหรือโทรทัศน์เพื่อการศึกษาที่มีมากขึ้น และรายการมีการจัดทำที่ดีเพื่อช่วยนักศึกษาที่เรียนทางไกลให้เข้าใจเนื้อหาของวิชาได้ดี แต่แทบทั้งหมดของรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาเป็นทางด้านสังคมศาสตร์ แนวโน้มของสื่อมวลชนที่จะเสนอข่าวสารและความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีเพิ่มมากขึ้น ตัวอย่างเช่น หนังสือพิมพ์รายวันที่ขายได้มากที่สุด “ไทยรัฐ” ได้เปิดหน้าเกี่ยวกับการศึกษา ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เขวชนขึ้น ทางด้านโทรทัศน์ที่มีรายการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเขวชนเพิ่มขึ้นทุกสถานี แล้วรายการอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยตรง เช่น “คนไทยวันนี้” ของสถานีโทรทัศน์ช่อง 7 สี ซึ่งออกในภาคข่าว 20.00 น. มีเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีเสมอ ๆ หรือข่าวในพระราชสำนัก ซึ่งมีเรื่องเกี่ยวกับการประกอบภารกิจของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ สมเด็จพระเทพฯ เจ้าฟ้าจุฬาภรณฯ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา ฯลฯ นอกจากนี้การจัดให้มีสัปดาห์วิทยาศาสตร์ การประกาศเกียรติคุณนักวิทยาศาสตร์ดีเด่น นักวิจัยดีเด่น ตลอดจนการแสดงผลงานของชมรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนระดับมัธยม การประชุมทางวิชาการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งเหล่านี้จะช่วยกระตุ้นให้ประชาชนคนไทยยอมรับ และสนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

3. การพัฒนาในองค์กรที่ไม่ใช่ภาครัฐบาลโดยตรงและรัฐวิสาหกิจ

ได้มีการตั้งมูลนิธิ สมาคม และองค์กรที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นหลายแห่ง ที่สำคัญได้แก่ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ คณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ฯลฯ หน่วยงานเหล่านี้ได้เข้ามาส่งเสริม ฝึกอบรม วิจัย สัมมนาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเป็นอันมาก

รัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันได้แก่ สถาบันวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แม้จะมีข่าวเกี่ยวกับการขัดแย้งระหว่างผู้บริหารอยู่บ้าง แต่ก็เป็นองค์กรที่เป็นที่รู้จักมากขึ้น มีผลงานที่นำไปสู่การประกอบการในเชิงพาณิชย์มากขึ้น และได้รับงบประมาณประจำปีจากรัฐบาลเพิ่มขึ้นมาก มีโครงการที่จะไปตั้งศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยาขึ้นในนิคมอุตสาหกรรมบางปู ซึ่งใกล้ชิดกับอุตสาหกรรมที่จะเป็นผู้ให้บริการ ทำให้ได้นำกิจการอุตสาหกรรมเข้ามาใช้และใกล้ชิดกับหน่วยงานทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น สำหรับรัฐวิสาหกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้า โดยตรง ก็มีแนวโน้มที่จะเพิ่มกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น โดยได้ตั้งงบประมาณ เพิ่มขึ้นสำหรับงานวิจัยที่ตัวเอง และที่ใช้จ้างหน่วยงานอื่น เช่น มหาวิทยาลัยทำการวิจัย ให้

4. การพัฒนาในภาครัฐบาล

ในประเทศที่กำลังพัฒนา รัฐบาลมีบทบาทมากในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี นอกจากการทำกรวิจัยและพัฒนาเองแล้ว รัฐบาลยังมีอิทธิพลในการส่งเสริมและจำกัดการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของภาคอื่น ๆ ด้วย ในรอบ ทศวรรษที่ผ่านมา ได้มีสัญญาณหลายอย่างแสดงว่า รัฐบาลไทยได้ให้ความสนใจในการ พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น ความตั้งใจจะเห็นได้จากการจัดสรรงบประมาณให้แก่กิจกรรมทางด้านนี้มากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภาวะการคลังได้ดีขึ้นอย่าง รวดเร็วเกินคาดหมาย รัฐบาลมีเงินคงคลังสะสมเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับที่น่าพอใจมาก ราย ได้จากภาษีอากรสามารถเก็บได้เกินกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพราะเศรษฐกิจขยายตัวใน อัตราที่สูงมาก รัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณกลางปีเพิ่มขึ้นแก่กิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีค่อนข้างมาก เมื่อเทียบกับกิจกรรมเศรษฐกิจสาขาอื่น ๆ ประจวบ กับปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางเทคโนโลยีที่รุนแรงมากขึ้น เพราะอุปสงค์สำหรับ บุคลากรดังกล่าวได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจ มีการสร้างโรงงาน

อุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นมาก เป็นที่น่าสังเกตว่ารัฐบาลได้ลงทุนในการผลิตบุคลากร โดยการขยายสถานศึกษาและการส่งบุคลากรไปศึกษาในสาขาที่ต้องการจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นอย่างมีเป้าหมายแน่ชัด ในอดีตการส่งบุคลากรไปเรียนหรือฝึกอบรมยังต่างประเทศนั้น แทบทั้งหมดอาศัยความช่วยเหลือจากต่างประเทศ ทำให้ไม่สามารถผลิตบุคลากรได้ทันตามความต้องการได้ รัฐบาลได้ผูกพันที่จะตั้งงบประมาณเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในจำนวนที่แน่นอนสำหรับระยะเวลาหนึ่ง ได้มีการขอระเบียบและกฎเกณฑ์ขึ้นหลายอย่าง เพื่อส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา เช่น การส่งเสริมโดยการยกเว้นภาษีอากร สำหรับอุปกรณ์ที่จะนำเข้ามาใช้ในการวิจัยและพัฒนา ส่งเสริมให้เอกชนตั้งห้องทดลองเพื่อการทดลองวิจัย รัฐบาลอยู่ในระหว่างการจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์และโรงเพาะฟักกิจกรรมของภาคเอกชนที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะมีระเบียบเพื่อควบคุมการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่จำเป็น และมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่กิจการของคนไทยอย่างแท้จริง และเป็นการสร้างอำนาจต่อรองแก่นักอุตสาหกรรมไทยในการซื้อเทคโนโลยีได้ระดับหนึ่ง ได้มีการจัดประชุมสัมมนา เพื่อเพิ่มพูนความรู้แก่ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางภาครัฐและเอกชน การดำเนินงานของภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและพลังงาน ก็กระฉับกระเฉงมากยิ่งขึ้น แม้จะยังมีความขัดแย้งระหว่างผู้บริหารหน่วยงานวิจัยของรัฐบาลบางแห่ง และมีการออกข่าวทำลายภาพพจน์ในการดำเนินงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่บ้าง แต่โดยทั่วไปหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้สร้างภาพพจน์ที่ดีขึ้นในสายตาของนักลงทุนภาคเอกชน

สิ่งที่รัฐบาลดำเนินการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นรูปธรรมที่สำคัญ ๆ ได้แก่ ศูนย์แห่งชาติสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในสาขาเฉพาะทางรวม 3 ศูนย์ โดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงาน สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ มีการจัดตั้งมหาวิทยาลัยที่มีสาขาการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นหลายแห่ง สถาบันการศึกษาในระดับสูงที่มีอยู่แล้ว

ได้ตื่นตัวทำวิจัยและพัฒนามากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการตั้งงบประมาณ ทั้งที่เป็นงบประมาณแผ่นดินและงบพิเศษของสถาบันการศึกษาเอง เพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยของรัฐแทบทั้งหมดได้มีการจัดตั้งหน่วยงานวิจัยเพื่อให้สามารถติดต่อกับหน่วยราชการอื่น ๆ และภาคอุตสาหกรรมในการรับทำวิจัยได้คล่องตัวยิ่งขึ้น มหาวิทยาลัยหลายแห่งเปิดหลักสูตรพิเศษเพื่อผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ยังขาดแคลนอยู่ มีโครงการรณรงค์ชักชวนบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชาวไทย ที่ไปประกอบอาชีพอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วให้กลับมาช่วยกันพัฒนาประเทศ

สำหรับในด้านกฎ ระเบียบต่าง ๆ ที่น่าสนใจได้แก่ การกำหนดให้แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแผนสำคัญหนึ่งในสิบแผนงานของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 ซึ่งเป็นแผนพัฒนาฉบับแรกที่ได้กำหนดแนวทางการดำเนินงานและมาตรการของแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างชัดเจน การอนุญาตให้หน่วยราชการสามารถตั้งงบประมาณจากงบประมาณแผ่นดิน เพื่อใช้ในการวิจัยหรือจ้างองค์กรอื่นทำวิจัย มีประกาศกระทรวงการคลังที่ ศก 17/2531 ลงวันที่ 12 ธันวาคม 2531 ลดภาษีขาเข้าสำหรับอุปกรณ์ที่สำคัญ ซึ่งใช้ในการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายรายการ ซึ่งอยู่ในพิภักศุลกากรประเภทที่ 90 : 2 ถึง 90 : 29 จากเดิม 35% มาเป็น 20% มีการแบ่งงานกันระหว่างกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงานกับกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อแก้ไขการทำงานซ้ำซ้อน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงานได้ออกสมุดปกขาว เอกสารแสดงสถานภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ตลอดจนการจัดสัมมนา ประชุม อภิปราย เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ทั้งระดับระหว่างประเทศและในประเทศ ขึ้นหลายครั้ง ขณะนี้คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบในการส่งเสริมห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การออกพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับเอกชน ซึ่งจะผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะออกมาเป็นกฎหมายต่อไป นอกจากนี้ก็อยู่ในขบวนการที่จะออกระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

และการพลังงาน อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดตั้งอุทยานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกำลังอยู่ในระหว่างการจัดทำนโยบายและแผนหลักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระยะยาว 20 ปี (พ.ศ.2535 - 2554)

นอกจากนี้การดำเนินนโยบายระดับมหภาคของรัฐบาล ซึ่งมีได้มีจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยตรง แต่ผลจากการดำเนินนโยบายดังกล่าว จะกระทบต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย เช่น การที่รัฐบาลจะเปลี่ยนการเก็บภาษีการค้ามาเป็นระบบเก็บตามมูลค่าเพิ่ม จะเอื้ออำนวยให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น เพราะการปรับโครงสร้างภาษีดังกล่าว จะทำให้การขยายอุตสาหกรรมออกไปตามแนวนอนเป็นไปได้มากขึ้น ทำให้การแบ่งงานกันระหว่างอุตสาหกรรมระดับต่าง ๆ อันได้แก่การจ้างเหมาให้กิจการอุตสาหกรรมขนาดเล็กลงมาผลิตชิ้นส่วนบางชิ้นให้ได้ ทำให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากขึ้น มีความเป็นไปได้ที่จะสร้างขีดความสามารถทางเทคโนโลยีได้มากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะการเก็บภาษีการค้าทำให้ไม่มีการเก็บภาษีซ้ำซ้อน ผู้รับเหมาผลิตชิ้นส่วนเสียภาษีเฉพาะส่วนที่โรงงานตนเองก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นเท่านั้น ซึ่งในระบบภาษีการค้าเดิมต้องเสียภาษีจากมูลค่าสินค้าที่ตนผลิตทั้งหมด และอาจทำให้มีการกระจายเทคโนโลยีระหว่างอุตสาหกรรมในระดับต่าง ๆ รวดเร็วขึ้น เช่น กิจการขนาดใหญ่ที่จ้างให้กิจการขนาดเล็กผลิตชิ้นส่วนให้แก่ตน อาจให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคแก่ผู้รับจ้างของตน เพื่อให้ผู้รับจ้างสามารถผลิตชิ้นส่วนให้มีมาตรฐานตามที่ตนต้องการ เป็นการยกระดับความสามารถทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมขนาดเล็กให้สูงขึ้นได้ และโอกาสที่กิจการขนาดใหญ่จะเน้นการผลิตหรือการวิจัยเฉพาะด้านได้มากขึ้น นโยบายระดับมหภาคอีกตัวอย่างหนึ่ง ได้แก่การจะเปลี่ยนสนามรบในอินโดจีนให้เป็นตลาดการค้า จะทำให้ตลาดการค้าของอุตสาหกรรมไทยสามารถขยายตัวมากขึ้นจนเกิดการประหยัดจากขนาดการผลิต อุตสาหกรรมสามารถมีทรัพยากรที่จะนำมาลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาได้มากขึ้น ทำให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่รัฐบาลมีมาตรการอื่น ๆ ที่จะส่งเสริมประกอบกันไปด้วย สามารถบรรลุผลได้รวดเร็วขึ้น นี่เป็นตัวอย่างแสดงให้เห็นถึงความซับซ้อนของนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. สิ่งที่ยังขาดและที่ควรปรับปรุงบางประการในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยที่การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ และต้องการระยะเวลาที่ยาวนานกว่าจะได้ผล เมื่อเทียบกับการพัฒนาเศรษฐกิจอื่น ๆ ฉะนั้นการกำหนดนโยบายพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงควรมีแผนระยะยาวที่ใช้เวลา 10-20 ปี และมีแผนระยะกลางตามระยะของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งมีระยะเวลา 5 ปี เป็นกรอบกำหนดแผนและโครงการ ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มี (อยู่ในระหว่างดำเนินการให้มีขึ้น) นโยบายและแผนหลักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานพัฒนาประเทศอย่างต่อเนื่องในระยะยาว ทำให้การดำเนินงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่าง ๆ ขาดเป้าหมายที่แน่ชัด มีการทำวิจัยซ้ำซ้อนกัน ทำให้ทรัพยากรที่มีจำกัดมากอยู่แล้วไม่ได้ประโยชน์เต็มที่ หรือขาดการต่อเนื่อง ไม่สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้อย่างคุ้มค่า หรือในระยะเวลาอันสมควร

ขณะนี้ การผลิตบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยยังขาดการปลูกฝังให้บุคลากรมีวิถึญญาณของผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ด้วย ทำให้การคำนึงถึงความสำคัญของการวิจัยให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ขาดหายไป เมื่อบุคลากรเหล่านี้เข้าไปบริหารประเทศหรือกำหนดนโยบายทางด้านการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จริงนโยบายเทคโนโลยีควรเป็นส่วนหนึ่งของนโยบายเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นตัวร่วมและเสริมนโยบายเทคโนโลยีควรเอื้ออำนวยและส่งเสริมให้รัฐบาล ผู้ประกอบการและผู้บริโภคสามารถเข้าถึงกิจกรรมเหล่านี้เป็นอย่างดี

- ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและทันสมัย โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- เกื้อหนุนการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อระบบเศรษฐกิจ
- ส่งเสริมให้มีการกระจายเทคโนโลยี นวัตกรรม

- อุตสาหกรรมหรือหน่วยผลิตในประเทศสามารถใช้ช่องโอกาสที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศอื่น ๆ

ฉะนั้น การวิจัยเพื่อการวิจัยโดยเฉพาะไม่น่าจะมีผลงานวิจัยไม่ควรจบลงเพียงการพิมพ์รายงานและไปอยู่ตามชั้นหนังสือในห้องสมุดเท่านั้น ตามที่กล่าวแล้วข้างต้นขอบข่ายของนโยบายเทคโนโลยี ครอบคลุมกว้างขวางมาก นโยบายเทคโนโลยีจะบรรลุผลต้องขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์และการจัดการกับปัจจัยต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นข้อจำกัดการดำเนินตามนโยบายเศรษฐกิจ โดยเฉพาะทางภาคเอกชนด้วย และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อนโยบายเทคโนโลยีทั้งทางตรงและทางอ้อมมีมากมาย ซึ่งอาจอยู่นอกเหนืออำนาจของหน่วยงานที่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเข้าไปแก้ไข อย่างไรก็ตาม การตระหนักถึงข้อจำกัดเหล่านี้ จะทำให้การกำหนดและดำเนินนโยบายเทคโนโลยีเป็นไปได้มากขึ้น

เนื่องจากการขาดแผนหรือนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่แน่ชัด ประกอบกับการขาดประสบการณ์ ทำให้สิ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีขึ้นในประเทศไทยในช่วงนี้ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งก่อสร้างที่เป็นปัจจัยพื้นฐาน องค์การที่ตั้งขึ้นรวมทั้งกฎหมายระเบียบต่าง ๆ ดูเหมือนถูกกำหนดขึ้นอย่างรีบร้อน เป็นการช่วยโอกาสที่ทางการเมืองเอื้ออำนวย รีบตั้งขึ้นมาก่อนแม้ปัจจัยสนับสนุนยังไม่มีหรือไม่พร้อม แล้วไปแก้ปัญหาเอาข้างหน้า ตัวอย่างขององค์การเช่น คณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์แห่งชาติสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาเฉพาะทาง เป็นต้น และมีตัวอย่างทางด้านระเบียบ กฎหมาย อีกหลายตัวอย่าง การสร้างหรือจัดรูปองค์การโดยไม่มีการศึกษาอย่างรอบคอบ นอกจากจะเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีค่าและมีจำกัดไปอย่างไม่คุ้มค่าแล้ว ยังสร้างผลที่ติดตามมาในอนาคตของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งระบบเมื่อกิจกรรมที่ตั้งขึ้นไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ทำให้ทรัพยากรที่จะจัดสรรมาในอนาคตยากที่จะชี้แจงเมื่อเทียบกับกิจกรรมอื่น ๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่ต้องการใช้เทคโนโลยีและผู้สร้างยังไม่ดีพอ ทำให้กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ครบวงจร ไม่ทำให้กิจกรรมทางด้านนี้ให้ผล

คุ้มค่ากับการลงทุน ระเบียบและข้อบังคับทางราชการไม่เอื้อให้แหล่งผลิตเทคโนโลยีที่สำคัญของไทย อันได้แก่ สถาบันการศึกษาต่าง ๆ สร้างความเป็นเลิศทางวิชาการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือการผลิตบุคลากรทางเทคโนโลยีที่เพียงพอับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว การแก้ไขกฎระเบียบบางอย่างของระบบราชการเป็นสิ่งจำเป็น

เพื่อเปิดโอกาสให้ภาคเอกชน เข้ามาช่วยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มากขึ้น มีการใช้ผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างครบวงจร การลด “ผลประโยชน์ภายนอก” ของการสร้างขีดความสามารถและลงทุนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รัฐบาลต้องเข้ามาแทรกแซงกลไกตลาด มาตรการทางด้านนี้ที่มีการพูดถึงมานานแล้ว ควรเร่งรัดให้มีการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งดำเนินมาด้วยดีพอสมควรในระหว่างนี้ ต้องยอมรับว่าทางด้านการเมืองได้มีส่วนสำคัญ รัฐมนตรีกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน 3 คน ที่ผ่านมามีบทบาทค่อนข้างมาก กลไกทางด้านนี้ควรพัฒนาขึ้นให้เป็นกิจกรรมประจำของข้าราชการประจำให้มากขึ้น เพื่อจะได้มีผลต่อเนื่องไปในระยะยาว ฉะนั้นนโยบายระยะยาว ซึ่งออกมาในรูปของแผนพัฒนาระยะยาวที่ผูกพันรัฐบาล โดยไม่คำนึงว่าใครจะมาเป็นผู้บริหารสูงสุดของหน่วยงานด้านนี้ของภาครัฐบาลเป็นสิ่งที่ควรมีขึ้นโดยเร็ว

ข้อเสนอในหัวข้อนี้ ไม่ได้ครอบคลุมสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด เช่น ในเรื่องการพัฒนาบุคลากร การร่วมมือระหว่างประเทศ ฯลฯ และคงไม่สามารถครอบคลุมได้หมดอย่างแน่นอน เพราะเทคโนโลยีได้เข้าไปร่วมอยู่ในกิจกรรมทุกประเภทในระบบเศรษฐกิจ แต่การแก้ไขเรื่องที่กำลังกล่าวแล้วจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้กงล้อของการพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีของไทยเริ่มหมุนได้เร็วขึ้นอย่างแน่นอน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน, เอกสารแสดงสถานภาพทางด้าน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย. ISBN 974-7570-07-6, ธันวาคม
2530

_____, เอกสารวิชาการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : วิวัฒนาการ
และการจัดการ ISBN 974-7570-15-7, ตุลาคม 2531

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, การพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของ
อุตสาหกรรมไทย : ภาพรวมและข้อเสนอแนะ. กรุงเทพฯ : มีนาคม 2532

Ministry of Science Technology and Energy, Survey of Science and Technoloty
Manpower and Research and Development (R & D) in the Private
Sector in Thailand. Bangkok : 1981.