

วิสัยทัศน์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย

สถานภาพและยุทธศาสตร์
(ฉบับสมบูรณ์)

RS&T 2020

สวทช.
สก.6
407
2543
ณ.1



สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

4 7360 44 6

วิทยาลัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไทย 2020

สถานภาพและยุทธศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์)

หนึ่งในโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543 - 2563

TECHNICAL INFORMATION ACCESS CENTER
ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี

สวทช.
NSTDA

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Science and Technology Development Agency

ISBN 974-7360-44-6

ผลิต ออกแบบและสร้างสรรค์
ฝ่ายนิเทศสัมพันธ์
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
<http://www.nstda.or.th/cyberbookstore>
ISBN 974-7360-44-6
จำนวนพิมพ์ 2,000 เล่ม
ธันวาคม 2543

১৩৩৮
 ১৩ ৬
 ৪০৭
 ২৫৪৩
 ২.৭

200440 30.

สารบัญ

สารจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	(7)
สารจากปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	(9)
สารจากผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	(11)
1. บทนำ	1
1.1 กระบวนการและขั้นตอน	4
1.2 ความก้าวหน้าของการจัดทำ S&T2020	4
1.3 การประมวลสังเคราะห์สรุปผลการระดมความคิดในสมัชชาฯ ครั้งที่ 1 และ 2 และรายงานสถานะฯ ภายใต้กรอบวิสัยทัศน์ และทิศทางการพัฒนาฯ ฉบับที่ 9	15
2. ปัญหาหลักของประเทศไทยกับวิสัยทัศน์ในการพัฒนา	19
2.1 ปัญหาหลักของประเทศไทยที่อาจนำสู่อนาคตที่ไม่พึงประสงค์	20
2.2 ปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” กับการแก้ปัญหาลหลักของประเทศไทย	23
2.3 วิสัยทัศน์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวิสัยทัศน์ร่วม ในการพัฒนาประเทศ	26
3. ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ	29
3.1 สาขาเกษตร	30
3.2 สาขาอุตสาหกรรมการผลิต	32
3.3 สาขาการบริการและการพาณิชย์	34

3.4	สาขาการศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ	38
3.5	สาขาสิ่งแวดล้อม	42
3.6	สาขาพลังงาน	44
3.7	สาขาสื่อสารและโทรคมนาคม	51
3.8	ภาพอนาคตที่พึงประสงค์ของประเทศไทย ปี 2563	53
4.	ยุทธศาสตร์การพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย	63
4.1	ยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยและพัฒนา	65
4.2	ยุทธศาสตร์ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี	67
4.3	ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	69
4.4	ยุทธศาสตร์ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	70
4.5	ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารระบบการพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี	73
4.6	ยุทธศาสตร์ด้านสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	75
5.	การนำยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ	79
5.1	แนวทางการนำยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ	79
5.2	ระบบการบริหารการพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี	80
5.3	คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (NSTC)	82
5.4	บทส่งท้าย	95

ภาคผนวก

ก	บทสรุปผู้บริหารรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	เพื่อการพัฒนาสาขาเกษตร	
	นายปิติพงศ์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา และคณะ	97
	เพื่อการพัฒนาสาขาอุตสาหกรรมการผลิต	
	นายเข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง และคณะ	103
	เพื่อการพัฒนาสาขาการบริการและการพาณิชย์	
	โอฬาร ไชยประวัติ และคณะ	109
	เพื่อการพัฒนาสาขาการศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ	
	พรชัย มาตังคสมบัติ	131
	เพื่อการพัฒนาสาขาสีเขียว	
	มนตรี จุฬารัตน	139
	เพื่อการพัฒนาสาขาพลังงาน	
	ปริดา วิบูลย์สวัสดิ์ และคณะ	143

	เพื่อการพัฒนาสาขาสื่อสารและโทรคมนาคม	
	นายพิชัย วาศนาสง และคณะ	151
ข	บทสรุปผู้บริหารรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	ด้านการวิจัยและพัฒนา	
	วิจารณ์ พานิช และคณะ	159
	ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี	
	กอบปร กฤตยาภิรม และคณะ	161
	ด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และคณะ	169
	ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	นายประยูร เชื้อววัฒนา	175
	ด้านการบริหารระบบพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	มาลี สุวรรณอัติ และคณะ	177
	ด้านสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	ครรชิต มัลย์วงศ์	181
ค	เกณฑ์อ้างอิงละเอียด (Terms of Reference)	
	โครงการศึกษาและจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วย	
	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา	185
ง	เกณฑ์อ้างอิงละเอียด (Terms of Reference)	
	โครงการศึกษาและจัดทำรายงานยุทธศาสตร์	
	การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	191
จ	รายนามคณะกรรมการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์	
	และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา	197
ฉ	รายนามคณะผู้เชี่ยวชาญ	199



สาร

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

ดร. อาทิตย์ อุไรรัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ประธานกรรมการจัดทำวิสัยทัศน์และ
แผนยุทธศาสตร์แห่งชาติ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
พ.ศ. 2543-2563

โครงการจัดทำแผนวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543-2563 มีความ
มุ่งหวังที่จะผลักดันให้สังคมไทยเกิดความเข้าใจและเห็น
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น อีกทั้งก่อให้เกิดความเชื่อมโยงและ
ใช้ประโยชน์จากการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดผลในการฟื้นฟูเศรษฐกิจ
และสังคม

การจัดทำรายงานสถานการณ์และทิศทางอนาคตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อการพัฒนา เป็นกิจกรรมหนึ่งในโครงการจัดทำแผนวิสัยทัศน์ฯ ต่อเนื่องจากสมัชชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 1 ซึ่งจัดขึ้นในวันที่ 25-26 ตุลาคม 2543
โดยนำผลการระดมความคิดของประชาชนในสมัชชา มาศึกษาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูล
พื้นฐานและวิสัยทัศน์ของผู้ทรงคุณวุฒิตัวประเทศ และกลั่นกรองเป็นยุทธศาสตร์และ
แนวทางหลักของชาติด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการ
จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บัดนี้ การจัดทำรายงานดังกล่าวได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความร่วมมือร่วมใจ
และความตั้งใจจริงของทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้อง แต่โครงการจัดทำวิสัยทัศน์ฯ ยังมีได้จบอยู่
เพียงเท่านั้น เพราะยังมีกิจกรรมที่สำคัญในช่วงขยายผลโดยการสร้างการรับรู้ของประชาชน
การตั้งรับและเตรียมการปฏิบัติโดยทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตลอดจนการประเมินผล
การดำเนินงาน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการก้าวไปสู่ความสำเร็จยังต้องฟันฝ่าไปบนหนทางที่ยาวไกล
ดังนั้น คณะทำงานในโครงการจัดทำแผนวิสัยทัศน์ฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความ

ร่วมมือร่วมใจจากทุกฝ่าย ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชนในการนำแผนไปสู่การปฏิบัติในขั้นต่อไป เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญรุ่งเรืองอย่างมั่นคงและยั่งยืน อันเป็นเป้าหมายที่ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม



สาร

ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

นายสันต์ ชีวดา

ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

และสิ่งแวดล้อม

ประธานกรรมการดำเนินการจัดทำ
วิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
พ.ศ. 2543-2563

นับตั้งแต่กลางปี 2542 กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสิ่งแวดล้อม โดยสำนักปลัดกระทรวงกระทรวงวิทยาศาสตร์
และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้
เริ่มดำเนินโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติ

ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543-2563 ขึ้น โดยโครงการดังกล่าวประกอบด้วย
3 ขั้นตอนหลักคือ การเตรียมความพร้อม (pre-foresight) การมองอนาคต (foresight) และ
การขยายผล (post-foresight)

โดยในช่วงการเตรียมความพร้อมนั้น กระทรวงฯ ได้ดำเนินการจัดสมัชชาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 1 ขึ้น ซึ่งการจัดสมัชชาฯ ในครั้งนั้น ได้สร้างความตื่นตัว
ปลุกจิตสำนึกเพื่อให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องของประชาชน และได้นำไปสู่การ
จัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา
ซึ่งเป็นกิจกรรมในขั้นที่ 2 ขึ้นมองอนาคต (foresight) การจัดทำรายงานในครั้งนี้ กระทรวง
วิทยาศาสตร์ฯ ได้รับความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ ทั้ง 13 สาขา/
ด้าน ในการสละเวลาเพื่อทุ่มเทให้การศึกษาและจัดทำรายงานทั้ง 13 ฉบับนี้ ซึ่งต้อง
ขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

บัดนี้ การศึกษาตามโครงการดังกล่าวได้ลุล่วงเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว กระทรวง
วิทยาศาสตร์ฯ จึงได้ดำเนินการรวบรวมและจัดพิมพ์ออกมาเป็นรูปเล่มเพื่อแพร่ให้แก่
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารชุดนี้จะเป็นประโยชน์ใน
การกำหนดแนวทางในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศในอีก 20 ปีข้างหน้า



สาร

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ

ศาสตราจารย์ ดร. ไพรัช รัชพงษ์ เทคโนโลยีแห่งชาติ

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เลขานุการคณะกรรมการจัดทำ

วิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติ

ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พ.ศ. 2543-2563

โครงการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคต

ว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาเป็นหนึ่งใน

ในโครงการจัดทำแผนวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติ

ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543-2563 ซึ่งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แห่งชาติ มีความยินดีและรู้สึกเป็นเกียรติอย่างยิ่งที่ได้มีโอกาสทำหน้าที่เป็นเลขานุการโครงการฯ

ในการผลักดัน สนับสนุน และประสานงานให้เกิดการศึกษาวิจัยสถานภาพปัจจุบันและข้อ

เสนอแนะยุทธศาสตร์และแนวทางหลักของชาติด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การศึกษาวิจัยได้แบ่งออกเป็น 13 ประเด็น โดยเป็นการศึกษาในประเด็นด้านความต้องการ
ของภาคเศรษฐกิจและสังคม 7 สาขา คือ

- 1) เกษตร
- 2) อุตสาหกรรมการผลิต
- 3) อุตสาหกรรมบริการและการพาณิชย์
- 4) การศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ
- 5) สิ่งแวดล้อม
- 6) พลังงาน
- 7) การสื่อสารและโทรคมนาคม

และประเด็นด้านยุทธศาสตร์การพัฒนา 6 ด้าน คือ

- 1) การวิจัยและพัฒนา
- 2) การถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 3) การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- 4) โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 5) การบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 6) สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แม้การศึกษาวิจัยทั้งสองกลุ่มนี้จะเป็นการศึกษานานกันไป แต่ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละประเด็นได้มีการประสานร่วมมือกันเป็นระยะๆ ทำให้เนื้อหาในรายงานแต่ละฉบับมีความสอดคล้องและเสริมซึ่งกันและกัน อีกทั้งในกระบวนการจัดทำรายงานฯ ยังได้รับความกรุณาจากผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้การศึกษามีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารชุดนี้ประกอบด้วยผลการศึกษาใน 3 ส่วนด้วย คือ

- 1) รายงานสถานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการ พัฒนา 7 สาขา
- 2) รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน และ
- 3) วิสัยทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย 2020: สถานภาพและยุทธศาสตร์

ซึ่งเป็นเอกสารประมวลและสรุปผลการศึกษาทั้งหมด เอกสารชุดนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นของการดำเนินงานขั้นต่อไปในโครงการจัดทำแผนวิสัยทัศน์ฯ ในช่วงการขยายผล ซึ่งคณะทำงานโครงการจัดทำแผนวิสัยทัศน์ฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนจากทุกฝ่ายด้วยดีดังเช่นที่ผ่านมา

บทนำ

1. บทนำ

กระแสความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในปลายศตวรรษที่ 20 อันเนื่องมาจากการล่มสลายของระบบคอมมิวนิสต์ การขยายตัวของระบบการค้าเสรี และการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ความก้าวหน้าของวิทยาการสมัยใหม่โดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีชีวภาพ ตลอดจนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมลง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและความแปรปรวนของธรรมชาติ เป็นสิ่งที่ท้าทายประเทศต่างๆ ทั่วโลกที่จะเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับกับความไม่แน่นอนของอนาคต

ก่อนสิ้นศตวรรษที่ 20 นานาประเทศได้ประกาศวิสัยทัศน์แห่งชาติเพื่อแสดงทิศทางการนำประเทศในอนาคตตามแนวทางที่เหมาะสมแก่ประเทศของตน ตัวอย่างเช่น ประเทศแคนาดาประกาศจะเป็นผู้นำทางนวัตกรรมและจะสร้างระบบเศรษฐกิจที่ตั้งบนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศอังกฤษประกาศจะเป็น “ประเทศที่ทันสมัย” ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการศึกษาและการริเริ่มสร้างสรรค์ ประเทศได้หันประกาศจะสร้างการยอมรับภายในโลกด้วยขีดความสามารถในการแข่งขัน ที่โดดเด่น ประเทศสิงคโปร์ได้รับความสนใจจากทั่วโลกในการสร้างประเทศสิงคโปร์ให้เป็น “เกาะอัจฉริยะ” และเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจแห่งหนึ่งของโลก

เมื่อพิจารณาบริบทของโลกยุคโลกาภิวัตน์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วโดยสัมพันธ์กับสถานะของประเทศไทยที่ต้องเผชิญกับ**ปัญหาความยากจน ปัญหาสุขภาพติด ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม และปัญหาขีดความสามารถในการแข่งขันถดถอย**ยิ่งเปรียบได้กับการเดินบนไม้กระดาน 2 แผ่น กระดานแผ่นหนึ่งเป็นความเชื่อมโยงกับสังคมโลก อีกแผ่นหนึ่งเป็นความเชื่อมโยงภายในสังคมไทย เราจะเดินไปบนไม้กระดานทั้ง 2 แผ่นอย่างไรไม่ให้ล้ม กล่าวอีกนัยหนึ่ง โจทย์ใหญ่ที่สุดของการพัฒนาคือ เราจะพัฒนาประเทศไปสู่ความยั่งยืนด้วยคุณภาพอย่าง สมดุลได้อย่างไร การตอบคำถามที่สำคัญนี้ควรอาศัย **“การมองอนาคต”** ร่วมกันจากทุกฝ่าย เพื่อเป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานและบุคคลต่างๆ ในการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ของประเทศที่เป็นรูปธรรมในช่วง 5 ถึง 20 ปีข้างหน้า

การมองอนาคต (Foresight) ในที่นี้หมายถึง กระบวนการทางสังคมที่เตรียมความพร้อมเพื่อรองรับสถานการณ์ในอนาคต โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคมซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงไปได้ตลอดเวลา การมองอนาคตเป็นกระบวนการที่แพร่หลายในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศอังกฤษได้มีการจัดตั้ง National Foresight Exercise ขึ้นเพื่อสนับสนุนและวางแผนการดำเนินกิจกรรมในสาขาต่างๆ ของประเทศ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีการมองอนาคตในกระทรวงกลาโหม และกระทรวงพาณิชย์ ประเทศญี่ปุ่น มีการมองอนาคตในหลายระดับ ตั้งแต่ระดับประเทศ โดยกระทรวงการต่างประเทศและอุตสาหกรรม (MITI) และในระดับล่าง ลงมาได้แก่บริษัทและสถาบันวิจัยอื่นๆ นอกจากนี้ ฝรั่งเศส สวีเดน นิวซีแลนด์ อาฟริกาใต้ และอีกหลายประเทศได้มีการมองอนาคตเพื่อการวางแผนอีกด้วย

สำหรับประเทศไทยก่อนเกิดวิกฤตทางเศรษฐกิจ ได้มีการกล่าวถึงวิสัยทัศน์อย่างกว้างขวางในสื่อมวลชนและเวทีอภิปรายต่างๆ ทั่วประเทศ มีหนังสือหลายเล่มโดยพระภิกษุ ปัญญาชน นักคิด นักวิชาการ สมาคมต่างๆ ส่วนที่มีการจัดทำโดยคณะบุคคลอย่างเป็นระบบ ได้แก่ “วิสัยทัศน์ประเทศไทย : วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม ไตรศตวรรษ พลังงาน และทรัพยากรมนุษย์” โดยสมาคมนักเรียนทุนรัฐบาลไทย แต่ยังไม่เห็นที่วิสัยทัศน์ของประเทศไทยในแบบใดก็ตามจะได้เกิดผลเป็นรูปธรรม ประเทศไทยกลับต้องเผชิญวิกฤตทางเศรษฐกิจที่รุนแรงที่สุดครั้งหนึ่งในประวัติศาสตร์ รากเหง้าของวิกฤตเศรษฐกิจครั้งนี้อยู่ที่ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยตกต่ำลงเรื่อยๆ ทุกปีเมื่อเปรียบเทียบกับนานาประเทศ และสาเหตุที่ทำให้ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยตกต่ำลงก็เนื่องมาจากความอ่อนแอของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย โดยเฉพาะด้านทรัพยากรบุคคลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การลงทุนในการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน และขีดความสามารถทาง

เทคโนโลยีในภาคการผลิต เป็นต้น สาเหตุเหล่านี้ทำให้รายงานการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ ในปี พ.ศ. 2543 จำนวน 47 ประเทศ โดยสถาบันนานาชาติเพื่อพัฒนาการบริหาร หรือ IMD จัดอันดับรวมประเทศไทยไว้ที่ 33 ส่วนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประเทศไทยได้อันดับที่ 47 ซึ่งเป็นตำแหน่งสุดท้าย

นอกจากนี้ยังได้เกิดกระแสสังคมใหม่ในหลายประเทศ ได้แก่ประเทศอังกฤษ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น รวมทั้งประเทศไทย ที่ต้องการให้ชุมชนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแสดง “สัญญาประชาคม” (social contract) แก่ประชาชนให้ชัดเจนถึงสิ่งที่ประชาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ซึ่งหมายถึงบุคลากรในหน่วยงานของรัฐทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) จะสามารถคืนผลลัพธ์ให้แก่สังคม เนื่องจากได้ใช้ทรัพยากรที่สังคมให้ไปอันได้แก่งบประมาณแผ่นดินจากภาษีอากรของราษฎร อีกประการหนึ่งคือ ประเทศที่ประชาสังคม (civil society) มีความเข้มแข็ง ประชาชนจะถือว่า “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำคัญเกินกว่าที่จะปล่อยให้เป็นเรื่องของนักวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรเท่านั้น” และมองว่า “การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องของประชาชนทุกคน ไม่ใช่งานของกระทรวงหนึ่งกระทรวงใดเท่านั้น แต่เป็นหน้าที่ของทุกหน่วยงาน ทั้งภาครัฐและเอกชน” สำหรับประเทศไทยที่ผ่านมา คนไทยทั่วไปคุ้นเคยกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างดี เพราะได้ประโยชน์ใช้สอยในชีวิตประจำวันตลอดเวลา แม้กระนั้น คนไทยส่วนใหญ่ไม่ค่อยใส่ใจนักกว่า “รัฐบาลจะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปในทางใด ใช้งบประมาณเท่าไร แล้วประชาชนจะได้อะไรจากการวิจัยและพัฒนา”

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ได้บัญญัติไว้ในมาตรา 81 “.....เร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ.....” ในมาตรา 76 ยังได้บัญญัติไว้ว่า “รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการกำหนดนโยบาย การตัดสินใจทางการเมือง การวางแผนเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง รวมทั้งการตรวจสอบการใช้อำนาจรัฐทุกระดับ” มาตรานี้ได้ให้สิทธิขั้นพื้นฐานแก่ประชาชนในการมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ซึ่งย่อมรวมนโยบายพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย และหมายถึงสิทธิที่จะตรวจสอบการทำงานขององค์กรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างใกล้ชิด ดังนั้น **ความสัมพันธ์ระหว่างสังคมไทยกับประชาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่การทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องของประชาชนและเพื่อเศรษฐกิจสังคมโดยแท้จริง (S&T as People's Agenda)**

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ตระหนักถึงสถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของไทยในอนาคต ดังที่กล่าวมา จึงมอบหมายให้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีแห่งชาติและสำนักนโยบายและแผน สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ร่วมกันริเริ่มโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543-2563 หรือ S&T 2020 โดยมีแนวคิดหลัก ดังนี้

- 1) **เป็นการร่วมกันมองอนาคตของประเทศไทยในระยะ 20 ปีข้างหน้า โดยมองจากความต้องการของเศรษฐกิจและสังคม** เพื่อค้นหาคำตอบว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะมีส่วนร่วมสนองความต้องการเหล่านั้นอย่างไร และ ร่วมสร้างอนาคตที่พึงปรารถนาของประเทศไทยให้เป็นจริงได้อย่างไร เพื่อกำหนดแผนในระยะ 5 ปีต่อๆ ไป
- 2) **เป็นกระบวนการทางการเรียนรู้ร่วมกันภายในสังคมไทย** โดยเฉพาะในประชาคมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีกับเศรษฐกิจสังคม เพื่อแสวงหาฉันทมติร่วมกันในการกำหนดแนวทางการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย
- 3) **เป็นกระบวนการกำหนดแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเชื่อมโยงและสอดคล้องประสานกับกระบวนการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549)**

1.1 กระบวนการและขั้นตอน

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสำนักนโยบายและแผน สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดกระบวนการและขั้นตอนหลักในการจัดทำวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543-2563 ไว้ 3 ขั้นตอนหลัก คือการเตรียมความพร้อม (Pre-foresight) การมองอนาคต (Foresight) และการขยายผล (Post-foresight) ดังภาพแสดงที่ 1.1

1.2 ความก้าวหน้าของการจัดทำ S&T2020

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสำนักนโยบายและแผน สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมดำเนินการตามโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2543-2563) ตั้งแต่มกราคม 2542 จนถึง เดือนสิงหาคม 2543 ได้ผ่านขั้นตอนของการเตรียมความพร้อม (Pre-foresight) และใกล้จะเสร็จสิ้นขั้นตอนของการมองอนาคต (Foresight) แล้ว โดยมีการดำเนินงาน ดังนี้



ภาพแสดงที่ 1.1 กระบวนการจัดทำวิสัยทัศน์ S&T2020

1.2.1 สมัชชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 1

(25-26 ตุลาคม 2542 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค)

เป็นกิจกรรมเตรียมความพร้อมที่สำคัญยิ่งของโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2543-2563) ซึ่งดำเนินการไปเมื่อวันที่ 25-26 ตุลาคม 2542 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค สมัชชาฯ ครั้งนี้ถือเป็นก้าวแรกและก้าวสำคัญที่คนไทยได้ร่วมกันทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องของประชาชนและเพื่อประชาชนอย่างแท้จริง โดยมีบุคลากรในภาคต่างๆ ทั้งจากชุมชนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาครัฐ ภาคธุรกิจและ อุตสาหกรรม ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป รวมทั้งสิ้นประมาณ 1,200 คน ได้มีโอกาสปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อร่วมกันกำหนดแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้ดำเนินไปในทิศทาง

ที่ก่อเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศ ในการนี้ คณะผู้จัดและผู้เข้าร่วมสัมมนา ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดงานและทรงร่วมรับฟังการบรรยายพิเศษ เรื่อง “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับสังคมในสหัสวรรษหน้า” จาก นายอานันท์ ปันยารชุน และการอภิปราย เรื่อง “วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” จาก ศาสตราจารย์ ดร. สิปปนนท์ เกตุทัต ศาสตราจารย์ ดร. ไพจิตร เอื้อทวีกุล และนายเชมทัต สุนทรสิงห์ ในภาคบ่ายของวันที่ 25 ตุลาคม 2542 ได้มีการแบ่งกลุ่มระดมความคิดจากผู้เข้าร่วมสัมมนา ทั้งหมด 10 ประเด็น ซึ่งมีประเด็น ต่างๆ ดังนี้ คือ ประเด็นเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมบริการ การบริหารจัดการ การศึกษาและวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม สุขอนามัยและสวัสดิการ การพาณิชย์ พลังงาน สื่อสารและสารสนเทศ รวมจำนวนกลุ่มทั้งสิ้น 50 กลุ่ม เฉลี่ยกลุ่มละประมาณ 20 คน สำหรับวันที่ 26 ตุลาคม 2542 เริ่มต้นด้วย การบรรยายพิเศษ เรื่อง “บทบาทของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมกับการพัฒนาประเทศ” โดย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม นายอาทิตย์ อุไรรัตน์ หลังจากนั้น เป็นการสรุปผลการระดมความคิดรวม 10 ประเด็น

สาระสำคัญที่สามารถสรุปได้จากสัมมนาครั้งที่ 1 คือ ภาพอนาคตไทย 2020 ซึ่งเป็นภาพอนาคตที่ไม่พึงปรารถนา 3 มิติจากความกังวลร่วมกันของประชาชน อันเนื่องมาจากสภาพปัญหาในปัจจุบัน ได้แก่

- เศรษฐกิจไทย : หนี้สินล้นบ้าน ว่างานล้นเมือง
- สังคมไทย : โสยศาสตร์ครอบครัว อันธพาลครองเมือง
- สิ่งแวดล้อมไทย : ชยะท่วมบ้าน กันดารทั่วเมือง

ที่สำคัญคือ ได้ประมวลผลการระดมความคิดเป็นข้อเสนอหลักสำหรับอนาคตไทย 10 ประการ คือ

- 1) ข้อมูล/ความรู้มีประโยชน์ถูกต้องทุกที่ทุกเวลา
- 2) พึ่งตนเองทางเทคโนโลยีและทรัพยากร
- 3) ต่อยอดภูมิปัญญาไทย
- 4) ได้มาตรฐานสากล
- 5) สร้างเครือข่ายความร่วมมือ
- 6) มูลค่าเพิ่มครบวงจร
- 7) เป็นศูนย์กลางในด้านที่ไทยเก่ง
- 8) คิดและทำแบบวิทยาศาสตร์
- 9) บริการเท่าเทียมและทั่วถึง
- 10) สุขภาพและสิ่งแวดล้อม: กันไว้ดีกว่าแก้

ในท้ายที่สุด สามารถประมวลได้ข้อเสนอวิสัยทัศน์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543 - 2553 คือ

**“พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน
ทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม”**

1.2.2 โครงการจัดทำรายงานสถานการณ์และทิศทางอนาคตด้วย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา

เป็นกิจกรรมในระยะที่ 2 หรือการมองอนาคตของโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2543-2563) ซึ่งกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการสร้างกระบวนการกำหนดแนวทาง การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยให้มองไปสู่เป้าหมายเดียวกันและนำไปสู่แนวนโยบายที่ส่วนรวมเห็นพ้องที่จะทำร่วมกัน

ผลที่ได้รับจากการจัดสมัชชาวิทยาศาสตร์ฯ ครั้งที่ 1 เป็นการสะท้อนความรู้สึกร่วมกันและประสบการณ์ร่วมกันของผู้เข้าร่วมสมัชชาฯ จึงยังไม่ครบถ้วนในเนื้อหาหรือไม่ชัดเจนในข้อคิดเห็นบางประเด็นเนื่องจากยังขาดข้อมูล/ข้อเท็จจริงตรวจสอบความถูกต้องดังนั้น เพื่อให้ได้วิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อยู่บนฐาน

ของความครบถ้วนของเนื้อหา ความเหมาะสมของแนวทาง โดยพยายามจัดลำดับความสำคัญของ สิ่งที่ต้องทำซึ่งมีความเป็นไปได้และความชัดเจนในขั้นตอนการปฏิบัติการระดมความคิดของประชาชนในสมัชชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 1 จึงนำไปสู่การศึกษาเชิงลึก 2 แนวทาง คือ

1. การจัดทำ "รายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตของประเทศใน 7 สาขา" คือ
 - 1.1) เกษตร
 - 1.2) อุตสาหกรรม
 - 1.3) การบริการและการพาณิชย์
 - 1.4) การศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ
 - 1.5) สิ่งแวดล้อม
 - 1.6) พลังงาน
 - 1.7) สื่อสารและโทรคมนาคม และ
2. การจัดทำ "รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนายศาสตร์และเทคโนโลยี

6 ด้าน" คือ

- 2.1) การวิจัยและพัฒนา
- 2.2) การถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 2.3) การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.4) โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.5) การบริหารระบบการพัฒนายศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.6) สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมเป็นจำนวนรายงานทั้งหมด 13 หัวข้อ

การจัดทำรายงานทั้ง 2 แนวทาง ต้องประสานเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิด ซึ่งกันและกัน ภายใต้แนวทางการวิเคราะห์เชิงนโยบาย 2 มิติ (Policy Matrix) ดังที่แสดงเป็นกรอบการวิเคราะห์ (conceptual framework) ในตารางที่ 1.1 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมิติของความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศสาขาต่างๆ (Demand side) ตามแนวตั้งกับมิติของการพัฒนายศาสตร์และเทคโนโลยีในด้านต่างๆ (Supply side) ตามแนวนอน การศึกษาตามกรอบการวิเคราะห์นี้จะทำให้ได้วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านการพัฒนายศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะท้อนความต้องการของเศรษฐกิจ และสังคม และสามารถที่จะเติมช่องว่างในตารางที่ 1.1 ดังกล่าวได้ครบถ้วน

เพื่อให้การประสานเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดซึ่งกันและกันภายใต้กรอบการวิเคราะห์เชิงนโยบาย 2 มิติ (Policy Matrix) ดังกล่าวเกิดขึ้นจริง คณะกรรมการจัดทำรายงาน สถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา จึงได้กำหนดให้มีการสัมมนาเพื่อรายงานความก้าวหน้าและรับฟังความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆที่เกี่ยวข้องเป็นระยะๆอันจะทำให้การจัดทำรายงานมีความสมบูรณ์และครอบคลุมประเด็นต่างๆ รวมทั้งมีการประสานสอดคล้องกันระหว่างรายงานทั้ง 13 ฉบับ โดยในครั้งแรกได้จัดขึ้นระหว่างวันที่ 27-28 พฤษภาคม 2543 ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 29-30 กรกฎาคม 2543 และครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 7-8 ตุลาคม 2543

1.2.3 สมัชชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 2
(วันที่ 21 สิงหาคม 2543 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์)

สมัชชาฯ ครั้งที่ 2 เป็นกิจกรรมที่ 2 ในขั้นตอนการมองอนาคต ซึ่งถือเป็นก้าวที่สำคัญอีกครั้งหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ประชาชนได้มีบทบาทในการกำหนดวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยนำเอาข้อเสนอของรายงานการศึกษาทั้ง 13 หัวข้อมาให้ประชาชนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวางก่อนจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์เพื่อจะนำข้อเสนอที่ได้เป็นส่วนสำคัญในการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 1.1. กรอบการวิเคราะห์นโยบาย 2 มิติ (Policy Matrix)

ด้าน	การวิจัยและพัฒนา	การถ่ายทอดเทคโนโลยี	การพัฒนากำลังคนทางวิทยา	โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	การบริหารระบบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เกษตร						
อุตสาหกรรม						
การบริการและการพาณิชย์						
การศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ						
สิ่งแวดล้อม						
พลังงาน						
สื่อสารและโทรคมนาคม						

สมัชชา ครั้งที่ 2 จัดขึ้นเมื่อวันจันทร์ที่ 21 สิงหาคม 2543 ได้รับเกียรติจาก ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี นายชวน หลีกภัย เป็นประธานกล่าวเปิดงาน ฯพณฯ นายกรัฐมนตรีได้แสดงความชื่นชมการจัดสมัชชาวิทยาศาสตร์ ครั้งนี้เป็นกระบวนการที่ดีสามารถเปิดโอกาสให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมอย่างแท้จริง รัฐบาลได้ให้ความสำคัญและสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยมาโดยตลอด และจะให้การสนับสนุนด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจังมากขึ้น สมัชชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 2 นี้ มีผู้เข้าร่วมประชุมในภาคเช้ารวมทั้งสิ้น 1,477 คน จากหน่วยงานภาครัฐร้อยละ 72 ภาคเอกชนร้อยละ 22 และประชาชนทั่วไปร้อยละ 6 และในภาคบ่ายแบ่งการประชุมกลุ่มย่อยทั้งหมด 85 กลุ่ม มีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 821 คน ซึ่งสามารถสรุปผลการประชุมได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. กลุ่มเกษตร ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความเห็นว่า การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการเกษตรมีความจำเป็นอย่างยิ่ง รัฐควรสนับสนุนในระดับหมู่บ้านด้วยการจัดโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ไฟฟ้า โทรศัพท์ ให้มีค่าบริการถูก เพื่อเกษตรกรจะได้รับทราบข่าวสารข้อมูลทางการเกษตรได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง เช่น ได้รับทราบปริมาณผลผลิตและราคาสินค้าที่แน่นอนอย่างรวดเร็ว คาดว่าอาจต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งจึงจะสามารถทำได้อย่างทั่วถึง รัฐบาลควรเน้นการจัดหาข้อมูลที่ถูกต้องและฝึกเกษตรกรในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้สามารถจัดการกันเองได้ในอนาคต

2. กลุ่มอุตสาหกรรม ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความเห็นว่า ภาพอนาคตของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการผลิตเกิดความต้องการควรปรับให้มีขนาดเล็กลงส่วนอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมอาจขยายให้ใหญ่ขึ้นเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โรงงานส่วนใหญ่ต้องการให้รัฐช่วยสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งด้านการวิจัยและการพัฒนา การทดสอบ และการควบคุมมาตรฐาน โดยใช้เทคโนโลยีสะอาดเพื่อสิ่งแวดล้อม และเพื่อส่งเสริมสุขภาพและสวัสดิการของแรงงาน

3. สาขาการบริการและพาณิชย์ ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความเห็นว่า ด้านธุรกิจการค้าปลีก-ส่งในประเทศไทยมีความจำเป็นต้องใช้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ แต่ไม่ควรรออีก 20 ปี สามารถทำได้เร็วกว่านั้น และต้องยอมรับการครอบงำเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ภาครัฐต้องช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนกำลังคน เทคโนโลยีและสาธารณูปโภค ที่ขาดแคลนมากที่สุดคือฐานข้อมูลและข้อมูลต่างๆ ด้านการขนส่ง ควรมีการพัฒนาและวางแผนรูปแบบการขนส่งให้รองรับซึ่งกันและกันได้ทั้งทางบกทางน้ำและทางอากาศต้นทุนพลังงานจะเป็นตัวชี้แนะระบบการขนส่งรัฐจะต้องพิจารณาทางเลือกใหม่มาทดแทนด้านพลังงานด้วยเทคโนโลยีใหม่ มาตรการเร่งด่วนที่นำเสนอคือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการบริหารจัดการการขนส่งสาธารณะ การพัฒนากำลังคน

การวิจัยและพัฒนาการขนส่ง การวางนโยบายและแผน กลยุทธ์ในการพัฒนา ตลอดจนการรวบรวมฐานข้อมูลสารสนเทศด้านการขนส่ง ด้านการเงินการธนาคาร เพื่อเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในส่วนที่เกี่ยวกับด้านการประกอบธุรกิจการเงินการธนาคารของประเทศ ด้านการท่องเที่ยว ในระยะ 20 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะขยายตัวอย่างรวดเร็วและจะมีการขยายกลุ่มมากขึ้น การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยจะมีการให้บริการที่ดีขึ้น ธุรกิจโรงแรม จะขยายไปในรูปพันธมิตรเพื่อลดต้นทุน มีการใช้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มากขึ้น ขยายเครือข่ายการสร้างห้องพักรับรองทั่วโลก เทคโนโลยีเพื่อการท่องเที่ยวได้แก่การวิจัยความต้องการของนักท่องเที่ยวและพฤติกรรม มีการฝึกอบรมพนักงานให้ได้มาตรฐาน ISO 9000 และการฝึกอบรมพนักงานธุรกิจโรงแรมด้านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

4. สาขาการศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความเห็นว่า สาเหตุที่ประเทศไทยถูก International Institute for Management Development (IMD) จัดอันดับด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอันดับที่ 47 จาก 47 ประเทศนั้นเป็นเพราะรัฐบาลไม่มีนโยบายที่ชัดเจนและไม่เห็นความสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระบบการศึกษาของไทยก็ยังไม่ทันสมัยและไม่เกื้อกูลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ การวิจัยและพัฒนาขาดกำลังสนับสนุนทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน เกณฑ์การวัดของ IMD เน้นภาคอุตสาหกรรม ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม การใช้เทคโนโลยีต่ำกว่าภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นรัฐจะต้องปรับระบบการศึกษาทั้งระบบ โดยเน้นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา รวมถึงการสร้างสรรค์ การสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยเป็นประเด็นที่ถกเถียงกันมาก ในด้านดีเห็นว่าเป็นการแข่งขันที่เป็นธรรมและโปร่งใส ด้านไม่ดีเห็นว่าเป็นการบังคับเด็กมากเกินไป ต้องมีการแข่งขันสูง มีการเรียนกวดวิชา นอกจากนี้ การใช้ระบบเกรดเฉลี่ย (GPA) ก็ไม่เป็นธรรมเพราะโรงเรียนมีมาตรฐานไม่เท่ากัน ระบบการศึกษาของไทยเน้น อุดมศึกษามากเกินไปจนเป็นค่านิยมที่ฝังใจเด็ก ทำให้ระบบอาชีวศึกษาและการฝึกวิชาชีพอ่อนแอ การที่จะใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่งเสริมและพัฒนาวัฒนธรรมไทยให้ยั่งยืนและต่อเนื่องจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือระหว่างชุมชน โรงเรียน และวัด อีกทั้งการสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานวัฒนธรรมไทยและภูมิปัญญาไทยจะทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น

5. สาขาสีงแวดล้อม ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความเห็นว่า ความจำเป็นของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมควรให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ และเฝ้าระวังรักษาสีงแวดล้อม เช่น การผลิตอย่างไร้มลพิษ การประหยัดพลังงาน

การนำกลับมาใช้ใหม่ การจัดมลพิษ การประหยัดน้ำ การเฝ้าระวังและป้องกัน การวิจัยและพัฒนา การถ่ายทอดเทคโนโลยีและสารสนเทศ ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมนั้น ด้านการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพมนุษย์และระบบนิเวศ เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีควรพิจารณาเรื่องของเทคโนโลยีชาวบ้านเป็นหลัก ด้านการพัฒนากำลังคนต้องมีการพัฒนาทุกระดับตั้งแต่ระดับโรงเรียนขึ้นไป ด้านโครงสร้างพื้นฐานควรส่งเสริมศักยภาพการบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม ด้านการบริหารระบบควรส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยเน้นโครงการนำร่องในทุกจังหวัด จากประสบการณ์การรณรงค์ปลูกป่าพบว่า การฟื้นฟูสภาพทรัพยากรป่าไม้ล้มเหลว มีต้นไม้มตายเป็นจำนวนมากเนื่องจากขาดการบำรุงรักษาดูแลอย่างจริงจัง ควรกำหนดให้ชุมชนเข้ามามีบทบาทช่วยเหลือมากขึ้น ควรใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น เทคโนโลยีโพลิเมอร์ เทคโนโลยีชีวภาพในการพัฒนาแหล่งน้ำ ควรจัดให้มีการวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งโบราณสถานและศิลปกรรม

6. สาขาพลังงาน ผู้ร่วมประชุมได้จัดระดับความสำคัญของเทคโนโลยีพลังงานไว้ 2 ระยะ คือ ระยะเวลา 10 ปี (2544-2553) ได้ให้ความสำคัญในเรื่องเทคโนโลยีการประหยัดพลังงาน ชีวมวล พลังน้ำขนาดเล็ก แสงอาทิตย์และลม ถ่านหิน และนิวเคลียร์ ตามลำดับ และระยะ 10 ปีหลัง (2554-2563) ได้ให้ความสำคัญในเรื่องการประหยัดพลังงาน แสงอาทิตย์และลม ชีวมวล พลังน้ำขนาดเล็ก ถ่านหิน และนิวเคลียร์ ตามลำดับ ยุทธศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระยะ 10 ปีแรกและ 10 ปีหลัง จะใช้ยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนา การถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนากำลังคน โครงสร้างพื้นฐาน การบริหารระบบการพัฒนา และสารสนเทศ ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนในระยะ 20 ปี ได้แก่ อุตสาหกรรม การบริการรวมขนส่ง สิ่งแวดล้อม เกษตร การศึกษาและสุขอนามัย สื่อสารและโทรคมนาคม ข้อเสนอจากที่ประชุม ได้แก่ ระบบการจัดการพลังงานโดยเฉพาะกฎหมายควบคุมอุตสาหกรรมผลิตพลังงานที่ยังไม่สมบูรณ์ เช่น แอลกอฮอล์ กฎหมายชุมชน กฎหมายสิ่งแวดล้อม และเพิ่มความสำคัญเทคโนโลยีด้านเซลล์เชื้อเพลิง

7. สาขาสื่อสารและโทรคมนาคม ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความคิดเห็นว่า การสร้างความสมดุลให้แก่สังคมด้วยการกระจายโครงข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วประเทศเป็นการเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ในทุกระดับ แต่ควรคำนึงว่าหากการสร้างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ไม่เหมาะสมอาจทำความเสียหายแก่สังคมได้เช่นกัน ควรสนับสนุนส่งเสริมให้บริษัทไทยสามารถฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แบบครบวงจรและมีแบรนด์เป็นของตนเอง รัฐควรกำหนดทิศทางและนโยบายอย่างชัดเจนเพื่อรองรับระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในอนาคต เช่น มีกฎหมายที่สามารถปฏิบัติ

ได้รับรองรับ โดยให้คำนี้ข้อจำกัดในเรื่องการรักษาความปลอดภัย เห็นควรกำหนดแนวทางให้ผู้ผลิตอุปกรณ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ด้วยเทคโนโลยีที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมโดยคิดค้นเทคโนโลยีชิ้นใหม่ที่สามารถนำอุปกรณ์ที่ไม่ใช้แล้วมาใช้ใหม่ให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล นอกจากนี้ รัฐควรตั้งเป้าหมายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ชัดเจนใน 20 ปีข้างหน้า สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติควรกำหนดยุทธศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุก 5 ปี โดยคำนึงถึงภาคเอกชน รัฐควรมีมาตรการลดอัตราภาษีสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่รักษาสีสิ่งแวดล้อมและเพิ่มบทลงโทษกับโรงงานที่ทำลายสิ่งแวดล้อมให้รุนแรงขึ้น

8. ด้านการวิจัยและพัฒนา ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความคิดเห็นว่า ประเทศที่พัฒนาแล้วมีภาวะเรื่องระบบวิจัยและพัฒนา มีการลงทุนร้อยละ 2-3 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งมีภาคเอกชนร่วมด้วยครึ่งหนึ่งถึงสามในสี่สำหรับระบบวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยเป็นไปได้ที่จะมีโอกาสเติบโตและเข้มแข็งขึ้นด้วยการลงทุน 1 % ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเหตุผลสนับสนุนคือประเทศไทยต้องเปลี่ยนวิถีปฏิบัติจากการซื้อเทคโนโลยีมาเป็นการลงทุนเพื่อวิจัยและพัฒนาด้วยเงินสนับสนุนจากหน่วยงานอิสระที่เป็นกลางและต้องเน้นคุณภาพกับมีการกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนที่ไม่สนับสนุนมีเหตุผลว่าการลงทุนร้อยละ 1 ของ GDP ต่ำไปและระยะเวลานานไป ควรเพิ่มเป็นร้อยละ 2 จำนวนนักวิจัย 20-30 คนต่อประชากร 10,000 คน น้อยเกินไป ควรเป็น 30-50 คน ทั้งนี้การเพิ่มกำลังคนอย่างเดียวไม่เพียงพอ ควรมีแผนปฏิบัติการช่วงละ 5 ปีว่าจะทำอะไร

9. ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความคิดเห็นว่า รัฐควรให้การสนับสนุนความร่วมมือวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคเอกชนมากยิ่งขึ้นโดยให้เงินสนับสนุนเป็นพิเศษ และจะต้องกำหนดเป็นนโยบายและจัดกฎเกณฑ์การแบ่งผลประโยชน์ให้ชัดเจน รัฐควรพัฒนาระบบและโครงสร้างสถาบันการเงินที่เอื้อต่อการพัฒนาและใช้การถ่ายทอดเทคโนโลยีผลักดันให้เกิดระบบเวนเจอร์แคปิตอล (Venture Capital) และตลาดหลักทรัพย์ธุรกิจเทคโนโลยีในประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการสนับสนุนข้อเสนอโครงการด้วยการจัดหาเงินจากกองทุนต่างๆ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง มาใช้เฉพาะเรื่อง และระดมการกู้เงินมาดำเนินการขอให้เป็นไปอย่างคุ้มค่าที่สุด รัฐควรสร้างเงื่อนไขให้บริษัทที่มำลงทุนในประเทศไทยมีการพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีควบคู่กันไปโดยให้มีนักวิจัยไทยเข้าไปมีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มแรก และสามารถใช้สิทธิบัตรร่วมกันแต่ให้ระดมการแอบเอาผลงานวิจัยของไทยไปจดสิทธิบัตรเป็นของต่างประเทศ รัฐควรส่งเสริมให้โครงการลงทุนขนาดใหญ่ในภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีมาสู่ไทยให้มากขึ้นโดยต้องมีเงื่อนไขในเกณฑ์อ้างอิง (Terms of Reference)

ให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ฝ่ายไทยด้วยการฝึกงาน โดยต่างชาติอาจคิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นค่าใช้จ่ายด้วย

10.ด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความคิดเห็นว่า การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องมีเป้าหมายและกลยุทธ์ที่นำไปสู่สังคมอย่างมีคุณภาพเข้มแข็งยั่งยืนและพอเพียง ซึ่งควรกำหนดเป้าหมายและกลยุทธ์ให้เป็นรูปธรรม เน้นการพัฒนาระบบการศึกษาในและนอกโรงเรียน ควรสร้างอาสาสมัครทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชุมชนประจำหมู่บ้าน ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและภูมิปัญญาของไทยจัดให้เมืองครีทีฟส่งเสริมนักวิทยาศาสตร์ให้มีความก้าวหน้าในสายงานเป้าหมายอีก 20 ปีข้างหน้าของการพัฒนากำลังคนควรเริ่มจากปริมาณก่อน โดยแบ่งเป้าหมายเป็นระยะเวลา 5 ปี 10 ปี ควรมีการวางแผนร่วมกันระหว่างกระทรวงศึกษาธิการ ทบวงมหาวิทยาลัย และกระทรวงวิทยาศาสตร์เป้าหมายการผลิตกำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างน้อยร้อยละ 40 ของผู้จบปริญญาตรีในอีก 20 ปีข้างหน้า และตั้งเป้าให้มีผู้จบปริญญาตรี 200,000 คน ปริญญาโท 20,000 คน ปริญญาเอก 2,000 คนต่อปี แต่ต้องคำนึงว่าจบออกมาแล้วต้องมีความรู้และมีคุณภาพ ควรให้ความสำคัญกับระดับต่ำกว่าอุดมศึกษาด้วย รัฐต้องมีทิศทางการพัฒนาให้ชัดเจนว่ามีโครงการใดมารองรับผู้จบร้อยละ 40 นี้ด้วย

11.ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความคิดเห็นว่า ผลผลิตนักศึกษามหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ไม่มีการกำหนดมาตรฐานทำให้ยากต่อการพัฒนาคุณภาพ เห็นควรมีการกำหนดเพื่อประโยชน์ด้านธุรกิจ คุณภาพและความปลอดภัย ทั้งนี้ต้องมีกระบวนการให้ชุมชนสนใจ แนวความคิดให้มีหน่วยบริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนภูมิภาคกระจายทั่วทุกจังหวัดเป็นเรื่องที่เป็นไปได้โดยให้ประสานงานกันระหว่างการเกษตร การแพทย์ และอุตสาหกรรม แต่ควรทยอยจัดตั้งโดยคำนึงถึงความจำเป็นและความเหมาะสมของแต่ละจังหวัดและไม่จำเป็นต้องมีหน่วยงานประเภทนี้ทุกจังหวัด หน่วยบริการดังกล่าวควรจัดตั้งเป็นศูนย์นวัตกรรมจังหวัด โดยมีรูปแบบเป็นศูนย์ประสานงานร่วมกับหน่วยงานการศึกษาในแต่ละจังหวัด ให้มีการบริการครบวงจรและมีความคล่องตัว ไม่เป็นระบบราชการ ในต่างประเทศมีสมาคมวิชาชีพมากมาย หากประเทศไทยมีกลไกลักษณะเช่นนี้บ้างได้หรือไม่ ที่ประชุมเห็นว่าควรมีเพราะสมาคมจะช่วยแก้ไขปัญหาและความขัดแย้งได้ในระดับหนึ่ง แต่มีปัญหายูที่จะทำบุคคลที่ยอมเสียสละและรู้สึกเป็นเกียรติที่จะเข้าร่วมกลุ่มเป็นสมาคมได้อย่างไร

12.ด้านการบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความคิดเห็นว่า ควรมีการออกพระราชบัญญัติตั้งสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เพื่อกำกับดูแลสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) อีกชั้นหนึ่ง องค์ประกอบควรมาจากบุคลากรสาขาต่างๆ รวมทั้งด้านสังคมด้วยและควรมีแผนแม่บทของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระยะยาว รวมแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระยะเวลา โดยให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการจัดทำนโยบายสู่ภาคปฏิบัติ

13. ด้านสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ร่วมประชุมได้แสดงความเห็นว่า ควรมีการจัดตั้งคณะกรรมการอำนวยการประสานงานสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประสานงานและเผยแพร่ข้อมูล แต่ต้องกำหนดบทบาทอำนาจหน้าที่ให้ชัดเจนโดยอาจจัดเป็น Data Network ประสานกรรมการควรมีตำแหน่งสูง สามารถกำกับหน่วยงานต่างๆ ได้ และต้องเข้าใจเรื่องสารสนเทศเป็นอย่างดี สำนักงานคณะกรรมการฯ ต้องมีลักษณะเป็นองค์กรมหาชน สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี มีรองนายกรัฐมนตรีเป็นประธานและต้องรู้เรื่อง IT เป็นอย่างดี สำนักงานคณะกรรมการประสานงานสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์ฯ ควรมีหน้าที่ส่งเสริมหน่วยงานอื่นให้เก็บข้อมูลโดยสำนักงานเป็นผู้สนับสนุนด้านความรู้และเทคโนโลยี ตลอดจนเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายและออกแบบสร้างมาตรฐานการเก็บข้อมูล สำนักงานอาจเป็นเว็บไซต์ศูนย์กลางเชื่อมโยงกับเว็บไซต์อื่น โดยมีการ update ข้อมูลตลอดเวลาและมีข้อมูลเชิงวิเคราะห์แต่ละเว็บไซต์ สนับสนุนส่งเสริมให้คนไทยรู้จักการใช้สารสนเทศในการปฏิบัติงาน และตัดสินใจควรเริ่มต้นจากการปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาโดยร่วมมือกับหน่วยงานด้านการศึกษา ควรมีสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประจำจังหวัดเพื่อช่วยประสานงานกับหน่วยงานอื่นเพื่อการพัฒนา การจัดทำโปรแกรมช่วยสอนและฝึกอบรมไว้ในระบบเครือข่ายเป็นยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมแต่จะมีปัญหาด้านงบประมาณและบุคลากร สำหรับบุคคลทั่วไปการ เผยแพร่ความรู้โดยสื่อโทรทัศน์จะสะดวกกว่า อย่างไรก็ตาม IT เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมาก จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถสูง สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

1.3 การประมวลสังเคราะห์สรุปผลการระดมความคิดในสมัชชาครั้งที่ 1 และ 2 และรายงานสถานการณ์ฯ ภายใต้กรอบวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาฯ ฉบับที่ 9

ในเดือน กรกฎาคม 2543 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้เสนอกรอบวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ต่อคณะรัฐมนตรี โดยคณะรัฐมนตรี

สวทช
สกว
วช
2543

ฉบับที่ 202443 ร.ก

ได้ให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2543 และให้จัดทำรายละเอียดของแผนพัฒนาฉบับที่ 9 ต่อไป ในกรอบวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนา ฉบับที่ 9 ดังกล่าวนั้น ได้วิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของไทยในอนาคต และบรรจุวิสัยทัศน์ร่วมและทิศทางการพัฒนา ฉบับที่ 9 ไว้เป็นสาระสำคัญ ในช่วงเวลาเดียวกัน ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งกำลังจัดทำรายงานสถานภาพและ ทิศทางอนาคตของประเทศใน 7 สาขาและรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน ได้เสนอรายงานความก้าวหน้าแก่คณะกรรมการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา

ฝ่ายเลขานุการของคณะกรรมการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ซึ่งประกอบด้วยผู้ทำงานจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักนโยบายและแผน สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้มีความเห็นว่สมควรนำ “วิสัยทัศน์ร่วมและทิศทางแผนพัฒนา ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545-2549” ดังที่ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีเรียบร้อยแล้ว มาเป็นกรอบในการสังเคราะห์ผลการศึกษาจากรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตของประเทศใน 7 สาขา และรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 6 ด้าน โดยกำหนดแนวทาง 2 ประการ คือ

- 1) วิสัยทัศน์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นรากฐานของวิสัยทัศน์ร่วมในการพัฒนาประเทศ ตามที่ระบุในกรอบวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนา ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549)
- 2) ยุทธศาสตร์การพัฒนาแห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศทั้ง 7 ประการ ตามที่ระบุในกรอบวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนา ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549)

การสังเคราะห์ผลการศึกษาจากรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตของประเทศใน 7 สาขาและรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน ภายใต้กรอบวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนา ฉบับที่ 9 ได้จัดทำเป็นรายงานวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือวิสัยทัศน์ S&T2020 เพื่อประโยชน์ในการระดมความคิดของประชาชนในสมัยชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาครั้งที่ 2 ในวันที่ 21 สิงหาคม 2543 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ และนำสู่การปรับปรุงรายงานทั้ง 13 ฉบับเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ทั้งนี้ในเดือนตุลาคม 2543 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้นำ

“วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” เป็นข้อมูลสำคัญส่วนหนึ่ง
ในกระบวนการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 โดยเฉพาะในส่วนที่
เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อไป

ในบทที่ 2 จะกล่าวถึงปัญหาหลักของประเทศไทยและแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจ
พอเพียงซึ่งเป็นรากฐานความคิดของวิสัยทัศน์ในการพัฒนาประเทศสู่ความยั่งยืนด้วยคุณภาพ
อย่างสมดุล

ปัญหาหลักของประเทศไทย กับวิสัยทัศน์ในการพัฒนา

การพัฒนาประเทศไทยได้แผนพัฒนาประเทศฉบับต่างๆ เป็นเวลากว่าสี่ทศวรรษที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ทำให้ประเทศไทยมีโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศแบ่งแยกเหลื่อมล้ำกันอย่างเด่นชัด 2 ภาค คือ

1) ภาคชนบทหรือภาคเศรษฐกิจดั้งเดิมที่เป็นสังคมเกษตรกรรม มีครัวเรือนในชนบทเป็นหน่วยผลิตที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (ที่ดิน น้ำ และแรงงาน) เป็นหลัก เป็นการผลิตเพื่อยังชีพส่วนใหญ่ยังขาดการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสิ่งจำเป็นเพื่อคุณภาพชีวิตขั้นพื้นฐาน เช่น สาธารณูปโภค การแพทย์และสาธารณสุข

2) ภาคเมืองหรือภาคเศรษฐกิจหลักที่มีทั้งเกษตร อุตสาหกรรมการผลิต และบริการเป็นหน่วยผลิตที่อาศัยทั้งทรัพยากรในประเทศและต่างประเทศโดยเฉพาะเทคโนโลยีในการผลิตทำการผลิตเพื่อขายเป็นหลัก มีลักษณะความเป็นอยู่ที่เกื้อกูลกันน้อยลง เป็นสังคมที่แยกกันใช้ชีวิตมากขึ้น คนมีการศึกษาในระดับพื้นฐาน และต้องดิ้นรนเพื่อแข่งขันและหารายได้เลี้ยงชีพ ขณะเดียวกันมีแนวโน้มของภาคที่ 3 ที่กำลังก่อตัวขึ้นใหม่จากผลของกระแสโลกาภิวัตน์และการปฏิวัติทางเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นใหม่ เป็นภาคเศรษฐกิจและสังคมใหม่ที่ต้องอาศัยองค์ความรู้เป็นพื้นฐานในการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และเป็นสังคมของการเรียนรู้เพื่อใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับสังคมโลกในอนาคต

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในปัจจุบันและอนาคต

	หน่วยผลิต	หน่วยสังคม	ความเป็นอยู่ของคน
ภาคชนบท	ครัวเรือนในชนบท ที่พึ่ง ทรัพยากรธรรมชาติ เป็นหลักในการผลิต	ชุมชนในชนบท มีการพึ่งพาอาศัยและ เกื้อกูลกัน	(60% ของประชากรทั้ง ประเทศ) ผลิตเพื่อยังชีพ ขาดพื้นฐานการศึกษา
ภาคเมือง	ธุรกิจบริษัท ทั้งภาคเกษตร อุตสาหกรรมการผลิต บริการ	ชุมชนในเมือง แยกกันอยู่ และแยกกันใช้ชีวิต	ผลิตเพื่อขาย มีการศึกษา ระดับพื้นฐาน ต้องแข่งขัน ทหารายได้
ภาคเศรษฐกิจสังคมใหม่	ธุรกิจที่ใช้ฐานความรู้ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีสมัยใหม่	ชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่มี คุณภาพ เอื้ออาทรและ ดูแลสิ่งแวดล้อมอย่าง ยั่งยืน ที่มีปฏิสัมพันธ์ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งในประเทศและ ต่างประเทศ	ผลิตเพื่อความพอเพียง เป็นอันดับแรกและ จำหน่ายส่วนเกินอย่างมี คุณภาพและแข่งขันได้

ในอนาคต โครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมของประเทศทั้งสามภาคนี้ถึงแม้ว่าจะมีสัดส่วนเปลี่ยนไปแต่ยังคงมีอยู่ร่วมกัน คำถามที่สำคัญคือ เราจะทำอย่างไรให้ทั้งเศรษฐกิจและสังคมไทยทั้งสามภาคนี้สามารถลดความเหลื่อมล้ำ สร้างความสมดุลต่อการพัฒนาประเทศในอนาคตได้อย่างยั่งยืน สิ่งนี้จะจริงได้หากปัญหาหลักของประเทศไทยได้รับการแก้ไข

2.1 ปัญหาหลักของประเทศไทยที่อาจนำสู่อนาคตที่ไม่พึงประสงค์

ในสมัชชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 25-26 ตุลาคม 2542 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค ประชาชนมีความกังวลร่วมกันถึงสภาพอันไม่พึงประสงค์ในอนาคตอันเนื่องมาจากสภาพปัญหาของประเทศไทยในปัจจุบัน ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และ สิ่งแวดล้อมซึ่งสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างแน่นแฟ้นจากในระดับครอบครัว ชุมชน ถึงระดับประเทศโดยรวม สภาพอันไม่พึงประสงค์ได้แก่

- เศรษฐกิจไทย : หนี้สินล้นบ้าน ว่างงานล้นเมือง
- สังคมไทย : โสยศาสตร์ครอบครัวบ้าน อันธพาลครองเมือง
- สิ่งแวดล้อมไทย : ขยะท่วมบ้าน กันดารทั่วเมือง

ภาพอนาคตที่ไม่พึงประสงค์ทั้งสามภาพนี้ นับว่าสอดคล้องต้องตรงกับการวิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของไทยในอนาคต ใน "กรอบวิสัยทัศน์และทิศทางแผนพัฒนา ฉบับที่ 9" โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งได้สรุปปัญหาหลักของประเทศไทยไว้ 5 ประการ คือ

2.1.1 ปัญหาความยากจนที่ทวีความรุนแรงขึ้น

ประเทศไทยมีปัญหาความเหลื่อมล้ำของการกระจายรายได้สูงมาโดยตลอด แนวโน้มที่เริ่มดีขึ้นกลับมาทรุดลงหลังจากวิกฤตเศรษฐกิจ ทำให้ภาวะการว่างงานรุนแรงขึ้นเกือบ 3 เท่าตัว โดยเฉพาะความยากจนในชนบทที่ได้ทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น เนื่องจากคนจนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพในภาคเกษตรซึ่งต้องเผชิญกับปัญหาราคาสินค้าเกษตรในตลาดโลกที่ผันผวนอย่างมาก ในปี 2542 ประเทศไทยมีจำนวนคนจน 9.9 ล้านคน หรือร้อยละ 15.9 ของประชากรทั้งประเทศ

2.1.2 ปัญหาขีดความสามารถในการแข่งขันตกต่ำลง

ตลอดเวลาที่ผ่านมา เศรษฐกิจไทยเจริญเติบโตอย่างไม่ยั่งยืน เนื่องจากการขยายตัวที่เน้นปริมาณ โดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือย และเน้นการพึ่งพิงทุนและเทคโนโลยีจากต่างประเทศ นอกจากนี้การพัฒนาที่ผ่านมาเน้นโครงสร้างพื้นฐานกายภาพมากกว่าการพัฒนาคุณภาพคนและโครงสร้างพื้นฐานทางความรู้โดยเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นประเทศไทยจึงมีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อ่อนแอและก้าวหน້อย่างล่าช้า ยิ่งไปกว่านั้น การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศที่ผ่านมายังไม่สามารถเชื่อมโยงกับภาคการผลิตและบริการให้ถึงระดับที่สร้างผลกระทบอย่างกว้างขวางในการพัฒนานวัตกรรมและการเพิ่มขีดความสามารถในแข่งขันได้บนเวทีการค้าโลกยุคโลกาภิวัตน์ ขณะเดียวกัน รัฐบาลภายใต้ภาวะวิกฤตเศรษฐกิจมีงบประมาณในการพัฒนาที่จำกัดรัดตัวยิ่งขึ้น ทำให้ยิ่งต้องเน้นประสิทธิภาพของผลลัพธ์และผลกระทบเชิงบวกต่อการพัฒนาประเทศเป็นสำคัญยิ่งกว่าการเน้นปริมาณเม็ดเงินที่ป้อนสู่กระบวนการพัฒนา

2.1.3 ปัญหาการรู้เท่าทันความก้าวหน้าทางวิทยาการระดับโลก

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสุดยอดของโลกเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีสื่อสารและสารสนเทศ

เทคโนโลยีวัสดุใหม่ และเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น การติดตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสุดยอดของโลกและการแบ่งปันความรู้ในวิทยาการขั้นสูงเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาประเทศในระยะยาว และเป็นพื้นฐานความรู้ภายในสังคมที่สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งความรู้ระดับโลกไปสู่การประยุกต์ใช้ภายในประเทศในอนาคตตลอดจนการทำนุบำรุงเยาวชนที่มีอัจฉริยภาพในทางวิทยาศาสตร์ให้ได้พัฒนาศักยภาพของตนอย่างเต็มที่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเหลื่อมล้ำระหว่างประเทศไทยกับประเทศที่ก้าวหน้ามากขึ้นไปอาทิความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ต (Digital Divide) อย่างไรก็ตาม การติดตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสุดยอดของโลกด้วยวิธีการทำวิจัยขั้นพื้นฐาน(basic research) มักต้องใช้ทุนสนับสนุนสูง ใช้เวลานานกว่า จะเห็นผล และไม่ชัดเจนในผลประโยชน์เชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ยังมีได้มีการนำความรู้นี้มาใช้ในการประเมินเทคโนโลยีเมื่อจะต้องซื้อหา

2.1.4 ปัญหาทางค่านิยมและจริยธรรมในระดับบุคคลและโครงสร้างของสังคมไทย โดยเฉพาะปัญหายาเสพติดที่กัดกร่อนทำลายสังคมไทยอย่างรวดเร็วและรุนแรง

ผลกระทบที่สำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจในระบบทุนนิยมและบริโภคนิยมได้ทำให้สังคมไทยตกอยู่ในกระแสวัตถุนิยมมกมายในการเสี่ยงโชคและหลงใหลในไสยศาสตร์คนไทยจำนวนมากไม่น้อยได้ละทิ้งจริยธรรม คุณธรรมและวัฒนธรรมของความพอเพียงและความเรียบง่ายหันมายึดติดกับอำนาจและอิทธิพลจากความร่ำรวยโดยคำนึงถึงประโยชน์ส่วนตนมากกว่าส่วนรวมที่นำสู่การฉ้อราษฎร์บังหลวง ดังนั้น ความเครียดในการดำเนินชีวิตทำให้คนไทยจำนวนมากทุกระดับชั้นทางสังคมหันเข้าหาไสยศาสตร์เป็นที่พึ่งทางใจโดยขาดการไตร่ตรองด้วยหลักวิทยาศาสตร์ อันเป็นหลักความจริงตามเหตุและผล **ปัญหาค่านิยมและจริยธรรมในระดับบุคคล ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมทางศีลธรรมและปัญหาทางสังคมต่างๆ โดยเฉพาะปัญหายาเสพติด อบายมุข ความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน**โดยที่สื่อมวลชนส่วนใหญ่ไม่ได้มีส่วนแก้ไขปัญหามากพอ ส่วนปัญหาสังคมในระดับโครงสร้างได้แก่ ความไม่มีประสิทธิภาพของข้าราชการและนักการเมืองที่ส่งผลให้ระบบการบริหารในภาครัฐมีความย่ำแย่ประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาประเทศโดยเฉพาะปัญหาการทุจริตประพฤติมิชอบโดยเจ้าหน้าที่ของรัฐ ที่นำไปสู่การใช้อิทธิพลเพื่อประโยชน์ส่วนตนและพวกพ้องโดยยกย่องอำนาจและความร่ำรวยอย่างมัวเมา **ปัญหาสังคมในระดับโครงสร้างนี้ ได้ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของขบวนการค้ายาเสพติดข้ามชาติที่** ผูกโยงอย่างใกล้ชิดกับเจ้าหน้าที่ของรัฐที่ทุจริตและประพฤติมิชอบ **ซึ่งกำลังบ่อนทำลายสังคมไทยอย่างรวดเร็วและรุนแรง อย่างน่าวิตกกังวลที่สุด**

2.1.5 ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาประเทศที่ผ่านมาเน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติด้วยมีราคาถูกเพื่อเป็นวัตถุดิบ ป้อนสู่ระบบการผลิต ได้ส่งผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งยังคงเป็นปัญหาที่รุนแรงอย่างต่อเนื่อง ของเสียจากบ้านเรือน พาหนะทุกชนิดและโรงงานอุตสาหกรรมได้ทำให้คุณภาพชีวิตของคนไทยลดลงอย่างน่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง ความร่อยหรอทางทรัพยากรธรรมชาติและจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นได้นำไปสู่ความขัดแย้งทางสังคมที่รุนแรงยิ่งขึ้น โดยเฉพาะทรัพยากรน้ำที่ปริมาณความต้องการสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี

2.2 ปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” กับการแก้ปัญหาหลักของประเทศ

การแก้ปัญหาหลักของประเทศไทยซึ่งเรื้อรังมานานทั้ง 5 ประการนั้น พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานแนวความคิดด้าน “เศรษฐกิจพอเพียง” มาตั้งแต่ 25 ปีที่แล้ว โดยในช่วงต้นมิได้ทรงใช้คำว่า “เศรษฐกิจ” หากแต่ได้ทรงมีพระราชดำรัสเน้นคำว่า “พอ” หรือ “พอมีพอกิน” และ “พอเพียง” มาโดยตลอด เมื่อภายหลังมีวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจจึงได้ทรงเพิ่มคำว่า “เศรษฐกิจ” เข้าไป เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ จึงเป็นที่มาของคำว่า “เศรษฐกิจพอเพียง” ในปัจจุบัน

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมิได้เพียงแต่พระราชทานแนวความคิดด้าน “เศรษฐกิจพอเพียง” เท่านั้น พระองค์ได้ทรงทดลองค้นคว้าและค้นหาวិธีการที่เหมาะสมด้วยพระองค์เองในการแปลงปรัชญา “พอเพียง” ไปสู่การปฏิบัติให้ได้ผลจริง โดยเฉพาะในด้านการเกษตร และเมื่อปี 2537 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงมีพระราชดำรัสเรื่อง “ทฤษฎีใหม่” เป็นครั้งแรก และมีพระราชดำรัสเรื่องเศรษฐกิจพอเพียงในเวลาต่อมา

เนื่องจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงมีพระราชดำรัสเรื่อง “ความพอเพียง” “ทฤษฎีใหม่” และ “เศรษฐกิจพอเพียง” ไว้ในโอกาสและสถานที่ต่าง ๆ กัน ทางสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จึงได้เชิญผู้ทรงคุณวุฒิในทางเศรษฐกิจและสาขาอื่น ๆ มาร่วมกันประมวลและกลั่นกรองพระราชดำรัสเรื่องเศรษฐกิจพอเพียง ต่อมาได้ขอพระราชทานพระบรมราชานุญาตนำบทความดังกล่าวไปเผยแพร่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องตลอดจนประชาชนโดยทั่วไป พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาแก้ไขพระราชทานและทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานพระบรมราชานุญาตตามที่ขอพระมหากษัตริย์ จึงขออัญเชิญปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” มาแสดง ณ ที่นี้

“เศรษฐกิจพอเพียง เป็น ปรัชญาชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชน ในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและ บริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์

ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้อง มีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควรต่อการมีผลกระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลง ทั้งภายนอกและภายใน

ทั้งนี้ จะต้องอาศัยความรอบรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำ วิชาการต่างๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน และขณะเดียวกัน จะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎี และนักธุรกิจในทุกระดับ ให้มีสำนึกในคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริต และให้มีความ รอบรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติ ปัญญา และความ รอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและ กว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี”

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจึงได้นำหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตของคนไทยและเป็นพื้นฐานของการพัฒนา ทุกมิติอย่างเป็นองค์รวมที่มีคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา โดยมุ่งเน้นให้เกิด “การพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทย” แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ได้กำหนดวัตถุประสงค์หลักคือ

“การปรับโครงสร้างการพัฒนาประเทศให้เข้าสู่ดุลยภาพ โดยเปลี่ยนกระบวนการพัฒนา ประเทศที่มุ่งการพัฒนาในเชิงปริมาณมาสู่การพัฒนาในเชิงคุณภาพควบคู่ไปกับการ สร้างความเป็นธรรมในสังคม และความสามารถก้าวทันโลกที่จะอำนวยความสะดวก ต่อ คนส่วนใหญ่ของประเทศ” อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

การพัฒนาด้วยคุณภาพหมายถึง

คน	มีคนเก่ง คนดี และคนที่มีความรับผิดชอบและมีความรู้คู่คุณธรรม
การผลิตและคุณภาพของสิ่งแวดล้อม	สามารถพึ่งพาตนเองในการแข่งขันได้ ด้วยการเพิ่มผลผลิต มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำและมีความปลอดภัยมาตรฐานในการอุปโภคบริโภค โดยอาศัยฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคำนึงถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีคุณภาพและได้สมดุล
สังคม	มีธรรมาภิบาลในทุกส่วนของสังคม มีกลไกการบริหารจัดการที่ดี มีระบบการเมือง การปกครองที่โปร่งใส มีกระบวนการยุติธรรมที่เป็นที่พึ่งของประชาชน และมีความเป็นธรรมในสังคม

การพัฒนาอย่างสมดุลหมายถึง

เมืองกับชนบท	มีการกระจายผลประโยชน์จากการเติบโตของประเทศอย่างสมดุล สามารถเชื่อมโยงระหว่างเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจชุมชนได้อย่างเกื้อกูลกัน
สิ่งแวดล้อม	มีความสมดุลระหว่างการเติบโตของประเทศ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมในการดำรงชีวิตของประชาชน
คน เครื่องเทคโนโลยี	คน และวัตถุก้าวหน้าไปพร้อมกัน ลดการพึ่งพาเครื่องจักรจากต่างประเทศ คนใช้เครื่องมืออย่างรู้เท่าทัน โดยรู้จักใช้และมีจริยธรรมในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี
สังคม	ดำรงไว้ซึ่งคุณธรรมและคุณค่าของสังคมไทยที่พึ่งพาเกื้อกูลกัน รักษาไว้ซึ่งสถาบันครอบครัว และมีเครือข่ายชุมชนที่เข้มแข็ง พร้อมกับดูแลกลุ่มผู้ด้อยโอกาสและคนยากจน

การพัฒนาที่ยั่งยืนหมายถึง

คน	การพัฒนาคนให้คิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผล รู้จักพอประมาณ เรียนรู้ตลอดชีวิต และพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง มีนวัตกรรมและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยเฉพาะการพัฒนาคนที่มีหน้าที่สร้างความรู้ใหม่และคนรุ่นใหม่
สิ่งแวดล้อม	มีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดีอย่างเป็นระบบและอนุรักษ์ให้เพียงพอสำหรับคนรุ่นต่อไป
สังคม	สามารถสืบสานประเพณี วัฒนธรรม ศาสนา และรักษากฎมีปัญญาท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสม ด้วยการธำรงเอกลักษณ์แต่ปรับตามโลกอยู่เสมอ

โดยอาศัยวัตถุประสงค์หลักของแผนพัฒนา ฉบับที่ 9 ที่มุ่งเน้นให้เกิด “การพัฒนาที่ยั่งยืน และความอยู่ดีมีสุขของคนไทย” สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาที่สำคัญ 7 ด้าน ใน 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

- 1) การเสริมสร้างขีดความสามารถจากรากฐานของสังคมให้เข้มแข็งและรู้เท่าทันโลก
 - 1.1 ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพและการคุ้มครองทางสังคม
 - 1.2 ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างการพัฒนาชนบทและเมืองอย่างยั่งยืน
 - 1.3 ยุทธศาสตร์การพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 2) การปรับตัวทางเศรษฐกิจให้เท่าทันโลกและเศรษฐกิจยุคใหม่สามารถแข่งขันและร่วมมือได้บนพื้นฐานที่เท่าเทียมกัน
 - 2.1 ยุทธศาสตร์การจัดการระบบบริหารเศรษฐกิจส่วนรวม
 - 2.2 ยุทธศาสตร์การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ
 - 2.3 ยุทธศาสตร์การพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3) การปฏิรูประบบบริหารจัดการให้เกิดธรรมาภิบาลในทุกส่วนของสังคมเพื่อจัดการทุจริตประพฤติมิชอบ
 - 3.1 ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการเพื่อนำไปสู่ธรรมาภิบาล

2.3 วิสัยทัศน์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวิสัยทัศน์ร่วมในการพัฒนาประเทศ

คณะกรรมการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาได้รับรองข้อเสนอวิสัยทัศน์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งได้มาจากการระดมความคิดของสมาชิกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 1 วันที่ 25 - 26 ตุลาคม 2542 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค ดังนี้

“พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน ทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม”

โดยมีหลักการสำคัญ คือ

- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นรากฐานเศรษฐกิจที่แข่งขันได้ พึ่งตัวเองได้ และรู้เท่าทันโลก
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแหล่งปัญญาแก่สังคมเพื่อสังคมที่เข้มแข็ง
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพลังจรรโลงรักษาสีสิ่งแวดล้อม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็น “เครื่องมือ” ในทุกมิติของการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้าน ได้แก่ การพัฒนาคุณภาพชีวิต การสร้างเครือข่ายชุมชน การบริหารทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาสมรรถนะทางเศรษฐกิจ และการบริหารจัดการโดยเฉพาะการเสริมสร้างระบบธรรมาภิบาลในการบริหารประเทศกล่าวได้ว่าวิสัยทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้มีการเสนอนี้ มุ่งเน้นให้เกิด “การพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทย” โดยยึดหลักทางสายกลาง การรู้จักพอประมาณ การมีระบบภูมิคุ้มกันที่พอเพียงและการรู้เท่าทันโลก

วิสัยทัศน์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นส่วนหนึ่งของวิสัยทัศน์ร่วมในการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 โดยมีความสอดคล้องเชื่อมโยงในฐานะที่เป็นรากฐานสนับสนุนการบรรลุซึ่งวิสัยทัศน์ร่วม โดยเฉพาะการแก้ไขปัญหาความยากจน ปัญหาเสฟตีด ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม ปัญหาขีดความสามารถในการแข่งขันถดถอย และปัญหาการรู้เท่าทันโลกยุคโลกาภิวัตน์

บทที่ 3 จะกล่าวถึงความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศสาขาต่างๆ ซึ่งจะมีส่วนในการแก้ไขปัญหาหลักของประเทศไทยตามแนวทางของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและวิสัยทัศน์ร่วมในการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9

.....

ความต้องการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ

.....

ในบทที่ 2 ได้นำเสนอภาพที่พึงประสงค์ของประเทศไทยในอนาคตที่ควรมีการพัฒนาอย่างมีคุณภาพ มีความสมดุลระหว่างการพัฒนาวัตถุและการพัฒนาคน มีความเชื่อมโยงภูมิปัญญาเข้ากับความรู้สากล และยึดหลักปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยมีโจทย์หลัก 3 ประการของประเทศ คือ การแก้ปัญหาความยากจนและยาเสพติด ความสามารถที่จะทำให้ขายของได้ และการพัฒนาที่ใช้ความรู้และนวัตกรรมใหม่ จากโจทย์ของประเทศไทยดังกล่าวได้แสดงให้เห็นถึงกระบวนการพัฒนาที่เปลี่ยนไป จากที่เคยตั้งคำถามว่า “ประชาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำอะไรให้กับภาคเศรษฐกิจและสังคมได้บ้าง” มาเป็น “ภาคเศรษฐกิจและสังคมต้องการอะไร” และ “ประชาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรทำอะไร” และเปิดกว้างให้ประชาชนได้มีส่วนร่วม และมีความพยายามที่จะทำให้วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ที่ได้ในท้ายที่สุด เป็น “สัญญาประชาคม” ที่ประชาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีให้แก่สังคมไทย ดังนั้น สิ่งที่ต้องทำต่อไปคือการวิเคราะห์ถึงสิ่งที่ภาคเศรษฐกิจและสังคมต้องการเพื่อจะเดินไปสู่ภาพนั้น และประชาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องเอาใจหัดจากความต้องการดังกล่าวนี้มาหาคำตอบต่อไป

ในบทที่ 3 นี้จะเป็นการนำเสนอการวิเคราะห์ความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาในสาขาเศรษฐกิจและสังคมที่สำคัญของประเทศ จากรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาใน 7 สาขา คือ

- 1) เกษตร
- 2) อุตสาหกรรมการผลิต
- 3) การบริการและการพาณิชย์
- 4) การศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ
- 5) สิ่งแวดล้อม
- 6) พลังงาน
- 7) สื่อสารและโทรคมนาคม เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศในอนาคตในบทต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 สาขาเกษตร

ในอนาคต สาขาเกษตรยังคงเป็นภาคที่สำคัญของประเทศไทย และจะเป็นแหล่งอาหารของโลก จากประชากรที่เพิ่มขึ้นจะทำให้พื้นที่ทำการเกษตรต่อประชากรลดลง จึงจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่มากขึ้น โดยอาศัยเทคโนโลยีชีวภาพในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ที่มีคุณภาพได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ พัฒนาอุตสาหกรรมอาหารที่ใช้ผลิตผลจากภาคเกษตรที่มีมาตรฐานความปลอดภัยต่อผู้บริโภค มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล มีกระบวนการตรวจสอบเพื่อรับรองสินค้าในการส่งออก และมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพด้านจุลินทรีย์ เช่น พันธุ์เห็ด พันธุ์แบคทีเรียสำหรับควบคุมโรคหรือกำจัดแมลงศัตรูพืช การพัฒนาวัคซีนสำหรับฉีดป้องกันโรคสัตว์ พร้อมกันนี้จะต้องสร้างความเข้าใจถึงคุณค่าของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม และสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์และเสริมสร้างทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ เช่น สายพันธุ์พืชและสายพันธุ์สัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังต้องอาศัยเทคโนโลยีสำหรับการสร้างระบบตรวจสอบมาตรฐานสินค้าเกษตรที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล มีเทคโนโลยีเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ได้มาตรฐาน เช่น อาหาร และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน เช่น การใช้น้ำอย่างประหยัด การส่งน้ำชลประทานระบบท่อ และมีเทคโนโลยีพื้นฐานในการกำหนดมาตรฐานหรือคุณสมบัติเฉพาะตัวของพืช สัตว์ ประมง และจุลชีวภาพ เพื่อสนับสนุนการจดสิทธิบัตร การ

ออกกฎหมาย หรือการเจรจาข้อตกลงระหว่างประเทศ รวมทั้งมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อนำประโยชน์จากการศึกษาไปสร้างฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และจัดทำมาตรฐานในการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรองรับมาตรฐานการปรับปรุงผลิตภัณฑ์การเกษตรสำหรับผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ และการคุ้มครองสิทธิและสุขภาพของผู้บริโภค

เกษตรกรในแต่ละระดับจะต้องมีโอกาสได้รับการบริการจากการใช้เทคโนโลยีชีวภาพอย่างทั่วถึง เครือข่ายเทคโนโลยีมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อผู้ผลิตภาคเกษตรทุกส่วน เพื่อให้ได้ข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว ถูกต้อง และทันเวลา มีการสนับสนุนและให้บริการด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง โดยสนับสนุนการจัดวางระบบถึงระดับหมู่บ้าน พร้อมกับมีบุคลากรที่ปฏิบัติในระดับพื้นที่ที่ได้รับการฝึกอบรม เข้าใจระบบสารสนเทศ การเก็บข้อมูล สังเคราะห์สามารถช่วยแนะนำเกษตรกรให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยสำหรับใช้ในการเรียนการสอน และใช้ในการปฏิบัติเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี ในด้านนโยบายจะต้องมีมาตรการสำหรับอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างเป็นเอกภาพ มีการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรทางการเกษตรให้สามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เสื่อมสภาพและประสิทธิภาพ

ในอนาคตการเกษตรของไทยต้องคำนึงถึงการใช้ต้นทุนที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ผ่านมามีทรัพยากรทางการเกษตร ได้แก่ แหล่งน้ำ ป่าไม้ ดิน และชายฝั่งทะเล ขาดการจัดการที่ดีและมีปัญหาการขัดแย้งระหว่างกลุ่มผู้ดูแลรักษาและกลุ่มผู้ใช้ ขาดความเข้าใจและความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชนทั่วไป ใน 20 ปีข้างหน้า การเกษตรจะต้องมุ่งเน้นการปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์และวางแผนทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศด้วยการวิจัยและพัฒนา เพื่อความรู้ความเข้าใจการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่น การประหยัดน้ำ การฟื้นฟูสภาพทรัพยากรป่าไม้และทรัพยากรทางทะเลด้วย การถ่ายทอดเทคโนโลยีข้อมูลสารสนเทศผ่านเครือข่ายสารสนเทศและเผยแพร่กระจายข่าวสารเข้าไปในระดับหมู่บ้าน การพัฒนาองค์กรเกษตรกรให้เข้มแข็งเพื่อเป็นตัวแทนเกษตรกรในการพัฒนาร่วมกับภาครัฐและภาคเอกชนโดยรัฐจะต้องให้ความสนับสนุนเป็นพิเศษแก่เกษตรกรรายย่อยในเรื่องที่ดินทำกิน ปัจจัยการผลิตและเงินทุนเพื่อประกอบอาชีพ

น้ำซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติหลักสำหรับการเกษตรซึ่งจะหายากขึ้นทุกวัน จึงต้องมีการประหยัดน้ำและพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กสำหรับชุมชนเพื่อฟื้นฟูทรัพยากรการเกษตรด้วยการใช้เทคโนโลยีด้านการจัดการให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมโดยรัฐ ส่งเสริมการปลูกจิตสำนึกและการบังคับ

ใช้กฎหมาย กลไกการจัดการที่สำคัญ ได้แก่ การกำหนดเขตเกษตรเศรษฐกิจให้ชัดเจนและเหมาะสม เพื่อให้การพัฒนาการเกษตรเป็นไปอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน การพัฒนากำลังคนเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรควรมีการจัดทำแผนแม่บทระยะยาวด้วยการจัดทะเบียนเกษตรกร

การวิจัยและพัฒนาเป็นกลไกสำคัญของภาคการเกษตร เป็นเครื่องมือที่จะนำไปสู่การคิดค้นเทคโนโลยีและการนำเทคโนโลยีทั้งในและต่างประเทศมาปรับปรุงประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น ดังนั้นจึงต้องปรับโครงสร้างองค์กรวิจัยให้มีความเป็นอิสระมีผลในเชิงพาณิชย์ และเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมอย่างจริงจัง มีการสร้างนักวิจัยอย่างจริงจังและมีการถ่ายทอดประสบการณ์ไปยังนักวิจัยรุ่นใหม่ เกษตรกรในฐานะผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะต้องมีการฝึกอบรมและรวมกลุ่มเพื่อให้พร้อมที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานถ่ายทอดเทคโนโลยีควรจัดตั้งศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับอำเภอ โดยการประสานงานกับองค์กรชุมชนท้องถิ่น ศูนย์จะต้องศึกษางานวิจัยตามความต้องการของชุมชนในพื้นที่ การถ่ายทอดควรใช้วิธีต่างๆ ที่เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ นอกจากนี้ การศึกษาวิจัยสินค้าก่อนการขยายตลาด การวางแผนก่อนการวิจัย และการสนับสนุนงบประมาณดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ก็มีความจำเป็นอย่างยิ่ง

3.2 สาขาอุตสาหกรรมการผลิต

ในอนาคต ภาคอุตสาหกรรมการผลิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเพื่อการแข่งขันในตลาดโลก ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศและสามารถพึ่งตนเองได้ และมีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ก้าวสู่ความเป็นมาตรฐานสากลและพึ่งตนเองได้ในระยะยาว ทั้งในด้านวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต รูปแบบและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเหมาะสมกับความต้องการ มีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีบุคลากรที่มีความสามารถในการเลือก รับ ปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยี ให้มีวิสัยทัศน์ ประสบการณ์และทักษะ มีความรับผิดชอบต่อสังคม พร้อมกับมีเครือข่ายในการพัฒนา มีการบริหารจัดการเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ มีพันธมิตรทางธุรกิจและพันธมิตรทางเทคโนโลยี พร้อมกับการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ทั้งการเลือกใช้เทคโนโลยีสะอาด และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในการกีดกันทางการค้าและนำเอากฎมีปัญญาท้องถิ่นมาใช้ร่วมกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่

อุตสาหกรรมการผลิตมีอยู่เป็นจำนวนมาก จึงจำแนกความต้องการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นส่วนที่เกี่ยวกับปัจจัยการผลิต แบ่งออกได้เป็น 5 ส่วนย่อย ได้แก่ วัตถุดิบ เครื่องจักร กระบวนการ คน และการจัดการ (ตารางที่ 3 ในภาคผนวก) และส่วนที่สองเป็นส่วนที่เกี่ยวกับผลผลิต แบ่งออกได้เป็น 5 ส่วนย่อย ได้แก่ คุณภาพ ต้นทุน การจัดส่ง บริการ และสิ่งแวดล้อม (ตารางที่ 4 ในภาคผนวก)

ในส่วนของปัจจัยการผลิต วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีความต้องการการวิจัยและพัฒนาวัสดุใหม่ที่มีคุณภาพสูง ราคาต่ำ เช่น composite material ต้องการการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านโลหะ และ polymers มีการทดสอบและกำหนดมาตรฐานวัสดุ และจัดทำระบบวัสดุของไทยให้เทียบเท่ากับสากล และให้อยู่ในฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้น ในด้านเครื่องจักร การวิจัยและพัฒนาควรเน้นการปรับปรุงเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการใช้งานของไทย และมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้สามารถใช้เครื่องจักรได้อย่างเต็มความสามารถ พัฒนาเครือข่ายและฐานข้อมูลของเครื่องจักรเพื่อการผลิต ในด้านกระบวนการ ก็เช่นเดียวกับเครื่องจักรที่ต้องมีการพัฒนากระบวนการให้เหมาะสมกับการผลิต มีความรู้ในการควบคุมกระบวนการ โดยจัดทำเป็นระบบควบคุมและพัฒนาฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตที่ทันสมัย ในด้านบุคลากร จะต้องมีการกำหนดแผนการสร้างคนเพื่อเตรียมคนให้พร้อมกับการพัฒนาและรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี พัฒนาวิศวกรรมศึกษา ระบบการศึกษา รวมทั้งการฝึกอบรม มีระบบการจ้างงาน การประเมินผลและการให้ผลตอบแทน และพัฒนาฐานข้อมูลกำลังคน และในด้านการจัดการ จะต้องมีการจัดการระบบกำลังคนของประเทศโดยรวม มีกฎหมายแรงงานและการฝึกอบรมเพื่อรองรับการพัฒนา และมีการบริหารระบบสารสนเทศโดยรวม

ในส่วนของผลผลิต ผลผลิตที่มีคุณภาพต้องการการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเฉพาะทางในผลิตภัณฑ์เป้าหมาย มีการพัฒนาเพื่อลดต้นทุน การบริการที่เหมาะสมกับสภาพตลาด และวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสะอาด มีการแสวงหา ดูดซับเทคโนโลยีเพื่อยกระดับคุณภาพอย่างต่อเนื่อง รู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุน มีการจัดส่งที่ราคาต่ำ และอาศัยการเรียนรู้จากประสบการณ์ของต่างประเทศ บุคลากรจำเป็นต้องพัฒนาให้มีผลิตภาพที่สูง รู้และเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง logistics มีทักษะพร้อมให้บริการ และเข้าใจถึงการระงับรักษาสิ่งแวดล้อม มีมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ มาตรฐานระบบการจัดการ มีระบบภาษี พื้นฐานด้านเงินทุน กฎระเบียบของราชการที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาเทคโนโลยี มีการบริหารจัดการองค์กรที่ดีและมีระบบสารสนเทศที่ให้ข้อมูลรวดเร็ว มีเครือข่ายทั้งด้านเทคนิคและการตลาด ระบบฐานข้อมูลที่สามารถหาวัตถุดิบ เครื่องจักร เทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมทั้งเครือข่ายการจัดส่งและการให้บริการ

3.3 สาขาการบริการและการพาณิชย์

กระแสโลกาภิวัตน์และการเปิดเสรีทางการค้าและการบริการ ทำให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยต้องเผชิญกับภาวะการแข่งขันด้านเศรษฐกิจ การค้า การเงิน และการลงทุน มากขึ้นเป็นลำดับ จึงจำเป็นต้องพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าและการบริการ ในทุกๆ ด้าน ทั้งส่วนที่เป็นการลดต้นทุน และส่วนที่เป็นการยกระดับคุณภาพและมาตรฐานของ สินค้าและการบริการ ปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นเป็นแรงกดดันให้ภาคบริการต้องปรับปรุง เปลี่ยนแปลงตัวเอง โดยนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการพัฒนา และปรับปรุงการบริการ รวมทั้งสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ ทั้งนี้เพื่อมุ่งตอบสนองความพึงพอใจ สูงสุดของผู้บริโภคเป็นสำคัญ และที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาปรับปรุงดังกล่าวคือ การพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งจำเป็นต้องดำเนินการไปควบคู่กับการพัฒนาบุคลากรของประเทศ สาขาการ บริการและการพาณิชย์ได้ศึกษาความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาเป็น 4 สาขาย่อย คือ การค้าปลีกค้าส่งอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว การขนส่ง และการบริการทาง การเงิน ดังนี้

3.3.1 การค้าปลีกค้าส่ง

ในอนาคต การค้าจะมีรูปแบบเป็นการขายตรงบนอินเทอร์เน็ต (on-line direct marketing) และมีการใช้ภาพเสมือน (virtual reality) ช่วยการขายที่สร้างความพึงพอใจให้กับ ผู้บริโภค พ่อค้าคนกลางจะมีบทบาทลดลง ผู้ผลิต/ผู้ให้บริการจะติดต่อกับลูกค้าโดยตรงมากขึ้น และสามารถจัดซื้อสินค้า/บริการได้จากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก ระบบเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์จะเป็น เครื่องมือสำคัญหนึ่งที่ทำให้การจัดส่งสินค้ามีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ตรงเวลา และต้นทุนต่ำลง ตลาดจะเป็นลักษณะผู้ซื้อผู้ขายมากมายผู้บริโภคจะมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจซื้อเกี่ยวกับสินค้า/ บริการจากผู้ผลิต/ผู้ให้บริการที่สมบูรณ์มากขึ้น

การวิจัยและพัฒนาสำหรับการค้าในอนาคต จะต้องการทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่เกี่ยวกับการบริหารห่วงโซ่ของการผลิต (supply chain management) การบริหารความสัมพันธ์ กับลูกค้า (customer relation management) และพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งนักคอมพิวเตอร์ วิศวกร และช่างเทคนิค ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ มีโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรศัพท์พื้นฐาน ที่เพียงพอ ระบบที่มีความเชื่อถือได้ และสามารถตอบสนองได้ทันเวลา รวมทั้งส่งเสริมความ แพร่หลายของการใช้อินเทอร์เน็ต พร้อมกับมีศูนย์กลางในการรวบรวม และเผยแพร่ข้อมูล สารสนเทศ นอกจากนี้ กฎหมายและภาษีก็เป็นโครงสร้างพื้นฐานหนึ่งที่มีความสำคัญที่ต้องสร้าง

ความเป็นธรรมให้แก่ทั้งผู้ให้บริการและผู้บริโภคที่ใช้บริการ รวมทั้งต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีเอื้ออำนวยต่อการประกอบธุรกิจการค้าปลีกค้าส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วย

3.3.2 อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวเป็นภาคเศรษฐกิจสำคัญที่ทำรายได้ให้กับประเทศ และมีแนวโน้มขยายตัวสูงขึ้นอย่างมากในอนาคตการพัฒนาการท่องเที่ยวจะเป็นการพัฒนาแบบยั่งยืนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ผู้บริโภคจะสามารถออกแบบและเลือกโปรแกรมการท่องเที่ยวตามความต้องการของตนเองได้สะดวกและรวดเร็วโดยอาศัยความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศ การบริการต้องมีคุณภาพ ได้มาตรฐานสากล และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคแบบเฉพาะเจาะจงได้

การวิจัยและพัฒนาจะเข้ามามีบทบาทในการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรการท่องเที่ยว ทั้งที่เป็นธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น รวมทั้งการวิจัยและพัฒนามาตรฐานการบริการ ความปลอดภัยของ นักท่องเที่ยว และใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อจัดการมลภาวะที่เกิดจากการท่องเที่ยวรวมทั้งการใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเดินทาง ข้อมูลสารสนเทศการท่องเที่ยว การสำรองห้องพัก และการบริการในห้องพัก ซึ่งจะต้องมีระบบเครือข่ายการคมนาคมสื่อสารที่เหมาะสม และจะต้องพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว นอกจากนี้ ยังมีการวิจัยอีกด้านหนึ่งที่สำคัญคือ การศึกษาวิจัยความต้องการ และพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวกลุ่มต่างๆ เพื่อจะสามารถตอบสนองตรงความต้องการของนักท่องเที่ยวในแต่ละกลุ่มได้

3.3.3 การขนส่ง

การขนส่งในอนาคตจะเป็นแบบที่มีการเชื่อมโยงข้ามรูปแบบ (multi-modal transportation) ที่ทำให้การขนส่งเป็นระบบเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ ผู้บริโภคจะมีทางเลือกในการขนส่งมากขึ้น การขนส่งส่วนบุคคลจะมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่การขนส่งแบบสาธารณะจะเพิ่มมากขึ้น โดยมาตรฐานของการบริการและการขนส่ง ความสะดวก ความปลอดภัย และความตรงเวลาก็คือปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการให้บริการการขนส่ง นอกจากนี้ ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม และพลังงานจะเป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดทิศทาง และรูปแบบของการขนส่งในอนาคต

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทในด้านการวิจัยและพัฒนามาตรฐานระบบการขนส่ง การบริการ ความรวดเร็ว ความปลอดภัย การลดการใช้เชื้อเพลิง/พลังงาน/มลภาวะในยานพาหนะขนส่ง เทคโนโลยีการติดตาม/กำกับดูแลความปลอดภัยในการขนส่งและสิ่งแวดล้อม simulation system ของระบบการบิน/การเดินทาง/การขนส่งสาธารณะ รวมทั้งเครื่องมือ/อุปกรณ์กำจัด/ลดมลภาวะจากการขนส่ง การบริหารจัดการระบบการขนส่งสาธารณะและเทคโนโลยีด้านการขนส่งจำเป็นต้องมีการเรียนรู้ คัดสรร และประยุกต์ใช้ พร้อมกับเตรียมบุคลากรด้านการขนส่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการขนส่ง การบริการ ความปลอดภัย และการสร้างจิตสำนึก ทักษะที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย รวมทั้งการส่งเสริมสนับสนุนวัฒนธรรมที่ดีของผู้ให้บริการขนส่ง และประชาชนผู้ใช้บริการขนส่ง มีศูนย์วิจัยและพัฒนากระบวนการขนส่งสาธารณะ มาตรฐานการขนส่ง ความปลอดภัย และการให้บริการของผู้บริโภค นอกจากนี้ควรสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เครื่องมือ และห้องปฏิบัติการร่วมกัน รวมทั้งพัฒนาฐานข้อมูลการขนส่งทั้งในระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับโลกด้วยสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญมากทั้งในระดับนโยบาย และระดับปฏิบัติของการขนส่งคือ การคิดและการทำแบบวิทยาศาสตร์

3.3.4 การบริการทางการเงิน

การวิจัยและพัฒนา: สถาบันการเงินไทย จะอาศัยการเลียนแบบและพัฒนา (copy & development) เป็นหลัก สถาบันการเงินที่มีผู้ถือหุ้นใหญ่เป็นสถาบันการเงินต่างประเทศ โดยมากจะประยุกต์ใช้เทคโนโลยี/ระบบอิเล็กทรอนิกส์จากเครือข่ายของสถาบันการเงินต่างประเทศที่ถือหุ้นใหญ่ ส่วนสถาบันการเงินไทยต้องอาศัยซอฟต์แวร์จากผู้จำหน่ายซอฟต์แวร์ต่างประเทศ โดยเน้นการนำซอฟต์แวร์ที่ได้มา พัฒนาให้มีรูปแบบการใช้ที่มีความสะดวกรวดเร็ว/ถูกต้องและเหมาะสมกับองค์กร โดยเฉพาะระบบรักษาความปลอดภัยด้านข้อมูลของลูกค้า นอกจากนี้ในอนาคตซอฟต์แวร์ที่คาดว่าจะมีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบสถาบันการเงินไทยมากที่สุด ก็คือซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภค เพราะการสร้างความสามารถในการแข่งขันของสถาบันการเงินอยู่ที่การมุ่งสนองตอบความต้องการของลูกค้าที่ทำให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจสูงสุด ดังนั้น สถาบันการเงินไทยจึงต้องศึกษาถึงประเด็นดังกล่าว และอาจต้องพัฒนาเทคโนโลยีด้านคลังข้อมูล (data warehouse) ขึ้น เพื่อใช้เป็นฐานความรู้ขององค์กร

การถ่ายทอดเทคโนโลยี: สถาบันการเงินไทยมีความจำเป็นต้องรับและพัฒนาเทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ และต้องมีระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีเหล่านี้ให้สอดคล้อง

กับองค์กรมากขึ้นภายใต้ภาวะแวดล้อมที่ทุนต่างชาติเข้ามามีบทบาทสูงในสถาบันการเงินไทยหลายแห่ง นอกจากนี้ การถ่ายทอดเทคโนโลยี ยังได้รับจากหุ้นส่วนทางธุรกิจต่างๆ ที่สถาบันการเงินเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับธุรกิจที่ใช้บริการผ่านสถาบันการเงิน เช่น สถาบันการเงินให้บริการ (business-to-business) กับผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่และผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆ สถาบันการเงินนั้นๆ ก็จะได้รับถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนา process ที่เกี่ยวข้องกับระบบการชำระเงิน และการให้บริการอื่นๆ ที่จักเป็นประโยชน์ต่อทุกฝ่าย

การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: ในอนาคตบุคลากรด้านต่างๆ ของสาขาการบริการทางการเงินที่ไม่ใช้ด้านเทคโนโลยีจะมีความต้องการลดลง ในขณะที่ บุคลากรด้านเทคโนโลยีจะมีบทบาทมากขึ้น โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับการบริการแบบอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจาก เทคโนโลยีที่ใช้มีความซับซ้อน และข้อมูลสารสนเทศที่มีปริมาณมากขึ้น หากสถาบันการเงินใดพัฒนาผู้เชี่ยวชาญไม่ทันกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี สถาบันการเงินหรือองค์กรนั้นย่อมสูญเสียความได้เปรียบในการแข่งขัน สถาบันการเงินแต่ละแห่งต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาฐานความรู้และความสามารถในการเรียนรู้ของบุคลากร สนับสนุนให้เป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งมีความสามารถในการพัฒนาและสร้างเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์จากซอฟต์แวร์ต้นแบบ และสามารถแก้ไขปัญหาในระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นได้ โดยภาครัฐให้การส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างเป็นระบบ ต่อเนื่อง และสอดคล้องกันทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการ

โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: ทางการอยู่ระหว่างพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้เครือข่ายการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เพิ่มจำนวน/มีความปลอดภัย ความสะดวก ทัวถึง รวดเร็ว และมีต้นทุนที่ต่ำ ทั้งนี้ จำเป็นต้องมีการส่งเสริมสนับสนุนให้ประชาชนทั่วไปสนใจเรียนรู้การใช้ อินเทอร์เน็ต/การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ควบคู่กันไป เนื่องจากความสำคัญของการพัฒนาการให้บริการทางการเงินในอนาคต ขึ้นกับปริมาณผู้ใช้ที่มีความรู้ทางเทคโนโลยี/อินเทอร์เน็ตเป็นสำคัญ หากผู้ใช้บริการมีจำนวนน้อย การพัฒนาบริการทางการเงินและอาจรวมถึงการค้าในระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ก็จักเป็นไปโดยยากลำบาก นอกจากนี้ยังจะช่วยทำให้ผู้ใช้บริการทางการเงินผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้บริการต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานด้วย และที่สำคัญ กฎและระเบียบของทางการควรกำหนดขึ้นเพื่อการส่งเสริมสนับสนุนต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการให้บริการ มิใช่เพื่อควบคุม ลงโทษ หรือเพิ่มต้นทุนในการประกอบธุรกิจ

การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: สถาบันการเงินต่างๆ มีการจัดตั้งสมาคม เช่น สมาคมธนาคารไทย สมาคมบริษัทเงินทุน เป็นต้น เพื่อเป็นศูนย์กลางในการกำหนดกรอบและแนวทางในการดำเนินธุรกิจบางประการร่วมกัน หรือเป็นตัวแทนของสถาบันสมาชิกในการประสานงานกับทางการ เนื่องจากบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีมากขึ้น สมาคมดังกล่าวอาจทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการบริหารเทคโนโลยีที่แต่ละสถาบันมีอยู่ และเป็นศูนย์กลางในการวิจัยและพัฒนาาร่วมกัน เช่น ระบบ pooling (ในอนาคตลูกค้าสามารถใช้บริการทางการเงินจากสถาบันการเงินใดก็ได้จะมีมากขึ้น) การวิจัยด้านการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังสามารถให้สมาคมดังกล่าวช่วยประสานในการพัฒนาบุคลากรในสายงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขาอื่นๆ ร่วมกันได้ด้วย

สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: เช่นเดียวกับการบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สารสนเทศในบางด้าน ต้องได้รับการจัดพัฒนาและจัดเก็บให้เป็นระบบ ทั้งคลัง ข้อมูล ความรู้ด้านเทคโนโลยี และข้อมูลสารสนเทศของลูกค้า เช่น ข้อมูลเครดิตลูกค้า พฤติกรรมของลูกค้า เป็นต้น ซึ่งสถาบันการเงินสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบข้อมูล และ ลดความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจ

3.4 สาขาการศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ

จากการปฏิรูปการศึกษาที่กำลังดำเนินอยู่ในอนาคตคนไทยทุกคนจะได้สำเร็จอย่างน้อยการศึกษาระดับพื้นฐาน 12 ปี และจะมีความสามารถในการทักษะกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือการรับทราบและเสาะหาข้อมูล ประเมินวิเคราะห์และประมวลให้ได้คำตอบรอบยอดต่อแต่ละสิ่งที่พึงมากระทบตนในชีวิตประจำวัน ทำให้สามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถสื่อสารระหว่างกัน แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นและประสบการณ์ โดยใช้ภาษาไทยได้ดีสามารถรู้ภาษาอังกฤษและภาษาสารสนเทศพอเพียงที่จะได้รับประโยชน์จากการติดตามความรู้ที่ได้สร้างสมกันมานานนำไปประกอบการพิจารณาและการตัดสินใจเรื่องต่างๆ ในการดำเนินชีวิตในการดูแลครอบครัวและชุมชนที่ตนเป็นสมาชิก สามารถเข้าใจในคุณค่าและการใช้ประโยชน์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตลอดจนวัฒนธรรมอื่นใดที่สร้างสมและถ่ายทอดต่อกันมา และปรารถนาจะรักษาและพัฒนาวัฒนธรรมเหล่านั้นต่อไป

นอกจากการศึกษาระดับพื้นฐาน คนไทยจำนวนหนึ่งประมาณร้อยละ 40 ของคนแต่ละปีเกิดจะมีโอกาสสำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในจำนวนนี้ประมาณ 200,000-240,000 คน จะจบในสาขาที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นฐานสำคัญ คนเหล่านี้จะมีความสามารถเพิ่มเติมจาก

ข้างต้นอย่างน้อย ในทักษะในวิชาชีพสามารถนำไปใช้ได้ มีทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่ชำนาญมากขึ้น สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาชีพของคนและสาขาวิชาใกล้เคียงได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถพัฒนาสายวิชาชีพตนได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตการทำงานมีทักษะการสื่อความหมายติดต่อประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องด้านวิชาชีพและประชาชนทั่วไปได้อย่างดี สามารถและปรารถนาจะเผยแพร่ความรู้วิชาชีพตนแก่บุคคลทั่วไป รู้คุณค่าใช้ประโยชน์และปรารถนาจะอนุรักษ์และพัฒนาภูมิปัญญาเผ่าพันธุ์และมรดกวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา

คนไทยจำนวนหนึ่งที่มีความสามารถพิเศษและมีสติปัญญาระดับที่จะมีความคิดริเริ่มเหมาะที่จะวิจัยและประดิษฐ์คิดค้นให้เกิดองค์ความรู้ใหม่แก่นุชนชาติ เกิดผลิตภัณฑ์และหรือบริการใหม่ที่ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยและมวลมนุษยดีขึ้น และอยู่ในฐานะที่จะพัฒนาองค์ความรู้ ตลอดจนภูมิปัญญาดั้งเดิมและวัฒนธรรมทุกรูปแบบ และสามารถถ่ายทอดต่อเนื่องต่อไป

การปฏิรูปการศึกษาจะต้องรวมถึงการปฏิรูประบบการเรียนรู้ การสอนทุกระดับชั้น รวมทั้งการผลิตครูและอาจารย์ยุคใหม่ให้เน้นการสอนเชิงปฏิบัติการแทนการสอนเฉพาะเนื้อหา สถาบันอุดมศึกษาจะต้องมีความเป็นอิสระในทางวิชาการและเป็นแหล่งวิจัยคิดค้นและประยุกต์วิชาชีพให้นำไปใช้ได้ในการทำงาน

คนไทยจะมีอายุขัยสูงขึ้นและมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของร่างกาย เข้าใจกิจกรรมประจำวันที่เกี่ยวข้องการคงสุขภาพที่ดี รู้ถึงปัจจัยเสี่ยงน้อยใหญ่ต่างๆ ที่จะกระทบดุลยภาพสรีระวิทยาของตนทำให้ทราบล่วงหน้าและสามารถปฏิบัติตนได้ดี หลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงพิเศษต่างๆ ได้ถึงระดับหนึ่ง และรู้ตัวว่าควรปฏิบัติอย่างไร เมื่อไรควรไปปรึกษาเจ้าหน้าที่อนามัยในชุมชนหรือไปพบแพทย์

ในการปฏิบัติงาน การเดินทางทุกคนจะรับทราบลักษณะภัยอันตราย การบาดเจ็บหรือการผจญสารพิษตลอดจนมาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงในที่ทำงานและการเดินทางและพึงได้รับการประกันความเสี่ยงเหล่านั้นอย่างเพียงพอ

ระบบบริการการแพทย์ และสาธารณสุขจะวิวัฒนาการถึงขั้นเชิงรุก คือให้ความรู้ในรูปแบบที่ชาวบ้านเข้าใจได้ มีระบบรองรับการปรึกษาที่ทั่วถึง จนทำให้สัดส่วนค่าใช้จ่ายทางบริการสาธารณสุขไทยในส่วนนี้สูงกว่าในส่วนของการวินิจฉัย และบำบัดรักษาในโรงพยาบาลจะสามารถนำความรู้และกระบวนการวิจัยของวิทยาศาสตร์การแพทย์ยุคใหม่มาพัฒนาแพทย์แผนไทยให้ก้าวหน้าและเป็นประโยชน์ต่อประชากรทั่วไปมากยิ่งขึ้นทำให้การให้บริการทางการแพทย์ทั้งสองแผนผสมผสานกันได้ในรูปแบบที่เหมาะสมและ/หรือ เป็นทางเลือกได้ในสถานะการณรูปแบบต่างๆ

มีบุคลากรวิชาชีพทางการแพทย์ที่มีทักษะวิชาชีพเข้าในปัญหาสาธารณสุขของประเทศ และของชุมชนที่ตนรับผิดชอบสามารถสื่อสารและติดต่อให้คำแนะนำและบริการอย่างเต็มใจและเอื้ออาทร มีความใฝ่รู้และติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และความเปลี่ยนแปลงของทุกสิ่งที่จะกระทบต่อสุขอนามัยของชุมชน สามารถนำความรู้ใหม่มาใช้อย่างคล่องแคล่ว เข้าใจปฏิสัมพันธ์ของพันธุศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมในการรักษาคุณภาพสรีระวิทยาเป็นอย่างดี สามารถร่วมมือกับวิชาชีพสายที่เกี่ยวข้องและสายอื่นแม้กระทั่งแพทย์แผนอื่นได้อย่างสนิทใจและช่วยเหลือและเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

ภาพอนาคตที่พึงประสงค์ดังกล่าวข้างต้นจะต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ดังนี้

การวิจัยและพัฒนา:

- เสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้รวมทั้งการพัฒนาสื่อประสม (multimedia) และสื่อทุกรูปแบบที่จำเป็นในการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่เน้นตัวผู้เรียนและเน้นทักษะกระบวนการเรียนรู้ซึ่งจำเป็นที่จะมีเครือข่ายสถาบันร่วมกันวิจัยพัฒนาทั้งหลักสูตร บทเรียน วิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจน ซอฟต์แวร์ รูปแบบต่างๆ
- การวิจัยพื้นฐานทางการแพทย์และสาธารณสุข เช่น อาจมีโครงการขนาดใหญ่ เรื่อง "post-genomic medicine" เพื่อให้เข้าใจลักษณะพันธุศาสตร์ที่พบมากในไทยว่าจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อยีนอื่นใน ร่างกายอย่างไรในการคงคุณภาพสรีระวิทยาของร่างกาย และปฏิสัมพันธ์กับปัจจัยภายนอก อันอาจนำไปสู่ความเปลี่ยนแปลงอันอาจกระทบถึงการเสียคุณภาพ สรีระและนำไปสู่พยาธิสภาพและการวิจัยประยุกต์ อันจะนำความรู้เหล่านี้ไปสู่การผลิตและใช้ชุดตรวจชันสูตรที่จะเฝ้าระวังความเปลี่ยนแปลง อันอาจนำไปสู่การบ่งชี้ทิศทางไปสู่การเจ็บป่วยในระยะแรกของความเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจจะทราบก่อนมีอาการเจ็บป่วย
- การวิจัยและพัฒนาให้ทั้งเคมีภัณฑ์ ชีวภัณฑ์ ที่ใช้รักษา ป้องกันและฟื้นฟู รวมทั้ง การศึกษาและส่งเสริมให้มีการผลิตยาหลัก (essential drugs) ขึ้นภายในประเทศ ให้เพียงพอทั้งในยามสงบและในสภาวะคับขันระหว่างประเทศ

การพัฒนากำลังคน

- ฝึกกำลังสถานศึกษาทุกระดับปัจจุบันเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด อาจจะทำได้หลายวิธี เช่น การเสริมสร้างเครือข่าย สถาบันอุดมศึกษาต่างมีบทบาทหน้าที่ที่เสริมกัน

บ่งเน้นระดับปริญญาโท-เอก และเป็นพี่เลี้ยง บ้างเน้นขยายและกระจายโอกาส
อุดมศึกษา

- พัฒนาระบบการเรียนรู้รวมทั้งการจัดการ วัสดุ สื่อต่างๆ และวิธีการ เพื่อเป็น
เครื่องหนุนแรงในการขยายและกระจายโอกาสการศึกษา
- จัดระบบให้เอื้อต่อเด็กทุกระดับศักยภาพให้แต่ละคนได้บรรลุเต็มตามศักยภาพ
- จัดให้มีสถาบันและหน่วยฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อช่วยในการพัฒนาผู้ทำงานในกระบวนการผลิตทั้งภาคเกษตร อุตสาหกรรม
และบริการ ตลอดจนการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- จัดให้มีทุนการศึกษาและอบรมดูงานในต่างประเทศในจำนวนที่สอดคล้องกับ
ความต้องการสำหรับบุคลากรที่มีศักยภาพดีพอ

โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: ควรเน้นปรับปรุงสถานศึกษาทุกระดับ
ให้เอื้อต่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ คือความสะดวกจะเข้าถึงฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ มีครู
ที่พร้อมให้คำแนะนำปรึกษาและเอื้ออำนวยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้
สมควรกับแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับมัธยมต้นขึ้นมาให้มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอ
และให้มีเครือข่ายโรงเรียนพิเศษทางวิทยาศาสตร์กระจายอยู่ในอนาคตต่างๆ ของประเทศ

การบริหารการพัฒนากระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: ให้มีระบบที่เน้นประสิทธิภาพ
และประสิทธิผล มีการประกันคุณภาพการศึกษาที่ตรวจสอบและประเมินอย่างเป็นธรรมและ
ให้กำลังใจและจูงใจแต่บุคลากรที่มีสัมฤทธิ์ผลในภาระหน้าที่สูง และให้องค์กรแต่ละระดับ
ได้พัฒนาได้อย่างเต็มที่ มีเส้นทางอาชีพ (career path) ที่ชัดเจนในทุกสายวิชาชีพโดยเฉพาะครู นัก
วิทยาศาสตร์ ช่างเทคนิค วิศวกร แพทย์ ทันตแพทย์ พยาบาล เภสัชกร เป็นต้น และมีระบบ
บริหารที่เอื้ออำนวยให้ทุกคนได้มีโอกาสก้าวหน้าตามศักยภาพ ความสามารถและผลงานที่ได้
ปรากฏแล้ว

สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: จะเอื้อได้ทั้งในระดับการเรียนรู้ตั้งแต่เด็ก
ให้เด็กได้พัฒนาทักษะการใช้ระบบสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้และการบันเทิงหรือทั้งสองอย่าง
ควบกันไปจนถึงระดับการค้นคว้าวิจัยให้เพียงพอ นอกจากนั้นยังเป็นส่วนสำคัญในการประชาสัมพันธ์
และให้ความรู้บุคคลทั่วไปในชีวิตประจำวันและในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
ตลอดชีวิต มีการจัดสถานีวิทยุ และโทรทัศน์รวมทั้งเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง
และเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้สรรพสิ่งที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ในระดับอุดมศึกษาสารสนเทศและ

โทรคมนาคมจะมีส่วนสำคัญนอกจากการเรียนรู้ทั่วไปแล้วยังจะใช้ประโยชน์ในการขยายผลทางวิชาการระดับสูงจากอาจารย์ชั้นนำในแต่ละสาขาให้ได้ประโยชน์นอกเหนือจากนักศึกษาในสถาบันของตนแล้ว ยังให้ผลดีต่อนักศึกษาทั่วประเทศจะได้จากการบรรยายการสาธิตตลอดจนการให้คำปรึกษา และแนะนำในปัญหาวิชาการ หรือแนะนำแนวทางการวิจัย ค้นคว้า ได้ผลกว้างขวาง บางเรื่องอาจใช้การถ่ายทอดทางไกล บางเรื่องอาจเหมาะที่จะมีการจัดการเรียนโดยเครือข่าย Internet เป็นต้น

3.5 สาขาสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมในความหมายที่กว้างและครอบคลุมทั้งสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืนและสิ่งที่ต้องพัฒนาอย่างเชื่อมโยงกับสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน ต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประเภทต่างๆ 7 ประเภทดังนี้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม: การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมลงเนื่องจากการพัฒนาและเร่งรัดการผลิตและการบริการ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมของบริเวณต่างๆ เช่น พื้นที่การเกษตร ป่าไม้ วนอุทยาน แหล่งน้ำ ป่าชายเลน แหล่งพันธุ์สัตว์น้ำ ชุมชนเมืองใหญ่ และโบราณสถานและศิลปวัฒนธรรม เป็นต้น เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม จะต้องเริ่มจากการศึกษาหาสาเหตุของการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพมาปรับใช้แก้ปัญหาให้สิ่งแวดล้อมสามารถฟื้นตัวได้เร็วขึ้น

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเฝ้าระวังการป้องกันสิ่งแวดล้อม: ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาจากภาคการผลิต (เกษตรและอุตสาหกรรม) ภาคบริการ (การค้า การขนส่ง) และการเป็นอยู่ของชุมชน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต การเฝ้าระวังระบบธรรมชาติ ระบบสนับสนุนชีวิต และระบบชุมชน ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายประเภท นอกจาก เฝ้าระวังแล้ว ยังต้องมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ เทคโนโลยีเฝ้าระวังที่ต้องอาศัยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขจัดมลพิษ: ผลจากการเร่งรัดการผลิต การบริการ และการเป็นอยู่ของชุมชน มักจะก่อให้เกิดมลพิษทั้งทางอากาศ ทางน้ำ และในดิน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับขจัดมลพิษประเภทต่างๆ ทั้งนี้เทคโนโลยีขจัดมลพิษ

อาจจะอยู่ในรูปของวิธีการ อุปกรณ์ จุลินทรีย์ หรือพืช (เช่น วัชพืชดูดโลหะหนักในน้ำ) นอกจากนี้ ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้เทคโนโลยีเพื่อจำกัดกัมมันตรังสีในสิ่งแวดล้อม และลดเทคโนโลยีระดับเสี่ยงในชุมชน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการผลิตอย่างรับผิดชอบต่อสังคม: การผลิตทั้งภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรม มักจะใช้กรรมวิธีหรือเทคโนโลยีที่เน้นผลผลิตและต้นทุนที่ต่ำ แต่มีผลทำให้เกิดมลพิษประเภทต่างๆ ทั้งที่เป็นก๊าซ ของเหลว และของแข็ง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เทคโนโลยีการผลิตที่ไม่ปล่อยมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม การผลิตทางการเกษตรที่ไม่ทำลายดินหรือแหล่งน้ำ ไม่มีสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมหรือในผลผลิตจากการเกษตร

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน: การพัฒนาและการยกระดับคุณภาพชีวิต สามารถพิจารณาได้จากอัตราการใช้พลังงานต่อประชากรของประเทศ พลังงานในรูปของน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ มักจะจำเป็นต่อการผลิตสินค้า อุตสาหกรรม และจำเป็นต่อการกำเนิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งต้องใช้ในครัวเรือนและในการดำเนินธุรกิจต่างๆ ดังนั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะช่วยลดการใช้พลังงานที่หายากและมีราคาแพง จึงจำเป็นต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน นอกจากนี้ ยังควรทำการวิจัยและพัฒนาที่จะใช้พลังงานที่หาใหม่ได้ (renewable energy) เช่น พลังงานชีวมวล (แอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง) และพลังงานแสงแดด เป็นต้น

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อประหยัดน้ำ: น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ต้องแบ่งปันระหว่างความต้องการใช้น้ำทางเกษตร อุตสาหกรรม และการดำรงชีวิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะช่วยประหยัดการใช้น้ำในการเกษตร ลดการสูญเสียของน้ำในครัวเรือน และลดการใช้น้ำในอุตสาหกรรม จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนนํ้าในอนาคต

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle): เพื่อลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ต่างๆ ในอุตสาหกรรม การผลิต ควรที่จะต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะนำชิ้นส่วนและวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ (recycle หรือ reuse) เช่น เทคโนโลยีการนำกระดาษหนังสือพิมพ์กลับมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์กระดาษ เทคโนโลยีการนำวัสดุพลาสติกมาทำถังขยะ เป็นต้น

ดังนั้น เพื่อให้สถานการณ์สิ่งแวดล้อมของไทยในอีก 20 ปีข้างหน้ามีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางที่ยั่งยืน หรือ “ไทยเขียวสดใส” ควรให้ความสำคัญในการกำหนดแนวทางปฏิบัติให้เหมาะสม ดังนี้

พื้นที่ลุ่มน้ำ มีมาตรการสนับสนุนและส่งเสริมการศึกษาวิจัยศักยภาพของแต่ละลุ่มน้ำอย่างละเอียดเพื่อประโยชน์ในการจัดการลุ่มน้ำและป้องกันการขาดแคลนน้ำสำหรับการเกษตรและการใช้สอยในอนาคต สนับสนุนการจัดตั้งองค์กรท้องถิ่นเพื่อการบริหารการใช้น้ำชลประทานอย่างประหยัดและเพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาระบบส่งและระบายน้ำ

ป่าไม้และสัตว์ป่า เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่าของชาติจะต้องไม่ถูกทำลายต่อไป แต่จะอนุรักษ์ฟื้นฟูและปลูกป่าไม้ โดยมีมาตรการขยายพื้นที่ป่าไม้และความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้และพันธุ์สัตว์ป่าเพิ่มขึ้น เร่งรัดออก พรบ. ป่าชุมชน เพื่อให้ชุมชนท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรป่าไม้และอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่า

ดินและการใช้ที่ดิน รณรงค์และใช้มาตรการอนุรักษ์และบำรุงดินทั่วประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณพื้นที่ต้นน้ำในที่สูงด้านการใช้ที่ดินให้มีการจัดการที่ชัดเจนเหมาะสมด้วยการ zoning

แร่และพลังงาน นำเทคโนโลยีที่ป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมมาใช้ และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

ชายฝั่งทะเลและมหาสมุทร ป่าชายเลนต้องได้รับการฟื้นฟูและกำหนดแนวเขตอนุรักษ์ให้ชัดเจน มีมาตรการป้องกันการบุกรุกและก่อกมลภาวะบริเวณหาดทรายและแหล่งท่องเที่ยวชายทะเล สร้างความสมดุลทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลด้วยการลดจำนวนเรือประมงและห้ามการใช้อุปกรณ์จับสัตว์น้ำที่ผิดกฎหมาย

ภาวะมลพิษ ใช้มาตรการและกฎหมายที่มีอย่างเข้มงวดในการลดและกำจัดมลพิษทุกประเภท โดยเฉพาะในเขตเมืองและเขตชุมชน เช่น ควบคุมยานพาหนะ โรงงานอุตสาหกรรมและโรงแรมที่ก่อให้เกิดมลพิษ ผู้ใดก่อมลพิษ ผู้นั้นเป็นผู้จ่ายเพื่อกำจัดมลพิษ (polluters pay principle)

สิ่งต่างๆ เหล่านี้ต้องเกิดจากจิตสำนึกของสังคมและประชาชนทั่วไป การให้การศึกษาและการเรียนรู้ การเปิดโอกาสให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมเป็นผู้ดูแลรักษาและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างรู้คุณค่าและยั่งยืน การออกกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับและประกาศกระทรวงเพื่อควบคุมและคุ้มครองสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าวได้

3.6 สาขาพลังงาน

พลังงานส่วนใหญ่ประมาณ ร้อยละ 95 ได้ถูกนำมาใช้ในภาคเศรษฐกิจ 3 ประเภทได้แก่ การขนส่ง อุตสาหกรรม อาคารพาณิชย์และที่อยู่อาศัย ภาคการขนส่งมีส่วนในการใช้พลังงานสูงสุดตลอดมาและสูงถึงประมาณร้อยละ 40 ในปัจจุบัน คาดว่าเศรษฐกิจของประเทศจะมี

แนวโน้มที่จะขยายตัวต่อไปในอนาคต ประมาณร้อยละ 5 ต่อปี ความต้องการพลังงานของประเทศไทยจะเพิ่มขึ้นตามในอัตราต่ำกว่าความเติบโตทางเศรษฐกิจถ้าการประหยัดพลังงานมีประสิทธิภาพมากกว่าในปัจจุบัน ถ้าใช้ระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพขึ้นการใช้พลังงานในภาคขนส่งนี้จะเพิ่มในอัตราที่ต่ำลง ภาคอุตสาหกรรมซึ่งควรจะเติบโตในอัตราสูง จะใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูงกว่า

ปัจจุบันพลังงานประมาณร้อยละ 80 ได้จากเชื้อเพลิงฟอสซิล บีโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ที่มีสัดส่วนอุปทานพลังงานประมาณร้อยละ 50 ต้องนำเข้าเกือบทั้งหมด แหล่งพลังงานในประเทศไทยส่วนใหญ่ได้แก่ แก๊สธรรมชาติ พลังน้ำ ลิกไนต์ และชีวมวลมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 50 ของอุปทานพลังงานทั้งหมด นอกจากนี้ ยังได้พลังงานจากแสงอาทิตย์และลมบ้าง แต่ยังไม่ได้มีการประเมินปริมาณที่แน่นอน ปัจจุบันชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานในประเทศที่ได้ถูกนำมาใช้มากถึงประมาณร้อยละ 19 ในอนาคต ปริมาณชีวมวลอาจนำมาใช้เป็นพลังงานมากขึ้นถ้าการพัฒนาชีวมวลได้รับการสนับสนุนที่ดีพอ แก๊สธรรมชาติ และพลังน้ำจะถูกนำมาใช้ในปริมาณที่มากขึ้นส่วนใหญ่ด้วยการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน

ในด้านการประหยัดพลังงาน เนื่องจากการผลิตและใช้พลังงานในประเทศยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร รัฐบาลจึงได้มีมาตรการส่งเสริมการประหยัดพลังงาน ด้วยการออกกฎหมายและตั้งกองทุนอนุรักษ์พลังงาน รัฐได้สนับสนุนระบบร่วมผลิตไฟฟ้าและความร้อน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของการร่วมผลิตพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูง รัฐได้รับซื้อไฟฟ้าจากเอกชนในราคาที่ค่อนข้างเป็นธรรม โครงการจัดการความต้องการไฟฟ้านับเป็นมาตรการเสริมการประหยัดพลังงานที่ได้ผล

กฎหมายอนุรักษ์พลังงานที่ประกาศแล้วน่าจะมีผลเต็มที่ แต่หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและระเบียบต่างๆ ที่จะใช้สนับสนุนและกำกับมาตรการประหยัดพลังงาน ยังมีบุคลากรที่เข้าใจเทคนิคต่างๆ ของการประหยัดพลังงานไม่เพียงพอ และมีประสิทธิภาพต่ำในการบริหารจัดการกองทุนจึงไม่อาจดำเนินการให้ได้ผลเท่าที่ควร ควรดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการพัฒนาเทคโนโลยีประหยัดพลังงานให้มากขึ้นทั้งภาครัฐและเอกชน ในอนาคตรัฐควรมีเป้าหมายในการประหยัดพลังงานให้ประสบความสำเร็จ โดยสามารถเพิ่มผลิตผลประชาชาติได้ด้วยการเพิ่มปริมาณพลังงานที่ใช้น้อย

แหล่งพลังงานฟอสซิล

แก๊สธรรมชาติ: ปริมาณสำรองของแหล่งในประเทศมีประมาณ 500 พันล้านลูกบาศก์เมตร แก๊สธรรมชาติในประเทศจะถูกนำขึ้นมาใช้สูงสุดประมาณ พ.ศ. 2545 ปัจจุบัน แก๊สธรรมชาติประมาณร้อยละ 93 ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ภาคอุตสาหกรรมและขนส่งอาจใช้แก๊สธรรมชาติในประเทศร้อยละ 7 แก๊สธรรมชาตินำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ประเทศพม่า มาเลเซีย จะช่วยให้ประเทศไทยมีเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้าเพียงพอในระยะ 10-15 ปี การนำเข้าแก๊สธรรมชาติเหลวจากตะวันออกกลาง ฯลฯ อาจเป็นทางเลือกอย่างหนึ่งของแหล่งพลังงานสำหรับผลิตไฟฟ้าระยะยาว

การนำเข้าแก๊สธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิง มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดอื่นๆ เนื่องจากไม่มีกำมะถัน และเผาไหม้ให้สมบูรณ์ได้ง่าย นอกจากนี้ การผลิตไฟฟ้าด้วยแก๊สธรรมชาติโดยวัฏจักรกังหันแก๊ส/ไอน้ำร่วมกันมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้น้ำมันหรือถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงมาก แต่การใช้แก๊สธรรมชาติก็ยังก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกหลัก ถึงแม้ว่าจะน้อยกว่าการใช้ถ่านหินก็ตาม

ลิกไนต์และถ่านหิน: ปริมาณสำรองในประเทศมีประมาณ 2,500 ล้านตัน ลิกไนต์ส่วนใหญ่มีปริมาณกำมะถันสูงมาก เทคโนโลยีที่นำมากำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากโรงไฟฟ้าปัจจุบันทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้นประมาณร้อยละ 20 จึงนำผลการขยายโรงไฟฟ้าลิกไนต์เอาไว้ก่อน จนกว่าเทคโนโลยีที่ใช้ควบคุมซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะมีความคุ้มค่ามากขึ้น การใช้ลิกไนต์ในหม้อไอน้ำอุตสาหกรรมซึ่งมีขนาดเล็ก ด้วยการเผาไหม้แบบ fluidized-bed สามารถควบคุมกำมะถันในลิกไนต์ได้อย่างได้ผลและคุ้มค่า ถึงแม้เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด เช่น การผลิตแก๊สจากถ่านหินจะได้รับการพัฒนาจนคุ้มค่าสำหรับหม้อไอน้ำขนาดใหญ่ของโรงไฟฟ้าในอนาคต แต่การเผาไหม้แก๊สจากถ่านหินก็ยังทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์และคาร์บอน-โมนอกไซด์ซึ่งมีพิษสูงหากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

น้ำมันปิโตรเลียม: แหล่งสำรองในประเทศมีน้อยมากเพียง 146 ล้านบาร์เรล ปริมาณที่ผลิตได้มีเพียงวันละประมาณ 25,000 บาร์เรล หรือร้อยละ 4 ของน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมนำเข้าในปัจจุบันเท่านั้น ประเทศต้องนำเข้าน้ำมันดิบด้วยเงินตราต่างประเทศถึงปีละประมาณ 250,000 ล้านบาท โอกาสที่จะพบแหล่งน้ำมันดิบจำนวนมากในประเทศมีน้อยมาก

มลพิษทางอากาศที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเป็นเชื้อเพลิง โดยเฉพาะในภาคขนส่งได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ไนโตรเจนออกไซด์ เขม่าและควัน เทคโนโลยีที่ใช้ควบคุมมลพิษเหล่านี้ กำลังได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงและคุ้มค่ามากขึ้น แต่คาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้นั้น ยังไม่มีวิธีควบคุมที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

มลพิษจากการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่ง

เชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอนที่เป็นแหล่งพลังงานหลักของยานพาหนะโดยเฉพาะน้ำมันดีเซล ซึ่งมีสัดส่วนการใช้กว่าร้อยละ 50 ได้ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงอย่างรุนแรง โดยเฉพาะใน กทม. การนำน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วมาจำหน่ายในประเทศได้ลดปริมาณสารตะกั่วในอากาศลงอย่างได้ผล แต่ปัญหาฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซล ยังมิได้รับการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศในกรุงเทพฯ มีปริมาณสูงสุดประมาณ 3 เท่า ของมาตรฐานคุณภาพอากาศที่ดี

การบังคับให้ยานพาหนะลดมลพิษในไอเสียให้อยู่ภายในมาตรฐานควบคุม เป็นมาตรการที่ควรดำเนินการโดยเร็ว แต่ควรให้ผู้ผลิตรายานพาหนะเลือกเทคโนโลยีที่ใช้ควบคุมมลพิษให้อยู่ในมาตรฐานเอง

การลดปริมาณกำมะถันและลดจุดกลั่นตัวของน้ำมันดีเซลได้ช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองและควันดำจากเครื่องยนต์ดีเซลลงได้ไม่มากนัก การขนส่งน้ำมันด้วยท่อจากโรงกลั่นต่างๆ ได้ลดการขนส่งน้ำมันโดยรถบรรทุกซึ่งใช้เครื่องยนต์ดีเซลลงได้วันละหลายพันเที่ยว จึงเป็นมาตรการเสริมที่ดี การเริ่มนำรถโดยสารที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงแทนดีเซล เป็นมาตรการลดพิษทางอากาศที่ดี จึงควรเร่งส่งเสริมให้รถโดยสารใหม่ในกรุงเทพฯ และเมืองใหญ่อื่นๆ ใช้เครื่องยนต์มาตรฐานยูโรหรือแก๊สธรรมชาติอัดเท่านั้น

การระบบขนส่งมวลชนด้วยรถไฟฟ้าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดและลดมลพิษทางอากาศ จึงควรจะได้มีการขยายเส้นทางโดยเร่งด่วน การวางแผนสร้างระบบขนส่งมวลชนในเมืองใหญ่อื่นๆ เช่น เชียงใหม่ ฯลฯ ควรเริ่มได้ก่อนที่เมืองเหล่านั้นจะประสบปัญหาเช่นกรุงเทพฯ

แก๊สเรือนกระจก

การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกหลัก ปัจจุบันประเทศไทยใช้เชื้อเพลิงถึงประมาณร้อยละ 80 ของอุปทานพลังงานของประเทศ ถึงแม้ว่าปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดที่ปล่อยออกไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่ดัชนีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกต่อรายได้ประชาชาติสูงกว่าดัชนีของประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ฯลฯ

เนื่องจากประเทศไทยได้ให้สัตยาบัน ในการจำกัดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกแล้ว และคาดว่าใน พ.ศ. 2548 การปล่อยแก๊สต่อประชากรจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลกในปีฐาน พ.ศ. 2533

จึงควรเริ่มควบคุมอัตราการเพิ่มความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิลในประเทศ ด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานและการพัฒนาใช้พลังงานทดแทนอื่นๆ เช่น พลังงานหมุนเวียนและพลังงานนิวเคลียร์ในที่สุด

พลังงาน

โรงไฟฟ้าพลังน้ำได้รับการติดตั้งแล้วประมาณ 2,800 เมกะวัตต์ หรือร้อยละ 25 ของศักยภาพของแหล่งพลังน้ำในประเทศ ผลกระทบที่สำคัญของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเสียป่าไม้และการโยกย้ายประชากร ประชากรจำนวนมากจึงไม่เห็นด้วยกับโครงการพลังน้ำขนาดใหญ่ถึงแม้จะมีผลพลอยได้หลายประการ เช่น การชลประทาน การประมง การทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งผลิตมลพิษทางอากาศ ระบบพลังน้ำขนาดเล็กที่มีความยอมรับมากในญี่ปุ่น น่าจะนำมาใช้กับศักยภาพของแหล่งพลังน้ำที่เหลือในประเทศได้

การตกลงซื้อไฟฟ้าจากแหล่งพลังน้ำในประเทศลาวและเขมรเพื่อส่งมาให้แก่ประเทศไทย มีขนาดสูงกว่า 4,000 เมกะวัตต์ ส่วนศักยภาพของการผลิตไฟฟ้าจากแม่น้ำโขงที่ผ่านไทย ลาว และเขมร อาจสูงถึง 13,000 เมกะวัตต์ นอกจากนี้แหล่งพลังน้ำในประเทศพม่าและภาคใต้ของประเทศไทย ก็มีศักยภาพที่จะผลิตจำหน่ายให้แก่ประเทศไทยในระยะแรกรวมกันกว่า 1,000 เมกะวัตต์ คาดว่าโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในประเทศเพื่อนบ้าน คงจะประสบการต่อต้านจากนักอนุรักษ์น้อยกว่าโครงการในประเทศไทย

ชีวมวล

ชีวมวลที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต ได้แก่ ชานอ้อย แกลบ และกากผลปาล์มน้ำมัน ได้ถูกนำมาผลิตกำลังใช้ในอุตสาหกรรมเกษตร แล้วประมาณ 1,000 เมกะวัตต์ ชีวมวลเหล่านี้ยังมีศักยภาพที่จะผลิตไฟฟ้าออกจำหน่ายได้อีกประมาณ 1,000 เมกะวัตต์

ชีวมวลที่เหลือจากเกษตรกรรม เช่น ฟาง ใบอ้อยและยอดอ้อย ต้นและซังข้าวโพด ต้นถั่วเหลือง ฯลฯ ซึ่งมีปริมาณกว่า 50 ล้านตันต่อปี อาจนำมาผลิตไฟฟ้าได้หลายพันเมกะวัตต์ ถ้าเทคโนโลยีในการเก็บชีวมวลเหล่านี้ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นและราคาซื้อไฟฟ้ากลับของรัฐมีความเหมาะสมมากขึ้น

ได้มีการนำเศษไม้จากอุตสาหกรรมไม้ยางมาเป็นเชื้อเพลิงแล้วในภาคใต้ การปลูกต้นไม้โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ ในพื้นที่เกษตรกรรมที่เสื่อมโทรมแล้ว

อาจผลิตไม่เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการผลิตไฟฟ้าได้กว่า 1,000 เมกะวัตต์ ในราคาประมาณ 1.5 บาทต่อหน่วย ความเป็นไปได้ของการปลูกไม้โตเร็วเป็นเชื้อเพลิงจึงควรได้รับการศึกษาอย่างละเอียด

ขยะเทศบาลมีศักยภาพมากที่จะนำมาผลิตไฟฟ้าทั้งด้วยการเผาไหม้โดยตรงและการผลิตแก๊สชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง ประเทศที่พัฒนาแล้วได้มีโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงมูลสัตว์ เช่น สุนัข ควรถูกได้รับการส่งเสริมให้ผลิตแก๊สชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงสำหรับมากขึ้น

การพัฒนาเอทานอลจากมันสำปะหลัง อ้อย ฯลฯ เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟ และการพัฒนาน้ำมันพืชเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ที่จุดระเบิดด้วยการอัด ควรถูกได้รับการส่งเสริมเพื่อช่วยลดการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ส่งวนเงินตราต่างประเทศและเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร

แหล่งพลังงานทดแทนอื่นๆ

1. พลังงานแสงอาทิตย์ และลม

ประเทศไทยมีความเข้มของพลังงานแสงอาทิตย์ระดับปานกลางโดยเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 17 เมกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน ศักยภาพที่จะสามารถนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ที่คุ้มค่าได้แก่ การผลิตน้ำร้อน การกลั่นน้ำ การอบแห้งและแปรรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อการสูบน้ำ ไฟฟ้าแสงสว่างและวิทยุสื่อสาร เป็นต้น ปัจจุบันการผลิตน้ำร้อนส่วนใหญ่จะอยู่ในโรงพยาบาลและโรงงานอุตสาหกรรม การอบแห้งและการกลั่นน้ำด้วยแสงอาทิตย์ ยังไม่แพร่หลายนักในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากต้นทุนยังสูง จำเป็นต้องพัฒนาระบบขนาดใหญ่ให้มีความคุ้มค่ามากขึ้น

ปัจจุบันการใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับผลิตไฟฟ้านั้นต้องลงทุนสูงมากประมาณ 5 เท่าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน จึงเหมาะที่จะนำไปใช้ในชนบทที่ห่างไกลไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง ได้มีการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อสูบน้ำให้แสงสว่าง การโทรคมนาคม ฯลฯ ในประเทศมีขนาดรวมกันประมาณ 6,000 กิโลวัตต์ ในอนาคตเมื่อการวิจัยและพัฒนาทำให้ต้นทุนของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ลดต่ำลงได้มาก การผลิตไฟฟ้าเสริมจากเซลล์แสงอาทิตย์จะขยายตัวได้มากขึ้น

โดยเฉลี่ยลมในประเทศไทยมีความเร็วต่ำมาก จึงไม่คุ้มค่าในการนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ปัจจุบันแต่พลังงานลมก็มีความคุ้มค่าในการสูบน้ำเพราะไม่ต้องมีระบบสะสมพลังงาน เช่น การผลิตไฟฟ้า อย่างไรก็ตามการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมอาจจะเหมาะสมกับบางแห่งที่มีความเร็วลมสูงและไม่สามารถส่งไฟฟ้าเข้าไปถึงได้

การวิจัยและพัฒนาเพื่อนำพลังงานแสงอาทิตย์และลมมาใช้ประโยชน์ควรได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพราะพลังงานแสงอาทิตย์และลมเป็นพลังงานหมุนเวียนที่มีอยู่ในประเทศ ทั้งการนำมาใช้ประโยชน์ก็ไม่ก่อให้เกิดมลพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังเช่นเชื้อเพลิงฟอสซิล

2. พลังงานนิวเคลียร์

เพื่อตอบสนองความต้องการกำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศที่คาดว่าจะเพิ่มอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ควรเตรียมการเพื่อผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์หลังจาก 20 ปีเป็นต้นไป ทั้งนี้เพราะไม่แน่นอนในการจัดหาและราคาของเชื้อเพลิงฟอสซิลในอนาคต ตลอดจนปัญหามลพิษที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงดังกล่าว โดยเฉพาะแก๊สเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้น มาตรการที่รัฐควรดำเนินการเพื่อเตรียมผลิตไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ที่จำเป็นประกอบด้วย

- 1) การเตรียมบุคลากรและหน่วยงานที่จำเป็นสำหรับตรวจสอบความปลอดภัยของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์, การเก็บกากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ และป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 2) การประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้าใจและยอมรับเทคโนโลยีได้ และให้ประชาชนมั่นใจว่าไฟฟ้าที่จะผลิตได้นั้น จำเป็นต่อการเพิ่มผลผลิตทางเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิต

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ แต่การใช้พลังงานในประเทศยังขาดประสิทธิภาพ จึงสมควรได้รับการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน โดยมีเป้าหมาย เช่น ให้อัตราการเพิ่มพลังงานของประเทศต่ำกว่าอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นต้น

เนื่องจากเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะปิโตรเลียมและถ่านหินได้ก่อปัญหาต่างๆ เช่น ด้านมลพิษ แก๊สเรือนกระจก ความมั่นคงด้านพลังงาน เงินตราต่างประเทศ ฯลฯ การจัดหาพลังงานในอนาคตควรเลือกใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่สะอาด เช่น แก๊สธรรมชาติ และเร่งพัฒนาการใช้แหล่งพลังงานทดแทน เช่น พลังน้ำขนาดเล็ก ชีวมวล แสงอาทิตย์ ตลอดจนพลังงานนิวเคลียร์ในที่สุด

การติดตามความก้าวหน้าในการเจรจาตกลงในการจำกัดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของประชาคมโลกและกลไกการพัฒนาที่สะอาด (clean development mechanism) จะเป็นประโยชน์ต่อประเทศในการนำข้อตกลงดังกล่าวมาปรับแผนการประหยัดพลังงานการใช้แหล่งพลังงานเพื่อผลิตไฟฟ้า และการรักษาสภาพแวดล้อม

ในการประหยัดพลังงานและพัฒนาพลังงานทดแทนให้ประสบความสำเร็จรัฐจำเป็นต้องกำหนดนโยบาย เป้าหมาย และแผนดำเนินการที่เป็นรูปธรรม และต้องอาศัยการสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกด้าน เช่น การวิจัย พัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นต้น

ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาพลังงานในระยะเวลา 20 ปีและน่าจะได้รับส่งเสริมมากขึ้น คือ การวิจัย การพัฒนากำลังคนและการถ่ายทอดเทคโนโลยี ปัจจัยอื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาพลังงานและจำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบด้วยได้แก่ สิ่งแวดล้อม การขยายตัวของอุตสาหกรรมและการขนส่ง

3.7 สาขาสื่อสารและโทรคมนาคม

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าอุปกรณ์โทรคมนาคมเป็นจำนวนมากเพื่อสนองการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมภายในประเทศ ใน ปี 2539 มีมูลค่าการนำเข้ากว่า 26,000 ล้านบาท ส่วนอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์โทรคมนาคมส่วนใหญ่ เป็นการนำงานที่มีการออกแบบและพัฒนาแล้วจากต่างประเทศเข้ามาผลิต ในปี 2539 มีการส่งออกมากกว่า 19,000 ล้านบาท โดยมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่จากการประมาณการแนวโน้มความต้องการบริการโทรคมนาคมในประเทศในช่วง 10-15 ปีข้างหน้า ซึ่งให้เห็นว่าประเทศยังต้องมีการลงทุนในระบบโทรคมนาคมอีกมาก ดังนั้น จึงควรมีการพิจารณาการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตและบริการโทรคมนาคม เพื่อหาสู่ทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านโทรคมนาคม ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในยุคเศรษฐกิจใหม่

ทางด้านการวิจัยและพัฒนา รัฐบาลควรเร่งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยการร่วมมือกับภาครัฐด้วยกัน อาทิ มหาวิทยาลัยต่างๆ บริษัทเอกชน และสนับสนุนหน่วยงานที่ดำเนินงานด้านวิจัยและพัฒนาอย่างจริงจัง อย่างเช่น ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เพื่อพัฒนาผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์หรือซอฟต์แวร์ใหม่ๆ พัฒนากลุ่มระบบคอมพิวเตอร์ระดับกลางและสูง พัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์โทรคมนาคมและเครือข่าย และวางเป้าหมาย 20 ปี ในการผลิตและพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในประเทศ มีสัดส่วนเพิ่มเป็นร้อยละ 70 และที่เหลือน้อยละ 30 เป็นการซื้อจากต่างประเทศ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีส่วนใหญ่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศโดยการนำเข้าผลิตภัณฑ์มาจากต่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี จำเป็นต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ในอนาคตหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง ควรวางแผนถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ๆ จากต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้คนไทยได้มีโอกาสพัฒนานวัตกรรมและหรือเทคโนโลยี

และเพื่อลดการพึ่งพาหรือนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ควรมีการพัฒนาการฝึกอบรมด้านโครงข่ายโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต อบรมทางไกลผ่านดาวเทียม และเป้าหมาย 20 ปีข้างหน้า ควรใช้สถิติมาช่วยในการฝึกอบรมบุคลากรของภาครัฐและเอกชนให้กระจายไปทั่วประเทศ เพื่อสร้างความสมดุลในสังคม

ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนากำลังคน คือ ผลผลิตคนไม่ตรงกับความต้องการของตลาด และคนบางส่วนที่ผลิตออกมา ไม่มีคุณภาพพอที่จะเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ในอนาคตภาครัฐควรกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ ด้วยการร่วมมือกับสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชน วางระบบการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระดับมัธยมต้นจนถึงปริญญาเอก นอกจากนี้ ควรเร่งผลิตบุคลากรในส่วนที่ตลาดขาดแคลน อาทิ นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ วิศวกรคอมพิวเตอร์ วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ และวิศวกรโครงข่ายโทรคมนาคม เพื่อรองรับการขยายตัวของโลกยุคดิจิทัล

เป้าหมาย 20 ปีข้างหน้า คนรุ่นใหม่และรุ่นเก่าที่ปรับตัวได้จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้สามารถคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ และผลิตเองได้ พัฒนาครู อาจารย์และนักวิจัย เชิงคุณภาพ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีการผลิตครูออนไลน์และอาจารย์ออนไลน์สอนด้วยการใช้สื่ออินเทอร์เน็ต และควรเพิ่มทุนการศึกษา เพื่อสร้างแรงจูงใจให้บุคลากรไปเรียนรู้ความชำนาญด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แล้วกลับมาฝึกอบรมบุคลากร ทั้งฝ่ายปฏิบัติการและฝ่ายผู้บริหาร

ทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน ใน 20 ปีข้างหน้า ควรมีการขยายระบบโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ไปทั่วประเทศและภูมิภาค มีการวางโครงข่าย Internet Protocol ทั่วประเทศไปถึงภูมิภาค เพื่อรองรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีออนไลน์ อาทิ โครงการอินเทอร์เน็ตสาธารณะ โครงการสคูลเน็ต โครงการร่วมทุนกับบริษัทพรินเทอร์เน็ตโดยใช้หมายเลขขององค์กรโทรศัพท์แห่งประเทศไทย โครงการไวเลสแอ็คเซส โครงการเครือข่ายสื่อสารความเร็วสูง (SDH) รวมทั้งกำหนดเป้าหมายการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wireless Application Protocol) และนวัตกรรมใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง แต่ต้องวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคให้ชัดเจน และควรผลิตแต่พอเพียง เพื่อป้องกันปัญหาอุปทานมีมากกว่าอุปสงค์

ในปัจจุบันภาพรวมด้านการบริหารจัดการระบบพัฒนายังคงอ่อนแอและขาดความชัดเจน ไม่ไปในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากปัญหาการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ทั้งปัจจัยภายในและภายนอกเข้ามาเป็นตัวแปร ดังนั้น 20 ปีข้างหน้า รัฐควรวางยุทธศาสตร์ด้านนโยบายบริหารระบบการพัฒนา ตั้งแต่ระดับชาติจนถึงองค์กร และวางนโยบายบริหารระบบการพัฒนาองค์กร ตั้งแต่ผู้บริหารจนถึงผู้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ในอนาคต คนรวยและคนจนจะสามารถใช้เทคโนโลยี

เหมือนกันในราคาที่ เหมาะสม อาทิ ระบบโทรศัพท์มือถือที่พัฒนาแบบเดียวกัน เพื่อเอื้อต่อการสื่อสารข้อมูลข่าวสารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคเดียวกัน

และควรมีการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลข่าวสารแห่งชาติ เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลนำเสนอข่าวสารจากภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อาทิ ข้อมูลดินฟ้าอากาศ การเตือนภัยธรรมชาติ ราคาสินค้าเกษตรกร กระจายข้อมูลข่าวสารไปสู่ประชาชน และเชื่อมโยงจากในประเทศไปสู่ภาคพื้นอย่างสมดุลและยั่งยืน

3.8 ภาพอนาคตที่พึงประสงค์ของประเทศไทย ปี 2563

ในรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตของประเทศไทย 7 สาขา และรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน ผู้เขียนเกือบทุกท่านได้พยายามแสดงวิสัยทัศน์ภาพอนาคตประเทศไทยบางส่วนตามที่ท่านเห็นสมควร ดังนั้น ในที่นี้จะได้พยายามนำภาพต่างๆ มาต่อเข้ากันเท่าที่จะสามารถทำได้ รวมทั้งเพิ่มเติมบางส่วนที่จำเป็นต้องเชื่อมต่อกัน โดยหวังว่าจะทำให้เห็นภาพอนาคตที่พึงประสงค์ประเทศไทยปี 2563 ที่ชัดเจนขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจินตนาการอนาคตประเทศไทยและเป็นจุดร่วมสำหรับการคิดหายุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้ง 6 ด้าน อย่างไรก็ดี คงจะต้องยอมรับภาพอนาคตนี้ยังไม่สมบูรณ์ และส่วนใหญ่เป็นภาพอนาคตที่พึงปรารถนา จึงได้พยายามเสริมเงื่อนไขที่จำเป็นจะต้องมีเพื่อให้ภาพอนาคตนี้เป็นไปได้ ตลอดจนสิ่งไม่พึงปรารถนาที่อาจจะเกิดขึ้น นอกจากนี้ การนำภาพหลายๆ ภาพมาต่อเข้าด้วยกันคงจะได้ภาพที่มีความชัดเจนระดับหนึ่งเท่านั้น บางท่านต้องการเห็นภาพอนาคตที่ชัดเจนกว่านี้ เพื่อการทุ่มทรัพยากรเข้าสู่เป้าหมายการพัฒนาเดียวกัน แต่เนื่องจากสังคมไทยเป็นสังคมที่มีความหลากหลาย การเสนอภาพอนาคตในลักษณะภาพเดียว เช่น ประเทศสิงคโปร์ คงเป็นการยากที่จะให้ทุกคนยอมรับได้ ดังนั้น จึงแสดงภาพอนาคตที่มีการเสนออีกจำนวนหนึ่งในกรอบโดยให้เข้าใจว่ามีใช่เป็นการเสนอให้ประเทศไทยเป็นภาพใดภาพหนึ่ง แต่ภาพของประเทศไทยอาจเป็นการผสมผสานระหว่างภาพต่างๆ ทั้งหลายได้ ทั้งนี้ ด้วยหวังว่าภาพอนาคตนี้จะได้รับความสนใจที่จะนำมาอภิปรายแสดงความคิดเห็นกันและเพิ่มเติมเสริมแต่งให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

ผลสรุปจากการระดมความคิดในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาครั้งที่ 1

	ภาพอนาคตที่ไม่พึงปรารถนา	ภาพอนาคตที่พึงปรารถนา
เศรษฐกิจไทย	หนี้สินล้นบ้าน วางงานล้นเมือง	คนหมดหนี้ มั่งงานทำ
สังคมไทย	ไเสียศาสตร์ครอบบ้าน อันธพาลครองเมือง	มีเหตุผล พลเมืองดี
สิ่งแวดล้อมไทย	ขยะท่วมบ้าน กันดารทั่วเมือง	บ้านสะอาด ธรรมชาติสวย

สมมติฐาน

สมมติฐานเป็นการกำหนดกรอบของภาพอนาคตและเป็นเงื่อนไขที่ภาพอนาคตจะเป็นไป
ในที่นี้ จะสมมติว่า

- ไม่มีเหตุการณ์ เช่น สงครามโลก น้ำท่วมโลก ที่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงต่อมนุษยชาติทั่วโลก
- เศรษฐกิจโลกไม่มีการถดถอยอย่างรุนแรง ประเทศส่วนใหญ่ยังคงเคารพต่อปฏิญญาสากลที่ให้อำนาจกัน
- ประเทศไทยยังใช้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ซึ่งได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและเป็นประชาธิปไตยยิ่งขึ้น
- มีการนำพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาปฏิบัติจนได้ผลตามเจตนารมณ์ของกฎหมายและรัฐธรรมนูญ
- มีการผ่านพระราชบัญญัติโทรคมนาคมและพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อเป็นกฎหมายแม่บทในการกำกับกิจกรรมด้านโทรคมนาคมและวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้มีพัฒนาการตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญ

ภาพเศรษฐกิจ

กระแสโลกาภิวัตน์และการเปิดเสรีทางการค้าและการบริการ ทำให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยต้องเผชิญกับภาวะการแข่งขันด้านเศรษฐกิจ การค้า การเงิน และการลงทุนมากขึ้นตามลำดับ แต่จากบทเรียนวิกฤตเศรษฐกิจในปี 2540 ทำให้ประเทศไทยตระหนักถึงเศรษฐกิจที่มุ่งการเติบโตแต่ไม่ยั่งยืน และหันมายึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน รับกระแสเศรษฐกิจยุคใหม่ (new economy) เพื่อให้ขายสินค้าและบริการโดยมีคุณภาพได้ และพัฒนาไปสู่สังคมอิงความรู้ (knowledge-based society) โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยแก้ปัญหาเรื้อรังพื้นฐานของประเทศ และรู้เท่าทันโลกในวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญ

ภาคเศรษฐกิจของประเทศมีการขยายตัวของสินค้าที่ผลิตโดยใช้ความรู้และเทคโนโลยีขั้นสูง (modern sector) มากขึ้น แต่ประเทศไทยก็ยังไม่ละทิ้งภาคการผลิตดั้งเดิม (traditional sector) ซึ่งมีความจำเป็นต่อการบริโภคพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจทั้งสองภาคดำเนินไปโดยเสริมซึ่งกันและกัน ภาคการผลิตของไทยมีความสามารถก้าวทันต่างประเทศในส่วนของภาคเศรษฐกิจใหม่ ในขณะที่เดียวกันก็มีการพัฒนาและยกระดับขีดความสามารถในภาคเศรษฐกิจดั้งเดิมจนถึงระดับสามารถสร้างสรรค์ความรู้และเทคโนโลยีขึ้นได้เอง ทั้งนี้ เพราะการแข่งขันอันเนื่องมาจากการเปิดเสรี ทำให้เอกชนตระหนักถึงความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาเพื่อความอยู่รอด ประกอบกับการส่งเสริมและสนับสนุนที่เหมาะสมของภาครัฐ เอกชนจึงได้ผนึกตัวกลายมาเป็นผู้นำในการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา เชื่อมโยงกับกระบวนการวิศวกรรม พัฒนาเทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรม และเข้าร่วมในชุดโครงการวิจัยที่ตนมีความสนใจหรือมีส่วนเกี่ยวข้อง ในแต่ละชุดโครงการจะได้รับความร่วมมือทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชน และบริษัทข้ามชาติ มุ่งเน้นการทำวิจัยและพัฒนาในด้านที่ประเทศไทยมีศักยภาพและมีความได้เปรียบ ความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเพิ่มสูงขึ้นสังคมจึงให้ผลตอบแทนแก่บุคลากรสายเทคนิคสูงขึ้น อันเป็นแรงกระตุ้นให้คนหันมาเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกันมาก

ประเทศไทยคงยังเป็นประเทศที่ส่งออกสินค้าเกษตร เกษตรกรไทยจะสามารถผลิตสินค้าที่มีความปลอดภัยและตรงตามความต้องการของตลาด รวมทั้งการแปรรูป โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นประยุกต์เข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ การบริหารจัดการที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งได้รับจากศูนย์วิจัย พัฒนาและนวัตกรรมในท้องถิ่น เกษตรกรได้รับความรู้ทางการเกษตร ราคาผลผลิต การพยากรณ์อากาศ ฯลฯ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการลงทุน ขณะเดียวกัน มีการกำหนดและจำกัดพื้นที่เกษตรกรรม เพื่อให้การใช้ทรัพยากรทางการเกษตร (น้ำ ป่าไม้ ดิน ทะเล) เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อเป็นการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีคุณภาพ

อุตสาหกรรมเด่นและอุตสาหกรรมหลักของประเทศมีความได้เปรียบในการแข่งขันทั้งในด้านของประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุนการผลิต และคุณภาพตามมาตรฐาน โดยมีการวิจัยและพัฒนาวัตถุดิบประเภทต่างๆ กระบวนการผลิตและเครื่องจักร การถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ และการสร้างบุคลากรที่มีความสามารถ ทักษะ วิชาชีพ และรับผิดชอบต่อสังคม ผู้ประกอบการในทุกอุตสาหกรรมได้นำกลยุทธ์สร้างความเชื่อมโยงกับผู้ป้อนวัตถุดิบและลูกค้าอย่างแนบแน่นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน อาทิ การถ่ายทอดเทคโนโลยี ข้อมูลความต้องการ โดยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสื่อช่วยให้การสื่อสารระหว่างกัน

มีความรวดเร็วฉับไวและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ ผู้ประกอบการจึงสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่แน่นแฟ้นกับพันธมิตรที่ใดในโลกก็ได้โดยไม่ถูกจำกัดด้วยระยะทาง นอกจากนี้ ยังมีการใช้เทคโนโลยีสะอาดที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต ทำให้สามารถส่งสินค้าไปขายในประเทศที่พัฒนาแล้วได้

ภาพอนาคต: ครีวของโลก

อุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรไทย เป็นส่วนสำคัญที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้เกิดภายในประเทศ ทำรายได้จากการส่งออกไปทั่วโลก ภายใต้เครื่องหมายการค้าของไทยที่ได้รับการยอมรับ สินค้าที่เป็นที่ต้องการมากอาจเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและอาหารพร้อมรับประทานในบรรจุภัณฑ์ ที่ถูกตาถูกใจผู้บริโภคและได้มาตรฐานสากล อาศัยประสบการณ์ที่คนไทยทำกิจการร้านอาหารในต่างประเทศมาเป็นเวลานาน อาจตั้งร้านอาหารเป็นลูกโซ่แบบแฟรนไชส์ได้ ทั้งนี้ อาหารที่ขายไม่จำเป็นต้องเป็นอาหารรสไทย และวัตถุดิบก็ไม่จำเป็นต้องมาจากในประเทศเท่านั้น แต่การที่ประเทศไทยมีภูมิปัญญาด้านอาหารที่สั่งสมกันมานานและมีความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมอาหารขึ้นมามาก ทำให้ประเทศไทยได้รับการขนานนามว่าเป็นครัวของโลก

การบริการมีสัดส่วนมากขึ้นในภาคเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เพื่อชมความงามทางธรรมชาติและวัฒนธรรมได้รับความนิยมอย่างมาก มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้สนับสนุนการท่องเที่ยวเพื่อชมการเกษตรและการดำรงชีวิตวิถีไทยของเกษตรกร มีการใช้ระบบสารสนเทศเชิงภูมิศาสตร์ที่สามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวและบริการต่างๆ ผู้บริโภคจะสามารถเลือกโปรแกรมการท่องเที่ยวสอดคล้องกับความต้องการของตนเองได้ง่ายดาย รวดเร็ว และเบ็ดเสร็จครบวงจร

ภาคการขนส่งของไทยได้รับการพัฒนาเพื่อรองรับรูปแบบการค้าที่เปลี่ยนโฉมเป็นการขายตรงบนอินเทอร์เน็ต (on line direct marketing) และมีการใช้ภาพเสมือน (virtual reality) ช่วยขาย ผู้ประกอบการผลิตทั้งในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมสามารถติดต่อเจรจากราคากับลูกค้าได้เอง และสามารถดำเนินการส่งมอบสินค้าไปยังที่หมายในเวลาอันรวดเร็ว การขนส่งใช้ระบบที่เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงข้ามรูปแบบ (multi-model transportation) ซึ่งสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ประหยัดพลังงาน และไม่ก่อมลพิษ โดยที่การขนส่งทั้งคนและสิ่งของจะหันมาใช้บริการสาธารณะกันมากขึ้น

ในภาคการเงินนั้น สถาบันการเงินได้มีการควบรวมกัน ทำให้มีจำนวนลดลงแต่มีขนาดใหญ่มากขึ้น สาขาตามชุมชนและศูนย์การค้าจะมีเวลาบริการยาวนานขึ้น รวมทั้งการเปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมงโดยผ่านทางเครื่องจักร รายได้หลักส่วนหนึ่งของสถาบันการเงินจะได้จากค่าธรรมเนียมต่างๆ จากบริการที่เชื่อมโยงกับทุกกระบวนการของธุรกิจผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ในขณะที่สัดส่วนสินเชื่อของสถาบันการเงินจะเป็นของกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมและส่วนบุคคลมากขึ้น เนื่องจากบริษัทขนาดใหญ่จะหันไประดมเงินทุนโดยผ่านตราสารทางการเงินมากขึ้น

ภาพอนาคต: ร้านสะดวกซื้อของเอเชีย

เมื่อเศรษฐกิจเข้าสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนการค้าปลีกและการค้าส่งได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสินค้าเด่นๆ ของไทยจะไม่ใช้วัตถุดิบอย่างที่เป็นมาแต่ก่อน แต่เป็นผลผลิตที่ผ่านกระบวนการทางเทคโนโลยี เช่น อาหารพร้อมบริโภค ยาจากธรรมชาติ ชิ้นส่วนรถยนต์ อุปกรณ์อัตโนมัติ เป็นต้น จนกล่าวได้ว่าไทยเป็นร้านสะดวกซื้อที่สำคัญของเอเชียทีเดียว

เหตุที่เป็นเช่นนั้นคืออธิบายอยู่หลายด้านด้วยกัน ซึ่งพุ่งเข้ามาหากันเปรียบเสมือนแควหลายสายที่มาประกอบกันเป็นแม่น้ำใหญ่ ยกตัวอย่างเช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ ด้วยระบบการจัดการการผลิตในระดับกลางและเล็กที่เชื่อมโยงกับบริษัทใหญ่ และที่เชื่อมโยงกับบริษัทระดับโลกอีกชั้นหนึ่ง ทำให้ทั้งผู้ผลิตรายย่อยและบริษัทขนาดใหญ่ที่มีผู้ผลิตรายย่อยเป็นเครือและผู้ส่งออก ต่างได้ผลพวงของการพัฒนาที่มีเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญจากวัตถุดิบสู่ชิ้นส่วนย่อย สู่ชิ้นส่วนใหญ่ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนย่อยทั้งหมดนี้ทำให้ไทยกลายเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ที่สำคัญในโลก งานฝีมือที่ไทยมีความชำนาญและสามารถฝึกฝนขึ้นมาได้อย่างดี ค่าแรงที่ไม่แพงนัก โครงสร้างพื้นฐานที่ค่อยๆ ดีขึ้นเหล่านี้ มีส่วนช่วยให้เกิดการพัฒนาในแนวทางที่ดี การพัฒนานี้เป็นการใช้โอกาสของไทยที่เกิดขึ้นจากการที่ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐฯ ยุโรป ได้ก้าวขึ้นจากการเป็นผู้ผลิตเอง เป็นผู้ควบคุมประสาน โดยเฉพาะโดยการใช้ธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งไทยเองได้ก้าวเข้ามาเป็นผู้ผลิตและกำลังพัฒนาต่อเป็นผู้ควบคุมประสานเช่นเดียวกันในอนาคต

คำอธิบายที่สำคัญคือ ความสำเร็จของนโยบายที่เริ่มมาตั้งแต่เริ่มสหัสวรรษใหม่ด้วยการดำเนินการที่มุ่งมั่นต่อเนื่อง ทำให้เราได้มีกำลังคนที่มีคุณภาพอย่างเพียงพอ ทำให้ภาคเอกชนได้มีแรงจูงใจในการพัฒนาเทคโนโลยี และรับเทคโนโลยีใหม่เข้ามา

ปรับใช้อย่างได้ผล นอกจากนี้รัฐบาลยังเห็นความสำคัญของธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านกฎหมายสำคัญๆ ที่ทำให้ไทยก้าวทันโลก และไม่เก็บภาษีสินค้าที่ซื้อขายโดยใช้ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์

สภาพแวดล้อมในการดำเนินธุรกิจนั้น มีการใช้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์กันอย่างแพร่หลายในระบบการผลิต การจัดซื้อ การตลาด การขนส่ง ระบบจัดเก็บและกระจายสินค้าทั้งในและนอกประเทศ การแข่งขันกันโดยใช้ข้อมูลและความรู้มีมากยิ่งขึ้น ผู้ประกอบการที่ดำเนินการเพียงลำพังจะมีโอกาสประสบความสำเร็จน้อย พันธมิตรทางธุรกิจจะกลายเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการทำธุรกิจ การรวมกลุ่มทางธุรกิจจะเกิดขึ้นอย่างมากทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง สถาบันเฉพาะทางจะเป็นกลไกหนึ่งที่ชักนำผู้ประกอบการทั้งในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและบริการให้มารวมกลุ่มกันเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และมีการสร้างความร่วมมือในการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาการผลิตและการบริการภายในกลุ่ม ตลอดจนการกำหนดทิศทางและเป้าหมายของการทำธุรกิจหนึ่งๆ ร่วมกัน ผู้ประกอบการขนาดใหญ่ที่มีฐานทางเทคโนโลยีและข้อมูลข่าวสารที่เข้มแข็งกว่าจะส่งเสริมและพัฒนาเครือข่ายของผู้ประกอบการที่มีขนาดเล็ก ยังผลให้เกษตรกรรายย่อยและวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมไทยได้ยกระดับและพัฒนาตนเองขึ้นเป็นฐานการผลิตที่แข็งแกร่งและมีความคล่องตัวสูง

สำหรับทางด้านพลังงานนั้น ได้มีมาตรการด้านการประหยัดพลังงานที่ได้ผล ทำให้อัตราการเพิ่มพลังงานของประเทศต่ำกว่าอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ และมีการพัฒนาพลังงานทดแทนจากแหล่งภายในประเทศ เช่น ชีวมวลและแสงอาทิตย์ ทำให้การพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศลดลง

ภาพสังคม

ในปี 2563 สังคมไทยเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้และมีความเจริญก้าวหน้าตั้งแต่ระดับครอบครัวไปจนถึงระดับประเทศ คนไทยทุกคนซึ่งจบการศึกษาพื้นฐาน 12 ปี มีทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถใช้เหตุผลเพื่อพัฒนาตนเอง ครอบครัวและชุมชนได้ ประชาชนมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของพลเมืองที่ดี เหล่านี้เป็นผลสืบเนื่องจากความสำเร็จในการปฏิรูปการศึกษาที่เริ่มมาตั้งแต่ปี 2542 ซึ่งได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนให้เน้นสอนหลักการแนะให้ผู้ศึกษาคิดเป็น ทำเป็น สามารถค้นคว้าและเพิ่มพูนความรู้ได้ด้วยตนเอง เน้นการสร้างทักษะภาษาอังกฤษเพื่อให้สามารถรับความรู้จากแหล่งต่างๆ ทั่วโลกได้ ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลาง

ในการเรียนรู้และมีความรู้คู่คุณธรรม หลักสูตรการศึกษาได้มีการพัฒนาให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละท้องถิ่น การออกนอกระบบของมหาวิทยาลัยของรัฐทำให้ต้องเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอย่างใกล้ชิด และต้องทำงานวิจัยมากขึ้น เพื่อสร้างจุดเด่นของตนเอง

คนไทยมีสุขภาพอนามัยแข็งแรงและมีอายุยืนยาวขึ้น เนื่องจากระบบบริการการแพทย์และสาธารณสุขได้มีการกระจายอย่างทั่วถึง มีการใช้ระบบเชิงรุกในการให้การปรึกษาเกี่ยวกับสุขภาพแก่ประชาชน และให้บริการผสมผสานระหว่างแพทย์แผนปัจจุบันกับแพทย์แผนไทย ส่วนด้านวัฒนธรรมและสวัสดิการนั้น มีการรักษาค่านิยม ศีลธรรม และประเพณีของวัฒนธรรมไทยที่เอื้ออาหารต่อกัน ยึดถือสถาบันครอบครัวเป็นสถาบันหลักของสังคม และพัฒนาเครือข่ายชุมชนให้เข้มแข็ง ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่ทำให้วัฒนธรรมไทยได้รับผลกระทบจากวัฒนธรรมต่างประเทศ อินเทอร์เน็ตก็ทำให้คนไทยสามารถติดต่อกับชุมชนที่ใช้วัฒนธรรมไทยได้ทั่วโลกเช่นกัน

ที่สำคัญคือ การรวมกลุ่มของประชาชนเป็นพลังผลักดันให้มีการใช้การปกครองในรูปแบบใหม่ ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจและสร้างองค์กรท้องถิ่นให้มีความเข้มแข็งและมีพลังมากขึ้น ภาครัฐจึงตอบสนองโดยการลงทุนกระจายโครงสร้างพื้นฐานด้านสาธารณูปโภคและโทรคมนาคมสู่ชนบท อาทิ ระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การศึกษาทางไกล สถาบันการศึกษา สถาบันวิจัยและพัฒนา ระบบสาธารณสุข และสาธารณูปโภคพื้นฐาน ทำให้ประชาชนทั่วประเทศมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น สามารถเข้าถึงบริการต่างๆ ได้โดยสะดวก และมีความรู้เท่าทันโลก ช่องว่างระหว่างสังคมชนบทและสังคมเมืองถูกปิดลง ภาครัฐลดบทบาทของการขึ้นและเป็นเพียงผู้สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของประชาชนให้ดำเนินไปอย่างเหมาะสม ขณะเดียวกัน รัฐบาลก็เข้มงวดในการดำเนินคดีกับผู้กระทำผิดกฎหมาย เช่น การเสียภาษี การละเมิดสิทธิของผู้อื่น เป็นต้น

ภาพอนาคต: ไทยสีเขียวสดใส

เนื่องจากกระแสโลกเรียกร้องให้ทุกประเทศต้องร่วมรับผิดชอบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งทางอากาศและทางน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาไร้พรมแดน ประกอบกับปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ อันเนื่องจากการเร่งรัดการผลิตและการส่งออก ก็ทวีความรุนแรงและมีปัญหาใหม่ๆ หลากหลาย มีพลังต่อต้านการสร้างเขื่อน เกษตรกรถูกห้ามขยายพื้นที่เพาะปลูก ธุรกิจไทยเผชิญกับการกีดกันทางการค้าด้วยมาตรฐานด้านคุณภาพ ด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยคนไทยต้องล้มเจ็บด้วยเหตุจากสารพิษต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม

ซึ่งรวมทั้งสารกัมมันตรังสีและเชื้อโรคแปลกๆ รัฐต้องรับภาระค่ารักษาพยาบาลและค่าใช้จ่ายสังคมสงเคราะห์เพิ่มขึ้น

เพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ และเพื่อลดภาระของรัฐ รัฐจึงได้ปรับนโยบายการพัฒนาที่เคยมุ่งการพัฒนาเศรษฐกิจมาเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน ยึดหลักสมดุลระหว่างการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบพอประมาณ กับการอนุรักษ์ธรรมชาติและยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทย นโยบายนี้ทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น เปลี่ยนจาก “สีน้ำตาล” เป็น “สีเขียว” คนไทยมีสุขภาพแข็งแรงขึ้น อยู่เย็นเป็นสุข แต่เศรษฐกิจโลกก็ยังคงมีการแข่งขันสูง สินค้าไทยมีต้นทุนสูงกว่าสินค้าที่มาจากประเทศที่พัฒนาช้ากว่า เพราะไทยต้องมีการใช้จ่ายในการจัดปัญหามลพิษจากการเกษตรและอุตสาหกรรม ดังนั้นไทยจึงสูญเสียส่วนแข่งขันตลาดโลก ทำให้ประเทศมีรายได้ไม่พอที่จะใช้หนี้ที่ก่อไว้ในหลังยุคเศรษฐกิจฟองสบู่แตก นอกจากนี้รัฐต้องพยายามรักษาความสมดุลและต้องออกกฎระเบียบแก้ไขความขัดแย้งระหว่างภาคธุรกิจที่มุ่งหากำไรมาใช้หนี้กับสังคมที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่เป็นสีเขียว บ่อยครั้งความสมดุลเอนเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง เกิดความขัดแย้งในสังคม รัฐบาลไม่มั่นคง ต่างประเทศไม่มั่นใจและย้ายการลงทุนไปประเทศอื่น ทำให้คนไทยตกงานจำนวนมาก บัณฑิตเตะฝุ่น อาชญากรรมเพิ่มมากขึ้น

เมื่อเป็นเช่นนี้ รัฐต้องหาทางเร่งรัดภาคเศรษฐกิจที่ไม่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสียหาย โดยเปลี่ยนแนวคิดมาใช้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นโอกาส ล้มความคิดที่ว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นเหตุที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก สร้างความคิดใหม่ที่จะใช้การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นแนวทางหารายได้ รัฐจึงสร้างธุรกิจสิ่งแวดล้อม (Eco-business) รัฐประกาศนโยบาย “ไทยสีเขียวสดใส” ส่งเสริมและสนับสนุนให้เอกชนไทยทำการพัฒนาธุรกิจการกำจัดขยะ การบำบัดน้ำเสีย และการฟื้นฟูดินเกษตร แหล่งน้ำ และชายฝั่งทะเล โดยรัฐมีข้อกำหนดให้ใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาได้ในประเทศ นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรไทยมีภาระหน้าที่ที่จะต้องนำเทคโนโลยีต่างประเทศมาพัฒนาต่อให้เหมาะสมกับภูมิประเทศ ตลอดจนลดต้นทุนการผลิตอุปกรณ์และกระบวนการต่างๆ ในการจัดปัญหาสิ่งแวดล้อม เกษตรไทยก็เปลี่ยนมาเป็นเกษตรที่อาศัยความหลากหลายทางชีวภาพเป็นฐานอุตสาหกรรมในประเทศ มีความจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีสะอาด มีปัญหาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องการงานวิจัยมาช่วยแก้ไขปัญหาลุप्तบรรดต่างๆ นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีไทยเริ่มมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาธุรกิจสิ่งแวดล้อม เยาวชนไทยอยากเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะช่วยแก้ไขปัญหาลุप्तบรรดอย่างเป็นธุรกิจ เอกชนไทยมีความเชี่ยวชาญ

ด้านธุรกิจสิ่งแวดล้อม ทั้งการผลิตอุปกรณ์และการให้บริการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยมีสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นและมีเศรษฐกิจที่ก้าวหน้า ต่างประเทศอยากเข้ามาลงทุน คนไทยมีงานทำ จนทำให้ประเทศไทยเป็นที่รู้จักในสังคมโลกกว่าเป็นประเทศที่มีความเชี่ยวชาญ และมีเทคโนโลยีด้านการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ประเทศต่างๆ ในเอเชีย ต้องการให้บริการของเอกชนไทยไปช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของเขา ทำให้ไทยได้เปรียบด้านดุลการค้า ถึงแม้ว่าสินค้าไฮเทคของไทยจะยังสู้ชาติอื่นไม่ได้ก็ตาม

ตารางที่ 3.1 แสดงให้เห็น ตัวอย่างประเด็นสำคัญภายในตารางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 7 สาขากับยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน ตามที่ได้วางกรอบการวิเคราะห์เชิงนโยบาย 2 มิติ (policy matrix) ไว้ในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

	การวิจัยและพัฒนา	การถ่ายทอดเทคโนโลยี	การพัฒนากำลังคน	โครงสร้างพื้นฐาน	การบริหาร ว&ท	สารสนเทศทางว&ท
เกษตร	- พันธุ์พืช สัตว์ จุลินทรีย์ - นวัตกรรม อาหาร	- ศูนย์วิจัย พัฒนาและ นวัตกรรม ท้องถิ่น	- นักถ่ายทอด เทคโนโลยี	- มาตรฐาน - ระบบทรัพย์สิน ทางปัญญา	- แผน ว&ท ระดับชาติ	- ราคาลดผลิต - ความรู้ทาง การเกษตร
อุตสาหกรรม	- วัสดุใหม่ - กระบวนการผลิต - ปรับปรุง เครื่องจักร	- โลหะและ โพลีเมอร์ - คุณภาพ ผลิตภัณฑ์	- วิศวกรรม - การบริหารคน	- การทดสอบ - มาตรฐาน - กฎหมาย	- ระบบสารสนเทศ การบริหาร	- ฐานข้อมูลด้าน วัสดุและ เครื่องจักร - ระบบการกำ รุกรม
การบริการ	- ระบบโปรแกรม ที่เป็นกลาง - การฟื้นฟู ธรรมชาติ - ยานพาหนะ มลพิษน้อย	- เรียนรู้จากผู้ช่วย ลูกค้า และ ผู้ร่วมงาน	- นักคอมพิวเตอร์ - วิศวกร โทรคมนาคม - นักบริหาร การขนส่ง	- โทรศัพท์ 60 เครื่องต่อ 100 คน - พาณิชย์ อิเล็กทรอนิกส์	- นักบริหาร งานวิจัย ว&ท - เครือข่าย การขนส่ง	- คลังข้อมูลลูกค้า - การท่องเที่ยว - การขนส่ง

ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับยุทธศาสตร์
การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยี (ต่อ)

	การวิจัย และพัฒนา	การถ่ายทอด เทคโนโลยี	การพัฒนา กำลังคน	โครงสร้าง พื้นฐาน	การบริหาร ว&ท	สารสนเทศ ทางว&ท
การศึกษา วัฒนธรรม ชุมชน และสวัสดิการ	- เทคโนโลยี สื่อประสม - post-genomic medicine	- บทเรียน การจัดการ การศึกษาจาก ต่างประเทศ	- สร้างเครือข่าย สถาบัน อุดมศึกษา - ให้ระบบเอื้อ ต่อเด็กทุกระดับ ศักยภาพ	- สถานศึกษา ทุกระดับเข้าถึง ระบบสารสนเทศ - โรงเรียนพิเศษ ทางสายอาชีพ ทางวิทยาศาสตร์	- การประกัน คุณภาพ การศึกษา - ทางสายอาชีพ	- เพื่อการเรียนรู้ และการบันเทิง - บทเรียนใน เว็บไซต์
สิ่งแวดล้อม	- การตรวจสอบภาวะ สิ่งแวดล้อม - เทคโนโลยี สะอาด	- เรียนรู้จาก ต่างประเทศ - ถ่ายทอดให้ ประชาชน	- นักวิจัยระดับ ปริญญาโท- เอก	- จุดเฝ้าระวัง สิ่งแวดล้อม ทั่วประเทศ - ศูนย์เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม แห่งชาติ	- หน่วยงานที่ เกี่ยวข้องใน วว.	- สถานภาพ สิ่งแวดล้อม 76 จังหวัด
สื่อสารและ โทรคมนาคม	- อุปกรณ์ โทรคมนาคม - ซอฟต์แวร์	- เรียนรู้จาก องค์กรโทร- คมนาคม ระหว่างประเทศ - เรียนรู้จากผู้ขาย	- วิศวกร คอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ เครือข่าย โทรคมนาคม	- เครือข่าย โทรศัพท์และ อินเทอร์เน็ต ทั่วประเทศ - พรบ. โทรคมนาคม	- นโยบายเปิด เสรีที่เป็นธรรม	- ความเคลื่อนไหว ของประเทศ ต่างๆ - การตลาดและ การพาณิชย์

ยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศไทย

ในบทที่ 3 เราได้มองเห็นภาพของประเทศไทยในปี 2563 จากมุมมองของสาขาทั้ง 7 ของประเทศรวมด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม และภาพของความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศแล้ว คำถามต่อไปก็คือ ทำอย่างไรเราจึงจะบรรลุภาพอนาคตและความต้องการเช่นนั้นได้ ถ้าหากเราพิจารณาบทบาทและวิสัยทัศน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต จากผลของรายงานการศึกษาสถานภาพฯ ทั้ง 7 ฉบับ จะสามารถสรุปยุทธศาสตร์การพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศออกได้เป็น 6 ด้าน ได้ดังนี้

1. **การวิจัยและพัฒนา** ซึ่งหมายถึง การค้นคว้าอย่างมีระบบระเบียบ เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ เทคโนโลยีใหม่ หรือเพื่อให้เกิดการปรับปรุงความรู้เดิม วิธีการเดิม เทคโนโลยีเดิม การวิจัยและพัฒนานี้หมายความว่ารวมถึงการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ การพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม และรวมไปถึงการนำความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ที่เกิดขึ้น ไปประยุกต์ในการออกแบบและสร้างเครื่องมือหรือเครื่องจักร และในการทำวิศวกรรม
2. **การถ่ายทอดเทคโนโลยี** ซึ่งหมายถึงกระบวนการที่นำเอาเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น (หรือพัฒนาขึ้น) ในสถานที่หนึ่งเพื่อวัตถุประสงค์อย่างหนึ่งไปใช้ในที่อื่น เพื่อวัตถุประสงค์เดียวกันหรือเพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างออกไป

3. การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งรวมระดับโรงเรียน อุดมศึกษา วิทยาลัยวิชาชีพ ตลอดจนการศึกษาต่อเนื่องและตลอดชีวิตสำหรับคนทั่วไป
4. โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้แก่ ระบบบริการด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ทดสอบ สอบเทียบ ตรวจสอบ รับรอง ให้คำปรึกษา) ระบบฝึกอบรม ระบบสารสนเทศ ระบบทรัพย์สินทางปัญญา ระบบกฎหมาย และอื่นๆ เช่น การเงิน การบริหาร เครือข่ายโทรคมนาคม เป็นต้น
5. การบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งหมายถึงความถึง การจัดทำแผนการให้มีและใช้ระเบียบการต่างๆ ในการบริหารจัดการที่เกี่ยวกับการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์ประสานกันอย่างเป็นลำดับให้รวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อให้เกิดผลของการดำเนินงานในเชิงก้าวหน้า และในความหมายที่กว้าง หมายรวมถึงระเบียบสังคม หรือกฎหมาย นโยบายของรัฐ แผนแม่บท และระเบียบปฏิบัติที่ยอมรับร่วมกันในการเอื้อให้เกิดการประสานอย่าง เป็นลำดับ
6. สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งหมายถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ เกี่ยวข้องกับงานวิจัย การพัฒนาการประยุกต์ การดัดแปลง การถ่ายทอด การผลิต และการบริการที่เกี่ยวข้องกับงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อันที่จริงยุทธศาสตร์ทั้ง 6 นี้มิได้เป็นอิสระแยกจากกันโดยเด็ดขาด แต่เชื่อมโยงกันและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน การวิจัยและพัฒนาเป็นกิจกรรมที่พัฒนาบุคลากรวิจัยไปในตัว ความรู้หรือเทคโนโลยีที่ค้นพบจากการวิจัยก็จะถูกนำมาถ่ายทอดต่อไป ในที่สุดจะกลายเป็นสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แม้ในกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีก็จะต้องมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อการเรียนรู้เพื่อให้มีขีดความสามารถรับเทคโนโลยี (absorptive capability) ได้ดียิ่งขึ้น และมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ (innovative capability) การดำเนินกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีย่อมต้องอาศัยกำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพ โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะทำให้กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดำเนินไปได้โดยสะดวกและมีประสิทธิภาพ ส่วนสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ต้องใช้ในทุกกิจกรรมสุดท้าย การดำเนินงานของทุกยุทธศาสตร์ย่อมต้องอาศัยการบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ

ในบทนี้ จะได้กล่าวถึงจุดมุ่งเน้นของแต่ละยุทธศาสตร์ ตามข้อเสนอแนะที่จะทำให้ยุทธศาสตร์ดังกล่าวบรรลุเป้าหมาย

4.1 ยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยและพัฒนา

เมื่อพูดถึงภาคการผลิต โครงสร้างการผลิตของประเทศไทยได้เปลี่ยนจากภาคการเกษตรที่เคยเป็นภาคเศรษฐกิจหลักมาเป็นภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ และภาคอุตสาหกรรมก็จะมีแนวโน้มเป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศเช่นนี้ต่อไปอีกในทศวรรษนี้ แต่การพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยในอดีตที่ผ่านมา เราเน้นหนักในการผลิตมากกว่าการพัฒนาเราผลิตเพื่อขายและขยายการผลิตมากขึ้นจนเกินพอดี โดยอาศัยความรู้ในการผลิตของผู้อื่นมากกว่าการทำความเข้าใจในสิ่งที่ใช้อยู่และคิดปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้น ภาคเอกชนสนใจทำวิจัยและพัฒนาน้อยมาก ถึงแม้จะมี มาตรการจูงใจ เช่น มาตรการการคลังที่อนุญาตให้หักค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของบริษัทเอกชนจากภาษีเงินได้นิติบุคคลได้ถึงสองเท่าของค่าใช้จ่ายจริง แต่ก็มีบริษัทเอกชนใช้ประโยชน์ไม่มากนัก หรือแม้แต่มาตรการการเงินที่ให้เงินอุดหนุนแก่บริษัทเอกชนที่มีโครงการวิจัยและพัฒนา ก็ยังติดขัดในทั้งในแง่ของแนวคิดและวิธีปฏิบัติ ภาครัฐและภาคมหาวิทยาลัยก็ทำการวิจัยและพัฒนาในสิ่งที่คิดว่าภาคการผลิตต้องการและหวังว่าจะมีผู้นำไปใช้ประโยชน์ และไม่สามารถดำเนินการที่เชื่อมโยงเข้าสู่ภาคการผลิต

ในอนาคต การวิจัยและพัฒนาของธุรกิจเอกชนจะมีความสำคัญอย่างมากต่อการสร้างความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจในยุคปัจจุบัน เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านโครงสร้างทางเศรษฐกิจ และกลยุทธ์ที่ใช้ในการแข่งขัน ทำให้เกิดแรงกดดันให้ภาคธุรกิจเอกชนต้องหันมาอิงฐานองค์ความรู้ซึ่งได้จากการวิจัยและพัฒนามากขึ้นเรื่อยๆ อย่างไรก็ตามตลอดระยะที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันพบว่าค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของภาคธุรกิจเอกชนไทยต่ำมาก และคิดเป็นสัดส่วนต่อค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาทั้งหมดของประเทศน้อยกว่าแหล่งดำเนินการอื่นๆ อย่างภาครัฐและภาคอุดมศึกษาค่อนข้างมาก ซึ่งในประเทศที่พัฒนาแล้วสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของภาครัฐจะต่ำกว่าภาคธุรกิจเอกชน ซึ่งจากการที่ภาคธุรกิจเอกชนเป็นภาคการผลิตที่สำคัญของประเทศทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันมาจากภาคธุรกิจเอกชนเป็นส่วนใหญ่ด้วย ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมอย่างยิ่งที่ภาคธุรกิจเอกชนจะเป็นแหล่งดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักของประเทศเช่นเดียวกับประเทศที่พัฒนาแล้ว

ยุทธศาสตร์ของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการวิจัยและพัฒนาที่นำเสนอจะตอบสนองความต้องการของ 7 สาขาในลักษณะที่เป็นการจัดระบบและความเข้มแข็งของการ

วิจัยและพัฒนา รวมทั้งความสามารถเชิงกระบวนการ ให้สามารถรองรับความต้องการงานวิจัยและพัฒนาของ 7 สาขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการในการทำงานร่วมมือกับ 7 สาขาจะสามารถก่อให้เกิด ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการของ “ผู้ใช้” (demand pull) และช่วยพัฒนาความชัดเจนและลำดับความสำคัญ รวมทั้งเลือกตัวเลือกอย่างชาญฉลาด กล่าวคือ ยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นยุทธศาสตร์กระบวนการและยุทธศาสตร์เชิงระบบ ที่จะบูรณาการกับอีก 5 ด้านของ ยุทธศาสตร์และ 7 สาขาในการพัฒนา โดยในกระบวนการทำงานนั้น ประเด็นเนื้อหาและลำดับความสำคัญของการวิจัยจะค่อยๆ ชัดเจนขึ้นเรื่อยๆ และตรงกับความ ต้องการซึ่งมีความเป็นพลวัตมาก ดังนั้น ยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นยุทธศาสตร์ แห่งบูรณาการ ซึ่งจะต้องบูรณาการกับการวิจัยและพัฒนาด้านอื่นๆ ที่ไม่ใช่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย

ข้อเสนอแนะคือ

- เป้าหมายในเชิงปริมาณภายใน 20 ปี ต้องการจะเพิ่มการวิจัยและพัฒนาเชิงขนาดขึ้นเป็น 5-10 เท่าของปัจจุบัน สำหรับในเชิงสัดส่วนของกิจกรรมวิจัยภาครัฐ : นอกภาครัฐ ให้การวิจัยนอกภาครัฐมีสัดส่วนมากกว่า
- ส่งเสริมให้ภาคเอกชนเป็นผู้นำในการวิจัยและพัฒนา โดยการใช้กลไกให้เงิน-สมทบ (matching fund) เพื่อกระตุ้นให้มีการทำวิจัยและพัฒนาระหว่างภาครัฐ มหาวิทยาลัย และภาคเอกชน ซึ่งจะทำให้รัฐบาลเสียค่าใช้จ่ายเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น
- สนับสนุนให้องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นพัฒนาระบบเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น โดยเชื่อมโยงศูนย์ปฏิบัติการต่างๆ ของหน่วยงานส่วนกลางในพื้นที่เพื่อพัฒนาเป็นโครงสร้างพื้นฐาน
- สร้างกระบวนการบริหารชุดโครงการวิจัยและพัฒนา ที่มีการพัฒนาโจทย์วิจัยแบบตามความต้องการของผู้ใช้ มีการจัดสรรทุนวิจัยที่โปร่งใส และมีการประเมินทุกขั้นตอน
- เชื่อมโยงการวิจัยและพัฒนากับการถ่ายทอดหรือแพร่กระจายเทคโนโลยี ทั้งที่เป็น การถ่ายทอดหรือแพร่กระจายระหว่างไทยกับต่างประเทศ และระหว่างภาคความรู้ วิจัยกับภาคประชาชนในระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิม โดยดำเนินการในลักษณะการถ่ายทอด 2 ทาง

- สนับสนุนการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ การวิจัยและพัฒนา และการสร้างนวัตกรรม อย่างสมดุลและสอดคล้องกัน
- ส่งเสริมการจัดตั้งหน่วยวิจัยหรือสถาบันวิจัยเพิ่มขึ้น กระจายทั่วประเทศ เพื่อให้ผู้ประกอบการในภูมิภาคเข้าถึงแหล่งเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้นและสร้างอาชีพนักวิจัยให้มีความมั่นคง โดยเน้นให้หน่วยวิจัยเหล่านี้ไม่เป็นส่วนราชการ

4.2 ยุทธศาสตร์ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยได้ทำให้เกิดการเข้ามาใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตของบริษัทข้ามชาติจำนวนมาก แต่ในอดีตเราใช้ประโยชน์จากการเข้ามาตั้งอยู่ของบริษัทเหล่านี้เพื่อเป็นฐานการเรียนรู้มากมาย และในอนาคตอันใกล้เมื่อความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของประเทศหมดไป เช่น ที่ดินและแรงงานราคาถูก บริษัทข้ามชาติเหล่านี้ก็จะย้ายฐานการผลิตไปอยู่ที่อื่นดังนั้นถ้าเรายังคงเป็นผู้รับจ้างผลิตเพียงอย่างเดียวก็จะเป็นการยากที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศ และเราคงไม่สามารถก้าวกระโดดได้โดยการลองผิดลองถูกหรือรอการสั่งสมประสบการณ์ของนักวิจัยที่ไม่มีประสบการณ์ โดยเฉพาะในขณะนี้ประเทศมีภาระหนี้สินสูง การเสนอให้รัฐบาลเพิ่มค่าใช้จ่ายเพียงอย่างเดียวอาจไม่ใช่วิธีการที่ตึก และภาคเอกชนของไทยก็ยังมีข้อจำกัดด้านเงินลงทุนในการทำวิจัยและพัฒนา การชักจูงให้บริษัทข้ามชาติเข้ามาลงทุนทำการวิจัยและพัฒนาในประเทศเป็นวิธีการหนึ่งที่ประเทศอุตสาหกรรมใหม่บางประเทศได้นำมาใช้และประสบความสำเร็จ

ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สำคัญสรุปได้สามประการคือ

1. การพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีให้ถึงขั้นที่มีพลังนวัตกรรมในประเทศที่ยั่งยืนได้ด้วยตนเองและครอบคลุมทั้งในภาคเศรษฐกิจดั้งเดิมในชนบทภาคเศรษฐกิจหลักในปัจจุบัน และภาคเศรษฐกิจเกิดใหม่
2. การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิตผู้ใช้เทคโนโลยีกับแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะการสรุปความต้องการทางเทคโนโลยีของผู้ผลิตเป็นความต้องการด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการวิจัยและพัฒนาและด้านกำลังคนเป็นรายอุตสาหกรรม
3. การสร้างระบบจูงใจในการลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีในภาคเศรษฐกิจทั้งสามภาคโดยการเชื่อมโยงสิทธิประโยชน์กับแผนพัฒนาเทคโนโลยี การพัฒนาระบบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาระบบสถาบันการเงินและแหล่งทุน ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน

ข้อเสนอเพิ่มเติม

- ผลักดันให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ร่วมลงทุนและผู้ขายเทคโนโลยีจากต่างประเทศผ่านการลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ของประเทศ
- เสริมสร้างสภาพแวดล้อมด้านการเงินและกฎหมายให้เอื้ออำนวยต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี เช่น การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการนำเข้าผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ การสนับสนุนทางการเงินที่เอื้อต่อการพัฒนาบุคลากรและการพัฒนาเทคโนโลยี การหักลดหย่อนภาษีสำหรับค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม เป็นต้น
- พัฒนาโครงข่ายและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีความพร้อมในการเป็นสื่อทางธุรกรรม (transaction medium) เป็นสื่อด้านการสื่อสารติดต่อ เป็นสื่อสำหรับการฝึกอบรมและศึกษาค้นคว้า และเป็นสื่อสำหรับการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงข้อมูลด้านสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ ผู้ขายเทคโนโลยี ความรู้ในระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี นโยบายกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันองค์กรสนับสนุนภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- พัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการแพร่กระจายของเทคโนโลยีไปในภูมิภาคและเขตชนบท โดยการประสานองค์กรสามกลุ่มคือ (1) องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น เช่น อบต. (2) สถาบันการศึกษาในท้องถิ่น เช่น สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันราชภัฏ และ (3) หน่วยงานของกระทรวงหลักในท้องถิ่น เช่น ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรประจำตำบล หน่วยงานของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม สำนักงานพาณิชย์จังหวัด เป็นต้น
- พัฒนาความเชื่อมโยงระหว่างระบบงานวิจัยและพัฒนาคือระบบมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยและพัฒนาเฉพาะทางต่างๆ เข้ากับระบบการผลิต ได้แก่ อุตสาหกรรมและเกษตรกรรมและภาคบริการเพื่อร่วมในการกระบวนการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี

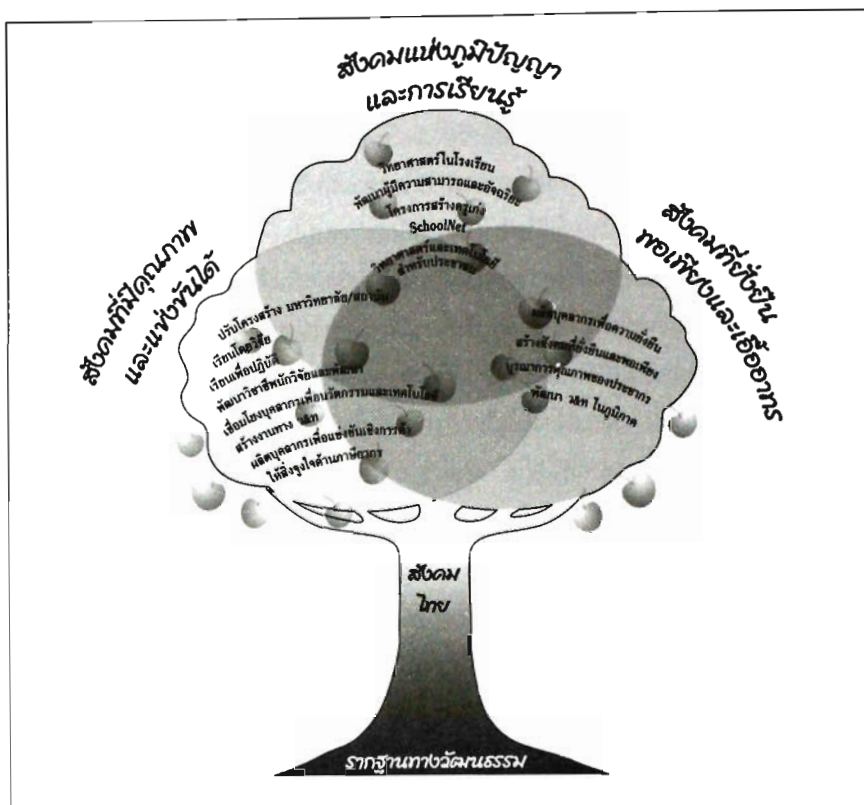
4.3 ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ไม่มีประเทศใดเลยที่สามารถพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ยั่งยืนได้ โดยที่ไม่สามารถผลิตนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรที่มีคุณภาพและในปริมาณที่เพียงพอ และไม่สามารถผลิตบุคลากรในอาชีพต่างๆที่มีความตระหนักในความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หากมองภาพกว้างออกไป บุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและบุคลากรในอาชีพต่างๆ ที่มีคุณภาพ ก็จะต้องมาจากเยาวชนที่มีคุณภาพเช่นกัน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปฏิรูประบบการศึกษา โดยเฉพาะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถม เพื่อสร้างให้คนไทยคิดเป็นทำเป็น รักการศึกษาค้นคว้า สังเกต และทดลอง และสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรในสาขาที่สำคัญและขาดแคลนอย่างต่อเนื่อง และสร้างให้เกิดการยอมรับในอาชีพและยกระดับความสำคัญของวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ยุทธศาสตร์ที่สำคัญจะต้องมุ่งพัฒนากำลังคนที่จะประกอบกันเป็นสังคมที่มีลักษณะสำคัญสามอย่าง คือ สังคมที่มีคุณภาพและแข่งขันได้ สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ และ สังคมที่ยั่งยืนและพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน ยุทธศาสตร์นี้จึงมีสามแนวทางใหญ่ๆ ซึ่งแต่ละแนวทางจะประกอบด้วย โครงการหลักที่มุ่งสร้างคนที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์รวมแล้วเปรียบเสมือนต้นไม้ใหญ่ที่มีอยู่สามส่วนใหญ่ๆ ทั้งต้นคือสังคมไทยที่ตั้งอยู่บนรากฐานทางวัฒนธรรมของตนเอง

ข้อเสนอที่สำคัญคือ

- จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับโรงเรียนและนอกโรงเรียน ให้ประชาชนทั่วไปมีความสามารถแก้ปัญหาด้านเทคนิคในชีวิตประจำวัน และเข้าใจศักยภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพระดับปริญญาตรี โท เอก ได้ปีละ 200,000 คน 20,000 คน และ 2,000 คนตามลำดับ โดยการสร้างงานเพื่อจูงใจผู้ที่มีความสามารถมาเรียนพร้อมกับจัดหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้
- จัดการฝึกอบรมการศึกษาต่อเนื่องสำหรับผู้ทำงานเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่
- จัดให้มีการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนบุคลากรระหว่างภาครัฐและเอกชนเพื่อใช้บุคลากรอย่างคุ้มค่าและให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคน เพื่อสังคมที่ยั่งยืน สังคมที่แข่งขันได้ และสังคมที่มีภูมิปัญญา ดังในภาพ



4.4 ยุทธศาสตร์ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ กลไกในระดับพื้นฐานที่สนับสนุนกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีการพัฒนาขยายตัวไปทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ที่สำคัญประกอบด้วย ระบบมาตรฐานและคุณภาพ ระบบบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระบบฝึกอบรม ระบบสารสนเทศ ระบบทรัพย์สินทางปัญญา ระบบกฎหมาย และสมาคมวิชาชีพ เป็นต้น

ยุทธศาสตร์ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนดขึ้นเพื่อบรรลุภารกิจ 2 ส่วนดังนี้

- ประการแรก เพื่อปรับปรุงให้โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถดำเนินงานตอบสนองความต้องการของเศรษฐกิจต่างๆ ได้สอดคล้องกับการกิจ
- ประการที่สอง ก็เพื่อให้ทิศทางกิจกรรมของโครงสร้างฯ สามารถ ตอบสนองและรองรับผลกระทบ จากการเปลี่ยนแปลงในอนาคตทั้งระยะกลาง และระยะยาว อันได้แก่

- ผลกระทบจากสังคมความรู้ (knowledge-based society)
- ผลกระทบจากโลกาภิวัตน์ (globalization)
- ผลกระทบจากการปฏิวัติด้านสารสนเทศ (IT revolution)

ด้วยเหตุนี้ จึงกำหนด เป็น 4 ยุทธศาสตร์การพัฒนา ได้แก่

1) ยุทธศาสตร์เพื่อปฏิรูปโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแทบทั้งหมดเป็นกลไกในระบบราชการ ซึ่งมักมีข้อจำกัดในด้านงานบริการ ดังนั้น เพื่อให้โครงสร้างฯ สามารถปฏิบัติการกิจรองรับและสนับสนุนกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ มีกลยุทธ์ที่สำคัญ ได้แก่

- **ระบบบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** ส่งเสริมให้มีหน่วยงานบริการครบทุกจังหวัด และผลักดันหน่วยงานบริการ ให้อยู่ในรูปองค์กรอิสระ และปรับหน่วยงานด้านบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาค ให้สามารถครอบคลุมกิจกรรมสำคัญ ได้แก่ การให้คำปรึกษาทางเทคนิค การให้บริการทดสอบ การสืบค้นสารสนเทศ การฝึกอบรม และบริการด้านทรัพย์สินทางปัญญา
- **ระบบข้อมูลสารสนเทศ** พัฒนาเครือข่ายและฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับการสืบค้นและแลกเปลี่ยนระหว่างบุคคลและองค์กรให้ทั่วถึงทั้งประเทศ
- **ระบบทรัพย์สินทางปัญญา** พัฒนาขีดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากระบบทรัพย์สินทางปัญญา ทั้งในเชิงรับ (รู้จักใช้ประโยชน์) และเชิงรุก (เป็นกลไกเพื่อปกป้อง ผลประโยชน์)
- **ระบบกฎหมาย** สร้างกลไกสำหรับแลกเปลี่ยนระหว่างนักกฎหมาย นักวิทยาศาสตร์ และผู้ประกอบการ เพื่อจัดทำและผลักดันกฎหมายที่สำคัญสำหรับรองรับกิจกรรม ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- **สมาคมวิชาชีพ** ส่งเสริมให้มีการจัดตั้งสมาคมวิชาชีพอย่างกว้างขวางเพื่อเป็นกลไกสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ของ โครงสร้างฯ โดยรัฐเป็นผู้ให้การสนับสนุนทางการเงินส่วนหนึ่ง เพื่อเป็นกลไกของรัฐในการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) ยุทธศาสตร์เพื่อสร้างสังคมคุณภาพบนพื้นฐานของมาตรฐาน

มาตรฐานเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง สำหรับสังคมซึ่งมุ่งไปสู่คุณภาพ “มาตรฐาน” มิได้จำกัดอยู่เฉพาะกิจกรรมทางการผลิต หากแต่ครอบคลุมงานการศึกษา สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม และงานด้านสาธารณูปโภคต่างๆ กลยุทธ์ที่สำคัญได้แก่

- พัฒนาระบบมาตรฐานและคุณภาพของประเทศให้เป็นสากล โดยครอบคลุมภาคเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร อุตสาหกรรม และบริการ
- ใช้ระบบมาตรฐานและระบบคุณภาพในเชิงรุก เพื่อเป็นเครื่องมือในการแข่งขัน เช่นการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร และพัฒนาระบบทดสอบโดยมีประเทศไทยเป็นผู้นำของเทคโนโลยีด้านนี้

3) ยุทธศาสตร์เพื่อสร้างสังคมประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยสนับสนุนให้สามารถกระจายข้อสารสนเทศ ไปสู่ส่วนต่างๆ ของประเทศได้ในพริบตา ทั้งนี้ จะส่งผลดีต่อกระบวนการศึกษา งานสาธารณสุข สิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ยังมีส่วนในการพัฒนาผลิตภาพในภาคการผลิตอีกด้วย กลยุทธ์ที่สำคัญ ได้แก่

- พัฒนาเครือข่ายโทรคมนาคมให้ครอบคลุมทั่วประเทศ และส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวางในทุกสาขาเศรษฐกิจ
- ประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบการผลิต การจัดซื้อ การตลาด การขนส่ง ระบบรวบรวมและกระจายสินค้า (logistics) เพื่อพัฒนาผลิตภาพ และลดต้นทุนของสาขาเศรษฐกิจ
- พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับระบบกฎหมายเพื่อรองรับธุรกรรมใหม่ๆ และกฎหมายสำหรับพิทักษ์สิทธิพื้นฐานของประชาชน

4) ยุทธศาสตร์เพื่อก้าวสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของสังคมความรู้

“องค์ความรู้” สามารถจำแนกออกเป็นองค์ความรู้ที่สั่งสมในปัจเจกชน ในองค์กร ในสังคมประชาชาติ และที่แฝงอยู่ในธรรมชาติ ยุทธศาสตร์นี้มุ่งที่จะใช้และปกป้องประโยชน์ขององค์ความรู้ในสังคมประชาชาติและที่แฝงในธรรมชาติ ซึ่งเป็นจุดแข็งของประเทศไทย ขณะเดียวกัน ก็สร้างเสริมขีดความสามารถด้านองค์ความรู้ของปัจเจกชนและองค์กร กลยุทธ์ที่สำคัญ ได้แก่

- พัฒนาห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาค เป็นศูนย์กลางนวัตกรรมของชุมชน
- แปรเปลี่ยน “ความรู้” ของสังคมประชาชาติและที่แฝงในธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นมาเป็นสื่อประสม(multimedia) แล้วเผยแพร่ในเครือข่ายสารสนเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสังคมความรู้

4.5 ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารระบบการพัฒนานวัตกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การดำเนินนโยบายด้านการบริหารจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ในศตวรรษใหม่ จำเป็นต้องปรับกรอบแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างน้อยใน 2 ประการ **ประการแรก** ได้แก่การยอมรับในแนวคิดที่ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งความรู้ที่สร้างสรรค์ ควบคู่ไปกับภูมิปัญญา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการพึ่งตนเองบนพื้นฐานของภูมิปัญญา ทรัพยากรธรรมชาติ และวัฒนธรรมไทย และสร้างภูมิคุ้มกันให้กับประเทศชาติให้สามารถดำรงอยู่อย่างมีคุณภาพและยั่งยืนเป็นส่วนหนึ่งของประชาคมโลกในระบบเศรษฐกิจเสรี ท่ามกลางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลกที่เป็นไปอย่างรวดเร็วไม่หยุดยั้ง และ**ประการที่สอง** ในแนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศว่าการพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนควบของการพัฒนาด้านต่างๆ ของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เช่น การพัฒนาการเกษตร อุตสาหกรรม การพาณิชย์ สาธารณสุข พลังงาน สิ่งแวดล้อม การศึกษา รวมทั้งและโดยเฉพาะการพัฒนาคนให้คิดเป็นทำเป็นอย่างเป็นระบบ จึงจำเป็นต้องได้รับการบริหารจัดการเป็นระบบเชื่อมโยงกันอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในระดับนโยบายและปฏิบัติ ทั้งในส่วนกลางและท้องถิ่นอย่างสมดุล และในทุกภาคีของสังคมไทย อันได้แก่ ภาคประชาชน ภาครัฐ และภาคธุรกิจเอกชน ที่ต่างมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

การบริหารจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นวิทยาการทางสังคมแขนงหนึ่ง เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่สามารถเรียนรู้ได้ทั้งในและนอกระบบการศึกษา จึงต้องได้รับความเข้าใจ และการเอาใจใส่อย่างจริงจัง และพัฒนาให้สอดคล้องควบคู่ไปกับวิวัฒนาการทางสังคมและวิวัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะมีความยุ่งยาก ซับซ้อนและมีวิวัฒนาการมากขึ้นตามลำดับ **ประเทศไทยจึงมีความต้องการทั้งภาวะผู้นำ กลไก และทักษะในการดำเนินการให้เกิดกระบวนการทัศน์ใหม่เกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และ**

เทคโนโลยี และการบริหารจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบใหม่ที่เป็นระบบ มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลไปในทิศทางที่มุ่งสู่เป้าหมายรวมของประเทศในลักษณะที่ทันต่อสถานการณ์และทันเวลา

เป้าหมายหลักของการพัฒนาระบบการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศในอนาคต คือ การมีองค์กรระดับชาติที่มีความสามารถเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือทั้งในและต่างประเทศ ได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังทั้งในด้านแนวนโยบายของรัฐ ด้านทรัพยากรที่จำเป็นอย่างเพียงพอ และด้านวิชาการสนับสนุนการบริหารจัดการ ในการดำเนินการกิจในบทบาทเป็นองค์กรหลักสำหรับการกำหนดนโยบาย ทิศทาง เป้าหมาย และแผนยุทธศาสตร์ ที่รวมถึงการลำดับความสำคัญด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ ทั้งในลักษณะที่เป็นส่วนควบของยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในแต่ละช่วงแผนพัฒนาฯ และในการชี้แนะในทิศทางการพัฒนาที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานสำคัญในระยะยาวในอนาคต

ในด้านความเชื่อมโยงกับต่างประเทศ การบริหารเชิงระบบในการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศในรูปแบบใหม่ จะช่วยให้สามารถพัฒนาระดับความสามารถในการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศโดยรวมตามมาตรฐานสากล ให้เป็นผู้นำในกลุ่มอนุภูมิภาคกลุ่มน้ำโขง มีสถานภาพอยู่ในระดับกลุ่มประเทศผู้นำอาเซียน และยกระดับของประเทศในกลุ่มนานาชาติให้ได้อย่างน้อยอีก 1 ใน 4 (จากลำดับที่ 47 ในปัจจุบัน เป็นลำดับที่ 35) ภายใน 20 ปีข้างหน้า

ข้อเสนอ คือ

- ปฏิรูปแนวนโยบายของรัฐ ระบบโครงสร้างองค์กร และบทบาทภารกิจหลักในการบริหารจัดการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โดยใช้กระบวนการจัดทำร่าง พ.ร.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติเป็นเครื่องมือ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดพื้นฐานสมัยใหม่ และเปิดโอกาสให้มีการปรับบทบาทและการมีส่วนร่วมของภาคีต่างๆ ในสังคมไทย ในการสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นทรัพย์สินของชาติ ในการนี้ องค์กรในลักษณะใหม่ที่สำคัญเป็นอันดับแรก คือ องค์กรระดับชาติที่รับผิดชอบในการกำหนดนโยบายและทิศทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศโดยรวม ภารกิจที่สำคัญได้แก่ การกำหนดให้หน่วยงานที่รับการสนับสนุน

งบประมาณจากรัฐ จัดทำแผนงานด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาที่รับผิดชอบเป็นส่วนควบของแผนยุทธศาสตร์

- **เร่งรัดการพัฒนาขีดความสามารถพื้นฐานในการบริหารจัดการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในทุกภาคีและทุกระดับ** โดยการสร้างและ/หรือพัฒนาเครื่องมือหลักที่จำเป็นในการสนับสนุนการบริหารระบบการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชาติได้แก่ ระบบเครือข่ายข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่เพียงแต่เชื่อมโยงกับเครือข่ายฐานข้อมูลในต่างประเทศ แต่ยังรวมถึงเครือข่ายฐานข้อมูลด้านทรัพยากร ภูมิปัญญา และเทคโนโลยีพื้นบ้านระดับท้องถิ่นด้วย นอกจากนี้ ยังต้องเร่งพัฒนาระบบการติดตามและประเมินการพัฒนาเทคโนโลยี รวมถึงการศึกษานโยบาย และการคาดการณ์อนาคตให้ทั้ง ประสิทธิภาพและประสิทธิผล
- **เร่งรัดการสร้างและพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** ในภาครัฐทั้งในส่วนกลางและท้องถิ่น และในภาคธุรกิจเอกชน โดยดำเนินการทั้งในลักษณะในและนอกระบบ ภายในและนอกองค์กร ทั้งนี้ รวมถึงบุคลากรนอกประชาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย
- **เร่งรัดการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาระบบเครือข่ายการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคธุรกิจเอกชน** ที่มีลักษณะเชื่อมโยงผู้ประกอบการในระดับต่างๆ โดยเน้นผู้ส่งออกเป็นศูนย์กลาง เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในลักษณะทวีคูณ ในสาขาการผลิตและการส่งออกที่ประเทศไทยมีศักยภาพสูง
- ในการปฏิรูประบบราชการเป็นการทั่วไป ควรรวมถึงการปฏิรูปนโยบายบริหารบุคลากร และงบประมาณที่เอื้อต่อการบริหารระบบการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระบบเปิด ที่มีส่วนพึ่งพาและเชื่อมโยงกับภาคีต่างๆ โดยเฉพาะในการบริหารงานร่วมกับภาคเอกชน

4.6 ยุทธศาสตร์ด้านสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การบริหารจัดการหน่วยงานระดับต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชนนั้นวันก็จะมี ความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ผู้บริหารทุกระดับต้องประสบความท้าทายในรูปแบบต่างๆ เช่น การเปิดตลาดเสรีให้ผู้ประกอบการต่างประเทศเข้ามาทำกิจการ การถูกบีบบังคับทางการค้า การถูกกล่าวหาว่าละเมิด

สิทธิมนุษยชนเพราะใช้แรงงานเด็ก และละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา การที่จะรับมือกับความท้าทายเหล่านี้ได้โดยไม่เพี่ยงปล้นนั้น จำเป็นที่ผู้บริหารจะต้องเริ่มสนใจในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ให้มากขึ้น โดยเฉพาะในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อจัดทำสารสนเทศในด้านต่างๆ ให้ผู้บริหารได้รับทราบประเด็นปัญหาและโอกาสต่างๆ ได้ทันทั่วทั้ง

ปัจจุบันนี้โลกกำลังก้าวเข้าสู่เศรษฐกิจใหม่ อันเป็นยุคที่สารสนเทศและความรู้มีบทบาทอย่างสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ สารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลทำให้เราได้ทราบความเป็นไปของโลกในด้านต่างๆ อย่างชัดเจนขึ้น สามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ขณะเดียวกันความรู้ในด้านต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็กำลังเพิ่มพูนขึ้นในอัตราเร็วที่เราไม่เคยพบเห็นมาก่อนเมื่อเป็นเช่นนี้เราจึง จำเป็นต้องรีบเร่งจัดการกับสารสนเทศและความรู้ที่เพิ่มพูนขึ้นนี้ให้ทันมิฉะนั้นก็ไม้อาจจะใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเอง ต่อหน่วยงาน และต่อประเทศได้

ประเทศไทยมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ก้าวไปสู่ความสมดุลและยั่งยืนอย่างมีคุณภาพ ในการที่จะทำเช่นนี้ได้นั้นจำเป็นที่เราจะต้องสร้างระบบข้อมูลและระบบสารสนเทศสำหรับจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น สารสนเทศเหล่านี้จะช่วยให้นักวิจัยในสาขาต่างๆ เข้าใจสภาวะการณ์ต่างๆ ที่ตนทำงานอยู่ได้อย่างชัดเจนขึ้น เข้าใจว่างานของตนนั้นก้าวหน้าทัดเทียมกับของประเทศอื่นหรือไม่ จะเป็นประโยชน์ต่อประชาชนหรือต่อประเทศหรือไม่ จะทำให้ขจัดปัดเป่าปัญหาสำคัญของประเทศ เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม ความยากจน พลังงานได้หรือไม่ นักวิจัยไม่ว่าชาติใดก็ตาม จำเป็นจะต้องสร้าง ผลงานขึ้นบนผลงานคันทัวของผู้อื่น และจะไม่คิดสร้างผลงานทุกอย่างจากศูนย์การมีสารสนเทศที่จำเป็นและเหมาะสมจะช่วยให้ นักวิจัยทำงานได้อย่างต่อเนื่องและได้ผล โดยเฉพาะหากนักวิจัยไทยจะทำงานตามระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้องด้วยแล้ว เชื่อว่าสารสนเทศจะทำให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพตามไปด้วย

ยุทธศาสตร์ทางด้านสารสนเทศมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นย่างก้าวสำคัญที่จะนำไปสู่สังคมความรู้ และเป็นรากฐานสำคัญที่จะทำให้คนไทยสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุลกับสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของรัฐที่จะสนับสนุนให้เกิดการพัฒนา ระบบข้อมูลและระบบสารสนเทศในหน่วยงานต่างๆ และส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างหน่วยงานต่างๆ อันจะทำให้การใช้สารสนเทศสะดวกและเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอคือ

- เชื่อมโยงระบบสารสนเทศของหน่วยงานต่างๆ เข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปมีอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้
- จัดให้มีบริการสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในและนอกประเทศให้แก่ผู้ใช้ในประเทศอย่างแพร่หลายในราคาประหยัด ให้มีหน่วยงานกลางทำหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูล การวิเคราะห์ และการเผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศ
- สนับสนุนให้หน่วยงานต่างๆ ที่ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันมีระบบสารสนเทศที่สามารถบันทึกข้อมูลที่จำเป็นไว้เป็นคลังข้อมูล (data warehouse) โดยได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากรัฐ
- สร้างบุคลากรที่มีความรู้ในการจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการวิจัยข้อมูลและสารสนเทศ ระบบสารสนเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในหน่วยงานต่างๆ ทั้งในภาครัฐและเอกชนอย่างพอเพียง
- สร้างความตระหนักถึงความสำคัญของข้อมูลและสารสนเทศ โดยนำความรู้ด้านข้อมูลและสารสนเทศเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษา และใช้ข้อมูลและสารสนเทศในการผลิต การให้บริการ และการตัดสินใจของผู้บริหารในทุกกระดับ

การนำยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ

บทที่ 5 เสนอประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปสู่การปฏิบัติ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายกันอย่างกว้างขวางจนเกิดฉันทมติและความชอบธรรมในการดำเนินงาน การเสนอตัวอย่างกลไกการดำเนินงานระดับองค์กรและตัวอย่างโครงการแห่งชาติล้วนเป็นไปด้วยเหตุผลเดียวกัน

5.1 แนวทางการนำยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ

ในยุทธศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้ง 6 ด้านที่นำเสนอในบทที่ 4 นั้น มีข้อเสนอแนะต่างๆ หลายข้อ แต่ปัญหาที่สำคัญที่สุดของยุทธศาสตร์ก็คือ ความสามารถที่จะนำยุทธศาสตร์นั้นไปสู่การปฏิบัติให้ปรากฏเป็นจริง ข้อเสนอแนะในยุทธศาสตร์เหล่านั้นมิใช่จะเป็นของใหม่ไปทุกข้อ แต่เหตุใดข้อเสนอแนะดีๆ เหล่านั้นจึงยังมิได้ถูกนำไปปฏิบัติ และจะมีวิธีการใดที่จะทำให้มีการนำข้อเสนอแนะที่มีผลกระทบสูงในด้านบวกต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของประเทศมาปฏิบัติจนได้ผล ปัญหาคงมิใช่เพียงของงบประมาณจากรัฐบาลเพิ่มขึ้นเท่านั้น เราคงต้องช่วยกันคิดค้นแนวทางการนำยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลดีกว่าและมากกว่าที่ผ่านมา โดยการยึดหลักปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” ที่เน้นความสมดุลพอดี ความรู้จักพอประมาณอย่างมีเหตุผล และความรอบรู้เท่าทันโลก และการ

คำนึงถึงมิติใหม่ๆ ที่บัญญัติไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 โดยเฉพาะในด้านการให้ข้อมูลข่าวสารแก่สาธารณะ การมีส่วนร่วมของประชาชน การดำรงไว้ซึ่งจริยธรรมและวัฒนธรรมที่ดีของไทย และการให้ความสำคัญด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น

5.2 ระบบการบริหารการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การศึกษาพบว่า จุดอ่อนที่สำคัญของ “ระบบ” บริหารการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยรวมของประเทศ อยู่ที่ขั้นตอนการกำหนดและบริหารนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติ ซึ่งยังขาดองค์กรกลางและ/หรือกลไกเพื่อการนี้ และอยู่ที่ (ขาด) การประเมินเพื่อนำผลป้อนย้อนกลับ สำหรับนำไปพิจารณาปรับนโยบายและยุทธศาสตร์ในการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิผลเต็มตามศักยภาพ นอกจากนี้ ยังพบว่า การจัดสรรทรัพยากรหรืองบประมาณ และการจัดองค์กรหรือโครงสร้างองค์กร (ได้แก่ หน่วยงานการ รัฐวิสาหกิจ และองค์กรอิสระ) รวมทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับกฎระเบียบที่แตกต่างกัน เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อรูปแบบและประสิทธิภาพการดำเนินงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น การที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกำลังดำเนินการร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อเป็นกฎหมายพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้จัดตั้งคณะทำงานร่วมปรับบทบาทและภารกิจของกระทรวงฯ ขึ้น โดยเฉพาะกระบวนการที่มีการเปิดให้มีส่วนร่วมของประชาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและของประชาชนในวงกว้าง จึงนับเป็นประโยชน์ในการสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในกลุ่มเป้าหมายต่างๆ และเป็นประโยชน์โดยตรงในการปรับระบบบริหารจัดการของกระทรวงฯ ให้ไปสู่ระบบเปิดสำหรับสนองตอบภารกิจในลักษณะใหม่ๆ ที่ท้าทายในอนาคต อย่างไรก็ตาม ภารกิจที่ปรับเปลี่ยนที่ได้ผลนั้น จำเป็นจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งแนวความคิด ค่านิยม เป้าหมาย และวิธีการทำงาน โดยต้องให้ความสำคัญลำดับสูงต่อการบริหารการเปลี่ยนแปลง เพื่อสร้างสภาวะผู้นำร่วมกันในทุกระดับ ทำให้เกิดการระดมทุนทางสังคมในทุกๆ ด้านมาเป็นพลังผลักดันร่วมกัน จึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ทุกฝ่ายเป็นผู้ชนะอย่างยั่งยืนได้

5.2.1 กลไกการดำเนินงาน

ยุทธศาสตร์ต่างๆ ที่เสนอมาในบทที่ 4 จะได้นำไปผ่านการกลั่นกรองและจัดอันดับความสำคัญ ซึ่งสมัชชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาครั้งที่ 2 ที่จัดขึ้นในวันที่ 21 สิงหาคม 2543 ก็เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกระบวนการนี้ ยุทธศาสตร์ที่กลั่นกรองแล้ว

จะถูกนำไปพัฒนาเป็นแผน ซึ่งอาจมีทั้ง แผน 5 ปีและแผน 1 ปี โดยแผน 5 ปีควรมีการทบทวนทุกปี และแผน 1 ปีควรมีการ ทบทวนทุกไตรมาส โดยมีกลไก 3 ระดับ เพื่อดูแลให้มีการนำแผนไปสู่ การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

- 1) **กลไกกำกับ** เป็นกลไกระดับชาติ เพื่อติดตาม ประสาน ประเมิน แผนต่างๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกัน แนวทางการกำกับควรมีมีการพิจารณา ความคืบหน้าของงาน ประเด็นอุปสรรคในการดำเนินงาน และแนวทางแก้ไข รวมถึงการปรับเปลี่ยนแผนด้วย นอกจากนี้ยังควรมีการประเมินความ คืบหน้าเพื่อรายงานต่อสาธารณชนทุกปี
- 2) **กลไกส่งเสริมและผลักดัน** แผนแทบทั้งหมดมีการคาบเกี่ยวกันระหว่าง กระทรวง จึงมีความจำเป็นต้องมีคณะกรรมการเฉพาะกิจ ทำหน้าที่ส่งเสริม และผลักดัน เพื่อให้เกิดความคืบหน้าในการดำเนินงาน หรือช่วยประสาน แก้ปัญหาในเชิงนโยบาย
- 3) **กลไกดำเนินงาน** หน่วยงานดำเนินงานจะต้องสามารถแสดงเหตุผลและ ความชอบธรรมในการดำเนินงานตามแผนต่อหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับ เพื่อได้รับการจัดสรรงบประมาณ

5.2.2 ตัวอย่างการดำเนินงานระดับองค์กร

รัฐบาลควรมีหน้าที่ส่งเสริมให้ภาคการผลิตพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีด้วยตนเอง โดยต้องทำให้องค์กรของรัฐทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแข่งขัน กันเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการดำเนินงานให้การสนับสนุน ดังนั้น องค์กรของรัฐทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรนำระบบการทำงานที่มุ่งเน้นผลการดำเนินงาน (result-based management) มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีประสิทธิผล ตามเป้าหมายที่ต้องการ การสนับสนุนทางการเงินแก่องค์กรของรัฐทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องปรับปรุงให้เป็นระบบสนับสนุนงบประมาณจาก “หน่วยงานกลาง” (central funding agencies) บนพื้นฐานของการแข่งขันตามความสามารถในการสร้างผลงานได้จริง โดยงบประมาณที่ได้รับ ต้องมีการประเมินผลงานโดยหน่วยงานกลางที่ใช้งบประมาณสนับสนุน ในเชิงผลได้ผลลัพธ์ และผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นระบบ เป็นระยะ และเป็นวิชาการได้ มาตรฐานสากล เพื่อให้มีผลจริงต่อการตัดสินใจสนับสนุนหรือยุติการสนับสนุนตามความเหมาะสม

5.3 คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (NSTC)

แม้ว่า กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมมีหน้าที่โดยตรงในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ อย่างไรก็ตาม อุปสรรคที่สำคัญคือ กิจกรรมในภาครัฐทางด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระจุกตัวอยู่ในกระทรวง ทบวง กรมต่างๆ จำนวนมาก กล่าวคือ

- ในด้านการวิจัยและพัฒนาหน่วยงานหลักอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทบวงมหาวิทยาลัย สำนักนายกรัฐมนตรี เป็นต้น
- ในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี หน่วยงานหลักอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ทบวงมหาวิทยาลัย สำนักนายกรัฐมนตรี
- ในด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยงานหลักอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงคมนาคม กระทรวงศึกษาธิการ ทบวงมหาวิทยาลัย
- ในด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยงานหลักอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ทบวงมหาวิทยาลัย สำนักนายกรัฐมนตรี

โดยเหตุนี้ จึงทำให้ยากแก่การเร่งรัดและการประสานงานให้การปฏิบัติตามนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศสามารถเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดต่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้น มาตรการระยะยาวเพื่อให้การเร่งรัดและการประสานงานให้การปฏิบัติตามนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศคือ การจัดให้มีพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่จัดระบบองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สามารถเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดต่อการพัฒนาประเทศ ซึ่งในการนี้ ทางสำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกำลังดำเนินการอยู่แล้ว อย่างไรก็ตาม การจัดทำและการพิจารณาร่างให้มีพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เสร็จสมบูรณ์จนประกาศในราชกิจจานุเบกษานั้น ใช้เวลานานจึงอาจไม่ทันกาลแก่การแก้ไขปัญหาของประเทศ จึงสมควรขอความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีในการออกระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อให้มี “คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ” ซึ่งนายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีที่นายกรัฐมนตรีมอบหมายเป็น

ประธานกรรมการ ทำหน้าที่เสนอแนะและให้ความเห็นต่อคณะรัฐมนตรีและนายกรัฐมนตรีเกี่ยวกับนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศตามแนวทางของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอันตั้งอยู่บนพื้นฐานแห่งความพอประมาณ ความมีเหตุผล ความรอบรู้ ความรอบคอบ เพื่อให้ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควรต่อการมีผลกระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน โดยมียุทธศาสตร์สำคัญที่พึงเร่งรัดดำเนินการคือ การปรับโครงสร้างการผลิตของประเทศจากการพึ่งพาแรงงานราคาถูกและทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่จำกัดมาเป็นโครงสร้างการผลิตที่อาศัยความรู้และบุคลากรที่มีคุณภาพสูงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อที่จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าและบริการของไทย อันเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติจะทำหน้าที่เป็นกลไกหลักของรัฐบาลในการประสานงาน ติดตามความก้าวหน้าและเร่งรัดการดำเนินงานตามนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติและระดับกระทรวง ทบวง กรมที่เกี่ยวข้อง และเสนอแนะต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อกำหนดมาตรการระยะเร่งด่วน ระยะกลางและระยะยาวเพื่อแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะด้านการพัฒนาขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคการผลิต การวิจัยและพัฒนา การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ คณะกรรมการทำหน้าที่เสนอความเห็นต่อนายกรัฐมนตรีในกิจการทั้งปวงอันเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามที่นายกรัฐมนตรีมอบหมาย ทั้งนี้ เมื่อร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติซึ่งทางสำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกำลังดำเนินการอยู่ได้รับการประกาศใช้อย่างเป็นทางการในอนาคต สถานภาพองค์ประกอบและลักษณะการดำเนินการของคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติภายใต้ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีนี้ย่อมต้องเป็นไปตามที่พระราชบัญญัติใหม่จะได้บัญญัติไว้

ในช่วงของการดำเนินการของคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีฯ นั้น พระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2537 ยังคงมีผลบังคับใช้ ซึ่งได้กำหนดให้สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีอำนาจหน้าที่โดยตรงในการกำหนดนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ และให้สำนักนโยบายและแผน

มีหน้าที่เสนอแนะในการจัดทำนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ตลอดจนจัดทำระบบดัชนีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้สำนักปลัดกระทรวงฯ กำหนดนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ดังนั้น สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมคงยังเป็นแกนกลางที่เป็นทางการ (official channel) ของประเทศในด้านนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยความร่วมมืออย่างใกล้ชิดของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

อย่างไรก็ตาม การดำเนินการด้านเลขานุการให้แก่คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จำเป็นต้องอาศัยความคล่องตัวสูงในการบริหารและบุคลากรทางวิชาการ เพื่อทำหน้าที่ศึกษาและพัฒนาระบบข้อมูลที่เป็นต่อกิจการทางนโยบายและแผนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ตลอดจนงานธุรการ การประชุมและการประสานงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินการของคณะกรรมการฯ สำนักงานพัฒนามหาวิทยาลัยและเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้รับการจัดตั้งโดยพระราชบัญญัติพัฒนามหาวิทยาลัยและเทคโนโลยีแห่งชาติ พ.ศ. 2534 ให้เป็นหน่วยงานหลักของประเทศในการพัฒนามหาวิทยาลัยและเทคโนโลยี สามารถเป็นหนึ่งในคณะเลขานุการร่วม เพื่อให้การดำเนินงานของคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้โดยอาศัยความคล่องตัวสูงในการบริหารและบุคลากรทางวิชาการของสำนักงานฯ ดังนั้น สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติควรตั้งอยู่ที่สำนักงานพัฒนามหาวิทยาลัยและเทคโนโลยีแห่งชาติและให้ผู้อำนวยการสำนักงานฯ เป็นเลขานุการของคณะกรรมการฯ เป็นการชั่วคราว ในขณะที่ร่างพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติยังไม่ได้รับการประกาศใช้อย่างเป็นทางการ ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมืออย่างใกล้ชิดของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำหน้าที่เป็นแกนกลางที่เป็นทางการ (official channel) ของประเทศด้านนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่แล้ว

การดำเนินงานของคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ควรเน้นที่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลเป็นสำคัญ ไม่ควรจัดตั้งคณะอนุกรรมการด้านต่างๆ ซึ่งแต่งตั้งตามตำแหน่งโดยไม่จำเป็น แต่ควรใช้การทำงานแบบคณะผู้เชี่ยวชาญที่สันักัดกรณีอย่างแท้จริง (royal commission) ซึ่งประกอบผู้ที่ทำงานจริงยิ่งกว่าการเป็นอนุกรรมการโดยตำแหน่งทางราชการ ซึ่งหากคณะผู้ทำงานได้รับมอบหมายจากที่ประชุมให้ทำการศึกษาหรือพิจารณาเรื่องใดแล้ว ให้สามารถทำงานได้โดยอิสระและรับผิดชอบโดยตรงต่อประธานคณะกรรมการ

นโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ทั้งนี้ จะช่วยแก้ไขปัญหาบทบาทที่เหลื่อมซ้อนกัน ซึ่งอาจเกิดขึ้นเนื่องจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติซึ่งเป็นหน่วยงานปฏิบัติทำหน้าที่เป็นสำนักงานเลขานุการให้แก่หน่วยงานด้านนโยบายระดับประเทศโดยเฉพาะด้านการประเมินผลการดำเนินงานขององค์กรของรัฐทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ควรดำเนินการทุกปี

5.3.1 แนวทางการพัฒนาโครงสร้างระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้เสนอให้ใช้โครงการขนาดใหญ่รวมพลังระดับชาติ หรือเรียกว่า “โครงการแห่งชาติ” เป็นเครื่องมือ ซึ่งจะทำให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาในลักษณะมุ่งเป้า มีการทำงานเป็นทีมหลายๆ ทีมสู่เป้าหมายเดียวกัน มีการนำความรู้และเทคโนโลยีต่างประเทศมาต่อยอด มีการถ่ายทอดและแพร่กระจายเทคโนโลยี มีการสร้างนักวิจัยและพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความต้องการใช้สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแน่นอนที่สุดต้องมีระบบการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ

(1) “ข้อเสนอ” ลักษณะพิเศษของโครงการระดับชาติ

โครงการพิเศษแห่งชาติ อาจเป็นโครงการขนาดใหญ่ (mega project) ที่ต้องใช้ทุนหรือคนเข้าร่วมโครงการจำนวนมาก และอาจต้องใช้เทคนิควิทยาการขั้นสูง มีความเกี่ยวข้องกับการทรง ทบวง กรม หน่วยงานในภาคเอกชน องค์กรประชาชนและเครือข่ายชุมชนมากมาย และสลับซับซ้อน ที่สำคัญคือได้รับเจตจำนง (commitment) ที่แน่วแน่จากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะฝ่ายการเมืองที่จะดำเนินการหรือสนับสนุนโครงการแห่งชาติโดยเฉพาะด้านงบประมาณที่ต่อเนื่องจริงจังจนกว่าจะสำเร็จตามเป้าหมาย ดังนั้น โครงการแห่งชาติต้องมีการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนภายใต้เงื่อนไขเวลา เพื่อบรรลุ วัตถุประสงค์ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ดังนี้

- **ทำให้เกิดอุตสาหกรรมแนวใหม่** เพื่อก้าวมันทันโลก เช่น การสร้างอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ในประเทศทำให้สามารถลดการพึ่งพาซอฟต์แวร์จากต่างประเทศลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ภายใน 5 ปี เป็นต้น
- **ต่อยอดจากฐานอุตสาหกรรมเดิมที่เป็นจุดแข็งของประเทศให้โดดเด่นเป็นหนึ่งในโลก** เช่น การต่อยอดอุตสาหกรรมอาหารของไทยให้เป็นครัวของโลกด้วยนวัตกรรมทางอาหารแบบ “พร้อมรับประทาน (ready to eat)”

- โดยมีมูลค่าการส่งออกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าทุกประเภทภายใน 5 ปี เป็นต้น
- **เป็นฐานรากของการสร้างตัวคุณเพื่อขยายผลกระทบให้กว้างขวาง** เช่น การผลิตปริญญาเอกทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้ 2,000 คนต่อปีภายใน 20 ปี เป็นต้น
 - **แก้ไขรากเหง้าปัญหาของประเทศที่เรื้อรังมานาน** เช่น การแก้ปัญหาอ้อยและมันล้มปะหลัง ล้นตลาดด้วยการแปรรูปเป็นเอทานอลเพื่อเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันให้ได้มากกว่าร้อยละ 50 ของการบริโภคน้ำมันในปัจจุบันภายใน 10 ปี เป็นต้น
 - **เตรียมพร้อมประเทศไทยสำหรับสถานการณ์ในอนาคตที่มีผลกระทบรุนแรง** เช่น การพัฒนาระบบพลังงานที่หาใหม่ได้เช่นพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล ให้มีการใช้มากกว่าร้อยละ 50 ของการใช้พลังทั้งประเทศภายใน 10 ปี เป็นต้น

ยิ่งไปกว่านั้น ก่อนที่รัฐจะตัดสินใจลงทุนในโครงการแห่งชาติใด ควรต้องมีการพิจารณาด้านการบริหารจัดการและกลไกการดำเนินงานด้วย

(2) สำคัญในตัวอย่างโครงการแห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ก. ชื่อโครงการ.....

ข. หลักการและเหตุผล

1. ควรอธิบายให้เห็นว่า โครงการนี้เป็นระดับชาติเพราะเป็นโครงการขนาดใหญ่ (mega project)
 - ต้องใช้ทุนหรือคนที่ร่วมโครงการจำนวนมากอย่างไร
 - ต้องใช้เทคนิควิทยาการขั้นสูงอย่างไร
 - มีความเกี่ยวข้องกับกระทรวง ทบวง กรม หน่วยงานในภาคเอกชน องค์กร ประชาชนและเครือข่ายชุมชนมากมายและสลับซับซ้อนอย่างไร

2. ควรอธิบายให้เห็นว่าโครงการนี้มีลักษณะของโครงการแห่งชาติอย่างไร อาทิ มีลักษณะตามตัวอย่าง อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น
 - ทำให้เกิดอุตสาหกรรมแนวใหม่เพื่อก้าวมันทันโลก
 - ต่อยอดจากฐานอุตสาหกรรมเดิมที่เป็นจุดแข็งของประเทศ ให้โดดเด่นเป็นหนึ่งในโลก
 - เป็นฐานรากของการสร้างตัวคุณเพื่อขยายผลกระทบให้กว้างขวาง
 - แก้ไขรากเหง้าปัญหาของประเทศที่เรื้อรังมานาน
 - เตรียมพร้อมประเทศไทยสำหรับสถานการณ์ในอนาคตที่มีผลกระทบรุนแรง

ค. วัตถุประสงค์

1. ควรแสดงวัตถุประสงค์ว่า โครงการนี้มุ่งตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาของเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ในลักษณะอย่างใด-อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น
 - ทำให้เกิดอุตสาหกรรมแนวใหม่เพื่อก้าวมันทันโลก
 - ต่อยอดจากฐานอุตสาหกรรมเดิมที่เป็นจุดแข็งของประเทศ ให้โดดเด่นเป็นหนึ่งในโลก
 - เป็นฐานรากของการสร้างตัวคุณเพื่อขยายผลกระทบให้กว้างขวาง
 - แก้ไขรากเหง้าปัญหาของประเทศที่เรื้อรังมานาน
 - เตรียมพร้อมประเทศไทยสำหรับสถานการณ์ในอนาคตที่มีผลกระทบรุนแรง
2. ควรระบุถึงการทำให้โครงการนี้สามารถสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นความเชื่อมโยงระหว่างด้านต่างๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อาทิ การวิจัยและพัฒนา ที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาที่เชื่อมโยงกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ที่เชื่อมโยงกับสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เชื่อมโยงกับการบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น

ง. เป้าหมายผลการดำเนินงาน

โครงการแห่งชาติที่ดีควรมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนภายในระยะเวลาที่ชัดเจน เช่น

- การสร้างอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศทำให้สามารถลดการพึ่งพาซอฟต์แวร์จากต่างประเทศลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ภายใน 5 ปี
- การต่อยอดอุตสาหกรรมอาหารของไทยให้เป็นครัวของโลกด้วยนวัตกรรมทางอาหารแบบ "พร้อมรับประทาน (ready to eat)" โดยมีมูลค่าการส่งออกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าทุกประเภทภายใน 5 ปี
- การผลิตปริญญาเอกทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้ 2,000 คนต่อปี ภายใน 20 ปี
- การแก้ปัญหาอ้อยและมันล้มหลังล้นตลาดด้วยการแปรรูปเป็นเอทานอลเพื่อเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันให้ได้มากกว่าร้อยละ 40 ของการบริโภคน้ำมันในปัจจุบัน ภายใน 10 ปี
- การพัฒนาระบบพลังงานที่หาใหม่ได้เช่นพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล ให้มีการใช้มากกว่าร้อยละ 40 ของการใช้พลังงานทั้งประเทศภายใน 10 ปี

เป็นต้น

จ. วิธีการดำเนินงาน/กิจกรรมหลัก

1. โครงการแห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ดี ควรเน้นบทบาทของภาคเอกชนและภาคประชาชน
2. โครงการแห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ดี **ควรระบุวิธีดำเนินการ**ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในหลายด้าน ว่าในแต่ละด้านจะมีวิธีการดำเนินการเฉพาะโดยเจาะจงอย่างไร **เพื่อให้เกิดผลไปด้วยกัน ได้แก่**
 - การวิจัยและพัฒนา
 - การพัฒนาคน
 - การถ่ายทอดเทคโนโลยี

- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
- สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- การบริหารระบบการพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จ. กลไกในการดำเนินการ

โครงการแห่งชาติควรกำหนดกลไกการดำเนินการอย่างเป็นระดับชาติ เนื่องจากเป็นโครงการขนาดใหญ่ที่ต้องรวมพลังระดับชาติ จึงต้องอธิบายว่า

- จะดำเนินการในเรื่องคนที่ร่วมโครงการจำนวนมากอย่างไร
- จะดำเนินการในด้านทุนจำนวนมากอย่างไร
- จะดำเนินการในการจัดการเทคนิควิทยาการขั้นสูงอย่างไร
- จะมีการประสานงานกับกระทรวง ทบวง กรม หน่วยงานในภาคเอกชน องค์กรประชาชนและเครือข่ายชุมชนมากมายและสลับซับซ้อนอย่างไร
- จะมีการแสดงเหตุผลและความชอบธรรมในการดำเนินงานตามแผน ต่อหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับเพื่อได้รับการจัดสรรงบประมาณอย่างไร

ข. ปัจจัยชี้วัดผลได้ (output) และผลลัพธ์ (outcome) จากโครงการแห่งชาติ

- ผลต่อเศรษฐกิจ เช่น ขยายรายได้ในตลาดโลก
- ผลต่อสังคม เช่น แก้ความยากจน แก้ปัญหายาเสพติด
- ผลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ลดมลพิษ พื้นฟูระบบนิเวศ
- ผลต่อการพัฒนาความรู้ เช่น ทรัพยากรเส้นทางปัญญา หรือรู้เท่าทัน cutting edge S&T

5.3.2 ตัวอย่างโครงการแห่งชาติ

โครงการที่จะกล่าวถึงโดยย่อต่อไปนี้ เป็นเพียงตัวอย่างที่อาจจะมีลักษณะของโครงการแห่งชาติ ซึ่งมีการนำเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาสมมติครั้งที่ 3 ของคณะกรรมการจัดทำรายงานสถานการณ์และทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา วันที่ 7 ตุลาคม 2543 ณ ระยองริสอร์ท จ. ระยอง ดังนั้น โดยไม่ถือเป็นมติของคณะกรรมการฯ แต่อย่างใด ทั้งนี้สมควรมีการถกเถียงในรายละเอียดยิ่งขึ้นต่อไป

(1) โครงการพัฒนาและประยุกต์ใช้เชื้อเพลิงจากผลผลิตการเกษตร

ก. ปัญหาของแผ่นดิน

- นำเข้าเชื้อเพลิงมูลค่ากว่า 168,000 ล้านบาทต่อปี ซึ่งสูงกว่ารายได้จากการส่งออกผลิตภัณฑ์ของไทย
- แหล่งทรัพยากรด้านพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีแนวโน้มจะหมดไปจากโลก
- พืชผลทางการเกษตรของไทยกลับมีปริมาณการผลิตส่วนเกินเกิดขึ้นและเกิดปัญหาคาตกต่ำอย่างต่อเนื่อง
- รัฐบาลต้องแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าโดยมาตรการของการประกันราคาแทรกแซงราคา หรือจำหน่ายพืชผล

ข. วาระแห่งชาติ

- สร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานเชื้อเพลิงภายในประเทศจากการใช้เชื้อเพลิงจากการเกษตรที่พัฒนาผลิตขึ้นมาใช้ใหม่ได้ (renewable energy)
- เตรียมพร้อมสำหรับสถานการณ์ขาดแคลนพลังงานในอนาคต
- แก้ไขปัญหาคาพืชผลการเกษตรตกต่ำซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรัง
- สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชผลการเกษตรหลักของประเทศทั้งมันสำปะหลัง อ้อย และข้าว
- บรรเทาปัญหามลภาวะทางอากาศจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงปิโตรเลียม

ค. เป้าหมายของชาติ

- ใช้เอทานอลทดแทนเบนซิน ร้อยละ 10 ดีเซล ร้อยละ 15 สามารถลดการนำเข้าของน้ำมันดิบได้ 100,000 บาร์เรล/วัน ภายในเวลา 5 ปี
- เพิ่มราคาพืชผลการเกษตรหลักโดยเฉพาะมันสำปะหลัง อ้อย และข้าวได้ประมาณร้อยละ 30 ภายในเวลา 10 ปี
- บรรเทาปัญหามลภาวะทางอากาศโดยลดปริมาณฝุ่นละออง และคาร์บอนมอนอกไซด์ในภาคการขนส่งได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ภายใน เวลา 5 ปี

ง. ภาระของคนไทยทั้งแผ่นดิน

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงการคลัง กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

- สำนักงานนโยบายพลังงานแห่งชาติ
- กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตมันสำปะหลัง อ้อยและข้าว เช่น สมาคมชาวไร่อ้อยเขต 7
- บริษัทผู้ผลิตและจัดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงภายในประเทศ องค์การสุรา
- องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- ประชาชนผู้บริโภคซึ่งเป็นผู้ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในยานยนต์เพื่อการคมนาคมและขนส่ง

จ. ผลต่อการเร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- การวิจัยและพัฒนาด้านวัตถุดิบสำหรับการผลิตเอทานอลและเทคโนโลยีการผลิต
- ประเมินวงจรอายุของเอทานอล (life cycle assessment) โดยศึกษาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม
- ศึกษาผลกระทบของเอทานอลที่มีต่อยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์จากการผสมในน้ำมันเชื้อเพลิงในสัดส่วนต่างๆ
- ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์และปริมาณไอเสีย
- ออกแบบเครื่องจักรและการเลือกใช้วัตถุดิบให้เหมาะสมกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในการแปรรูปอาหารสัตว์ที่เกิดจากผลพลอยได้ในการผลิตเอทานอล

(2) โครงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ก. โอกาสของไทยทั้งชาติ

- ไทยมีศักยภาพเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหารเพื่อป้อนตลาดโลก
- อาหารเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสัมพันธ์กับเกษตรกรโดยตรง
- ปี 2542 อุตสาหกรรมอาหาร ทำรายได้เข้าสู่ประเทศมีมูลค่าถึง 367,663 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 16.6 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมดของประเทศไทย
- การเปลี่ยนแปลงของตลาดโลกและภาวะการแข่งขันที่รุนแรงขึ้นเช่นการร่วมมือในการกำหนดเขตการค้าเฉพาะ ข้อจำกัดด้านการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการกีดกันทางการค้าจากมาตรการที่มีใช้ภาษี ได้ส่งผลให้อุตสาหกรรมอาหารของไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันลดลง

ข. วาระแห่งชาติ

- เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลางและย่อมให้สามารถแข่งขันในตลาดโลก ได้อย่างยั่งยืน โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือหลักในการดำเนินการ
- พัฒนาและยกระดับอุตสาหกรรมอาหารของประเทศไทย ให้สามารถส่งออก ได้เป็นอันดับ 1 ใน 3 ของประเทศที่มีการส่งออกอาหารทั่วโลก

ค. เป้าหมายของชาติ

- อุตสาหกรรมการผลิตอาหารพร้อมรับประทานและอาหารพร้อมปรุง มีมูลค่า การส่งออกในรูปของเงินบาทเพิ่มขึ้นเป็น 27,412 ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้น ร้อยละ 70 ของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทานในปัจจุบัน เมื่อสิ้นสุดปีที่ 5 ของการดำเนินโครงการฯ
- เพิ่มปริมาณการจ้างงานรวมทุกสาขา 350,000 คน โดยมีการเพิ่มการจ้างงาน 5,000 คน ในทุกๆ ร้อยละ 1 ที่เพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกอาหารประเภท พร้อมรับประทาน

ง. ภาระของคนไทยทั้งแผ่นดิน

- กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- กระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงพาณิชย์
- ภาคเอกชนที่ต้องเตรียมความพร้อมในด้านการผลิต
- สมาคมเฉพาะทางต่างๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย อาทิ สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- ประชาชนผู้บริโภค

จ. ผลต่อการเร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- วิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารของประเทศเชื่อมโยง กับภาคอุตสาหกรรมได้จนถึงระดับการทำนวัตกรรม
- ยกระดับขีดความสามารถของบุคลากรทางวิชาชีพเทคโนโลยีอาหาร

- เสริมสร้างหน่วยงานวิจัยในภาครัฐและสถาบันการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ให้มีความเข้มแข็งยิ่งขึ้น
- ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกิดจากโครงการวิจัยและบริการ รวมทั้งให้คำปรึกษาอุตสาหกรรมแก่ผู้ประกอบการ
- เอื้ออำนวยให้เกิดหน่วยงานเฉพาะทาง โดยเน้นความสามารถเฉพาะที่เหมาะสมในท้องถิ่น/ภูมิภาค

(3) โครงการระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประเทศ

ก. ปัญหาและข้อจำกัด ในการจัดการและเพิ่มประสิทธิภาพ

- ทรัพยากรธรรมชาติมีจำกัดและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม
- การอพยพย้ายถิ่นฐานของคนไทยจำนวนมากของคนไทยทำให้ไม่สามารถวางระบบจัดการได้ จนก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ เช่น สาธารณูปโภค ปัญหาการเมือง และปัญหาสังคม
- การผลิต ภาคอุตสาหกรรม และการเกษตร ต้องใช้ข่าวสารข้อมูลในการบริหารจัดการ
- การค้าและเศรษฐกิจ ต้องการข่าวสารข้อมูลทันเหตุการณ์
- ความยากจนแก้ไขได้โดยการจัดสรรทรัพยากรอย่างเหมาะสมและทั่วถึง และการให้โอกาสทุกคนเข้าถึงข่าวสารข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์และพัฒนาตนเองได้

ข. ภาวะแวดล้อม การแข่งขัน การร่วมมือ

- เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้โลกเข้าสู่โลกาภิวัตน์ และมุ่งสู่สังคมอิงความรู้ (knowledge-based society)
- ขณะที่การแข่งขันมีสูงขึ้นก็มีความร่วมมือมากขึ้นมีการใช้ข้อมูลข่าวสารมากขึ้นผ่านทางเครือข่ายสารสนเทศ

ค. เป้าหมายของโครงการ

- มีและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประเทศ
- มีและใช้สารสนเทศเพื่อการพัฒนาประเทศเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการและผลิต
- นำสารสนเทศต่างๆ มารวมกันเพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มในการให้บริการ การผลิตระดับประเทศ

ง. ทิศทางการดำเนินงาน

- เชื่อมระบบสารสนเทศด้านต่างๆ เข้าด้วยกัน เป็นระบบฐานข้อมูลกลางของประเทศ
- พัฒนาระบบสารสนเทศบางส่วนที่สำคัญและขาดหายไป เพิ่มเติม
- ให้บริการข้อมูล ทั้งด้านการศึกษา การเกษตร อุตสาหกรรม และการค้า
- ประมวลสารสนเทศต่างๆ ให้อยู่ในรูปของ รายงาน สถิติ ดัชนี ความรู้
- วิจัยและพัฒนาให้มีเทคโนโลยีหลักของระบบ ซึ่งประกอบด้วย
 - ด้านอิเล็กทรอนิกส์ การคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ โทรคมนาคมและสารสนเทศ (Electronic-Computer-Telecom-Information, ECTI)
- นำหน่วยงานปฏิบัติและรับผิดชอบมามีส่วนร่วมอย่างแท้จริง
- นำหน่วยงานด้านการเกษตร การผลิต การค้า และการกำหนดนโยบาย มามีส่วนร่วมในการพัฒนาสารสนเทศ

จ. การมีเทคโนโลยีพื้นฐานของระบบ

- หน่วยงานวิจัยเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ECTI ในแนวลึก และนำมารวมกัน
- ด้านอิเล็กทรอนิกส์ : คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลราคาถูกลง การบีบอัดข้อมูล ระบบควบคุมระยะทางไกล ตัวตรวจจับ
- ด้านการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ : คลังข้อมูล ระบบสารสนเทศเชิงภูมิศาสตร์ การจัดการข้อมูลบนเครือข่าย
- ด้านโทรคมนาคม : การสื่อสารไร้สาย ระบบต่อเชื่อมโทรคมนาคม ระบบจัดการเครือข่าย ระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย
- สารสนเทศ : การประมวลผลข้อมูลเพื่อให้เป็นความรู้ การสืบค้นข้อมูล การทำดัชนี การแปลภาษาด้วยเครื่อง

5.4 บทส่งท้าย

บทที่ 5 ได้กล่าวถึงปัญหาสำคัญที่สุดของการวางแผนประเทศ คือ การนำนโยบายหรือแผนไปสู่การปฏิบัติให้ได้ผลจริง รากเหง้าของปัญหาส่วนหนึ่งอยู่ที่ระบบและกระบวนการ ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้พยายามปรับปรุงแก้ไขระบบและกระบวนการอยู่ในขณะนี้ โดยเฉพาะการร่างพระราชบัญญัติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติให้เป็นกฎหมายแม่บทในการจัดระบบและองค์กรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย ในบทที่ 5 ได้นำเสนอในส่วนที่สนับสนุนความพยายามในการปรับปรุงระบบดังกล่าว ด้วยรูปแบบของการอกระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยคณะกรรมการนโยบาย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อให้มี “คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งชาติ” ซึ่งนายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีที่นายกรัฐมนตรีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ ซึ่งเป็นมาตรการแก้ปัญหาชั่วคราวก่อนที่จะพระราชบัญญัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติจะ ประกาศใช้อย่างเป็นทางการ และได้เสนอแนวทางของการใช้ “โครงการระดับชาติ” เป็นเรื่องนำ การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งรายละเอียดต่างๆที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น ยังต้องมีการ ร่วมกันคิดค้น ทั้งในภาคเอกชน ภาครัฐ และภาคประชาชนถึงความเหมาะสมของแนวทาง และแนวทางการแก้ปัญหาการนำนโยบายหรือแผนไปสู่การปฏิบัติให้ได้ผลจริงในระยะยาว กระบวนการจัดทำวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543 - 2563 ยังไม่สิ้นสุดลงแต่อย่างไร หากยังคงต่อเนื่องต่อไปเพื่อให้มหาชนร่วมคิด เอกชนร่วมสร้าง และรัฐร่วมสนับสนุน การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงจะเป็นของ ประชาชน และเพื่อประชาชนโดยแท้จริง

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา สาขาเกษตร

นายบิตพงศ์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา และคณะ

การพัฒนาการเกษตรของประเทศไทยมีพื้นฐานด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช้านาน มีการรับและนำเอาเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาปรับ (adapt) ให้สามารถใช้ในประเทศได้อย่างดี ตัวอย่าง เช่น การนำเอายางพารามาปลูกและปรับปรุงวิธีการกรีดยางและทำยางแผ่นในภาคใต้จนกลายเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของการพัฒนาการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทยได้แก่ การออกแบบและการใช้เครื่องมือเครื่องจักรในการขุดคุ้ยดินต่างๆ เพื่อส่งนำไปใช้ในการทำการเกษตรและการคมนาคมในบริเวณภาคกลาง การสร้างเขื่อนโครงการชลประทานสกลิม ซึ่งเป็นโครงการส่งน้ำให้แก่พื้นที่การเกษตรตั้งแต่จังหวัดชัยนาทไปตามแม่น้ำเจ้าพระยาจนถึงปากน้ำ นับเป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เป็นพื้นฐานการพัฒนาการเกษตรที่สร้างความมั่นคงด้านอาหารในบริเวณภาคกลางที่อุดมสมบูรณ์จนกระทั่งปัจจุบัน

การพัฒนาองค์การการศึกษาและวิจัยได้เริ่มมาจากการตั้งกองช่างไหมใน พ.ศ. 2447 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการพัฒนาองค์การการศึกษาด้านการเกษตร เป็นการเริ่มต้นการจัด

องค์กรการบริหารจัดการองค์กรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นองค์กรหลักในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรของประเทศ ต่อมาได้พัฒนาและปรับปรุงจนเป็นฐานในการจัดตั้งองค์กรการศึกษา (academic institute) ที่สำคัญๆ หลายแห่ง เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นต้น

แผนการพัฒนากิจการเกษตรของประเทศไทย เริ่มมีแผนการพัฒนาย่างมีแบบแผน เมื่อมีการประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 เมื่อ พ.ศ. 2504 การพัฒนาในระยะแรกเป็นการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการเร่งรัดการพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตเป็นหลัก เช่น การสร้างถนน การสร้างเขื่อน แต่นโยบายการเร่งรัดการเพิ่มผลผลิตโดยการขยายพื้นที่การเกษตรอย่างมากส่งผลให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ ทำให้เริ่มมีการทำลายทรัพยากรธรรมชาติส่งผลต่อเนื่องมาจนถึงระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ที่ปรับเปลี่ยนการวางแผนพัฒนา เป็นการมองภาพเชิงภาพรวมที่เรียกว่าเป็นภาพพัฒนาเศรษฐกิจส่วนรวม เน้นเรื่องคน เพิ่มความสำคัญของสังคม ทรัพยากรธรรมชาติ และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การปรับปรุงระบบการบริหารเกษตร การผลิตเชิงเดี่ยว (ปลูกพืชชนิดเดียว) มีผลกระทบต่อกเกษตรกรด้านราคา มีความเสี่ยงสูง จึงต้องวางแผนปรับโครงสร้างการผลิต เน้นเรื่องคุณภาพสินค้าเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยเพื่อให้ สามารถแข่งขันกับตลาดภายนอกได้ เน้นเรื่องการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ด้านการพัฒนา การเกษตรเน้นในเรื่องการพัฒนาคุณภาพชีวิตเกษตรกร การแข่งขันกับตลาดต่างประเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และองค์กรเกษตรกร มีการกำหนดวิสัยทัศน์การพัฒนาการเกษตรในระยะยาว ในเรื่องการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพเพื่อการแข่งขันกับตลาดต่างประเทศ การพัฒนาอย่างยั่งยืน การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการเกษตร การพัฒนาองค์กรเกษตรกรให้เข้มแข็ง

องค์กรการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรมีองค์กรที่ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรอยู่ภาคราชการเป็นส่วนใหญ่ ภาคเอกชนยังมีส่วนในการลงทุนพัฒนางานด้านการวิจัยไม่มาก ภาคราชการดำเนินการวิจัยตามรายสาขาที่มีกรอบการพัฒนาประเทศสาขาเกษตรเป็นแนวทางในการกำหนดหัวข้อ โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีหน่วยงานระดับกรม กอง สถาบันวิจัย ศูนย์วิจัย สถานวิจัยและหน่วยวิจัยกระจายไปตามภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศตามลักษณะพื้นที่การผลิต สาขาการผลิต (เช่น ประมง ทะเล ยางพารา ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ขอนแก่น เป็นต้น) ทบวงมหาวิทยาลัยมีคณะเกษตรเป็นหน่วยหลักในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเกษตร นอกจากคณะเกษตรแล้ว บางมหาวิทยาลัยที่มีความพร้อมในด้าน งบประมาณและบุคลากรมีการจัดตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนา

รายสาขา เช่น สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกร แห่งชาติ เป็นต้น ได้มีความพยายามในการจัดทำวาระการวิจัยแห่งชาติที่ระดมความคิดเห็นจากระดับต่างๆ เพื่อจะกำหนดวาระการวิจัยสาขาต่างๆ แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัย- แห่งชาติได้เสนอกรอบนโยบาย และแนวทางการวิจัยของชาติ ซึ่งคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้ ส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจใช้เป็น แนวทางในการวางแผนและปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา ขณะนี้ ได้ทำถึงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 สำหรับปี พ.ศ. 2540 - 2544 แล้ว

การพัฒนาบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรมีสถาบันการศึกษาระดับ มหาวิทยาลัย วิทยาลัยเทคโนโลยี โรงเรียนเกษตรกรรมเป็นหน่วยผลิตบุคลากรระดับต้น หน่วยงานกระทรวงต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานหลักที่ พัฒนาบุคลากร โดยการฝึกงานในการปฏิบัติงาน (in-job training) มีการส่งบุคลากรไปศึกษาอบรม ในองค์กร มหาวิทยาลัยในต่างประเทศทั่วโลกในสาขาต่างๆ ภาพรวมของการวางแผนการพัฒนา บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรยังไม่ชัดเจนหรือมีแผนแห่งชาติเพื่อ การบริหารจัดการบุคลากรลักษณะเป็นภาพรวม ซึ่งจะช่วยในการบริหารทรัพยากรบุคลากร การวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการเกษตรได้ดำเนินการ ในส่วนของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีการดำเนินการเป็นรายสาขา มีกรม กอง สถาบัน ศูนย์ สถานี หน่วยย่อย เป็นผู้ดำเนินการ สาขาพืชมีการวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริม การเกษตรร่วมกันปฏิบัติ โดยมีหน่วยงานของกรมส่งเสริมการเกษตรประจำลงไปถึงระดับตำบล ด้านปศุสัตว์ ด้านประมง ด้านป่าไม้ มีเจ้าหน้าที่และสำนักงานลงไปถึงระดับอำเภอ ด้านการ พัฒนาที่ดิน การชลประทาน กรมวิชาการเกษตรมีศูนย์ สถานี หน่วยงานที่ให้บริการถ่ายทอด เทคโนโลยีแก่ เกษตรกร ทบวงมหาวิทยาลัยมีศูนย์ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นหน่วยหลัก ในการดำเนินการในหลายโอกาสบุคลากรของทบวงมหาวิทยาลัยได้ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยี โดยวิธีอบรม สัมมนา ตามที่ได้รับเชิญ มีระบบการถ่ายทอดผ่านระบบการสื่อสารต่างๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ วารสาร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดตั้งศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อการเกษตรประจำตำบลในปี 2542 เพื่อวัตถุประสงค์จะให้ทุกหน่วยงานของกระทรวงฯ ใช้เป็น สถานที่ในการแลกเปลี่ยนถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลในอนาคตโอกาสในการพัฒนา เพื่อใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยสามารถดำเนินการได้ที่ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้

ประเด็นและสาระสำคัญในการกำหนดมาตรการเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการเกษตรในอนาคตคงต้องเน้นในเรื่อง

(1) กลุ่มเกษตรที่คงต้องมี 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ เกษตรกรที่ยังต้องการความช่วยเหลือจากภาครัฐค่อนข้างมาก และอีกส่วนเป็นกลุ่มเกษตรกรที่มีความสามารถในการผลิตเพื่อการค้าซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้มีความต้องการใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมของสภาพของเกษตรกร

(2) สถานภาพของทรัพยากรเพื่อใช้ในการผลิตการเกษตรขณะนี้มาถึงจุดเสื่อมโทรมที่ต้องมีการวางแผนบริหารและจัดการระดับชาติเพื่อการใช้ที่มีความยั่งยืน ขณะนี้มีกฎระเบียบของโลกที่กำหนดออกมาเพื่อการดูแลรักษาทรัพยากรโลกที่ไทยอาจต้องพิจารณาเตรียมการสำหรับการกำหนดมาตรการในการดำเนินการในอนาคต

(3) ผลผลิตการเกษตรที่ผู้บริโภคต้องการในอนาคตที่มีการแข่งขันกับประเทศต่างๆ ต้องเน้นในเรื่องเทคโนโลยีการลดต้นทุนการผลิต เทคโนโลยีด้านการแปรรูปและการบรรจุภัณฑ์ เทคโนโลยีด้านการผลิตที่มีความปลอดภัยและเน้นเรื่องสุขอนามัยหรืออาจเป็นยารักษาโรคสำหรับผู้บริโภค ดังนั้นในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรจึงต้องมุ่งเน้นประเด็นเหล่านี้ในอนาคต ซึ่งจะต้องมีความสมดุลขององค์ประกอบดังกล่าว

ตารางที่ 1 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่อการพัฒนาการเกษตร

ยุทธศาสตร์	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร
1. การวิจัยและพัฒนา	- เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาพันธุ์พืชสัตว์ประมงที่มีคุณภาพได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำขึ้น - เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารที่ใช้ผลิตผลจากภาคเกษตร ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยมีกระบวนการตรวจสอบเพื่อรับรองสินค้าในการส่งเป็น สินค้าส่งออก ที่ได้มาตรฐาน เป็นที่ยอมรับในระดับสากล - เทคโนโลยีชีวภาพด้านจุลินทรีย์ เช่น การพัฒนาพันธุ์เห็ด การพัฒนาพันธุ์แบคทีเรียสำหรับควบคุมโรคหรือแมลงศัตรูพืช การพัฒนาวัคซีนสำหรับฉีดป้องกันโรคสัตว์ - การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการสร้างระบบตรวจสอบมาตรฐานสินค้าเกษตร เพื่อให้สอดคล้องกับระเบียบมาตรฐานสินค้าโลก - เทคโนโลยีเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาไทยให้ได้มาตรฐาน และเป็นฐานในการจดสิทธิบัตร เช่น ภูมิปัญญาด้านอาหาร และไวน์ - เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการใช้อย่างยั่งยืน เช่น การใช้น้ำอย่างประหยัด การส่งน้ำชลประทานระบบท่อ - เทคโนโลยีการพัฒนาทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นเมืองไทยให้เกิดประโยชน์

ตารางที่ 1 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่อพัฒนาการเกษตร (ต่อ)

ยุทธศาสตร์	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยี	1. เทคโนโลยีการผลิตสื่อที่สร้างความเข้าใจได้ง่าย เช่น โมเดลจากวัตถุที่สามารถสร้างได้ง่าย 2. เทคโนโลยีด้านการผลิตอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับใช้ในการถ่ายทอดที่มีราคาไม่แพง (เมื่อเทียบกับราคาที่ผลิตจากต่างประเทศ)
3. การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1. ต้องการหลักสูตรและเอกสารที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเรียนการสอน 2. ต้องการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเสมอ สำหรับใช้ในการเรียนการสอนหรือใช้ในห้องปฏิบัติการ 3. สนับสนุนบุคลากรด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเรียนการสอนในสถาบันต่างๆ
4. โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1. การพัฒนาเครือข่ายการคมนาคมเพื่อให้สามารถติดต่อ ขนส่งได้สะดวกรวดเร็ว 2. ระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้า ระบบการสื่อสาร สำหรับการส่งข่าวสาร ระบบสารสนเทศที่ทันสมัย เพื่อการสร้างเครือข่ายการถ่ายทอดข้อมูล-ข่าวสาร ระบบโต้ตอบได้สองทาง (Interactive) 3. เทคโนโลยีที่เป็นพื้นฐานในการกำหนดมาตรฐานหรือคุณสมบัติเฉพาะตัวของพืช สัตว์ประมง จุลชีวภาพ เพื่อสนับสนุนการจัดสิทธิบัตรหรือระบบทรัพย์สินทางปัญญา หรือ การออกกฎหมาย หรือเพื่อการเจรจาข้อตกลงระหว่างประเทศด้านเกษตร
5. การบริหารระบบพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1. ต้องการแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติที่สะท้อนความต้องการของผู้ใช้ทุกระดับในระยะเวลาให้สอดคล้องกับเวลาในอนาคตสำหรับการวางแผนปฏิบัติให้สอดคล้องกัน
6. ระบบสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1. ต้องการนโยบายและแนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นระดับชาติเพื่อจะให้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนปฏิบัติสาขาเกษตร 2. ต้องการสนับสนุนในด้านการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีความสามารถที่นำไปใช้ได้ทุกระดับ 3. ต้องการให้มีการวิเคราะห์และพัฒนาระบบการจัดเก็บ รวบรวม วิเคราะห์-ข้อมูล สำหรับใช้ได้อย่างเหมาะสมทุกระดับ ในกรณีเกษตรสามารถพัฒนาระบบจัดเก็บ (collection) และแปลงเป็นข้อมูลที่สามารถสื่อได้ตามระดับความสามารถของผู้ใช้ 4. ต้องการการสนับสนุนและให้บริการด้าน software และ hardware ที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง โดยสนับสนุนการจัดวางระบบเพื่อเป็นเครือข่ายถึงระดับหมู่บ้าน

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานสถานการณ์ภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา

สาขาอุตสาหกรรมการผลิต

นายเชมทัต สุคนธสิงห์ และคณะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับได้ว่าเป็นมีความสำคัญต่อการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมการผลิตของไทย ในระยะที่ผ่านมาอุตสาหกรรมของไทยยังคงประสบปัญหาการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศในรูปแบบต่างๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงส่งผลให้ขีดความสามารถด้านการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยในตลาดโลกลดลง ดังนั้นในภาวะการณ์ที่ตลาดการค้าของโลกมีการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันทวีความรุนแรงมากขึ้น การเพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการเพิ่มขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนามากขึ้น ทั้งในด้านของการวิจัยและพัฒนา การถ่ายทอดเทคโนโลยี การจัดสร้างระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระบบสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่อุตสาหกรรมการผลิตของไทยก้าวสู่ความเป็นมาตรฐานสากลและพึ่งตนเองในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ในระยะยาว

รายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อศึกษาสถานภาพที่แท้จริง พิจารณากำหนดทิศทางในอนาคต เสนอแนะแนวทางการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนถึงเพื่อนำกลยุทธ์และแนวทางหลักที่เกี่ยวข้องไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งเพื่อทบทวนและปรับปรุงแผนปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมต่อไป

ในการดำเนินงานรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาในด้านที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตได้จัดแบ่งประเภทอุตสาหกรรมการผลิตที่มีอยู่ของไทยออกเป็น 5 หมวดหลัก รวมทั้งอุตสาหกรรมผลิตซอฟต์แวร์ โดยยึดระดับขั้นของการผลิตจาก อุตสาหกรรมสำเร็จรูปกลับไปสู่อุตสาหกรรมต้นทางและอุตสาหกรรมสนับสนุนแยกอุตสาหกรรมส่วนที่เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างออกไป จากนั้นรวบรวมสถานภาพ พิจารณาข้อกำหนดเพื่อเลือก อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการแข่งขันในอนาคต ตลอดจนถึงแนวทางหลักที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนา ดังนี้

1. อุตสาหกรรมการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ ประกอบด้วยอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้
 - 1) อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์
 - 2) อุตสาหกรรมเครื่องจักร
 - 3) อุตสาหกรรมเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 - 4) อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ และเครื่องทำความเย็น
 - 5) อุตสาหกรรมเครื่องเรือน และเฟอร์นิเจอร์
2. อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องอุปโภค บริโภค ประกอบด้วยอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้
 - 1) อุตสาหกรรมอาหาร และแปรรูปอาหาร
 - 2) อุตสาหกรรมยาเวชภัณฑ์และเครื่องสำอางค์
 - 3) อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและเครื่องแต่งกาย (สิ่งทอ รองเท้า เครื่องประดับ อัญมณี)
 - 4) อุตสาหกรรมเครื่องใช้ (เครื่องหนังเครื่องแก้ว เครื่องปั้นดินเผา)
3. อุตสาหกรรมการผลิตสินค้าสนับสนุน ประกอบด้วยอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้
 - 1) อุตสาหกรรมโลหะการ
 - 2) อุตสาหกรรมเคมี (เคมีภัณฑ์)
 - 3) อุตสาหกรรมพลาสติก

- 4) อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์
- 5) อุตสาหกรรมการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์
- 6) อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ
- 7) อุตสาหกรรมผลิตซอฟต์แวร์
4. อุตสาหกรรมการผลิตสินค้า และวัสดุก่อสร้าง ประกอบด้วยอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้
 - 1) อุตสาหกรรมซีเมนต์
 - 2) อุตสาหกรรมแกรนิตและหินอ่อน
 - 3) อุตสาหกรรมแก้วและกระจก
 - 4) อุตสาหกรรมเซรามิก
 - 5) อุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์
 - 6) อุตสาหกรรมไม้อัด
5. อุตสาหกรรมการผลิตวัตถุดิบ ประกอบด้วยอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้
 - 1) อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า
 - 2) อุตสาหกรรมอลูมิเนียม
 - 3) อุตสาหกรรมแก๊ส
 - 4) อุตสาหกรรมปิโตรเคมี(และโรงกลั่นน้ำมัน)

จากการประเมินอุตสาหกรรมใน 5 หมวดดังกล่าว สามารถเลือกอุตสาหกรรมเด่นและอุตสาหกรรมหลัก โดยพิจารณาจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต มูลค่าเพิ่ม รูปแบบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ราคาที่แข่งขันได้ โอกาสในการพัฒนาต่อไป ตลาดในภูมิภาค และความสำคัญของอุตสาหกรรมนั้นต่อเศรษฐกิจโดยรวม ของประเทศ ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหารและแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกล อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและ สิ่งทอ อุตสาหกรรมอัญมณี อุตสาหกรรมผลิตซอฟต์แวร์ อุตสาหกรรมผลิตเครื่องใช้ อุตสาหกรรมเหล็ก และอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

อุตสาหกรรมเหล่านี้จำเป็นต้องมีความได้เปรียบในเชิงของการแข่งขัน ทั้งในด้านของประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุนการผลิต และผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นปัจจัยสำคัญ และมีความจำเป็นในการเสริมสร้างความเข้มแข็งที่ยั่งยืนในระยะยาว กลยุทธ์หลักที่ต้องนำมาใช้ได้แก่

การวิจัยและพัฒนา - ด้านวัตถุดิบประเภทต่างๆ และกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม

การถ่ายทอดเทคโนโลยี - ด้านการยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การใช้เครื่องจักรกระบวนการผลิต

การพัฒนากำลังคน - การสร้างบุคลากรที่มีความสามารถ ทักษะ วิสัยทัศน์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม

โครงสร้างพื้นฐาน - ด้านข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องการจัดการขนส่ง และโครงสร้างพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม

การบริหารจัดการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - มีแผนการบริหารจัดการที่เป็นเอกภาพทั้งประเทศ มีเครือข่ายการทำงานร่วมกัน

การพัฒนาระบบสารสนเทศ - เพื่อให้มีข้อมูลและข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์ซึ่งจะช่วยให้เกิดการบริหารจัดการที่ดี มีประสิทธิภาพ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเร่งเสริมสร้างการพัฒนาขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความจำเป็นในทุกๆ ด้านอย่างจริงจังและต่อเนื่องโดยมีกลยุทธ์เสริมที่สำคัญคือ

- ข้อมูล การมีข้อมูลที่แม่นยำทั้งด้านการตลาด เทคโนโลยี บุคลากร
- การสร้างความเข้มแข็ง
 - เทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลิตภาพ คุณภาพ ลดต้นทุน
 - การใช้ทรัพยากรที่ประหยัด เหมาะสมกับความต้องการ
 - บุคลากร มีบุคลากรที่สามารถ (competence) มีวิสัยทัศน์ ประสิทธิภาพและทักษะ
 - เครือข่าย สร้างเครือข่าย มีพันธมิตรทางธุรกิจ และพันธมิตรทางเทคโนโลยี
 - ภูมิปัญญาท้องถิ่น นำมาใช้ร่วมกับวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่
- ศูนย์การผลิต สร้างตลาดและอำนาจการต่อรองกับนักลงทุนต่างชาติ
- สิ่งแวดล้อม ระมัดระวัง เลือกใช้เทคโนโลยีสะอาด คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เพื่อป้องกันการกีดกันทางการค้า

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

	การวิจัย และพัฒนา	การถ่ายทอด เทคโนโลยี	การพัฒนา กำลังคน ทาง ว&ท	โครงสร้าง พื้นฐาน ทาง ว&ท	การบริหาร ระบบการพัฒนา ทาง ว&ท	สารสนเทศ ทาง ว&ท
วัตถุดิบ	วิจัยวัสดุใหม่ที่มี คุณภาพสูง ราคาต่ำ - Composite Material	รับเทคโนโลยี ด้านโลหะ และ Polymers		การทดสอบ, มาตรฐาน วัสดุ	การจัดทำระบบ วัสดุของไทย ให้เทียบกับ นานาชาติ	การจัดทำ ฐานข้อมูลด้าน วัสดุ
เครื่องจักร	ปรับปรุงเครื่องจักร ให้เหมาะสมกับการ ใช้งานของไทย	ใช้เครื่องจักรให้ได้ เพิ่มกำลัง ความสามารถ				เครือข่ายและ ฐานข้อมูล ของ เครื่องจักรเพื่อ การผลิต
กระบวนการ	การพัฒนา กระบวนการที่ เหมาะสมกับ การผลิตของไทย	ศึกษาและรับ ความรู้ในการ ควบคุมกระบวนการ			การจัดทำระบบ ควบคุม กระบวนการ	ฐานข้อมูล เกี่ยวกับ กระบวนการผลิต ที่ทันสมัย
คน	ศึกษาและพัฒนา วิศวกรรมศึกษา และการฝึกอบรม	เตรียมคนให้ พร้อมรับ เทคโนโลยี	การกำหนดแผน และดำเนินการ สร้างคนทาง วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	ระบบการศึกษา, กฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง	ระบบการจ้างงาน, การประเมินผล และการตอบแทน	ฐานข้อมูล ด้านกำลังคน
การจัดการ			การจัดการระบบ กำลังคน ของประเทศ	กฎหมายด้าน แรงงาน, กองทุนฝึกฝีมือ	ระบบโดยรวม เพื่อการพัฒนา วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	การบริหาร ระบบสารสนเทศ โดยรวม

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

	การวิจัย และพัฒนา	การถ่ายทอด เทคโนโลยี	การพัฒนา กำลังคน ทาง ว&ท	โครงสร้าง พื้นฐาน ทาง ว&ท	การบริหาร ระบบการพัฒนา ทาง ว&ท	สารสนเทศ ทาง ว&ท
คุณภาพ	การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเฉพาะทางของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย	การแสวงหา, ดูซับเทคโนโลยีเพื่อยกระดับคุณภาพอย่างต่อเนื่อง	ใช้บุคลากรที่ดัดเพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ	มาตรฐานคุณภาพการผลิต, มาตรฐานระบบการจัดการ	การบริหารจัดการที่ดีขององค์กร	ระบบสารสนเทศที่มีข้อมูลรวดเร็ว มีเครือข่ายทั้งด้านเทคนิคและการตลาด
ต้นทุน	การพัฒนาเพื่อลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย	การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการลดต้นทุน	ใช้กำลังคนที่สามารถสร้างผลผลิตภาพที่สูง	ระบบภาษี, พื้นฐานด้านเงินทุน, กฎระเบียบของราชการ	ระบบบริหารจัดการที่ดี	ระบบฐานข้อมูลที่ค้นหาได้, วัตถุดิบ, เครื่องจักร, เทคโนโลยีที่เหมาะสม
การจัดส่ง		การใช้เทคโนโลยีการจัดส่งที่ราคาต่ำ	บุคลากรด้าน Logistics, ความเข้าใจและระมัดระวังการจัดส่ง	การขนส่งทางรถไฟ, ทางน้ำในประเทศ, ทางเรือ และท่าอากาศยาน		เครือข่ายการขนส่ง ควบคุมโดยเทคโนโลยีสารสนเทศ
บริการ	พัฒนาการให้บริการที่เหมาะสมกับสภาพตลาด	การถ่ายทอดเทคโนโลยีการให้บริการ	สร้างบุคลากรที่มีความรู้และทักษะที่พร้อมให้บริการ			การให้บริการด้วยระบบสารสนเทศ
สิ่งแวดล้อม	วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม สอดคล้องกับหลักสิ่งแวดล้อม	เรียนรู้ ประสบการณ์ และเทคโนโลยีจากประเทศที่มีประสบการณ์มาแล้ว	สร้างบุคลากรที่เข้าใจ และระมัดระวังรักษาสภาพแวดล้อม	การใช้เตรียมระบบ สาธารณูปโภค พื้นฐาน เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม, กฎระเบียบ	การเลือกใช้เทคโนโลยี สอดคล้องในการพัฒนา	

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา

สาขาการบริการและการพาณิชย์

ไอฟาร์ ไชยประวัติ และคณะ

โครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยที่วัดจากผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง (real GDP: real Gross Domestic Product) ประกอบด้วย ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (1990 - 1999) ภาคเกษตรกรรมมีส่วนเฉลี่ยต่อ real GDP ประมาณร้อยละ 11 ภาคอุตสาหกรรมมีส่วนเฉลี่ยต่อ real GDP ประมาณร้อยละ 41.5 และภาคบริการมีส่วนเฉลี่ยต่อ real GDP ประมาณร้อยละ 47.5 ซึ่งให้เห็นว่า ภาคบริการเป็นภาคที่มีขนาดใหญ่เกือบครึ่งหนึ่งของผลิตภัณฑ์มวลรวมที่แท้จริงของประเทศ แต่เนื่องจากภาคบริการมีความกว้างขวาง และหลากหลายมาก รายงานฉบับนี้จึงกำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ 4 สาขาย่อย คือ การค้าปลีกค้าส่ง อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว การขนส่ง และการบริการทางการเงิน ซึ่ง real GDP ของ 4 สาขาย่อยนี้รวมกันมีส่วนมากกว่าร้อยละ 70 ของภาคบริการ หรือมากกว่าร้อยละ 30 ของประเทศ โดยกรอบการศึกษาของการศึกษาสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดสาระสำคัญไว้ 3 ประเด็น คือ สถานภาพปัจจุบัน เป้าหมายในอนาคต และความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. การค้าปลีกค้าส่ง

1.1 สถานภาพปัจจุบัน :

การค้าปลีกค้าส่งมีส่วนโดยเฉลี่ยต่อ real GDP ประมาณร้อยละ 16 ในปี 1999 มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 5 และมูลค่าตลาดประมาณ 900,000 ล้านบาท แบ่งเป็นการจำหน่ายผ่านระบบ Modern Trade ร้อยละ 30 (ได้แก่ Department Store, Hypermart/Superstore, Supermarket, Convenience Store, Specialty Store และ Category Killer) ในขณะที่ร้อยละ 70 ผ่านระบบ Traditional Trade แนวโน้ม Modern Trade จะคืบคลานเข้ามาแทนที่ Traditional Trade กลุ่ม Modern Trade มีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกือบทุกด้านที่สำคัญ ได้แก่ ระบบบาร์โค้ด, Distribution Center, EDI (Electronic Data Interchange), ECR (Efficient Consumer Response), อินเทอร์เน็ตเพื่อการเผยแพร่ ข้อมูลและการพาณิชย์ เป็นต้น

1.2 เป้าหมายในอนาคต :

- (1) การค้าจะเป็นแบบ on-line direct marketing และ virtual reality ที่สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภค
- (2) พ่อค้าคนกลางจะหายไป ลูกค้าน่าจะติดต่อกับผู้ผลิต/ผู้ให้บริการโดยตรง และสามารถจัดซื้อสินค้าและบริการได้จากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก
- (3) การจัดส่งทั้งสินค้า และวัตถุดิบ (ต้นน้ำ-กลางน้ำ-ปลายน้ำ-ผู้บริโภค) จะเป็นระบบเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นหัวใจสำคัญในการแข่งขัน ทำให้การจัดส่งสินค้ามีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และต้นทุนต่ำ ระบบดังกล่าวจะทำให้การจัดส่งสินค้า และวัตถุดิบ มีความรวดเร็ว แม่นยำ ตรงเวลา รวมทั้งสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของสินค้าได้ ทุกขณะเวลา ทำให้การจัดสรรทรัพยากรมีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง
- (4) ตลาดการค้าจะเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ซื้อผู้ขายมีมากมาย และที่สำคัญไร้พรมแดน และ
- (5) ผู้บริโภคจะมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจซื้อเกี่ยวกับสินค้า/บริการจากผู้ผลิต/ผู้ให้บริการอย่างสมบูรณ์ ทำให้ข้อมูลและสารสนเทศเป็นกุญแจสำคัญ ของความสำเร็จในการประกอบธุรกิจ

1.3 ความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา :

การวิจัยและพัฒนา : hardware & software ของ Supply Chain Management, Customer Relation Management และ e-commerce

การถ่ายทอดเทคโนโลยี : ความสามารถในการซึมซับเทคโนโลยี

การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : นักคอมพิวเตอร์ วิศวกร และช่างเทคนิค ทั้งเชิงปริมาณ & เชิงคุณภาพ

โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :

- (1) โทรศัพท์พื้นฐาน 60 คู่สาย/ 100 คน ในปี 2020
- (2) ระบบเครือข่ายการสื่อสารที่มีความเชื่อถือได้สามารถตอบสนองได้ทันเวลาและมีต้นทุนต่ำ รวมทั้งการส่งเสริมสนับสนุนความแพร่หลายการใช้อินเทอร์เน็ต
- (3) กฎหมายและภาษีที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานหนึ่งที่มีความสำคัญที่ต้องสร้างความเป็นธรรมให้แก่ทั้งผู้ให้บริการและผู้บริโภคที่ใช้บริการ รวมทั้งต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่ดี เอื้ออำนวยต่อการประกอบธุรกิจการค้าปลีกค้าส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์

การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ผู้บริหารงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทราบถึงความต้องการที่แท้จริงของภาคธุรกิจ

สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ศูนย์กลางในการรวบรวม และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศ

2. อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

2.1 สถานภาพปัจจุบัน :

การท่องเที่ยว (โรงแรม ภัตตาคาร) มีสัดส่วนโดยเฉลี่ยต่อ real GDP ประมาณร้อยละ 4 ในปี 1999 มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 7 และจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ 8.6 ล้านคน

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้การท่องเที่ยวไทยขยายตัว :

- (1) ทรัพยากรการท่องเที่ยวที่หลากหลาย
- (2) อุตสาหกรรมบริการต้อนรับของคนไทย
- (3) การส่งเสริมประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของภาครัฐและเอกชน และ
- (4) ความเพียงพอของธุรกิจที่รองรับการท่องเที่ยว

ปัญหาสำคัญของการท่องเที่ยวไทย :

- (1) ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรการท่องเที่ยว
- (2) สิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย
- (3) การวางแผนการตลาดเชิงรุก MICE (Meeting, Incentive Travel, Convention and Exhibition)

การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในธุรกิจการท่องเที่ยวที่สำคัญ ได้แก่ การเผยแพร่ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตการบริหารห้องพัก/ที่นั่งโดยสาร ระบบกฎแห่งห้องพักอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.2 เป้าหมายในอนาคต :

- (1) ในปี 2020 รายได้จากการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นเป็น 718,200 ล้านบาท หรือ 18,900 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้อง 3 ประการ คือ
 - (ก) นักท่องเที่ยวต่างชาติมีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก 8.6 ล้านคน ในปี 1999 เป็น 14 ล้านคน
 - (ข) ค่าใช้จ่ายต่อวันของนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นจาก 100 ดอลลาร์สหรัฐต่อวัน ในปี 1999 เป็น 135 ดอลลาร์สหรัฐต่อวัน และ
 - (ค) จำนวนวันพำนักรวมเพิ่มขึ้นจาก 8 วัน/คน ในปี 1999 เป็น 10 วัน/คน
- (2) การพัฒนาการท่องเที่ยวจะเป็นการพัฒนาแบบยั่งยืนที่มีผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อม และสังคมน้อยที่สุด
- (3) ผู้บริโภคจะสามารถออกแบบ และเลือกโปรแกรมการท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับความต้องการของตนเองได้อย่างง่ายดาย และรวดเร็ว รวมทั้งเบ็ดเสร็จครบวงจรด้วยความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศ และ
- (4) การบริการที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานสากล และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอย่างเฉพาะเจาะจง จะเป็นปัจจัยสำคัญของการประกอบธุรกิจการท่องเที่ยว

2.3 ความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา :

การวิจัยและพัฒนา :

- (1) เทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรการท่องเที่ยวทั้งที่เป็นธรรมชาติ มนุษย์สร้างขึ้น และวัฒนธรรม

(2) เทคโนโลยีสำหรับการจัดการมลภาวะเนื่องจากการท่องเที่ยว

(3) hardware และ software สำหรับ e-commerce

(4) มาตรฐานการบริการ ความปลอดภัยของนักท่องเที่ยว

(5) ความต้องการ และพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในแต่ละกลุ่ม

การถ่ายทอดเทคโนโลยี : ความสามารถในการซึมซับและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี
ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว เช่น e-commerce, communication, information, การจอง/
สำรองห้องพักและการเดินทาง การบริการแบบอิเล็กทรอนิกส์ในห้องพัก เป็นต้น

การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :

(1) การสื่อสารทางไกล

(2) การสร้างเสริมจิตสำนึกและอัธยาศัยที่ดีของการต้อนรับ/การให้บริการ

โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ระบบเครือข่ายการคมนาคม
สื่อสาร

การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : การประสานความ
ร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ระบบข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง
กับการท่องเที่ยว

3. การขนส่ง

3.1 สถานภาพปัจจุบัน :

การขนส่ง (บก เรือ อากาศ) มีสัดส่วนโดยเฉลี่ยต่อ real GDP ประมาณร้อยละ 9
ในปี 1999 มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 4 โดยมีการขนส่งคน 1.2-1.3 พันล้านคน-เที่ยว/ปี
การขนส่งสินค้าภายในประเทศ 460-470 ล้านตัน การขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ 95 ล้านตัน
(การขนส่งทางทะเลร้อยละ 73) การขนส่งคนเป็นแบบส่วนบุคคลมากกว่าแบบสาธารณะ และมี
การพัฒนาระบบการขนส่งแบบขนานมากกว่าขนคน การขนส่งทั้งทางบกและทางน้ำมีพื้นที่ระหว่าง
บรรทุมากเพียงพอ แต่ขาดความทันสมัยของวิธีการขนส่งและการจัดการ ในขณะที่การขนส่ง
ทางอากาศยังมีพื้นที่ระหว่างบรรทุไม่เพียงพอ **การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในธุรกิจการขนส่ง
ที่สำคัญ** ได้แก่ การบริหารที่นั่ง/พื้นที่ระหว่างบรรทุสินค้า การผลิตยานพาหนะ การก่อสร้าง
โครงสร้างพื้นฐานของการขนส่ง การลำเลียง/การขนถ่ายสินค้า ศูนย์ควบคุมการจราจร (ทางอากาศ
และ กทม.) เป็นต้น

3.2 เป้าหมายในอนาคต :

- (1) สิ่งแวดล้อมและพลังงานจะเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดทิศทางของรูปแบบและวิธีการขนส่ง
- (2) การขนส่งจะเป็นแบบ multimodal transportation ทำให้การขนส่งทั้งระบบเป็นเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง
- (3) การขนส่งแบบส่วนบุคคลมีแนวโน้มลดลง แต่จะเป็นการขนส่งแบบสาธารณะมากขึ้น
- (4) ผู้บริโภคจะมีทางเลือกในการขนส่งมากขึ้น มีความสะดวก ความปลอดภัย และความตรงเวลา และ
- (5) ความเป็นเมือง (urbanization) และระบบการขนส่งจะมีความสอดคล้อง และสัมพันธ์กันมากขึ้น

3.3 ความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา :

การวิจัยและพัฒนา:

- (1) มาตรฐานการขนส่งและการบริการ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมในการขนส่ง
- (2) Simulation System ของระบบการบิน/การเดินทาง/การขนส่งสาธารณะ
- (3) เทคโนโลยีการขนส่งสาธารณะ
- (4) เทคโนโลยีการลดการใช้เชื้อเพลิง/พลังงาน/มลภาวะในยานพาหนะ
- (5) เทคโนโลยีการติดตาม/กำกับดูแลความปลอดภัยในการขนส่งและสิ่งแวดล้อม
- (6) เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่กำจัด/ลดมลภาวะเนื่องมาจากการขนส่ง
- (7) hardware & software บริหารการขนส่ง (ยานพาหนะ/คน/สินค้า)

การถ่ายทอดเทคโนโลยี : ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ การคิดสรรและการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการขนส่ง เช่น Public Transportation, Transport Interchange, การบริหารจัดการระบบการขนส่งสาธารณะ

การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :

- (1) พัฒนาศักยภาพด้านการขนส่งสาธารณะเกี่ยวกับมาตรฐานการขนส่งและการบริการ ระบบความปลอดภัย และการบริหารจัดการด้านการขนส่ง
- (2) สร้างจิตสำนึก และทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในการขนส่งให้แก่บุคลากรด้านการขนส่ง รวมทั้งผู้บริโภคทั่วไปด้วย

- (3) การส่งเสริมสนับสนุนวัฒนธรรมที่ดีของผู้ให้บริการขนส่ง และประชาชน
ผู้ให้บริการ

โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :

- (1) ศูนย์วิจัยและพัฒนากระบวนการขนส่งสาธารณะและมาตรฐานการขนส่ง
(2) ศูนย์วิจัยและพัฒนาความปลอดภัยในการขนส่ง
(3) ศูนย์วิจัยการให้บริการการขนส่งของผู้บริโภค

การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :

- (1) สร้างเครือข่ายของหน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง
(2) การใช้เครื่องมือ/ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งร่วมกัน
(3) การจัดลำดับความสำคัญของกลยุทธ์/ มาตรการในการแก้ไขปัญหาการขนส่ง
(4) การคิดและการทำแบบวิทยาศาสตร์ทั้งในการกำหนดนโยบายและการนำ

นโยบายไปปฏิบัติ

สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: ฐานข้อมูลการขนส่งร่วมกัน 3 ระดับ
คือ ระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับโลก

4. การบริการทางการเงิน

4.1 สถานภาพปัจจุบัน :

สถาบันการเงินประกอบด้วย ธนาคารพาณิชย์ บริษัทเงินทุน บริษัทหลักทรัพย์ บริษัทจัดการกองทุนรวม บริษัทประกันชีวิต บริษัทประกันภัย บริษัทลีสซิ่ง และบริษัทแฟคตอริ่ง รวมทั้งธนาคาร/ บรรษัทภายใต้การกำกับดูแลของภาครัฐ โดยธนาคารพาณิชย์เป็นกลุ่มสถาบันการเงินที่มีบทบาทมากที่สุดในการดำเนินธุรกิจด้านบริการทางการเงิน ในปี 1999 การบริการทางการเงินมีสัดส่วนโดยเฉลี่ยต่อ real GDP ประมาณร้อยละ 4 มีอัตราการขยายตัวร้อยละ -30 การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในธุรกิจบริการทางการเงินมีการใช้กันแพร่หลายที่สำคัญ ได้แก่ ATM ระบบโอนเงินอิเล็กทรอนิกส์ ระบบหักบัญชีเช็ค ระบบการบริหารเงิน ระบบสินเชื่อ ระบบการบริหารสินทรัพย์และหนี้สิน ระบบบริการการค้าต่างประเทศ e-commerce, internet banking, internet trading, mobile phone banking, electronic/ automated bank branch เป็นต้น

4.2 เป้าหมายในอนาคต :

- (1) **ขนาด** สถาบันการเงินจะมีจำนวนลดลง แต่ขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องจากกระแสการแข่งขันและการควบรวมกิจการ เพื่อนำทรัพยากรของแต่ละแห่งมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ในขณะที่ต้นทุน/ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยลดลง และที่สำคัญเป็นการนำจุดแข็ง/จุดได้เปรียบของสถาบันการเงินแต่ละแห่งมาใช้สร้าง Competitive Edge รวมทั้งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้บริการไปสู่ Fully Financial Services
- (2) **สาขา** สาขาของสถาบันการเงินที่เป็น Wholesale Services ยังมีความสำคัญ โดยที่สาขานขนาดใหญ่ในรูปแบบเก่าที่มีเป็นจำนวนมากจะลดลง โดยมีสาขาอิเล็กทรอนิกส์/สาขาอัตโนมัติเพิ่มมากขึ้น
- (3) **โครงสร้างรายได้** สถาบันการเงินจะมีรายได้จากดอกเบี้ยลดลง ในขณะที่รายได้จากค่าธรรมเนียมและบริการเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ระบบการดำเนินงานของสถาบันการเงิน และโครงสร้างของการให้บริการเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ
- (4) **รูปแบบการให้บริการ** การบริการของสถาบันการเงินจะเป็นแบบ Machine-to-Machine มากขึ้น ในขณะที่รูปแบบ Face-to-Face และ Human-to-Machine จะลดลง รูปแบบของการบริการจะเป็น universal banking มากขึ้น
- (5) **Product Differentiation** ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ที่ให้บริการจะลดลง ความเป็นมาตรฐานมากขึ้นทั้งตัวผลิตภัณฑ์ ขั้นตอน และเกณฑ์การพิจารณา ทำให้ความสะดวก ความรวดเร็ว ความแม่นยำ และความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นประเด็นสำคัญของการแข่งขัน
- (6) **ตลาดของการบริการ** ความต้องการกู้ยืม/สินเชื่อของบริษัทขนาดใหญ่จากสถาบันการเงินโดยตรงมีแนวโน้มลดลง แต่จะระดมเงินทุนโดยผ่านตราสารทางการเงินมากขึ้น ทำให้สัดส่วนสินเชื่อของสถาบันการเงินจะเป็น SMEs และส่วนบุคคลมากขึ้น นอกจากนี้ การเข้ามาของผู้ประกอบการรายใหม่ที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน และไม่ใช่อินstitutionการเงินจะเข้ามามีบทบาท และแย่งชิงส่วนแบ่งตลาดในการบริการทางการเงินมากขึ้น อาทิ บริการด้านบัตรเครดิต เป็นต้น

4.3 ความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา :

การวิจัยและพัฒนา : เนื่องจากสถาบันการเงินมีการแข่งขันสูง และมีนวัตกรรมใหม่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้น จึงเป็น C & D (Copy and Development) มากกว่า บางส่วนที่น่าจะมี การวิจัยและพัฒนาขึ้นภายในประเทศได้ เช่น software ที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมและความต้องการของลูกค้า เทคโนโลยีด้าน Data Warehouse การวิจัย e-commerce ทั้งแบบ B-to-C และ B-to-B เป็นต้น

การถ่ายทอดเทคโนโลยี : เป็นการซึมซับ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่จัดซื้อจากต่างประเทศ รวมทั้งการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่าง Business Partner และที่สำคัญคือ การพัฒนาฐานความรู้ ความสามารถและบรรยากาศในการเรียนรู้ และการบริหารความรู้ขององค์กร

การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : สถาบันการเงินมีความต้องการบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณในสัดส่วนที่มากขึ้นกว่าในปัจจุบัน เนื่องจากการดำเนินกิจการมีความเป็นอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น รวมทั้งมีความต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากขึ้นด้วย

โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :

- (1) system reliability, response time และ low cost ของเครือข่ายการสื่อสาร
- (2) การส่งเสริมและสนับสนุนให้ประชาชนทั่วไปทุกระดับมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อินเตอร์เน็ต และเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเลือกใช้บริการต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และตรงตามต้องการ
- (3) กฎและระเบียบของทางการควรกำหนดขึ้นเพื่อการส่งเสริมสนับสนุนต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการให้บริการ มิใช่เพื่อควบคุม ลงโทษ หรือเพิ่มต้นทุนในการประกอบธุรกิจ

การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :

- (1) สมาคมธนาคารไทย/สมาคมบริษัทเงินทุน เป็นศูนย์กลางในการบริหารจัดการการพัฒนา และกำหนดทิศทาง ว & ท รวมทั้งบุคลากร
 - (2) การใช้ทรัพยากรทางเทคโนโลยีร่วมกัน รวมทั้งการวิจัยร่วม e-commerce
- สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :**

- (1) data warehouse
- (2) information pool เช่น เครดิตลูกค้า เป็นต้น
- (3) พฤติกรรมและความต้องการของลูกค้า

ผลการศึกษข้างต้นได้แสดงให้เห็นว่า การบริการและการพาณิชย์ในประเทศไทยได้นำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยการบริการทางการเงินมีระดับการนำมาใช้มากที่สุด รองลงมาคือ การขนส่ง และตามมาด้วยการค้าปลีกค้าส่ง และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว **การบริการและการพาณิชย์ในอนาคต**จะมีผู้บริโภค/ประชาชนเป็นศูนย์กลาง โดยข้อมูลสารสนเทศจะเป็นสิ่งที่มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบธุรกิจ **เวลา**ก็เป็นสิ่งที่มีค่าและความหมายอย่างยิ่งยวดในโลกแห่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ไร้พรมแดน สินค้าและการบริการจะก้าวไปสู่ World Class Standard และมีต้นทุนลดลง เครือข่ายความสัมพันธ์ของโลกรการค้า/การบริการจะเป็นแบบ integrated network (จากผู้ผลิต/ผู้ให้บริการถึงผู้บริโภคโดยตรง หรือมีระยะทางที่สั้นลง) ความน่าเชื่อถือ/ความปลอดภัยของข้อมูลจะเป็นประเด็นสำคัญของสังคมองค์กรที่ประสบความสำเร็จในปัจจุบันไม่ได้หมายความว่ายังประสบความสำเร็จในโลกอนาคต หากองค์กร หรือบุคลากรขาดวิสัยทัศน์ ความยืดหยุ่น/ความพร้อมในการรองรับความเปลี่ยนแปลง และที่สำคัญสิ่งแวดล้อม (รวมทั้งความปลอดภัย) จะเป็นตัวกำหนดทิศทางและรูปแบบของการพัฒนาในอนาคต

ตารางที่ 4 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการค้าปลีกค้าส่ง

ด้าน	ความต้องการของภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ปัญหา/อุปสรรคในอดีต-ปัจจุบัน
1. การวิจัยและพัฒนา	การใช้ระบบ E-Business ในการดำเนินธุรกิจการค้าปลีกและส่ง	แนวโน้มคือการพัฒนา hardware และ software ที่มีประสิทธิภาพสูง สอดคล้องกับความต้องการในด้านต่าง ๆ	ขาดแคลนบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญและเป็นสิ่งใหม่ในสังคม
1.1 Supply Chain Management	การพัฒนากระบวนการควบคุมสินค้าคงคลัง ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิธีการส่งสินค้าของผู้ค้าปลีก และวิธีการเก็บสินค้าคงคลังของผู้ค้าส่ง	ต้องการระบบโปรแกรมที่มีลักษณะเป็นกลาง สามารถใช้และเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ของแต่ละสหพันธ์เออร์ได้ และสามารถตอบโต้ (Interactive) ได้รวดเร็ว โดยอาศัยระบบ network management ที่ดี เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการผู้บริโภคได้ทันทั่วทั้ง โดยเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับรองรับโปรแกรม ได้แก่ ระบบ บาร์โค้ด ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data interchange: EDI) ที่ต้องพัฒนาเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ในปัจจุบันนอกจากนี้จำเป็นต้องใช้ระบบโทรศัพท์แบบดิจิทัลเพื่อความเร็วในการติดต่อ	1. การลงทุนสูง เนื่องจากจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเข้ามาจัดการและติดตั้งระบบ software และ hardware เพราะผู้ประกอบการของไทยส่วนใหญ่ยังเป็นคนรุ่นเก่าเน้นการใช้ระบบการจัดการเอกสารแบบใช้คน โดยเฉพาะระบบบัญชี และขาดความเป็นระเบียบ 2. ทักษะคิดแบบเก่าการซื้อขายยังคงใช้ระบบความสัมพันธ์ส่วนตัวเป็นหลัก และผู้ประกอบการของไทยส่วนใหญ่เป็นรายเล็ก กระจัดกระจายทั่วไป ทำให้ไม่มีความเชื่อมั่นในการติดต่อในรูปแบบนี้ และกลัวข้อมูลการค้าของตนรั่วไหลไปสู่คู่แข่ง
1.2 Customer Relationship Management	เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยจำเป็นต้องมีระบบข้อมูลในการช่วยวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค การใช้ระบบฐานข้อมูลของบริษัทเพื่อผลทางการตลาด	การนำเอา E-Commerce มาใช้อย่างจริงจัง ทั้งนี้ระบบโปรแกรม software & statistical models ที่ต้องการคือสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคในแต่ละระดับรายได้ ตามลักษณะการใช้จ่ายใช้สอย นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องเป็นโปรแกรมที่ให้ความสะดวกแก่ลูกค้าในด้านต่างๆ เช่น การจัดทำการกาสิโนที่สามารถเลือกได้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (e-commerce) รวมทั้งในห้างอาซิมา	ขาดความเชื่อมั่นในด้านการชำระเงิน การส่งสินค้า และคุณภาพสินค้า อัตราการใช้อินเทอร์เน็ตของไทยยังอยู่ในระดับต่ำเพียงร้อยละ 1-2 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ค่าใช้จ่ายบริการโทรศัพท์มือถือให้บริการอินเทอร์เน็ต ยังมีระดับสูงและมีปัญหาติดต่อยาก

ตารางที่ 4 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการค้าปลีกค้าส่ง (ต่อ)

ด้าน	ความต้องการของ ภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	ปัญหา/อุปสรรคในอดีต- ปัจจุบัน
		จัดทำรายละเอียดข้อมูลสินค้าในลักษณะ คล้ายดัชนีหนังสือ ที่แสดงให้เห็นสถานะ ที่ตั้ง ชั้นสินค้า ราคา ส่วนประกอบหรือ ส่วนผสมที่สำคัญของ สินค้า นอกจากนี้ยังให้ลูกค้าสามารถจัด ทำ post สินค้าของตนและสรุปรายการ และจำนวนเงินที่ต้องจ่ายได้ด้วยตัวเอง โดยระบบของการจัดหาอาจจะมีการใช้ ระบบหุ่นยนต์ในการจัดหาสินค้าตามที่ ลูกค้าต้องการ เป็นต้น ส่วนระบบการ จับจ่ายซื้อของก็อาจจะเป็นระบบ อัตโนมัติทั้งหมดในด้านการใช้รถเข็น ไฟฟ้าในการบรรทุกสินค้าและการใช้ ระบบจ่ายเงินผ่านระบบคอมพิวเตอร์ใน การใช้บัตรสามารถการด์หรือบัตรเครดิต เป็นต้น โดยมิต้องมีพนักงานเก็บเงิน เหมือนเดิม แต่หัวใจสำคัญอยู่ที่ระบบ security technology ที่ทำให้ผู้บริโภคมี ความมั่นใจในการจับจ่ายใช้สอยผ่าน ระบบ internet รวมทั้งการมีระบบป้อง กันข้อมูลในระดับบริษัทที่เป็นความลับ ทางการค้าได้	การซื้อขายในระบบ modern trade มีเพียงแค่ร้อยละ 30 ของระบบการซื้อขายทั้งหมด ดังนั้นคือผู้บริโภคส่วนใหญ่ ยังคงเน้นการซื้อขายในระบบ โชวห่วยมาก โดยเฉพาะใน ต่างจังหวัด
2. การถ่ายทอด เทคโนโลยี	รูปแบบการใช้งานที่ง่าย และสะดวก	การเรียนรู้เทคโนโลยีโดยผ่าน ผู้จัดจำหน่าย (vendors) เช่นเมื่อซื้อระบบ จาก vendor ก็จะมีการฝึกอบรมเกิดขึ้น นอกจากนี้ผู้ประกอบการสามารถเรียนรู้ ผ่านเครือข่าย internet หรือหา vendor มา เป็นพันธมิตรทางการค้า	1. การขาดแคลนเงินทุนในการ ปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับ วิวัฒนาการของโลกปัจจุบัน 2. วิธีการในการถ่ายทอด ขาด ความง่าย คือการถ่ายทอดจะมี ลักษณะการใช้ภาษายากและ เป็นทฤษฎีทำให้ไม่น่าสนใจ โดยเฉพาะกับผู้ที่ไม่ได้อยู่ใน วงการจะไม่เข้าใจหรือสนใจที่ จะคิดแปลงนำไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 4 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการค้าปลีกค้าส่ง (ต่อ)

ด้าน	ความต้องการของภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ปัญหา/อุปสรรคในอดีต-ปัจจุบัน
3. การพัฒนาก่อสร้างทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	การทำ webpage ที่น่าสนใจ และการจัดทำระบบสินค้าคงคลัง	สำหรับบุคลากรที่จำเป็นต้องอบรมการค้าปลีก-ค้าส่ง คือ computer science ซึ่งสามารถเขียนโปรแกรมให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจได้ เช่นการสร้าง webpage ให้เป็นที่น่าสนใจ ตลอดจนโปรแกรมด้าน software operating system ตามความจำเป็น นอกจากนี้ยังต้องการวิศวกรในด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสร้างเครือข่ายโทรคมนาคมที่สอดคล้องกับความต้องการและโปรแกรมที่สร้างขึ้น ดังนั้นจำเป็นต้องสร้างและผลักดันให้บุคลากรกลุ่มนี้ทั้งปริมาณและ คุณภาพมากขึ้น โดยอาจบรรจุเป็นระดับวิชาพื้นฐานตั้งแต่ระดับมัธยมปลาย	- ขาดการวางแผนในด้านกำลังคนทั้งในระยะสั้นและยาว - ระบบการศึกษา มักเป็นการเรียนรู้ในด้านทฤษฎี ทำให้ขาดทักษะในการปฏิบัติงาน - ขาดความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรและวิธีการเรียนการสอน
4. โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ต้องการความเร็วในการติดต่อลูกค้าและผู้บริโภค	เป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องเพิ่มตู้สายโทรศัพท์พื้นฐานให้มากขึ้นจากปัจจุบัน 12.5 เครื่องต่อ 100 คน เพิ่มเป็น 60 เครื่องต่อ 100 คนภายในปี 2020 นอกจากนี้และการปรับลดราคาของการให้บริการของเครือข่ายการให้บริการ internet ให้ถูกลงและติดต่อสื่อสารง่าย และสะดวกขึ้น รวมทั้งพัฒนาและปรับปรุงการติดต่อระบบคลื่นความถี่ (wireless) ให้ดีขึ้น ปัญหาส่วนใหญ่ที่ประสบก็คือใช้เวลาในการ load ข้อมูลนาน และหลุดบ่อยซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในธุรกิจ E-commerce ในปัจจุบันจากการสำรวจในระดับโลก ตลอดจนส่งเสริมให้มีการใช้แพร่หลายมากขึ้นในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย ตลอดจนการใช้งานในระดับครัวเรือน เพื่อให้กระแสน้ำใช้สินค้าและหันต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต	- การขาดแคลนเงินทุนในการก่อสร้าง - รายได้ประชากรส่วนใหญ่ในประเทศคือเกษตรกร ยากจนและขาดความรู้และเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ระดับค่าใช้จ่ายและการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังอยู่ในระดับสูงและยังไม่มีแพร่หลายอย่างแท้จริง

ตารางที่ 4 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการค้าปลีกค้าส่ง (ต่อ)

ด้าน	ความต้องการของภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ปัญหา/อุปสรรคในอดีต-ปัจจุบัน
5. การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ต้องการการพัฒนาและสิ่งประดิษฐ์ของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สอดคล้องความต้องการของตลาดและระดับราคาที่เหมาะสม	ในด้านการบริหารระบบเทคโนโลยีเนื่องจากนักวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปมักจะพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปตามความต้องการที่เป็นอิสระของคน ซึ่งอาจไม่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ดีหรือมีฉันทนการจัดทำก็จะมีได้คำนึงต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ดังนั้นผู้บริหารงานวิจัยและวิทยาศาสตร์ควรเรียนรู้ด้านธุรกิจและการบริหารเพิ่มขึ้น เพื่อจะได้ทราบถึงความต้องการของนักธุรกิจอย่างแท้จริง นอกจากนี้ควรจะมีการประชุมและประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อความเข้าใจที่ดีและตรงกันมากขึ้นระหว่างนักธุรกิจ นักวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะภาครัฐในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ สอดคล้องกับความต้องการของตลาด	1. ขาดนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีที่เข้าใจการค้าปลีกค้าส่ง 2. การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขาดความต่อเนื่องและเป็นระบบ
6. การสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ต้องการข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนธุรกิจ	ต้องมีหน่วยงานกลางในการจัดทำหรือรวบรวมข้อมูลทางด้านสาธารณสุขโลก พื้นฐาน ข้อมูลด้านโทรคมนาคม ระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่ ตลอดจนข้อมูลในด้านพฤติกรรมผู้บริโภคด้านต่าง ๆ เช่น สภาวะโภชนาการ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องมีข้อมูลด้านการประกอบการ ตลอดจนการจัดทำข้อมูลด้านการเงินและระบบเครดิตต่างๆ ที่ต้องให้ภาพรวมธุรกิจ ตลอดจนนำไปเผยแพร่ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในธุรกิจค้าปลีก-ค้าส่งใช้ประโยชน์ในการวางแผนและดำเนินธุรกิจต่อไป	1. ขาดการรวบรวมอย่างเป็นระบบเช่นข้อมูลโทรศัพท์นอกจากรายการโทรศัพท์แห่งประเทศไทยรับผิดชอบทั้งในด้าน โทรศัพท์พื้นฐานและเคลื่อนที่ แล้ว ยังมีการสื่อสารแห่งประเทศไทยรับผิดชอบในด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่อีกหนึ่งระบบ ทำให้ขาดข้อมูลภาพรวมของการใช้โทรศัพท์ในประเทศ 2. ขาดแคลนข้อมูล เนื่องจากไม่มีการจัดเก็บเป็นระบบและเห็นความสำคัญของระบบ ข้อมูล ทำให้กลายเป็นข้อมูลหายากและมีราคาเกิดขึ้น

ตารางที่ 5 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

ด้าน	ความต้องการด้านธุรกิจ	ความต้องการด้านด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ปัญหา/อุปสรรคใน 10 ปีที่ผ่านมา
1. การวิจัยและพัฒนา	1.1 การบุกเบิก ปูระยะและฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยว รวมทั้งพัฒนาระบบจัดการการใช้ทรัพยากรการท่องเที่ยวอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนบุกเบิกและเส้นทางโครงข่ายคมนาคมเข้าสู่แหล่งท่องเที่ยว	- การสำรวจ - การก่อสร้างถนนและสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ - การจัดการของเสียและฟื้นฟูสภาพป่าและระบบนิเวศน์ - ต่าง ๆ	- ขาดแคลนงบประมาณ - การพัฒนาด้านคมนาคมไม่สอดคล้องกับการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว - ขาดแคลนเทคโนโลยีในการบูรณะและฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม
	1.2 เพื่อเป็นการรองรับการขายตัวของการให้บริการในรูปแบบ e-commerce จึงต้องมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้าง software ในการให้บริการเฉพาะด้าน เช่น การให้บริการแก่นักท่องเที่ยวที่ต้องการการเดินทางท่องเที่ยวด้วยตนเอง สามารถเลือก package การท่องเที่ยวได้ตามความพึงพอใจที่สอดคล้องกับงบประมาณที่ตั้งไว้	- เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ทั้งด้าน hardware และ software	- ต้นทุนการพัฒนาสูง - ขาดแคลนกำลังคน
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยี	การพัฒนา hardware และ software สำหรับการให้บริการผ่านระบบ e-commerce และการคมนาคมสื่อสารต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วและมีต้นทุนสูง ดังนั้น การรับเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาพัฒนาและปรับใช้ จึงเป็นการประหยัดเวลา และต้นทุนแต่ทั้งนี้ต้องมีการถ่ายโอนเทคโนโลยี ในด้านต่าง ๆ ดังนี้	- เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ทั้งด้าน hardware และ software - เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ต	- ส่วนใหญ่เป็นการซื้อสำเร็จและมีการใช้เฉพาะในโรงแรมที่อยู่ในเครือข่ายต่างประเทศ
	2.1 ระบบการสื่อสารและคมนาคมเพื่อสนับสนุนต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวในด้านต่าง ๆ	เทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคม	

ตารางที่ 5 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (ต่อ)

ด้าน	ความต้องการด้านธุรกิจ	ความต้องการด้านด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ปัญหาอุปสรรคใน 10 ปี ที่ผ่านมา
	2.2 ระบบการประชาสัมพันธ์ศักยภาพด้านการท่องเที่ยวและแหล่งท่องเที่ยวใหม่ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์และอินเทอร์เน็ต	เทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคม	
	2.3 ระบบการให้บริการท่องเที่ยวผ่านศูนย์บริการในระบบอินเทอร์เน็ตหรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ทั้งสำหรับกลุ่มลูกค้าทั่วไปและกลุ่มลูกค้าเฉพาะ	- เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ทั้งด้าน hardware และ software - เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ต	
	2.4 ระบบการทำธุรกิจแบบ Business-to-Business และมีกรสร้าง/ขยายเครือข่ายในระบบจอง/สำรองห้องพักและการเดินทางเชื่อม โขงทั้งในประเทศและทั่วโลกที่เรียกว่า "GDS" (Global Destination System)	- เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ทั้งด้าน hardware และ software - เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ต	
	2.5 ระบบคอมพิวเตอร์ด้านการบริหารจัดการที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกับด้านการขายผ่านระบบ e-commerce	- เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ทั้งด้าน hardware และ software - เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ต	
	2.6 ระบบห้องพักทั้ง business room คือมีการติดตั้งอินเทอร์เน็ตในห้องพักทั้งแบบเสียบีทีเอชคอนเน็ก และอินเทอร์เน็ต ทีวี ความเร็วสูง และสามารถทำการประชุมทางไกลผ่านระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์	- เทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ทั้งด้าน hardware และ software - เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ต - เทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคม	
	2.7 การให้บริการบริการในห้องพักรับระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตสู่โรงแรมในเครือ	- เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ทั้งด้าน hardware และ software - เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ต	
3. การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3.1 สร้างให้คนไทยเป็นนักขายที่ดี เป็นเจ้าบ้านที่มีอัธยาศัย สร้างเครือข่ายชุมชน	- เทคโนโลยีการสื่อสารทางไกล	

ตารางที่ 5 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (ต่อ)

ด้าน	ความต้องการด้านธุรกิจ	ความต้องการด้านด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ปัญหาอุปสรรคใน 10 ปี ที่ผ่านมา
	3.2 สร้างพนักงานบริการในระบบที่มีความสามารถด้านบริการทั้งด้านจิตใจและการให้บริการผ่านสื่อเทคโนโลยีต่างๆที่ก้าวหน้าขึ้นทุกวัน เช่น การทำกิจกรรมการตลาด การให้บริการผ่านระบบ e-commerce ระบบคอมพิวเตอร์ในการบริหารจัดการโรงแรม การให้บริการในห้องพัก และการให้บริการเชื่อมโยงกับการขนส่งและแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ เป็นต้น		-พนักงานส่วนใหญ่ขาดความรู้พื้นฐานในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ -อัตราการออกงานก่อนช่วงสูงทำให้ต้นทุนการพัฒนาบุคลากรสูง
4 โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระบบโครงข่ายสื่อสาร โทรคมนาคม ที่สนับสนุนต่อการเชื่อมโยงระบบอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพสูง ราคาต่ำ		- เพิ่งมีการวางโครงข่ายพื้นฐานด้านการสื่อสาร บางด้าน ครอบคลุมทั่วประเทศเมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา (สาย optical fiber)
5. การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	กำหนดช่องทางทางสารสนเทศร่วมมีระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อร่วมกันกำหนดแนวทางการพัฒนาธุรกิจ ที่สอดคล้องกันทั้งด้านผู้ประกอบการในภาคธุรกิจและผู้บริหารและเตรียมความพร้อมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		- การประสานงานระหว่างภาครัฐและเอกชนเป็นไปอย่างหลวม ๆ - องค์การด้านการท่องเที่ยวของภาคเอกชนมีหลายองค์กร ทำให้ขาดความเป็นเอกภาพในการประสานงาน
6. สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6.1 สร้างระบบสารสนเทศด้านแหล่งท่องเที่ยว ที่พักแรม การคมนาคมที่เชื่อมโยงทั่วประเทศ 6.2 สร้างระบบสารสนเทศด้านนักท่องเที่ยวเพื่อประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการยกระดับมาตรฐานการรักษาความปลอดภัยของนักท่องเที่ยว ทั้งด้านชีวิตและทรัพย์สิน	- เทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ทั้งด้าน hardware และ software - เทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการคลังข้อมูล - เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ต - เทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคม	- ข้อมูลล่าช้า โดยเฉพาะข้อมูลในส่วนภูมิภาค

ตารางที่ 6 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการขนส่ง

ด้าน	ความต้องการของภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ปัญหาอุปสรรคในอดีต - ปัจจุบัน
1. การวิจัยและพัฒนา	การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในธุรกิจการขนส่ง โดยตระหนักถึงความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งต้องมีความเจริญเติบโตของประเทศด้วย	1. มาตรฐานความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในการขนส่ง 2. Simulation system ของระบบการบิน/การเดินเรือ/การขนส่งสาธารณะ 3. เครื่องมือตรวจวัดประสิทธิภาพของผู้ขับขี้นขณะขับยานพาหนะ 4. การขนส่งสาธารณะที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ 5. เครื่องมือตรวจวัดน้ำหนักการบรรทุกสินค้า 6. การลดการใช้เชื้อเพลิง/พลังงานในการขนส่ง 7. ระบบการติดตามและกำกับดูแลความปลอดภัยในการขนส่ง และสิ่งแวดล้อม 8. เครื่องมืออุปกรณ์ที่ช่วยกำจัด และหรือลดมลพิษที่เป็นผลมาจากการขนส่ง 9. ยานพาหนะที่กินมลพิษน้อย 10. ระบบ Hardware ที่สามารถติดตามการหมุนเวียนของยานพาหนะที่ใช้ขนส่งคนและขนส่งสินค้า	1. ขาดแคลนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาที่มีความเชี่ยวชาญ 2. ขาดแคลนงบประมาณที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา 3. ปัญหาการทับซ้อนของหน่วยงานได้รับความเข้าใจจากทางการและสังคมเท่าที่ควร 4. วิสัยทัศน์การพัฒนาการขนส่งยังขาดความชัดเจน และแปรเปลี่ยนไปตามฝ่ายการเมืองที่เข้ามาเป็นผู้บริหารประเทศ 5. ผู้ประกอบการธุรกิจขนส่งยังมีการวิจัยและพัฒนานำน้อยมาก สาเหตุหนึ่งที่มีความสำคัญคือ ขาดแรงสนับสนุนและสิ่งจูงใจจากภาครัฐ
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยี	ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ การคิดสรร และการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการขนส่งที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ	1. Public transportation 2. ระบบการเชื่อมต่อระหว่างระบบขนส่งประเภทต่าง ๆ 3. การบริหารจัดการระบบการขนส่งสาธารณะ	เนื่องจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลที่ใช้เป็นพื้นฐานในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งคนไทยที่สามารถใช้ภาษาอังกฤษได้ในระดับดีมีจำนวนไม่มากนัก
3. การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	บุคลากรด้านการขนส่งที่มีองค์ความรู้ และความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ รวมทั้งมีความตระหนักถึงความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	1. พัฒนาบุคลากรด้านการขนส่งสาธารณะเกี่ยวกับระบบความปลอดภัย และการบริหารจัดการด้านการขนส่ง 2. สร้างจิตสำนึก และทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมของบุคลากรด้านการขนส่ง รวมทั้งผู้บริโภคร หรือประชาชนทั่วไปด้วย	1. การผลิตกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถในด้านการขนส่งของสถาบันการศึกษายังไม่สอดคล้องกับความต้องการของภาคธุรกิจขนส่ง 2. สถาบันการศึกษาขาดบุคลากร และโครงสร้างพื้นฐานทางการศึกษาที่ได้มาตรฐาน และเพียงพอในการ

ตารางที่ 6 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการขนส่ง (ต่อ)

ด้าน	ความต้องการของภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ปัญหาอุปสรรคในอดีต - ปัจจุบัน
4. โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	สมรรถนะของโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการขนส่งที่ได้มาตรฐานสากล และรองรับความต้องการของธุรกิจการขนส่งได้	1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการระบบการขนส่งสาธารณะ 2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการระบบความปลอดภัยในการขนส่ง 3. ศูนย์วิจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ต่อเนื่องจากการขนส่ง 4. ศูนย์วิจัยการให้บริการการขนส่งของผู้บริโภค	1. ขาดแคลนบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ 2. ขาดแคลนงบประมาณ 3. การพัฒนาการขนส่งยังขาดเป้าหมายที่ชัดเจน
5. การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ความสามารถในการใช้การขนส่งหลากหลายรูปแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีต้นทุนที่เหมาะสม และตรงตามความต้องการของผู้บริโภค	1. สร้างเครือข่ายของหน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง 2. การใช้เครื่องมือ/ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งร่วมกัน 3. การจัดลำดับความสำคัญของกลยุทธ์/มาตรการในการแก้ไขปัญหาการขนส่ง	1. หน่วยงาน หรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยังขาดความเป็นเอกภาพ และความร่วมมือระหว่างกัน 2. ข้อมูลสารสนเทศการขนส่งที่ใช้ร่วมกันมีขาดระบบการจัดการ
6. สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทั้งภายในประเทศ และระหว่างประเทศ เพื่อใช้เป็นกลไกสำคัญให้ผู้บริโภคสามารถใช้บริการขนส่งได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ รวมทั้งให้หน่วยงาน/ องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งได้มีข้อมูลสารสนเทศที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ	ระบบฐานข้อมูลร่วมกันของการขนส่ง 3 ระดับ คือ (1) ภายในประเทศ (2) ภูมิภาค และ (3) ของโลก	1. ยังขาดระบบร่วมกันที่ใช้ในการจัดเก็บ รวบรวม ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลการขนส่ง รวมถึงความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 7 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาบริการทางการเงิน

ด้าน	ความต้องการของภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
1. การวิจัยและพัฒนา	การพัฒนา Software ของสถาบันการเงินเพื่อช่วงชิงความได้เปรียบในการแข่งขันจำเป็นต้องพึ่งพาไปที่ Software อันเกี่ยวเนื่องกับการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior) เพราะการสร้างความสามารถในการแข่งขันของสถาบันการเงิน อยู่ที่มีการมุ่งสนองตอบความต้องการของลูกค้าที่ทำให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจสูงสุด	สถาบันการเงินไทย จะอาศัย Copy & Development เป็นหลัก ทั้งนี้สถาบันการเงินที่มีผู้ถือหุ้นใหญ่เป็นสถาบันการเงินต่างประเทศ (Mainly Foreign-Owned Financial Institutions) โดยมากจะประยุกต์ใช้เทคโนโลยี/ระบบอิเล็กทรอนิกส์จากเครือข่ายของสถาบันการเงินต่างประเทศที่ถือหุ้นใหญ่ ส่วนสถาบันการเงินไทย (Thai Private-Owned Financial Institutions) ต้องอาศัย Software จาก Software Providers ต่างประเทศ โดยเน้นการนำ Software ที่ได้มาพัฒนาให้มีรูปแบบการใช้ที่มีความสะดวกรวดเร็ว/ถูกต้องและเหมาะสมกับองค์กร โดยเฉพาะระบบรักษาความปลอดภัยด้านข้อมูลของลูกค้า และอาจต้องพัฒนาเทคโนโลยีด้าน Data Warehouse ขึ้น เพื่อใช้เป็นฐานความรู้ (Knowledge-base) ขององค์กรต่อไป
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยี	เพื่อผลทางการค้า (Give and Take) การถ่ายทอดเทคโนโลยีของสถาบันการเงิน อาจได้รับเพิ่มเติมจาก Business Partners ต่างๆ ที่สถาบันการเงินเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับธุรกิจที่ให้บริการผ่านสถาบันการเงิน เช่น สถาบันการเงินให้บริการ (B-to-B) กับผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ ตัวอย่างเช่น GM สถาบันการเงินนั้นๆ ก็จะได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจาก GM เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับระบบการชำระเงิน และการให้บริการอื่นๆ ที่จำเป็นประโยชน์ต่อทั้งสถาบันการเงินและ GM (อาจรวมถึงผู้บริโภคในขั้นสุดท้ายด้วย)	สถาบันการเงินไทย มีความจำเป็นต้องรับและพัฒนาเทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศ และต้องมีระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีเหล่านี้ให้สอดคล้องกับองค์กรมากขึ้น ภายใต้ภาวะแวดล้อมที่ทุนต่างชาติเข้ามามีบทบาทสูงในสถาบัน การเงินไทยเหล่านั้น นอกจากนั้นยังมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้รับจากหุ้นส่วนทางธุรกิจต่างๆ ที่ให้บริการผ่านสถาบันการเงินด้วย

ตารางที่ 7 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการบริการทางการเงิน (ต่อ)

ด้าน	ความต้องการของ ภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ในอนาคตบุคลากรด้านต่างๆของสาขาการบริการทางการเงินที่จะมีจำนวนลดลง แต่บุคลากรด้านเทคโนโลยีจะมีบทบาทมากขึ้น โดยเฉพาะในระบบการบริการแบบอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากความซับซ้อนด้านระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมากขึ้น และข้อมูลสารสนเทศแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีปริมาณมาก หากสถาบันการเงินใดพัฒนาผู้เชี่ยวชาญไม่ทันกับความก้าวหน้าในระบบอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการเงินหรือองค์กรนั้นย่อมสูญเสียความได้เปรียบในการแข่งขันเมื่อเทียบกับสถาบันการเงินที่มีความพร้อมมากกว่าในด้านบุคลากร	สถาบันการเงินแต่ละแห่ง ต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ Software สนับสนุนให้เป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Specialist) ซึ่งมีความสามารถในการพัฒนาและสร้างเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์จาก Software ต้นแบบ และสามารถแก้ไขปัญหาในระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นได้
4. โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		ทางการอยู่ระหว่างพัฒนา Infrastructure เพื่อให้เครือข่ายการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เพิ่มจำนวน/ มีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ทั้งนี้สิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อไปกว่าการพัฒนา ระบบ Infrastructure ก็คือ การส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไป สนใจเรียนรู้การใช้คอมพิวเตอร์/ การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เนื่องจากความสำคัญของการพัฒนาการให้บริการทางการเงินในอนาคต ขึ้นกับปริมาณคนใช้ที่มีความรู้ทางเทคโนโลยี/ อินเทอร์เน็ตเป็นสำคัญ หากผู้ใช้บริการมีจำนวนน้อย การพัฒนาบริการทางการเงิน และอาจรวมถึงการค้าในระบบ E-commerce ก็จักเป็นไปโดยยากลำบาก นอกจากนี้ยังจะช่วยให้ผู้ใช้บริการทางการเงินผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้บริการต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานด้วย

ตารางที่ 7 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการบริการทางการเงิน (ต่อ)

ด้าน	ความต้องการของ ภาคธุรกิจ	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. การบริหารระบบการพัฒนาวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ในระบบสถาบันการเงิน มีการจัดตั้งองค์กรรวมขึ้น มาในลักษณะของสมาคม เช่น สมาคมธนาคารไทย สมาคมบริษัทเงินทุน เป็นต้น เพื่อเป็นศูนย์กลางในการกำหนดทิศทางการดำเนินงานธุรกิจบางประการ ให้เป็นไปแนวทางเดียวกัน หรือเป็นองค์รวมในการปฏิบัติหน้าที่เพื่อสนองตอบนโยบายทางการ	ขณะเดียวกัน บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีมากขึ้น ก็อาจต้องมีหน่วยงานกลาง โดยมีวัตถุประสงค์หลักสำหรับเป็นศูนย์กลางในการบริหารเทคโนโลยีที่ใช้ร่วมกัน เช่น ระบบ Pooling ซึ่งในอนาคต จำนวนบริการทางการเงินที่ถูกดำเนินการโดยใช้บริการจากสถาบันการเงินใดก็ได้จะมีมากขึ้น เป็นต้น ทั้งนี้ยังสามารถใช้หน่วยงานกลางทำหน้าที่ในการพัฒนาบุคลากรในสายงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขาอื่นๆ (Edu-cational Center) ได้อีกประการหนึ่งด้วย
6. สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		เช่นเดียวกับการบริหารระบบการพัฒนา S&T ที่สารสนเทศในบางด้าน ต้องได้รับการจัดพัฒนาและจัดเก็บให้เป็นระบบ ทั้งคลังข้อมูลความรู้ด้านเทคโนโลยี และข้อมูลสารสนเทศของลูกค้า เช่น ข้อมูลเครดิตลูกค้า พฤติกรรมของลูกค้า เป็นต้น ซึ่งสถาบันการเงินสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบข้อมูลลูกค้าและลดความเสี่ยงในการดำเนินงานธุรกิจ

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา

สาขาการศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ

พรชัย มาตังคสมบัติ

การคาดการณ์อนาคตเกี่ยวกับผลกระทบของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อกิจกรรมของมนุษย์และสังคมมนุษย์อาจใช้แนวทางหนึ่งในการกำหนดแนวนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ของแต่ละประเทศหรือองค์กร แนวทางเหล่านี้ได้รับความสนใจมากขึ้นตามลำดับและมีวิธีการที่ได้รับการพัฒนามาตามขั้นตอนต่างๆ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการจัดทำรายงานสถานภาพ และทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา โดยเป็นหนึ่งใน 7 สาขา สำหรับสาขาการศึกษาวัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการนั้น นับว่ามีขอบข่ายการศึกษาที่กว้างขวางที่สุดครอบคลุมเรื่องสำคัญและเกี่ยวกับคุณภาพของคน คุณภาพสังคมและคุณภาพชีวิตของชีวิตเกือบทุกด้าน ดังนั้น เพื่อให้รายงานไม่กระเจาและสับสน คณะทำงานสาขาจึงได้สังเคราะห์ออกมาในเชิงการพัฒนาคุณภาพคนและสังคม (ศึกษาและวัฒนธรรม) และคุณภาพชีวิต (สุขอนามัยและสวัสดิการ)

ขณะนี้ นับว่าเป็นโอกาสที่ดียิ่งที่จะจัดทำทิศทางอนาคตด้านการพัฒนาคุณภาพคน คุณภาพสังคม และคุณภาพชีวิต เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่สังคมไทยได้ตระหนักถึงปัญหาระยะยาวและความพร้อมหลายประการที่จะดำเนินการในทิศทางที่พึงปรารถนาได้ เช่น

1. ได้มีกฎหมาย และกลไกที่เอื้อให้มีการปฏิรูปการศึกษาทั้งในระดับปรัชญา โครงสร้าง รูปแบบ ตลอดจนการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้เองด้วย
2. ขณะเดียวกันก็ได้มีการเริ่มต้นปรับเปลี่ยน และปฏิรูประบบสื่อนามัยและการสาธารณสุขในเชิงรุก โดยจะไม่ตั้งรับผู้เจ็บป่วยมาวินิจฉัยบำบัดรักษา แต่มุ่งที่จะยกระดับความรู้เรื่องสื่อนามัย และการป้องกันไม่ให้เจ็บป่วย
3. อัตราการเพิ่มประชากรของไทยได้ลดลงมาในระดับที่ดีพอสมควรทำให้เราเริ่มมองเห็นคุณภาพในทุกๆ ด้านได้มากขึ้นกว่าเดิม

อนาคตที่พึงปรารถนา (พ.ศ.2463)

1. เมื่อการปฏิรูปการศึกษาประสบความสำเร็จ คนไทยทุกคนจะได้สำเร็จการศึกษาอย่างน้อยในระดับการศึกษาพื้นฐาน 12 ปี และจะมีความสามารถในการทะทะกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองคือ การรับทราบและเสาะหาข้อมูล ประเมินวิเคราะห์และประมวลให้ได้คำตอบรวบยอดต่อแต่ละสิ่งที่พึงมากระทบตนในชีวิตประจำวัน ทำให้สามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตสามารถสื่อระหว่างกันแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นและประสบการณ์ โดยใช้ภาษาไทยได้ดี สามารถรู้ภาษาอังกฤษและภาษาสารสนเทศพอเพียงที่จะได้รับประโยชน์จากการติดตามความรู้ที่มนุษยชาติได้สร้างสมกันมานาน นำไปประกอบการพิจารณาและการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ในการดำเนินชีวิตในการดูแลครอบครัวและชุมชนที่ตนเป็นสมาชิก สามารถเข้าใจคุณค่าและการใช้ประโยชน์ภูมิปัญญาท้องถิ่นตลอดจนวัฒนธรรมอื่นใดที่สร้างสมและถ่ายทอดต่อกันมา ตลอดจนมีความห่วงแทนและปรารถนาจะรักษาและพัฒนาวัฒนธรรมเหล่านั้นต่อไป

2. คนไทยจำนวนหนึ่งประมาณร้อยละ 40 ของคนแต่ละปีเกิด (แต่ละปีมีเด็กเกิดใหม่ประมาณ 1,000,000 คน ร้อยละ 40 คือ 400,000 คน) จะมีโอกาสสำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในจำนวนนี้ประมาณ 200,000-240,000 คน จะจบในสาขาที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นฐานสำคัญบุคคลเหล่านี้จะมีความสามารถเพิ่มเติมจากข้อ 1 ข้างต้นอย่างน้อยดังนี้คือ

- 1) มีทักษะในวิชาชีพสามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว และผิดพลาดน้อย
- 2) มีทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่ซับซ้อนมากขึ้นสามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาชีพของตนและสาขาวิชาใกล้เคียงได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถพัฒนาสายวิชาชีพของตนได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตการทำงาน
- 3) มีทักษะการสื่อความหมายติดต่อประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องด้านวิชาชีพ และประชาชนทั่วไปได้ดี สามารถและปรารถนาจะเผยแพร่ความรู้วิชาชีพตนแก่บุคคลทั่วไปเป็นเนืองนิจ

- 4) รู้คุณค่าใช้ ประโยชน์และปรารถนาจะอนุรักษ์ และพัฒนาภูมิปัญญาเผ่าพันธุ์และมรดกวัฒนธรรมที่ถ่ายทอดกันมา

3. คนไทยจำนวนหนึ่งประมาณร้อยละหนึ่งหรือสอง ที่มีความสามารถพิเศษ และมีสติปัญญาในระดับที่มีความคิดริเริ่มเหมาะที่จะวิจัย และประดิษฐ์คิดค้นให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ แก่มนุษยชาติและเกิดผลิตภัณฑ์และหรือบริการใหม่ที่ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยและมวลมนุษยดีขึ้น และอยู่ในฐานะที่จะพัฒนาองค์ความรู้มนุษยชาติตลอดจนภูมิปัญญาดั้งเดิม และวัฒนธรรมทุกรูปแบบ และสามารถถ่ายทอดต่อเนื่องไปสู่ลูกหลานต่อไป

4. คนไทยจะมี life expectancy 85 ปีสำหรับผู้หญิง และ 82 ปีสำหรับผู้ชาย และทุกคน(ผู้มีการศึกษามาแล้วตามข้อ 1) จะมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของร่างกาย เข้าใจ กิจกรรมประจำวันอันเกี่ยวกับการคงสุขภาพที่ดี รู้ถึงปัจจัยเสี่ยงน้อยใหญ่ต่างๆ ที่จะกระทบดุลยภาพสรีระวิทยาของตน บางรายที่มีพันธุกรรมที่เสี่ยงต่อการเจ็บป่วยเฉพาะอย่างก็จะทราบล่วงหน้า และสามารถปฏิบัติตนได้ดี หลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงพิเศษต่างๆ ได้ถึงระดับหนึ่ง ครั้นเมื่อมีอาการหรือเบาะแสที่ชี้ว่าอาจจะมีเปลี่ยนแปลงเบื้องต้นที่จะนำไปสู่พยาธิสภาพก็จะรู้ว่าจะควรปฏิบัติอย่างไร เมื่อไรควรปรึกษาเจ้าหน้าที่อนามัยในชุมชน เมื่อไรควรไปพบแพทย์

ในการปฏิบัติงาน การเดินทาง ทุกคนจะรับทราบลักษณะภัยอันตราย การบาดเจ็บหรือการผจญสารพิษตลอดจนมาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงในที่ทำงานและการเดินทางและพึงได้รับการประกันความเสี่ยงเหล่านี้อย่างเพียงพอ

5. ระบบบริการการแพทย์และสาธารณสุข จะวิวัฒนาการถึงขั้นเชิงรุก คือให้ความรู้ในรูปแบบที่ชาวบ้านเข้าใจได้ มีระบบรองรับการปรึกษาที่ทั่วถึง จนทำให้สัดส่วนค่าใช้จ่ายทางบริการสาธารณสุขไทยในส่วนนี้สูงกว่าในส่วนของการวินิจฉัย และบำบัดรักษาในโรงพยาบาลจะสามารถนำความรู้และกระบวนการวิจัยของวิทยาศาสตร์การแพทย์ยุคใหม่มาพัฒนาแพทย์แผนไทยให้ก้าวหน้า และเป็นประโยชน์ต่อประชากรทั่วไปมากยิ่งขึ้น ทำให้การให้บริการทางการแพทย์ทั้งสองแผนผสมผสานกันได้ในรูปแบบที่เหมาะสม และ/หรือ เป็นทางเลือกได้ในสถานการณ์รูปแบบต่างๆ

มีการวิจัยค้นคว้าภายในประเทศให้ได้เคมีภัณฑ์ชีวภัณฑ์ใหม่ที่ใช้ในการป้องกันบำบัดรักษา และฟื้นฟูสุขภาพอนามัยองค์กรในการผลิตและการกระจายสิ่งเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัดโดยส่วนใหญ่ผลิตภายในประเทศ รวมทั้งการผลิตวัตถุที่ใช้เป็นยา

6. มีบุคลากรวิชาชีพทางการแพทย์ที่มีทักษะวิชาชีพเข้าไปปัญหาสาธารณสุขของประเทศ และของชุมชนที่ตนรับผิดชอบ สามารถสื่อสารและติดต่อให้คำแนะนำและบริการอย่างเต็มใจและ

เอื้ออาทร มีความใฝ่รู้และติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และความเปลี่ยนแปลงของทุกสิ่งที่จะกระทบต่อสุขอนามัยของชุมชน สามารถนำความรู้ใหม่มาใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว เข้าใจปฏิสัมพันธ์ของพันธุศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมในการรักษาคุณภาพสรีระวิทยาเป็นอย่างดีสามารถร่วมมือกับวิชาชีพสายที่เกี่ยวข้องและสายอื่น แม้กระทั่งแพทย์แผนอื่นได้อย่างสนิทใจและช่วยเหลือและเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

มาตรการและยุทธศาสตร์

หากอนาคตที่พึงปรารถนาข้างต้นจะบรรลุได้ต้องมีมาตรการชัดเจนและจริงจังในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

การพัฒนากำลังคน

ในการบรรลุเป้าหมายตามข้อหนึ่งข้างต้นจะเห็นได้ว่าแทบจะทำได้ไม่ได้ในสถานะภาพปัจจุบัน จึงมีความจำเป็นพิเศษที่จะต้องมีการดำเนินการต่างๆ เช่น

1. ผนึกกำลังสถานศึกษาทุกระดับปัจจุบันเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด อาจจะทำให้ได้หลายวิธี เช่น การเสริมสร้างเครือข่าย สถาบันอุดมศึกษาต่างมีบทบาทหน้าที่ที่เสริมกันบ้างเน้นระดับปริญญาโท-เอก และเป็นพี่เลี้ยง บ้างเน้นขยายและกระจายโอกาสอุดมศึกษา
2. พัฒนาระบบการเรียนรู้รวมทั้งการจัดการ วัสดุ สื่อต่างๆ และวิธีการ เพื่อเป็นเครื่องหนุนแรงในการขยายและกระจายโอกาสการศึกษา
3. จัดระบบให้เอื้อต่อเด็กทุกระดับศักยภาพให้แต่ละคนได้บรรลุเต็มตามศักยภาพของตน

ความพร้อมพื้นฐาน

ควรเน้นปรับปรุงสถานศึกษาทุกระดับให้เอื้อต่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่คือ มีความสะดวกในการเข้าถึงฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ มีครูที่พร้อมให้คำแนะนำปรึกษา และเอื้ออำนวยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้สมควรกับแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับมัธยมต้นขึ้นมาให้มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอและให้มีเครือข่ายโรงเรียนพิเศษทางวิทยาศาสตร์กระจายอยู่ในอนาคตต่างๆ ของประเทศ

ระบบการจัดการ

ให้มีระบบที่เน้นประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีการประกันคุณภาพการศึกษาที่ตรวจสอบและประเมินอย่างเป็นธรรมและให้กำลังใจและจูงใจแต่บุคลากรที่มีสัมฤทธิ์ผลในภาระหน้าที่สูง และให้องค์กรแต่ละระดับได้พัฒนาได้อย่างเต็มที่ มี career path ที่ชัดเจนในทุกสายวิชาชีพ โดยเฉพาะครู นักวิทยาศาสตร์ ช่างเทคนิค วิศวกร แพทย์ ทันตแพทย์ พยาบาล เภสัชกร เป็นต้น

และมีระบบบริหารที่เอื้ออำนวยให้ทุกคนได้มีโอกาสก้าวหน้าตามศักยภาพความสามารถและผลงานที่ได้ปรากฏแล้ว

ด้านสารสนเทศและโทรคมนาคม

จะเอื้อได้ทั้งในระดับการเรียนรู้ตั้งแต่เด็ก ให้เด็กได้พัฒนาทักษะการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้และการบันเทิงหรือทั้งสองอย่างควบกันไปจนถึงระดับการค้นคว้าวิจัยให้เพียงพอ นอกจากนั้นยังเป็นส่วนสำคัญในการประชาสัมพันธ์ และให้ความรู้บุคคลทั่วไปในชีวิตประจำวัน และในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มีการจัดสถานีวิทย์และโทรทัศน์ รวมทั้งเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง และเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้สรรพสิ่งที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ในระดับอุดมศึกษาสารสนเทศและโทรคมนาคมจะมีส่วนสำคัญนอกจากการเรียนรู้ทั่วไปแล้ว ยังจะใช้ประโยชน์ในการขยายผลทางวิชาการระดับสูงจากอาจารย์ชั้นนำในแต่ละสาขาให้ได้ประโยชน์นอกเหนือจากนักศึกษาในสถาบันของตนแล้วยังให้ผลดีต่อนักศึกษาทั่วประเทศจะได้จากการบรรยายการสาธิต ตลอดจนการให้คำปรึกษาและแนะนำในปัญหาวิชาการหรือแนะนำแนวทางการวิจัยค้นคว้าได้ผลกว้างขวาง บางเรื่องอาจใช้การถ่ายทอดทางไกลบางเรื่องอาจเหมาะที่จะมีการจัดการเรียนโดยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ด้านวิจัยและพัฒนา

1. เสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้รวมทั้งการพัฒนาสื่อประสม (Multimedia) และสื่อทุกรูปแบบที่จำเป็นในการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่เน้นตัวผู้เรียนและเน้นทักษะกระบวนการเรียนรู้คงจำเป็นที่จะมีเครือข่ายสถาบันร่วมกันวิจัยพัฒนาทั้งหลักสูตร บทเรียน วิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนซอฟต์แวร์ รูปแบบต่างๆ
2. การวิจัยพื้นฐานทางการแพทย์และสาธารณสุข เช่นอาจมี megaprojects เรื่อง “postgenomic medicine” เพื่อให้เข้าใจลักษณะพันธุศาสตร์ที่พบมากในไทยว่าจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อยีนส์อื่นในร่างกายอย่างไร ในการคงดุลยภาพสรีรวิทยาของร่างกาย และปฏิสัมพันธ์กับปัจจัยภายนอกอันอาจนำไปสู่ความเปลี่ยนแปลงอันอาจกระทบถึงการเสียดุลยภาพทางสรีระและนำไปสู่พยาธิสภาพและการวิจัยประยุกต์ อันจะนำความรู้เหล่านี้ไปสู่การผลิตและใช้ชุดตรวจชันสูตรที่จะเผาะวังความเปลี่ยนแปลงอันอาจนำไปสู่การบ่งชี้ทิศทางไปสู่การเจ็บป่วยในระยะแรกของความเปลี่ยนแปลงอันอาจจะก่อนมีอาการเจ็บป่วยด้วยซ้ำ
3. การวิจัยและพัฒนาให้มีทั้งเคมีภัณฑ์ ชีวภัณฑ์ ที่ใช้รักษา ป้องกันและฟื้นฟูรวมทั้งการศึกษาและส่งเสริมให้มีการผลิตยารวมทั้งยา generic ขึ้นมาในประเทศไทยให้เพียงพอทั้งในยามสงบและในสภาวะคับขันระหว่างประเทศ

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ด้านการศึกษาอาจจำเป็นต้องนำหนังสือและสื่อการเรียนการสอน จากต่างประเทศ แต่ควรจะต้องมีการวิจัยเพื่อการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับคนไทย และพัฒนาขึ้นเป็นภาษาไทย และให้มีการถ่ายทอดไว้ในระดับ และสถานการศึกษาต่างๆ

ด้านสุขอนามัย จำเป็นต้องนำเข้าเทคโนโลยีในการผลิตยาและในการตรวจวินิจฉัยโรค ในขณะเดียวกันอุตสาหกรรมยาไทย ควรยกระดับมาตรฐานการผลิตให้สูงขึ้น และลดต้นทุนเพื่อสามารถแข่งขันได้ทั้งภายในและต่างประเทศ

ตารางที่ 8 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ

ยุทธศาสตร์	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การวิจัยและพัฒนา	เสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้รวมทั้งการพัฒนา multimedia และสื่อทุกรูปแบบ ที่จำเป็นในการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ที่เน้นตัวผู้เรียนและเน้นทักษะ กระบวนการเรียนรู้คงจำเป็นที่จะมีเครือข่ายสถาบันร่วมกันวิจัยพัฒนา ทั้งหลักสูตร บทเรียน วิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจน software รูปแบบต่างๆ การวิจัยพื้นฐานทางการแพทย์และสาธารณสุข เช่น อาจมี megaprojects เรื่อง "post-genomic medicine" เพื่อให้เข้าใจลักษณะพันธุศาสตร์ที่พบมากในไทยว่า จะมีปฏิสัมพันธ์ต่อยีนอื่นในร่างกายอย่างไร การคงดุลยภาพสรีระวิทยาของร่างกาย และปฏิสัมพันธ์กับปัจจัยภายนอกอันอาจนำไปสู่ความเปลี่ยนแปลง อันอาจกระทบถึงการเสียดุลยภาพทางสรีระและนำไปสู่พยาธิสภาพ การวิจัยประยุกต์จะนำความรู้เหล่านี้ไปสู่การผลิตและใช้ชุดตรวจขั้นสูงที่เจาะลึกถึงความเปลี่ยนแปลง อันอาจนำไปสู่การบ่งชี้ทิศทางไปสู่การเจ็บป่วยในระยะแรกของความเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจจะก่อนมีอาการเจ็บป่วยด้วยซ้ำ การวิจัยและพัฒนาให้สิ่งทั้งเคมีภัณฑ์และชีวภัณฑ์ ที่ใช้รักษาป้องกันและฟื้นฟู รวมทั้งการศึกษาและส่งเสริมให้มีการผลิตยา รวมยา generic ขึ้นภายในประเทศให้เพียงพอ ทั้งในยามสงบและในสภาวะคับขันระหว่างประเทศ
การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผนึกกำลังสถานศึกษาทุกระดับปัจจุบันเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด อาจจะกระทำได้หลายวิธี เช่น การเสริมสร้างเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาต่างมีบทบาทหน้าที่ที่เสริมกัน บ้างเน้นระดับปริญญาโท-เอก และเป็นพี่เลี้ยง บ้างเน้นขยายและกระจายโอกาสอุดมศึกษา พัฒนากระบวนการเรียนรู้รวมทั้งการจัดการ วัสดุ สื่อต่างๆ และวิธีการเพื่อเป็นเครื่องมือทุนแรงในการขยายและกระจายโอกาสการศึกษา จัดระบบให้เฝ้าต่อเด็กทุกระดับศักยภาพให้แต่ละคนได้บรรลุเต็มตามศักยภาพ

ตารางที่ 8 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัย และสวัสดิการ (ต่อ)

ยุทธศาสตร์	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ควรเน้นปรับปรุงสถานศึกษาทุกระดับให้เอื้อต่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ คือความสะดวกจะเข้าถึงฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ มีครูที่พร้อมให้คำแนะนำปรึกษาและเอื้ออำนวยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้สมควรกับแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับมัธยมต้นขึ้นมาให้มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอและให้มีเครือข่ายโรงเรียนพิเศษทางวิทยาศาสตร์กระจายอยู่ในอนุภาคต่างๆ ของประเทศ
การบริหารการพัฒนา ระบบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ให้มีระบบที่เน้นประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีการประกันคุณภาพการศึกษาที่ตรวจสอบและประเมินอย่างเป็นธรรมและให้กำลังใจและจูงใจแต่บุคลากรที่มีสัมฤทธิ์ผลในการะหน้าที่สูง และให้องค์กรแต่ละระดับได้พัฒนาได้อย่างเต็มที่ มี career path ที่ชัดเจนในทุกสายวิชาชีพ โดยเฉพาะครู นักวิทยาศาสตร์ ช่างเทคนิค วิศวกร แพทย์ ทันตแพทย์ พยาบาล นาสักร เป็นต้น และมีระบบบริหารที่เอื้ออำนวยให้ทุกคนได้มีโอกาสก้าวหน้าตามศักยภาพ ความสามารถ และผลงานที่ได้ปรากฏแล้ว
สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	จะเอื้อได้ทั้งในระดับการเรียนรู้ตั้งแต่เด็กให้เด็กได้พัฒนาทักษะการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้และการบันเทิงหรือทั้งสองอย่างควบกันไปจนถึงระดับการค้นคว้าวิจัยให้เพียงพอ นอกจากนั้นยังเป็นส่วนสำคัญในการประชาสัมพันธ์ และให้ความรู้บุคคลทั่วไปในชีวิตประจำวันและในการเรียนรู้และพัฒนาดตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มีการจัดสถานีวิทย์และโทรทัศน์รวมทั้งเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง และเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้สรรพสิ่งที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ในระดับอุดมศึกษา สารสนเทศและโทรคมนาคมจะมีส่วนสำคัญ นอกจากการเรียนรู้ทั่วไปแล้วยังจะใช้ประโยชน์ในการขยายผลทางวิชาการระดับสูงจากอาจารย์ชั้นนำในแต่ละสาขาให้ได้ประโยชน์ นอกเหนือจากนักศึกษาในสถาบันของตนแล้ว ยังให้ผลดีต่อนักศึกษาทั่วประเทศจะได้จากการบรรยายการสาธิต ตลอดจนการให้คำปรึกษา และแนะนำในปัญหาวิชาการ หรือแนะนำแนวทางการวิจัยค้นคว้าได้ผลกว้างขวาง บางเรื่องอาจใช้การถ่ายทอดทางไกล บางเรื่องอาจเหมาะที่จะมีการจัดการเรียนโดยเครือข่าย Internet เป็นต้น

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานสถานการณ์และทิศทางอนาคตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา

สาขาสิ่งแวดล้อม

มนตรี จุฬารัตนกุล

การพัฒนาประเทศไทยในระยะ 20-30 ปีข้างหน้า จำเป็นจะต้องมุ่งเน้นการพัฒนาที่ยั่งยืน และความอยู่ดีมีสุขของคนไทยทั้งนี้เพื่อสร้างสังคมไทยให้มีคุณภาพมีปัญญาและมีความสมานฉันท์ ประเทศไทยจะต้องมุ่งหน้าสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ภายใต้แรงกดดันจากการแข่งขันในโลกเสรีและความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ ด้วยเหตุนี้ไทยในอนาคตจะต้องกระบวนทัศน์ใหม่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 3 ประการหลักคือ

- สิ่งแวดล้อมเป็นเพียงส่วนย่อยในภาคการผลิตและการบริการ ต้องเปลี่ยนเป็นสิ่งแวดล้อมเป็นฐานหลักของการพัฒนาที่ยั่งยืน
- การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นค่าใช้จ่าย ต้องเปลี่ยนเป็นแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นธุรกิจทำกำไรได้
- การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเร่งการผลิตและการบริการต้องเปลี่ยนเป็นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่ผ่านมาประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม รัฐได้จัดทำนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำแผนงานต่างๆ รองรับนโยบายดังกล่าว และได้ประเมินสถานการณ์สิ่งแวดล้อมของชาติเกี่ยวกับพื้นที่ลุ่มน้ำ ทรัพยากรแร่และพลังงาน พื้นที่ชายฝั่งทะเล และมหาสมุทร ภาวะมลพิษ สิ่งแวดล้อมเมืองและชุมชน สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม ได้พบว่าสถานการณ์สิ่งแวดล้อมของไทยได้เสื่อมโทรมลงมา อันเนื่องมาจากการเร่งรัดการพัฒนาเศรษฐกิจในระยะที่ผ่านมา

การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมไทยที่ผ่านมาได้ใช้การจัดการเป็นมาตรการหลัก และได้เล็งความสำคัญของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม ทั้งๆ ที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงเดียวกัน นอกจากนี้การจัดการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมายังมีลักษณะโดยสังเขปดังนี้

- รัฐเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของชาติ ในขณะที่ภาคการผลิต (อุตสาหกรรมและการเกษตร) พยายามหลีกเลี่ยงการเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
- การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่ค่อยได้ผล และเสียค่าใช้จ่ายมาก เพราะเป็นการแก้ไขที่ปลายเหตุ
- รัฐยังมีมาตรการเข้มงวดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งทำให้ประเทศต้องนำเข้าเทคโนโลยีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น เพราะไทยลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมน้อยมาก
- การรณรงค์และการให้การศึกษาฝึกอบรมให้ประชาชนมีจิตสำนึกและช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อมไม่ค่อยเกิดผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะนิยักรักความสะดวกสบายและความหย่อนวินัยของคนไทย
- สิ่งแวดล้อมมีส่วนเกี่ยวข้องกับพันธกิจของหน่วยราชการหลายหน่วยงาน แต่ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของรัฐ เอกชนและองค์กรเอกชนมักจะติดขัดด้วยปัญหาต่างๆ

ในระยะหลัง รัฐได้ปรับนโยบายจากการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ปลายเหตุมาเป็นการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ต้นเหตุ แต่ก็จะให้การพัฒนาในอนาคตเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน ประเทศไทยจะต้องกำหนดวิสัยทัศน์ 2020 ทำให้เป็น “ไทยเขียวสดใส” ซึ่งประกอบด้วยเศรษฐกิจที่พัฒนาและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน โดยไทยจะต้องเร่งรัดการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม 7 ด้าน คือ

- ด้านฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม
- ด้านเฝ้าระวังและป้องกันสิ่งแวดล้อม
- ด้านจัดมลพิษ
- ด้านการผลิตรายไร้มลพิษ
- ด้านการประหยัดพลังงาน
- ด้านการประหยัดน้ำ
- ด้านการนำกลับมาใช้ใหม่

ทั้งนี้ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จะต้องมีการมีบทบาทในการปรับปรุงภารกิจของหน่วยงานภายในกระทรวงฯ และประสานพันธกิจของกระทรวงอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง กับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนส่งเสริมและสนับสนุนภาคเอกชนและประชาชนให้ดำเนินการไปสู่เป้าหมายที่จะนำไปสู่ “ไทยเขียวสดใส” ใน 20 ปีข้างหน้า

ตารางที่ 9 ความต้องการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

ด้าน	วิจัย & พัฒนา	ถ่ายทอดเทคโนโลยี	กำลังคน	โครงสร้างพื้นฐาน	บริหารธ	สารสนเทศ
ความประสงค์เทคโนโลยี						
1. พื้นฐานสิ่งแวดล้อม	การปรับปรุงสภาพพื้นที่การเกษตร ป่าไม้ ป่าชุมชน แหล่งน้ำ ป่าชายเลน ชุมชน โบราณสถาน และศิลปกรรม	การถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับ การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในภาคเกษตร และประชาชน	กำลังคนระดับมหาวิทยาลัย พัฒนา กำลังคนระดับปริญญาโท ส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	ไม่จำเป็น	กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ พัฒนาและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พื้นที่สิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม	ระบบสารสนเทศ สภาพแวดล้อม กระทรวงพาณิชย์ พัฒนาและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พื้นที่สิ่งแวดล้อม
2. ประชาชนและสิ่งแวดล้อม	วิธีการทางสังคมสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ และอากาศ) และชีวิต สภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสังคม	ถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ให้คนไทยเข้าใจ	กำลังคนระดับปริญญาโท และพัฒนา กำลังคนระดับปริญญาโท เพื่อส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	จุดมุ่งหวังสิ่งแวดล้อมกระจาย ทั่วประเทศ	กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม
3. ขจัดมลพิษ	วิธีและอุปกรณ์ ขจัดมลพิษในดิน น้ำ และอากาศ	ถ่ายทอดเทคโนโลยีจาก ต่างประเทศ	นักวิจัยระดับปริญญาโทเอก	ศูนย์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมแห่ง (องค์การมหาชน)	กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ภาคเอกชน	ข้อมูลเทคโนโลยีการจัดการมลพิษ ทั่วโลก
4. การผลิตอย่างรับผิดชอบ	การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการ ผลิตทางเกษตรและอุตสาหกรรมที่ สะอาด (ไร้มลพิษ)	ถ่ายทอดเทคโนโลยีจาก ต่างประเทศ	นักวิจัยระดับปริญญาโทเอก	ศูนย์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมแห่ง ร่วมกับภาคเอกชน	กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ร่วมกับภาคเอกชน	สามารถผลิตเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม
5. ประสิทธิภาพพลังงาน	เทคโนโลยีพลังงาน แสงอาทิตย์ เทคโนโลยีการผลิต ไฟฟ้า เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ แบริชีโอซอก	ถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่าง พลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมและ ครัวเรือน	นักวิจัยระดับปริญญาโทเอก วิศวกร อดุลการกรม	ศูนย์เทคโนโลยีพลังงาน ร่วมกับภาคเอกชน	กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ นโยบายพลังงานแห่งชาติ	ข้อมูลธุรกิจผลิตภัณฑ์ประหยัด พลังงาน
6. ประสิทธิภาพน้ำ	เทคโนโลยีจัดการ ทรัพยากรน้ำประปา อุปกรณ์ประหยัด น้ำในอุตสาหกรรมและครัวเรือนภาค ผลิตด้านอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม	ถ่ายทอดเทคโนโลยี จากต่างประเทศ	นักวิจัยระดับปริญญาโทเอก	ศูนย์เทคโนโลยีน้ำ เพื่อการวิจัย และถ่ายทอดเทคโนโลยี	สำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา น้ำแห่งชาติ	ข้อมูลธุรกิจผลิตภัณฑ์ประหยัดน้ำ ในอุตสาหกรรมและครัวเรือน
7. การนำกลับมาใช้ใหม่	การนำวัสดุกลับมา ใช้ใหม่และทรัพยากร ธรรมชาติ ยาง ชีวมวลเกษตร แปรรูป	ถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ	นักวิจัยระดับปริญญาโทเอก	ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุ แห่งชาติ และศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพ แห่งชาติ	กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่ และการรีไซเคิล	ข้อมูลธุรกิจการนำกลับมาใช้ใหม่ และการรีไซเคิล

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา สาขาพลังงาน

ปรีดา วิบูลย์สวัสดิ์ และคณะ

อุปสงค์พลังงาน

พลังงานส่วนใหญ่ประมาณ ร้อยละ 95 ได้ถูกนำมาใช้ในภาคเศรษฐกิจ 3 ประเภทได้แก่ การขนส่ง อุตสาหกรรม อาคารพาณิชย์และที่อยู่อาศัย ภาคการขนส่งมีส่วนในการใช้พลังงาน สูงสุดตลอดมาและสูงถึงประมาณร้อยละ 40 ในปัจจุบัน คาดว่าเศรษฐกิจของประเทศจะมีแนวโน้ม ที่จะขยายตัวต่อไปในอนาคต ประมาณร้อยละ 5 ต่อปี ความต้องการพลังงานของประเทศควรจะ เพิ่มขึ้นตามในอัตราต่ำกว่าความเติบโตทางเศรษฐกิจถ้าการประหยัดพลังงานมีประสิทธิภาพ มากกว่าในปัจจุบัน ถ้าใช้ระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพขึ้นการใช้พลังงานในภาคขนส่งนี้จะเพิ่ม ในอัตราที่ต่ำลง ภาคอุตสาหกรรมซึ่งควรจะเติบโตในอัตราสูงจะใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูงกว่า

อุปทานพลังงาน

ปัจจุบันพลังงานประมาณร้อยละ 80 ได้จากเชื้อเพลิงฟอสซิล ปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ ที่มีสัดส่วนอุปทานพลังงานประมาณร้อยละ 50 ต้องนำเข้าเกือบทั้งหมด แหล่งพลังงานในประเทศ ส่วนใหญ่ได้แก่ แก๊สธรรมชาติ พลังน้ำ ลิกไนต์ และชีวมวลมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 5 ของ อุปทานพลังงานทั้งหมดนอกจากนี้ยังได้พลังงานจากแสงอาทิตย์และลมบ้างแต่ยังมิได้มีการประเมิน

ปริมาณที่แน่นอน ปัจจุบันชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานในประเทศที่ได้ถูกนำมาใช้มากถึงประมาณร้อยละ 19 ในอนาคต ปริมาณชีวมวลอาจนำมาใช้เป็นพลังงานมากขึ้นถ้าการพัฒนาชีวมวลได้รับการสนับสนุนที่ดีพอ แก๊สธรรมชาติและพลังงานน่าจะถูกนำมาใช้ในปริมาณที่มากขึ้น ส่วนใหญ่ด้วยการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน

การประหยัดพลังงาน

เนื่องจากการผลิตและใช้พลังงานในประเทศยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร รัฐบาลจึงได้มีมาตรการส่งเสริมการประหยัดพลังงาน ด้วยการออกกฎหมายและตั้งกองทุนอนุรักษ์พลังงาน รัฐบาลได้สนับสนุนระบบร่วมผลิตไฟฟ้าและความร้อน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของการร่วมผลิตพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูง รัฐบาลซื้อไฟฟ้าจากเอกชนในราคาที่ค่อนข้างเป็นธรรม โครงการจัดการความต้องการไฟฟ้าเป็นมาตรการส่งเสริมการประหยัดพลังงานที่ได้ผล

กฎหมายอนุรักษ์พลังงานที่ประกาศแล้วน่าจะมีผลเต็มที่ แต่หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการวางกฎและระเบียบต่างๆ ที่จะใช้สนับสนุนและกำกับมาตรการประหยัดพลังงาน ยังมีบุคลากรที่เข้าใจเทคนิคต่างๆ ของการประหยัดพลังงานไม่เพียงพอ และมีประสิทธิภาพต่ำในการบริหารการจัดการกองทุน จึงไม่อาจดำเนินการให้ได้ผลเท่าที่ควร ควรดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการพัฒนาเทคโนโลยีประหยัดพลังงานให้มากขึ้นทั้งภาครัฐและเอกชน ในอนาคตรัฐควรจะมีเป้าหมายในการประหยัดพลังงานให้ประสบความสำเร็จ โดยสามารถเพิ่มผลิตผลประชาชาติได้ ด้วยการเพิ่มปริมาณพลังงานที่ใช้น้อย

แหล่งพลังงานฟอสซิล

แก๊สธรรมชาติ

ปริมาณสำรองของแหล่งในประเทศมีประมาณ 500 พันล้านลูกบาศก์เมตร แก๊สธรรมชาติในประเทศจะถูกนำขึ้นมาใช้สูงสุดประมาณ พ.ศ. 2545 ปัจจุบัน แก๊สธรรมชาติประมาณร้อยละ 93 ใช้ในการผลิตไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมและขนส่งอาจใช้แก๊สธรรมชาติในประเทศร้อยละ 7 แก๊สธรรมชาตินำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ประเทศพม่า มาเลเซีย จะช่วยให้ประเทศไทยมีเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้าเพียงพอในระยะ 10-15 ปี การนำเข้าแก๊สธรรมชาติเหลวจากตะวันออกกลาง ฯลฯ อาจเป็นทางเลือกอย่างหนึ่งของแหล่งพลังงานสำหรับผลิตไฟฟ้าระยะยาว

การนำเข้าแก๊สธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิง มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดอื่นๆ เนื่องจากไม่มีกำมะถัน และเผาไหม้ให้สมบูรณ์ได้ง่าย นอกจากนี้การผลิตไฟฟ้าด้วยแก๊สธรรมชาติโดยวัฏจักรมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้น้ำมันหรือถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงมาก แต่การใช้แก๊สธรรมชาติก็ยังคงก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกหลัก

ลิกไนต์และถ่านหิน

ปริมาณสำรองในประเทศมีประมาณ 2,500 ล้านตัน ลิกไนต์ส่วนใหญ่มีปริมาณกำมะถันสูงมาก เทคโนโลยีที่นำมากำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากโรงไฟฟ้า ปัจจุบันทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้นประมาณร้อยละ 20 จึงนำหลักการขายโรงไฟฟ้าลิกไนต์เอาไว้ก่อน จนกว่าเทคโนโลยีที่ใช้ควบคุมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จะมีความคุ้มค่ามากขึ้น การใช้ลิกไนต์ในหม้อไอน้ำอุตสาหกรรมซึ่งมีขนาดเล็ก ด้วยการเผาไหม้แบบ Fluidized-bed สามารถควบคุมกำมะถันในลิกไนต์ได้อย่างได้ผล และคุ้มค่า ถึงแม้เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด เช่น การผลิตแก๊สจากถ่านหินจะได้รับการพัฒนาจนคุ้มค่าสำหรับหม้อไอน้ำขนาดใหญ่ของโรงไฟฟ้าในอนาคต แต่การเผาไหม้แก๊สจากถ่านหินก็ยังทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์และคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งมีพิษสูงหากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

น้ำมันปิโตรเลียม

แหล่งสำรองในประเทศมีน้อยมากเพียง 146 ล้านบาร์เรล ปริมาณที่ผลิตได้มีเพียงวันละ 25,000 บาร์เรล หรือประมาณร้อยละ 4 ของน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมนำเข้า ในปัจจุบันเท่านั้น ประเทศต้องนำเข้าน้ำมันดิบด้วยเงินตราต่างประเทศถึงปีละประมาณ 250,000 ล้านบาท โอกาสที่จะพบแหล่งน้ำมันดิบจำนวนมากในประเทศมีน้อยมาก

มลพิษทางอากาศที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเป็นเชื้อเพลิง โดยเฉพาะในภาคขนส่งได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ไนโตรเจนออกไซด์ เขม่าและควัน เทคโนโลยีที่ใช้ควบคุมมลพิษเหล่านี้ กำลังได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงและคุ้มค่ามากขึ้น แต่คาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้นั้น ยังไม่มีวิธีควบคุมที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

มลพิษจากการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่ง

เชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอนที่เป็นแหล่งพลังงานหลักของยานพาหนะโดยเฉพาะน้ำมันดีเซล ซึ่งมีสัดส่วนการใช้กว่าร้อยละ 50 ได้ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงอย่างรุนแรงโดยเฉพาะในกทม. การนำน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วมาจำหน่ายในประเทศได้ลดปริมาณสารตะกั่วในอากาศลงอย่างได้ผล แต่ปัญหาฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซล ยังมีได้รับการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศในกรุงเทพฯ มีปริมาณสูงสุดประมาณ 3 เท่า ของมาตรฐานคุณภาพอากาศที่ดี

การบังคับให้ยานพาหนะลดมลพิษในไอเสียให้อยู่ภายในมาตรฐานควบคุม เป็นมาตรการที่ควรดำเนินการโดยเร็ว แต่ควรให้ผู้ผลิตรายานพาหนะเลือกเทคโนโลยีที่ใช้ควบคุมมลพิษให้อยู่ในมาตรฐานเอง

การลดปริมาณกำมะถันและลดจุดกลั่นตัวของน้ำมันดีเซลได้ช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองและควันดำจากเครื่องยนต์ดีเซลลงได้ไม่มากนัก การขนส่งน้ำมันด้วยท่อจากโรงกลั่นต่างๆ ได้

ลดการขนส่งน้ำมันโดยรถบรรทุกซึ่งใช้เครื่องยนต์ดีเซลลงได้วันละหลายพันเที่ยว จึงเป็นมาตรการเสริมที่ดี การเริ่มนำรถยนต์โดยสารที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงแทนดีเซล เป็นมาตรการลดพิษทางอากาศที่ดี จึงควรเร่งส่งเสริมให้รถโดยสารใหม่ในกรุงเทพฯ และเมืองใหญ่อื่นๆ ใช้เครื่องยนต์มาตรฐานยูโรห้าหรือแก๊สธรรมชาติอัดเท่านั้น

การระบบขนส่งมวลชนด้วยรถไฟฟ้าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดและลดมลพิษทางอากาศ จึงควรจะได้รับขยายเส้นทางโดยเร่งด่วน การวางแผนสร้างระบบขนส่งมวลชนในเมืองใหญ่อื่นๆ เช่น เชียงใหม่ ฯลฯ ควรเริ่มได้ ก่อนที่เมืองเหล่านั้นจะประสบปัญหาเช่นกรุงเทพฯ

แก๊สเรือนกระจก

การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกหลัก ปัจจุบันประเทศไทยใช้เชื้อเพลิงถึงประมาณร้อยละ 80 ของอุปทานพลังงานของประเทศ ถึงแม้ว่าปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดที่ปล่อยออกไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่ดัชนีแก๊สคาร์บอนได

ออกไซด์ที่ปล่อยออก ต่ำรายได้ประชาชาติสูงกว่าดัชนีของประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ฯลฯ

เนื่องจากประเทศไทยได้ให้สัตยาบัน ในการจำกัดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกแล้ว และคาดว่าใน พ.ศ. 2548 การปล่อยแก๊สต่อประชากรจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลกในปีฐาน พ.ศ. 2533 จึงควรเริ่มควบคุมอัตราการเพิ่มความต้องการเชื้อเพลิงฟอสซิลในประเทศด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานและการพัฒนาใช้พลังงานทดแทนอื่นๆ เช่น พลังงานหมุนเวียนและพลังงานนิวเคลียร์ในที่สุด

พลังน้ำ

โรงไฟฟ้าพลังน้ำได้รับการติดตั้งแล้วประมาณ 2,800 เมกะวัตต์หรือร้อยละ 25 ของศักยภาพของแหล่งพลังน้ำในประเทศ ผลกระทบที่สำคัญของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเสียป่าไม้และการโยกย้ายประชากร ประชากรจำนวนมากจึงไม่เห็นด้วยกับโครงการพลังน้ำขนาดใหญ่ถึงแม้จะมีผลพลอยได้หลายประการ เช่น การชลประทาน การประมง การทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งผลิตมลพิษทางอากาศ ระบบพลังน้ำขนาดเล็กที่มีความยอมรับมากในญี่ปุ่นจะนำมาใช้กับศักยภาพของแหล่งพลังน้ำที่เหลือในประเทศได้

การตกลงซื้อไฟฟ้าจากแหล่งพลังน้ำในประเทศลาวและเขมรเพื่อส่งมาให้แก่ประเทศไทย มีขนาดสูงกว่า 4,000 เมกะวัตต์ ส่วนศักยภาพของการผลิตไฟฟ้าจากแม่น้ำโขงที่ผ่านไทย ลาว และเขมร อาจสูงถึง 13,000 เมกะวัตต์ นอกจากนี้แหล่งพลังน้ำในประเทศพม่าและภาคใต้

ของประเทศจีน ก็มีศักยภาพที่จะผลิตจำหน่ายให้แก่ประเทศไทยในระยะแรกรวมกันกว่า 1,000 เมกะวัตต์ คาดว่าโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในประเทศเพื่อนบ้าน คงจะประสบการต่อต้านจาก นักอนุรักษ์น้อยกว่าโครงการในประเทศไทย

ชีวมวล

ชีวมวลที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต ได้แก่ ชานอ้อย แกลบ และกากผลปาล์มน้ำมัน ได้ถูกนำมาผลิตกำลังใช้ในอุตสาหกรรมเกษตร แล้วประมาณ 1,000 เมกะวัตต์ ชีวมวลเหล่านี้ ยังมีศักยภาพที่จะผลิตไฟฟ้าออกจำหน่ายได้อีกประมาณ 1,000 เมกะวัตต์

ชีวมวลที่เหลือจากเกษตรกรรม เช่น ฟาง ใบอ้อยและยอดอ้อย ต้นและซังข้าวโพด ต้นถั่วเหลือง ฯลฯ ซึ่งมีปริมาณกว่า 50 ล้านตันต่อปี อาจนำมาผลิตไฟฟ้าได้หลายพันเมกะวัตต์ ถ้าเทคโนโลยีในการเก็บชีวมวลเหล่านี้ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นและราคาซื้อไฟฟ้ากลับของรัฐมีความเหมาะสมมากขึ้น

ได้มีการนำเศษไม้จากอุตสาหกรรมไม้ยางมาเป็นเชื้อเพลิงแล้วในภาคใต้ การปลูกต้นไม้โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ ในพื้นที่เกษตรกรรมที่เสื่อมโทรมแล้ว อาจผลิตไม้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการผลิตไฟฟ้าได้กว่า 1,000 เมกะวัตต์ ในราคาประมาณ 1.5 บาทต่อหน่วยความเป็นไปได้ของการปลูกไม้โตเร็วเป็นเชื้อเพลิงจึงควรได้รับการศึกษาอย่างละเอียด

ขยะเทศบาลมีศักยภาพมากที่จะนำมาผลิตไฟฟ้าทั้งด้วยการเผาไหม้โดยตรงและการผลิต แก๊สชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง ประเทศที่พัฒนาแล้วได้มีโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงมูลสัตว์ เช่น สกอตแลนด์ได้รับการส่งเสริมให้ผลิตแก๊สชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงสำหรับมากขึ้น

การพัฒนาเอทานอลจากมันสำปะหลัง อ้อย ฯลฯ เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟ และการพัฒนาน้ำมันพืชเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ที่จุดระเบิดด้วยการอัด ควรได้รับการส่งเสริมเพื่อช่วยลดการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ส่งวนเงินตราต่างประเทศ และเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร

แหล่งพลังงานทดแทนอื่นๆ

พลังงานแสงอาทิตย์ และลม

ประเทศไทยมีความเข้มของพลังงานแสงอาทิตย์ระดับปานกลางโดยเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 17 เมกะจูล ต่อตารางเมตรต่อวัน ศักยภาพที่จะสามารถนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ที่คุ้มค่าได้แก่ การผลิตน้ำร้อน, การกลั่นน้ำ, การอบแห้งและแปรรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อการสูบน้ำ ไฟฟ้าแสงสว่างและวิทยุสื่อสาร เป็นต้น ปัจจุบันการผลิตน้ำร้อน

ส่วนใหญ่จะอยู่ในโรงพยาบาลและโรงงานอุตสาหกรรม การอบแห้งและการกลั่นน้ำด้วยแสงอาทิตย์ ยังไม่แพร่หลายนักในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากต้นทุนยังสูง จำเป็นต้องพัฒนาระบบขนาดใหญ่ให้มีความคุ้มค่ามากขึ้น

ปัจจุบันการใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับผลิตไฟฟ้านั้นต้องลงทุนสูงมากประมาณ 5 เท่าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน จึงเหมาะที่จะนำไปใช้ในชนบทที่ห่างไกลไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง ได้มีการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อสูบน้ำให้แสงสว่าง การโทรคมนาคม ฯลฯ ในประเทศ มีขนาดรวมกันประมาณ 6,000 กิโลวัตต์ ในอนาคตเมื่อการวิจัยและพัฒนาทำให้ต้นทุนของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ลดต่ำลงได้มาก การผลิตไฟฟ้าเสริมจากเซลล์แสงอาทิตย์จะขยายตัวได้มากขึ้น

โดยเฉลี่ยลมในประเทศไทยมีความเร็วต่ำมาก จึงไม่คุ้มค่าในการนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ปัจจุบัน แต่พลังงานลมก็มีความคุ้มค่าในการสูบน้ำ เพราะไม่ต้องมีระบบสะสมพลังงานเช่นการผลิตไฟฟ้าอย่างไรก็ตามการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมอาจจะเหมาะสมกับบางแห่งที่มีความเร็วลมสูงและไม่สามารถส่งไฟฟ้าเข้าไปถึงได้

การวิจัยและพัฒนาเพื่อนำพลังงานแสงอาทิตย์และลมมาใช้ประโยชน์ควรได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพราะพลังงานแสงอาทิตย์และลมเป็นพลังงานหมุนเวียนที่มีอยู่ในประเทศ ทั้งการนำมาใช้ประโยชน์ก็ไม่ก่อให้เกิดมลพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังเช่น เชื้อเพลิงฟอสซิล

พลังงานนิวเคลียร์

เพื่อตอบสนอง ความต้องการกำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศที่คาดว่าจะเพิ่มอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ควรเตรียมการเพื่อผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์หลังจาก 20 ปีเป็นต้นไป ทั้งนี้เพราะไม่แน่นอนในการจัดหาและราคาของเชื้อเพลิงฟอสซิลในอนาคต ตลอดจนปัญหามลพิษที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงดังกล่าว โดยเฉพาะแก๊สเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

มาตรการที่รัฐควรดำเนินการเพื่อเตรียมผลิตไฟฟ้าจากพลังนิวเคลียร์ที่จำเป็นประกอบด้วย

- (1) การเตรียมบุคลากรและหน่วยงานที่จำเป็นสำหรับตรวจสอบความปลอดภัยของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ การเก็บกากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ และป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- (2) การประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้าใจและยอมรับเทคโนโลยีได้ และให้ประชาชนมั่นใจว่าไฟฟ้าที่จะผลิตได้นั้น จำเป็นต่อการเพิ่มผลผลิตทางเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิต

สรุปและข้อเสนอแนะ

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ แต่การใช้พลังงานในประเทศยังขาดประสิทธิภาพ จึงสมควรได้รับการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน โดยมีเป้าหมาย เช่น ให้อัตราการเพิ่มพลังงานของประเทศต่ำกว่าอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นต้น

เนื่องจากเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะปิโตรเลียมและลิกไนต์ได้ก่อปัญหาต่างๆ เช่น ด้านมลพิษ แก๊สเรือนกระจก ความมั่นคงด้านพลังงาน เงินตราต่างประเทศ ฯลฯ การจัดหาพลังงานในอนาคตควรเลือกใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่สะอาดเช่นแก๊สธรรมชาติ และเร่งพัฒนาการใช้แหล่งพลังงานทดแทน เช่น พลังน้ำขนาดเล็ก ชีวมวล แสงอาทิตย์ ตลอดพลังงานนิวเคลียร์ในที่สุด

การติดตามความก้าวหน้าในการเจรจาตกลงในการจำกัดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของประชาคมโลกและกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean development mechanism) จะเป็นประโยชน์ต่อประเทศในการนำข้อตกลงดังกล่าวมาปรับแผนการประหยัดพลังงานการใช้แหล่งพลังงานเพื่อผลิตไฟฟ้า และการรักษาสິงแวดล้อม

ในการประหยัดพลังงานและพัฒนาพลังงานทดแทนให้ประสบความสำเร็จ รัฐจำเป็นต้องกำหนดนโยบาย เป้าหมาย และแผนดำเนินการที่เป็นรูปธรรม และต้องอาศัยการสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกด้าน เช่น การวิจัย พัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นต้น

ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาพลังงานในระยะเวลา 20 ปีและน่าจะได้รับการส่งเสริมมากขึ้นคือการวิจัย การพัฒนากำลังคนและการถ่ายทอดเทคโนโลยี ปัจจัยอื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาพลังงานและจำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบด้วยได้แก่ สิ่งแวดล้อม การขยายตัวของอุตสาหกรรมและการขนส่ง

ตารางที่ 10 ความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนต่างๆ ในอนาคต

แหล่งพลังงาน / ระยะเวลา	10 ปี	20 ปี
การประหยัดพลังงาน	มากที่สุด	มากที่สุด
พลังงานขนาดเล็ก	มาก	มาก
ชีวมวล	ปานกลาง	ปานกลาง
แสงอาทิตย์	น้อยมาก	น้อย
ถ่านหิน	น้อย	น้อยที่สุด
นิวเคลียร์	น้อยที่สุด	น้อยมาก

ตารางที่ 11 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านต่างๆ เพื่อพัฒนาพลังงานทดแทนต่างๆภายใน 20 ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ประเภทพลังงานทดแทน				
	พลังงานขนาดเล็ก	ชีวมวล	แสงอาทิตย์	ถ่านหิน	นิวเคลียร์
วิจัยและพัฒนา	ปานกลาง	มากที่สุด	มาก	มาก	น้อย
ถ่ายทอดเทคโนโลยี	น้อยมาก	มาก	มากที่สุด	มากที่สุด	มาก
พัฒนากำลังคน	น้อยที่สุด	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
โครงสร้างพื้นฐาน	น้อย	น้อย	น้อยที่สุด	น้อยที่สุด	น้อยที่สุด
การบริหารระบบ	มาก	น้อยที่สุด	น้อย	น้อยมาก	น้อยมาก
เทคโนโลยีสารสนเทศ	มากที่สุด	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อย	มากที่สุด

หมายเหตุ: ข้อเสนอแนะข้างบนทั้งสองตารางนั้น อยู่ภายใต้สมมติฐานหลักว่า ประเทศจะมีระบบการเมืองที่มีประสิทธิภาพ และมีการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องประมาณร้อยละ 5 ต่อปี

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานสถานการณ์และทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา สาขาสื่อสารและโทรคมนาคม

นายพิชัย วาสนาส่ง และคณะ

รายงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและจัดทำรายงานสถานการณ์และทิศทางอนาคต
ของประเทศ และเพื่อเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นทางวิชาการที่มีคุณภาพสูง สำหรับการกำหนด
วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2020

แนวความคิดหลักในการจัดทำรายงาน ประกอบด้วย

1) “คน” (Human Resource)

“คน” เปรียบเสมือนทรัพยากรอันล้ำค่าของชาติ แม้ว่าจำนวนประชากรของคนไทย
มีอัตราเติบโตอย่างรวดเร็วในระหว่าง 1999-2020 และตัวเลขประมาณการจำนวนประชากร 70.50
ล้านคนในปี 2020 แต่ “คน” ที่มีคุณภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาสาขา
การสื่อสารและโทรคมนาคม เป็นสิ่งที่ขาดแคลนอย่างมากในประเทศไทย

ในระยะยาว 10-20 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2563 รัฐบาลและเอกชนต้องร่วมมือกัน
เพื่อวางเป้าหมายในการพัฒนาคนอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระดับกระทรวง ทบวง กรม และหน่วยงาน

ที่เกี่ยวข้อง โดยเร่งปลูกฝังการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาพัฒนาด้านการสื่อสารและโทรคมนาคมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระดับมัธยมต้น มัธยมศึกษาสายสามัญและสายอาชีพ อุดมศึกษา ปริญญาโทและปริญญาเอก โดยเฉพาะสายอาชีพ

ส่วนการศึกษาในระดับสูงควรวางหลักสูตร ที่เอื้อต่อความต้องการของสังคม แรงผลิตบุคลากร อาทิ ด้านวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมโครงข่ายโทรคมนาคม เพิ่มขึ้น ควรเร่งการผลิตครู อาจารย์ และนักวิจัย ในเชิงคุณภาพ ให้มีประสิทธิภาพสูงส่ง และนำความรู้ การคิดค้น แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ อาทิ ครูออนไลน์ อาจารย์ออนไลน์ สอนด้วยการใช้สื่ออินเทอร์เน็ตกระจายความรู้สู่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป

โดยภาพรวมเมื่อประเทศมีการพัฒนากำลังคนอย่างต่อเนื่อง จะทำให้ “คนรุ่นใหม่” คิดเป็นและประยุกต์เป็น สามารถประดิษฐ์คิดค้นสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ อย่างมีคุณภาพและศักยภาพทัดเทียม หรือล้ำหน้าต่างประเทศได้ในอนาคต และคนที่มีคุณภาพจะช่วยกันออกไปสร้างความสมดุลในสังคมสืบต่อไป

2) สร้างความสมดุลในสังคม (Social Balance)

ในอนาคตรัฐควรกระจายระบบการสื่อสารและโทรคมนาคมทั่วประเทศโดยวางเป้าหมายขยายโครงข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วประเทศ ตามตำบล หมู่บ้าน อำเภอ จังหวัด เพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเติบโตของความต้องการข้อมูลข่าวสารทั่วไป และเชิงพาณิชย์ อาทิ การทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-commerce

การแข่งขันธุรกิจสื่อสารและโทรคมนาคมในประเทศหลังเศรษฐกิจพอเพียงสู่แตกและการปฏิรูปการเมือง มีการเปลี่ยนแปลงด้านการเมืองในยุคประชาธิปไตยเต็มใบ ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ซึ่งเป็นรัฐธรรมนูญฉบับประชาชน เพราะเป็นรัฐธรรมนูญที่ประชาชนคนไทย มีส่วนร่วมในการจัดทำมากที่สุด ถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการเมือง ส่งผลให้ภาครัฐได้สร้างนวัตกรรมโทรคมนาคม นั่นคือ มาตรา 40 และมาตรา 335(2) เพื่อปลดแอกระบบการผูกขาด (monopoly) เปิดเสรีด้านสื่อสารและโทรคมนาคม

3) สู่ความยั่งยืน (Sustainability)

รัฐบาลควรวางแผนระยะยาวในการวางเป้าหมาย โดยนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ มาบริหารพัฒนาระบบการสื่อสารและโทรคมนาคมใช้เป็นระบบเดียวกันทั้งในประเทศและภาคพื้น

เทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม อาทิ ระบบมือถือ ทั้ง 800 900 1800 1900 อย่างกรณีประเทศสหรัฐอเมริกา ก็ใช้ระบบมือถือ 800 ระบบเดียวกันทั่วประเทศ บริษัทเอกชนที่ผลิตก็สามารถอยู่ได้ เพราะลงทุนครั้งเดียวแต่คุ้มการลงทุน ผลิตเชิงปริมาณแต่จำหน่ายได้ทั่วประเทศ เมื่อคุ้มทุนก็สามารถพัฒนาสินค้าให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและผลประโยชน์จะตกอยู่ที่ประชาชน เพราะได้ใช้สินค้าที่มีคุณภาพ ราคาไม่แพง เนื่องจากผู้ผลิตจำหน่ายสินค้าได้ทั่วภาคพื้น

การใช้เทคโนโลยีระบบเดียวกันในอนาคต จะเป็นการเอื้อต่อการสื่อสารและโทรคมนาคมในภาคพื้นเดียวกัน สำหรับการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการผ่องถ่ายข้อมูลข่าวสาร และสร้างความยั่งยืนต่อผู้บริโภค ทำให้ผู้บริโภคมีความสะดวกสบายในการสื่อสารด้วยระบบเดียวกันทั่วทุกหนทุกแห่งอย่างกว้างไกลและยั่งยืน

นิยามศัพท์

คน (Human Resource) หมายถึง	คนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนา สาขาการสื่อสารและโทรคมนาคม ประกอบด้วย นัก วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ วิศวกรคอมพิวเตอร์ วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรโครงข่ายโทรคมนาคม
สมดุลย์ (Balance) หมายถึง	สร้างความสมดุลย์ในสังคมทุกระดับชั้น ทั้งคนรวยและคนจน
ยั่งยืน (Sustainable) หมายถึง	สามารถใช้อุปกรณ ชี้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์ โทรคมนาคมระบบเดียวกัน ทั้งในประเทศไทย และภาคพื้นเดียวได้ในระยะยาว

การสื่อสารและโทรคมนาคม ค.ศ. 2020 (Communications and Telecommunications in 2020)

เป้าหมายผู้ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ค.ศ. ปี 2020

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม ระหว่างปี 2542-2551 ให้ประเทศไทยมีการสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ทั่วทุกตำบล และกำหนดให้ต้องมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศ และในปี 2563 ความแพร่หลายของการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย จะมีอัตราการเติบโตประมาณร้อยละ 50 หรือมากกว่านี้

แต่ปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลให้ตัวเลขอาจผันแปรไป คือ ภาวะเศรษฐกิจ การเมือง สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ หากการเมืองภายในประเทศในอนาคตเข้มแข็ง เศรษฐกิจในประเทศขยายตัว และสังคมไทยในชนบทล้นยอมรับเทคโนโลยีมากขึ้น อัตราความแพร่หลายในการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยคงเติบโตอย่างรวดเร็ว และเกิดความสัมพันธ์ระหว่างคนรวยและคนจนในการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต

เมื่อมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ตต่อประชากรจะมีอัตราการขยายตัวตาม ในปี พ.ศ. 2541 ประเทศไทยมีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ตต่อประชากร ร้อยละ 0.42 จำนวนเครื่องต่อพันคน

สำหรับการนำเข้าคอมพิวเตอร์อุปกรณ์และส่วนประกอบไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2537-2540 มีมูลค่า 52,983.7 ล้านบาท 65,587.8 ล้านบาท 72,169.2 ล้านบาท และ 95,293.4 ล้านบาท ตามลำดับ ในปี 2541 การนำเข้าลดลงเหลือ 83,986.6 ล้านบาท และ 7 เดือนแรกของปี 2542 มีการนำเข้าคิดเป็นมูลค่า 48,573.4 ล้านบาท ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา ร้อยละ 6.3 ส่วนใหญ่การนำเข้ามาจากสหรัฐอเมริกา คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20.7 และนำเข้าจากจีน ฟิลิปปินส์และญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 17.6 ร้อยละ 17.0 และร้อยละ 11.6 ตามลำดับ

ผลพวงจากเศรษฐกิจไทยวิกฤตตั้งแต่ พ.ศ. 2540 และสืบเนื่องมาถึงปัจจุบัน การที่ค่าเงินบาทอ่อนตัวได้ส่งผลกระทบต่อคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบที่นำเข้ามีราคาแพง แต่กลับเป็นผลดีต่อการส่งออกคอมพิวเตอร์อุปกรณ์และส่วนประกอบของไทยสามารถส่งออกเพิ่มเนื่องจากประเทศคู่ค้าสนใจสินค้าไทยราคาถูกลง แนวโน้มการส่งออกสินค้านี้คงกล่าวจะเพิ่มขึ้น

สำหรับการส่งออกคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ ปี 2537-2541 มีแนวโน้มเพิ่มอย่างต่อเนื่อง มูลค่า 92,059.2 ล้านบาท 128,432.3 ล้านบาท 165,240.9 ล้านบาท 142,284.4 ล้านบาท และ 316,288.6 ล้านบาท ตามลำดับ และในช่วง 7 เดือนแรกของปี 2542 การส่งออกคิดเป็นมูลค่า 164,793.7 ล้านบาท ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา ร้อยละ 9.9 เป็นการส่งออกไปประเทศสหรัฐอเมริกา ร้อยละ 25.7 สิงคโปร์ ร้อยละ 22.8 เนเธอร์แลนด์ ร้อยละ 9.1 และญี่ปุ่น ร้อยละ 7.2

สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทาง ว & ท

ภาครัฐบาลควรสนับสนุนให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาท ริเริ่มการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อการพัฒนาการสื่อสารและโทรคมนาคมอย่างจริงจังในอนาคต ผลดี

ที่ตามมา คือ ช่วยให้ประเทศประหยัดเงินที่จะต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์ใหม่จากต่างประเทศ และต้องจ่ายค่าความรู้ทางเทคนิคต่างๆ ให้ต่างชาติ เช่น ค่าธรรมเนียมลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร ค่าเครื่องหมายการค้า คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 20,000 ล้านบาทต่อปี

หากเทียบสัดส่วนนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยอยู่ระดับต่ำมาก คิดเป็นอัตราส่วน นักวิจัย 2 คนต่อประชากร 10,000 คน เทียบกับมาเลเซียที่มีจำนวนนักวิจัย 6 คนต่อประชากร 10,000 คน เกาหลีใต้อัตราส่วน 27 คนต่อประชากร 10,000 คน สิงคโปร์ 34 คนต่อประชากร 10,000 คน และได้หวัน 55 คนต่อประชากร 10,000 คน

เมื่อเทียบระหว่างประเทศไทยกับต่างประเทศแล้ว สัดส่วนนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยยังต่ำกว่าประเทศเพื่อนบ้านมาก ดังนั้น ควรสนับสนุนให้นักวิจัยเพิ่มและเน้นพัฒนาการวิจัยระบบโครงข่าย โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ใหม่ๆ เพื่อมาถ่ายทอดและนำเสนอต่อสังคม

เป้าหมายอนาคตควรวางแผนการผลิตและพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในประเทศ ควรกำหนดสัดส่วนเพิ่มร้อยละ 70 ที่เหลือร้อยละ 30 ซื้อจากต่างประเทศ และทิศทางอนาคตวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิต ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ควรใช้เทคโนโลยีที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความสมดุลย์ในสังคม

สร้างความสมดุลในสังคม (Social Balance)

ในอนาคต 5-10 ปีข้างหน้า รัฐควรร่วมมือกับภาคเอกชนวางแผนกระจายระบบการสื่อสารและโทรคมนาคมทั่วประเทศ โดยมีกรขยายโครงข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วประเทศ เพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเติบโตของความต้องการข้อมูลข่าวสารทั่วไป และเชิงพาณิชย์ อาทิ การทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-commerce ในปี 2543 ยอดขายด้าน e-commerce จะสูงขึ้น ประมาณ 50,920 ล้านบาท (ตารางที่ 6) และอีก 5 ปีข้างหน้า e-commerce จะโตขึ้น ประมาณ 40 ล้านล้านบาท

แนวโน้มเทคโนโลยีไร้สายมาแรง

ทิศทางอนาคตเทคโนโลยีไร้สาย อาทิ Wireless Application Protocol (WAP) โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเดิมที่ต่อเชื่อมกับอินเทอร์เน็ตได้ โดยไม่ต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ติดตัวจะเพิ่มบทบาทสำคัญต่อผู้บริโภค การแข่งขันจะรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากต่อไปประเทศจะเปิดเสรีโทรคมนาคม แนวโน้มราคาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ควรเป็นราคาที่เหมาะสม ทั้งคนรวยและคนจนสามารถมีโอกาสใช้ได้เหมือนกัน

ระบบของการสื่อสารและโทรคมนาคมในอีก 20 ปีข้างหน้าจะผสมผสานกันทั้งไร้สาย (wireless) มีสาย (wire) อาทิ เคเบิลใยแก้ว (optical cable) และดาวเทียม (satellite) เนื่องจากปัจจัยในการใช้ของแต่ละประเภทมีข้อจำกัด ดังนั้น เทคโนโลยีแต่ละประเภทจึงต้องเหมาะสมกับภูมิประเทศและความต้องการของผู้บริโภค

การสื่อสารในอนาคต สื่อจะพลิกโฉมเป็นสื่อมัลติมีเดีย (multimedia) มากขึ้น จะมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจะช่วยมาพัฒนาให้สื่อกลายเป็นสื่อครบวงจร ที่มีทั้งข้อมูลข่าวสาร ภาพและเสียง สามารถติดต่อกันข้ามประเทศ โดยสะดวกรวดเร็ว

เป้าหมายเทคโนโลยี ปี ค.ศ. 2020

ในปี พ.ศ. 2563 เทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม อาทิ ระบบมือถือ ทั้ง 800 900 1800 1900 ควรรักษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ มาบริหารพัฒนาระบบใช้เป็นระบบเดียวกันทั่วประเทศ

การใช้เทคโนโลยีระบบเดียวกันในอนาคต จะเป็นการเอื้อต่อการสื่อสารในภูมิภาคเดียวกัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการฟ่องถ่ายข้อมูลข่าวสาร และสร้างความยั่งยืนต่อผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคมีความสะดวกสบายในการใช้สื่อสารด้วยระบบเดียวกันทั่วทุกหนแห่งอย่างกว้างไกล

แนวโน้มเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต

ภายในระยะ 10-20 ปี ต้องกระจายสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาการสื่อสารและโทรคมนาคม เชื่อมโยงจากในประเทศไปสู่ภาคพื้น เพื่อสอดคล้องกับโลกในยุคข่าวสารไร้พรมแดน

สรุปภาพรวม เมื่อประเทศมีการพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำมาพัฒนาการสื่อสารและโทรคมนาคมอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนสถาบันที่ผลิตบุคลากร ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพิ่มนักวิจัยและทำการวิจัยพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ มีการถ่ายทอดด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ จากต่างประเทศมาสู่คนในประเทศ ในระยะสั้นและระยะยาว การบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ และการนำสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างเป็นประโยชน์ต่อสังคม และเชื่อมโยงกันระหว่างภูมิภาค จะทำให้เกิดความสมดุลในสังคม และสร้างความยั่งยืนสืบต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 12 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องการเพื่อพัฒนาสื่อสารและโทรคมนาคม

ด้าน	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
1. การวิจัยและพัฒนา	1.1 พัฒนาราร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ อาทิ อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ปลายทาง โทรศัพท์บ้าน โทรศัพท์มือถือ และบริการเสริมอุปกรณ์ 1.2 พัฒนากลุ่มระบบคอมพิวเตอร์ระดับกลาง และสูง 1.3 พัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์โทรคมนาคมและเครือข่าย เช่น อุปกรณ์ด้าน WLL, RSU, High switch, Small router, ADSL, HDSL, Cellular Handset ระบบ GSM, WCDMA 1.4 Network Application Software, Network Security, Network Management Software 1.5 วางเป้าหมาย 20 ปีผลิตและพัฒนาราร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในประเทศ สัดส่วนเพิ่มร้อยละ 70 เหลือร้อยละ 30 ซื้อมาจากต่างประเทศ
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยี	2.1 เรียนรู้การถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ๆ จากต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง 2.2 ต้องการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อลดการพึ่งพาหรือนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ 2.3 ขาดการเทรนนิ่งอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านโครงข่าย โปรแกรม คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ความมีการร่วมมือระหว่างรัฐกับรัฐหรือรัฐกับเอกชน
3. การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3.1 ขาดแคลนคนที่มีคุณภาพ ควรวางแผนทาง - การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระดับมัธยมต้นจนถึงปริญญาเอก - เร่งผลิตบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ วิศวกรคอมพิวเตอร์ วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ และวิศวกรโครงข่ายโทรคมนาคมเพื่อรองรับการขยายตัวของโลกยุคดิจิทัล - พัฒนาคนรุ่นใหม่และรุ่นเก่าที่ปรับตัวสามารถติดคันทันนวัตกรรมใหม่ๆ และผลิตเองได้ - พัฒนาครู อาจารย์ และนักวิจัย เชิงคุณภาพให้มีประสิทธิภาพสูง อาทิ ครูออนไลน์ อาจารย์ออนไลน์ สอนด้วยการใช้สื่ออินเทอร์เน็ต 3.2 เพิ่มทุนการศึกษาให้บุคลากรไปเรียนรู้ความชำนาญด้านซอฟต์แวร์ เทรนนิ่งบุคลากร ทั้งฝ่ายปฏิบัติการ และฝ่ายผู้บริหาร

ตารางที่ 12 ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องการเพื่อพัฒนาสื่อสารและโทรคมนาคม(ต่อ)

ด้าน	ความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4.1 ในต่างจังหวัดโครงสร้างพื้นฐานส่วนใหญ่ยังขาดแคลน ควรขยายระบบโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ ทั่วประเทศและภูมิภาควางโครงข่าย Internet Protocol ทั่วประเทศ ไปถึงภูมิภาค เพื่อรองรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีออนไลน์ - โครงการอินเทอร์เน็ตสาธารณะ - โครงการสคูลเน็ต - โครงการร่วมกับบริษัทพร็อพเพอร์ตี้เน็ต โดยใช้หมายเลขของทศท. - โครงการไวเลส แอ็คเซส 4.2 พัฒนาระบบ WAP (Wireless Application Protocol)
5. การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ด้านการจัดการบริหารระบบการพัฒนาออนไลน์ให้ทิศทางเดียวกัน ดังนั้น ควรวางยุทธศาสตร์การบริหารระบบการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ไปในทิศทางเดียวกัน ดังนี้ 5.1 วางนโยบายบริหารระบบการพัฒนาองค์กรตั้งแต่ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและติด ตามประเมินผล 5.2 พัฒนาระบบเทคโนโลยีใช้เป็นระบบเดียวกัน อาทิ พัฒนาระบบมือถือใช้ระบบเดียวกัน เพื่อเอื้อต่อการสื่อสารในภูมิภาคเดียวกัน 5.3 ขยายศูนย์รวม เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับอุปกรณ์ไร้สาย เพื่อพัฒนาโปรแกรมเมอร์ไทยให้เชี่ยวชาญเทคโนโลยี WAP และ E-Services 5.4 พัฒนาให้ไทยเป็นศูนย์กลางการสื่อสารและโทรคมนาคม (Hub) อาทิ ศูนย์กลางการบริการ ISDN
6. สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขาดการรวมศูนย์ข้อมูลกลางที่กระจายข่าวสารอย่างตรงไปตรงมาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้ประชาชนทั่วประเทศ 6.1 ควรตั้งศูนย์ข้อมูลแห่งชาติ จัดทำระบบฐานข้อมูลนำเสนอข่าวสารจากภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมไปสู่ประชาชน 6.2 วางแผนกระจายสารสนเทศ 6.3 วาง Master Plan ด้าน IT อาทิ จัดทำระบบข้อมูล Data Planning 6.4 พัฒนาซอฟต์แวร์ Data Mining

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวissenschaftและเทคโนโลยี

ด้านการวิจัยและพัฒนา

วิจารณ์ พานิช และคณะ

ระบบการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยในภาพรวมมีขนาดเล็กกว่าที่ควรจะเป็นประมาณ 5 - 10 เท่า นอกจากขนาดเล็ก ยังมีคุณภาพและประสิทธิภาพต่ำ และดำเนินการอยู่ในภาครัฐ ในสัดส่วนที่สูงเกินไป (ประมาณร้อยละ 85)

ในปี พ.ศ. 2540 ประเทศไทยลงทุนด้านการวิจัยประมาณ 7,500 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.18 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ในจำนวนนี้ร้อยละ 15 เป็นการลงทุนในภาคธุรกิจเอกชน มีนักวิจัยทั่วประเทศ 12,800 คน คิดเป็น 2 คนต่อประชากร 10,000 คน เป็นนักวิจัยในภาคธุรกิจเอกชน 800 คน ความร่วมมือในการพัฒนาเทคโนโลยีระหว่างฝ่ายต่างๆ มีน้อย เครื่องมือเครื่องใช้เพื่อการวิจัยและพัฒนายังมีน้อยและที่มีอยู่ก็ใช้อย่างไม่คุ้มค่าการวิจัยพื้นฐานไม่เชื่อมโยงกับการพัฒนาเทคโนโลยี วิศวกรรม นวัตกรรมและการเคลื่อนไหวสังคม การศึกษาขั้นพื้นฐานในด้านวิทยาศาสตร์มีคุณภาพต่ำเยาวชนไม่สนใจวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ (science literacy) ของคนในสังคมไทยยังต่ำ จำนวนสิทธิบัตรที่ประเทศไทยจดทะเบียนให้ผู้มีภูมิลำเนาภายในประเทศมีเพียง 9 ชิ้น

ประเทศไทยไม่มีการจัดการนโยบายด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศในภาพรวม และระบบการจัดการงานวิจัยระดับปฏิบัติมีความอ่อนแอมาก ไม่มีระบบข้อมูลข้อสนเทศเพื่อการพัฒนาโยบายการวิจัยและพัฒนาของประเทศ และไม่มีระบบข้อมูลข้อสนเทศสำหรับใช้ในการจัดการงานวิจัยในระดับปฏิบัติ ไม่มีระบบการพัฒนานักวิจัย ไม่มีระบบการพัฒนาผู้บริหารงานวิจัย ไม่มีระบบการประเมินหน่วยบริหารจัดการงานวิจัย ไม่มีการประเมินสถานภาพการวิจัยในภาพรวมของประเทศ ไม่มีการประเมินความคุ้มค่าของการใช้เงินวิจัยในระดับต่างๆ สังคมไทยมีวัฒนธรรมที่ไม่เอื้อต่อการวิจัยและพัฒนา

ใน 20 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะต้องมีกลไกเชิงนโยบายของการวิจัยและพัฒนาในระดับชาติที่มีความเข้มแข็ง มีระบบและวิธีการบริหารจัดการงานวิจัยระดับปฏิบัติอย่างเหมาะสมทำให้มีผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการของสังคมมีการใช้เงินวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ มีการลงทุนวิจัยและพัฒนาในภาพรวมของประเทศอย่างเหมาะสม คือประมาณร้อยละ 1 ของรายได้ประชาชาติ และประมาณครึ่งหนึ่งลงทุนโดยภาคธุรกิจเอกชน ภาคประชาสังคม และภาคประชาชน มีสถาบันวิจัยที่มีคุณภาพประสิทธิภาพกระจายอยู่ทั่วประเทศ และจำนวนหนึ่งเป็นหน่วยงานนอกภาครัฐแต่ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐโดยการซื้อบริการมีนักวิจัยอาชีพที่มีคุณภาพในจำนวนที่เหมาะสม เช่น 20 คน ต่อประชากร 10,000 คน โดยมีสัดส่วนจำนวนวิศวกร:นักวิทยาศาสตร์ประมาณ 5:1 มีระบบการพัฒนานักวิจัยที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ มีนักบริหารงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง จำนวนเพียงพอ มีผลลัพธ์ของการวิจัยและพัฒนาที่แสดงประสิทธิผล ประสิทธิภาพและคุณภาพของระบบการวิจัยและพัฒนาของประเทศ และสาธารณชนเห็นคุณค่าของการวิจัยและพัฒนา

ยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ได้แก่

- (1) ใช้โครงการขนาดใหญ่ รวมพลังระดับชาติ (โครงการแห่งชาติ) เป็นเครื่องมือ
- (2) พัฒนาโจทย์วิจัยตามความต้องการของผู้ใช้
- (3) ใช้การร่วมมือเป็นกลไกสำหรับการ “ก้าวกระโดด”
- (4) ใช้การประเมินเป็นเครื่องมือ
- (5) ทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินทั้งหมดจัดสรรผ่านหน่วยงานบริหารจัดการงานวิจัย
- (6) เพิ่มหน่วยงานวิจัย ศูนย์วิจัยหรือกลุ่มวิจัยและจัดให้กระจายอยู่ทั่วประเทศ มีการบริหารจัดการที่คล่องตัว ประสิทธิภาพสูง และไม่ใช้การบริหารแบบราชการ
- (7) พัฒนาการวิจัย ณ และโดยผู้ใช้ เพื่อสร้างผลงานวิจัยที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงผลงานที่ละเล็กละน้อยอย่างต่อเนื่องในหน่วยงานทุกรูปแบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่งเสริมกิจกรรม “การออกแบบและวิศวกรรม” ในภาคการผลิต

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวិทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี

กอบปร กฤตยาภิรม และคณะ

สถานการณ์ปัจจุบันด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคมไทยมีการใช้เทคโนโลยีในการผลิต การบริการและการดำเนินงานต่างๆ มากพอสมควร ทั้งในกิจการภาคเอกชนขนาดใหญ่ และบริษัทข้ามชาติ กิจการขนาดกลาง กิจการขนาดย่อม กิจการในภาคการเกษตรและชนบท และในภาคประชาชน บริการของรัฐและในรัฐวิสาหกิจ โดยรวมแล้วประเทศไทยมีการนำเข้าสินค้าเทคโนโลยีเป็นมูลค่าประมาณปีละ 6.5-7.1 แสนล้านบาทในช่วง พ.ศ.2539-2541 มีการส่งออกสินค้าเทคโนโลยี เช่น เครื่องจักร เครื่องกล วงจรไฟฟ้า เพิ่มขึ้นจากปีละ 2.5 แสนล้านบาท ในปี 2539 เป็น 3.4 แสนล้านบาทในปี 2540 และเป็น 4.6 แสนล้านบาทในปี 2541 มีรายจ่ายในการซื้อและนำเข้าเทคโนโลยีในรูปค่าร้อยละและความรู้เทคนิคเพิ่มขึ้นจาก 0.64 แสนล้านบาท ในปี 2539 เป็น 0.96 แสนล้านบาทในปี 2541 แม้ว่าปริมาณซื้อขายสินค้าและความรู้เทคโนโลยีดังกล่าวจะอยู่ในเรือนแสนล้านบาท แต่ถ้าเทียบกับขนาดของมวลรวมผลิตภัณฑ์ ประชาชาติยังถือว่ามีส่วนการค้าทางเทคโนโลยีในระดับต่ำเทียบกับประเทศอุตสาหกรรมใหม่ การลดยอดขาดดุลสินค้าประเภทเครื่องจักรจากสี่แสนล้านบาท ในปี 2539 เหลือสองแสน-

ล้านบาทในปี 2541 น่าจะสะท้อนถึงการหดตัวของเศรษฐกิจจากการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจในปี 2540 มากกว่าการลดความเสียหายทางเทคโนโลยีในภาพรวม ตัวเลขที่ดูจะให้ความหวังคือ รายรับจากการขายความรู้เทคโนโลยีที่เพิ่มจาก 4.3 พันล้านบาทในปี 2539 เป็น 6.9 พันล้านบาทในปี 2540 และเป็น 11.5 พันล้านบาทในปี 2541

ความต้องการด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีใน 7 ภาคเศรษฐกิจและสังคมของไทย จากการศึกษาวิเคราะห์ “รายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา” 7 สาขา และเอกสารประกอบอื่นๆ สรุปความต้องการเทคโนโลยีใน 7 ภาคเศรษฐกิจและสังคมของไทยได้ว่ามีความต้องการตั้งแต่เทคโนโลยีพื้นฐาน (generic technology) เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีวัสดุ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ ต้องการเทคโนโลยีเฉพาะ (specific technology) เช่น เทคโนโลยีการผลิตและใช้ปุ๋ย และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เทคโนโลยีกระบวนการออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ CAD/CAM เทคโนโลยีธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และการชำระเงินซึ่งต้องการทั้งเทคโนโลยีแกน (core technology) เทคโนโลยีประกอบ (auxiliary technology) เช่น เทคโนโลยีมาตรวิทยา เทคโนโลยีลดการสูญเสียและมลภาวะในการผลิต เทคโนโลยีจัดการบัญชีต้นทุน เทคโนโลยีจัดการลูกค้า และมีความต้องการระบบเทคโนโลยีขนาดใหญ่ (large technological systems) เช่น เทคโนโลยีระบบคมนาคม ระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบโทรศัพท์ที่มีสายและไร้สาย ระบบเฝ้าระวังเตือนภัยธรรมชาติและโรคระบาดโรคติดต่อ เทคโนโลยีวางแผนและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ เทคโนโลยีสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ เทคโนโลยีผลิตพลังงานทดแทน เป็นต้น

โครงสร้างระบบเทคโนโลยี กระบวนการและขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี รูปแบบการไหลถ่ายเทของความรู้เทคโนโลยีขึ้นอยู่กับประเภทของตัวเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของแหล่งที่มาและผู้รับเทคโนโลยี และขึ้นอยู่กับภาวะสิ่งแวดล้อมทั้งที่เป็นองค์กรสถาบันและที่เป็นนโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้อง รูปแบบเด่นที่แยกให้เห็นแตกต่างกันคือ “การถ่ายทอดเทคโนโลยี-Technology Transfer” และ “การแพร่กระจายเทคโนโลยี-Technology Diffusion” การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่ใหญ่โตซับซ้อนมากนัก เช่น สำหรับผู้ใช้ในภาคเกษตรดั้งเดิมและผู้ประกอบการรายย่อยจากแหล่งเทคโนโลยีภาครัฐ เช่น ส่วนราชการหรือมหาวิทยาลัยมักอยู่ในรูป “การแพร่กระจายเทคโนโลยี” ในขณะที่การถ่ายทอดเทคโนโลยีก้าวหน้าขนาดใหญ่สำหรับผู้ประกอบการรายใหญ่จากเจ้าของเทคโนโลยีที่เป็นธุรกิจด้วยกัน มักมีรูปแบบ “การถ่ายทอดเทคโนโลยี” ในรายงานกลยุทธ์ส่วนนี้จะเสนอในรูปแบบ “การถ่ายทอดเทคโนโลยี” เป็นหลักและจะเชื่อมโยงถึงรูปแบบ “การแพร่กระจายเทคโนโลยี” เป็นบางกรณี

“การถ่ายทอดเทคโนโลยี” ในลักษณะเต็มรูปแบบมีขั้นตอนต่างๆ มากมาย ตั้งแต่การตัดสินใจทางธุรกิจที่จะเลือกใช้เทคโนโลยี การเสาะหาคัดเลือกประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม การติดต่อเจรจาเงื่อนไขการซื้อขายถ่ายทอด การจัดทำสัญญาข้อตกลงตามขอบเขตของการถ่ายทอดและจำนวนเงินตอบแทน การจัดเตรียมระบบงานและการฝึกอบรมเพื่อเตรียมรับและใช้เทคโนโลยีใหม่ การขนย้ายติดตั้งเดินเครื่องปรับแต่งปฏิบัติงานได้เต็มสมรรถภาพ การแก้ไขปัญหาดัดแปลง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้สมบูรณ์แบบ การเดินเครื่องเพื่อการผลิตหรือการให้บริการเต็มสมรรถภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีกรณีใดกรณีหนึ่ง อาจจะมีขั้นตอนครบหรือมากหรือน้อยกว่านี้ก็ได้

องค์ประกอบสำคัญในระบบเทคโนโลยี คือ

1. **ผู้รับเทคโนโลยี** ซึ่งอาจเป็นผู้ประกอบการรายใหญ่หรือบริษัทข้ามชาติ ผู้ประกอบการขนาดกลางหรือขนาดย่อม หรือผู้เริ่มประกอบการใหม่ (startups) โดยทั่วไปจะต้องการเทคโนโลยีเฉพาะ (specific technology) มาใช้งาน ผู้รับเทคโนโลยีจะต้องเป็นผู้ควบคุมกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีครบวงจร
2. **แหล่งที่มาของเทคโนโลยี** ซึ่งอาจเป็นห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัย เจ้าของสิทธิบัตร หรือผู้ประกอบการรายอื่นในหรือต่างประเทศที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยี ตัวนั้น แหล่งเทคโนโลยีขั้นต้นอาจเป็นข้อมูลในรูปสิทธิบัตร วารสารวิชาการ งานแสดงสินค้า ตลอดจน ข้อมูลในอินเทอร์เน็ต
3. **สถาบันองค์กรสนับสนุนภาครัฐและเอกชน** เช่น ห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาทั้งในมหาวิทยาลัยในสถาบันของรัฐหรือของเอกชน สถาบันเฉพาะกิจ เช่น สถาบันมาตรวิทยา สถาบันยานยนต์ สมาคมวิชาชีพต่างๆ เช่น สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี บริษัทที่ปรึกษาเทคโนโลยี หน่วยงานด้านการพัฒนากำลังคนและให้การฝึกอบรม ตลอดจน สถาบันขนาดใหญ่ที่ตั้งขึ้นเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะ เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย เป็นต้น
4. **นโยบายและองค์กรนโยบายที่เกี่ยวข้อง** เช่น นโยบายการค้าต่างประเทศ นโยบายพัฒนาการเกษตร นโยบายอุตสาหกรรม นโยบายส่งเสริมการลงทุน นโยบายและแผนงานการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจ และนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น นโยบาย ส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนา นโยบายพัฒนาทรัพยากร

มนุษย์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นโยบายและแผนงานด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงนโยบายระบบสารสนเทศ และนโยบายการถ่ายทอดเทคโนโลยี กฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมายการค้าอิเล็กทรอนิกส์ กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา

สถานภาพของระบบเทคโนโลยีและการถ่ายทอดเทคโนโลยีของไทย ในภาครัฐมีองค์กรที่สนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีอยู่หลายองค์กร อาทิเช่น ภายในกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีในสำนักงานปลัดกระทรวงฯ ศูนย์สารสนเทศฯ ในกรมวิทยาศาสตร์บริการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สถาบันมาตรวิทยา และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ซึ่งมีศูนย์เทคโนโลยีแห่งชาติ 3 ศูนย์ ต่างมีบทบาทและความสามารถในการช่วยถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกจากนั้น ส่วนงานกลางของ สวทช. ยังมีกิจกรรมและหน่วยงานช่วยการถ่ายทอดเทคโนโลยี อาทิเช่น อุทยานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นิทรรศการตลาดนัดเทคโนโลยี (TechnoMart) บริการสนับสนุนการพัฒนาสมรรถภาพในการเลือกและรับเทคโนโลยี (STAMP) บริการสนับสนุนโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม ภาคเอกชน (CD) และบริการทรัพย์สินทางปัญญา (IPS) และบริการสนับสนุนการจัดการทางเทคโนโลยี (ICS) เป็นต้น

ในกระทรวงอุตสาหกรรมมีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน สถาบันเพิ่มผลผลิต สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ สถาบันอาหาร สถาบันยานยนต์ สถาบันอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในกระทรวงอุตสาหกรรม ในกระทรวงการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรมีกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร เกษตรจังหวัด เกษตรตำบลในมหาวิทยาลัยต่างๆ ก็มีการจัดตั้งหน่วย บ่มเพาะเทคโนโลยี และสวนอุตสาหกรรม (industrial park) ศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยแห่งชาติ เป็นต้น

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีหน้าที่ยกระดับขีดความสามารถทาง การวิจัยและพัฒนา (R&D) ซึ่งมีความสำคัญมากในการช่วยยกระดับขีดความสามารถทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี

สำหรับองค์กรที่มีกิจกรรมเกี่ยวข้องกับนโยบายด้านการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกจาก สวทช. แล้วยังมีฝ่ายพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย มหาวิทยาลัยต่างๆ มีหน่วยงานที่รับให้บริการศึกษาวิจัยเชิงแผนงานนโยบายและการวิเคราะห์วิจัย เช่น สถาบันวิทยบริการของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้น

องค์กรของรัฐที่ดูแลนโยบายที่มีผลสำคัญต่อแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยีอื่นๆ อาทิ เช่น กรมทรัพย์สินทางปัญญา และกรมส่งเสริมการส่งออกในกระทรวงพาณิชย์ และที่มีความสำคัญในด้านการส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทข้ามชาติหรืออุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยการส่งเสริมการลงทุน คือ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ซึ่งนอกจากดูแลทางนโยบายและกิจกรรม ส่งเสริมการลงทุนแล้วยังได้มีการจัดตั้งหน่วยงานปฏิบัติในการเชื่อมโยงผู้ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกันในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี เช่น หน่วย BUILD (BOI Unit for Industrial Linkage Development) เป็นต้น

ในทางธุรกิจและวิสาหกิจขนาดใหญ่ ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนต่างมีหน่วยงานจัดทำ การวิจัยและพัฒนา เสาะหา ดัดแปลง จัดซื้อ และถ่ายทอดเทคโนโลยีมาบ้างน้อยบ้าง อาทิเช่น กลุ่มเจริญโภคภัณฑ์ กลุ่มปูนซิเมนต์ไทย กลุ่มการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย กลุ่มปิโตรเคมี กลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และองค์กรที่สนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและสมาคมวิชาชีพ และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยที่มีการจัดกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆในหมู่สมาชิก สมาคม การจัดการแห่งประเทศไทย สมาคมธนาคารไทย และสถาบันส่งเสริมเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น เป็นต้น

กรอบความคิดสำหรับการสนองความต้องการด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้มีการศึกษา (TDRI) ถึงความแข็งแรงของระบบเทคโนโลยีไทยโดยการสำรวจและวิเคราะห์ถึงขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทยที่อาศัยฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าในภาพรวมอุตสาหกรรมไทยมีขีดความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี (operative capability) อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี มีขีดความสามารถในการจัดซื้อจัดหา เทคโนโลยี (acquisitive capability) อ่อนบ้าง แข็งบ้างตามประเภทของผู้ประกอบการและ มีขีดความสามารถในการดัดแปลงเทคโนโลยี (adaptive capability) พอสมควร แต่มีขีดความสามารถ ในการทำนวัตกรรม (innovative capability) อยู่ในระดับอ่อนถึงอ่อนมาก

จุดอ่อนของสภาพการซื้อขายและการมีการใช้เทคโนโลยีของไทย คือ สภาพที่มีการ จัดซื้อ จัดหาเทคโนโลยีที่ค่อนข้างทันสมัยมาใช้ในการผลิตหรือบริการ รวมถึงการผลิตเพื่อ การส่งออกที่แข่งขันได้ แต่ไม่สามารถดัดแปลง ปรับปรุง หรือพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศได้ พอ เวลาผ่านไประยะหนึ่งเทคโนโลยีที่สั่งซื้อเข้ามาใช้งานก็จะล้าสมัยต้องทิ้งแล้วจัดซื้อจัดหา เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาเพื่อใช้ผลิตและบริการใหม่ไม่มีสิ้นสุดทั้งในอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ เช่น สถาบันการเงิน และในองค์กรของรัฐ การศึกษาระบบนวัตกรรมได้บ่งชี้ขีดความสามารถทาง นวัตกรรมเทคโนโลยีที่มีกระจายอยู่ในผู้ประกอบการในวงกว้างเป็นองค์ประกอบสำคัญของต้น พลังหรือไดนาโม (dynamo) ของขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ

เศรษฐกิจและสังคมไทยมีความต้องการและความจำเป็นในการจัดซื้อจัดหาเทคโนโลยีมาเพื่อใช้ในการผลิตและบริการ แต่ควรดำเนินการจัดซื้อจัดหาเทคโนโลยีมาใช้งานโดยใช้กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มุ่งเป้าพัฒนาระดับขีดความสามารถทางนวัตกรรม ในผู้ประกอบการผลิตหรือบริการในระบบเทคโนโลยีทั้งระบบที่จะช่วยเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืนได้

แนวทางและกลยุทธ์ในการส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี จากการศึกษาโครงสร้างระบบเทคโนโลยีและความต้องการด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี สรุปแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาการใช้และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่จะช่วยสร้างขีดความสามารถทางเทคโนโลยีได้ดังนี้

- | | |
|-------------|--|
| แนวทางที่ 1 | คัดเลือกเทคโนโลยีหลักจำนวนหนึ่งเพื่อพัฒนาและถ่ายทอดอย่างเข้มข้นจนบรรลุผล |
| แนวทางที่ 2 | เร่งรัดการพัฒนาและการแพร่กระจายเทคโนโลยีไปทั่วประเทศในวงกว้าง โดยเฉพาะในภาคเกษตรและการพัฒนาภูมิภาค ในภาคการเกษตร ในภาคชนบท และในภูมิภาค |
| แนวทางที่ 3 | เร่งสร้างความสนใจในการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยมีสิ่งจูงใจและโดยการอำนวยความสะดวกและสร้างความมั่นใจในระบบพื้นฐานต่างๆ เช่น ระบบกฎหมาย ระบบสถาบันการเงิน |
| แนวทางที่ 4 | จูงใจและผลักดันการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยการเชื่อมโยงนโยบายเศรษฐกิจมหภาค เช่น นโยบายการส่งเสริมการลงทุน นโยบายส่งเสริมการส่งออก กับนโยบายพัฒนาอุตสาหกรรม นโยบายพัฒนาการเกษตร และนโยบายพัฒนาเทคโนโลยี |
| แนวทางที่ 5 | สร้างองค์กรสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่เพิ่มขึ้นหรือปรับปรุงองค์กรของรัฐที่มีอยู่เดิมให้เป็นหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ส่งเสริมและประสานการถ่ายทอดเทคโนโลยีตามความต้องการยกระดับสมรรถภาพองค์กรสนับสนุนที่มีอยู่ให้ถึงจุดปฏิบัติงานอย่างได้ผล พัฒนาความเชื่อมโยงระหว่างองค์กรสนับสนุนต่างๆ และความเชื่อมโยงกับนโยบายที่เกี่ยวข้อง |
| แนวทางที่ 6 | ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างพื้นฐานของความร่วมมือในการพัฒนาและยกระดับขีดความสามารถในกลุ่มผู้ประกอบการสายเดียวกัน เช่น ระบบมาตรฐานและระบบ best practice |

กลยุทธ์ในการส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีตามแนวทางข้างต้น มีอาทิเช่น

1. คัดเลือกเทคโนโลยีแกน (core technology) เพียง 1-2 เทคโนโลยีสำหรับแต่ละภาคเศรษฐกิจหรือสังคมที่มีโอกาสดีและมีความต้องการสูงแล้วสรุปเทคโนโลยีพื้นฐาน (generic technology) ที่มีความสำคัญร่วมกันด้วยการทำ environment scan และ foresight เพื่อคัดเลือกเทคโนโลยีหลัก 3-5 เทคโนโลยีเพื่อความเข้มของการพัฒนา
2. ผลักดันการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการแพร่กระจายของเทคโนโลยีไปในภูมิภาคและเขตชนบท โดยการประสานองค์กรสามกลุ่ม คือ (1) องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น เช่น อบต. (2) สถาบันการศึกษาในท้องถิ่น เช่น สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันราชภัฏ และ (3) หน่วยงานของกระทรวงหลักในท้องถิ่น เช่น ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรประจำตำบล หน่วยงานของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม พาณิชย์จังหวัด เป็นต้น
3. ส่งเสริมผลักดันให้อุตสาหกรรมแต่ละสาขาจัดทำกิจกรรมที่ยกมาตรฐานการทำงาน เช่น industrial benchmarking program, manufacturing best practice program จัดทำโครงการให้รางวัลผู้ประกอบการที่ได้มาตรฐานที่ดีและทำการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ มาตรฐาน ผลงาน และความสำเร็จไปในวงกว้าง
4. พัฒนาโครงข่ายและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีความพร้อมในการเป็นสื่อทางธุรกรรม (transaction media) และเป็นแหล่งศึกษา ฝึกอบรม ระบบช่วยสืบค้น ข้อมูลทั้งด้านลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร ผู้ขายเทคโนโลยี ความรู้ในระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ระบบนโยบายข้อมูล กฎเกณฑ์ทางเทคโนโลยีทั้งในและต่างประเทศ ตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับองค์กรสถาบันสนับสนุนทั้งในและต่างประเทศ
5. จัดทำระบบกฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่รองรับการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิเช่น กฎหมายสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ และความลับทางการค้า กฎหมายพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ กฎหมายต่างๆที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระเบียบการอนุญาตให้คนต่างชาติทำงานในประเทศ ระเบียบหลักเกณฑ์ด้านการสนับสนุนการลงทุนที่มีส่วนพัฒนาหรือถ่ายทอดเทคโนโลยี ระเบียบหลักเกณฑ์การให้เงินอุดหนุนการวิจัยและพัฒนาและการแบ่งปันผลประโยชน์เนื่อง ระเบียบหลักเกณฑ์เกี่ยวกับภาษีเงินได้นิติบุคคล และภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาที่เกี่ยวข้องเนื่องกับงานทางเทคโนโลยี เป็นต้น

6. พัฒนาระบบและโครงสร้างสถาบันการเงินที่เอื้อต่อการพัฒนาและใช้และถ่ายทอดเทคโนโลยี เช่น แหล่งเงินทุน เงินอุดหนุน เงินลงทุนสำหรับกิจการทางเทคโนโลยีโดยเฉพาะสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และกิจการในชนบทและภาคเกษตร การผลักดันให้เกิดระบบ venture capital และตลาดหลักทรัพย์ธุรกิจเทคโนโลยีในประเทศหรือร่วมมือกับตลาดหลักทรัพย์ต่างประเทศ
7. เร่งเร้าและส่งเสริมให้ธุรกิจขนาดใหญ่ทั้งของไทยและต่างประเทศมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยการเชื่อมโยงนโยบายส่งเสริมการ ลงทุนและนโยบายส่งเสริมการส่งออก เข้ากับนโยบายพัฒนาอุตสาหกรรม นโยบายพัฒนาการเกษตร และนโยบายพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และขยายองค์กรหรือหน่วยงานที่สร้างความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เจ้าของเทคโนโลยี สถาบันวิจัยและพัฒนา และมหาวิทยาลัย เช่น หน่วย BUILD ของ BOI เป็นต้น

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้านการพัฒนากำลังคน ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และคณะ

ภาพอนาคตของประเทศไทยด้านกำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนทาง ว&ท ในระยะยาว โดยภาพหนึ่งจะเป็นกรณีที่เป็นนโยบายและมาตรการของรัฐในด้านการพัฒนากำลังคน ยังคงไม่ได้รับความสำคัญเท่าที่ควร และอีกภาพหนึ่งสำหรับกรณีที่รัฐได้มีการปรับเปลี่ยนนโยบายและมาตรการในการพัฒนากำลังคนทาง ว&ท ให้ได้รับความสำคัญอย่างจริงจัง ซึ่งประเทศไทยมีความต้องการกำลังคนทาง ว&ท ใน 7 สาขาหลัก จึงจำเป็นต้องสร้างภาพอนาคตอันหลังนี้ขึ้นโดยเร็ว เพื่อจะได้ยกระดับการพัฒนาทาง ว&ท เพื่อปรับรากฐานทางเศรษฐกิจและสังคมให้เติบโตอย่างมั่นคงและมีคุณภาพ และเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันอย่างเสรีภายใต้กติกาใหม่ๆ ของโลก ซึ่งปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ทำให้ประเทศไทยยังล้าหลัง คือการที่รัฐให้ความสำคัญต่อการพัฒนากำลังคนทาง ว&ท น้อยมาก ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ มีจำนวนบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในอันดับหลังๆ ในบริบทโลก

สถานภาพโดยรวม คุณภาพนักเรียนไทยชั้นประถมและมัธยม ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ยังด้อยกว่าต่างประเทศอยู่มาก การผลิตผู้สำเร็จการศึกษาทาง ว&ท เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 9.5 ต่อปี (ระหว่างปี 2535-2540) ในปี 2540 มีผู้สำเร็จการศึกษาทาง ว&ท ในทุกระดับรวม 153,415 คน สัดส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาทาง ว&ท เทียบกับทุกสาขาเป็น 21.6% สำหรับปริญญาตรี และ 34.7% สำหรับอนุปริญญา/เทียบเท่า สถานภาพการจ้างงานของผู้สำเร็จปริญญาตรีทาง ว&ท จากมหาวิทยาลัยของรัฐ 7 แห่ง มีผู้ได้งานทำเพียง 41% วางงาน 37% ศึกษาต่อ 28% สำหรับข้าราชการที่สังกัดใน กพ. มีประมาณ 36,900 คน หรือ 10% ที่จบการศึกษาทาง ว&ท

ปัญหาในด้านการพัฒนากำลังคนทาง ว&ท ที่สำคัญคือ จะต้องคำนึงถึงปัญหาด้านคุณภาพควบคู่ไปกับปัญหาทางปริมาณด้วย เพราะขณะนี้รัฐมักกำหนดเงื่อนไขการผลิตเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพ และผู้รับผิดชอบในวงการศึกษา มักขาดความตระหนักในความด้อยของระบบการผลิตกำลังคนทาง ว&ท ซึ่งรวมถึงสมรรถนะของสถาบันการศึกษา คุณภาพของครู อาจารย์ อุปกรณ์ แหล่งข้อมูลข่าวสาร และยังขาดระบบประเมินคุณภาพกำลังคนทาง ว&ท ปัญหาอีกด้านที่ต้องคำนึงถึงคือ อุปสงค์และอุปทาน กล่าวคือผู้ที่ทำงานทาง ว&ท ไม่ได้ทำงานตามสายวิชาชีพ ขาดการทำนายถึงความต้องการบุคลากรทุกระดับในทั้ง 7 สาขา และยังขาดการเตรียมการสำหรับสาขาในอนาคตซึ่งคาดได้ว่าจะมีความสำคัญต่อประเทศ ที่สำคัญอีกอันหนึ่งคือปัญหาในการขาดวิสัยทัศน์และความมุ่งมั่น เช่น ขาดการวางแผนระยะยาว ขาดความมุ่งมั่นและต่อเนื่องจากผู้บริหารประเทศ รวมทั้งขาดมาตรการที่จะทำให้เกิดการพัฒนากำลังคนทาง ว&ท บรรลุเป้าหมาย

การคาดการณ์ความต้องการกำลังคนทาง ว&ท จากการศึกษาที่ผ่านมาได้ทำโดยอาศัยการขยายตัวของเศรษฐกิจ ข้อสมมติฐานต่างๆ เป็นปัจจัยในการประมาณ โดยใช้ส่วนต่างระหว่างความต้องการและเข้าสู่ตลาดแรงงานเป็นตัวบ่งชี้ถึงความขาดแคลน ผลการศึกษาเหล่านี้ได้ทำนายไว้ว่า ถ้าเศรษฐกิจเติบโตปกติ (6%) ในปี 2559 จะขาดกำลังคนระดับปริญญาตรีมากที่สุดคือประมาณ 1.6 แสนคน แต่ถ้าเศรษฐกิจสูงเป็น 8% ความขาดแคลนเพิ่มขึ้นมากทุกระดับต้องการบุคลากรทาง ว&ท เพิ่ม 4 แสนคน ในปี 2559 อย่างไรก็ตาม สิ่งนี้เป็นเพียงข้อมูลหนึ่งเท่านั้น ยังต้องคำนึงการผลิตกำลังคนที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาตนเองตามการเปลี่ยนแปลงใน ว&ท ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ประเทศต้องการบุคลากรที่มีการศึกษาดีขึ้น ต้องการให้ประชากรมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานไม่ว่าจะประกอบอาชีพในสาขาใดก็ตาม เพื่อให้สามารถเข้าใจและติดตามความก้าวหน้าในวิทยาการคัดเลือกดัดแปลงเทคโนโลยีมาใช้ที่เหมาะสม อันจะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

โดยในกระบวนการเรียนการสอนต้องเน้นให้สอนหลักการ และเพื่อให้คิดเป็น ทำให้สามารถค้นคว้าและเพิ่มพูนความรู้จากแหล่งอื่นได้ด้วยตนเองซึ่งในการนี้ต้องทำให้มีทักษะด้านภาษาอังกฤษในส่วนการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการ 7 สาขานั้น ต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพสูง สามารถคิดเป็นทำเป็นประยุกต์เป็น และสามารถเพิ่มทักษะในเทคโนโลยีที่สูงขึ้น ต้องสร้างและสนับสนุนให้มีบุคลากรที่ทำวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเน้นการวิจัยต่อยอดภูมิปัญญา เพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ในทุกสาขา โดยเฉพาะในภาคการเกษตรซึ่งมีความสำคัญที่สุด และภาคอุตสาหกรรมในด้านที่ประเทศมีความได้เปรียบ กล่าวคือ มีวัตถุดิบ มีความชำนาญและมีศักยภาพสูง อาทิ อุตสาหกรรมเครื่องหนัง อัญมณี ศิลปหัตถกรรมไทย และอุตสาหกรรมท่องเที่ยว อันจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยในการแข่งขันในตลาดโลก โดยจะต้องตระหนักด้วยว่าการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการจัดการกับมลพิษในอุตสาหกรรมการผลิตการคำนึงถึงความปลอดภัยต่อชีวิตและสุขภาพของประชาชน จะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการกีดกันการค้าโลก นอกจากนี้จะต้องเริ่มสร้างกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาใหม่ที่กำลังจะเป็นที่ต้องการในอนาคต เช่น สาขาพลังงานทดแทน เช่น พลังงานไฮโดรเจน การพาณิชย์-สารสนเทศยุคใหม่ และทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น

การที่จะตอบคำถามว่าประเทศไทยในปี พ.ศ. 2563 จะเป็นอย่างไร จะต้องศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ แต่ปัจจัยหลักที่มีความสำคัญปัจจัยหนึ่ง ซึ่งไม่ว่าจะปฏิเสธได้ว่าสามารถชี้นำความเป็นไปในอนาคตในภาพภาคหน้า คือ “ปัจจุบัน” ภาพสังคมในอนาคตที่พิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ในปัจจุบัน และแนวโน้มความเป็นไปในอนาคตที่มีความเป็นไปได้ อาจพิจารณาเป็นภาพ 3 มิติ คือ ภายในมิติที่หนึ่งเป็นภาพของ **สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้** (knowledge-based economy) โดยคนที่อยู่ในสังคมจะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเพียงพอ ที่จะใช้ประกอบอาชีพและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งเพื่อให้แข่งขันหรืออย่างน้อยดำรงอยู่ร่วมได้ภายใต้สภาวะของโลกที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ภายในมิติที่สองคือ **สังคมที่มีคุณภาพและแข่งขันได้** โดยคนในยุคนี้จะต้องมีการสร้างสมความชำนาญใหม่ๆ และพัฒนาตนเองอยู่เสมอเพื่อให้คงความสามารถในการแข่งขันกับประเทศต่างๆ ในยุคโลกาภิวัตน์ (globalization) ที่การหมุนเวียนของทรัพยากรต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น คน เงินทุน สินค้า และบริการ ทุกชนิดสามารถเคลื่อนที่หมุนเวียนกันได้อย่างเสรีตามข้อได้เปรียบเชิงแข่งขัน และไม่สามารถเป็นเครื่องตอรองทางเศรษฐกิจได้อีกต่อไป ทำให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยต้องมีการเตรียมพร้อมและมีขีดความสามารถที่เพียงพอด้วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เพื่อที่จะแข่งขันกับประเทศคู่แข่งอื่นๆ ได้ ภาพในมิติที่สามคือ **สังคมที่ยั่งยืนและพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน** คนในอีกยุคนี้จะต้องมีความรู้เพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นนี้ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย อีกทั้งยังต้องเรียนรู้ที่จะประยุกต์ใช้ของที่มีอยู่แล้ว ในครัวเรือนได้เป็นอย่างดีเนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลงจนขาดแคลน และกรรมวิธี และกระบวนการทางการเกษตรได้เปลี่ยนไปใช้เครื่องจักรมากขึ้น

เพื่อให้บรรลุถึงผลที่ต้องการนี้ คนจะต้องมีการเตรียมตัวเพื่อให้มีหลักการและกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกลไกช่วยเหลือให้เดินไปสู่การสามารถพึ่งพาตนเองทางการศึกษาได้อย่างยั่งยืน โดยประเด็นในการสนองความต้องการ คือ การเพิ่มการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้คนทุกระดับ การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับขีดความสามารถ การกระจายความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ปวงชนด้วยสื่อที่เหมาะสม การยกระดับคุณภาพและปริมาณของผู้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบริหารจัดการ “ความรู้” และการสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต

เป้าหมายการพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกเป็น **เป้าหมายด้านคุณภาพ** อาทิ ผลิตกำลังคนระดับปริญญาโทและเอกที่มีคุณภาพ พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง พัฒนาคุณภาพครูในด้าน **เป้าหมายเชิงปริมาณ** อาทิ ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพระดับปริญญาตรี โท เอก ได้ปีละ 200,000 คน 20,000 คน และ 2,000 คน ตามลำดับ ในด้าน **เป้าหมายทางระบบ** อาทิ จัดให้มีระบบประเมินคุณภาพกำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดให้มีการเสริมสร้างสมรรถนะของสถาบันการศึกษา ในด้านเป้าหมายด้านอุปสงค์/อุปทาน อาทิ จัดการให้จำนวนผู้ที่จบการศึกษาสอดคล้องกับความต้องการของตลาดจริง ที่สำคัญจะต้องมีการสร้างแรงจูงใจที่จะดึงคนที่มีความสามารถมาเรียนทาง ว&ท พร้อมกับการที่จะรักษานุคลากรทาง ว&ท โดยสนับสนุนให้เกิดงานที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญของโครงการใหญ่ๆ เช่น โทรคมานาคม บีโตร์เคมี ฯลฯ อันจะ ส่งผลต่อการจ้างงานทาง ว&ท

บุคลากรด้าน ว&ท จะต้องเป็นผู้นำความรู้และเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในการพัฒนาทั้ง 7 สาขาดังนั้นรัฐจะต้องผลิตและปรับปรุงคุณภาพของกำลังคนในทุกระดับให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมใหม่ กล่าวคือ ระดับโรงเรียน อุดมศึกษา วิจัยและวิชาชีพ ตลอดจนการศึกษาต่อเนื่องและตลอดชีวิตสำหรับคนทั่วไป ประเด็นหลักคือ จะต้องศึกษาความต้องการกำลังคนในอนาคตของ 7 สาขาอย่างต่อเนื่อง และสร้างแรงจูงใจให้ผู้มีความสามารถมาเลือกเรียนทาง ว&ท ในขณะเดียวกันต้องปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนาครู- อาจารย์ด้วย

รวมทั้งทำให้เอกชนตระหนักถึงความสำคัญของการเพิ่มขีดความสามารถของการแข่งขันและเพิ่มบทบาทในการสนับสนุนการผลิตกำลังทาง ว&ท นอกจากนี้ ต้องจัดแนวทางสู่การเป็นสังคมแห่งความรู้ โดยหาแนวทางในแง่สร้างความสามารถในการแข่งขัน และในแง่การสร้างสังคมที่มีความพอเพียงและยั่งยืน ในการพัฒนานี้จะต้องหากลยุทธ์และแนวทางพิเศษที่เป็นไปตามความต้องการของแต่ละสาขา และสร้างความเชื่อมโยงของกลยุทธ์และแนวทางเพื่อให้เสริมซึ่งกันและกัน เช่น ในทางเกษตร ต้องสร้างคนทาง ว&ท ทางเกษตรเพื่อสังคมที่ยั่งยืนที่มีการเกษตรเป็นปัจจัยสำคัญ ทางอุตสาหกรรมการผลิต ต้องคำนึงถึงการสร้างและป้อนคนเข้าระบบและการปรับปรุงคุณภาพของคนในระบบ ทางบริการและการพาณิชย์ต้องเน้นการสร้างและพัฒนาคนในภาคบริการและการพาณิชย์ ทางการศึกษา วัฒนธรรม สุขภาพและสวัสดิการ ต้องสร้างกำลังคนทาง ว&ท ให้มีความเป็นเลิศในทุกด้านๆ ไม่ว่าจะเป็น ครู อาจารย์ นักวิจัย บุคลากรสาธารณสุข และนักนิเทศศาสตร์ทาง ว&ท ทางด้านสิ่งแวดล้อม ต้องเน้นการพัฒนาวิชาชีพด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมทั้งการพัฒนาคนไปสู่ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่ยั่งยืน ทางด้านพลังงาน ต้องการสร้างกำลังคนด้านการพัฒนา การใช้ และอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานให้ประชาชนทั่วไป ทางการสื่อสารและโทรคมนาคม ต้องสร้างกำลังคนด้านเทคโนโลยีสื่อสารและโทรคมนาคม รวมทั้งสร้างบุคลากรด้านนิเทศศาสตร์ด้านการพาณิชย์และบริการ

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวจำเป็นจะต้องมีมาตรการและโครงการสู่สังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ สังคมที่มีคุณภาพและแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนและพอเพียง มีความสมานฉันท์และเอื้ออาทรต่อกัน ในกรณีนี้ ได้เสนอโครงการพร้อมงบประมาณเพื่อให้บรรลุมาตรการดังกล่าว เช่น สำหรับสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ มีโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โครงการพัฒนาผู้มีความสามารถและอัจฉริยะ โครงการสร้างครูเก่ง schoolnet วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อประชาชน สำหรับสังคมที่มีคุณภาพและแข่งขันได้ มีโครงการปรับโครงสร้างมหาวิทยาลัยและสถาบัน โครงการสร้างงานทาง ว&ท เรียนโดยวิจัย เรียนเพื่อปฏิบัติ พัฒนาวิชาชีพนักวิจัยและพัฒนา เชื่อมโยงบุคลากรเพื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีผลิตบุคลากรเพื่อแข่งขันเชิงการค้า โดยเน้นการสร้างคนเพื่อการออกแบบ และให้สิ่ง जुใจด้านภาพสื่อการ ส่วนสังคมที่ยั่งยืนและพอเพียงมีความสมานฉันท์และเอื้ออาทรต่อกัน มีโครงการผลิตบุคลากรเพื่อความยั่งยืน สร้างสังคมที่ยั่งยืนและพอเพียง บูรณาการคุณภาพประชากร และการพัฒนา ว&ท ในภูมิภาค จะเห็นได้ว่าทั้งหมดนี้มีการพัฒนาคนเป็นแกนหลัก และมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนา

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวissenschaftและเทคโนโลยี

ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายประยูร เชี่ยววัฒนา

ในการศึกษาแนวคิดในแผนพัฒนางานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศต่างๆ ทั้งที่เป็นประเทศอุตสาหกรรม ประเทศกำลังพัฒนา ในยุโรป อเมริกา แอฟริกา และ เอเชีย รวมถึงการประเมินทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมโลกในระยะกลางถึงไกล ผู้ศึกษาได้พบเห็นความคิดร่วมที่สำคัญเกี่ยวกับแนวโน้มของสังคมในอนาคต อันได้แก่

- ผลกระทบจากโลกาภิวัตน์ (Globalization)
- ผลกระทบจากการปฏิวัติด้านสารสนเทศ (IT Revolution)
- วิชาการไปสู่สังคมของการเรียนรู้ (Knowledge Based Society)

โครงสร้างพื้นฐานด้าน ว&ท คือ กลไกในระดับพื้นฐานที่สนับสนุนกิจกรรมทาง ว&ท ให้มีการพัฒนาขยายตัวไปทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ที่สำคัญประกอบด้วยระบบมาตรฐานและคุณภาพ ระบบบริการ ว&ท ระบบฝึกอบรม ระบบข้อมูลสารสนเทศ ระบบทรัพย์สินทางปัญญา ระบบกฎหมาย และสมาคมวิชาชีพ เป็นต้น

โครงสร้างพื้นฐานด้าน ว&ท ของประเทศแทบทั้งหมดเป็นกลไกในระบบราชการ ซึ่งยังมีข้อจำกัดในด้านบุคลากร ด้านความคล่องตัวในการบริหารงาน ทำให้ไม่สามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้อง กับวิวัฒนาการของเทคโนโลยีอย่างทันการ

ความต้องการซึ่งโครงสร้างพื้นฐานด้าน ว&ท ต้องสนอง อาจแยกกล่าวออกเป็นความต้องการโดยทั่วไป ซึ่งเป็นส่วนที่ต้องสนับสนุนกิจกรรมทาง ว&ท โดยทั่วไป และส่วนที่ต้องสนับสนุนเพื่อรองรับผลกระทบของสังคมในอนาคต อันได้แก่ความต้องการด้าน ว&ท เพื่อรองรับผลกระทบจากโลกาภิวัตน์และความต้องการด้าน ว&ท เพื่อรองรับผลกระทบของการปฏิวัติสารสนเทศและความต้องการด้าน ว&ท เพื่อรองรับพัฒนาการสู่สังคมความรู้

ดังนั้น ยุทธศาสตร์สำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้าน ว และ ท จึงแยกออกเป็นสี่ยุทธศาสตร์ ได้แก่

- 1) ยุทธศาสตร์เพื่อปฏิรูปโครงสร้างพื้นฐานด้าน ว&ท
- 2) ยุทธศาสตร์เพื่อสร้างสังคมคุณภาพบนพื้นฐานของมาตรฐาน
- 3) ยุทธศาสตร์เพื่อสร้างสังคมประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 4) ยุทธศาสตร์เพื่อก้าวสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของสังคมความรู้

ปัญหาสำคัญที่สุดของยุทธศาสตร์ใดๆ ก็คือ ความสามารถนำยุทธศาสตร์ที่ผ่านการกลั่นกรอง แล้วไปปฏิบัติให้ปรากฏเป็นจริง

ในแผนยุทธศาสตร์ได้เสนอกลไกสามระดับเพื่อดูแลให้มีการนำแผนไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ กลไกดังกล่าวได้แก่

- 1) กลไกกำกับ เพื่อสามารถติดตามประสานแผนที่มีความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกัน
- 2) กลไกส่งเสริมและผลักดัน แผนแทบทั้งหมดเป็นแผนระดับระหว่างกระทรวง มีความจำเป็นต้องมีคณะกรรมการเฉพาะกิจทำหน้าที่ส่งเสริมและผลักดัน เพื่อให้เกิดความคืบหน้าหรือช่วยในด้านการประสานงานและแก้ปัญหาในเชิงนโยบาย
- 3) กลไกดำเนินงาน หน่วยงานดำเนินงานจะต้องสามารถแสดงผลความชอบธรรมในการดำเนินงานตามแผนใดๆ ต่อสำนักงบประมาณ และ/หรือ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเพื่อได้รับการจัดสรรงบประมาณแผ่นดิน

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวissenschaftและเทคโนโลยี ด้านการบริหารระบบพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาลี สุวรรณรัตน์ และคณะ

รายงานการศึกษาเรื่อง การบริหารระบบการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นส่วนหนึ่งของโครงการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วย วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ระยะ 20 ปี (โครงการสมัชชา ว&ท 2020) มีวัตถุประสงค์ที่จะให้เกิดการมีส่วนร่วมในการได้มาซึ่งแนวทางและยุทธศาสตร์การบริหารระบบ การบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ เพื่อประกอบการทบทวน ปรับปรุงแผนระยะยาวเชิง ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของกระทรวง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และการจัดทำแผนแม่บทด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9

การบริหารระบบการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายความว่า การจัดดำเนินการให้มีและหรือใช้ระเบียบการต่างๆในการบริหารจัดการที่เกี่ยวกับการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์ประสานกันอย่างเป็นลำดับให้รวมเป็น

อันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อให้เกิดผลของการดำเนินงานในเชิงก้าวหน้า และในความหมายที่กว้าง ยังรวมไปถึงระเบียบสังคม หรือกฎหมาย นโยบายของรัฐ แผนแม่บท และระเบียบปฏิบัติที่ยอมรับร่วมกันในการเอื้อให้เกิดการประสานกันอย่างเป็นลำดับ

สังคมไทยในอนาคตต้องอาศัย ว&ท เพื่อสร้างความรู้คู่ไปกับปัญญาอย่างสร้างสรรค์ ให้เป็นรากฐานของการดำเนินชีวิตพัฒนาสังคมและประเทศชาติในประชาคมโลกเศรษฐกิจเสรีได้อย่างสมดุลและยั่งยืน การบริหารจัดการ ว&ท มีวิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง มีแนวโน้มที่จะยุ่งยากซับซ้อนเชื่อมโยงกับการพัฒนาด้านต่างๆ มากยิ่งขึ้น จึงมีความต้องการทั้งภาวะผู้นำและทักษะแบบใหม่ในการดำเนินการให้เกิดกระบวนการทัศน์ใหม่และการบริหารจัดการแบบใหม่ ที่มีทั้งประสิทธิภาพความโปร่งใส และเกิดประสิทธิผลสู่เป้าหมายรวมของประเทศ

เป้าหมายของยุทธศาสตร์การบริหารระบบการบริหารจัดการการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่คาดการณ์ในปี 2020 คือ การมีองค์กรที่เป็นกลางระดับชาติที่ได้รับการยอมรับและเชื่อถือทั้งในและต่างประเทศในบทบาทการกำหนดนโยบาย ทิศทาง และแผนยุทธศาสตร์ รวมทั้งโปรแกรมพัฒนา ว&ท ระดับชาติที่มีความเชื่อมโยงทั้งในเชิงพื้นที่ และหรือภาคพัฒนาด้านต่างๆ ให้มีประสิทธิผลชัดเจนต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน รวมทั้งสามารถยกระดับความสามารถในการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีของประเทศให้อยู่ในระดับกลุ่มผู้นำในอาเซียน และยกระดับในกลุ่มนานาชาติ จากลำดับที่ 47 อย่างน้อยอีก 1 ใน 4 หรือไม่ต่ำกว่า ลำดับที่ 35

การปฏิรูประบบราชการในส่วนของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นจุดเริ่มต้นในการปรับกระบวนการทัศน์และระบบการบริหารจัดการ ว&ท สู่ระบบเปิดเชื่อมโยงการพัฒนาด้านต่างๆ เริ่มจากการจัดให้มีกฎหมายพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ ในการกำกับการพัฒนา ว&ท ในภาพรวมของประเทศ

แผนยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการดำเนินงานสู่เป้าหมายได้แก่ การพัฒนาผู้บริหารควบคู่ไปกับการพัฒนาเครื่องมือ กลไก และทักษะในการบริหารจัดการระบบการพัฒนา ว&ท เริ่มจาก

- (1) การพัฒนาระบบเครือข่ายข้อมูลด้าน ว&ท ที่เชื่อมโยงทั่วประเทศโดยเฉพาะในระดับท้องถิ่น เพื่อเป็นฐานการ ตัดสินใจ เสริมด้วยการ
- (2) จัดให้มีหน่วยงานสนับสนุนรับผิดชอบด้านการติดตามประเมินผลพัฒนาการ ว&ท ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเสนอต่อรัฐบาล รัฐสภา และสาธารณชนอย่างทันเวลา และด้านการศึกษานโยบาย รวมทั้งการคาดการณ์ทาง ว&ท ในอนาคต เพื่อประกอบการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ทางเลือกในการพัฒนา ว&ท

- (3) นำเทคนิคการจัดทำแผนยุทธศาสตร์สมัยใหม่ที่มีลักษณะหมุนเคลื่อนเป็นพลวัต
 เอื้อต่อการดำเนินงานแบบคล่องตัว แต่ตรวจสอบความรับผิดชอบและวัดผลได้
 มาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางและทั่วถึงแทนการควบคุมแบบเข้มงวดกวดขัน รวมทั้ง
 การจัดให้มีสำนักงานเลขานุการโปรแกรมขนาดใหญ่ระดับชาติเพื่อการประสานงานด้วย
- (4) ในส่วนการบริหารการสนับสนุนการพัฒนา ว&ท ในภาคธุรกิจเอกชน จำเป็นต้อง
 พัฒนากลยุทธ์การบริหารจัดการให้เหมาะสมกับผู้ประกอบการ เริ่มจากการสนับสนุน
 สิ่งจูงใจให้มีการจัดทำแผนธุรกิจวิจัยและพัฒนา ว&ท เพื่อเตรียมสร้างความเข้มแข็ง
 ในการแข่งขัน โดยเน้นในกลุ่มผู้ส่งออกอย่างน้อยประมาณร้อยละ 25 ในช่วงแผน 9
 และส่งเสริมสนับสนุนให้การวิจัยและพัฒนา ว&ท เป็นส่วนควบของการประกอบ
 การในลักษณะกลุ่มและเครือข่าย ในการนี้จำเป็นต้อง
- (5) มีนโยบายการจัดสรรทรัพยากรสนับสนุนการพัฒนา ว&ท ของประเทศเป็นการลงทุน
 ในลักษณะก้าวหน้าในแต่ละช่วงของแผนการพัฒนาเพื่อให้ถึงอย่างน้อยร้อยละ 1
 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศใน 20 ปี และมีนโยบายบริหารบุคคลที่เอื้อต่อ
 การทำงานในลักษณะพหุภาคี

ในการดำเนินการจัดระเบียบใหม่สำหรับการบริหารจัดการการพัฒนา ว&ท ของประเทศ
 ในภาพรวมต้องคำนึงถึงมิติใหม่ๆ ที่บัญญัติไว้ในรัฐธรรมนูญ พ.ศ. 2540 ประกอบด้วย โดยเฉพาะ
 ในด้านการให้ข้อมูลข่าวสารแก่สาธารณะ การมีส่วนร่วม การดำรงไว้ซึ่งจริยธรรมและวัฒนธรรม
 ที่ดีของไทย การให้ความสำคัญด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น และบทบาทใหม่ของผู้นำท้องถิ่น สตรี
 และเยาวชน

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวissenschaftและเทคโนโลยี ด้านสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ครรชิต มัลลียงค์

รายงานฉบับนี้นำเสนอยุทธศาสตร์ในการพัฒนาระบบสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศในเจ็ดสาขาให้ประสบความสำเร็จ เนื้อหาของรายงานเริ่มต้นด้วยการให้ความหมายของคำต่างๆ ความต้องการด้านสารสนเทศในการพัฒนาประเทศในภาคต่างๆ ทั้งในภาพรวมและรายย่อย กรอบความคิดหลักเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ เป้าหมายและยุทธศาสตร์ในการดำเนินงาน

การบริหารจัดการหน่วยงานระดับต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนนับวันก็จะมีมากขึ้นเรื่อยๆ ผู้บริหารทุกระดับต้องประสบความสำเร็จในรูปแบบต่างๆ เช่น การเปิดตลาดเสรี การถูกบีบคั้นทางการค้า การละเมิดสิทธิมนุษยชน การใช้แรงงานเด็ก การทำลายสิ่งแวดล้อม การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ประเทศไทยต้องประสบปัญหาการค้าและเศรษฐกิจก็คือการไม่สามารถที่จะเผชิญกับความท้าทายเหล่านี้ได้ทันทั่วทั้งที่และรู้เท่าทัน เพราะผู้บริหารของไทยยังสนใจในเรื่องข้อมูลข่าวสารน้อยเกินไป และเพราะหน่วยงานยังไม่มีระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ

ในทางปฏิบัติหน่วยงานของรัฐมีความสนใจเรื่องข้อมูลข่าวสารอยู่บ้าง หน่วยงานหลายแห่งดำเนินการเก็บข้อมูลต่างๆ มาไว้ใช้งาน แต่ข้อมูลเหล่านั้นส่วนมากเป็นข้อมูลดิบที่ยังไม่ได้จัดทำเป็นสารสนเทศสำหรับให้ผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจ หรือมิได้นำมาเผยแพร่ให้รู้กันอย่างกว้างขวาง และในบางหน่วยงานที่นำข้อมูลมาจัดทำเป็นสารสนเทศและดัชนีแล้วก็มีมักจะลบทำลายข้อมูลดิบไป ไม่สามารถค้นมาใช้งานได้อีก

เมื่อปี 2529 คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติให้แต่งตั้ง คณะกรรมการอำนวยการและประสานงานระบบสารสนเทศแห่งชาติ หรือ Thai National Information System (THAI NATIS) ขึ้น ตามคำขอของกระทรวงศึกษาธิการ คณะกรรมการชุดนี้มีรองนายกรัฐมนตรีที่นายกรัฐมนตรีมอบหมายเป็นประธาน กรรมการชุดนี้ได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการขึ้นพัฒนาระบบสารสนเทศในสาขาต่างๆ หลายสาขา แต่การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ นอกจากในบางสาขา เช่น เกษตรศาสตร์

ปัจจุบันนี้สารสนเทศที่หน่วยงานต่างๆ ได้จัดเก็บและเผยแพร่มีลักษณะที่ไม่พึงประสงค์หลายประการคือ การจัดกระจายไม่มีหน่วยงานดำเนินการที่ชัดเจน ข้อมูลขาดความแม่นยำถูกต้อง ขาดการกำหนดนิยามข้อมูลที่ชัดเจนเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์สูง ไม่ได้จัดเก็บไว้เพื่อประโยชน์ของประเทศหรือผู้รับ ไม่มีการสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ ไม่ได้นำข้อมูลมาประมวลและสังเคราะห์ให้เป็นสารสนเทศ ตลอดจนขาดมาตรฐานการนิยาม และรูปแบบ (format) ที่ชัดเจน ไม่มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้ข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน และส่วนใหญ่ไม่ได้รับการจัดทำเป็นไฮมเพจในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อเผยแพร่

การศึกษาความต้องการด้านสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศทั้ง 7 สาขา สามารถสรุปได้เป็น 6 เรื่อง คือ ความต้องการการสนับสนุนจากผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ความต้องการด้านเนื้อหาซึ่งปัจจุบันยังไม่ได้มีการจัดเก็บให้พอเพียง ความต้องการในด้านความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ในการจัดเก็บสารสนเทศและจัดทำระบบสารสนเทศความต้องการบุคลากรทางด้านสารสนเทศที่ยังขาดแคลนจำนวนมาก ความต้องการในด้านการเผยแพร่และบริการข้อมูลอย่างกว้างขวาง ความต้องการการประมวลผล ข้อมูลในราคาที่เหมาะสม และความต้องการในด้านโครงสร้างพื้นฐานและระบบสารสนเทศ

ในส่วนของ **กรอบความคิดและยุทธศาสตร์** ด้านสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น รายงานนี้ได้เสนอให้จัดตั้งคณะกรรมการประสานงานข้อมูลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น เพื่อพิจารณากำหนดข้อมูลที่จะต้องจัดเก็บและให้บริการ ประสานงานหน่วยงานต่างๆ ที่จัดเก็บ

ข้อมูลและสารสนเทศให้ดำเนินการสอดคล้องกัน กำกับดูแลงานด้านข้อมูลและสารสนเทศให้ได้ผล โดยเสนอให้ประธานคณะกรรมการเป็นผู้มีตำแหน่งระดับสูงในภาครัฐและมีความเข้าใจในด้านสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างดี ให้จัดตั้งสำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการขึ้นโดยมีลักษณะการดำเนินงานแบบองค์การมหาชนหรือสังกัดองค์การมหาชนเพื่อทำงานต่างๆ ตามที่กำหนด และส่งเสริมให้หน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลอยู่แล้วดำเนินงานต่อโดยประสานงานกัน อย่างใกล้ชิด ส่วนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่มีหน่วยงานได้รับผิดชอบโดยตรง ก็ให้สำนักงานเลขานุการนี้ทำหน้าที่จัดเก็บและให้บริการข้อมูลนี้ด้วย นอกจากนั้นให้ทำหน้าที่ จัดฝึกอบรมแก่หน่วยงานต่างๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้ผลดีที่สุด

สำหรับเป้าหมายการดำเนินงานทางด้านสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับ ปี 2020 นั้น เมื่อพิจารณาจากความจำเป็นเร่งด่วนและแนวความคิดที่จะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน สมดุลด้วยคุณภาพแล้ว รายงานได้เสนอไว้ดังต่อไปนี้

1. ประเทศไทยจะมีกระบวนการจัดเก็บข้อมูลและระบบสารสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริหารประเทศในการพัฒนาทั้ง 7 สาขาได้
2. หน่วยงานต่างๆ ที่รับผิดชอบและมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทั้ง 7 สาขา มีระบบสารสนเทศ ที่สามารถบันทึกข้อมูลที่เป็นไว้เพื่อเป็นคลังข้อมูล (Data warehouse) เพื่อการวิเคราะห์ได้
3. มีฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาประเทศทั้ง 7 สาขา ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันตลอดเวลา
4. มีข้อมูลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต่างประเทศที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการพัฒนาทั้ง 7 สาขา เพื่อนำมาให้บริการแก่ผู้ใช้ได้
5. มีการเชื่อมโยงระบบสารสนเทศของหน่วยงานต่างๆ เข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปมีอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้
6. มีบริการสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งที่เป็นข้อมูลของไทยและของต่างประเทศแก่ผู้ใช้ในประเทศในราคาประหยัด
7. ทุกหน่วยงานดำเนินการจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องโดยได้รับงบประมาณที่พอเพียง
8. มีบุคลากรที่มีความรู้ในการจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการวิจัยข้อมูลและสารสนเทศ ในหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมากพอ

9. มีการใช้งานสารสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการวิจัยและพัฒนา การเรียนการสอน การผลิต การให้บริการ และการตัดสินใจทางด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และ การเมือง อย่างกว้างขวาง
- 10 มีการนำความรู้ด้านข้อมูลและสารสนเทศเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษา เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจถึงความสำคัญของข้อมูลและสารสนเทศ
- 11 มีระบบประเมินคุณภาพของข้อมูลของหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่จัดเก็บมีคุณภาพและน่าเชื่อถือ
- 12 มีหน่วยงานกลางสำหรับทำหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูล การวิเคราะห์ และการเผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศ
- 13 มีโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเชื่อมโยงหน่วยงานรัฐทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคเป็นเครือข่ายเดียวกัน

สุดท้ายรายงานได้นำเสนอยุทธศาสตร์สำหรับการพัฒนาและดำเนินการด้านข้อมูลสารสนเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาทั้ง 7 สาขา อย่างละเอียด โดยจำแนกเป็นกิจกรรมต่างๆ ที่ต่างสมควรริบเร่งดำเนินการ เพื่อให้มีระบบสารสนเทศและสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพโดยเร็ว

เกณฑ์อ้างอิงละเอียด (Terms of Reference)

**โครงการศึกษาและจัดทำรายงานสถานภาพ
และทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา**

1. หลักการและเหตุผล

โครงการศึกษาและจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาเป็นหนึ่งในกิจกรรมในระยะที่ 2 ของโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2543-2563) ซึ่งกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการสร้างกระบวนการกำหนดแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยให้มองไปสู่เป้าหมายเดียวกันและนำไปสู่แนวนโยบายที่ส่วนรวมเห็นพ้องที่จะทำร่วมกัน

กิจกรรมที่สำคัญของโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2543-2563) ในระยะที่ 1 ซึ่งได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้ว ได้แก่ การจัดสัมมนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา เมื่อวันที่ 25-26 ตุลาคม 2542 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทคโดยการจัดสัมมนาในครั้งนั้นเป็นโอกาสดีที่บุคลากรในภาคต่างๆ

ทั้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บุคลากรภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม หรือผู้ สนใจทั่วไป รวมทั้งสิ้น ประมาณ 1,200 คน ได้มีโอกาสปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ร่วมกัน อีกทั้งยังได้ร่วมกำหนดแนวนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ เพื่อให้สามารถดำเนินไปในทิศทางที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนและประเทศชาติ

สาระสำคัญที่สามารถสรุปได้จากการประชุมในครั้งนี้คือ ภาพอนาคตที่ไม่เพียงปรารถนาของไทยปี พ.ศ. 2563 จำนวน 3 ภาพ ซึ่งเกิดขึ้นจากความกังวลร่วมกันของประชาชนจากสภาพปัญหาในปัจจุบัน และสามารถเป็นจริงได้ในอนาคตหากไม่ได้รับการแก้ไข ภาพดังกล่าวได้แก่

- เศรษฐกิจไทย : หนี้สินล้นบ้าน ว่างงานล้นเมือง
- สังคมไทย : ไซยศาสตร์ครอบครัว อันธพาลครองเมือง
- สิ่งแวดล้อมไทย : ขยะท่วมบ้าน กันดารทั่วเมือง

ที่สำคัญคือ ได้ข้อเสนอหลักสำหรับอนาคตไทย 2020 ได้แก่

- 1) ข้อมูล/ความรู้มีประโยชน์ถูกต้องทุกที่ทุกเวลา
- 2) พึ่งตนเองทางเทคโนโลยีและทรัพยากร
- 3) ต่อยอดภูมิปัญญาไทย
- 4) ได้มาตรฐานสากล
- 5) สร้างเครือข่ายความร่วมมือ
- 6) มูลค่าเพิ่มครบวงจร
- 7) เป็นศูนย์กลางในด้านที่ไทยเก่ง
- 8) คิดและทำแบบวิทยาศาสตร์
- 9) บริการเท่าเทียมและทั่วถึง
- 10) สุขภาพและสิ่งแวดล้อมกันไว้ดีกว่าแก้

และ ได้มีการเสนอข้อเสนอวิสัยทัศน์แห่งชาติ คือ

“พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม”

ผลที่ได้รับจากการจัดสัมมนาในครั้งนี้เป็นการสะท้อนความรู้สึก ความคิดเห็นและประสบการณ์ร่วมกันของผู้เข้าร่วมสัมมนาที่มีคุณค่าสูงยิ่ง อย่างไรก็ตามมีความไม่ครบถ้วนในเนื้อหา และความไม่ชัดเจนในข้อคิดเห็นบางประเด็นเนื่องจากยังขาดข้อมูล/ข้อเท็จจริงตรวจสอบความถูกต้อง ดังนั้นเพื่อเป็นการให้ได้มาซึ่งวิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อยู่บนรากฐานของความครบถ้วนของเนื้อหา ความเหมาะสมของ

แนวทาง **โดยมีการลำดับความสำคัญของสิ่งที่ต้องทำซึ่งมีความเป็นไปได้และมีความชัดเจนในขั้นตอนการปฏิบัติ** จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการศึกษาและจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางในอนาคตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาขึ้นเพื่อขยายผลการระดมความคิดในสังคมฯ และนำไปสู่การกำหนดวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (S&T 2020)

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตของประเทศ (position pa-pers)
2. เพื่อเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นทางวิชาการที่มีคุณภาพสูงสำหรับการกำหนดวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (S&T 2020)

3. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาใน 7 สาขา ดังนี้

- เกษตร
- อุตสาหกรรม
- การบริการและการพาณิชย์
- การศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ
- สิ่งแวดล้อม
- พลังงาน
- สื่อสารและโทรคมนาคม

โดยที่รายงานการศึกษาแต่ละฉบับจะต้องมีเนื้อหา ดังนี้

3. ประเมินสถานภาพปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของการพัฒนาประเทศในแต่ละด้าน ภายใต้สภาวะแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ
- 3.2 อภิปรายถึงการพัฒนาประเทศในแต่ละด้าน ภายใต้กรอบขององค์รวมความยั่งยืน (holistic framework of sustainable development) ทั้ง 3 ด้านไปพร้อมๆ กัน ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยยึดถือหลักทางสายกลาง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีระบบภูมิกันตนเอง ตามแนวทางของ **ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง**

3.3พิจารณา**ข้อเสนอหลัก 10 ประการ**ที่ได้จากสมัชชาสำหรับการพัฒนาประเทศแต่ละด้านโดยควรอภิปรายถึง**การทำให้เป็นจริงได้และลำดับความสำคัญของข้อเสนอแต่ละข้อ** (เท่าที่จะเกี่ยวข้อง) **ในบริบทของการพัฒนาแต่ละด้าน** ข้อเสนอหลักทั้ง 10 ประการดังกล่าว คือ

3.3.1 ข้อมูล/ความรู้มีประโยชน์ถูกต้องทุกที่ทุกเวลา

3.3.2 พึ่งตนเองทางเทคโนโลยีและทรัพยากร

3.3.3 ต่อยอดภูมิปัญญาไทย

3.3.4 ได้มาตรฐานสากล

3.3.5 สร้างเครือข่ายความร่วมมือ

3.3.6 มูลค่าเพิ่มครบวงจร

3.3.7 เป็นศูนย์กลางในด้านที่ไทยเก่ง

3.3.8 คิดและทำแบบวิทยาศาสตร์

3.3.9 บริการเท่าเทียมและทั่วถึง

3.3.10 สุขภาพและสิ่งแวดล้อมกันไว้ดีกว่าแก้

3.4อภิปรายถึงความต้องการของสังคมและเศรษฐกิจในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศในด้านนั้นๆ โดยเฉพาะในเรื่องที่สำคัญดังต่อไปนี้ (เท่าที่จะเกี่ยวข้อง)

3.4.1 การวิจัยและการพัฒนา

3.4.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

3.4.3 การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.4.4 โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.4.5 การบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.4.6 สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมิติของความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Demandside) ในแนวตั้งกับมิติของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Supply side) ในแนวนอน

ด้าน	การวิจัย และพัฒนา	การถ่ายทอด เทคโนโลยี	การพัฒนา กำลังคน ทาง ว&ท	โครงสร้าง พื้นฐาน ทาง ว&ท	การบริหาร ระบบการ พัฒนา ว&ท	สารสนเทศ ทาง ว&ท
เกษตร						
อุตสาหกรรม						
การบริการและพาณิชย์						
การศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัย และสวัสดิการ						
สิ่งแวดล้อม						
พลังงาน						
สื่อสารและโทรคมนาคม						

4. ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษามีดังนี้

- 1.จัดทำและนำเสนอรายงานเบื้องต้นในการสัมมนาครั้งที่ 1 และรับฟังความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการและผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อนำไปปรับปรุงรายงานให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
- 2.เข้าร่วมการสัมมนา ครั้งที่ 2 เพื่อให้ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะต่อรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน
- 3.จัดทำและนำเสนอร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ในการสัมมนาครั้งที่ 3 และรับฟังความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อนำไปปรับปรุงเพื่อจัดทำเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์
- 4.จัดทำและนำเสนอส่งรายงานฉบับสมบูรณ์

5. บทบาทของผู้ทำการศึกษา

เวลา	กิจกรรม
เมษายน	• กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 สาขา และหัวหน้าคณะทำงานฯ ทั้ง 6 ด้าน เริ่มดำเนินการศึกษา
12 พฤษภาคม 2543	• กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 สาขา ส่งรายงานเบื้องต้นให้แก่ฝ่ายเลขานุการ
15-26 พฤษภาคม 2543	• ฝ่ายเลขานุการ จัดส่งรายงานเบื้องต้นให้คณะกรรมการฯ ทุกท่านเพื่อพิจารณาให้ความเห็น
27-28 พฤษภาคม 2543	• สัมมนาครั้งที่ 1 เพื่อรายงานผลการศึกษาเพื่อจัดทำรายงานสถานภาพ และทิศทางอนาคตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา 7 สาขา และรายงานสรุปการสัมมนาของ สภาพัฒนาฯ ในระดับจังหวัด และระดับอนุภาค
14 กรกฎาคม 2543	• หัวหน้าคณะทำงานฯ ทั้ง 6 ด้าน ส่งรายงานเบื้องต้นให้แก่ฝ่ายเลขานุการ
17-28 กรกฎาคม 2543	• กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 สาขา ส่งรายงานความก้าวหน้าให้แก่ฝ่ายเลขานุการ
17-28 กรกฎาคม 2543	• ฝ่ายเลขานุการ จัดส่งรายงานเบื้องต้นให้คณะกรรมการฯ ทุกท่านเพื่อพิจารณาให้ความเห็น
29-30 กรกฎาคม 2543	• สัมมนาครั้งที่ 2 เพื่อรายงานเบื้องต้นการร่างยุทธศาสตร์การพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน
22 กันยายน 2543	• กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 สาขา และหัวหน้าคณะทำงานฯ ทั้ง 6 ด้าน ส่งร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ให้แก่ฝ่ายเลขานุการ
5 ก.ย. - 6 ต.ค. 2543	• ฝ่ายเลขานุการ จัดส่งร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ให้คณะกรรมการฯ ทุกท่านเพื่อพิจารณาให้ความเห็น
7-8 ตุลาคม 2543	• สัมมนาครั้งที่ 3 เพื่อนำเสนอร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ และการผ่านสู่แผนฯ 9
ปลาย ตุลาคม 2543	• ได้วิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์และแนวทางหลักของชาติด้านการพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

6. งบประมาณ

งบประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาในวงเงิน **ไม่เกินฉบับละ 200,000.- บาท**(สองแสนบาทถ้วน)

โดยแบ่งการจ่ายเงินออกเป็น 3 งวด คือ

- งวดที่ 1 ร้อยละ 30 ของงบประมาณ = 60,000.- บาท
ชำระเมื่อนำส่งรายงานเบื้องต้น (ประมาณวันที่ 12 พฤษภาคม 2543)
- งวดที่ 2 ร้อยละ 40 ของงบประมาณ = 80,000.- บาท
ชำระเมื่อนำส่งรายงานความก้าวหน้า (ประมาณวันที่ 14 กรกฎาคม)
- งวดที่ 3 ร้อยละ 30 ของงบประมาณ = 60,000.- บาท
ชำระเมื่อนำส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ (ประมาณวันที่ 31 ตุลาคม 2543)

เกณฑ์อ้างอิงละเอียด (Terms of Reference)

โครงการศึกษาและจัดทำรายงานยุทธศาสตร์
การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. หลักการและเหตุผล

โครงการศึกษาและจัดทำรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหนึ่งในกิจกรรมในระยะที่ 2 ของโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2543-2563) ซึ่งกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการสร้างกระบวนการกำหนดแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยให้มองไปสู่เป้าหมายเดียวกันและนำไปสู่แนวนโยบายที่ส่วนรวมเห็นพ้องที่จะทำร่วมกัน

กิจกรรมที่สำคัญของโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2543-2563) ในระยะที่ 1 ซึ่งได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้ว ได้แก่ การจัดสัมมนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา เมื่อวันที่ 25-26 ตุลาคม 2542 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค โดยการจัดสัมมนาในครั้งนี้ นับเป็นโอกาสที่บุคลากรในภาคต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บุคลากรภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม หรือผู้สนใจทั่วไป รวมทั้งสิ้นประมาณ 1,200 คน ได้มีโอกาสปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและ

ประสบการณ์ร่วมกัน อีกทั้งยังได้ร่วมกำหนดแนวนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ เพื่อให้สามารถดำเนินไปในทิศทางที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนและประเทศชาติ

สาระสำคัญที่สามารถสรุปได้จากการประชุมในครั้งนี้คือ ภาพอนาคตที่ไม่พึงปรารถนาของไทยปี พ.ศ. 2563 จำนวน 3 ภาพซึ่งเกิดขึ้นจากความกังวลร่วมกันของประชาชนจากสภาพปัญหาในปัจจุบัน และสามารถเป็นจริงได้ในอนาคตหากไม่ได้รับการแก้ไข ภาพดังกล่าวได้แก่

- เศรษฐกิจไทย : หนี้สินล้นบ้าน ว่างานล้นเมือง
- สังคมไทย : ไซศาสตร์ครอบครัว อันธพาลครองเมือง
- สิ่งแวดล้อมไทย : ชยะท่วมบ้าน กันดารทั่วเมือง

ที่สำคัญคือ ได้ข้อเสนอหลักสำหรับอนาคตไทย 2020 ได้แก่

- 1) ข้อมูล/ความรู้มีประโยชน์ถูกต้องทุกที่ทุกเวลา
- 2) พึ่งตนเองทางเทคโนโลยีและทรัพยากร
- 3) ต่อยอดภูมิปัญญาไทย
- 4) ได้มาตรฐานสากล
- 5) สร้างเครือข่ายความร่วมมือ
- 6) มูลค่าเพิ่มครบวงจร
- 7) เป็นศูนย์กลางในด้านที่ไทยเก่ง
- 8) คิดและทำแบบวิทยาศาสตร์
- 9) บริการเท่าเทียมและทั่วถึง
- 10) สุขภาพและสิ่งแวดล้อมกันไว้ดีกว่าแก้

และ ได้มีการเสนอข้อเสนอวิสัยทัศน์แห่งชาติ คือ

“พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม”

ผลที่ได้รับจากการจัดสมัชชาในครั้งนี้เป็นการสะท้อนความรู้สึก ความคิดเห็นและประสบการณ์ร่วมกันของผู้เข้าร่วมสมัชชาที่มีคุณค่าสูงยิ่ง อย่างไรก็ตามมีความไม่ครบถ้วนในเนื้อหา และความไม่ชัดเจนในข้อคิดเห็นบางประเด็นเนื่องจากยังขาดข้อมูล/ข้อเท็จจริงตรวจสอบความถูกต้อง ดังนั้นคณะกรรมการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาจึงได้กำหนดให้มีการจัดทำการศึกษาเพื่อประกอบการจัดทำวิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์และแนวทางหลักด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 2 โครงการคือ

1. โครงการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อการพัฒนา รายสาขาจำนวน 7 สาขา
2. โครงการศึกษาและจัดทำรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี
รายด้าน จำนวน 6 ด้าน

ทั้งนี้ โครงการจัดทำรายงานทั้ง 2 นี้จะมีการประสานและเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูล
ซึ่งกันและกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งวิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์และแนวทางหลักแห่งชาติด้านการพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อยู่บนรากฐานของความครบถ้วนของเนื้อหา ความเหมาะสม
ของแนวทาง **โดยมีการลำดับความสำคัญของสิ่งที่ต้องทำซึ่งมีความเป็นไปได้และความชัดเจน
ในขั้นตอนการปฏิบัติ**

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและจัดทำรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน
2. เพื่อเสนอแนะข้อมูลและความคิดเห็นทางวิชาการที่มีประโยชน์ต่อการกำหนดวิสัยทัศน์
ยุทธศาสตร์และแนวทางหลักด้านการพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำยุทธศาสตร์และแนวทางหลักของชาติด้านการ
พัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 6 ด้าน ดังนี้

- การวิจัยและพัฒนา
- การถ่ายทอดเทคโนโลยี
- การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- การบริหารระบบการพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี
- สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยที่รายงานการศึกษาแต่ละฉบับจะต้องมีเนื้อหา ดังนี้

- 3.1 การสนองความต้องการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาใน 7 สาขา ภายใต้
การพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยีตามปรัชญาพอเพียง โดยยึดถือหลักทาง
สายกลาง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีระบบภูมิคุ้มกันตนเอง

3. 2การปรับ paradigm ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากการเป็นผู้ “บริโภค” เทคโนโลยีไปสู่การเป็นผู้ “ผลิต/พัฒนา” เทคโนโลยีด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น
3. 3การปรับให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเชื่อมโยงกับท้องถิ่นเพิ่มมากขึ้น
3. 4การคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการนำยุทธศาสตร์นั้นไปปฏิบัติ
3. 5การวิธีปรับเปลี่ยนระบบให้เอื้อต่อ paradigm shift

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมิติของความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Demandside) ในแนวตั้งกับมิติของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Supply side) ในแนวนอน

ด้าน	การวิจัย และพัฒนา	การถ่ายทอด เทคโนโลยี	การพัฒนา กำลังคน	โครงสร้าง พื้นฐาน	การบริหาร ระบบการ ทาง ว&ท	สารสนเทศ ทาง ว&ท
เกษตร						
อุตสาหกรรม						
การบริการและพาณิชย์						
การศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัย และสวัสดิการ						
สิ่งแวดล้อม						
พลังงาน						
สื่อสารและโทรคมนาคม						

4. ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษามีดังนี้

4. 1จัดทำและนำเสนอรายงานเบื้องต้นในการสัมมนาครั้งที่ 1 และรับฟังความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการและผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อนำไปปรับปรุงรายงานให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
4. 2เข้าร่วมการสัมมนา ครั้งที่ 2 เพื่อให้ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะต่อรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน
4. 3จัดทำและนำเสนอร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ในการสัมมนาครั้งที่ 3 และรับฟังความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อนำไปปรับปรุงเพื่อจัดทำเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์
4. 4จัดทำและนำเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์

5. บทบาทของผู้นำการศึกษา

เวลา	กิจกรรม
เมษายน	• กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 สาขา และหัวหน้าคณะทำงาน ² ทั้ง 6 ด้าน เริ่มดำเนินการศึกษา
12 พฤษภาคม 2543	• กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 สาขา ส่งรายงานเบื้องต้นให้แก่ฝ่ายเลขานุการ
15-26 พฤษภาคม 2543	• ฝ่ายเลขานุการ จัดส่งรายงานเบื้องต้นให้คณะกรรมการฯ ทุกท่านเพื่อพิจารณาให้ความเห็น
27-28 พฤษภาคม 2543	• สัมมนาครั้งที่ 1 เพื่อรายงานผลการศึกษาเพื่อจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา 7 สาขา และรายงานสรุปการสัมมนาของ สภาพัฒนาฯ ในระดับจังหวัด และระดับอนุภาค
14 กรกฎาคม 2543	• หัวหน้าคณะทำงานฯ ทั้ง 6 ด้าน ส่งรายงานเบื้องต้นให้แก่ฝ่ายเลขานุการ
17-28 กรกฎาคม 2543	• กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 สาขา ส่งรายงานความก้าวหน้าให้แก่ฝ่ายเลขานุการ
17-28 กรกฎาคม 2543	• ฝ่ายเลขานุการ จัดส่งรายงานเบื้องต้นให้คณะกรรมการฯ ทุกท่านเพื่อพิจารณาให้ความเห็น
29-30 กรกฎาคม 2543	• สัมมนาครั้งที่ 2 เพื่อรายงานเบื้องต้นการร่างยุทธศาสตร์การพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ด้าน
22 กันยายน 2543	• กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 สาขา และหัวหน้าคณะทำงานฯ ทั้ง 6 ด้าน ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ให้แก่ฝ่ายเลขานุการ
5 ก.ย. - 6 ต.ค. 2543	• ฝ่ายเลขานุการ จัดส่งร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ให้คณะกรรมการฯ ทุกท่านเพื่อพิจารณาให้ความเห็น
7-8 ตุลาคม 2543	• สัมมนาครั้งที่ 3 เพื่อนำเสนอร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ และการผาสันสู่แผนฯ 9
ปลาย ตุลาคม 2543	• ได้วิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์และแนวทางหลักของชาติด้านการพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยี

¹ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ คือ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาในสาขาต่างๆ รวมทั้งสิ้น 7 สาขา

² หัวหน้าคณะทำงานฯ คือ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการจัดทำรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนายุทธศาสตร์และเทคโนโลยีในด้านต่างๆ รวมทั้งสิ้น 6 ด้าน

6. ขอบประมาณ

งบประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวissenschaftและเทคโนโลยี 6 ด้าน ในวงเงินไม่เกินฉบับละ 200,000.- บาท(สองแสนบาทถ้วน)

โดยแบ่งการจ่ายเงินออกเป็น 2 งวด คือ

- งวดที่ 1 ร้อยละ 50 ของงบประมาณ = 100,000.- บาท
ชำระเมื่อนำส่งรายงานเบื้องต้น (ประมาณวันที่ 14 กรกฎาคม 2543)
- งวดที่ 2 ร้อยละ 50 ของงบประมาณ = 100,000.- บาท
ชำระเมื่อนำส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ (ประมาณวันที่ 31 ตุลาคม 2543)

รายนามคณะกรรมการจัดทำ

รายงานสถานภาพและทิศทางอนาคต ว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา

1. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	เป็น	ที่ปรึกษา
2. นายสีปพนนท์ เกตุทัต	เป็น	ประธานกรรมการ
3. นายไพจิตร เอื้อทวีกุล	เป็น	รองประธานกรรมการ
4. ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	เป็น	กรรมการ
5. ปลัดกระทรวงการคลัง	เป็น	กรรมการ
6. เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	เป็น	กรรมการ
7. ผู้อำนวยการสำนักงานงบประมาณ	เป็น	กรรมการ
8. ผู้อำนวยการสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม	เป็น	กรรมการ
9. อธิบดีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	เป็น	กรรมการ
10. ประธานมูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	เป็น	กรรมการ
11. ประธานสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย	เป็น	กรรมการ
12. นายเกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา	เป็น	กรรมการ
13. นายปิติพงศ์ พิ้งบุญ ณ อยุธยา	เป็น	กรรมการ
14. นายเชมทัต สุคนธ์สิงห์	เป็น	กรรมการ
15. นายโอฬาร ไชยประวัติ	เป็น	กรรมการ
16. นายพรชัย มาตังคสมบัติ	เป็น	กรรมการ
17. นายมนตรี จุฬาวังนทล	เป็น	กรรมการ
18. นายปรดา วิบูลย์สวัสดิ์	เป็น	กรรมการ
19. นายพิชัย วาศนาสง	เป็น	กรรมการ
20. นางมาลี สุวรรณอัตถ์	เป็น	กรรมการ
21. นายวิจารณ์ พานิช	เป็น	กรรมการ
22. นายกอปร กฤตยาภิรณ	เป็น	กรรมการ
23. นายประยูร เขียววัฒนา	เป็น	กรรมการ
24. นายครรชิต มัลลียงค์	เป็น	กรรมการ

- | | | |
|--|------|--------------------------------|
| 25. ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ | เป็น | กรรมการและ
เลขานุการ |
| 26. ผู้อำนวยการสำนักนโยบายและแผน
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม | เป็น | กรรมการและ
ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 27. ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ | เป็น | กรรมการและ
ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 28. ผู้แทนสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ | เป็น | กรรมการและ
ผู้ช่วยเลขานุการ |

รายนามคณะผู้เชี่ยวชาญ

1. รายนามคณะผู้เชี่ยวชาญจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา 7 สาขา

สาขาเกษตร

นายปิณฑุ์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา
ดร. แวจักร กองพลพรหม

ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ผู้อำนวยการสำนักงานจัดรูปที่ดินกลาง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สาขาอุตสาหกรรม

นายเชมทัต สุคนธสิงห์

รองประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สาขาสารสนเทศและการพาณิชย์

ดร. โอฬาร ไชยประวัติ

กรรมการและที่ปรึกษาคณะกรรมการจัดการ
ธนาคารไทยพาณิชย์จำกัด (มหาชน)
บริษัท ศูนย์วิจัยไทยพาณิชย์ จำกัด

สาขาศึกษาวัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ

ศ. ดร. พรชัย มาตังคสมบัติ

อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล

สาขาสังแวดล้อม

ศ. ดร. มนตรี จุฬาววัฒนกุล

ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

สาขาพลังงาน

ศ. ดร. ปรีดา วิบูลย์สวัสดิ์

ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศ. ดร. จุลละพงศ์ จุลละโพธิ์

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ศ. ดร. สมชาติ โสภณรัตนฤทธิ

คณะพลังงานและวัสดุ

รศ. ดร. สุธีระ ประเสริฐสรรพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รศ. ดร. วีรกร อ่องสกุล

สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รศ. ดร. ศุภชาติ จงไขุพลย์พัฒน

สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผศ. ดร. บัณฑิต ลิมมีโชคชัย

สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สาขาสื่อสารและโทรคมนาคม

นายพิชัย วงศ์นาส่ง

บริษัท มีเดียโดเมนชั่น จำกัด

ดร. ดรณี หิรัญรักษ์

คณะบดีคณะนิติศาสตร์
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

นางสาวกฤติกา นพรัตน์

บริษัท นิวส์คลิก จำกัด

2. รายนามคณะผู้เชี่ยวชาญจัดทำรายงานยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัย และเทคโนโลยี 6 ด้าน

ด้านการวิจัยและพัฒนา

ศ. นพ. วิจารย์ พานิช

ผู้อำนวยการ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

รศ. สุชาติา ชินะจิต

ผู้อำนวยการฝ่าย 3
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ผศ. วุฒิพงศ์ เตชะดำรงสิน

รองผู้อำนวยการ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ดร. กอปร กฤตยาภิรณ

ที่ปรึกษา
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ดร. สุธรรม วาณิชเสนี

คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดร. ญาดา มุกดาพิทักษ์

สำนักนโยบายและแผน
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ดร. นัยวุฒิ วงษ์โกเมท

คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศ. ดร. ยงยุทธ ยุทธวงศ์

ผู้อำนวยการสถาบันคชิตวิทยาการศาสตร์และเทคโนโลยีไทย
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ศ. ดร. ยอดททัย เทพธรานนท์

มูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งประเทศไทย

รศ. ดร. ถวัลย์วงศ์ ไกรโรจนานนท์	ผู้เชี่ยวชาญ สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
รศ. ดร. พิณทิพย์ รื่นวงษา	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ. ดร. ประมวล ตั้งบริบูรณ์รัตน์	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
นางสาวอัครยา นวลฉวี	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายประยูร เชี่ยววัฒนา	ผู้อำนวยการ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
-----------------------	--

ด้านการบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร. มาลี สุวรรณอรรถ	มูลนิธิสวิตา
ดร. กล้า สมตะกุล	ที่ปรึกษากระทรวงศึกษาธิการด้านการพัฒนาระบบ การจัดการศึกษา
นางวันเชิญ โพธิาเจริญ	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ดร. อ้อมใจ ยุกตะเวทย์	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นางอุทัยวรรณ กุดลอมมา	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
นางดาวน้อย ศรีขจร	ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาองค์กรชุมชน
นายธีรพัชร์ ประสานสารกิจ	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ด้านสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายครรชิต มาลัยวงศ์	รองผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
---------------------	--

รวบรวมข้อมูลเผยแพร่โดย

ฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ



180.-