

## บทที่ 1

### แนวคิดเรื่องสิ่งแวดล้อมกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 1.1 ร่างกรอบวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศไทย

ผลการระดมความคิดของประชาชนในการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ที่ได้จากการประชุมเพื่อวางกรอบความคิดเบื้องต้นและการประชุมเวทีวิสัยทัศน์ระดับจังหวัดและระดับอนุภาคทั่วประเทศ ประกอบกับการติดตามประเมินผลการพัฒนาที่ผ่านมา และการวิเคราะห์สถานการณ์แนวโน้มในอนาคต ได้นำไปสู่การร่างกรอบวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ซึ่งพอสรุปประเด็นสำคัญที่ได้ดังต่อไปนี้

##### 1.1.1 จุดมุ่งหมายหลัก

การพัฒนาประเทศในระยะ 20-30 ปีข้างหน้า จำเป็นต้องมุ่งเน้น “การพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทย” โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาแบบองค์รวมที่ยึดคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา และคำนึงถึงความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างมีคุณภาพ ทั้งการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและสิ่งแวดล้อม

##### 1.1.2 แนวคิดปรัชญาหลัก

ปรัชญาหลักของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 นอกเหนือจากแนวคิด “การพัฒนาแบบองค์รวมที่ยึดคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 แล้ว ยังเห็นควรยึดปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” เป็นแนวคิดพื้นฐานการพัฒนาในด้านต่างๆ และใช้เป็นแนวทางในการดำเนินวิถีชีวิตของคนไทย

##### 1.1.3 สังคมไทยที่พึงปรารถนาในอนาคต

การระดมความคิดของประชาชนในระดับต่างๆ ที่ผ่านมามีร่วมกันร่างวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศที่มุ่งเน้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และสร้างค่านิยมร่วมที่ดีให้เกิดขึ้นในสังคมไทย เพื่อพัฒนาสู่ “สังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพ” ใน 3 ส่วนคือ

- **สังคมคุณภาพ** ที่ยึดหลักความสมดุล พอดี และพึ่งตนเองได้ โดยสร้างคนดี คนเก่งที่มีความรับผิดชอบถึงพร้อมด้วยคุณธรรม ครอบครัวมีความอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง เมืองน่าอยู่ การพัฒนาที่มีความสมดุลกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจมีเสถียรภาพ เข้มแข็งและแข่งขันได้ มีการกระจายได้อย่างเป็นธรรม และมีระบบการเมืองและการปกครองที่ดี โปร่งใส ตรวจสอบได้

- **สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้”** ที่จะต้องสร้างโอกาสและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้คนไทยทุกคน คิดเป็น ทำเป็น เรียนรู้ที่จะพัฒนาตนเองได้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง **เสริมสร้างฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** ควบคู่ไปกับการรักษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ตลอดจนมีการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและวิทยาการสมัยใหม่
- **สังคมสมานฉันท์และเอื้ออาทรต่อกัน”** ที่มีการดำรงไว้ซึ่งคุณค่าเอกลักษณ์วัฒนธรรมไทยที่เกื้อกูลและพึ่งพากัน รักษาไว้ซึ่งสถาบันครอบครัว พัฒนาเครือข่ายชุมชนเข้มแข็ง ตลอดจนมีการดูแลช่วยเหลือผู้ด้อยโอกาส และคนยากจนในสังคม

## 1.2 การมองอนาคต

### 1.2.1 อนาคตเป็นสิ่งไม่แน่นอน

สิ่งที่แน่นอนที่สุดของอนาคตคือการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม จึงไม่ควรอาศัยการทำนายหรือการพยากรณ์ แต่จะควรอาศัยการมองอนาคต (foresight) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เปิดให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีบทบาทตั้งแต่การเตรียมแผนการ การปฏิบัติไปจนถึงการประเมินและปรับปรุงแผนการในระหว่างที่กาลเวลาเปลี่ยนแปลงไป ผลจากการมองอนาคตจะช่วยกำหนดอนาคตที่ปรารถนา แทนที่จะให้อนาคตที่จะเกิดจากการทำนายหรือการพยากรณ์มากำหนดวิถีชีวิตของตนเอง หรือของสังคม โครงการนี้จะอาศัยเทคนิคการมองอนาคตเพื่อช่วยกำหนดบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับอนาคตของไทย

### 1.2.2 โลกในอนาคต

เพื่อให้เกิดวิสัยทัศน์ที่สอดคล้องกับยุคโลกาภิวัตน์ ควรที่จะเริ่มการมองภาพกว้างเกี่ยวกับลักษณะของสังคมโลกในอนาคต แม้จะมีตัวแปรและปัจจัยต่างๆ ที่จะกำหนดอนาคตของสังคมโลก แต่ตัวแปรหลักตัวหนึ่งได้แก่จำนวนประชากร ขณะนี้ประชากรของโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนมีจำนวนถึง 6,000 ล้านคนแล้ว นอกจากข้อมูลเชิงปริมาณแล้ว คุณภาพชีวิตโดยรวมของประชากรโลกโดยทั่วไปได้พัฒนาดีขึ้นเรื่อยๆ แต่การแบ่งประเทศต่างๆ ออกเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศที่กำลังพัฒนา ย่อมแสดงให้เห็นว่าระดับการพัฒนา คุณภาพชีวิต และระดับเศรษฐกิจของประเทศต่างๆ ยังแตกต่างกันมาก ในเมื่อทุกประเทศต่างมุ่งพัฒนายกระดับเศรษฐกิจและสังคมของตนเองให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ก่อให้เกิดความต้องการใหม่ๆ มากยิ่งขึ้น

แม้จะเร่งรัดการผลิตจากภาคเกษตรและอุตสาหกรรมได้มากขึ้นก็ตาม แต่ความต้องการของคนในสังคมที่พัฒนามากขึ้น ดูเหมือนจะยังก่อให้เกิดสภาวะขาดแคลนต่อไป อุปทานไม่พอเพียงที่จะตอบสนองอุปสงค์ ที่ดินที่ใช้ประโยชน์ได้ในโลกก็เป็นปัจจัยหลักอีกตัวหนึ่งที่กำหนดอนาคตของสังคมโลก กล่าวกันว่าที่ดินที่ใช้ประโยชน์ในเชิงการผลิต (ด้านเกษตร) และใช้เป็นที่อยู่อาศัยจะเป็นปัจจัยกำหนดโลกในอนาคต สิ่งเหล่านี้จะเป็นชนวนของการขัดแย้ง การแย่งชิง และการแข่งขันในโลกอนาคตของมนุษย์ ความรุนแรงในการแข่งขันและความเข้มงวดในการกำหนดกฎเกณฑ์ที่จะมาดูแลความสงบและช่วยบริหารข้อขัดแย้งต่างๆ จะมีมากขึ้นในโลกอนาคต

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลกจะเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และมีความหลากหลาย วิทยาการใหม่ๆ จะเกิดขึ้นอีกมากเนื่องมาจากการคิดค้นและการวิจัยของปัญญาชนที่มีมันสมองดีเยี่ยมและมีความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นโลกในอนาคตจะมีเทคโนโลยีหลากหลายแต่เทคโนโลยีจะมีราคาถูกลงทุกวัน เทคโนโลยีต่างๆ มักสร้างคุณประโยชน์ให้แก่สังคมโลก ทำให้ชีวิตมีความสะดวกสบาย การดำเนินธุรกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ มีผลผลิตสูงและมีผลผลิตคุณภาพ แต่ต้นทุนถูกลง ในขณะที่เดียวกันการใช้เทคโนโลยีในสังคมโลกอาจก่อให้เกิดอันตรายและโทษหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่ผู้ใช้หรือผู้สัมผัสกับเทคโนโลยีไม่มีความรู้ความชำนาญหรือประมาทละเลย อย่างไรก็ตาม โลกในอนาคตจะเป็นโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะเพิ่มขีดความสามารถและก่อให้เกิดพลัง (empower) ให้คนในอนาคตสามารถพึ่งตนเองมากขึ้น มีอิสระและเสรีภาพมากขึ้น จนก่อให้เกิดข้อขัดแย้งอันเนื่องมาจากการใช้เสรีภาพเกินขอบเขต ข้อขัดแย้งในอนาคตจะเกิดจากการใช้เทคโนโลยีใหม่ เอาชนะผู้ที่ยังใช้เทคโนโลยีเก่าที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า หรือไม่มีเทคโนโลยีใหม่ หรือไม่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่เหนือกว่า อย่างไรก็ตาม ในโลกอนาคต เทคโนโลยีทั้งเก่าและใหม่หลายรุ่นหลายสมัยจะยังคงมีประโยชน์ต่อชนกลุ่มต่างๆ แล้วแต่สถานภาพของคนกลุ่มนั้นๆ

ในระยะต้นศตวรรษที่ 21 โลกจะอยู่ในยุคของคลื่นลูกที่ 4 ได้แก่ ยุคแห่งปัญญา หรือสังคมที่มีองค์ความรู้เป็นฐาน (knowledge-based society) มนุษย์ได้ผ่านยุคเกษตร ยุคอุตสาหกรรมและยุคสารสนเทศมาแล้ว ในอนาคตประเทศที่มีพลเมืองที่มีการศึกษาดี มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด จะได้เปรียบกว่าประเทศที่มีพลเมืองคือขี้ปัญญา และจะเอาリードเอาเปรียบประเทศที่ด้อยกว่าเสมอ ประเทศที่มีความได้เปรียบจะส่งเสริมให้มีการเปิดการแข่งขันอย่างเสรี บนสนามราบ (leveled field) นิยมการค้าเสรี และการปรับลดกำแพงภาษี และข้อกีดกันต่างๆ เพราะตนเองมีความเข้มแข็ง มีปัญญาเหนือกว่า ขอมได้เปรียบในสถานการณ์เช่นนี้ ดังนั้น ทุกประเทศจะเร่งปฏิรูปการศึกษา เปิดโอกาสให้พลเมืองของตนได้สร้างสติปัญญาให้พร้อมที่จะตอบรับสถานการณ์ใหม่ๆ ในอนาคต ประเทศใดมีระบบการศึกษาที่ด้อยคุณภาพ จะต้องตกเป็นเบี้ยล่างของประเทศที่มี

การศึกษาที่ดีกว่า ความช่วยเหลือระหว่างประเทศจะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของชัยชนะ-ชัยชนะ (Win-win) จะไม่มีความช่วยเหลือใดๆ ที่ฝ่ายรับได้ประโยชน์เพียงฝ่ายเดียว

ถึงแวดลอมโลกได้เสื่อมถอยลงไปมาก ในศตวรรษที่แล้ว ในขณะที่มีการเร่งรัดการผลิต (เกษตรและอุตสาหกรรม) และมีการขยายตัวของประชากรอย่างรวดเร็ว ทุกชีวิตมีโอกาสปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมและบริบททรัพยากรธรรมชาติ ยิ่งเจริญมากยิ่งขึ้นบริบทมากและบริบทหลากหลาย ดังนั้นโลกในอนาคตจะต้องปรับสมดุลระหว่างความเจริญของสังคมกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อให้เกิดความสมดุลและการพัฒนาอย่างยั่งยืน ดังนั้นโลกในอนาคตจะต้องเรียกร้องความเป็น "สีเขียว" มากขึ้น ทุกประเทศต้องการที่จะรักษาสมดุลธรรมชาติในพื้นที่ดิน น้ำ และอากาศในประเทศให้เหมาะสมกับความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของพลเมืองของตนเอง ข้อขัดแย้งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมักจะเกิดขึ้นได้หลายระดับ นับตั้งแต่ระดับบุคคลระหว่างความสะดวกความเคยชินกับผลประโยชน์ส่วนรวม ระดับชุมชนระหว่างผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจในระยะสั้นกับผลกระทบในระยะยาว ระดับประเทศระหว่างประเทศที่มีเทคโนโลยีและทุนทรัพย์กับประเทศที่ขาดแคลน เนื่องจากปัญหาขัดแย้งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมมีอยู่มากมาย ความต้องการโลก "สีเขียว" จะเป็นสิ่งที่บรรลุยากในโลกอนาคต ดังนั้นจึงมีผู้เสนอให้นำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างโลกที่ยั่งยืนและเสนอให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต จะต้องมุ่งสู่การสร้าง "โลกสีเขียว" มากกว่าที่จะมุ่งสร้างความสามารถในการแข่งขัน

### 1.2.3 ไทยในอนาคต

คนไทย 60 ล้านคน จะยังเพิ่มขึ้นต่อไป ประมาณครึ่งหนึ่งจะยังคงอยู่ในชนบท ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีเมืองใหญ่ๆ เพิ่มขึ้น ชีวิตคนไทยในเมืองใหญ่ๆ ในอนาคตคงจะเจริญรอยตามสภาพความเป็นอยู่ ที่เห็นกันทุกวันนี้ในกรุงเทพมหานคร อย่างไรก็ตามประเทศไทยในอนาคตจะมีน้ำประปา มีไฟฟ้า และมีถนนและโทรศัพท์ที่ใช้ได้เพียงพอ การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมโดยทั่วไปจะสามารถตอบสนองความต้องการของสังคมชนบทมากขึ้น การกระจายอำนาจและการเพิ่มความเข้มแข็งในระบบการปกครองท้องถิ่น จะส่งเสริมให้ชนบทไทยสามารถกำหนดความต้องการของตนเองมากขึ้น คนในชนบทจะรู้สึกดีต่อกว่าคนในเมืองใหญ่ ถ้าหากการประกอบอาชีพด้านการเกษตรยังสามารถเกื้อหนุนให้ชนบทมีคุณภาพชีวิตที่ดีมีความสุข ส่วนคนไทยในเมืองใหญ่ๆ ที่มีจำนวนเพิ่มขึ้น จะต้องการดำเนินชีวิตที่มีความสมดุลกับสิ่งแวดล้อมของตน คนกรุงเทพฯ ต้องต่อสู้กับมลภาวะ จราจร และมีอาชีพต่างๆ ตัวอย่างนี้คงจะช่วยกระตุ้นเตือนให้เมืองใหญ่อื่นๆ ต้องเตรียมแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาเหล่านี้

ในยุคที่เศรษฐกิจไทยเติบโตในอัตราสูงติดต่อกันหลายปี ทรัพยากรธรรมชาติของชาติได้ถูกนำไปใช้อย่างเร่งด่วน โดยขาดการวางแผนที่ดี ก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองและสูญเปล่าไปมาก ในอนาคตคงจะปฏิเสธไม่ได้ว่าความสมบูรณ์ของประเทศจะลดน้อยลงกว่าเดิม ป่าไม้ แหล่งน้ำ และอากาศในเมืองใหญ่ๆ จะเสื่อมโทรมลง ในขณะที่ประชากรของชาติเพิ่มขึ้น และได้รับการพัฒนามากขึ้น จนก่อให้เกิดความต้องการหลากหลาย ดังนั้นคนไทยในอนาคตจะต้องอาศัยอยู่ในประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าเดิม คำกล่าวที่ว่าประเทศไทยตั้งอยู่บน "สุวรรณภูมิ" และ "ในน้ำมีปลาในนามีข้าว" จะไม่ค่อยเป็นจริงในอนาคต หากไม่มีแนวคิดหรือวิสัยทัศน์ใหม่ คนไทยจะไม่ "ตกอ่าวไทย" อย่างที่เคยทำนายกันไว้ แต่คนไทยจะ "จมน้ำ" หรือ "แห้งตาย" ในสภาพแร้นแค้นของแผ่นดินในอนาคต

ในสังคมโลกประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่เปิดเสรี และไทยสร้างสัมพันธไมตรีกับประเทศต่างๆ ได้ดี ไม่ถูกกีดกันทางการเมือง และเป็นที่ยอมรับในการคบค้าสมาคมกับนานาชาติ ด้วยเหตุนี้ไทยจึงเข้าร่วมอยู่ในวงการต่างๆ ของสังคมโลก แต่ไทยมักจะมิบทบาทเป็นผู้ตามมากกว่าเป็นผู้นำ หรือผู้คัดค้านในเวทีต่างๆ ของโลก ทั้งระดับภาคพื้น เช่น เอเชีย หรือเอเปค และระดับนานาชาติ เช่น องค์การสหประชาชาติ และองค์การการค้าโลก เป็นต้น ไทยได้ติดตามความเคลื่อนไหวต่างๆ ของกระแสโลกในทุกด้าน (การค้า เศรษฐกิจ การเมือง ศาสนา ศิลปะและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฯลฯ) กระแสโลกบางกระแสก็เป็นคุณต่อประเทศไทย บางกระแสก็มีผลกระทบเชิงลบต่อไทย ดังนั้น "รัฐนาวาไทย" มักจะถูกกระแสเหล่านี้ซัดไปมาอยู่เสมอ ทำให้ไทยขาดความสามารถในการกำหนดอนาคตของตนเองอย่างอิสระ วิฤตเศรษฐกิจเป็นตัวอย่งที่แสดงให้เห็นว่าไทยถูกผลักดันให้ปรับเปลี่ยนระบบการเงิน การธนาคาร และต้องปรับโครงสร้างของสถาบันต่างๆ เป็นที่เชื่อมั่นได้ว่ากระแสโลกที่จะตามมาในอนาคตจะยังคงมีโอกาสดังผลกระทบต่อประเทศไทยได้ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ คนไทยเคยมีบทเรียนจากการที่ไม่ได้เตรียมพร้อมรับสถานการณ์ภายนอกหน้ามาหลายครั้งหลายหน แต่แต่ละครั้งคนไทยมักจะล้มความยากลำบากได้โดยง่าย ทำให้ดูเหมือนว่าคนไทยจะไม่เตรียมพร้อมที่จะรับสถานการณ์ใหม่ได้ดีกว่าเดิม

เมื่อหวนกลับมาดูอุปนิสัยและคุณลักษณะของคนไทยจะเริ่มเข้าใจพฤติกรรมของคนไทยและสังคมไทยได้ดี คนไทยโดยทั่วไปมีความนิยมใน "5 ส เสือ" กล่าวคือ 1. สะดวก 2. สบาย 3. สนุก 4. สันติ และ 5. สมาร์ท คนไทยเป็นผู้ที่ชอบความสะดวกในการดำเนินชีวิตและในการทำงาน จึงมักจะต้องสร้างสัมพันธสัมพันธ์สายในการงานและในการเป็นอยู่ รู้จักคนสำคัญไว้เพื่อความสะดวกในกิจการข้างหน้า (นำไปสู่การเล่นพรรคพวกระบบฝากและคอร์รัปชัน) ความสบายก็เป็นอุปนิสัยของคนไทยที่เป็นผู้โชคคิที่มีแผ่นดินที่สมบูรณ์ (ในอนาคตอาจจะสมบูรณ์น้อยลง) รักความสบายที่ไม่ต้องดิ้นรนกินความจำเป็น ในการทำงานใดๆ คนไทยชอบความสนุก ถ้าไม่สนุกจะไม่ทนทำต่อไปนานๆ ด้วย 3 ส เสือ ที่กล่าวมา คนไทยจึงไม่ค่อยกระตือรือร้น ไม่ต่อสู้เพื่อเอาชนะ

อย่างจริงจัง ถ้าต้องแพ้การแข่งขันคนไทยก็จะหาทางเอาตัวรอดไว้ก่อน ดังนั้นวัฒนธรรมไทยจึงเป็น "วัฒนธรรมอ่อน" ที่โอนเอนตามกระแสได้ นอกจากนี้ คนไทยก็มีคุณลักษณะของผู้รักสันติ ไม่รุกรานใคร ไม่คิดเป็นใหญ่ในเอเชีย หรือคิดครอบครองประเทศอื่น มักจะใช้การเจรจาในการแก้ไขปัญหา มากกว่าการเผชิญหน้า โดยทั่วไปคนไทยเป็นผู้รักสวยรักงาม ทุกอย่างต้องน่าดู "ฟอร์ม" ต้องดี มองดูสมาร์ต แต่งตัวดี รวดสวย บ้านน่าอยู่ ป้ายสถาบันต้องเด่น ฯลฯ ในอนาคตคุณลักษณะของคนไทยจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจาก 5 ส เสือ มากนัก นอกจากจะมีภัยอันตรายอย่างใหญ่ที่อาจเกิดขึ้นในสังคมไทยอย่างไม่คาดฝัน

#### 1.2.4 วิสัยทัศน์ 2020

เพื่อให้เกิดภาพในอนาคต กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้ระดมความคิดเรื่องวิสัยทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย 2020 เมื่อวันที่ 25-26 ตุลาคม 2542 มีข้อสรุป 3 ประการคือ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2543)

- อนาคตไทย 2020 ที่ไม่เพียงประสงค์ มี 3 ประการ ได้แก่
  - ด้านเศรษฐกิจ: หนีสินล้นบ้าน ว่างงานล้นเมือง
  - ด้านสังคม: ไซศาสตร์ครอบบ้าน อันธพาลครองเมือง
  - ด้านสิ่งแวดล้อม: ขยะท่วมบ้าน กันดารทั่วเมือง
- ข้อเสนอหลักเพื่อสร้างสรรค์อนาคตไทย 2020 ได้แก่
  - ข้อมูลความรู้มีประโยชน์ถูกต้องทุกที่ทุกเวลา
  - พึ่งตนเองทางเทคโนโลยีและทรัพยากร
  - ต่อยอดภูมิปัญญาไทย
  - ได้มาตรฐานสากล
  - สร้างเครือข่ายความร่วมมือ
  - มูลค่าเพิ่มครบวงจร
  - เป็นศูนย์กลางในด้านที่ไทยเก่ง
  - คิดและทำแบบวิทยาศาสตร์
  - บริการเท่าเทียมทั่วถึง
  - สุขภาพและสิ่งแวดล้อม: กันไว้ดีกว่าแก้

- ข้อเสนอวิสัยทัศน์แห่งชาติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4 ประการคือ
  - พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม
  - ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานเศรษฐกิจพอเพียง และเศรษฐกิจแข่งขัน
  - ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแหล่งปัญญาแก้สังคมเพื่อคุณภาพชีวิต
  - ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพลังจรรโลงรักษาสิ่งแวดล้อม

### 1.2.5 โอกาสของไทยในอนาคต

ในอนาคตไทยจะมีสถานภาพอย่างไร? คำถามนี้คงจะมีหลายคำตอบ เราอาจใช้วิธีสร้างภาพ (scenario building) เพื่อกำหนดไทยในอนาคตได้อย่างน้อย 3 ภาพ ภาพแรก คือภาพประเทศไทยที่มุ่งการผลิตและการส่งออกเป็นหลัก อาศัยความได้เปรียบของคนไทยที่มีเกษตรเป็นกระดูกสันหลังของชาติ ประเทศไทยในอนาคตจะมีภาคเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเป็นจุดเด่น ประเทศไทยมีสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูปส่งออกสู่ตลาดโลก จนได้ชื่อว่าประเทศไทยเป็นแหล่งอาหารโลก (สมัยก่อนเป็นอู่น้ำอู่น้ำ) แต่ประเทศไทยก็เผชิญปัญหาราคาสินค้าเกษตรตกต่ำในตลาดโลก เพราะมีการแข่งขันสูง มีกฎเกณฑ์เกี่ยวกับจีเอ็มโอและคุณภาพสินค้าในตลาดโลก ไทยต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับกฎเกณฑ์สากล เกี่ยวกับความปลอดภัย ในบางปีผลผลิตเกิดตกต่ำเนื่องจากภัยธรรมชาติ (ฝนแล้ง) ทำให้รายได้ตกต่ำ สังคมชนบทเกิดความไม่สงบ มีการเรียกร้องเงินชดเชย เจ้าหน้าที่ของรัฐต้องช่วยแก้ไขปัญหา การเมืองระดับท้องถิ่นแสดงพลังอำนาจให้ปรากฏต่อสายตาประชาชน ในปีที่มีผลผลิตดี ทั่วโลกตลาดและการขนส่งตลอดจนระบบการธนาคารต้องทำงานหนัก อาจติดขัดบางจุดก่อให้เกิดข้อขัดแย้ง เมื่อส่งออกรุ่งเรือง คนไทยก็มีกำลังซื้อมากขึ้น กลับมาเป็นผู้บริโภคสำคัญของโลกอีกวาระหนึ่ง สินค้าฟุ่มเฟือยขายดี ค่านิยมของสังคมเน้นหนักด้านวัตถุและความหรูหรา ในขณะเดียวกันการตัดไม้ทำลายป่า มลภาวะจะขยายเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเร่งรัดการผลิตและการส่งออก ความยากจนในชนบทยังมีมากขึ้น เพราะผลกำไรจากการเป็นแหล่งอาหารโลกตกไม่ถึงมือชาวนา แต่ก็ไม่มีคนไทยที่ต้องอดอาหาร เพราะผลิตได้เพียงพอ เราอาจจะเรียกภาพประเทศไทยภาพนี้ว่า "แหล่งอาหารโลก"

อีกภาพหนึ่งของประเทศไทยที่น่าจะเป็นไปได้ ก็ภาพ "บริการ" ไทยมีความสามารถในการให้บริการต่างๆ ด้านการท่องเที่ยว การบันเทิง และการแสดงหลากหลาย เพราะคนไทยมีนิสัยรักสนุก รู้จักเอาใจลูกค้า ยินดีต้อนรับ รู้จักสรรหาสิ่งแปลกใหม่เพื่อดึงดูดลูกค้า จนเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก ทำให้ประเทศมีรายได้จากเงินตราต่างประเทศที่หลังไหลเข้ามา แต่ในบางปีเกิดเศรษฐกิจโลกตึงตัว ชาวต่างประเทศที่ออกท่องเที่ยวมีจำนวนน้อยลง ใช้จ่ายน้อยลง คนไทยก็พลอยมีรายได้ลดลงไปด้วย เมื่อมีธุรกิจบริการมากขึ้น ปัญหาเรื่องความสามารถทางภาษาต่างประเทศของคนไทยก็ต้องเพิ่มสูงขึ้น สินค้าไทยอันเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวก็จะต้องได้รับการปรับปรุงพัฒนา โดยอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควบคู่กับภูมิปัญญาชาวบ้าน และศิลปวัฒนธรรม เมื่อมีการบริการหลายรูปแบบ รัฐบาล ก็ต้องมีมาตรการควบคุมแหล่งบันเทิงต่างๆ เพื่อไม่ให้กระทบต่อศีลธรรมและจริยธรรมตลอดจนขนบธรรมเนียมไทย ปัญหาการขัดแย้งระหว่างผลประโยชน์ของกิจการกับความดีของสังคมจะมีมากขึ้น ชาวคนไทยจะเห็นหนทางประกอบอาชีพบริการที่ไม่ต้องใช้วิชาความรู้มากนัก การศึกษาจะถูกทอดทิ้ง ประเทศไทยจะตามไม่ทันประเทศอื่นๆ ในสังคมความรู้ การวิจัยและพัฒนาของชาติจะไม่ได้ได้รับความนิยม จำนวนนักวิจัยของประเทศจะมีจำนวนน้อย ภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรมจะก้าวหน้าช้า

ภาพที่สามสำหรับประเทศไทยอาจมีลักษณะดังนี้ เนื่องจากกระแสโลกเรียกร้องให้ทุกประเทศให้ความสำคัญรักษาสິงแวดล้อม ประกอบกับปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในประเทศไทยทวีความรุนแรงมากขึ้น มีพลังต่อต้านการสร้างเขื่อน ธุรกิจไทยเผชิญกับปัญหาจีเอ็มโอ สารพิษในสิ่งแวดล้อมทำให้คนไทยเจ็บป่วยกันมากขึ้น ดังนั้นรัฐฯ จึงปรับจุดยืนของไทยจากการมุ่งพัฒนาเศรษฐกิจมาเป็นการพัฒนาแบบยั่งยืน สร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์ธรรมชาติกับการสร้างรายได้ แต่ความพยายามรักษาสสมดุลดังกล่าวได้ก่อให้เกิดข้อขัดแย้งที่ทำให้เศรษฐกิจการผลิตชะงักงัน ต้นทุนสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ไม่สามารถแข่งขันในตลาดโลก ในขณะเดียวกันความตึงเครียดเกิดขึ้นกับการประสานประโยชน์ของนักอนุรักษ์ธรรมชาติ ดังนั้นรัฐฯ จึงต้องหันมาเน้นธุรกิจสิ่งแวดล้อม (Eco-business) เป็นจุดยืนเฉพาะของประเทศไทย ทำให้ไทยเป็นประเทศที่น่าอยู่ น่าลงทุน ทำอุตสาหกรรม การค้า และการบริการที่จะแก้ไขปัญหาสິงแวดล้อมทั้งในประเทศและปัญหาสິงแวดล้อมของประเทศใกล้เคียง ไทยลงทุนวิจัยและพัฒนาเพื่อนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยแก้ไขปัญหาสິงแวดล้อม ซึ่งมีความจำเพาะตัวในแต่ละสถานที่ โดยผลิตอุปกรณ์และคิดค้นกรรมวิธีการเกษตร อุตสาหกรรม และการบริการที่เป็นมิตรกับนิเวศ (Eco-friendly) บริษัทไทยมีโอกาสทำโครงการแก้ไขปัญหาสິงแวดล้อมของประเทศเพื่อนบ้าน เพราะความได้เปรียบที่อยู่ใกล้ และมีภูมิประเทศใกล้เคียงกับไทย คนไทยทั้งในเมืองและชนบทไม่ค่อยมีเหตุที่ต้องเดินทางไกล เอ็นจีโอไทยทำหน้าที่ช่วยเฟ้าระวังทรัพยากรธรรมชาติแทนที่จะต่อต้านการพัฒนา ภาพนี้จะเรียกว่า "ไทยเขียวสดใส"

### 1.3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับอนาคตของไทย

คงจะยังไม่สามารถกล่าวได้แน่ชัดว่า ไทยในอนาคตจะเป็นเหมือนภาพใดภาพหนึ่งในสามภาพที่กล่าวมา แต่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทยจะต้องได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถที่จะรองรับอนาคตให้ได้ จากการสร้างภาพอนาคตทั้งสามภาพ จะเห็นความจำเป็นที่ประเทศไทยจะต้องใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในทุกกรณี ถึงแม้ภาพในอนาคตของไทยจะต่างไปจากที่กล่าวมาทั้งสามภาพ ความจำเป็นที่ต้องพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะยังคงมีอยู่ สิ่งที่ประเทศไทยจะต้องตัดสินใจคือเทคโนโลยีที่จำเป็น จะได้มาโดยการทำเอง (ซึ่งต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และการวิจัยและพัฒนา) หรือจะนำเข้าจากต่างประเทศโดยการซื้อเทคโนโลยี ความจริงทุกประเทศก็ต้องซื้อเทคโนโลยีจากประเทศอื่นมาใช้ แต่เขาก็พัฒนาเทคโนโลยีของตนเอง หรือปรับเทคโนโลยีที่ซื้อมาให้เหมาะสมกับตนเองมากขึ้น การรักรักษา และการหวังผลเร็วระยะสั้นมักจะทำให้ผู้บริหารของประเทศเลือกวิธีซื้อเทคโนโลยีมากกว่าที่จะพัฒนาหรือผลิตเอง เป็นเหตุให้ไทยอ่อนแอด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นสิ่งสำคัญในการสร้างภาพประเทศไทยในอนาคต คือการปรับวิสัยทัศน์ใหม่ เกี่ยวกับการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา ให้เป็นการลงทุนระยะยาว เพื่อสร้างสังคมที่มีองค์ความรู้เป็นพื้นฐาน และเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ (knowledge-based economy)

### 1.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อม จะเป็นสิ่งจำเป็นต่อประเทศไทยในภาพ "ไทยเขียวสดใส" และ "แหล่งอาหารโลก" ส่วนในไทยในภาพ "บริการ" จะพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า ดังนั้นการลงทุนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมน่าจะมีโอกาสช่วยให้ไทยเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ในอนาคตได้ดี วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมมีขอบเขตกว้างขวาง ไม่เฉพาะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการบำบัดมลภาวะในดิน น้ำ และอากาศเท่านั้น แต่ยังรวมหมายถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ หลายสาขา เช่น เทคโนโลยีสะอาด เทคโนโลยีประหยัดพลังงาน เทคโนโลยีลดการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ เทคโนโลยีเฝ้าระวัง และตรวจวิเคราะห์ เทคโนโลยีการป้องกันภัยอันตราย เทคโนโลยีการผลิตและถนอมอาหาร และเทคโนโลยีสุขภาพอนามัยต่างๆ เป็นต้น ดังนั้น ทั้งการผลิต การบริการ และการดำเนินชีวิตในสังคมไทยในอนาคต จะต้องใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมกับประเทศไทย ด้วยเหตุผล 4 ประการหลัก กล่าวคือ ประการแรกคุณลักษณะของคนไทยในอนาคตที่ยังคงไว้ซึ่ง 5

ส เสื่อ จะนิยมความน่าอยู่ของประเทศ "ไทยเขียวสดใส" เพราะจะเกิดความพึงพอใจ ไม่ต้องดิ้นรน แข่งขันกันจนเกินไป เกิดความ "พอเพียง" ไม่ต้องการเป็นประเทศขูดเย็บ แต่ก็ไม่น้อยหน้าชาติอื่น เพราะมีประเทศที่น่าอยู่ ประการที่สอง นานาชาติ โดยเฉพาะประเทศเพื่อนบ้านมีปัญหา สิ่งแวดล้อมอีกมากมาย จะมีความต้องการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมาช่วยแก้ไขปัญหา ถ้าไทยได้เริ่มก่อน และสามารถขายบริการด้านสิ่งแวดล้อมให้กับประเทศเพื่อนบ้านได้ ก็จะมีรายได้ดี และยังเป็น การสร้างมิตรภาพที่ดีกับเพื่อนบ้านด้วย ประการที่สาม แนวโน้มกระแสโลกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะทวีความรุนแรงมากขึ้น ไทยมีโอกาที่จะเป็นผู้นำในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี แล้วไทยก็จะมีจุดยืนในเวทีโลกที่ดี และควรช่วยส่งเสริมการส่งออกของไทยด้วย ประการสุดท้าย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อม มีระดับความยุ่งยากไม่มากนัก ไม่ใช่ไฮเทคที่เกินความสามารถของนักวิทยาศาสตร์ เหตุผลทั้งหมดนี้ชี้ให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมน่าจะเหมาะสมกับอนาคตของไทย

## 1.5 การปรับกระบวนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

### 1.5.1 สิ่งแวดล้อมเป็นฐานหลักของการผลิตและการบริการสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

การวิเคราะห์ที่นำเสนอมาแสดงให้เห็นว่า ไทยจะต้องปรับกระบวนทัศน์ที่เคย มองว่าสิ่งแวดล้อมเป็นตัวประกอบหรือส่วนย่อยในสาขาอื่นๆ (เกษตร อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม สุขอนามัย และพลังงาน) มาสร้างกระบวนทัศน์ใหม่ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับ สิ่งแวดล้อมเป็นฐานของการพัฒนา "ไทยเขียวสดใส" ซึ่งจะนำไทยไปสู่อนาคตที่สดใสและมั่นคง ตามวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศ (ข้อ 1.1) การปรับกระบวนทัศน์นี้จะต้องอาศัยความคิดร่วมกัน ของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนในประเทศ เมื่อมีความคิดเห็นร่วมกันแล้ว ไทยก็ต้อง สรรหาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในประเทศต่างๆ มาพัฒนาต่อ และสร้าง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับไทย และนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมไปสร้าง "ไทยเขียวสดใส" และนำธุรกิจบริการด้านสิ่งแวดล้อมของ ไทยไปช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของประเทศเพื่อนบ้านต่อไป

### 1.5.2 สิ่งแวดล้อมเป็นกิจกรรมทำรายได้

เป็นที่ทราบกันดีว่า การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นกิจกรรมที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก ทำให้เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตทางอุตสาหกรรมและการเกษตร เป็นข้ออ้างว่าจะทำให้ไม่สามารถแข่งขันในตลาดโลก การลงทุนด้านสิ่งแวดล้อมจึงมักจะถูกเป็นความรับผิดชอบของรัฐบาล และรัฐก็ต้องรณรงค์สร้างจิตสำนึกให้ประชาชนและภาคเอกชนร่วมมือในการแก้ไขและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม แต่กติกาใหม่ๆ เกี่ยวกับมาตรฐานสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14,000 แผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) และ Convention on Biological Diversity เป็นต้น ตลอดจนการเรียกร้องของสังคมเกี่ยวกับคุณภาพชีวิต เปิดโอกาสให้เกิดธุรกิจและกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมได้ ความคิดที่ว่าสิ่งแวดล้อมเป็นศูนย์ค่าใช้จ่าย (cost-center) จะทำให้เอกชนไม่สนใจเรื่องสิ่งแวดล้อม และจะพยายามหลีกเลี่ยงการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม (เช่น ปิดระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อลดค่าไฟฟ้า) แต่ถ้าสามารถทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นศูนย์ทำกำไร (profit center) ได้ เอกชนก็จะหันมาให้ความสนใจเรื่องสิ่งแวดล้อม

### 1.5.3 สิ่งแวดล้อมเป็นเป้าหมายหลักของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิตของคน เร่งรัดการผลิตทั้งภาคเกษตรและอุตสาหกรรม และปรับสภาพสังคมตั้งแต่ระดับครอบครัว ชุมชน ประเทศและระดับโลก เป็นที่คาดหมายว่า ประชากรของโลกจะยังเพิ่มขึ้นต่อไปใน ขณะที่ทรัพยากรมีจำกัด ดังนั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคตจะต้องมุ่งสร้างความยั่งยืน รักษาทรัพยากรธรรมชาติให้มีความสมบูรณ์และมีปริมาณมากพอที่จะให้ลูกหลานได้พึ่งพาอาศัยต่อไป แต่ความต้องการสร้างความเจริญก้าวหน้ายังเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาของสังคมปัจจุบัน ดังนั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงต้องมีส่วนสร้างความสมดุล ระหว่างความต้องการปัจจุบันในด้านความเจริญก้าวหน้ากับความจำเป็นในอนาคตที่จะให้ลูกหลานมีทรัพยากรธรรมชาติเพียงพอ ด้วยเหตุนี้กระบวนทัศน์ใหม่จึงต้องกำหนดให้สิ่งแวดล้อมเป็นเป้าหมายหลักของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต จึงจะเกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ (Lubchenco, 1998; National Research Council, 1999)

## บทที่ 2

### สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทยในรอบทศวรรษที่ผ่านมา

ข้อมูลทั้งหมดคัดแปลงจากรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2540 (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542)

#### 2.1 นโยบายและแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรากฏอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมาตั้งแต่แผนฯ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) และได้มีการจัดทำนโยบายและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมระยะสั้นในช่วงแผนฯ ฉบับที่ 7 เพื่อให้สอดคล้องกับการประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พุทธศักราช 2535 เพื่อให้ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องมีอำนาจปฏิบัติการให้เป็นไปตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวทางการจัดทำนโยบายและแผนจัดการสิ่งแวดล้อมระยะสั้นที่ยึดนโยบายรัฐบาลและแนวทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 และมีการแปลงนโยบายไปสู่ภาคปฏิบัติ โดยทบทวนข้อเท็จจริงปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา โครงการที่ดำเนินไปแล้วและอยู่ระหว่างดำเนินการ เสนอแนวคิดโครงการใหม่ ตลอดจนมาตรการเสริมที่ดำเนินการโดยไม่ต้องขออนุมัติงบประมาณ

ในปัจจุบันได้มีการจัดทำและประกาศใช้นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 พร้อมกับการจัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542-2549 นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 จึงเป็นกรอบนโยบายและแนวทางการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่ถูกถ่ายทอดเป็นแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยให้ครอบคลุมและประกอบด้วยแผนงานในเรื่องต่างๆ ซึ่งมาตรา 36 กำหนดไว้ แผนงานและการดำเนินงานตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542-2549 เป็นแผนการดำเนินงานของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการที่จะต้องนำไปจัดทำเป็นแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับจังหวัด

นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 กำหนดเป็นกรอบของงานที่จะต้องดำเนินการในช่วง 8 ปี ของแผนจัดการฯ ดังนี้

- เร่งรัดแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติด้านดินและการใช้ที่ดิน ป่าไม้ น้ำ แร่ธาตุ พลังงานชายฝั่งทะเล และคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำ ทางอากาศ เสียงและการสั่นสะเทือน ขยะ สารอันตรายและของเสียอันตราย รวมทั้งการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

### สิ่งแวดล้อมชุมชน การศึกษาและประชาสัมพันธ์เพื่อสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยี เพื่อสิ่งแวดล้อม

- ปรับปรุงองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและจัดการทรัพยากรธรรมชาติและระบบโครงสร้างการประสานงานระหว่างองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพและมีเอกภาพในการจัดการมากยิ่งขึ้น
- ปรับปรุงแก้ไข กฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับ ที่ล้าสมัยและเป็นอุปสรรคต่อการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ปรับเปลี่ยนทัศนคติและค่านิยมของประชาชนที่มีต่อความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

## 2.2 พันธกรณีต่อประชาคมโลก

ในการประชุม Earth Summit ที่กรุงริโอ เดอ จาเนโร ในปี พ.ศ. 2535 ซึ่งในการประชุมครั้งนั้น นานาประเทศรวมทั้งประเทศไทยได้ยอมรับคำประกาศริโอ (Rio Declaration on Environment and Development) ซึ่งประกอบด้วยหลักการ 27 ข้อ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน การยอมรับสิทธิในการพัฒนาของประเทศกำลังพัฒนา หลักการในการจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น หลักการระวังป้องกันล่วงหน้า (Precautionary Principle) หลักผู้ก่อมลพิษต้องจ่าย (Polluter-Pays Principle) แผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) และการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment) ซึ่งเป็นกรอบแผนปฏิบัติการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมุ่งที่จะแก้ไขปัญหารอบด้านตั้งแต่ทรัพยากรในท้องถิ่น แผนปฏิบัติการ 21 เป็นแผนปฏิบัติการเพื่อดำเนินการตามคำประกาศริโอ ครอบคลุมถึงมาตรการในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในทุกๆ ด้าน และวิธีการที่จะทำให้สามารถดำเนินการตามแผนปฏิบัติการได้ เช่น การส่งเสริมให้ประชาชนกลุ่มต่างๆ มีส่วนร่วม การให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่ประเทศกำลังพัฒนาในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การถ่ายทอดเทคโนโลยี การส่งเสริมการศึกษา การฝึกอบรมและส่งเสริมความตื่นตัวทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

## 2.3 สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย: พื้นที่ลุ่มน้ำ

(ส่วนที่ตีกรอบไว้หมายถึงโอกาสที่ผู้เขียนเห็นว่าจะใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม)

### 2.3.1 ทรัพยากรป่าไม้

#### สถานการณ์

ประเทศไทยได้มีความพยายามในการรักษาทรัพยากรป่าไม้ โดยได้ประกาศยกเลิกการให้สัมปทานการทำป่าไม้ในป่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 อัตราสูญเสียพื้นที่ป่าก่อนและหลังการยกเลิกสัมปทานป่าไม้แตกต่างกันนัก อีกทั้งคุณภาพทางชีวภาพของป่าก็ถดถอยลงเป็นอันมาก ระบบนิเวศเสียหายและเสื่อมโทรมลง เพราะนำมีอมนุษย์ที่ใช้ไปเพื่อการเกษตร การพาณิชย์และการท่องเที่ยว

#### ปัญหาการจัดการทรัพยากรป่าไม้

- 1) ขาดองค์ความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการจัดการเชิงอนุรักษ์
- 2) เกิดความขัดแย้งด้านการใช้พื้นที่อนุรักษ์ ทั้งระหว่างหน่วยราชการด้วยกัน ระหว่างรัฐกับสงฆ์ และระหว่างรัฐกับราษฎร

### 2.3.2 ทรัพยากรสัตว์ป่า

#### สถานการณ์

ในปี พ.ศ. 2539 ได้มีการจัดทำบัญชีรายการสถานภาพชนิดพันธุ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทย (Red Data of Vertebrate Species) พบว่า สัตว์มีกระดูกสันหลังที่สูญพันธุ์แล้วมี 6 ชนิด ได้แก่ สมัน นกช้อนหอยใหญ่ นกพงหญ้า ปลาหางเหี้ยว ปลาเสือดอ และปลาสาวยู

#### ปัญหาการจัดการทรัพยากรสัตว์ป่า

- 1) ขาดองค์ความรู้และสถิติเชิงเวลา
- 2) แหล่งอาหารของสัตว์ป่าเปลี่ยนแปลงเสื่อมโทรมลง
- 3) สัตว์ป่าถูกรบกวน คุกคามด้วยวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์

#### แนวทางจัดการทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในอนาคต

- 1) สร้างวิสัยทัศน์ระยะยาว โดยให้ประชาชนมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการจัดการ และการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า
- 2) ปฏิรูปการบริหารจัดการป่าไม้ โดยให้ท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการมากขึ้น มีดัชนีวัดประสิทธิภาพการบริหารทั้งของหน่วยงานหรือราย

พื้นที่ เช่น ในระดับอุทยานโดยให้มีระบบตรวจสอบและถ่วงดุลที่โปร่งใสสำหรับประชาชน

- 3) ประกาศใช้กฎหมายป่าชุมชน
- 4) สร้างและสนับสนุนบุคลากรที่มีความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรและนิเวศป่า ทั้งในและนอกระบบราชการ
- 5) ควบคุมการท่องเที่ยวในเขตอนุรักษ์ให้เข้มงวดขึ้น โดยเฉพาะการติดตามผลกระทบจากการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
- 6) จัดหาพื้นที่สีเขียวให้ประชาชนพักผ่อนนอกเขตอนุรักษ์

### 2.3.3 ทรัพยากรน้ำ

#### สถานการณ์

ประเทศไทยมีปริมาณน้ำจืดที่นำมาใช้ได้ต่อหัวประชากรต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของเอเชีย กลุ่มน้ำที่มีปริมาณน้ำต่อหัวต่ำมากและคาดว่าจะเกิดการขาดแคลนในอนาคต ได้แก่ สะแกกรัง ป่าสัก ท่าจีน ชี วัง ยม เกิดความขัดแย้งด้านการใช้น้ำ ทั้งความขัดแย้งระหว่างภาคเศรษฐกิจ เช่น ระหว่างการใช้น้ำของภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรมกับภาคบริการ และระหว่างต้นน้ำปลายน้ำภายในลุ่มน้ำเดียวกัน

ในส่วนของน้ำบาดาล ปัจจุบันยังไม่ได้รับการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลไว้อย่างจริงจัง การสูบน้ำบาดาลมาใช้จนเกินกำลัง การเติมน้ำโดยธรรมชาติในเมืองใหญ่ๆ โดยเฉพาะบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้ก่อให้เกิดปัญหาระดับน้ำบาดาลลดลง ทำให้เกิดแผ่นดินทรุด และบางแห่งมีน้ำเค็มแทรกซึมเข้ามาในแหล่งน้ำบาดาล นอกจากนี้ในบางบริเวณยังเกิดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน

#### ปัญหาการจัดการทรัพยากรน้ำ

- 1) ขาดกติกา และข้อตกลงร่วมกันระหว่างชุมชนในการจัดสรรน้ำและจัดการน้ำท่วม
- 2) กลไกของรัฐในปัจจุบันเน้นการจัดการค้าสัมปทาน และทางออกทางวิศวกรรมเป็นหลัก ยังขาดการพัฒนาเครื่องมืออื่นๆ ในการควบคุมความต้องการในการใช้น้ำ

### 3) การควบคุมน้ำใต้ดินยังไม่เป็นระบบ

#### แนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต

- 1) ให้การจัดการเป็นระบบลุ่มน้ำ (basin approach) และมีการบริหารโดยองค์กรในระดับลุ่มน้ำที่มีผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วม
- 2) สร้างกติกา เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ เครื่องมือทางกฎหมายและเครื่องมือทางสังคมที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง
- 3) เพิ่มองค์ความรู้ กุ่มครองแหล่งเติมน้ำ (Recharge Area) และปรับปรุงระบบติดตามตรวจสอบปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาลแบบยั่งยืน
- 4) พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนผลได้ (Cost Benefit Analysis) ซึ่งรวมเอาต้นทุนสิ่งแวดล้อมให้เป็นมาตรฐานทางวิชาการและยอมรับได้จากทุกฝ่ายในการพิจารณาการพัฒนาแหล่งน้ำ

### 2.3.4 ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดิน

#### สถานการณ์

พื้นที่ทำการเกษตรต่อประชากรประเทศไทย ลดลงจาก 2.5 ไร่ต่อคน ในปี พ.ศ. 2526 เป็น 2.2 ไร่ต่อคนในปี พ.ศ. 2536 ในช่วงเวลาเดียวกัน เมื่อพิจารณาสัดส่วนของพื้นที่ตามขนาดการถือครองเพื่อทำการเกษตรของทั้งประเทศ พบว่า สัดส่วนพื้นที่ถือครองขนาดเล็กที่ ขนาดกลางลดลง และขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น สำหรับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดิน ถึงแม้จะมีข้อมูลที่เป็นกรณีศึกษาเกี่ยวกับการพังทลายของดินและปัญหาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินจากการจัดการที่ไม่ถูกต้อง หรือจากการทำการเกษตรประเภทต่างๆ แต่ข้อมูลที่มีอยู่ไม่สามารถให้ภาพรวมในระดับประเทศที่ชัดเจนถึงผลกระทบของกิจกรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น

#### ปัญหาด้านการจัดการที่ดิน

- 1) ขาดองค์ความรู้ เช่น ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบสุทธิต่อคุณภาพดินจากการทำการเกษตรในรูปแบบต่างๆ ยังไม่ชัดเจน ผลกระทบของการใช้ที่ดินทำการเกษตรในรูปแบบต่างๆ ต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่สูง

- 2) ปัญหาข้อขัดแย้งด้านกรรมสิทธิ์ที่ดินระหว่างรัฐกับราษฎร ได้แก่ การออกเอกสารสิทธิ์ซ้อนทับกับพื้นที่ป่าสงวนและเขตอนุรักษ์ ทำให้ไม่มีความชัดเจนในเรื่องสิทธิในที่ดิน
- 3) ขาดมาตรการควบคุมการเก็งกำไรซื้อขายที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสม เช่น ภาษี กำไรจากที่ดิน ภาษีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสม เป็นต้น ทำให้มีที่ดินรกร้างว่างเปล่าที่มีได้ทำประโยชน์ ในขณะที่ยังมีครอบครัวเกษตรกรไร้อินทรีย์ที่ดินที่ยังต้องหักล้างค่างงเพื่อหาที่ดินทำการเกษตร

#### **แนวทางการจัดการทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินในอนาคต**

- 1) สนับสนุนให้มีการศึกษา วิจัย ถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการใช้ที่ดินในลักษณะต่างกัน รวมทั้งวางแผนการใช้และจัดการที่ดินให้ถูกต้องเหมาะสม
- 2) สร้างเครือข่ายการเก็บและการใช้ข้อมูลทรัพยากรดินในองค์กรของรัฐ
- 3) ควรจะปรับปรุงกลไกในการจัดการทรัพยากรที่ดินให้มีความเป็นเอกภาพและการประสานงานให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันอีกด้วย

#### **2.3.5 แนวทางการจัดพื้นที่ลุ่มน้ำ**

- 1) ให้มีการทดลองจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามเขตลุ่มน้ำ แทนที่จะเป็นการจัดการรายโครงการหรือตามเขตการปกครอง ทั้งนี้ โดยให้มีส่วนร่วมระหว่างหน่วยราชการต่างๆ รวมทั้งองค์กรปกครองท้องถิ่น โดยเฉพาะในลุ่มน้ำที่มีความขัดแย้งด้านการใช้ทรัพยากรค่อนข้างสูง
- 2) ปฏิรูปกติกาและองค์กรการจัดการที่ไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคม ให้มีการจัดการด้านอุปสงค์ (Demand Side Management) และใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (เช่น ภาษี ค่าธรรมเนียม สัมปทาน และเครื่องมือทางสังคมอื่นๆ เช่น การสร้างและสนับสนุนองค์กรเอกชนอิสระ การสร้างเครือข่ายกลุ่มผู้พิทักษ์สิ่งแวดล้อม การให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเที่ยงตรงต่อประชาชน

- 3) สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์รวมทั้งสนับสนุนให้มีการรวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อใช้ผนวกกับความรู้ของทางการ เพื่อให้เกิดการใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
- 4) จัดทำดัชนีสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชน (Community-Based Environmental indicators) และวิธีการตรวจสอบแบบง่ายๆ เช่น การจัดทำดัชนีตรวจสอบคุณภาพน้ำชุมชน สามารถติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้เอง เพื่อให้ชุมชนตระหนักถึงผลกระทบของกันและกัน และร่วมกันจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างมีหลักเกณฑ์
- 5) ให้การศึกษาแก่ประชาชนให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของดิน ป่า น้ำ และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ และความสำคัญของการอนุรักษ์ดิน ป่า และน้ำไปพร้อมๆ กัน รวมทั้งผลของการทำเกษตรในรูปแบบต่างๆ ต่อระบบนิเวศลุ่มน้ำ
- 6) เปิดโอกาสให้ใช้กองทุนเพื่อสิ่งแวดล้อมสนับสนุนการสร้างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้องค์กรเอกชนอิสระสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ประชาชนและชุมชนสามารถแสวงหาข้อมูล เพื่อป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อชุมชนของตน และหาแนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

## 2.4 สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย: ทรัพยากรแร่และพลังงาน

### 2.4.1 ทรัพยากรแร่

#### สถานการณ์และปัญหา

แร่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจมาโดยตลอด ในอดีตกว่าร้อยละ 80 ของมูลค่าการผลิตเป็นการส่งออก เมื่อประเทศไทยหันมาเน้นการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น ทำให้ความต้องการแร่ในประเทศเพิ่มขึ้น ปัจจุบันการผลิตแร่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นการผลิตเพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ ทำให้โครงสร้างการผลิตแร่เปลี่ยนจากการผลิตแร่โลหะมาเป็นแร่อุตสาหกรรม โดยมีสัดส่วนของการผลิตแร่อุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 57 ในปี 2530 เป็นร้อยละ 97 ในปี พ.ศ. 2540

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของมูลค่าการใช้แร่ในประเทศเทียบกับมูลค่าการส่งออก พบว่า มีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในรอบทศวรรษที่ผ่านมา โดยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 60 ในปี พ.ศ. 2530 เป็นร้อยละ 87 ในปี พ.ศ. 2540

ในด้านการพัฒนาทรัพยากรแร่ของประเทศไทยมักเกิดปัญหาความขัดแย้ง ระหว่างการพัฒนาและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ โดยเฉพาะเมื่อความต้องการใช้มีมากขึ้นในขณะที่ความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติภายในประเทศลดลง ทำให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่ ดังนี้คือ

- การเปิดหน้าดินเป็นบริเวณกว้างในการทำเหมืองแร่ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศ สูญเสียหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ และเป็นการยากที่จะพัฒนาพื้นที่ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เหมือนเดิม หลังจากการทำเหมือง ทำให้เกิดมลภาวะพิษต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปัญหาของฝุ่นและเสียงที่เกิดจากอุตสาหกรรมการทำเหมืองหินและไม้หิน ภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมอื่นๆ ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการทำเหมือง
- กิจการเหมืองแร่ช่วยเพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน ในขณะที่เดียวกันก็ไปเปลี่ยนแปลงสภาพสังคมและวัฒนธรรมดั้งเดิมของชุมชน ผลกระทบจะมากขึ้นเมื่อเหมืองหยุดกิจการ แต่สภาพสังคมและวัฒนธรรมไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้อีก

#### **แนวทางจัดการทรัพยากรแร่ในอนาคต**

- 1) กำหนดนโยบายและจำแนกเขตการใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อการพัฒนา ศักยภาพแหล่งแร่ให้มีความชัดเจน
- 2) การกำหนดกฎระเบียบให้เร่งรัดนโยบายทางด้านภาษีที่ผู้สร้างผลกระทบ เป็นผู้จ่ายมีผลชัดเจนในทางปฏิบัติ
- 3) ควบคุมดูแลกระบวนการพัฒนาในบางขั้นตอนในทางปฏิบัติอย่างทั่วถึง เช่นการขนส่ง การปล่อยน้ำทิ้งจากการทำเหมือง และมูลดินทราย ปรับปรุงค่าธรรมเนียม และค่าปรับเพื่อสร้างแรงจูงใจที่พอเพียงในการช่วยดูแลและรักษาสิ่งแวดล้อม
- 4) ควรให้ความช่วยเหลือทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีแก่ผู้ประกอบการอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการกำหนดมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจนต่อผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

- 5) เผยแพร่และประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความเข้าใจกับชุมชนในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ การมีส่วนร่วมในการพัฒนาและดูแลคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการพัฒนาทรัพยากรแร่

#### 2.4.2 ทรัพยากรพลังงาน

##### สถานการณ์

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา การขยายตัวของเศรษฐกิจและสังคมอยู่ในอัตราสูง ส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานของประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและในอัตราที่สูง ความต้องการใช้พลังงานในเชิงพาณิชย์ของประเทศในปี พ.ศ. 2540 คิดเป็นปริมาณน้ำมันดิบกว่า 1.2 ล้านบาร์เรลต่อวัน เพิ่มขึ้นกว่า 3 เท่าของปริมาณความต้องการใช้เมื่อปี พ.ศ. 2530

อย่างไรก็ตาม ภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่กลางปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการปรับเปลี่ยนระบบอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของไทย ส่งผลทำให้ค่าเงินบาทขาดความมั่นคงและเศรษฐกิจเริ่มชะลอตัว ภาคธุรกิจมีผลผลิตลดลง และภาคครัวเรือนเริ่มมีการใช้พลังงานอย่างประหยัดมากขึ้น ส่งผลให้อัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้พลังงานในเชิงพาณิชย์ชะลอตัวลงไป จากปี พ.ศ. 2539 ซึ่งเดิมมีอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้พลังงานร้อยละ 11.2 ลดลงเหลือร้อยละ 4.3 ในปี พ.ศ. 2540

ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงเศรษฐกิจฟองสบู่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ร้อยละ 80 เป็นการใช้ในภาคอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจ ทำให้รัฐต้องซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชน (Independent Power Producer: IPP) และผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Small Power Producer: SPP) มากขึ้น นอกจากนี้ยังซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านในอินโดจีน และยังสามารถตั้งคณะกรรมการศึกษาความเป็นไปได้ของการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

สำหรับพลังงานจากเชื้อเพลิงอื่นๆ ได้แก่ พลังงานชีวมวล (Biomass) ซึ่งเป็นการนำวัสดุเหลือใช้มาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้ากำลังได้รับการพัฒนามากขึ้นในกลุ่มเกษตรกรและโรงงานผลิตไฟฟ้ารายเล็ก และมีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในรูปแบบต่างๆ มากขึ้น แต่ยังไม่แพร่หลายในเชิงพาณิชย์

##### ปัญหาการจัดทรัพยากรพลังงาน

- 1) การขุดเจาะสำรวจปิโตรเลียมส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่องน้ำเสียจากบ่อทิ้งโคลน สูญเสียพื้นที่ป่าหรือพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อปรับพื้นที่ในการสร้างฐานเจาะ ปัญหาเสียงและฝุ่นจากการขุดเจาะ

- 2) การขุดเจาะก๊าซธรรมชาติในทะเล พบว่ามีสารปรอทปนมากับก๊าซด้วย ซึ่งถ้าไม่มีความระมัดระวังแล้ว อาจแพร่กระจายออกไปจนเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลได้
- 3) การผลิตปิโตรเลียมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะต่อชุมชนที่อยู่ใกล้กับที่ตั้งของโรงกลั่นหรือคลังเก็บน้ำมัน เช่น คิววันที่มีส่วนผสมของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทำให้เกิดฝนกรด ไอระเหยของน้ำมันเบนซิน ส่งกลิ่นเหม็น น้ำและดินบริเวณโรงงานมีสารปนเปื้อนของน้ำมันสูง เป็นต้น
- 4) การใช้ปิโตรเลียมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเผาไหม้ในยานพาหนะจะปล่อยสารพิษสู่บรรยากาศ มีปัญหาฝุ่นละอองควันดำ การปล่อยน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วลงปะปนกับน้ำเสียหรือน้ำตามธรรมชาติ

#### แนวทางในการจัดการทรัพยากรพลังงานในอนาคต

- 1) เร่งรัดให้มีการปรับปรุงคุณภาพและมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิง รวมทั้งมาตรฐานความปลอดภัยในการใช้พลังงานเพื่อความปลอดภัยในการใช้และลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
- 2) เร่งรัดการจัดการและสนับสนุนการใช้พลังงานสะอาดรวมทั้งสนับสนุนให้มีการพัฒนาพลังงานทดแทนจากแหล่งพลังงานอื่นๆ นอกเหนือพลังงานจากฟอสซิล โดยเฉพาะพลังงานจากแหล่งเศษวัสดุที่เหลือใช้และพลังงานที่สะอาด
- 3) สนับสนุนการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานอย่างประหยัดและดำเนินการต่าง ๆ ภายใต้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการสร้างจิตสำนึกและทัศนคติที่ดีต่อการอนุรักษ์พลังงานให้กับประชาชน

## 2.5 สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย: พื้นที่ชายฝั่งทะเลและมหาสมุทร

ไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและผู้ส่งออกอาหารทะเลที่สำคัญรายหนึ่งของโลก โดยประเทศไทยสามารถทำการประมงได้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นติดอันดับหนึ่งในสิบของโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 นอกจากนี้ ประเทศไทยยังเป็นผู้ผลิตและส่งออกกุ้ง ไข่มุกที่ใหญ่ที่สุดของโลกในปี พ.ศ. 2536 ผลิตภัณฑ์ประมงเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้อยู่ในสิบอันดับแรกของสินค้าส่งออกทั้งหมดของ

ไทย หรือคิดเป็นร้อยละ 10 ของมูลค่าสินค้าส่งออกทั้งหมด แต่ความสำเร็จทั้งหมดนี้แลกมาด้วยความเสื่อมโทรมของทรัพยากรทางทะเลและคุณภาพสิ่งแวดล้อมทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่เลวลง

### สถานการณ์

ถึงแม้ว่าจะมีการตื่นตัวของทั้งภาครัฐและประชาชนในการอนุรักษ์และปลูกป่าชายเลนเป็นจำนวนมากก็ตาม แต่จากสถิติของกรมป่าไม้พบว่า พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศยังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง จากที่มีอยู่เกือบ 2 ล้านไร่ในปี พ.ศ. 2518 เหลือเพียง 1.05 ล้านไร่ในปี พ.ศ. 2539 สำหรับทรัพยากรปะการัง แหล่งหญ้าทะเลชายฝั่งและชายหาดก็อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมลงเช่นกัน ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การเร่งรัดพัฒนาการท่องเที่ยวและการขยายตัวของเมือง

ในส่วนของทรัพยากรประมง ประเทศไทยได้ใช้ทรัพยากรประมงเกินกว่าศักยภาพการผลิตโดยธรรมชาติ โดยจำนวนเรือประมงมีจำนวนมากขึ้นในขณะที่จำนวนทรัพยากรที่เหลืออยู่มีจำกัด ศักยภาพที่แสดงความเสื่อมโทรม ได้แก่ การลดลงของอัตราการจับต่อชั่วโมงลากอวน ในอ่าวไทยที่พบว่าสูงถึง 265 กิโลกรัมต่อชั่วโมงเมื่อปี พ.ศ. 2506 และลดลงเหลือประมาณ 25 กิโลกรัมต่อชั่วโมงในปัจจุบัน นอกจากนี้ปริมาณปลาหน้าดินที่จับได้ในอ่าวไทย 1,317,371 เมตริกตัน เมื่อปี พ.ศ. 2536 ส่วนใหญ่เป็นปลาเป็ด ซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ คิดเป็นร้อยละ 40 ของปริมาณสัตว์น้ำทะเลที่จับได้

สิ่งแวดล้อมชายฝั่งและสิ่งแวดล้อมทางทะเลถูกทำลายลงเนื่องจากการพัฒนาสาธารณูปโภค การพัฒนาเมือง การพัฒนาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร และโดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเชิงพาณิชย์ การทำประมงพาณิชย์โดยใช้อวนลาก อวนรุน นอกจากจะทำลายทรัพยากรธรรมชาติในเขต 3,000 เมตรจากชายฝั่งยังเป็นการกระทำที่ไม่ชอบด้วยกฎหมาย ก่อให้เกิดความขัดแย้งกับชาวประมงพื้นบ้าน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเชิงพาณิชย์โดยเฉพาะกุ้งกุลาดำ ซึ่งเป็นสินค้าส่งออกสำคัญยังไม่เห็นแนวโน้มที่ยั่งยืนอย่างชัดเจน และยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ผลิตกลุ่มอื่นๆ เช่น ชวนาข้าว ชาวสวน การจัดการการท่องเที่ยวที่ไม่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลเป็นการทำลายทั้งคุณภาพน้ำทะเลและปะการังในอ่าวไทยและอันดามัน

### ปัญหาการจัดการ

- 1) ในขณะที่ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แร่ธาตุ ป่าไม้ ที่ดิน อื่นๆ ถูกนำมาใช้ภายใต้การควบคุมของรัฐ โดยเครื่องมือทางเศรษฐกิจ เช่น สัมปทาน โฉนด ทรัพยากรประมงนั้นอยู่ภายใต้ระบบที่เรียกว่า การจัดการแบบการเข้าถึงโดยเสรี (Open Access) โดยเฉพาะในเขตทะเลห่างจากฝั่งไป 3 กิโลเมตร ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรจนเกินความสามารถของการผลิตทางธรรมชาติ ทำให้ทรัพยากรประมงเสื่อมโทรมไปเป็นอันมาก

- 2) กองเรือประมงไทยมีขนาดใหญ่เกินกว่าทรัพยากรที่มีอยู่ในเขตน่านน้ำไทย เพราะจำนวนเรือประมงของไทยได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว เข้าไปทำการประมงในเขตน่านน้ำของประเทศเพื่อนบ้าน เมื่อแต่ละประเทศประกาศเขตเศรษฐกิจ 200 ไมล์ จากชายฝั่งทำให้พื้นที่ทำการประมงของไทยลดลง เรือประมงไทยจึงยังต้องทำการประมงในน่านน้ำต่างประเทศ ทั้งแบบถูกกฎหมายและผิดกฎหมาย หรือถูกบีบบังคับโดยความจำเป็นให้กลับมาทำการประมงในน่านน้ำไทยที่ทรัพยากรร่อยหรอลงโดยลำดับ
- 3) เกิดการช่วงชิงทรัพยากรระหว่างชาวประมงในเขต 3 กิโลเมตรออกจากฝั่ง ระหว่างประมงพื้นบ้านและประมงพาณิชย์ มีการใช้เครื่องมือประมงที่มีการทำลายสูง เกิดความขัดแย้งด้านการใช้พื้นที่และการช่วงชิงทรัพยากรประมงระหว่างกลุ่มประมงพาณิชย์ที่ทำการประมงข้ามพื้นที่
- 4) มีความขัดแย้งด้านการใช้พื้นที่ระหว่างหน่วยราชการด้วยกัน เนื่องด้วยวัตถุประสงค์ในการบริหารต่างกัน เช่น ระหว่างเป้าหมายการอนุรักษ์และเป้าหมายการเพิ่มผลผลิต หรือระหว่างกิจกรรมอนุรักษ์และกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยว เป็นต้น
- 5) การบริหารที่รวมศูนย์จากส่วนกลางของแต่ละกระทรวง ทบวง กรม อาจทำให้เกิดโครงการที่ไม่เหมาะสมในระดับพื้นที่ และทำให้ขาดการประสานงานระหว่างหน่วยราชการในพื้นที่

#### ข้อเสนอแนะ

- 1) ส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปมีความตระหนักถึงปัญหาของการจัดการทรัพยากรชายฝั่งและทะเลไทย ด้วยการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับปัญหาทะเลไทย เพื่อให้เกิดการผลักดันให้เกิดระบบการจัดการและเครือข่ายทรัพยากรชายฝั่งและทะเลไทยที่ประชาชนมีส่วนร่วม
- 2) ให้มีการวางแผนทรัพยากรชายฝั่งและทะเลไทยอย่างมีบูรณาการในระดับประเทศ ให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องฝ่ายต่างๆ มีส่วนร่วม
- 3) ดำเนินการโครงการนำร่องที่มีการจัดการโดยการมีส่วนร่วมอย่างมีสมานฉันท์ โดยเน้นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น เพื่อเสริมสร้างการประสานงานระหว่างองค์กรของรัฐ องค์กรประชาชน และผู้ใช้ทรัพยากรในระดับท้องถิ่น
- 4) สนับสนุนและเพิ่มศักยภาพขององค์กรพัฒนาเอกชน ในการจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

- 5) นำเอาหลักการผู้ได้ผลประโยชน์เป็นผู้จ่ายเต็มที (Beneficiary-Pays Principle) และหลักการการจ่ายค่าชดเชยทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งหมด (Full Cost Resource Pricing) มาใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ โดยก้าวแรกน่าจะเป็นการแก้ไขอัตราค่าธรรมเนียมใบอนุญาตทำการประมงและค่าปรับ
- 6) บังคับใช้เขตปลอดอวนลาก อวนรุน อย่างเข้มงวด และยกเลิกการปกป้องอุตสาหกรรมปลาปนตลอดไป

## 2.6 สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย: ภาวะมลพิษ

### 2.6.1 มลพิษทางน้ำ

#### สถานการณ์

จากการสำรวจคุณภาพน้ำของแม่น้ำทั่วประเทศโดยกรมควบคุมมลพิษในปี พ.ศ. 2540 พบว่าร้อยละ 14 ของแหล่งน้ำทั่วประเทศมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งเหมาะแก่การอนุรักษ์สัตว์น้ำหรืออุปโภคบริโภค ได้แก่ แม่น้ำแควน้อย แม่น้ำเสียว แม่น้ำแควใหญ่และแม่น้ำหลังสวน หนองหาน บึงบอระเพ็ด และทะเลสาบสงขลา บริเวณทะเลน้อย แหล่งน้ำร้อยละ 49 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ สามารถใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรหรืออุปโภคบริโภคโดยทั่วไป ส่วนอีกร้อยละ 37 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

แหล่งน้ำในกลุ่มน้ำภาคกลางมีสภาพเสื่อมโทรมมากที่สุด โดยเฉพาะแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีนตอนล่าง ซึ่งเป็นแหล่งที่มีชุมชนและอุตสาหกรรมอยู่หนาแน่น พบว่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มมากที่สุด นอกจากนี้ปัจจัยใหม่ที่น่าเป็นห่วงก็คือมีการตรวจพบแอมโมเนียไนโตรเจน ในกลุ่มน้ำภาคกลาง ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำได้

#### ข้อเสนอแนะ

- 1) เร่งรัดการฟื้นฟูคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำทั่วประเทศ ให้มีการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลองอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการจัดหน่วยเฝ้าระวัง เพื่อช่วยแก้สาเหตุที่ทำให้ให้น้ำในแม่น้ำลำคลองเน่าได้อย่างทันทั่วทั้ง
- 2) จัดทำระบบข้อมูลดัชนีคุณภาพน้ำและน้ำทิ้งจากโรงงานที่ประชาชนสามารถเข้าใจได้ง่ายและมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาแหล่งน้ำ
- 3) ให้มีเจ้าหน้าที่ของรัฐคอยตรวจสอบน้ำทิ้งที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมเป็นประจำ โดยเฉพาะโรงงานที่ปล่อยน้ำเสียสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกในปริมาณที่เกินมาตรฐานกำหนด และในระยะแรกการตรวจสอบอาจใช้วิธีการสุ่มโรงงานใน

รูปแบบของการเฝ้าระวัง โดยเน้นหน้าที่โรงงานอุตสาหกรรมซึ่งผลิตน้ำเสียที่สกปรกมากและมีปริมาณการปล่อยน้ำเสียสูง

- 4) สนับสนุนให้โรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน เช่น อยู่ในนิคมอุตสาหกรรม เพื่อสะดวกต่อการก่อตั้งระบบบำบัดน้ำเสียรวม
- 5) ส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทในการลงทุนเพื่อสร้างโรงบำบัดน้ำเสีย
- 6) ให้ใช้หลักผู้ก่อมลพิษต้องมีส่วนร่วมเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายในการบำบัดมลพิษอย่างจริงจัง
- 7) รมณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมภาระที่ชุมชนสร้างให้แก่แหล่งน้ำ ผลกระทบของน้ำเสียที่มีต่อสุขภาพอนามัยให้แก่ประชาชนทั่วไป เพื่อให้เกิดจิตสำนึก มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาแหล่งน้ำและควบคุมการปล่อยมลพิษมากขึ้น
- 8) สนับสนุนให้ประชาชนเฝ้าระวังการปล่อยน้ำเสียของโรงงาน โดยให้มีการรายงานโดยตรงกับเจ้าหน้าที่ของรัฐที่รับผิดชอบ ในรูปแบบของอาสาสมัครเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมชุมชน

## 2.6.2 มลพิษทางอากาศ

### สถานการณ์

ปัญหาฝุ่นละอองในกรุงเทพมหานครในปี พ.ศ. 2540 ลดลงเล็กน้อย ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากการดำเนินมาตรการต่างๆ ในการลดปริมาณการระบายฝุ่นละอองจากแหล่งกำเนิด ประกอบกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศที่ถดถอย สำหรับในย่านที่มีการจราจรหนาแน่น ปริมาณฝุ่นละอองเฉลี่ย 1 ปี เกินค่ามาตรฐานในปี พ.ศ. 2539 ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ มีแนวโน้มสูงขึ้น ในขณะที่สารตะกั่วที่ตรวจวัดได้มีค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการห้ามผสมสารประกอบของตะกั่วลงในน้ำมันเบนซิน

### ข้อเสนอแนะ

- 1) ปรับปรุงและแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล โดยพิจารณาถึงปัญหามลพิษอากาศที่เกิดขึ้นในอดีตจากการใช้มาตรฐานเดิมด้วย และผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ใกล้แหล่งกำเนิด

มลพิษทางอากาศ เช่น แหล่งอุตสาหกรรม การจราจร เป็นต้น เพื่อให้ทันต่อสภาพปัญหาที่รุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน

- 2) ควบคุมให้มีการลดมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดต่างๆ เช่น ยานพาหนะ อุตสาหกรรม การก่อสร้างและกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดมลพิษ รวมทั้งให้มีการควบคุมและการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง
- 3) ในการตั้งนิคมอุตสาหกรรม ควรมีการคำนวณและประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษทางอากาศในบริเวณนั้น โดยพิจารณาชนิดและปริมาณมลพิษทางอากาศทั้งหมดที่โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมปล่อยออกมา รวมทั้งพิจารณาสถานที่ตั้ง ทิศทางลม รวมทั้งเขตพื้นที่กันชนระหว่างชุมชนกับนิคมอุตสาหกรรม
- 4) ให้โรงงานอุตสาหกรรมรายงานผลการดำเนินงานของระบบหรืออุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการกำจัดมลพิษทางอากาศอย่างสม่ำเสมอ และเปิดเผยข้อมูลนี้แก่ประชาชนทราบอย่างสม่ำเสมอ
- 5) รณรงค์และสร้างจิตสำนึก โดยการให้การศึกษาแก่ประชาชนให้เข้าใจถึงปัญหามลพิษทางอากาศ การควบคุม และการมีส่วนร่วมในการรักษาคุณภาพอากาศ

### 2.6.3 มลพิษทางเสียง

#### สถานการณ์

ระดับเสียงในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งตรวจวัดโดยสถานีตรวจวัดระดับเสียง 18 สถานีพบว่า บริเวณชุมชนใกล้ถนนมีระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงเกินมาตรฐาน เช่น บริเวณโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ (ตึก ภปร.) แขวงการทางธนบุรี เลหะชุมชนดินแดง ส่วนบริเวณสถาบันการศึกษา สถานที่ราชการและชุมชนทั่วไป ส่วนใหญ่มีระดับเสียงไม่เกินมาตรฐาน เช่น ที่เลหะชุมชนคลองจั่น โรงเรียนนนทรีวิทยา องค์การบริหารส่วนจังหวัด จังหวัดสมุทรสาคร แต่ระดับเสียงริมคลองแสนแสบตามจุดที่ทำการตรวจวัด พบว่า ไม่เกินระดับเสียงมาตรฐานเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เนื่องจากการเดินเรือมีการจำกัดเวลา

สำหรับในเขตภูมิภาค ซึ่งมีสถานีตรวจวัดระดับเสียง 19 สถานี ครอบคลุม 13 จังหวัด พบว่า ระดับเสียงส่วนใหญ่ยังไม่เกินค่ามาตรฐาน ยกเว้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี โดยเฉพาะบริเวณใกล้เส้นทางหลัก เนื่องจากมีรถบรรทุกวิ่งตลอดเวลา ประกอบกับเสียงดังจาก

กิจกรรมระเบิดและย้อยหินของโรงงานบริเวณหน้าพระลาน ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดเสียงดังที่สำคัญอีกแห่งหนึ่ง

#### ข้อเสนอแนะ

- 1) กำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียงที่ต้องควบคุมให้ครบทุกประเภท รวมทั้งกำหนดมาตรฐานของเสียงที่ยอมรับได้
- 2) ส่งเสริมให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดูแลควบคุมระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ให้เป็นไปตามกฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) ส่งเสริมการลงทุนผลิตอุปกรณ์ลดปัญหามลพิษทางเสียงและสนับสนุนสถานประกอบการ ให้ใช้อุปกรณ์ลดมลพิษทางเสียง
- 4) รณรงค์ให้ประชาชนตระหนักถึงอันตรายจากมลพิษทางเสียงและมีส่วนร่วมในการลดและแก้ไขปัญหา

#### 2.6.4 มลพิษจากขยะ

##### สถานการณ์

ปริมาณขยะของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะสัดส่วนของขยะกำจัดยากในปี พ.ศ. 2540 มีปริมาณขยะที่เกิดจากชุมชนทั่วประเทศทั้งสิ้นประมาณ 37,102 ตันต่อวัน ในจำนวนนี้ เป็นขยะของกรุงเทพมหานคร ประมาณร้อยละ 24 ของปริมาณขยะทั้งประเทศ ประมาณร้อยละ 35 เป็นขยะในเขตเมือง และประมาณร้อยละ 41 เป็นขยะในเขตชนบท

##### ข้อเสนอแนะ

- 1) ปรับปรุงระบบการจัดเก็บและการกำจัดขยะ โดยรัฐอาจจะโอนงานในส่วนนี้ให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการแทน
- 2) รณรงค์และส่งเสริมให้มีการแยกขยะอย่างถูกต้องและใช้ปฏิบัติกันอย่างแพร่หลายยิ่งขึ้น
- 3) ส่งเสริมให้มีการนำขยะหรือวัสดุที่ใช้แล้วกลับไปใช้ได้ประโยชน์อีกมากขึ้น
- 4) ช่วยเหลือหน่วยงานท้องถิ่นให้สามารถดำเนินการจัดเก็บและกำจัดขยะด้วยวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

## 2.6.5 มลพิษจากสารอันตรายและของเสียอันตราย

### สถานการณ์และปัญหา

ประเทศไทยได้นำสารเคมีต่างๆ ที่เป็นอันตรายมาใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตมากขึ้น จากปริมาณการใช้สารเคมี 2.01 ล้านตันในปี พ.ศ. 2531 เพิ่มขึ้นเป็น 12.24 ล้านตันในปี พ.ศ. 2539 การใช้สารเคมีโดยขาดการควบคุมที่ดีทำให้เกิดอุบัติเหตุจากสารพิษบ่อยขึ้น รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคในรูปของสารตกค้างในพืช ผัก ผลไม้และอาหาร

ศูนย์กำจัดกากสารอันตรายที่มีอยู่ในประเทศไทยขณะนี้ยังไม่เพียงพอ แม้ว่าจะมีศูนย์บริการของเอกชนเข้ามาเสริมก็ตาม

สำหรับของเสียอันตราย ในปัจจุบันสัดส่วนของเสียอันตรายที่ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ยังมีอยู่ในระดับต่ำ ของเสียอันตรายบางส่วนถูกเก็บรวบรวมเพื่อรอการกำจัด บางส่วนถูกลักลอบนำไปทิ้งไว้ตามสถานที่สาธารณะ หรือบางครั้งก็มีการเก็บและกำจัดอย่างไม่ถูกหลักวิชาการ

### ข้อเสนอแนะ

- 1) ควบคุมให้สารอันตรายที่จัดจำหน่ายในตลาดมีการระบุส่วนประกอบของสารเคมีและชื่อสารเคมีพื้นฐาน (Generic name) วิธีการใช้ ข้อควรระวังในการใช้ การปฐมพยาบาลเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากการใช้ และวิธีการรักษาพยาบาลเมื่อได้รับพิษจากสารอันตราย
- 2) ให้ความรู้เกี่ยวกับสารอันตรายที่ใช้แก่ผู้ใช้สารอันตรายและผู้สัมผัส ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม
- 3) สนับสนุนให้มีการพัฒนาระบบเครือข่ายข้อมูลด้านสารอันตราย รวมทั้งข้อมูลการนำเข้า การส่งออก การจำหน่าย การเก็บและการกำจัดกาก
- 4) จัดตั้งศูนย์ข้อมูลระดับอุบัติภัยจากสารเคมีดังเช่นที่กรมควบคุมมลพิษได้จัดตั้งขึ้น ให้มีเครือข่ายครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ เพื่อให้บริการข้อมูลและให้คำปรึกษาในการรักษาพยาบาลผู้ที่ได้รับพิษจากสารอันตรายตลอด 24 ชั่วโมง
- 5) จัดให้มีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารตกค้างในผลผลิตการเกษตรอย่างสม่ำเสมอ และเปิดเผยข้อมูลผลการวิเคราะห์แก่สาธารณชน

- 6) มีการดูแลและควบคุมโรงงานอุตสาหกรรมให้มีการกำจัดของเสียอันตรายอย่างถูกต้องและต่อเนื่อง โดยอาจใช้ระบบการจ่ายค่ามัดจำ (Deposit-Refund System) กับผู้ก่อมลพิษประเภทของเสียอันตราย

## 2.7 สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย: สิ่งแวดล้อมเมืองและชุมชน

### สถานการณ์

ความเป็นเมืองของประเทศไทยยังนับว่าต่ำกว่าระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ ที่มีฐานะทางเศรษฐกิจใกล้เคียงกัน ยังมีการกระจุกตัวของประชากรมากขึ้นไปในเขตกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้ภาคอุตสาหกรรม การผลิตของไทยก็กระจุกตัวอยู่ในและรอบๆ กรุงเทพมหานคร เช่นกัน ทำให้เกิดปัญหาความคับคั่ง แออัด ความไม่เพียงพอของสาธารณูปโภค

การวิเคราะห์งบประมาณของเมืองพบว่างบประมาณมักตกอยู่กับโครงการขนาดใหญ่หรือโครงการขนาดเล็กๆ ในขณะที่โครงการขนาดกลางซึ่งเป็นโครงการที่จะพัฒนาเมืองอื่นๆ นอกจากกรุงเทพมหานคร และเมืองท่องเที่ยวหลัก เช่น ชลบุรี ภูเก็ต เชียงใหม่ มักจะมีปัญหาด้านงบประมาณ

### ปัญหาสิ่งแวดล้อมเมืองและชุมชนที่พบเห็นทั่วไปได้แก่

- ปัญหาชุมชนแออัดอยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมขาดสาธารณูปโภครองรับ
- ปัญหาอาคารพาณิชย์ ร้านค้า และที่อยู่อาศัย รุกล้ำทางน้ำสาธารณะ เส้นทางสัญจร เขตโบราณสถาน พื้นที่ชายหาด ห้วย หนอง คลอง บึง พื้นที่ชุ่มน้ำและพื้นที่สาธารณะอื่น
- ปัญหาอุตสาหกรรมที่สร้างมลพิษซึ่งตั้งอยู่ท่ามกลางชุมชนเมือง
- ปัญหาจราจรติดขัด
- ปัญหาน้ำท่วมขังในเมือง เขตพื้นที่ชุมชนและในเขตบ้านจัดสรรที่ไปสร้างในทางน้ำหลาก
- ขาดพื้นที่สีเขียว พื้นที่เปิดโล่งสำหรับการพักผ่อนและนันทนาการ
- ปัญหามลพิษจากป้าย สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ร้านค้า และอาคาร ที่มีสถาปัตยกรรมไม่เหมาะสมกับสภาพของเมือง ทำให้ความสวยงามของทัศนียภาพทางธรรมชาติและโบราณสถานลดลง

- ขาดชุมชนสัมพันธ์ ขาดความรู้สึกร่วมและความภูมิใจของการเป็นชุมชนเดียวกัน

ผลของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้เกิดปัญหาการพัฒนาสาธารณูปโภคไม่ทันและไม่เพียงพอต่อความต้องการ เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และยังก่อให้เกิดต้นทุนทางเศรษฐกิจและสังคมสูง ทำให้ไม่สามารถแข่งขันในระบบเศรษฐกิจของโลกในระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### **ปัญหาการจัดการและพัฒนาเมือง**

การขยายตัวอย่างรวดเร็วของเมืองกลายเป็นการพัฒนาที่ขาดความสมดุล ซึ่งเกิดจาก

- 1) การจัดการแบบแยกส่วน (Sectoral Approach) หน่วยราชการต่างๆ ต่างปฏิบัติการกิจของตนโดยไม่มีการประสานงาน แผนงานและงบประมาณตามผังเมืองรวม
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการมีจำกัด ส่วนใหญ่มีแต่มาตรการกำกับและสั่งการ (Command and Control)
- 3) ชุมชนยังไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนาเมือง

*แนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตเมืองและชุมชนในอนาคต*

#### **1) เครื่องมือทางเศรษฐกิจ**

- การใช้มาตรการให้สิทธิการพัฒนาที่โอนได้ (Transferable Development Right)
- การใช้มาตรการการจัดรูปที่ดิน (Land Readjustment)
- การใช้มาตรการการประเมินพิเศษ (Special Assessment Levy)
- การใช้มาตรการประเภทค่าธรรมเนียมพิเศษจากการเพิ่มราคาที่ดิน (Betterment Charge)

#### **2) เครื่องมือทางสังคม**

เครื่องมือทางสังคมที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุดคือ การประชาสัมพันธ์ แต่ยังมีเครื่องมือทางสังคมอื่นๆ กระตุ้นให้เกิดประชาคมเมือง เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชน หรือเกิดแรงกดดันทางสังคมให้เกิดการบริหารจัดการที่ถูกต้อง ตัวอย่างเครื่องมือเหล่านี้ ได้แก่

- ระบบข้อมูลที่ประชาชนเข้าถึง และเข้าใจได้เป็นระบบข้อมูลที่มีเครื่องชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของเมืองที่ประชาชนเข้าใจได้ และเมื่อเข้าใจแล้วก็สามารถกดดันผู้แทนทางการเมือง นักบริหารให้ดำเนินการจัดการดูแลสิ่งแวดล้อม  
นอกจากข้อมูลประเภทดัชนีสิ่งแวดล้อมแล้ว อาจใช้เครื่องชี้ทางชีวภาพ (bio-marker) เช่น ใช้สัตว์บางชนิด หรือพืชบางชนิดในท้องถิ่นเป็นสัญญาณเตือนภัยถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม
- การเปิดลานบ้านลานเมืองเป็นการจัดสถานที่ในชุมชน ให้มีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง ซึ่งอาจจะจัดให้มีการแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ สลับกับการละเล่นของเด็กๆ จากโรงเรียน ในชุมชน เป็นต้น
- ใช้สื่อหนังสือพิมพ์ หรือใช้สื่อประชาสัมพันธ์ของรัฐ เช่น สถานีวิทยุ โทรทัศน์ ให้มีการสื่อสารความคิดเห็นระหว่างประชาชนกับรัฐมากขึ้น โดยที่รัฐสามารถสร้างความเข้าใจให้ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการได้ความเห็นจากประชาชนได้ เช่น ประเด็นเกี่ยวกับความปลอดภัยและอุบัติเหตุในเมือง
- สร้างเครือข่ายสิ่งแวดล้อมกับชุมชนเมือง เช่น เครือข่าย การเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมือง ใช้แรงจูงใจ เช่น การประกวดชุมชนพัฒนา การเดินทางดูงาน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง

## 2.8 สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย: สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

### 2.8.1 สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ

#### สถานการณ์

ปัจจุบันมีแหล่งธรรมชาติที่ได้รับการประกาศให้เป็นแหล่งควอรอนุรักษ์จำนวน 263 แห่ง แต่ก็ยังมีแหล่งธรรมชาติที่ต้องการการฟื้นฟูและอนุรักษ์อีก เช่น น้ำตกทีลอซู ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า-อุ้มผาง จังหวัดตาก สะพานหิน ตำบลกุดหว้า อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นต้น และได้มีการจัดทำแผนการจัดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติเฉพาะแหล่งแล้วจำนวน 25 แห่ง

## 2.8.2 สิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

### สถานการณ์

ปัจจุบันสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมโบราณชำรุดทรุดโทรมลงมาก ส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการพัฒนาบ้านเมือง โดยมิได้คำนึงถึงการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม บางครั้งก็ไม่ได้รู้ถึงคุณค่าและไม่เห็นว่าสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมมีความสำคัญที่ต้องรักษาไว้ บางครั้งก็เห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมบ้างแต่ไม่รู้วิธีการรักษาจึงไม่รู้จะรักษาไว้ได้อย่างไร ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมที่ได้รับผลกระทบและถูกทำให้เสื่อมคุณค่า เช่น

- การสร้างทางรถไฟและตัดถนนสายหลักผ่านบริเวณเมืองเก่าลพบุรี ทำให้เกิดความสั่นสะเทือน โบราณสถานอาจชำรุดลงได้ และอีกประการหนึ่งเส้นทางสัญจรเหล่านี้ ย่อมชักจูงให้เกิดความพลุกพล่านในบริเวณเมืองเก่าจนขาดความสงบ
- การขยายผิวจราจรถนนจนประชิดโบราณ หมายเลข 44 เมืองคูบัว จังหวัดราชบุรี จะทำให้โบราณสถานถูกทำลาย และผิวจราจรที่กว้างขึ้นเป็นการชักจูงให้รถขนาดใหญ่แล่นเข้ามา ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนเป็นอันตรายต่อโบราณสถานดังกล่าว
- การบูรณกุศลและทำลายคูเมืองและกำแพงเมืองเก่า เพื่อสร้างถนนและที่อยู่อาศัย ได้แก่ เมืองเขียงราย เขียงใหม่ ลำปาง แพร่ น่าน ลพบุรี พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครศรีธรรมราช ฯลฯ

### ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

การคุ้มครองสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมมิให้เสื่อมคุณค่าลงนั้น ต้องมีกลยุทธ์ที่จะดำเนินการให้ได้ผลทั้งระยะสั้นและต่อเนื่องเป็นผลระยะยาวด้วย ได้แก่

- 1) การประชาสัมพันธ์ เพื่อขยายความรู้และขยายผลการปฏิบัติงานให้ประชาชนส่วนใหญ่รับทราบ ทำให้เกิดความเข้าใจในวัตถุประสงค์ตรงกัน ให้สามารถร่วมมือกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมไปในทางเดียวกันได้
- 2) การสร้างจิตสำนึก เพื่อให้ประชาชนเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมและวัฒนธรรมให้ดำรงอยู่ในท้องถิ่นอย่างถาวร

- 3) การมีส่วนร่วมของประชาชน ในท้องถิ่นซึ่งเป็นเจ้าของพื้นที่ต้องมีส่วนร่วมได้รับรู้ทุกขั้นตอน เพื่อให้เกิดความรู้สึกรู้ว่าได้เป็นเจ้าของร่วมกันจะได้ช่วยกันดูแลรักษาและคุ้มครองสิ่งแวดล้อม
- 4) การจัดทำแผนแม่บท เพื่อให้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และปฏิบัติงานได้ตามจังหวะ ตามขั้นตอนที่ต้องเข้าไปเกี่ยวข้องได้ โดยไม่ทำให้เกิดการปฏิบัติงานซ้ำซ้อน
- 5) การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม เมื่อพื้นที่สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมมีสภาพปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมรุนแรงเข้าขั้นวิกฤต ก็ให้รีบประกาศเขตคุ้มครองสิ่งแวดล้อม
- 6) การควบคุมสิ่งแวดล้อม พื้นที่รอบแหล่งธรรมชาติและแหล่งศิลปกรรมที่สำคัญ ต้องมีการควบคุมการพัฒนาโดยใช้กฎหมายกำกับพื้นที่ โดยกำหนดขอบเขตที่ต้องควบคุมให้ชัดเจนทั้งบริเวณที่ต้องควบคุมเคร่งครัดและไม่เคร่งครัด
- 7) การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดำเนินการอนุรักษ์ตามหลักเกณฑ์ ขั้นตอน และวิธีการทางวิชาการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม
- 8) การพัฒนานุเคราะห์ของรัฐที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการชี้แนะให้นุเคราะห์ของรัฐปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบและเป็นไปในแนวทางเดียวกัน
- 9) การจงใจให้มีการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ โดยใช้การจัดการด้านการเก็บภาษีปกติและการเก็บภาษีพิเศษ การเช่าสิทธิในอากาศและใต้ดิน การประเมินราคาทรัพย์สินล่วงหน้า และมาตรการอื่นๆ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในเขตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไม่รู้สึกละเลยเปรียบสังคมและมีฐานะเศรษฐกิจดีพอที่จะอนุรักษ์ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมได้

### บทที่ 3

#### เทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทยที่ผ่านมา (บทที่ 2) แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนที่ไทยทั้งชาติ ได้แก่ รัฐบาล เอกชน และประชาชนจะต้องเพิ่มความพยายามในด้านสิ่งแวดล้อม แต่สิ่งที่น่าสังเกต คือ กลไกที่ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสีงแวดล้อม มักจะเน้นกลไกการบริหาร กลไกกฎหมาย ข้อบังคับ กลไกทางการเงิน และกลไกธรรมาภิบาลประชาสัมพันธ์ แต่กลไกเทคโนโลยียังไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควร ทั้งๆ ที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็อยู่ในความดูแลของกระทรวงที่มีหน้าที่รับผิดชอบเรื่องสิ่งแวดล้อม

หากจะทำให้การพัฒนาประเทศเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหลักที่เน้น “การพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทย” โดยที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อเทคโนโลยีมาใช้กัน การดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยจะต้องปรับนโยบาย แผน และงบประมาณให้เน้นการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีหรือสิ่งแวดล้อมเป็นเพียงส่วนย่อยของนโยบายแผนและงบประมาณเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ในอนาคตไทยจำเป็นต้องสร้างขีดความสามารถในการปรับเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่นำเข้ามาใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่ สามารถพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในประเทศและส่งออกสู่ต่างประเทศ

ในบทนี้จะกล่าวถึงนโยบาย แผน และกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ได้ดำเนินการในประเทศไทย

#### 3.1 นโยบายเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

นโยบายแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 จัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดความมุ่งหวังที่จะจัดการทรัพยากรธรรมชาติและส่งเสริมรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม อันจะยังผลให้การพัฒนาประเทศเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน และเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชน นโยบายนี้ประกอบด้วย 6 นโยบายหลัก คือ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540)

**นโยบาย 1: นโยบายทรัพยากรธรรมชาติ**

**นโยบาย 2: นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษ**

**นโยบาย 3: นโยบายแหล่งธรรมชาติและแหล่งศิลปกรรม**

**นโยบาย 4: นโยบายสิ่งแวดล้อมชุมชน**

**นโยบาย 5: นโยบายการศึกษาและประชาสัมพันธ์เพื่อสิ่งแวดล้อม**

**นโยบาย 6: นโยบายเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม**

สำหรับนโยบายเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมมีเป้าหมายและแนวทางดำเนินการดังนี้

### 3.1.1 เป้าหมาย

มีเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อป้องกันและขจัดปัญหาภาวะมลพิษ และอนุรักษ์  
ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

### 3.1.2 นโยบายและแนวทางดำเนินการ

**นโยบายเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม** ประกอบด้วยนโยบาย 2 ประการ ดังนี้

1) **นโยบายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศ เพื่อการจัดการและ  
ใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ**

#### แนวทางดำเนินการ

1. เร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สามารถพึ่งตนเองได้และ  
เกื้อหนุนสอดคล้องในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ โดยเน้นเทคโนโลยี  
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการผลิตทั้งในภาคการเกษตรและ  
ภาคอุตสาหกรรม พร้อมทั้งพัฒนาบุคลากรให้เหมาะสมสอดคล้องในทุกระดับ

2. เสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศทั้งในระดับพหุภาคี และทวิ  
ภาคี เพื่อการศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตร สาธารณสุข และอุตสาหกรรม  
รวมทั้งเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ และเพื่ออุตสาหกรรม  
การเกษตร โดยเน้นการวิจัยเชิงสหวิทยาการเพื่อให้เกิดการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มี  
ประสิทธิภาพ

3. ใช้มาตรการด้านการเงิน การคลัง เป็นสิ่งจูงใจและสนับสนุนให้  
ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

4. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เป็นระบบ และทันสมัย เพื่อเสริมสร้าง  
ประสิทธิภาพ การบริหาร และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

## 2) นโยบายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งประยุกต์ใช้เพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

### แนวทางดำเนินการ

1. ส่งเสริมการวิจัย พัฒนา และประเมินความเหมาะสมของเทคโนโลยี เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม ทั้งเทคโนโลยีเพื่อการบำบัดของเสียในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และชุมชน รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย เพื่อสร้างฐานความแข็งแกร่งด้านเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
2. ใช้มาตรการการเงิน การคลัง เพื่อกระตุ้นและเกื้อหนุนให้ภาคเอกชน พัฒนาสมรรถนะของเทคโนโลยี ทั้งในกระบวนการผลิตสินค้า บริการและกระบวนการบำบัดของเสีย ให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานสากล
3. เสริมสร้างสมรรถนะขององค์กรในภาครัฐ และสถาบันการศึกษา เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
4. ปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับ ให้เหมาะสมเพื่อส่งเสริมการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ
5. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เป็นระบบและทันสมัย เพื่อสร้างฐานข้อมูล การแพร่กระจายมลพิษ และเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างมีระบบและเป็นมาตรฐานสากล
6. เสริมสร้างการสร้างภูมิปัญญา และการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการรักษาสุขภาพอนามัยและคุณภาพชีวิตของประชาชน
7. เร่งรัดการผลิตบุคลากรในทุกระดับของเทคโนโลยี ในสาขาที่ขาดแคลนและคาดว่าจะมีความต้องการสูงในอนาคต รวมทั้งการสร้างบุคลากรในเชิงรุกอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นฐานกำลังสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีในระยะยาว
8. ปรับปรุงกลไกการบริหาร การศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีให้เป็นระบบเหมาะสม โดยให้มีบทบาททั้งในด้านการสนับสนุน การชี้แนะ และการพัฒนาเทคโนโลยีของภาคเอกชน

### 3.2 แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542-2549

กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ได้พยายามนำนโยบายสิ่งแวดล้อมไปสู่การปฏิบัติอย่างแท้จริง โดยจัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระยะยาวขึ้น (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541)

แผนนี้ได้กำหนดเป้าหมายด้านเทคโนโลยีไว้ดังนี้

“เพื่อเกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสม คุ่มค่าและคงไว้ซึ่งทรัพยากรที่หายาก ใกล้สูญหาย และมีความต้องการสูง ลดปริมาณของเสียทุกประเภทที่เกิดขึ้น และปริมาณการใช้พลังงานในภาพรวมลดลง รวมทั้งสินค้าที่ได้มาตรฐานในด้านการจัดการทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หรือปลอดภัยและประหยัดพลังงานจะมีปริมาณสูงขึ้นและได้รับความนิยจากผู้บริโภค”

“แนวทางการพัฒนาศักยภาพของสังคมในการจัดการกับปัญหาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมให้ได้อีกต่อไป จะต้องเน้นการขยายขีดความสามารถขององค์กรวิจัยและพัฒนา ทั้งของภาครัฐและภาคเอกชนในประเทศ ให้สามารถพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของเทคโนโลยี เพื่อแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่มีลำดับความสำคัญสูงและเร่งด่วน ภายใต้การสนับสนุนของนโยบายของรัฐบาล ทั้งด้านสนับสนุนการผลิตบุคลากร นักวิจัย งบประมาณ มาตรการการเงิน การคลัง และปรับปรุงกฎหมายระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น”

งบประมาณตามแผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในปี 2542 มีจำนวนรวม 22,018 ล้านบาท ในจำนวนนี้เป็นงบประมาณสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมเพียง 116 ล้านบาท หรือร้อยละ 0.53

### 3.3 แผนปฏิบัติการ 5 ปี (2540-2544) ของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

สำนักนโยบายและแผน สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำแผนปฏิบัติการ 5 ปี (2540-2544) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลักของกระทรวงฯ 3 ด้านคือ (สำนักนโยบายและแผนฯ, 2542)

1. ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
3. ด้านพลังงาน

สำหรับด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมาย 7 ด้าน

1. ด้านการบริหาร และการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. ด้านทรัพยากรธรรมชาติ
3. ด้านมลพิษ
4. ด้านธรรมชาติและศิลปกรรม
5. ด้านสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่สีเขียว
6. ด้านการให้การศึกษา เผยแพร่ประชาสัมพันธ์
7. ด้านการศึกษาวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี

สำหรับด้านการศึกษาวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี มีเป้าหมายมาตรการและโครงการดังต่อไปนี้

### 3.3.1 เป้าหมาย

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและป้องกันแก้ไขปัญหามลพิษที่สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมให้มากขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 10 ของพื้นที่ที่เสื่อมโทรม
2. ให้มีการส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรด้านการวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้เพิ่มมากขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ โดยให้มีการศึกษาต่อต่างประเทศ 300 คน และฝึกอบรมในประเทศ 2,000 คน
3. ให้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำนวน 12 เรื่อง
4. ให้มีการวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีในการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษอันเนื่องมาจากของเสียอุตสาหกรรมเกษตรในชั้นโรงงานต้นแบบอย่างน้อย 3 โครงการ
5. ให้มีการส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งที่พัฒนาขึ้นเอง และถ่ายทอดจากต่างประเทศ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการควบคุมมลพิษและเทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ ในภาคอุตสาหกรรมเกษตรอย่างน้อย ปีละ 4-6 เรื่อง

6. มีเครื่องมืออุปกรณ์ พร้อมห้องปฏิบัติการที่ทันสมัยและสมบูรณ์ใช้ในการศึกษาวิจัย และฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมทางด้านการวิจัย พัฒนา และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในหน่วยงานวิจัยพัฒนาฝึกอบรม

7. มีฐานข้อมูลทางด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นระบบและเป็นเครือข่ายเชื่อมโยงหน่วยงานของรัฐในระดับกระทรวงและกรมทั้งหมดเพื่อสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.3.2 แนวทางการดำเนินงาน

1. ศึกษาวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีด้านระบบนิเวศ และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการศึกษาเพื่อติดตามการใช้ประโยชน์ป่าต้นน้ำลำธาร ป่าชายเลน และทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรม ตลอดจนสนับสนุนให้มีการถ่ายทอดการใช้เทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อม

2. การศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีนิเวศลิษฐ์เพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสำรวจสถานะแวดล้อมทางรังสี และระบบการจัดการกากกัมมันตรังสีเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน

3. ศึกษาวิจัย พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจากต่างประเทศ และยกระดับศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมให้เป็นสถาบันด้านการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีระดับชาติ ระดับเอเชีย – ยุโรป เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางด้านการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสร้างเครือข่ายข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5. วิจัย พัฒนาขึ้นโรงงานต้นแบบ และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการป้องกันแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมสู่ภาคอุตสาหกรรมเกษตร และชุมชน โดยให้หน่วยงานวิจัยพัฒนาดำเนินการรวมทั้งส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการวิจัยและพัฒนา

6. เพิ่มคุณภาพการวิจัย และการพัฒนาเพื่อสมรรถนะการแข่งขันทางเศรษฐกิจ โดยมุ่งเน้น 3 ด้าน คือ การสร้างนักวิจัย และเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีคุณภาพและปริมาณที่เพียงพอต่อการขยายตัวในภาครัฐและภาคเอกชน การให้สิ่งจูงใจแก่เอกชน และการปฏิรูปการวิจัยพัฒนาให้เอื้อต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมทางภาคเอกชน โดยเป็นการวิจัยพัฒนาดัดแปลง

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศ (Innovative R&D) และมีผู้ใช้ที่ชัดเจน (Contract R&D)

### 3.3.3 แผนงานด้านสิ่งแวดล้อมของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

- **แผนงานสนับสนุนการวิจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ**
  - 1) โครงการพัฒนาด้านอุทกวิทยา เพื่อความสอดคล้องกับแผนพัฒนาทรัพยากรน้ำของชาติ
  - 2) โครงการศึกษาวิจัยเพื่ออนุรักษ์พัฒนาและติดตามผลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลน
  - 3) โครงการวิจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าเขตร้อนและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง
- **แผนงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ**
  - 1) งานใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์ด้านการจัดการกากกัมมันตรังสี
  - 2) โครงการศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการกากกัมมันตรังสีเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน
  - 3) โครงการศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- **แผนงานควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม**
  - 1) งานศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
  - 2) โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเอเชีย-ยุโรป
- **แผนงานบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อมของกรมควบคุมมลพิษ**
  - 1) งานพัฒนาบุคลากร
  - 2) โครงการเสริมสร้างสมรรถนะของหน่วยงานกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย
- **แผนงานควบคุมมลพิษของกรมควบคุมมลพิษ**

### 1) โครงการความร่วมมือกับต่างประเทศในการแก้ไขปัญหามลพิษ

#### 3.4 ความต้องการเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมของภาคเอกชน

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้จัดให้มีการสำรวจความต้องการและสถานภาพตลาดในประเทศด้านผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เพื่อบ่งชี้ประเด็นการวิจัยและพัฒนาสำหรับปรับปรุงหรือสร้างผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม ผลการสำรวจได้พบความต้องการเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมจำนวน 20 รายการ ที่มีตลาดใหญ่มาก และควรวิจัยพัฒนาและปรับปรุงอย่างจริงจัง

เทคโนโลยีเหล่านี้จำนวน 20 รายการคือ 1. เครื่องเติมอากาศ 2. เครื่องกรองน้ำและตัวกลาง 3. เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพน้ำ 4. ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอุตสาหกรรม 5. ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับชุมชน 6. เครื่องสูบ 7. เครื่องกำจัดมลพิษทางอากาศแบบถุงกรอง 8. เครื่องระบายอากาศในโรงงานอุตสาหกรรม 9. อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลรวมถึงชุดป้องกันบุคคลจากสารเคมี 10. สารเคมีที่ใช้ในการบำบัดและป้องกันมลพิษ (น้ำเสียและฝุ่นจากผิวจราจรและงานก่อสร้าง) 11. ถ่านกัมมันต์ 12. ภาชนะสำหรับบรรจุขยะมูลฝอย 13. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ 14. รถเก็บขยะมูลฝอย 15. วัสดุปูพื้นสำหรับฝังและกลบขยะมูลฝอย 16. ภาชนะบรรจุวัสดุอันตรายและกากของเสียอันตราย 17. เตาเผาขยะมูลฝอย และกากของเสียอุตสาหกรรม 18. เครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง 19. อุปกรณ์ป้องกันเสียงส่วนบุคคล 20. ฉนวนป้องกันความร้อน (เอ็นวิซิส, 2543)

#### 3.5 ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมสิ่งแวดล้อม

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2534 มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในปีงบประมาณ 2543 ได้รับบววิจัยรวม 7,370,700 บาท ดำเนินโครงการวิจัย 1. ด้านน้ำ 5 โครงการ 2. ด้านอากาศ 4 โครงการ 3. ด้านสารพิษ 4 โครงการ และ ด้านมาตรฐาน 3 โครงการ นอกจากนี้ศูนย์ยังทำหน้าที่วิจัยและฝึกอบรมในฐานะศูนย์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเอเชีย-ยุโรป

1. **โครงการวิจัยด้านน้ำ มี 5 โครงการ งบประมาณที่ใช้ดำเนินการ 1,846,136 บาท**
  - 1.1 โครงการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนสารอินทรีย์ระเหยจากอุตสาหกรรมในน้ำใต้ดิน (W2542-2545) งบประมาณ 465,000 บาท
  - 1.2 วิจัยประยุกต์การใช้เทคนิคไอโซโทปเพื่อการศึกษาการปนเปื้อนสารมลพิษในน้ำใต้ดิน (W2542-2545) งบประมาณ 275,000 บาท
  - 1.3 ศึกษาการบำบัดและฟื้นฟูน้ำใต้ดินปนเปื้อนด้วยสารไตรคลอโรเอทิลีน (TCE) โดยใช้จุลินทรีย์ (W2542-2545) งบประมาณ 183,136 บาท
  - 1.4 วิจัยเพื่อประยุกต์ใช้ระบบบึงประดิษฐ์ในการบำบัดน้ำเสียชุมชน (W2539-2544) งบประมาณ 562,000 บาท
  - 1.5 โครงการศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (W2541-2544) งบประมาณ 358,000 บาท
2. **โครงการวิจัยด้านอากาศมี 4 โครงการ งบประมาณที่ใช้ดำเนินการ 1,873,851 บาท**
  - 2.1 โครงการศึกษาปัญหามลพิษทางอากาศในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี โดยนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับคาดการณ์ปริมาณสารมลพิษทางอากาศมาประยุกต์ใช้ (A2542-2543) งบประมาณ 224,240 บาท
  - 2.2 โครงการวิจัยเพื่อศึกษาการกระจายตัวของสารอินทรีย์ระเหย (VOCs) ในบรรยากาศในเขต กทม. (A2542-2544) งบประมาณ 584,967 บาท
  - 2.3 พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสี่ยงจากทางยกระดับและจากโรงงานอุตสาหกรรม
    - 2.3.1 โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสี่ยงจากทางยกระดับรถไฟฟ้าบีทีเอส (N2542-2543) 196,940 บาท
    - 2.3.2 โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสี่ยงจากอุตสาหกรรม (N2541-2543) 185,240 บาท
  - 2.4 โครงการศึกษาปัญหาการตกสะสมของกรดในประเทศไทย (A2542-2544) 682,464 บาท

**3. โครงการวิจัยด้านสารพิษมี 4 โครงการ งบประมาณที่ใช้ดำเนินการ 1,889,623 บาท**

- 3.1 โครงการวางแผนการสำรวจและจัดการการปนเปื้อนของสารหนูในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช จัดสัมมนา 200,000 บาท
  - 3.1.1 ติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนของสารหนูในฝุ่นละอองและน้ำฝน (T2541-2544) งบประมาณ 200,000 บาท
  - 3.1.2 การบำบัดฟื้นฟูสภาพบ่อน้ำดื่มที่มีการปนเปื้อนของสารหนู (T2542-2544) งบประมาณ 218,720 บาท
  - 3.1.3 การพัฒนาเทคโนโลยีการบำบัดของเสียประเภทโลหะหนักจากห้องปฏิบัติการ (T2542-2544) งบประมาณ 200,000 บาท
- 3.2 โครงการศึกษาการกระจายตัวของสารพิษชนิดโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) ในแหล่งน้ำของเขตเมืองและย่านอุตสาหกรรม (T2541-2543) งบประมาณ 200,000 บาท
- 3.3 โครงการวิจัยและติดตามตรวจสอบสารเคมีตกค้างในหอยแมลงภู่บริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย (T2541-2545) งบประมาณ 450,000 บาท
- 3.4 โครงการศึกษานำชีวมวลกลับมาใช้ใหม่ในรูปของเชื้อเพลิง (T2543-2545) งบประมาณ 400,000 บาท

**4. โครงการวิจัยมาตรฐานมี 3 โครงการ งบประมาณที่ใช้ดำเนินการ 1,764,090 บาท**

- 4.1 โครงการจัดทำระบบคุณภาพมาตรฐานห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมตาม มอก. 1300 (S2542-2545) งบประมาณ 911,690 บาท
- 4.2 โครงการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ (S2542-2544) งบประมาณ 463,100 บาท
- 4.3 โครงการผลิตสารมาตรฐานตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (S2543-22544) งบประมาณ 389,300 บาท

### โครงการวิจัยภายใต้กรอบศูนย์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเอเชีย-ยุโรป

1. โครงการการมีส่วนร่วมของประชาชน งบประมาณที่ใช้ดำเนินการ 1,926,800 บาท
2. โครงการศึกษาวิจัยตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ในประเทศไทยที่สามารถย่อยสลายสารไตรคลอโรเอธิปีนแบบโคเมตาโมลิซึม (สาขา Bioremediation) งบประมาณที่ใช้ดำเนินการ 1,560,000 บาท
3. โครงการศึกษาการประเมินผลการปนเปื้อนของดินและน้ำจากการฝังกลบของขยะในกรุงเทพมหานครและการฟื้นฟู (สาขา Megacity) งบประมาณที่ใช้ดำเนินการ 2,400,000 บาท

### 3.6 ผลงานวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการอนุรักษ์และจัดการสิ่งแวดล้อม

เป็นที่น่าสังเกตว่าผลงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมยังดำเนินอยู่ในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ นอกเหนือจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ แต่ผลงานวิจัยมักเป็นการอนุรักษ์และจัดการสิ่งแวดล้อมมากกว่าการพัฒนาเทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างของผลงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจมีดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2542)

#### 3.6.1 กรมประมง

มีผลงานวิจัยเด่น ได้แก่

1. โครงการฟื้นฟูทะเลไทย 22 จังหวัดชายทะเล ระยะเวลาดำเนินการ ระหว่างปี 2540-2544 ใช้งบประมาณ 190,132,300 บาท (ภายใต้โครงการฟื้นฟูทะเลไทยมีโครงการย่อย คือ โครงการป้องกันแก้ไขมลพิษในทะเล และวิจัยสิ่งแวดล้อมการประมง)
2. โครงการจัดการและฟื้นฟูทรัพยากรปะการัง ระยะเวลาดำเนินการ ระหว่างปี 2539-2542 ใช้งบประมาณ 12,637,900 บาท เพื่อฟื้นฟูแนวปะการังให้กลับมีสภาพอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ
3. โครงการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล ระยะเวลาดำเนินการ ระหว่างปี 2539-2541 ใช้งบประมาณ 16,537,000 บาท เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อม และตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งทางเคมีชีววิทยา ฟิสิกส์ ปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อป้องกันและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับทรัพยากรประมง

### 3.6.2 กรมป่าไม้

ผลงานวิจัยที่ผ่านมาสามารถแยกเป็นงานวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. งานวิจัยอุตุ-อุทกวิทยาลุ่มน้ำ เป็นการศึกษารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประโยชน์ต่อการเตือนภัยอันอาจเกิดขึ้นจากธรรมชาติ อาทิ เกิดน้ำท่วมฉับพลันจากการตกติดต่อกันเป็นเวลานานของฝน เพื่อบรรเทาความเสียหายดังกล่าว และใช้วางแผนในการจัดการป่าไม้บริเวณต้นน้ำลำธารที่จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตของน้ำในแง่ปริมาณคุณภาพและช่วงเวลาของการไหลน้อยที่สุด
2. งานวิจัยนิเวศวิทยาลุ่มน้ำ เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินในส่วนต่างๆ ของพื้นที่ลุ่มน้ำโดยให้มีผลกระทบทางนิเวศวิทยาของลุ่มน้ำทั้งหมดให้น้อยที่สุด ในทำนองเดียวกันสามารถใช้คัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้และการอยู่ร่วมกันอย่างเหมาะสมของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ที่จะปลูกทดแทน สภาพป่าไม้ที่เสื่อมโทรมของลุ่มน้ำต่างๆ ต่อไป
3. งานวิจัยพรรณไม้ปรับปรุงต้นน้ำ เพื่อคัดเลือกหาชนิดพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมกับการปลูกเพื่อปรับปรุงลุ่มน้ำแต่ละแห่ง แต่ละท้องที่เพื่อก่อให้เกิดการปกคลุมพื้นที่ที่เสื่อมโทรมโดยเร็วที่สุด เพิ่มขีดความสมบูรณ์ให้กับพื้นที่มากที่สุด และช่วยควบคุมผลผลิตของน้ำที่จะไหลออกจากลุ่มน้ำให้มีปริมาณที่พอเพียงกับความต้องการมีคุณภาพดี และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามช่วงเวลาที่ต้องการได้
4. งานวิจัยปฐมพีวิทยาลุ่มน้ำ เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำว่าบริเวณใดควรจะใช้ที่ดินประเภทไหนจึงจะเหมาะสม หรือหากมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ประโยชน์จากดินที่ไม่เหมาะสม ควรมีมาตรการใดในการป้องกันผลกระทบต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อลุ่มน้ำโดยส่วนรวมได้

### 3.6.3 กรมพัฒนาที่ดิน

ผลการวิจัยและการดำเนินงานด้านการพัฒนาที่ดินที่โดดเด่นในปี 2541 และปีถัดไป คือโครงการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริให้สามารถขึ้นได้ในทุกพื้นที่ที่ลาดชันเพื่อกันการชะล้างหรือการทลายของหน้าดิน ซึ่งเป็นโครงการพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ โดยศึกษาวิจัยพันธุ์ที่เหมาะสมกับดินในแต่ละภาค และเป็น

แหล่งเพาะขยายพันธุ์หญ้าแฝกเพื่อมอบให้กับหน่วยงานที่สนใจและประชาชนทั่วไปนำไปปลูกในโอกาสต่างๆ นอกจากนี้ ยังมีโครงการวิจัยปลูกพืชทนดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้งบประมาณปี 2541 เพื่อการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการพัฒนาทรัพยากรดิน ประมาณ 30 ล้านบาท

### 3.6.4 กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

มีผลงานวิจัยที่สำคัญคือ

1. โครงการส่งเสริมการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมและเขตควบคุมมลพิษ โดยกองส่งเสริมและเผยแพร่
2. การศึกษาและจัดทำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ระดับจังหวัดโดยกองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม
3. การพัฒนา soil gas เทคนิคเพื่อใช้ในการค้นหาบริเวณที่มีการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินโดยสารอินทรีย์ระเหย โดยศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
4. โครงการวิจัยและติดตามตรวจสอบสารเคมีตกค้างในหอยแมลงภู่วิถีชุมชนชายฝั่งทะเล โดยศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

### 3.6.5 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

มีการสนับสนุนงานวิจัยที่มีความสำคัญ ได้แก่

1. การศึกษาสถานภาพการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย โดย ศ. ดร. วิสุทธิ ไข่มุข (ร่วมสนับสนุนโดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ)
2. การศึกษาสถานภาพและประเด็นการศึกษาวิจัยในด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ โดย รศ. ดร. เจษฎา แก้วกัลยา
3. การบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนน้ำมันในประเทศไทย โดย ดร. อรรถวุฒิ อิ่มพูลทรัพย์
4. เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดย ศ. ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต

### 3.6.6 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ได้ดำเนินการสนับสนุนการวิจัยในลักษณะจัดสรรทุนการวิจัยและกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย สำหรับปี 2541 โดยได้จัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อทำการวิจัยภายในประเทศจำนวน 423 โครงการ เป็นเงิน 92,177,887 บาท ซึ่งสามารถแยกเป็นทุนสนับสนุนการวิจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3 โครงการ โดยใช้งบประมาณเพียง 1,283,658 บาท ได้แก่

1. โครงการวิจัยสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราช งบประมาณ 582,700 บาท
2. โครงการวิจัยที่ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Rarasat งบประมาณ 271,183 บาท
3. โครงการวิจัย Natural Resource Management and Monitoring in Vientiane Plan and Savananket by Using Remote Sensing and GIS งบประมาณ 429,875 บาท

### 3.7 แผนหลักด้านการป้องกันมลพิษของประเทศ

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาเห็นว่าการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ภายหลังจากที่ได้เกิดปัญหาแล้ว (การแก้ไขที่ปลายเหตุ) เท่าที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร และยังสิ้นเปลืองงบประมาณและค่าใช้จ่ายอย่างมหาศาล จึงได้เปลี่ยนมาใช้มาตรการป้องกันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมแทน เป็นการ “แก้ปัญหาคันต้นเหตุ” ซึ่งจะรวมทั้งมาตรการลดมลพิษโดยระบบการผลิตที่สะอาด การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) และการใช้ซ้ำ (re-use) ดังนั้นกรมควบคุมมลพิษจึงได้จัดทำแผนหลักการป้องกันมลพิษของประเทศ อันประกอบด้วย 5 ภาค ได้แก่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2542)

- ภาคอุตสาหกรรม – การเงิน การธนาคาร – การตลาด
- ภาคราชการส่วนกลางและส่วนท้องถิ่น – องค์กรเอกชน
- ภาคการศึกษา – การวิจัยและพัฒนา – ศูนย์ข้อมูลและเครือข่าย
- ภาคการเกษตร – อุตสาหกรรมการเกษตร
- ภาคการท่องเที่ยว

สำหรับการวิจัยและพัฒนา แผนหลักๆ ได้กำหนดมาตรการไว้ 9 มาตรการ ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อและจัดลำดับความสำคัญของงานวิจัยและพัฒนา โดยกำหนดเป็นนโยบายของประเทศด้านการวิจัยและพัฒนา
2. มุ่งเน้นการวิจัยที่เป็นการลดปริมาณมลพิษจากแหล่งกำเนิดและงานวิจัยที่เป็น การสร้างมูลค่าเพิ่ม หรือสร้างตลาดของเหลือใช้จากกระบวนการผลิต หรือวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ แล้ว
3. ศึกษาและวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าและบริการที่ลดมลพิษและเป็นของคน ไทย โดยเฉพาะการใช้ทรัพยากรท้องถิ่น
4. ศึกษาและวิจัยการใช้สารอินทรีย์ทดแทนการใช้สารเคมีในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และอื่นๆ
5. ส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการบริการทางวิชาการที่คิดค้นจาก นักวิจัยไปสู่ภาคการผลิตและธุรกิจบริการมากขึ้น โดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาด ย่อม
6. นำเทคโนโลยีการป้องกันมลพิษที่วิจัยได้ไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ และการ บริการในเชิงพาณิชย์ และสร้างตลาดของผลิตภัณฑ์ หรือการบริการเทคโนโลยีที่ผลิตใน ประเทศ โดยเน้นผลิตภัณฑ์และบริการที่ผู้บริโภคมีความต้องการ
7. ร่วมมือกับต่างประเทศในการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการวิจัยและพัฒนา และ เข้าเป็นส่วนร่วมของเครือข่ายด้านการป้องกันมลพิษ
8. จัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งอาจทำร่วมกับศูนย์ข้อมูล เพื่อให้สมาชิก มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง มีการขอความร่วมมือจากผู้ขายเครื่องมือและเทคโนโลยี ป้องกันมลพิษ เพื่อจัดนิทรรศการ แสดงเทคโนโลยีและทดสอบเครื่องมือ
9. ศึกษาวิจัยเพื่อวัดผลการมีส่วนร่วมของประชาชนในการนำหลักการป้องกัน มลพิษไปใช้ในชีวิตประจำวันและการปฏิบัติงานให้ได้ผล เช่น จิตวิทยาอุตสาหกรรม (industrial psychology)

## บทที่ 4

## ความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

ก่อนที่จะนำเสนอความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย จำเป็นที่ต้องชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาของประเทศต่างๆ มีแนวโน้มเปลี่ยนไปจากการพัฒนาเพื่อความเจริญทางเศรษฐกิจมาสู่การพัฒนาเพื่อความยั่งยืน และการพัฒนาเพื่อความยั่งยืนต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญ (United Nations Environment Programme, 1999; Wackett and Bruce, 2000; [http://www.interacademies.net/intracad/tokyo2000.nsf/all/sustainability\\_statement](http://www.interacademies.net/intracad/tokyo2000.nsf/all/sustainability_statement)) ดังนั้นในบทนี้จะนำเสนอประเด็นหลักดังต่อไปนี้

- การพัฒนาที่ยั่งยืนกับสิ่งแวดล้อม
- ความจำเป็นต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม
- แนวทางพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

## 4.1 การพัฒนาที่ยั่งยืนกับสิ่งแวดล้อม

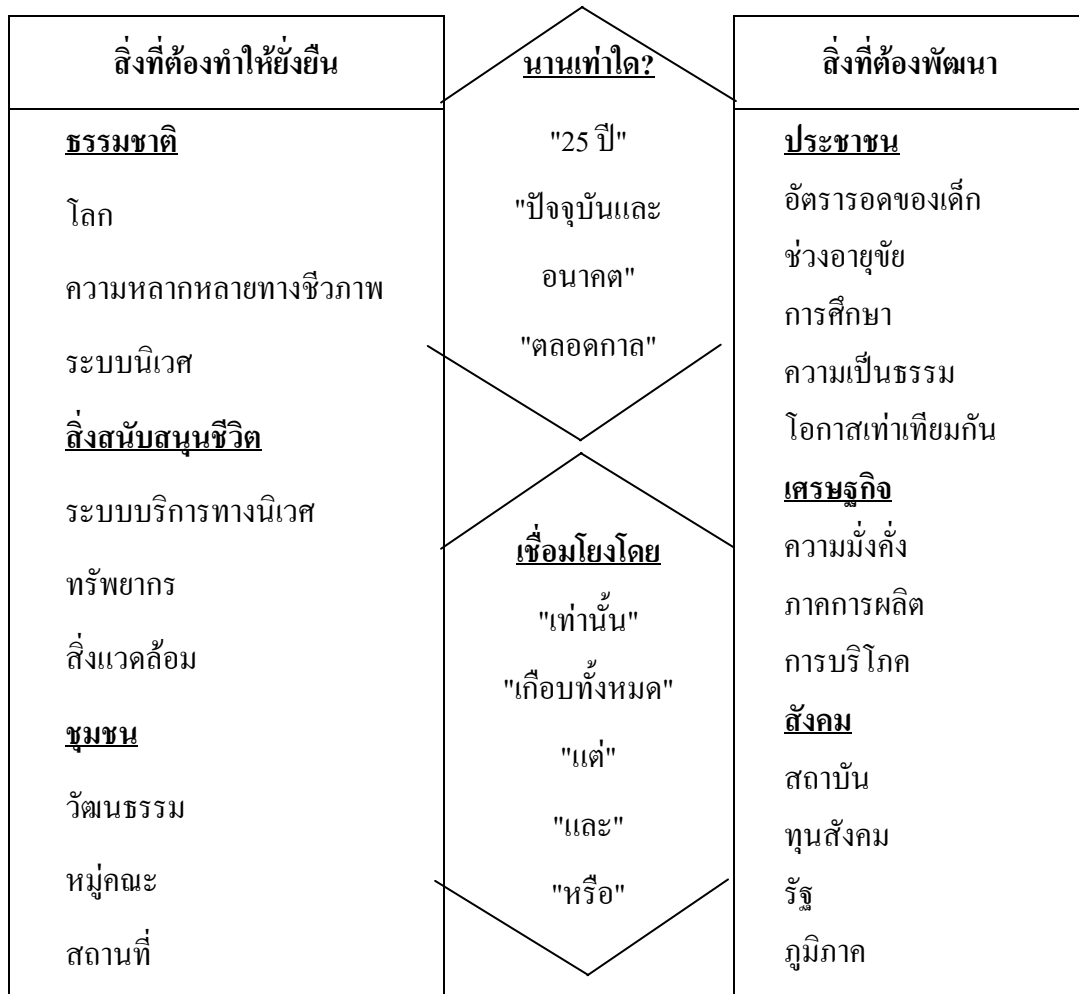
ในการพัฒนาเพื่อความเจริญทางเศรษฐกิจ ประเทศต่างๆ ก็จะกำหนดเป้าหมายการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นหลัก แต่ในการพัฒนาเพื่อความยั่งยืนจะกำหนดสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน (sustainable) ควบคู่กับสิ่งที่ต้องพัฒนา (developed) และต้องกำหนดเงื่อนไขของความเชื่อมโยงหรือการควบคู่ระหว่างสิ่งที่ต้องพัฒนาและสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน นอกจากนี้ยังต้องกำหนดเงื่อนไขของการพัฒนาที่ยั่งยืนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของแต่ละประเทศด้วย

รูปที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์โดยสังเขประหว่างสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืนกับสิ่งที่ต้องพัฒนา ความสัมพันธ์จะถูกกำหนดด้วยเงื่อนไขและเงื่อนไขของความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

**4.1.1 สิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน** มนุษยชาติจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างในการดำเนินวิถีชีวิต ดังนั้นมนุษย์จำเป็นต้องทำให้ปัจจัยเหล่านี้ยั่งยืนต่อไปชั่วลูกชั่วหลาน ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ (ก) ธรรมชาติ ซึ่งรวมหมายถึงสภาวะทางโลกที่เราอาศัยอยู่ อันประกอบด้วยแผ่นดิน น้ำ และอากาศ ความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลากหลายชาติพันธุ์ และระบบนิเวศต่างๆ ทั้งทางกายภาพและชีวภาพ (ข) สิ่งสนับสนุนชีวิตของมนุษย์ ได้แก่ ระบบบริการทางนิเวศ

ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (ค) ชุมชนซึ่งรวมถึงวัฒนธรรมของชนกลุ่มต่างๆ การอยู่ร่วมกันเป็นหมู่คณะ และสถานที่อยู่อาศัย และสถานประกอบอาชีพ

รูปที่ 4-1 การพัฒนาที่ยั่งยืน



ที่มา: ดัดแปลงจาก National Research Council (1999)

#### 4.1.2 สิ่งที่ต้องพัฒนา

การพัฒนาประเทศจะมุ่งหวังให้เศรษฐกิจเจริญก้าวหน้า สังคมน่าอยู่และประชาชนมีความสุข ดังนั้นจะต้องพัฒนา (ก) ประชาชนให้มีพละนาถยดี มีการศีกษาดี และมีสิทธิเท่าเทียมกัน (ข) ในด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาจะต้องสร้างความมั่งคั่ง พัฒนาภาคการผลิต (เกษตรและอุตสาหกรรม) ให้มีประสิทธิภาพ และยกระดับคุณภาพของการบริหารการค้ำและการบริภค (เช่น รู้จักเลือกบริภค) นอกจากนี้ยังต้องพัฒนา (ค) สังคม ได้แก่สถาบันต่างๆ ในสังคม (เช่น ศาลยุดิธรรม การรักษาความปลอดภัย และธนาคาร) เป็นต้น ทุนสังคมซึ่งได้แก่ความรู้วิทยาการและภูมิปัญญาระดับต่างๆ ระบบการปกครองของรัฐ และความสัมพันธ์กับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาค และในลค ก็เป็นส่วนที่ต้องพัฒนาในกรอบของการพัฒนาประเทศ

#### 4.1.3 ความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องพัฒนากับสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน

ประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาที่ยั่งยืนคือ ความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องพัฒนากับสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน เราจะเลือกเร่งรัดสิ่งที่ต้องพัฒนา "เท่านั้น" โดยไม่คำนึงถึงสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน หรือเราจะทำแต่สิ่งที่ต้องให้ยั่งยืน "เท่านั้น" ในความเป็นจริงเราคงต้องการที่จะมุ่งการพัฒนาและมุ่งสร้างความยั่งยืนไปด้วย โดยอาจจะมีเงื่อนไข "แต่" "และ" "หรือ" เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างสองสิ่งนี้ เช่น ต้องพัฒนาเศรษฐกิจ "แต่" ต้องอนุรักษ์ธรรมชาติ เป็นต้น

#### 4.1.4 ระยะเวลาของการพัฒนาที่ยั่งยืน

นอกจากเงื่อนไขต่างๆ ที่จะเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องพัฒนากับสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืนแล้ว ยังต้องมีระยะเวลาเป็นข้อกำหนดด้วยว่าจะมีเป้าหมายในการพัฒนาและการสร้างความยั่งยืนว่าจะยั่งยืนนานเท่าใด? "25 ปี" "ตั้งแต่ปัจจุบันจนถึงอนาคต" หรือ "ตลอดกาล"

จะเห็นได้ว่าจากการวิเคราะห์โดยสังเขปว่า มีประเด็นที่มักจะเข้าใจไม่ตรงกันหรือเข้าใจผิดเกี่ยวกับการพัฒนาที่ยั่งยืน ประเด็นสำคัญที่ยังเข้าใจกันไม่ถูกต้องได้แก่

- การพัฒนาที่ยั่งยืนดูแลเฉพาะสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน อันได้แก่ ธรรมชาติ สิ่งสนับสนุนชีวิต และชุมชน แต่ยังต้องการให้สิ่งที่ต้องพัฒนา (ประชาชน เศรษฐกิจ และสังคม) ได้รับการพัฒนาโดยเชื่อมโยงสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน จะไม่มุ่งเฉพาะสิ่งที่ต้องพัฒนาอย่างในกรณีการพัฒนาเพื่อความมั่ง

คั้ง ดังนั้นการพัฒนาที่ยั่งยืนจึงมิได้หมายถึงการเลิกหรือขัดขวางการพัฒนาเศรษฐกิจ

- การพัฒนาที่ยั่งยืน มิได้หมายถึงการพัฒนาสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของสิ่งสนับสนุนชีวิต แต่มีขอบเขตครอบคลุมกว้างรวมถึง ธรรมชาติ สิ่งสนับสนุนชีวิต และชุมชน
- เมื่อเปรียบเทียบกับขอบเขตที่กำหนดไว้ในนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 จะเห็นว่า นโยบายและแผนฯ นี้จะครอบคลุมเฉพาะสิ่งสนับสนุนชีวิต (ระบบบริหารทางนิเวศทรัพยากร สิ่งแวดล้อม) และชุมชน (วัฒนธรรม หมู่คณะ และสถานที่) นโยบายและแผนฯ ยังไม่ได้ครอบคลุมถึงธรรมชาติ (โลก ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศ) ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืนด้วย
- ดังนั้นคำว่า "สิ่งแวดล้อม" จึงอาจมีความหมายครอบคลุมอย่างน้อย 3 ระดับ คือในระดับต้น หมายถึงสิ่งแวดล้อมที่เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งสนับสนุนชีวิตของมนุษย์ ในระดับกลางสิ่งแวดล้อมจะหมายถึงสิ่งสนับสนุนชีวิตและชุมชน ซึ่งเป็นกรอบของนโยบายและแผนฯ 2540-2549 ในระดับที่สูง สิ่งแวดล้อมอาจหมายถึงสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืนทั้งหมด ซึ่งรวมธรรมชาติ สิ่งสนับสนุนชีวิต และชุมชน

ในบทนี้จะใช้คำว่า "สิ่งแวดล้อม" ในความหมายที่ครอบคลุมสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน (sustainable) ทั้งหมด ซึ่งจะรวมธรรมชาติ สิ่งสนับสนุนชีวิต และชุมชน

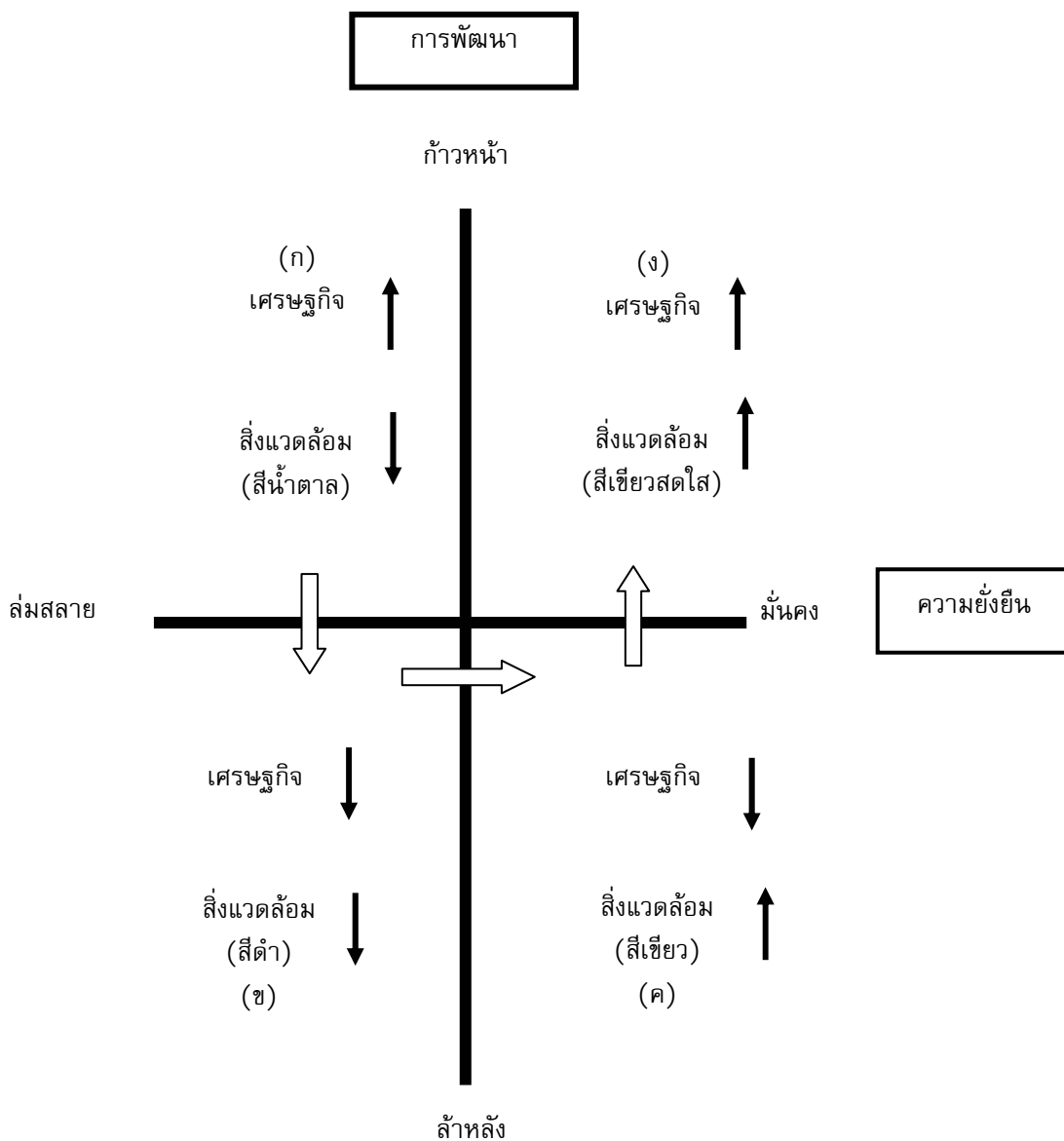
#### 4.1.5 สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนาที่ยั่งยืน

เป็นที่ยอมรับกันว่า การเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจในอดีตที่ต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาที่ไม่ยั่งยืน ดังนั้น การพัฒนาที่ยั่งยืนจะต้องก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจ และยังฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาและความยั่งยืนจะเป็นไปได้ ดังรูปที่ 4-2 ในรูปนี้ระดับความเจริญทางเศรษฐกิจและสภาพของสิ่งแวดล้อมจะผันแปรตามระดับการพัฒนาและระดับความยั่งยืน ในลักษณะที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้

ในกรณี (ก) เศรษฐกิจเติบโตอย่างรวดเร็ว และนำไปสู่การเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม จะเป็นกรณีของประเทศไทยอดีตที่ผ่านมา ก่อนเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ เมื่อสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมมากๆ จนไม่สามารถสนับสนุนการเติบโตของเศรษฐกิจ เศรษฐกิจก็จะถดถอยดังแสดง

ในกรณี (ข) (เป็นกรณีที่มีหนี้สินล้นพ้นตัวและขยะท่วมบ้าน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ตามข้อ 1.2.5) ในทั้ง 2 กรณี (ก และ ข) ความยั่งยืนจะไม่เกิดขึ้น การพัฒนาจะชะงักงัน เพราะต้องลงทุนในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ในลักษณะที่เป็น “การแก้ไขที่ปลายเหตุ” ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

รูปที่ 4-2 สถานะของเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่ผันแปรตามระดับการพัฒนาและความยั่งยืน



ถ้ามีกฎข้อบังคับเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดและใช้มาตรการ “แก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ” สิ่งแวดล้อมจะดีขึ้นแต่เศรษฐกิจจะเจริญช้า ไม่สามารถแข่งขันได้ เพราะต้องเสียค่าใช้จ่ายในด้านต้นทุนสิ่งแวดล้อมสูง ก็จะเกิดเป็นกรณี (ค) ในกรณีนี้การพัฒนาจะยั่งยืนแต่ความเจริญจะเป็นไปได้ช้า

ในกรณี (ง) เป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน ที่มีทั้งเศรษฐกิจที่เจริญก้าวหน้า และสภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี

ในการพัฒนาประเทศที่ผ่านมา ไทยเคยเป็นอย่างกรณี (ก) ในยุคก่อนเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ และได้เข้าสู่กรณี (ข) หลังเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ และกำลังจะมุ่งไปสู่กรณี (ค) ในอนาคต กล่าวคือลดการทำลายสิ่งแวดล้อม และปล่อยให้สิ่งแวดล้อมฟื้นฟูตัวมันเองก่อนที่เศรษฐกิจจะฟื้นตัว อย่างไรก็ตามก็มักจะมีข้อเสนอว่า ในอนาคตไทยจะต้องเร่งความเจริญทางเศรษฐกิจก่อน เพื่อให้มีกำลังเงินพอที่จะฟื้นฟูปัญหาสิ่งแวดล้อม ถ้าเป็นเช่นนี้ไทยจะย้อนกลับสู่กรณี (ก) อีกครั้งหนึ่งในอนาคต

#### 4.1.6 วิสัยทัศน์ 2020: ไทยเขียวสดใส

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนากับความยั่งยืนที่ได้นำเสนอในข้อ 4.1.5 แสดงให้เห็นว่า ไทยในอนาคตจะต้องรักษาสิ่งแวดล้อมไม่ให้เกิดรอยไปกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ จึงจะมีโอกาสพัฒนาอย่างยั่งยืน นั่นหมายความว่าไทยจะต้องปรับตัวเองให้อยู่ในสภาพ (ค) และ (ง) ของรูปที่ 4-2 ในอีก 20 ปีข้างหน้า ถ้าจะให้คิดต้องสามารถเข้าสู่สภาพ (ง) คือมีเศรษฐกิจดีและสิ่งแวดล้อมดีใน 20 ปีข้างหน้า สภาพเช่นนี้น่าจะเรียกว่า “ไทยเขียวสดใส”

ไทยในอนาคตจะเป็น “ไทยเขียวสดใส” ได้โดยการเปลี่ยนกระบวนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 3 ประการ (ดังที่กล่าวไว้ในข้อ 1.5) ดังนี้

- ภาคการผลิตและการบริการจะต้องถือว่าสิ่งแวดล้อมเป็นฐานหลักของการพัฒนาที่ยั่งยืน
- เอกชนไทยจะต้องพัฒนาธุรกิจสิ่งแวดล้อม (Eco-business) ให้เป็นรายได้ของประเทศ
- ไทยจะต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม ในภาคการผลิตและการบริการ

## 4.2 ความจำเป็นต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

นโยบาย แผน และมาตรการต่างๆ ที่ใช้เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (บทที่ 3) มักจะเน้นการจัดการโดยใช้เครื่องมือด้านกฎหมาย (เช่น กฎหมายคุ้มครองพันธุ์พืช กฎหมายสงวนพันธุ์สัตว์ และกฎหมายคุ้มครองป่า) ด้านเศรษฐศาสตร์ (เช่น ผู้ทิ้งมลพิษเป็นผู้จ่าย) และด้านประชาสัมพันธ์ (เช่น การแยกขยะและการศึกษา) แม้เครื่องมือเหล่านี้จะช่วยให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นในระดับหนึ่งก็ตาม แต่การปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม มักจะต้องใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อช่วยลดมลพิษจากภาคอุตสาหกรรม การเกษตรและคมนาคม ในขณะที่ประเทศยังไม่สามารถผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีและอุปกรณ์เหล่านี้ด้วยตนเอง ค่าใช้จ่ายด้านเทคโนโลยี และอุปกรณ์จึงเป็นสิ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นภาคอุตสาหกรรมจึงมักหาทางหลีกเลี่ยงการปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ยิ่งบังคับกฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเทคโนโลยีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมก็ยิ่งเพิ่มสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ประเทศจึงต้องเริ่มพัฒนาเทคโนโลยีและอุปกรณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ถ้าต้องการให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง ถ้าจะเร่งรัดการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมก็จำเป็นต้องทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการจริงของตลาดในประเทศและนอกประเทศ

สถาบันพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ กรมควบคุมมลพิษ ได้ริเริ่มศึกษาความเป็นไปได้ในการลดการพึ่งพาเทคโนโลยีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และได้กำหนดตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำหรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไว้ 20 ประเภท

เมื่อเร็วๆ นี้ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้ทำการประเมินศักยภาพของการวิจัยของหน่วยงานภายในกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สำหรับเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม กระทรวงฯ ได้วิเคราะห์ความสามารถของหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงฯ ในด้านการวิจัยและพัฒนา การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการบริการไว้อย่างละเอียด

จะเห็นได้ว่าหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีศักยภาพทำงานวิจัยและพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการบริการสาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้เพียงบางส่วน ยังมีสาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมอีกหลายผลิตภัณฑ์ที่ยังต้องการวิจัยและการพัฒนา แต่ยังไม่เห็นหน่วยงานในกระทรวงฯ ที่จะทำได้

อีกประการหนึ่ง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้พัฒนามาก่อนหน้านี้ จะมุ่งช่วยสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจเป็นหลัก เช่น เทคโนโลยีเพิ่มผลผลิตการเกษตร เทคโนโลยียกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีเพิ่มความเร็วในการขนส่ง เป็นต้น แต่แนวโน้มการพัฒนาในอนาคตจะมุ่งความยั่งยืน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการวิจัยและพัฒนา

เทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน และเทคโนโลยีสนับสนุนการพัฒนาที่สามารถเชื่อมโยงได้กับสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน ด้วยเหตุนี้การพัฒนาที่ยั่งยืนจึงกลายเป็นโอกาสที่จะทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่ต้องการในอนาคต

#### 4.3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมในความหมายที่กว้างและครอบคลุมทั้งสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน และสิ่งที่ต้องพัฒนาอย่างเชื่อมโยงกับสิ่งที่ต้องทำให้ยั่งยืน จะต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประเภทต่างๆ 7 ประเภทดังนี้

- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเฝ้าระวังและป้องกันสิ่งแวดล้อม
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขจัดมลพิษ
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการผลิตอย่างไร้มลพิษ
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดน้ำ
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

##### 4.3.1 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมลง เนื่องจากการพัฒนาและเร่งรัดการผลิตและการบริการ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมของบริเวณต่างๆ เช่น พื้นที่การเกษตร ป่าไม้ วนอุทยาน แหล่งน้ำ ป่าชายเลน แหล่งพันธุ์สัตว์น้ำ ชุมชนเมืองใหญ่ และโบราณสถานและศิลปวัฒนธรรม เป็นต้น เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมจะต้องเริ่มจากการศึกษาหาสาเหตุของการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพมาปรับใช้แก้ปัญหาให้สิ่งแวดล้อมสามารถฟื้นตัวได้เร็วขึ้น

##### 4.3.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเฝ้าระวังการป้องกันสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาจากภาคการผลิต (เกษตรและอุตสาหกรรม) ภาคบริการ (การค้า การขนส่ง) และการเป็นอยู่ของชุมชน ดังนั้นจึงมีความ

จำเป็นต้องมีระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต การเฝ้าระวังระบบธรรมชาติ ระบบสนับสนุนชีวิต และระบบชุมชน ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายประเภท นอกจากเฝ้าระวังแล้ว ยังต้องมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ เทคโนโลยีเฝ้าระวังที่ต้องอาศัยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

#### 4.3.3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขจัดมลพิษ

ผลจากการเร่งรัดการผลิต การบริการ และการเป็นอยู่ของชุมชน มักจะก่อให้เกิดมลพิษทั้งทางอากาศ ทางน้ำ และในดิน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับขจัดมลพิษประเภทต่างๆ ทั้งนี้เทคโนโลยีขจัดมลพิษอาจจะอยู่ในรูปของวิธีการ อุปกรณ์ จุลินทรีย์ หรือพืช (เช่น วัชพืชดูดโลหะหนักในน้ำ) นอกจากนี้ ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีเทคโนโลยีเพื่อจำกัดกำมันตรังสีในสิ่งแวดล้อม และลดเทคโนโลยีระดับเสียงในชุมชน

#### 4.3.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการผลิตอย่างไร้มลพิษ

การผลิตทั้งภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรม มักจะใช้กรรมวิธีหรือเทคโนโลยีที่เน้นผลผลิตและต้นทุนที่ต่ำ แต่มีผลทำให้เกิดมลพิษประเภทต่างๆ ทั้งที่เป็นก๊าซ ของเหลว และของแข็ง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เทคโนโลยีการผลิตที่ไม่ปล่อยมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม การผลิตทางการเกษตรที่ไม่ทำลายดินหรือแหล่งน้ำ ไม่มีสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมหรือในผลผลิตจากการเกษตร

#### 4.3.5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน

การพัฒนาและการยกระดับคุณภาพชีวิต สามารถพิจารณาได้จากอัตราการใช้พลังงานต่อประชากรของประเทศ พลังงานในรูปของน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ มักจะจำเป็นต่อการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม และจำเป็นต่อการกำเนิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งต้องใช้ในครัวเรือนและในการดำเนินธุรกิจต่างๆ ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะช่วยลดการใช้พลังงานที่หายากและมีราคาแพงจึงจำเป็นต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน นอกจากนี้ยังควรทำการวิจัยและพัฒนาที่จะใช้พลังงานที่หาใหม่ได้ (renewable energy) เช่น พลังงานชีวมวล (แอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง) และพลังงานแสงแดด เป็นต้น



### 4.3.6 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อประหยัดน้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ต้องแบ่งปันระหว่างความต้องการใช้น้ำทางเกษตร อุตสาหกรรม และการดำรงชีวิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยประหยัดการใช้น้ำในการเกษตร ลดการสูญเปล่าของน้ำในครัวเรือน และลดการใช้น้ำในอุตสาหกรรม จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนน้ำในอนาคต

### 4.3.7 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

เพื่อลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ต่างๆ ในอุตสาหกรรม การผลิต ควรที่จะต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะนำชิ้นส่วนและวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์นำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) หรือ การใช้ซ้ำ (reuse) เช่น เทคโนโลยีการนำกระดาษหนังสือพิมพ์กลับมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์กระดาษ เทคโนโลยีการนำวัสดุพลาสติกมาทำถังขยะ เป็นต้น

ในการประชุมสมัชชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2543 สมาชิกกลุ่มสิ่งแวดล้อม (จำนวน 58 คน) ได้จัดลำดับความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยมีผลสรุปในตารางที่ 4-1 โดยรวมที่ประชุมให้ความสำคัญต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมทุกด้านในระดับสูงถึงสูงมาก

ตารางที่ 4-1 ผลการจัดลำดับความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อ	คะแนนเฉลี่ย
ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม	4.7
เฝ้าระวังและป้องกันสิ่งแวดล้อม	4.5
ขจัดมลพิษ	4.4
การผลิตอย่างไร้มลพิษ	4.6
การประหยัดพลังงาน	4.4
การประหยัดน้ำ	4.3
การนำกลับมาใช้ใหม่	4.4

(คะแนน 1 = ความสำคัญต่ำสุด

คะแนน 5 = ความสำคัญสูงสุด)



#### 4.4 แนวทางพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

เพื่อเร่งรัดการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมทั้ง 7 ประเภท รัฐจำเป็นต้องริเริ่มกระบวนการปรับปรุงนโยบาย แผนงาน และมาตรการต่างๆ ให้เหมาะสมตามแนวทางดังต่อไปนี้

##### 4.4.1 สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จะต้องเริ่มปรับนโยบายและแผนส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 โดยใช้เพิ่มบทบาทของนโยบายเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังขาดความชัดเจน และยังไม่เน้นการพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง ในการปรับนโยบายเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ควรพิจารณาใช้ข้อเสนอที่ปรากฏในเอกสารฉบับนี้

##### 4.4.2 สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ควรจะได้รับการปรับให้เป็นองค์กรมหาชน เรียกว่า “สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม” ที่มีฐานะเทียบได้กับศูนย์แห่งชาติทั้งสามของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อดึงดูดนักวิจัยที่มีคุณภาพ และสร้างโอกาสการวิจัยและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

##### 4.4.3 กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จะต้องมีบทบาทนำในการวิจัย พัฒนา และการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม โดยอาศัย 3 หน่วยงานหลัก คือ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มีศูนย์วิจัยและพัฒนาในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ซึ่งน่าจะสามารัฒนาการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม แต่ทั้ง 3 ศูนย์วิจัยและพัฒนายังไม่ค่อยสนใจพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นทั้ง 3 ศูนย์ของ สวทช. ควรพิจารณาเพิ่มงานวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมให้มากขึ้น

#### 4.4.4 กระทรวงอื่นๆ

นอกจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอื่นๆ อีกหลายกระทรวง อันได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงมหาดไทย ก็มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ (ป่าไม้ ที่ดิน ชายฝั่ง แหล่งน้ำ แร่ธาตุ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ฯลฯ) แม้แต่สำนักนายกรัฐมนตรีก็มีสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ หน่วยราชการได้สังกัดกระทรวงต่างๆ จะต้องให้ความสำคัญพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

#### 4.4.5 สถาบันอุดมศึกษาต่างๆ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ยังไม่ค่อยสนใจงานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม สถาบันอุดมศึกษาจะต้องเพิ่มการผลิตบัณฑิตและนักวิจัยที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

#### 4.4.6 ภาคเอกชนและองค์กรเอกชน

กรมควบคุมมลพิษ ได้ริเริ่มการศึกษาเพื่อหาผลิตภัณฑ์สิ่งแวดล้อมที่มีความต้องการในตลาด ภาคเอกชนควรเริ่มการวิจัยและพัฒนาที่มุ่งสร้างผลิตภัณฑ์สิ่งแวดล้อมเหล่านี้ (ข้อ 3.4) เพื่อเปิดโอกาสสร้างธุรกิจผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ให้เป็นธุรกิจใหม่ของประเทศ

สมาคม มูลนิธิ และชมรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยมีอยู่มากมายหลายประเภท แม้องค์กรเอกชนส่วนใหญ่จะเน้นการสร้างจิตสำนึกและการรณรงค์ที่มีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม องค์กรเหล่านี้จะต้องเรียกร้องการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมในประเทศ และลดการพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ นำภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามาใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม

#### 4.4.7 กองทุนสิ่งแวดล้อม

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีกองทุนสิ่งแวดล้อม ซึ่งจัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กองทุนนี้มีทุนประเดิม 5,000 ล้านบาท ได้มาจากกองทุนน้ำมัน 4,500 ล้านบาท และเงินงบประมาณ 500 ล้านบาท แต่กองทุนนี้ยังไม่มียุทธศาสตร์สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรปรับการดำเนินการของกองทุนนี้ให้สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของหน่วยราชการในกระทรวงต่างๆ และของภาคเอกชน

#### 4.4.8 รายงานสาขาอื่นๆ

โครงการจัดทำรายงานสถานภาพและทิศทางอนาคตว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ประกอบด้วยหลายสาขา ได้แก่ อุตสาหกรรม เกษตร พาณิชยกรรมและบริการ สาธารณสุข และการศึกษา การพลังงานและโทรคมนาคม สาขาสีสิ่งแวดล้อมจะต้องคาบเกี่ยวกับสาขาต่างๆ ผู้เขียนรายงานในสาขาอื่นๆ ควรวิเคราะห์รายงานนี้ เพื่อสรรหาความสำคัญของสิ่งแวดล้อมต่อนโยบาย แผนและมาตรการในแต่ละสาขา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ผู้นำเสนอรายงานเกี่ยวกับการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (การวิจัยและพัฒนา การถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนากำลังคน โครงสร้างพื้นฐาน การบริหาร และสารสนเทศ) ก็ต้องวิเคราะห์รายงานนี้เพื่อรวบรวมโอกาสและความต้องการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ ปรากฏในรายงานนี้

โดยสังเขป วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมทั้ง 7 ประเภทที่ได้กล่าวมา (ข้อ 4.3.1-4.3.7) จะมีความสำคัญต่อสาขาต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศดังที่แสดงในตารางที่ 4-2 ต่อไปนี้จะเป็นการสรุปความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมต่อสาขาอื่นๆ ของรายงาน

ตารางที่ 4-2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม 7 ประเภทต่อสาขาต่างๆ  
ของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อ	สาขา					
	อุตสาหกรรม	เกษตร	บริการ	พลังงาน	โทรคมนาคม	สาธารณสุข
ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม		X				
เฝ้าระวังและป้องกัน สิ่งแวดล้อม	X	X	X	X	X	X
ขจัดมลพิษ	X	X	X	X		
การผลิตอย่างไร้มลพิษ	X	X		X		
การประหยัดพลังงาน	X		X	X		
การประหยัดน้ำ	X	X	X			
การนำกลับมาใช้ใหม่	X		X			

- สาขาอุตสาหกรรม สามารถใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในการเฝ้าระวังและป้องกันสิ่งแวดล้อมจากผลกระทบจากอุตสาหกรรมต่างๆ อุตสาหกรรมไทยในอนาคตควรจะวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์และกระบวนการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังสามารถทำผลิตอุปกรณ์และกรรมวิธีที่ใช้ในการขจัดมลพิษ พัฒนาการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีสะอาด ผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและอุปกรณ์ประหยัดน้ำในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมไทยควรพัฒนาการผลิตสินค้าที่ใช้วัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ หรือผลิตภาชนะที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ ออกแบบการผลิตที่อาศัยการวิเคราะห์วงจรชีวิต (life cycle analysis)
- สาขาเกษตร ควรพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับช่วยการฟื้นฟูดิน น้ำ และป่าไม้ ควรใช้การควบคุมทางชีวภาพ (biocontrol) ในการป้องกันสิ่งแวดล้อม ใช้การบำบัดทางชีวภาพ (bioremediation) ช่วยขจัดมลพิษ พัฒนาการกรรมวิธี

การเกษตรที่ลดพืชตกค้างในสิ่งแวดล้อม ควรใช้ระบบน้ำหยดในการเกษตร เพื่อประหยัดน้ำ พัฒนาระบบกักเก็บน้ำระบบต่างๆ

- **สาขาการบริการ** ควรพัฒนาธุรกิจบริการ เฝ้าระวังและป้องกันสิ่งแวดล้อม ธุรกิจการจัดมลพิษ การบริการด้านโรงแรม ภัตตราคาร และสถานบันเทิงควรใช้ระบบประหยัดพลังงาน ประหยัดน้ำ และสนับสนุนให้ลูกค้านำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วหรือภาชนะอื่นบรรจุสินค้าเอง
- **สาขาพลังงาน** ควรพัฒนาเทคโนโลยีการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการผลิตน้ำมันและการขนส่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ใช้ระบบจัดกราน้ำมันโดยใช้จุลินทรีย์ พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานที่ไม่ปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม พัฒนาและจำหน่ายอุปกรณ์และเครื่องใช้ที่ประหยัดพลังงาน
- **สาขาโทรคมนาคม** ควรพัฒนาเทคโนโลยี GIS ในการติดตามเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของแหล่งทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
- **สาขาสาธารณสุข** ควรพัฒนาระบบตรวจสำหรับติดตามผลกระทบของสิ่งแวดล้อมต่อสุขภาพของประชาชน สุขภาพของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องทำงานกับสารอันตรายหรือกัมมันตรังสี

## เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ (2542) แผนหลักด้านการป้องกันมลพิษของประเทศ (เอกสารอัดสำเนา)
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2542) โครงการศึกษาผลงานวิจัยเพื่อจัดทำรายงานผลงานการวิจัย ประจำปี 2542 (เอกสารอัดสำเนา)
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2542) รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2540 โรงพิมพ์วิทยุราชการปก กรุงเทพฯ
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2541) แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542-2549
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2540) นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543) วิสัยทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย 2020
- สำนักงานนโยบายและแผน สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2542) แผนปฏิบัติการ 5 ปี (2540-2544) (เอกสารอัดสำเนา)
- เอ็นวีซีเอส (2543) เอกสารประกอบการสัมมนาโครงการสำรวจวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจของประเทศไทย
- Lubchenco, J. (1998) Entering the century of the environment: a new social contract for science. *Science* 279, 491-497.
- National Research Council (1999) *Our Common Journey*, National Academy Press, Washington, D.C.
- United Nations Environment Programme (1999) *Overview: Global Environment Outlook 2000*.
- Wackett, L.P. and Bruce, N.C. (2000) Environmental biotechnology. Towards sustainability. *Curr. Opin. Biotechnol.* 11, 229-231.
- [http://www.interacademies.net/intracad/tokyo2000.nsf/all/sustainability\\_statement](http://www.interacademies.net/intracad/tokyo2000.nsf/all/sustainability_statement)
- Transition to sustainability in the 21<sup>st</sup> century: The contribution of science and technology.