

บทสรุปผู้บริหาร

ความเป็นมา

สืบเนื่องจาก พ.ต.ท. ดร. ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี เล็งเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ เพราะประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านแหล่งทรัพยากรีวิวภาพและมีศักยภาพด้านเทคโนโลยีชีวภาพในระดับหนึ่ง สมควรอย่างยิ่งที่จะเร่งพัฒนาศักยภาพด้านนี้อย่างรวดเร็วและมีทิศทางที่เหมาะสม จึงได้สั่งการให้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งได้มีการนำข้อเสนอเชิงนโยบายในภาพรวมเข้าสู่การพิจารณาของคณะกรรมการกลั่นกรองเรื่องเสนอต่อคณะกรรมการรัฐมนตรี ชุดที่ 3 และคณะกรรมการรัฐมนตรีในวันที่ 18 มีนาคม 2546 ซึ่งคณะกรรมการได้มีมติเห็นชอบให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติโดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และมอบหมายให้ สวทช. เป็นเลขานุการพร้อมทั้งดำเนินการ จัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

สวทช. โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) ได้ดำเนินการจัดทำการอบรมนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย โดยใช้กระบวนการระดมสมองร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาสถานภาพสาขาต่างๆ จัดประชุมศึกษาเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ภาคเอกชน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพ จนนัดได้ปรับปรุงเอกสารตามข้อเสนอแนะคณะกรรมการบริหาร ศช. และคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

เป้าหมายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2547 – 2554)

ภายในปี 2554 เทคโนโลยีชีวภาพจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศตามนโยบายรัฐบาลโดยสอดคล้องกับวาระแห่งชาติ ได้แก่ ความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน สภาพสุขภาพดีถ้วนหน้า การกระจายรายได้ และเศรษฐกิจพอเพียง โดยมุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีแกนหลัก เช่น วิทยาการจีโนม ชีวสารสนเทศศาสตร์ และการปรับปรุงพันธุพืชและสัตว์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล มาใช้เสริมเพื่อเร่งการพัฒนาทางด้านการเกษตร/อาหาร การแพทย์และการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม เน้นการสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง และเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนและการตัดสินใจในระดับนโยบาย ตลอดจนการสนับสนุนให้เกิดธุรกิจชีวภาพ รวมถึงธุรกิจบริการที่มุ่งเน้นเทคโนโลยีสมัยใหม่ และผลิตภัณฑ์ มาตรฐาน/mูลค่าสูง

นอกจากความสอดคล้องกับวาระแห่งชาติและแนวโน้มนโยบายของรัฐบาลแล้ว เป้าหมายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยยังมาจาก การพิจารณาในด้านอื่นๆ ด้วย เช่น ความสามารถและโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีชีวภาพ ความพร้อมและศักยภาพของประเทศไทย รวมไปถึงผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

เป้าหมายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย มี 6 ประการ คือ

เป้าหมายระดับชาติที่ 1 : “ธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่เกิดและพัฒนา”

ใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อก่อให้เกิดการลงทุนทำวิจัยพัฒนาและการตั้งบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพใหม่ โดยมีเป้าหมายที่สำคัญได้แก่

- มีบริษัทธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่เกิดขึ้นไม่น้อยกว่า 100 บริษัท
- มีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีชีวภาพจากภาคเอกชนเป็นมูลค่า ไม่น้อยกว่า 5,000 ล้านบาทต่อปี

ธุรกิจชีวภาพใหม่ๆ กำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในประเทศไทย ด้วยความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพที่มีความซับซ้อนและเชิงลึก ทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านทางเศรษฐกิจและการเมือง ไม่ใช่แค่การค้าขาย แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนาการที่สำคัญยิ่ง ดังนั้น ประเทศไทยต้องมุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ศักยภาพ และศักยภาพทางเศรษฐกิจ ให้สามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติ ไม่ว่าจะเป็นด้านการแพทย์ ภัณฑ์ชีวภาพ หรือเทคโนโลยีชีวภาพ ที่สำคัญที่สุด เช่น การแพทย์ชั้นนำ สถาบันวิจัยชั้นนำ บริษัทชั้นนำ ฯลฯ ที่มีความสามารถในการพัฒนาและผลิตเทคโนโลยีชีวภาพที่มีคุณภาพสูง สามารถตอบสนองความต้องการของประเทศและโลกได้เป็นอย่างดี

2

เป้าหมายรายปี 1 ธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่เกิดและพัฒนา

ปี	เป้าหมาย	เป้าหมายที่ต้องบรรลุ	ระยะเวลาที่ต้องใช้	มาตรฐานที่ต้อง達到	คาดการณ์การเติบโต	คาดการณ์กำไร
2547	เริ่มมีการลงทุนวิจัยและพัฒนาจากภาครัฐ	มีบริษัทเอกชนเข้าร่วมลงทุน	20 แห่ง	มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ	ธุรกิจบริการชีวภาพ	ไม่มีรายได้
2548	มีมาตรการรักษาสันติภาพทางเศรษฐกิจในประเทศ	มีภาคการค้าต่างประเทศเข้ามายังต่อเนื่อง	ปีต่อปี	มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ	คาดการณ์กำไร 20%	ขาดทุน 100 ล้านบาท
2549	ขยายอุตสาหกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ	บริษัทชั้นนำเข้ามาลงทุน	ปีต่อปี	มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ	คาดการณ์กำไร 20%	ขาดทุน 5,000 ล้านบาท
2550	เสริมสร้างศักยภาพทางเศรษฐกิจในประเทศ	มีภาคการค้าต่างประเทศเข้ามายังต่อเนื่อง	ปีต่อปี	มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ	คาดการณ์กำไร 20%	ขาดทุน 5,000 ล้านบาท
2551	พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน	มีภาคการค้าต่างประเทศเข้ามายังต่อเนื่อง	ปีต่อปี	มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ	คาดการณ์กำไร 20%	ขาดทุน 5,000 ล้านบาท
2552	เสริมสร้างศักยภาพทางเศรษฐกิจในประเทศ	มีภาคการค้าต่างประเทศเข้ามายังต่อเนื่อง	ปีต่อปี	มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ	คาดการณ์กำไร 20%	ขาดทุน 5,000 ล้านบาท
2553	พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน	มีภาคการค้าต่างประเทศเข้ามายังต่อเนื่อง	ปีต่อปี	มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ	คาดการณ์กำไร 20%	ขาดทุน 5,000 ล้านบาท
2554	เสริมสร้างศักยภาพทางเศรษฐกิจในประเทศ	มีภาคการค้าต่างประเทศเข้ามายังต่อเนื่อง	ปีต่อปี	มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ	คาดการณ์กำไร 20%	ขาดทุน 5,000 ล้านบาท

กลยุทธ์สำคัญได้แก่

- การสร้าง/พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพ ดึงดูดให้บริษัททั่วโลกและต่างประเทศ มาลงทุนและใช้บริการทำการวิจัยและพัฒนา
- ผลักดันให้มีนโยบายหรือการจัดการที่ชัดเจนในประเด็นที่มีความขัดแย้งสูง เช่น กฎหมายคุ้มครองทรัพยากรชีวภาพ นโยบายการพัฒนาจีเอ็มโอล์ที่ปลอดภัย
- การสร้างบรรษัทภิหาร และแรงจูงใจให้เกิดการร่วมทุนทางธุรกิจที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น สิทธิพิเศษด้านการปลดภาษีที่ยาวนานกว่าการลงทุนในเทคโนโลยีอื่นๆ โดยเฉพาะภาษีนำเข้า ภาษีนิติบุคคล ภาษีร่วมในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพที่ไทยมีความได้เปรียบ
- การสนับสนุนการลงทุนเพื่อให้เกิดการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรม รวมทั้งการบ่มเพาะความสามารถทางเทคโนโลยีของประเทศไทย โดยอาศัยแนวคิดของคลัสเตอร์และโซลูชันที่ทักษะ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
- ผลักดันให้มีกลุ่มบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- อาศัยเวลาที่ความร่วมมือระหว่างประเทศในแอบนภูมิภาคเอเชีย (Asian Economic Community - AEC และ Asian Cooperation Dialogues - AED) ในการดึงดูดการลงทุนและการขยายตัว
- จัดทำคลัสเตอร์ของธุรกิจที่มีความสำคัญ โดยใช้เกณฑ์ทางด้านทักษะ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ใน การสนับสนุนการลงทุนและส่งเสริมให้บริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมเกิดความเชื่อมโยงกับบริษัทขนาดใหญ่
- ประชาสัมพันธ์ให้นานาชาติเห็นถึงศักยภาพด้านธุรกิจและผลตอบแทนที่จะได้รับในการลงทุนทาง เทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทย
- การออกแบบการด้านภาษีและสิทธิพิเศษอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการร่วมทุน

3

เป้าหมายระดับชาติที่ 2 : “ใช้เทคโนโลยีชีวภาพช่วยให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก”

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพสนับสนุนการเตรียมตัวเป็นครัวที่สำคัญของโลกโดยมุ่งไปที่การรักษาขีด ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร เพื่อขยายมูลค่าการส่งออกให้เพิ่ม ขึ้น เป็น 1.2 ล้านล้านบาท (ประมาณ 3 เท่าของมูลค่าส่งออกปี 2545) และเพิ่มการส่งออกสินค้าเกษตร ประรูปใหม่กขึ้นจากอันดับที่ 12 ให้เป็น 1 ใน 5 ของโลกในปี 2554

เป้าหมายรายปี 2 ครัวของโลก

การวิจัยทางการ เทคโนโลยีชีวภาพและ ประยุกต์ทางด้าน เทคโนโลยีชีวภาพ มากขึ้น	มีศักยภาพด้าน วิทยาศาสตร์และ ความปลอดภัย	มีความสามารถในการ ประเมินความ เชี่ยวชาญทาง	มุ่งพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ให้เพิ่มเป็น 50,000 ล้านบาท	มีนโยบายเดียวกัน จำกัดปริมาณและ มาตรฐานที่เข้มงวด	ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด นำไปสู่ความสำเร็จ	ผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน ไทยได้รับการ ยอมรับในตลาด โลก	ซึ่งอาจเป็นตัวตัด แม่ฐานอันดับ 1 ใน 5 ของโลก
มีศักยภาพทางการ เทคโนโลยีชีวภาพ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ	มีศักยภาพด้าน วิทยาศาสตร์และ ความปลอดภัย	มีความสามารถในการ ประเมินความ เชี่ยวชาญทาง	มุ่งพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ให้เพิ่มเป็น 50,000 ล้านบาท	มีนโยบายเดียวกัน จำกัดปริมาณและ มาตรฐานที่เข้มงวด	ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด นำไปสู่ความสำเร็จ	ผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน ไทยได้รับการ ยอมรับในตลาด โลก	ซึ่งอาจเป็นตัวตัด แม่ฐานอันดับ 1 ใน 5 ของโลก
มีจัดทำคู่มือและ ทุ่มเทในการ สนับสนุนให้กับ ผู้ผลิตและผู้นำ ทุ่มเทให้กับการ สร้างอาชญากรรม และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ	มีศักยภาพด้าน วิทยาศาสตร์และ ความปลอดภัย	มีความสามารถในการ ประเมินความ เชี่ยวชาญทาง	มุ่งพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ให้เพิ่มเป็น 50,000 ล้านบาท	มีนโยบายเดียวกัน จำกัดปริมาณและ มาตรฐานที่เข้มงวด	ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด นำไปสู่ความสำเร็จ	ผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน ไทยได้รับการ ยอมรับในตลาด โลก	ซึ่งอาจเป็นตัวตัด แม่ฐานอันดับ 1 ใน 5 ของโลก
มีจัดทำคู่มือและ ทุ่มเทในการ สนับสนุนให้กับ ผู้ผลิตและผู้นำ ทุ่มเทให้กับการ สร้างอาชญากรรม และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ	มีศักยภาพด้าน วิทยาศาสตร์และ ความปลอดภัย	มีความสามารถในการ ประเมินความ เชี่ยวชาญทาง	มุ่งพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ให้เพิ่มเป็น 50,000 ล้านบาท	มีนโยบายเดียวกัน จำกัดปริมาณและ มาตรฐานที่เข้มงวด	ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด นำไปสู่ความสำเร็จ	ผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน ไทยได้รับการ ยอมรับในตลาด โลก	ซึ่งอาจเป็นตัวตัด แม่ฐานอันดับ 1 ใน 5 ของโลก
มีจัดทำคู่มือและ ทุ่มเทในการ สนับสนุนให้กับ ผู้ผลิตและผู้นำ ทุ่มเทให้กับการ สร้างอาชญากรรม และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ และภาคเศรษฐกิจ	มีศักยภาพด้าน วิทยาศาสตร์และ ความปลอดภัย	มีความสามารถในการ ประเมินความ เชี่ยวชาญทาง	มุ่งพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ให้เพิ่มเป็น 50,000 ล้านบาท	มีนโยบายเดียวกัน จำกัดปริมาณและ มาตรฐานที่เข้มงวด	ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด นำไปสู่ความสำเร็จ	ผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน ไทยได้รับการ ยอมรับในตลาด โลก	ซึ่งอาจเป็นตัวตัด แม่ฐานอันดับ 1 ใน 5 ของโลก

สำหรับ ประเทศไทย ที่มีศักยภาพ ที่ดีที่สุดในประเทศไทย ที่มีศักยภาพ ที่ดีที่สุดในประเทศไทย ที่ดีที่สุดในประเทศไทย ที่ดีที่สุดในประเทศไทย

2547

2548

2549

2550

2551

2552

2553

2554

กลยุทธ์สำคัญได้แก่

- พัฒนาทิศทางการวิจัยทางการเกษตรให้มีองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีชีวภาพมากขึ้น
- จัดทำคลัสเตอร์ของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มของห่วงโซ่อุปทานกุ้ง เมล็ดพันธุ์ และผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง โดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นแกนหลักในการเพิ่มผลผลิต และปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ลดการใช้เคมีภัณฑ์ และให้มีคุณสมบัติตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนไป
- พัฒนาและใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีชีวภาพที่สามารถตรวจวินิจฉัยที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีความจำเพาะในการจัดระบบดูแลความปลอดภัยของอาหารและเมล็ดพันธุ์ โดยมีห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีตรวจวินิจฉัย เพื่อรับรองคุณภาพและมาตรฐานสินค้าส่งออก รวมทั้งการตรวจสอบสินค้านำเข้า
- มีนโยบายเปลี่ยนจากประทศรับจ้างผลิตเมล็ดพันธุ์ เป็นผู้พัฒนามel็ดพันธุ์และผลิตเพื่อการส่งออก
- เร่งพัฒนาผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำชนิดใหม่เพื่อเป็นทางเลือกเพิ่มจากสินค้าที่มีอยู่เดิม (กุ้ง)
- พัฒนาเทคโนโลยีและธุรกิจบริการหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ เพื่อยืดอายุผลผลิตทางการเกษตร
- จัดให้มีการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ในการประเมินความเสี่ยงของอาหารและผลิตผลเกษตรส่งออก และในที่สุดก้าวไปสู่การเป็นประเทศที่สามารถกำหนดมาตรฐานสินค้าที่ไทยเป็นผู้ส่งออกสำคัญของโลกได้
- จัดทำและใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ และวางแผนนโยบายในมาตรการที่สำคัญ ตลอดจนใช้ต่อรอง และแก้ปัญหาเกิดกันทางการค้า

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- กำหนดเจ้าภาพแกนนำ เพื่อดำเนินการในคลัสเตอร์ของอุตสาหกรรมเกษตรที่สำคัญ เช่น ข้าว กุ้ง เมล็ดพันธุ์ และมันสำปะหลัง และจัดสรรงรรพยากรที่เหมาะสม
- ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาและผลิตสารชีวภาพในการปราบศัตรูพืชแทนการใช้เคมีภัณฑ์
- สร้างความสามารถในการตรวจสอบรับรองคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยของอาหาร และจัดระบบสนับสนุนการตรวจวินิจฉัยรับรองคุณภาพ ความปลอดภัย
- จัดระบบข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ของอาหาร และผลิตภัณฑ์เกษตรเพื่อการส่งออกโดยใช้คลัสเตอร์ เป็นตัวประสานและจัดให้เกิดระบบการจัดการข้อมูลและความรู้เพื่อใช้ในการเจรจาต่อรองประเทศคู่ค้า
- พัฒนานโยบายด้านพันธุ์วิศวกรรม (จีเอ็มโอ) ของประเทศไทยให้เกิดความชัดเจน
- จัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์/สินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย เพื่อสนับสนุนการตรวจสอบรับรองคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์
- มีนโยบายและ การดำเนินการร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างสังกัด ตั้งแต่ระดับงานวิจัยจนถึงการนำไปใช้ประโยชน์

เป้าหมายระดับชาติที่ 3 : “ประเทศไทยมีสังคมที่มีสุขภาพดีและเป็นศูนย์กลางสุขภาพแห่งเอเชีย”

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีหลักเพื่อเป้าหมาย 2 ด้าน

1. ยกระดับคุณภาพชีวิตและสุขภาพของประชาชนไทย
2. ประเทศไทยเป็น “ศูนย์กลางธุรกิจสุขภาพแห่งเอเชีย”

เป้าหมายรายปี 3 ประเทศไทยมีสังคมที่มีสุขภาพดีและเป็นศูนย์กลางสุขภาพแห่งเอเชีย

ปีงบประมาณ	ภารกิจการเพื่อ เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	ผลลัพธ์ที่ได้ สำหรับสุขภาพของ คนไทยที่ดีขึ้นอย่าง มากตามที่ตั้งเป้า	ภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	สถานะปัจจุบัน	ผลลัพธ์ที่ได้ มาอย่างดีในสังคม ไทยและเศรษฐกิจ โลกที่ดีขึ้นอย่าง	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป
2547	มีศูนย์กลางสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นอย่างมาก ตามที่ตั้งเป้า	ไทยเป็นศูนย์กลาง สุขภาพดีที่สุดในอาเซียน	มีภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	มีภารกิจที่ดี มากอย่างเป็น มาตรฐาน เช่น ให้ส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศ	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป
2548	มีศูนย์กลางสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นอย่างมาก ตามที่ตั้งเป้า	ไทยเป็นศูนย์กลาง สุขภาพดีที่สุดในอาเซียน	มีภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	มีภารกิจที่ดี มากอย่างเป็น มาตรฐาน เช่น ให้ส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศ	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป
2549	มีศูนย์กลางสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นอย่างมาก ตามที่ตั้งเป้า	ไทยเป็นศูนย์กลาง สุขภาพดีที่สุดในอาเซียน	มีภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	มีภารกิจที่ดี มากอย่างเป็น มาตรฐาน เช่น ให้ส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศ	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป
2550	มีศูนย์กลางสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นอย่างมาก ตามที่ตั้งเป้า	ไทยเป็นศูนย์กลาง สุขภาพดีที่สุดในอาเซียน	มีภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	มีภารกิจที่ดี มากอย่างเป็น มาตรฐาน เช่น ให้ส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศ	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป
2551	มีศูนย์กลางสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นอย่างมาก ตามที่ตั้งเป้า	ไทยเป็นศูนย์กลาง สุขภาพดีที่สุดในอาเซียน	มีภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	มีภารกิจที่ดี มากอย่างเป็น มาตรฐาน เช่น ให้ส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศ	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป
2552	มีศูนย์กลางสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นอย่างมาก ตามที่ตั้งเป้า	ไทยเป็นศูนย์กลาง สุขภาพดีที่สุดในอาเซียน	มีภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	มีภารกิจที่ดี มากอย่างเป็น มาตรฐาน เช่น ให้ส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศ	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป
2553	มีศูนย์กลางสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นอย่างมาก ตามที่ตั้งเป้า	ไทยเป็นศูนย์กลาง สุขภาพดีที่สุดในอาเซียน	มีภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	มีภารกิจที่ดี มากอย่างเป็น มาตรฐาน เช่น ให้ส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศ	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป
2554	มีศูนย์กลางสุขภาพ ให้ดีขึ้นในสังคม และชีวภาพสุขภาพ	เรารักษาสุขภาพ ให้ดีขึ้นอย่างมาก ตามที่ตั้งเป้า	ไทยเป็นศูนย์กลาง สุขภาพดีที่สุดในอาเซียน	มีภารกิจความยั่งยืน ที่สนับสนุนสุขภาพ ทางกายภาพและสุขภาพจิต	มีภารกิจที่ดี มากอย่างเป็น มาตรฐาน เช่น ให้ส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศ	แผนพัฒนาฯ เบ็ดเตล็ดที่ชัดเจน ให้เกิดขึ้นต่อไป

กลยุทธ์สำคัญได้แก่

- การลงทุนวิจัยและพัฒนาโรคเชตร้อน เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย และโรคทางพันธุกรรม เช่น ชาลัสซีเมีย เพื่อนำไปสู่การป้องกัน ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาและดูแลผู้ป่วย ตลอดจนสกัดกั้นการระบาดของโรคจากการเคลื่อนย้ายถิ่นฐานตามบริเวณชายแดน
- ส่งเสริมให้ผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีมูลค่าสูงโดยใช้ทรัพยากรในประเทศไทย เช่น สมุนไพรที่ได้มาตรฐานสากล สารตั้งต้นจากพืชและจุลินทรีย์ สารวินิจฉัยและผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีข้อมูลวิชาการและผลงานคลินิกสนับสนุนประสิทธิผลและความปลอดภัย เพื่อทดแทนการนำเข้าและส่งเสริมให้เกิดสังคมที่มีสุขภาพดีพื้นตนเองได้และเพื่อการส่งออกในตลาดภูมิภาค
- ใช้นโยบายต่างประเทศในการช่วยเหลือประเทศเพื่อนบ้านทางด้านสาธารณสุขและการแพทย์ เป็นกลยุทธ์หนึ่งในการช่วยเหลือภาคเอกชนไทยในการขยายตลาดผลิตภัณฑ์สุขภาพภูมิภาคเอเชีย และภูมิภาคอื่นๆ

- บทบาทของรัฐบาลไทยต่อการมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือประชาชนโลก โดยการเป็นหัวส่วนการระดมทุนกับองค์การต่างประเทศที่สนับสนุนการวิจัยโรคเขตต้อน เพื่อใช้ไทยเป็นฐานการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับโรคเขตต้อน
- จัดตั้งโครงสร้างพื้นฐานทางด้านชีววิทยาศาสตร์การแพทย์เพื่อเป็นกลไกระดับประเทศที่สนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ เช่น วิทยาการจีโนม ชีวสารสนเทศศาสตร์ เพื่อเสริมความแข็งแกร่งในการเป็นศูนย์กลางทางด้านธุรกิจสุขภาพและเป็นศูนย์กลางการทดสอบด้านคลินิกของผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์
- สนับสนุนการจัดตั้งบริษัทใหม่ที่เกี่ยวกับชุดตรวจและธุรกิจบริการตรวจสอบพันธุกรรม เพื่อลดการนำเข้า
- สร้างกลไกการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านชีวจิริยธรรม กฎหมาย และสังคมควบคู่ไปอย่างสมดุล

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- ผลักดันให้มีการพัฒนาเครื่องมือตรวจด้านสุขภาพที่ใช้งานได้ง่ายเพื่อระดับคุณภาพชีวิตชุมชน
- จัดทำโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ เช่น วิทยาการจีโนมและชีวสารสนเทศศาสตร์ เพื่อสนับสนุนการลงทุนทางด้านชีววิทยาศาสตร์
- ผลิตสารวินิจฉัยและผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีผลทางคลินิกที่สนับสนุนประสิทธิผลและความปลอดภัย
- ตั้งคณะกรรมการพิจารณาด้านจริยธรรมและกฎหมายระดับชาติ

เป้าหมายระดับชาติที่ 4 : “ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด”

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม และเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน โดยมีเป้าหมายดังนี้

- ผลิตพลังงานจากวัสดุการเกษตร มูลสัตว์ ของเหลวทึบและน้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร/เกษตรและขยะมูลฝอย
- ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงสภาพดินโดยพัฒนาสารชีวภาพและปุ๋ยชีวภาพ เพื่อให้ดินมีโครงสร้างที่ดี มีความอุดมสมบูรณ์ และมีอินทรีย์วัตถุเหมาะสมเอื้อต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดิน ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตพืชผลทางการเกษตรสูงขึ้น อีกทั้งช่วยให้การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากขึ้น ลดแหล่งกำเนิดพิษ และแก้ปัญหาความเสื่อมโกร姆ของทรัพยากรดิน และน้ำ
- ใช้เครื่องวัดทางชีวภาพในการตรวจ ผ่าระหว่าง บำบัดและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม รวมทั้งติดตามสารที่ก่อให้เกิดมลภาวะเพื่อประโยชน์ด้านการจัดการ
- พัฒนาเทคโนโลยีป้องกัน บำบัด ฟื้นฟู และหมุนเวียนวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม เช่น บรรจุภัณฑ์อาหารย่อยสลายได้ในธรรมชาติด้วยการใช้พลาสติกเพื่อเตรียมการรับมือกับมาตรการทางด้าน “Green and Clean” ของประเทศไทย

เป้าหมายยุทธศาสตร์ 4 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด

ปีเป้าหมายร่วม 4 กระทรวงที่เกี่ยวข้อง	อุดหนุนงบประมาณเบื้องต้น	เป้าหมายสำคัญในการใช้ชีวภาพงานจากน้ำเสีย	โครงการอุดหนุนงบประมาณในอุตสาหกรรมอาหารและยาอุตสาหกรรมที่มาจากชีวภาพและการจัดการเชิงยาว	มาตรการให้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด
เงินกู้ออกเมื่อต่อไปนับถ้วนตามกำหนดเวลาของแต่ละหน่วยงาน	สำรอง ปศุสัตว์ ผลิตภัณฑ์งานจากน้ำเสีย	อุดหนุนบริการรักษาและดูแลสิ่งแวดล้อม	ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเพื่อสาธิตการใช้พัฒนาศักยภาพ	ให้
พัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพและชีวภาพและชีวภาพที่นำไปสู่สิ่งแวดล้อม	ให้ชีวภาพและชีวภาพที่นำไปสู่สิ่งแวดล้อม	ให้ชีวภาพและชีวภาพที่นำไปสู่สิ่งแวดล้อม	ให้	

2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554

กลยุทธ์สำคัญได้แก่

- ตั้งเป้าหมายร่วมกันระหว่างหน่วยงานหลักคือ กระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งปรับปรุงกฎหมายและข้อกำหนดให้เอื้ออำนวยต่อการลงทุนนำร่องด้วยการลดลงมีมาตรการบังคับใช้โดยมีผลตอบแทนธุรกิจที่สามารถลดลงของเสียงและใช้พลังงานทดแทน
- นโยบายและมาตรการทางการเงินและภาษี เช่น เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ และระยะเวลาปลดดอกเบี้ยเพื่อจูงใจให้ภาคเอกชนลงทุนเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมเกษตรและฟาร์มปศุสัตว์ที่มีของเสียเป็นจำนวนมาก อีกทั้งมีการใช้พลังงานสูง ซึ่งนอกจากจะช่วยลดต้นทุนการผลิตแล้ว ยังช่วยแก้ไขปัญหาในด้านการใช้สิ่งแวดล้อมมาเป็นประเด็นกีดกันทางการค้า
- นโยบายการคิดผลตอบแทนและระยะเวลาคืนทุนที่รวมผลตอบแทนทางด้านสิ่งแวดล้อม ควบคู่กับผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ
- สร้างมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคการผลิตและธุรกิจ และมีมาตรการจูงใจให้เกิดการนำไปปฏิบัติ
- พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะด้านการป้องกัน บำบัด ฟื้นฟูและหมุนเวียนน้ำสุด เหลือใช้และเหลือทิ้ง
- สร้างเสริมการพัฒนาและการใช้ปุ๋ยชีวภาพ รวมทั้งสารชีวภาพแทนการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช เพื่อฟื้นฟูสภาพดิน

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- จัดทำนโยบายร่วมระหว่างกระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สนับสนุนเงินกู้เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมอาหารและฟาร์มปศุสัตว์สร้างระบบบำบัดของเสีย และผลิตพลังงาน
- เปลี่ยนแนวคิดการคำนวณต้นทุน-ผลได้ของแหล่งพลังงาน โดยให้รวมผลประโยชน์ที่เกิดจากปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในส่วนของผลได้ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการลงทุนบำบัดของเสีย และผลิตพลังงานทดแทน
- ส่งเสริมการผลิตและการใช้พลาสติกย่อยสลายได้ทั้งในประเทศและเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก
- ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยชีวภาพและสารชีวภาพแทนการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช เพื่อฟื้นฟูสภาพดิน

เป้าหมายระดับชาติที่ 5 : “ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญของเศรษฐกิจพอเพียง”

เป้าหมายหลักเพื่อการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรชีวภาพที่มีความเด่นหรือจำเพาะในแต่ละพื้นที่ โดยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อการเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์และมูลค่าของทรัพยากรท้องถิ่น รวมทั้งเร่งรัดการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชุมชน

เป้าหมายรายก่อ 5 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญของเศรษฐกิจพอเพียง

ฝึกอบรมด้านความ ปลอดภัยของอาหาร แก่บุคคล	มาตรฐานห้องปฏิบัติการชั้นนำ ที่มีอุปกรณ์ชีวภาพที่ ซึ่งเชื่อม	มาตรฐาน สื่อมาตราฐาน ผลิตภัณฑ์อาหารชั้นนำ	ตัวอย่างต้นแบบ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เชิงพาณิชย์ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ชีวภาพ	มาตรฐานห้องปฏิบัติการชั้นนำ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เชิงพาณิชย์ เช่น อนุบัน្ត ก่อจราจร อุบัติเหตุ	มาตรฐานห้องปฏิบัติการชั้นนำ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เชิงพาณิชย์ เช่น อนุบัน្ត ก่อจราจร อุบัติเหตุ	มาตรฐานห้องปฏิบัติการชั้นนำ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เชิงพาณิชย์ เช่น อนุบัน្ត ก่อจราจร อุบัติเหตุ
	ผลิตภัณฑ์ชั้นนำ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ชีวภาพ นำไปใช้ค้า สารชีวภัณฑ์	มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เชิงพาณิชย์ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ชีวภาพ	มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เชิงพาณิชย์ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ชีวภาพ			

สามารถใช้
เทคโนโลยีชีวภาพ
เป็นปัจจัยสำคัญ
ของเศรษฐกิจ
พอเพียงได้จริง

กลยุทธ์สำคัญได้แก่

- จัดระบบเพิ่มคุณภาพและความปลอดภัยของสินค้าชุมชน รวมทั้งมีนวัตกรรมเพื่อผลิตสินค้ารูปแบบใหม่ การทำเกษตรอินทรีย์ในระดับท้องถิ่น การใช้หัวเชื้อจุลทรรศน์ในการผลิตอาหารหมักดอง ปุ๋ยชีวภาพ ไบโอดิจิติก และจุลทรรศน์ปราบตัวรุ่ฟีช
- ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีหลักในการเพิ่มมูลค่าสินค้าชุมชน เช่น ผลิตภัณฑ์สมุนไพร มูลค่าสูง ผลิตภัณฑ์อาหาร การขยายพันธุ์ไม้ดัดดอกและท่อนพันธุ์ปลอดโรค
- ดำเนินการให้มีข้อมูลของทรัพยากรท้องถิ่น (Bioresource mapping) ในรูปของถินที่อยู่ภูมิปัญญา ตลอดจนมีการศึกษาข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติม เช่น สารเคมีในพืช และจุลทรรศน์โดยพัฒนาให้เป็นเครือข่ายข้อมูลแบบสม่ือน เพื่อการเปลี่ยนข้อมูลเป็นสินทรัพย์ หรือนำไปสู่การพัฒนาใหม่ ผลิตภัณฑ์สมุนไพร และผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ รวมทั้งศึกษาพันธุกรรมพืช ท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสายพันธุ์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ
- พัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติของชุมชน และแหล่งศึกษาวิจัยของประชาคมวิทยาศาสตร์ เพื่อเร่งการสะสมข้อมูลและการสร้างสังคมวิทยาศาสตร์ของประเทศในทุกระดับ รวมทั้งการอนุรักษ์แหล่งทรัพยากรน้ำ ตลอดจนการนำมาใช้อย่างยั่งยืน

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- มีระบบฝึกอบรมด้านความปลอดภัยของอาหารแก่ชุมชน
- จัดให้มีกลไกตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานของสินค้าชุมชนในระดับท้องถิ่น โดยการพัฒนาสถาบันการศึกษาระดับชุมชนให้เป็นผู้ให้บริการข้อมูล เทคโนโลยี และการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยของสินค้าชุมชน
- เร่งรัดให้เกิดและพัฒนาเครือข่ายธุรกิจวิสาหกิจชุมชนที่เน้นการอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศของชุมชน เช่น พืชสมุนไพร กล้วยไม้ ไม้ดอกและไม้ประดับ เป็นต้น
- ส่งเสริมให้ชุมชนเข้าถึงเทคโนโลยีชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพในการขยาย และปรับปรุงพันธุ์พืช ท้องถิ่นเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าชุมชน
- สนับสนุนให้การผลิตสินค้าชุมชนมีมาตรฐานสิ่งแวดล้อม

เป้าหมายระดับชาติที่ 6: “พัฒนาระบบการสร้างกำลังคนที่มีคุณภาพ”

- เป้าหมายทั้งหมดจะบรรลุได้ต้องมี “กำลังคนที่มีคุณภาพ” โดยมุ่งเน้นที่ 3 ระดับคือ
- สร้างบุคลากรวิจัยอาชีพด้านเทคโนโลยีชีวภาพทั้งในภาครัฐและธุรกิจรวมกันไม่ต่ำกว่า 5,000 คน
 - สร้างบุคลากรด้านบริหารจัดการเทคโนโลยีชีวภาพไม่ต่ำกว่า 500 คน
 - ผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ในสาขาที่เกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพไม่น้อยกว่า 10,000 คน

เป้าหมายรายปี ๖ ระบบการสร้างกำลังคนที่มีคุณภาพ

ระยะเวลาก่อตั้ง บุคลากรทางประสาท เมืองเชียงใหม่ สามารถดำเนิน การในเมืองเชียงใหม่ ระบบบริหารจัดการ คุณภาพตามมาตรฐาน ระหว่างประเทศ มหาวิทยาลัยและ เอกชน	รัฐธรรมนูญกับ ธุรกิจเอกชนในการ ผลิตบุคลากร เป้าหมาย	นักผู้อัจฉริยะในเมือง เชียงใหม่ 200 คน มีระบบการพัฒนา ตนเองอย่างต่อเนื่อง	ตั้งประชุมบอร์ดใหม่ อย่างต่อเนื่อง 20% ของ ในสหกรณ์ในเมือง เชียงใหม่	นักเทคโนโลยี ชีวภาพไทยเป็น ปัจจัยสำคัญในการ พัฒนาธุรกิจชีวภาพ นานาชาติ	มีผู้อัจฉริยะในเมือง เชียงใหม่ 500 คน เกิดบัตรวิชาชีพ 5,000 คน	เพิ่มบัตรวิชาชีพ ให้กับบุคลากร 10,000 คน	ระบบการสร้าง กำลังคนที่มี คุณภาพ
2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554

กลยุทธ์สำคัญได้แก่

- ทำข้อมูลผู้มีความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพโดยจัดทำทำเนียบนักวิจัยชั้นนำ 5,000 คนแรก บริษัทเทคโนโลยีชีวภาพและหน่วยงานวิจัย เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผน/การตัดสินใจทั้ง ในเชิงนโยบาย การบริหารงานวิจัย การสร้างเครือข่ายการทำวิจัย และธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ
- สร้างสภาวะดึงดูดการทำวิจัยและพัฒนา โดยการสร้างเมือง/ชุมชนวิจัย เช่น อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพ การสร้างเส้นทางสายอาชีพนักวิจัยใหม่ขึ้นในสังคมไทยให้มีศักดิ์ศรีและค่าตอบแทนดีเทียบเท่ากับอาชีพอื่น และการจัดระบบบริหารงานวิจัยของประเทศไทยเพื่อเป็นกลางใหญ่และนักวิจัยพร้อมกับติดตามงานวิจัยไปพร้อมกัน
- ชักจูงผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพจากต่างประเทศให้มาร่วมทำวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย โดยเฉพาะในสาขาที่ประเทศไทยขาดแคลน
- ใช้กลยุทธ์สามเสาที่เน้นการประสานงานร่วมกันระหว่างหน่วยวิจัย มหาวิทยาลัย และภาคเอกชนในการผลิตบุคลากรและผลงานวิจัยสนับสนุนการพัฒนาประเทศโดยใช้ระบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติการจริง เพื่อสนับสนุนกำลังคนให้กับภาคเอกชนทั้งในและนอกประเทศที่มาลงทุน วิจัยและพัฒนาในประเทศ
- เร่งรัดการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีความสำคัญลำดับสูงทั้งด้านการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน และผลิตบุคลากร เช่น วิทยาการจีโนม ชีวสารสนเทศศาสตร์ การสร้างผู้ประกอบการ นักบริหารจัดการ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมาย เทคโนโลยี รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญในการเจรจาต่อรอง

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- จัดทำข้อมูลกำลังคนและเครือข่ายของนักวิจัยชั้นนำ 5,000 คนแรก รวมทั้งบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพและหน่วยงานวิจัยในประเทศ และสร้างกลไกเพื่อส่งเสริมเครือข่ายนักวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้เกิดขึ้น เพื่อให้สามารถนึกกำลังหั้งในแง่ของทรัพยากรบุคคลและบประมาณในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและมีประโยชน์ต่อประเทศ
- กำหนดให้ใช้กลยุทธ์สามเส้า กล่าวคือ ความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และสถาบันความรู้/สถาบันวิจัย และระบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติการจริง เป็นหนึ่งในกลยุทธ์ของโครงการต่างๆ เพื่อผลิตบัณฑิตปริญญาโทและปริญญาเอก เน้นการเปลี่ยนบทบาทของเอกชนให้เป็นผู้นำมากขึ้นในการตั้งโจทย์วิจัยเพื่อใช้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการสร้างกำลังคนให้ได้คุณภาพตามความต้องการ โดยดำเนินการ 2 ระดับควบคู่กันไป คือ ระดับภายในประเทศ ที่ใช้โจทย์วิจัยจากภาคเอกชนเป็นตัวตั้ง และระดับระหว่างประเทศ เพื่อเป็นกลไกในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสมัยใหม่จากหน่วยวิจัยและภาคเอกชนในประเทศที่พัฒนาแล้วพร้อมๆ กับการสร้างบุคลากรคุณภาพใหม่ให้กับประเทศไทย
- จัดทำระบบสรรหารบุคลากรต่างประเทศให้มาร่วมวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทยตามความจำเป็น โดยเฉพาะในสาขาที่ประเทศไทยขาดแคลน

เงื่อนไขและกลยุทธ์โดยรวมสู่ความสำเร็จ

- ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเครื่องมือสำคัญในนโยบายหลักของประเทศไทย เช่น นโยบายอุตสาหกรรมนิoyaoyageeketr นโยบายสาธารณสุข และนโยบายพลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการระบุผู้รับผิดชอบหลักและผู้ร่วมรับผิดชอบให้ชัดเจน
- มีนโยบายสนับสนุนการลงทุนในรูปของการร่วมทุน ที่ผลักดันและส่งเสริมให้เกิดการลงทุนวิจัยและพัฒนา การผลิตผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ และผลักดันให้เกิดกลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
- มีทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะนักวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ดังที่ระบุไว้เป็นเป้าหมายระดับชาติที่ 6
- มีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้เข้มแข็ง เช่น วิทยาการจีโนม ชีวาระสังเคราะห์ พันธุวิศวกรรม การตัวตั้ง คัดเลือกพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล ฐานข้อมูลผู้ที่มีความสามารถในรูปของเครือข่ายข้อมูลแบบสมมูล และพัฒนาขีดความสามารถขององค์กรที่มีอยู่ รวมทั้งสร้างความเชื่อมโยงกับองค์กรต่างๆ เพื่อให้เกิดบูรณาการ
- มีระบบการจัดหาเทคโนโลยีโดยใช้ความร่วมมือกับต่างประเทศแบบมียุทธศาสตร์ และเน้นการสร้างความสมดุลของประโยชน์ที่เกิดขึ้น
- มีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพในด้านต่างๆ เช่น การบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา การบริหารจัดการงานวิจัย การบริหารจัดการธุรกิจสมัยใหม่ รวมทั้งความสามารถในการเจรจาระหว่างประเทศเพื่อการแบ่งปันผลประโยชน์อย่างเป็นธรรมและการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- มีมาตรการเพื่อเตรียมความพร้อมให้สังคมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพอย่างถูกต้อง รวมทั้งมีแนวปฏิบัติด้านชีวจิตรกรรมที่สอดคล้องกับสังคมไทย

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

- เกิดการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ ผ่านทางธุรกิจชีวภาพ ใหม่ทั้งในและนอกประเทศ มูลค่าไม่น้อยกว่า 5,000 ล้านบาท ซึ่งส่งผลให้เกิดบริษัทด้านเทคโนโลยีชีวภาพใหม่ จำนวน 100 บริษัท และสร้างรายได้รวม 30,000 ล้านบาท
- การส่งออกผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 400,000 ล้านบาทในปี 2545 เป็น 1.2 ล้านล้านบาทในปี 2554 รักษาระดับการจ้างงานขั้นต่ำ 600,000 คน และรักษาความเป็นผู้นำด้านการส่งออกสินค้าที่สำคัญ เช่น กุ้งและข้าว เป็นต้น
- สามารถลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์สุขภาพ เช่น ชุดตรวจทางการแพทย์ เวชภัณฑ์ และยาคิดเป็นมูลค่า 15,500 ล้านบาท
- ลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจากโรคสำคัญและมีผลกระทบต่อคนไทย คิดเป็นมูลค่าอย่างน้อย 32,000 ล้านบาท/ปี
- ประเทศไทยสามารถประยัดพลังงานคิดเป็นมูลค่า 22,000 ล้านบาทต่อปี จากการผลิตพลังงานทดแทนจากการเกษตร และของเหลือทิ้ง/ของเสีย รวมทั้งการลดข้อกีดกันทางการค้าจากต่างประเทศ
- ชุมชนมีรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชนด้านการเกษตรและอาหารเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5,000 ล้านบาท
- มีความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถรักษาขีดความสามารถในการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน

ผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

- คนไทยมีวิชิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นทั้งในด้านสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ ความรู้ รายได้และการกระจายรายได้ การมีวิชิตครอบครัวที่อบอุ่น และความสามารถในการพึ่งพาตนเอง
- ชุมชนเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจพอเพียงจากรายได้ที่เกิดจากการเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรในท้องถิ่น ของตนเอง ในขณะเดียวกันมีการอนุรักษ์ทรัพยากรเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน
- สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพได้รับการอนุรักษ์และฟื้นฟูจากสภาพที่เคยเสื่อมโทรม
- มีบุคลากรที่มีคุณภาพและศักยภาพซึ่งถือเป็นทุนทางปัญญาที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานความรู้

การดำเนินการที่สำคัญเพื่อนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ

1. กำหนดเจ้าภาพของแต่ละเป้าหมาย โดยเจ้าภาพที่ได้ครม.เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2552

- ไม่จำเป็นต้องเป็นองค์กรหรือหน่วยงานรัฐที่มีอำนาจหน้าที่อยู่แต่เดิม แต่อาจเป็นบุคคลหรือคณะบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเป้าหมายนั้นๆ และมีความคล่องตัว พร้อมทำหน้าที่เจ้าภาพและรับผิดชอบในผลงานได้ตามเป้าหมาย
- มีภาวะผู้นำที่เข้มแข็ง หากเป็นองค์กรควรเป็นองค์กรที่มีผู้นำที่เข้มแข็งเป็นที่ยอมรับของฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- มีศักยภาพสูงในการทำหน้าที่เป็นแกนกลางทำงานร่วมกันระหว่างฝ่ายต่างๆ โดยต้องมีเครือข่ายที่เข้มแข็งในสาขานั้นๆ อีกทั้งต้องมีความเชื่อมโยงกับภาคธุรกิจ/เอกชน

- มีความเข้าใจด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ไม่ว่าด้านวิจัยและพัฒนาโดยตรง การบริหารจัดการ งานวิจัยและพัฒนา การพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม การศึกษาและกำหนดนโยบาย หรืออาจเกี่ยวข้องโดยอ้อมคือเป็นผู้ใช้ประโยชน์จากการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

2. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

- โครงสร้างพื้นฐานที่เป็นสถานที่สำหรับดำเนินการวิจัยและพัฒนา ควรต้องมีลักษณะเป็น คลัสเตอร์ที่เชื่อมโยงการทำงานของภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษาเข้าด้วยกัน เช่น อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพ
- โครงสร้างพื้นฐานทางด้านกฎหมาย ได้แก่ กฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ กฎหมายว่าด้วยการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากการชีวภาพ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กับทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น

3. การจัดสรรงบประมาณ

ในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศนั้น จำเป็นต้องมีการลงทุนทั้งในด้านการพัฒนา โครงสร้างพื้นฐาน การวิจัยและพัฒนา การสนับสนุนการพัฒนาภาคธุรกิจ การร่วมลงทุนกับบริษัทต่างประเทศ การพัฒนาบุคลากร เป็นต้น โดยเน้นการร่วมลงทุนจากทั้งภาครัฐ เอกชนไทย และจากต่างประเทศ โดยในระยะแรกจะมีสัดส่วนการลงทุนจากรัฐบาลไทยเป็นส่วนใหญ่และมีการเพิ่มสัดส่วนการลงทุนจากภาคเอกชนและจากต่างประเทศให้มากขึ้น จนกระทั่งในปี 2554 (ในอีก 8 ปี) จะมีสัดส่วนการลงทุนเป็น 50:50 (รัฐบาลไทย : เอกชนไทยและต่างประเทศ) และหากจะมุ่งให้การลงทุนทางเทคโนโลยีชีวภาพมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมได้จริง ประเทศไทยควรลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพอย่างหนัก 1 ใน 3 ของงบประมาณการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ หรือประมาณ 16,500 ล้านบาทต่อปี

4. ดำเนินการตามกลยุทธ์เป้าหมายทั้ง 6

เจ้าภาพแกนนำและหน่วยงานร่วมร่วมกันดำเนินการตามกลยุทธ์สู่เป้าหมายรายทางและเป้าหมายสุดท้าย โดยเจ้าภาพแกนนำดำเนินงานแบบเชิงพันธะสัญญาğกับคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ และหน่วยงานร่วมดำเนินงานแบบเชิงพันธะสัญญาğกับเจ้าภาพแกนนำ โดยเจ้าภาพแกนนำมีกลไกการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานร่วมเป็นรายโครงการ/ชุดโครงการเพื่อประเมินว่าทำได้สำเร็จหรือไม่ คุณภาพของผลงานเป็นอย่างไร และสามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากผลงานที่ได้จากการและผลลัพธ์ของโครงการ เพื่อเจ้าภาพแกนนำสามารถปรับกลยุทธ์และดำเนินการตามกลยุทธ์ที่ปรับใหม่อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป นอกจากนี้ยังกำหนดที่ในการทำให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มน่วงงานร่วมอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาและวางแผนไปข้างหน้า

5. ติดตามความก้าวหน้าและประเมินผลการดำเนินงาน

จัดให้มีกลไกที่เหมาะสมสำหรับติดตามความก้าวหน้าและประเมินผลการดำเนินงานทั้งในภาพรวมและการประเมินผลแบบเจาะลึกในบางจุด โดยให้เริ่มกระบวนการติดตามและประเมินผลและทบทวนกรอบนโยบาย/แผนที่นำทางเมื่อเข้าสู่ระยะปีที่ 4 ของกรอบนโยบาย เพื่อบรรบปรุงและจัดทำกรอบนโยบายและแผนที่นำทางสำหรับกรอบเวลาอีก 8 ปีข้างหน้า นอกจากนี้ ในการนี้ที่มีสถานการณ์สำคัญเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดก็ตามและเป็นสถานการณ์ที่มีผลกระทบเกี่ยวโยงกับกรอบนโยบายก็สามารถทบทวนปรับปรุงนโยบายวิจัยได้ก่อนกำหนด ตลอดจนจัดให้มีกลไกติดตามการเปลี่ยนแปลงของ

เทคโนโลยีและสภาระการณ์ของประเทศไทยและโลกทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และเทคโนโลยี เพื่อสามารถตอบทวนปรับปรุงนโยบายและกลยุทธ์ให้มีความเหมาะสมและเท่าทันกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งภายในและนอกประเทศไทย โดยจัดให้มีคณาจารย์ทำงานติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน ที่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ รวมทั้งภาคเอกชนที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการนโยบาย เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติและฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพฯ ทำหน้าที่ เป็นแกนกลางในการประสาน รวบรวม ประมวล สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอ รวมทั้งการสังเคราะห์นำเสนอต่อคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพฯ

บทที่ 1

สถานภาพและศักยภาพด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

บทนำ

1. ความเป็นมา

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีหลักที่ประเทศไทยต่างๆ ในโลกมุ่งพัฒนา และมีแนวโน้มการลงทุนทั้งในภาคธุรกิจและเอกชนมากขึ้น เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงได้อย่างมาก และรวดเร็วต่อการพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเป็นกิจกรรมที่รวมเรื่องการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี การให้ความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา กว้างขวาง ระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลความปลอดภัยต่อผู้บริโภค การแบ่งปันผลประโยชน์ที่เป็นธรรม การรักษาสมดุลทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพซึ่งต้องการการบูรณาการระหว่างหน่วยงานภาครัฐ เอกชน สถาบันวิจัย และภาคสังคม

ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยจำเป็นต้องมีการกำหนดกรอบของการพัฒนาที่มีเป้าหมายชัดเจนเป็นระยะๆ แต่ให้อิสระแก่หน่วยงานและนักวิจัยในการทำวิจัย เพื่อไม่ให้เป็นการปิดกั้นงานวิจัยใหม่ๆ การมีกรอบนโยบายเช่นนี้จะนำไปสู่การรวมพลังของภาครัฐ เอกชน มหาวิทยาลัย และชุมชนในการผลักดันให้เกิดการวิจัยและพัฒนา และการประยุกต์ใช้ผลงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพในลักษณะของคลัสเตอร์/หรือเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนที่ประเทศไทยมีศักยภาพ

การจัดทำกรอบนโยบายครั้งนี้ สืบเนื่องมาจากการที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้รับมอบหมายจากนายกรัฐมนตรีให้เป็นแกนหลักร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) ดำเนินการรวบรวมและประเมินประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ รวมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้มีการดำเนินการไปอย่างมีทิศทางที่เหมาะสมและชัดเจนต่อเนื่อง สศช. ได้ดำเนินการจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ โดยมีประเด็นสำคัญคือ ให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติโดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นกรรมการและเลขานุการ และมีผู้อำนวยการศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติและผู้อำนวยการสำนักวางแผนทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศช. เป็นผู้ช่วยเลขานุการ เพื่อจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย ข้อเสนอเชิงนโยบายดังกล่าวได้ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการกลั่นกรองเรื่องเสนอเข้าสู่คณะกรรมการรัฐมนตรี คณะที่ 3 เมื่อวันพุธที่ 5 มีนาคม 2546 และคณะกรรมการรัฐมนตรีได้ลงมติเมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2546 อนุมัติตามมติคณะกรรมการกลั่นกรองฯ

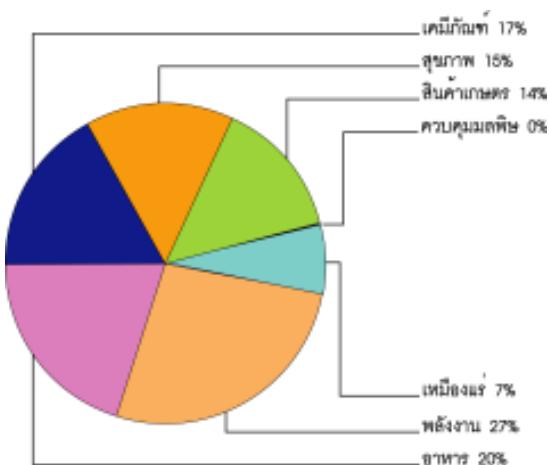
สวทช. โดย ศช. จึงได้จัดทำสถานภาพ ภาพฉายอนาคต และแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย โดยมีคณะกรรมการและผู้ช่วยฯ 5 สาขา ได้แก่ แพทย์ เภสัช พลังงานและสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพ และอุตสาหกรรมและบริการ ดำเนินการศึกษาสถานภาพและแนวโน้มการลงทุนในธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพแต่ละสาขาทั้งของไทยและของโลก โดยการมองอนาคตต่อไปในลักษณะของการคาดการณ์อนาคต เพื่อจัดทำเป็นกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อให้ประเทศไทยมี “แผนที่นำทาง” ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ภายในกรอบเวลา 8 ปี (พ.ศ. 2547 - 2554) ครอบคลุมถึงสิ่งสุดแพร่พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติดังนี้

2. สถานภาพเทคโนโลยีชีวภาพของโลก

เทคโนโลยีชีวภาพ มีคำจำกัดความกว้าง ฯ หมายถึง “กระบวนการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตหรือผลิตภัณฑ์จากสิ่งมีชีวิตซึ่งรวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล” เพื่อปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตให้มีลักษณะที่ดีขึ้น เช่น การตัดต่อยีนหรือที่เรียกว่า พันธุ์วิเคราะห์ สิ่งมีชีวิตที่มียีนที่มีการดัดแปลงหรือมาจากการแหล่งอื่น เรียกว่า จีเอ็มโอด

2.1 มูลค่าสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพ

มูลค่าสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพของโลกมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากมูลค่า 5,400 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2526 เพิ่มขึ้นเป็น 11,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2537 และ 58,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2543 (ภาพที่ 1) โดยสินค้าในกลุ่มอาหารและสินค้าเกษตรมีส่วนแบ่งตลาดสูงสุดประมาณ 20,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ รองลงมา ได้แก่ พลังงาน เคมีภัณฑ์ สุขภาพ เหมืองแร่ และสิ่งแวดล้อม และมีการคาดการณ์ว่ามูลค่าของสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพของโลกจะขยายตัวเป็น 300,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2563



ภาพที่ 1 แสดงสัดส่วนมูลค่าตลาดสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพด้านต่างๆ ของโลกในปี 2543
ที่มา : www.accessexcellence.org

ในปี 2543 สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีมูลค่าการผลิตสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพมากที่สุดในโลกคิดเป็นมูลค่าประมาณ 20,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ญี่ปุ่น และสิงคโปร์มีมูลค่า 8,000 และ 2,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ ในขณะเดียวกันหลายประเทศต่างเร่งการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการช่วงชิงตลาดโลก โดยในปี 2549 สหรัฐอเมริกา และกลุ่มประเทศในกลุ่มอาเซียนแปซิฟิก (ไม่รวมญี่ปุ่น) ตั้งเป้าจะผลิตสินค้านี้ให้มีมูลค่ามากถึง 35,600 และ 3,600 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ

กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพของแต่ละประเทศอยู่บนพื้นฐานของข้อได้เปรียบความสำคัญ และความจำเป็นของประเทศ ดังนี้

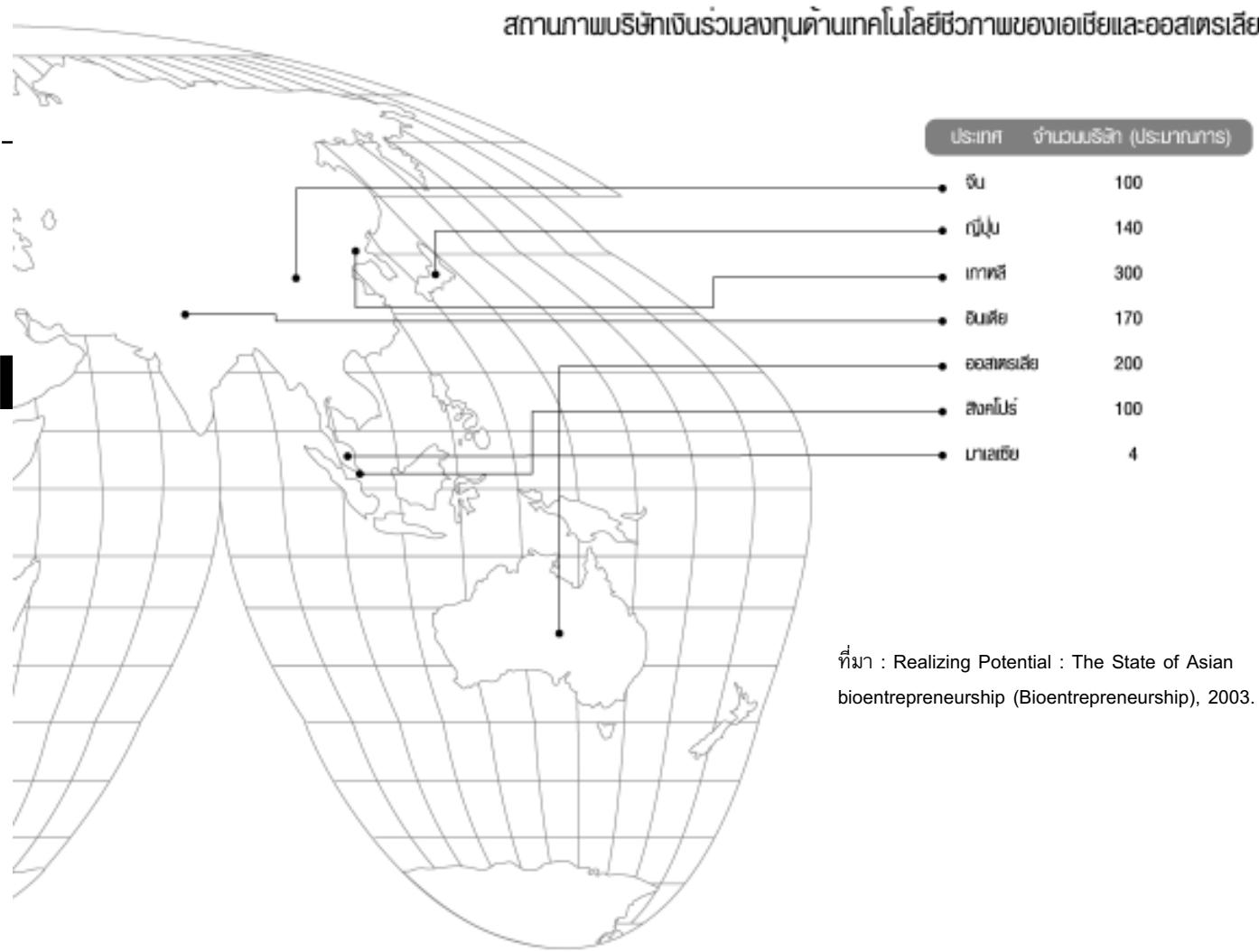
- ญี่ปุ่น ตั้งเป้าเพิ่มจำนวนอุตสาหกรรมใหม่ 1,000 บริษัท และคาดว่าจะก่อให้เกิดจ้างงาน 80,000 คน คิดเป็นมูลค่า 217,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ โดยมีงบประมาณด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 ของงบประมาณรวมทั้งหมดของประเทศ ภายในปี 2553 ทั้งนี้ญี่ปุ่นได้มุ่งความสนใจไปที่การลงทุนด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์ เนื่องจากญี่ปุ่นเป็นตลาดที่ร้องรับผลิตภัณฑ์ด้านการแพทย์ใหญ่เป็นอันดับสองจากสหรัฐอเมริกา (ที่มา : Bio journal, November 2003)

- จีน ประกาศให้เทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตรเป็น 1 ใน 7 เทคโนโลยีสำคัญ โดยงบประมาณ เทคโนโลยีชีวภาพด้านพืชในปี 2542 มีมูลค่า 112 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และยังได้ประกาศไว้ในช่วงต้น ปี 2544 ว่า จะเพิ่มงบประมาณการวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพขึ้นอีกประมาณ 4 เท่าตัว ก่อนปี 2548 ซึ่งจะทำให้จีนเป็นประเทศที่มีการลงทุนจากภาครัฐด้านเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตรสูงติดอันดับ 1 ใน 4 ของโลก จีนเริ่มนัดการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพตั้งแต่ปี 2526 จัดตั้ง โปรแกรมระดับชาติด้านเทคโนโลยีชีวภาพในปี 2529 และปี 2533 จีนมีห้องปฏิบัติการที่วิจัยเรื่องพืช จีเอ็มโกลกว่า 100 แห่ง (ที่มา : *Huang, J., et.al., Plant Biotechnology in China, Science, vol.259, 25 Jan 2002*)
- สิงคโปร์ ประกาศจะเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ในเอเชีย โดยทุ่มงบ วิจัย 2,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ใน 5 ปี เพิ่มจำนวนนักวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพอีก 7,000 คนภายใน ปี 2548 มีการจัดตั้ง Biopolis สถาบันวิจัยเพิ่ม 12 แห่ง และนิคมอุตสาหกรรม 2 แห่ง ซึ่งใช้เงินลงทุน กว่า 286 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และเปิดสถาบันที่ทำหน้าที่ทดสอบเพื่อรับอุตสาหกรรมชีวภาพที่เกิด ขึ้นใหม่ (ที่มา : *Normile, D., "Can Money Turn Singapore Into a Biotechnology Judgement Science", vol.297, 30 Aug 2003*)
- มาเลเซีย จัดตั้งอุทยานวิจัยวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biovalley) โดยทุ่มเงินประมาณ 1,100 ล้านเหรียญ สหรัฐฯ ภายใน 10 ปี (ที่มา : *Lee, M., "After MSC, What's Next for Malaysia?", Business Time, 11 Sep 2003*) นอกจากนี้รัฐบาลมาเลเซียยังให้การสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐานและการ จัดเตรียมกำลังคน มาเลเซียให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตรและด้าน อาหารเนื่องจากประเมินแล้วว่า เป็นสิ่งที่ประเทศไทยมีความสามารถในการผลิตและยังให้งบประมาณ 26.3 ล้านเหรียญ สหรัฐฯ ในการสร้างสถาบันด้านเทคโนโลยีชีวภาพอีก 3 แห่ง เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยี ชีวภาพโดยเฉพาะ (ที่มา : *Cheong, P., Pricewaterhouse coopers, www.pwc.com cited on 3 Dec 2003.*)
- อินเดีย ปัจจุบันอินเดียมีส่วนแบ่งของสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพในตลาดโลกอยู่ละ 2 แต่เมื่อเป้าที่จะขยาย ตลาดให้เป็นอยู่ละ 10 ภายใน 5 ปี การบริโภคสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศอินเดียมีมูลค่า 1,789 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในช่วงปี 2542 และคาดว่าจะเพิ่มถึง 4,270 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2553 โดย ตลาดสำคัญคือ สินค้าเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรที่คาดว่าจะมีส่วนแบ่งถึงร้อยละ 15 แต่ละรัฐของอินเดีย มีมาตรการสนับสนุนเทคโนโลยีชีวภาพ โดยมีการจัดตั้ง Bio-Clusters ในรัฐต่างๆ เช่น Hyderabad Bio-Cluster (Andhra Pradesh) Bangalore Bio-Cluster (Karnataka) และ Pune Bio-Cluster (Maharashtra) (ที่มา : *Vajpayee, Atal Behari, Prime Minister of India "IT stands for India tomorrow & Biotechnology stands for tomorrow", 1st International Exhibition and Conference on Biotechnology", 5-8 Feb 2003, New Delhi, India*)

2.2 สถานภาพบริษัทเงินร่วมลงทุน (Venture Capital) ของเอเชียที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

ในปี 2544 มีบริษัทด้านธุรกิจเงินร่วมลงทุนในเอเชียรวมทั้งสิ้น 1,383 บริษัท มูลค่าการลงทุน 83,122 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในจำนวนนี้เป็นการลงทุนในกลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพเพียง 1,977 ล้านเหรียญสหรัฐฯ หรือ ร้อยละ 2 ของมูลค่าการลงทุนรวม ขณะที่การลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยมีเพียง 8 ล้านเหรียญสหรัฐฯ หรือร้อยละ 1 ของมูลค่าการลงทุนของธุรกิจเงินร่วมลงทุนในประเทศไทยเท่านั้น ทั้งนี้ส่วน หนึ่งเนื่องจากการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพต้องใช้เงินลงทุนที่สูง แต่ความเสี่ยงในการล้มเหลว มีสูง และมีระยะเวลาในการคืนทุนยาวนานกว่าอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ ที่ใช้ระยะเวลาเพียง 3-5 ปี จึงสามารถ เข้าจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ได้

สถานภาพเบร็งก์เจ็บรวมของทุนด้านเทคโนโลยีชีวภาพของเอเชียและอสเตรเลีย



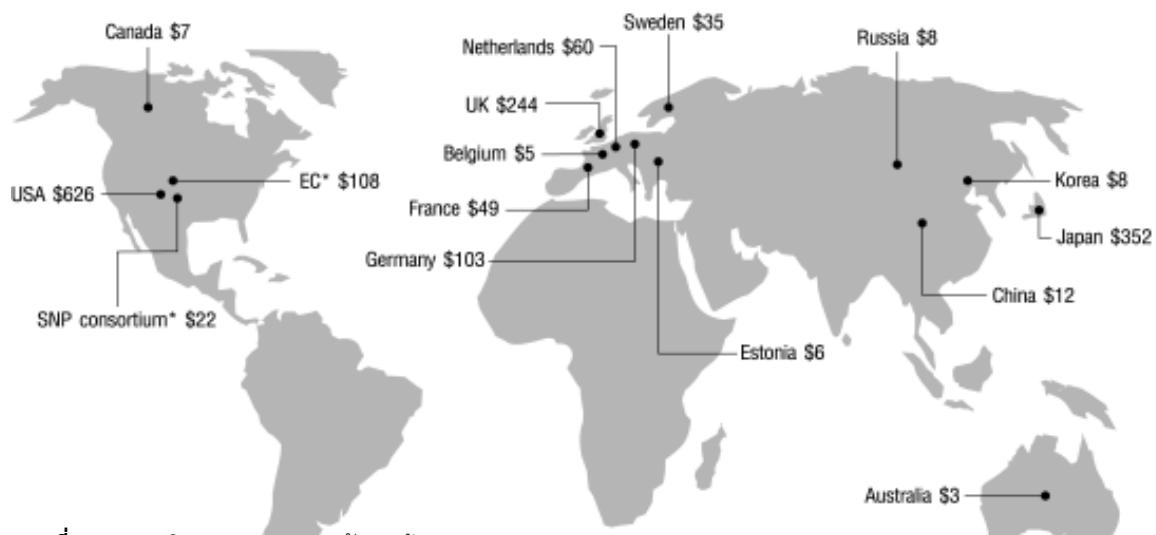
2.3 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพโลก

เทคโนโลยีชีวภาพประกอบไปด้วยเทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิม เช่น การใช้จุลทรรศน์ในการหมักจนถึงเทคโนโลยีชีวภาพใหม่ซึ่งเกี่ยวข้องกับดีเอ็นเอ เทคโนโลยีชีวภาพเหล่านี้ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ไม่ว่าจะเป็นด้านอาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม องค์กรอนามัยโลกได้ชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มของเทคโนโลยีชีวภาพที่จะมีบทบาทอย่างสูงต่อการยกระดับสุขภาพของประชากรโลก เช่น

- เทคโนโลยีระดับโมเลกุล ซึ่งทำให้ใช้งานได้ง่ายและใช้เวลาสั้น เช่น การตรวจสอบเอกสารชนิดน้ำนมคลื่นวิทยุ หรือการตรวจสอบสายพันธุ์พืชและสัตว์
- เทคโนโลยีการตัดต่อยีน หรือ จีเอ็มโอ ในพืช สัตว์ จุลทรรศน์ เพื่อการพัฒนาวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อ ผลิตภัณฑ์รักษาโรค เช่น อินซูลิน อินเตอร์เฟอรอน พันธุ์พืชที่มีคุณค่าสารอาหาร และลดการขาดแคลนสารอาหาร เช่น ข้าวที่มีธาตุเหล็กเพิ่มขึ้น
- เทคโนโลยีเพื่อการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม เพื่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำ กำจัดโลหะหนัก เช่น หัวดูดชีวภาพเพื่อตรวจเฝ้าระวังและติดตามสารที่ก่อให้เกิดมลภาวะ
- เทคโนโลยีจีโนม เพื่อความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต เพื่อการป้องกันและรักษาโรค
- เทคโนโลยีชีวารسانเทศศาสตร์ เพื่อการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลระดับโมเลกุล ของสิ่งมีชีวิตเพื่อหาเป้าหมายใหม่ของยาต้านโรค

จีโนม (Genome)

“จีโนม” คือ สารพันธุกรรมทั้งหมด หรือ “ยีนทั้งหมด” ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ที่กำหนดและควบคุมลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตนั้น (เช่น ข้าวขาวดอกมะลิมีความหอม คนเป็นโรคโลหิตจาง เป็นต้น) ยืนยันเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญอันเป็น “ต้นตอ” ของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ถ้าทราบว่ามียีนทั้งหมดทำงานอย่างไร ก็จะมีโอกาสป้องกันและรักษาโรคต่าง ๆ ของมนุษย์ รวมทั้งปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ให้มีลักษณะตามต้องการได้



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณการลงทุนของรัฐบาลต่างๆ

จีโนมของประเทศต่างๆ ในปี 2543

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐฯ) *บริษัทร่วมทุนระหว่างประเทศ

แม้ว่าการลงทุนทางด้านจีโนมต้องใช้เงินลงทุนสูงแต่ก็ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า ดังเห็นได้จากการจีโนมมนุษย์ซึ่งภายหลังจากการทำลำดับเบสันสุดพบยืนหลายชนิดและกลไกที่เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็ง อัลไซเมอร์ ซึ่งจะนำไปสู่การรักษาต่อไป การลงทุนด้านจีโนมมีได้จำกัดอยู่เฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้วเท่านั้น ประเทศกำลังพัฒนา เช่น บรasil ได้ลงทุนทำวิจัยด้านจีโนมของแบคทีเรียถึง 13 ล้านเหรียญสหรัฐฯ แบคทีเรียดังกล่าวทำให้เกิดความเสียหายกับอุตสาหกรรมสัมปทาน 50 ล้านเหรียญสหรัฐฯ การลงทุนนอกจากจะมีผลกระทบทางเศรษฐกิจแล้ว ยังสร้างความสามารถทางด้านเทคโนโลยีของประเทศไทย เกิดการรวมกลุ่มของห้องปฏิบัติการร่วมกันมากกว่า 30 แห่ง มีผลงานวิจัยเด่นและก่อให้เกิดบริษัทใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมสัมภlaysbury บริษัท

ชีวสารสนเทศศาสตร์ (Bioinformatics)

หลังจากที่นักวิทยาศาสตร์ทราบข้อมูลจีโนมของสิ่งมีชีวิตและค้นพบยืนต่างๆ ทำให้มีข้อมูลสิ่งมีชีวิตมาก many ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น ชีวสารสนเทศศาสตร์เป็นศาสตร์ที่รวมวิทยาการ 2 สาขาคือ ชีววิทยาและคอมพิวเตอร์ เพื่อนำเอาข้อมูลทางชีววิทยามาใช้อย่างเป็นระบบ รวมทั้งการจัดเก็บข้อมูล การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แบบต่างๆ สำหรับเปรียบเทียบวิเคราะห์ คำนวณ และประเมินผลข้อมูล สิ่งมีชีวิตที่ได้จากการสืบค้นจากคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสารสนเทศต่างๆ การพัฒนาชีวสารสนเทศศาสตร์ทำให้เปลี่ยนแนวคิดและวิธีการค้นคว้าวิจัยจากแบบดั้งเดิม ซึ่งใช้เวลาส่วนใหญ่ในห้องปฏิบัติการอย่างเดียวมาเป็นการผสมผสานกับการสืบค้น วิเคราะห์ และจำลองแบบการทดลองโดยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ข้อมูลเป็นวัสดุดิบ จากนั้นจึงกลับมาวิจัยในห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันผลลัพธ์ ที่ได้จากการวิเคราะห์จากข้อมูลเหล่านั้น อันเป็นการประหยัดทั้งเวลาและงบประมาณการวิจัย

ในปี 2546 รายได้จากธุรกิจชีวสารสนเทศศาสตร์ของโลกมีมูลค่า 840 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในช่วงที่ผ่านมาบริษัทที่ไม่เคยทำธุรกิจด้านนี้ได้ให้ความสนใจลงทุนมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น IBM ได้ลงทุนวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยีเป็นเงิน 500 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในช่วงเวลา 5 ปี (2543-2547) ส่วนบริษัท Bayer ลงทุน 100 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในเทคโนโลยีนี้เช่นกัน ธุรกิจมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 17 ต่อปี และได้มีการคาดการณ์ว่าธุรกิจนี้จะมีมูลค่าประมาณ 1,820 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2550 (*ที่มา : The Global Bioinformatics Industry Report, Scope eKnowledge Center, Ltd., MarketResearch.com, 10 Jan 2002*)

สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Genetically Modified Organisms – GMOs) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ได้รับการปรับเปลี่ยนพันธุกรรมให้มีคุณลักษณะใหม่ตามที่ต้องการโดยใช้ชีววิทยาเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ (Modern Biotechnology) หรือพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering)

การปลูกพืชเจ้อเม็โนเชิงการค้าในปัจจุบันทั่วโลก มีพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นถึง 35 เท่า โดยเพิ่มจาก 10.6 ล้านไร่ ในปี 2539 เป็น 366.8 ล้านไร่ ในปี 2545 ในจำนวนนี้เกือบทั้งหมดเป็นพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง ฝ้าย ข้าวโพด และคacao ล่าที่ดัดแปลงพันธุกรรม ปัจจุบันมีทั้งหมด 17 ประเทศที่ปลูกพืชดัดแปลงพันธุกรรม โดยประเทศที่ปลูกมากที่สุด 4 อันดับแรกคือ สหรัฐอเมริกา อาร์เจนตินา แคนาดา และจีน นอกจากนี้จากประเทศที่กล่าวแล้วยังมีประเทศอื่นๆ อีกด้วย เช่น ออสเตรเลีย อินเดีย โรมาเนีย สเปน อุรuguay เม็กซิโก บุล加รี โคลัมเบีย อุรuguay เยอรมนี และฟิลิปปินส์

3. สถานภาพและศักยภาพด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

3.1 งานวิจัยพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

การส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพของไทยได้เริ่มขึ้นเมื่อปี 2526 หรือเมื่อ 20 ปีที่ผ่านมา โดยมีการจัดตั้งศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช. หรือ ไบโอเทค) ตามมติคณะกรรมการเทคโนโลยีและพลังงาน (ในขณะนั้น) ต่อมาได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2534 เมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2534 กำหนดให้รวมไบโอเทค เป็นส่วนหนึ่งของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน่วยงานพิเศษ มีสถานภาพเป็นองค์กรอิสระ ที่ไม่ผูกพันไว้กับระบบปฏิบัติและข้อบังคับปกติของราชการและรัฐวิสาหกิจ ทำให้เกิดความคล่องตัวสูง เป็นแกนหลักในการสนับสนุนและการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรม เกษตรกรรม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

ผลการดำเนินงานของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติและแนวทางอนาคต

▣ ทศวรรษที่ 1 : 2526-2535

สร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้กับประเทศไทย 1) จัดตั้งศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ เพื่อเป็นแกนหลัก ในการระดมทรัพยากรของประเทศไทยที่มีอย่างจำกัดและกระจายอยู่ในกรมกองและสถาบันการศึกษาต่างๆ már รวมกันในการผลักดันทางวิชาการโดยการ 2) สร้างเครือข่าย นักวิชาการเทคโนโลยีชีวภาพสาขาต่างๆ และ 3) สร้างและพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ด้วยการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและทุนการศึกษาวิจัยระดับปริญญาโทและเอก ทั้งในและนอกประเทศ รวมทั้ง 4) สนับสนุนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการเครือข่ายร่วมกับมหาวิทยาลัย รองรับการเรียน การสอน และการวิจัย

■ ทศวรรษที่ 2 : ปี 2536-2545

เนื่องด้วยเทคโนโลยีชีวภาพมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมในภาคเอกชน นอกจากนี้ เทคโนโลยีนี้เป็นเทคโนโลยีใหม่ซึ่งมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงในอัตราที่รวดเร็ว จึงมีความสี่งในการประยุกต์ใช้ ดังนั้นในทศวรรษที่ 2 จึงได้มุ่งเน้นด้าน 1) ให้การศึกษาสาธารณะและสร้างความตระหนักริบัติในสังคม 2) สร้าง และพัฒนาแก้ไขด้านการจัดการทั้งด้านความเสี่ยงความปลอดภัยทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพ 3) การจัดการทรัพยากรสินทางปัจจุบันและเชิงธุรกิจ 4) ความร่วมมือในการจัดตั้งกลุ่มวิชาชีพ เช่น สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพแห่งประเทศไทย ทั้งนี้โดยดำเนินการควบคู่ไปกับการสนับสนุนงานวิจัยซึ่ง มุ่งเน้นในเชิงลึกมากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตร ด้านการแพทย์ อนามัย และสาธารณสุข ในขณะเดียวกันได้มีการขยายการทำงานเครือข่ายร่วมกับด้านการบริหารจัดการเชื่อมโยงกับองค์กรและหน่วยงาน ที่รับผิดชอบด้านการผลิตและบริการโดยตรง ได้แก่ 5) การร่วมกับกระทรวงอุตสาหกรรม สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งประเทศไทย จัดตั้งสถาบันอาหาร 6) ร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย จัดตั้งโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษาอย่างการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย และโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อการป้องกันและกำจัดโรคเขตร้อน 7) จัดตั้ง คณะกรรมการกลางด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ 8) จัดตั้งห้องปฏิบัติการดีเอ็นเอเทคโนโลยี ซึ่งพัฒนาเทคโนโลยีและความสามารถในการให้บริการตรวจสอบจีเอ็มโอดามความต้องการของอุตสาหกรรมอาหาร 9) ริเริ่มกิจกรรมการมีส่วนร่วมของชุมชนและองค์กรในพื้นที่ ในการเรียนรู้ และประยุกต์ใช้ประโยชน์เทคโนโลยีชีวภาพ

■ ทศวรรษที่ 3 : ปี 2546-2555

ทิศทางและแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพในทศวรรษที่ 3

- แนวโน้มของวิวัฒนาการด้านธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ จะเป็นการซื้อขาย know-how และเทคโนโลยีโดยตรงโดยจะเป็นธุรกิจทางด้านการผลิตชุดตรวจวินิจฉัยสำเร็จรูป การบริการด้านการดูแลสุขภาพ ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติรวมถึงข้อมูลและผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีพัฒนาธุรกิจวิเคราะห์รวมถึงการบริการที่เกี่ยวข้อง
- แนวโน้มของวิวัฒนาการด้านธุรกิจที่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิต เช่น อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีการหมัก อุตสาหกรรมอาหารและอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมสิ่งแวดล้อม รวมถึงการนำบัดของเสียและการนำกลับมาใช้ใหม่
- แนวโน้มด้านการศึกษา การวิจัย และการฝึกอบรม นอกเหนือจากการวิจัยเชิงลึกและการวิจัยเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีความสำคัญและจำเป็น ยังต้องมีการพัฒนาด้านการบริหารจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ ทรัพยากรสินทางปัจจุบัน การเจรจาต่อรอง รวมถึงการศึกษาผลกระทบของการประเมินความเสี่ยง ตลอดจนการพัฒนานิเทศการด้านนี้ให้ทันต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์ให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างเต็มที่

แนวโน้มเหล่านี้ทำให้เทคโนโลยีชีวภาพมีความเกี่ยวโยงกับส่วนต่างๆ ของเศรษฐกิจและสังคมมากขึ้น ที่สำคัญที่สุดคือ ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ จึงยึดแนวโน้มอย่างมากที่มาจาก การพัฒนาในระดับชาติ และระดับองค์รวมจากคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธานเพื่อดำเนินการและประสานระหว่างหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนให้บรรลุผลรวมในระดับชาติต่อไป

หลังจากการก่อตั้งศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ มีการก่อตั้งหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง กับการสนับสนุน และดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ดังต่อไปนี้

2526	จัดตั้งศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช)
2534	ประกาศใช้พระราชบัญญัติพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2534
2542	จัดตั้งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) ■ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้รับเงินสนับสนุนจากโครงการเงินกู้ธนาคารเพื่อการพัฒนาเออเชีย (ADB) เป็นวงเงินประมาณ 500 ล้านบาท เพื่อสร้างอาคารและจัดซื้ออุปกรณ์ วิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพดังต่อไปนี้ สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ■ ทบทวนมหาวิทยาลัยได้รับเงินสนับสนุนจากโครงการเงินกู้ธนาคารเพื่อการพัฒนาเออเชีย ในการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพจำนวน 2,434 ล้านบาท โดยจัดตั้งศูนย์เครือข่ายความเป็นเลิศที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพจำนวน 5 ศูนย์
2545	กระทรวงสาธารณสุขได้รับการสนับสนุนให้จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อเป็นหน่วยวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านการแพทย์ในระดับกึ่งอุตสาหกรรม (วงเงินประมาณ 1,630 ล้านบาท)
2546	■ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จัดตั้งสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) โดยได้รับเงินสนับสนุนจากโครงการเงินกู้เพื่อปรับโครงสร้างภาคการเกษตร (วงเงินประมาณ 3,000 ล้านบาท) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การพัฒนาบุคลากร และด้านโครงสร้างพื้นฐาน ■ คณะกรรมการตีอนุมัติการจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

โครงการจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

(Thailand Center of Excellence for Life Sciences)

ในการประชุมคณะกรรมการตี วันที่ 14 ตุลาคม 2546 ที่มี พันตำรวจโท ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี เป็นประธานการประชุม ได้มีมติอนุมัติโครงการจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย โดยมีกิจกรรมหลัก ได้แก่

- สนับสนุนและประสานงานในการลงทุนด้านอุตสาหกรรมวิทยาศาสตร์ชีวภาพและการบริการด้านสุขภาพในประเทศไทย
- กำหนดยุทธศาสตร์ที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบและมุ่งพัฒนาเกสัชภัณฑ์เฉพาะทาง ได้แก่ ยา วัคซีน ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ และผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพอื่นๆ เพื่อรองรับตลาดต่างประเทศ
- สร้างจุดแข็งและปรับปรุงการบริการเชิงสุขภาพสำหรับลูกค้าต่างชาติ สร้างมาตรฐานของโรงพยาบาลให้ทัดเทียมนานาชาติ
- สร้างความสามารถในการทำวิจัยและพัฒนาและการบริการเฉพาะด้านให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับระดับโลก
- สร้างความสามารถแบบกว้างขวางโดยในทุกๆ ด้านที่ก่อ来源ข้างต้นทั้งระดับนานาชาติ ระดับภูมิภาค และระดับประเทศโดยมุ่งเน้นการลงทุน การทำวิจัยและพัฒนา และด้านธุรกิจ
- จัดเตรียมทรัพยากรเพื่อสร้างความเข้มแข็งด้านโครงสร้างพื้นฐานและการพัฒนาบุคลากร

3.2 สถานภาพด้านกำลังคน

การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพต้องการการทำงานร่วมกันโดยบุคคลในหลายสาขา เป็นต้นว่า นักชีวเคมี จุลชีววิทยา วิศวกรรมชีวเคมี และนักวิทยาศาสตร์การอาหาร การผลิตบุคลากรในสาขาต่างๆ เหล่านี้ได้มีขึ้นมาเป็นระยะเวลานาน ก่อนที่จะมีการดึงตัวของอุดสาಹกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ จากการดึงตัวดังกล่าวทำให้มีการเปิดการเรียนการสอนในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2526 ในระดับปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก ขณะนี้มีมหาวิทยาลัยในประเทศ 8 แห่งที่มีโปรแกรมการศึกษาระดับปริญญาตรีในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งสามารถผลิตนักศึกษาได้ปีละ 800-900 คน และมีผู้สำเร็จการศึกษาจากโปรแกรมการศึกษาระดับบัณฑิตวิทยาลัย (postgraduate program) ในประเทศระดับปริญญาโทปีละ 300-400 คน ปริญญาเอกปีละประมาณ 40 คน นอกจากนั้นทบทวนมหาวิทยาลัยยังได้จัดตั้งโครงการบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยมีระยะเวลาระยะ 6 ปี (2543 – 2548) และตั้งศูนย์เครือข่ายความเป็นเลิศที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพจำนวน 5 ศูนย์ เพื่อพัฒนาการวิจัยและสร้างกำลังคนในสาขาที่เกี่ยวข้อง

จากการเล็งเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ รัฐบาลไทยโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดสรุทุนในระดับปริญญาโท-เอก ไปศึกษาต่อต่างประเทศในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวน 331 ทุน (ปี 2533 - 2547) ซึ่งในขณะนี้ได้สำเร็จการศึกษากลับมาแล้วจำนวนหนึ่ง ซึ่งกระจายอยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆ และเป็นกำลังสำคัญในการวิจัยและผลิตบัณฑิตภายในประเทศในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังได้จัดสรุทุนอีกจำนวน 370 ทุน สำหรับปี 2547 - 2551

กำลังคนด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยในแบ่งของการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่นั้นอยู่ในภาครัฐ เกือบทั้งสิ้นประมาณ 800-1,000 คน โดยส่วนหนึ่งเป็นนักวิจัยเต็มเวลาซึ่งกระจายอยู่ในสถาบันวิจัยของรัฐและหน่วยราชการแต่มีสัดส่วนน้อยกว่าส่วนที่เป็นอาจารย์ในสถาบันการศึกษาที่ทำงานวิจัยควบคู่ไปกับการสอน และการผลิตกำลังคนรุ่นใหม่

3.3 สถานภาพอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ

■ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกอาหารอันดับที่ 12 ของโลก ประมาณการมูลค่าการส่งออกสินค้าอาหารของไทยในปี 2546 เท่ากับ 11,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เมื่อเทียบกับปี 2545 แล้วเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.1 นอกจากนี้ยังคาดว่า การที่รัฐบาลกำหนดให้ปี 2547 เป็นปีแห่งความปลดภัยทางด้านอาหาร และมีมาตรการเข้มงวดในการตรวจสอบมาตรฐานและรับรองสินค้าอาหารส่งออกซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญในการผลักดันให้มูลค่าการส่งออกสินค้าอาหารในปี 2547 ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

ตัวอย่างผลงานวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบกับการส่งออก : ผลิตภัณฑ์กุ้ง

จากการระบาดของไวรัสหัวเหลืองและตัวแดงดาวขาวในกุ้ง ทำให้หลายประเทศที่เลี้ยงกุ้งประสบวิกฤติอย่างรุนแรง เป็นต้นว่า ในปี 2536 จีนเมืองผลิตเพียง 35,000 ตัน ลดลงถึงร้อยละ 80 ในปี 2543 เอกวาดอร์เมืองผลิตเพียง 45,000 ตัน ลดลงจาก 144,000 ตัน ในปี 2541 ขณะที่ไทยเกิดวิกฤติในปี 2539 ผลผลิตลดลงเพียงร้อยละ 30 เหลือ 160,000 ตัน ทั้งนี้เนื่องจากนักวิจัยไทยพัฒนาชุดตรวจสอบโรคดังกล่าวได้และนำไปใช้ในการจัดการด้านการเลี้ยง ทำให้ควบคุมการระบาดของโรคได้ ลดการสูญเสียผลผลิตเป็นมูลค่า 40,000 ล้านบาท

การขาดแคลนพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำคุณภาพดี นับเป็นปัญหาหลักสำคัญที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมกุ้ง จึงได้มีการลงทุนวิจัยพัฒนาพ่อแม่พันธุ์ในบ่อต้น ที่ปลูกโดยรอด แข็งแรงและโตไว โดยขณะนี้พัฒนาได้ถึงรุ่นที่ 6 และซึ่งจะมีโปรแกรมการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์เข้าสู่อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งและการผลิตลูกกุ้งกุลาดำ โครงการดังกล่าวจะทำให้เกิดผลกระทบกับอุตสาหกรรมกุ้งดังต่อไปนี้

- ลดต้นทุนการผลิตโดยต้นทุนค่าฟ่อแม่พันธุ์ลดลงจากคู่ละ 8,000 บาท เหลือคู่ละ 3,000 บาท
- พันธุ์ได้ไว้จะช่วยลดระยะเวลาเฉลี่ยจาก 4 เดือนเหลือ 3 เดือน คิดเป็นต้นทุนที่ลดลง 9,800 ล้านบาท/ปี
- พันธุ์เข้มแข็ง ปลอดโรค ด้านงานโรค จะลดต้นทุนค่ายาและสารเคมีคิดเป็นมูลค่า 4,000 ล้านบาท/ปี

ที่มา : แผนงานปี 2547, ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,
เดือนกุมภาพันธ์ 2545

เนื่องจากประเทศไทยเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตร เพื่อเป็นวัตถุดินในการผลิตอาหารส่งออก จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณา แม้ว่าประเทศไทยจะยังไม่อนุญาตให้มีการปลูกจีเอ็มโอด้วยการเชิงการค้า แต่ก็มีการอนุญาตให้นำเข้าถั่วเหลืองและข้าวโพดจีเอ็มโอด้วยการปลูกตัวเองและอาหารแปรรูป ซึ่งประเทศไทยได้มีการเตรียมความพร้อมในด้านจีเอ็มโอด้วยตั้งแต่ปี 2528 โดยมีรายละเอียดดังนี้

สรุปกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีพันธุ์วิศวกรรม และมาตรการดูแลความปลอดภัยทางชีวภาพ

ปี	เหตุการณ์สำคัญ
2528	จัดตั้งหน่วยปฏิบัติการพันธุ์วิศวกรรมด้านพืช ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนและหน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพในด้านอื่นๆ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในปัจจุบัน) และมหาวิทยาลัยมหิดล
2533	จัดตั้งคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานด้านพันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ
2535	<ul style="list-style-type: none">■ จัดทำแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการทดลองทางพันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับห้องปฏิบัติการและภาคสนามฉบับแรกของไทย■ แต่งตั้งคณะกรรมการกลางเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพโดยมี ศช. เป็นสำนักงานเลขานุการ
2536	จัดตั้งคณะกรรมการเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพระดับสถาบันขึ้นในสถาบันการศึกษาและหน่วยงานวิจัย ทั้งหมดรวม 15 แห่ง
2537	มีการยื่นขอเข้าเพื่อทดลองพืชดัดแปลงพันธุกรรมเป็นกรณีแรกคือ มะเขือเทศพันธุ์ชัลล์ลอกการสุกของบริษัท Calgene
2539	จัดทำแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการทดลองทางพันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพระดับห้องปฏิบัติการและภาคสนาม (ฉบับภาษาอังกฤษ)
2540	แต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพด้านพืช ภายใต้คณะกรรมการกลางเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ
2541	<ul style="list-style-type: none">■ แต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพด้านอาหาร ภายใต้คณะกรรมการกลางเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ■ แต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพด้านจุลินทรีย์ ภายใต้คณะกรรมการกลางเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ
2542	คณะกรรมการนโยบายสินค้าระหว่างประเทศ ตั้งคณะกรรมการนโยบายสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพขึ้นเพื่อพิจารณาและนำเสนอนโยบายที่เกี่ยวข้องกับจีเอ็มโอด้วย
2543	<ul style="list-style-type: none">■ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ตั้งคณะกรรมการเพื่อศึกษาแนวทางการติดฉลากอาหารตัดแต่งพันธุกรรม■ กรมวิชาการเกษตร ประกาศรายชื่อพืชต้องห้ามเพิ่มเติมใหม่อีก 40 รายการ โดยยกเว้นให้นำเข้าวัตถุดิบข้าวโพดและถั่วเหลืองเพื่อเป็นอาหารสัตว์และเพื่ออุดหนุนการค้าได้

- จัดตั้งหน่วยปฏิบัติการดีอีนເອເທັກໂນໂລຢີ ລາ ມາຫວິທຍາລ້ຽງເກະຊາສຕຣ໌ ວິທຍາເຊົາດຳແພັງແສນ ເພື່ອ
ຄຶກຂາວິຈີຍແລະໃຫ້ບົດກິດການຕ່າງໆ
 - จัดตั้งห้องปฏิบັນດີການຕ່າງໆ
- 2544 ຕົວແທນສັນໜັກຈຸດຕັ້ງຄະນະການກ່ຽວກົງມາຍຄວາມປລອດກັຍທາງຊົວກາພ ແລະ
ໄທ້ຮັບການທົດສອບຮັບຮັບໄວ້ຈຸດຕັ້ງຄະນະການກ່ຽວກົງມາຍຈະແລ້ວເສົ້າ
- 2545 ຈັດກຳແນວປົງປົງດີສໍາຫຼວກການປະເມີນຄວາມປລອດກັຍທາງຊົວກາພໃນຮັບອຸດສາຫກຮົມທີ່ໃຊ້ສິ່ງມີເຊີຕັດແປລັງ
ພັ້ນຖານ
- 2546 ■ ປະກາສະກະກວາງສາຫະລຸນສຸຂ (ฉบับທີ 251) ພ.ສ. 2545 ເຊື່ອການແສດງຈາກອາຫາຍໍທີ່ໄດ້ຈາກເກົດ
ການ ດັດແປຮັບຮັບຮັບໄວ້ພັ້ນຖານ ມີຜົນນັກົນໃຊ້ແລ້ວຕັ້ງແຕ່ວັນທີ 11 ພ.ຄ. 2546
- ກະທຽວກັບພາກຮຽມຈາຕີແລະສິ່ງແວດລ້ອມ ຈັດໃໝ່ຄະນະກຳນົດການຍົກກ່ຽວກົງມາຍຄວາມປລອດກັຍທາງ
ຊົວກາພໃນເດືອນກົງກວາມ 2546

25

■ ອຸດສາຫກຮົມແລະບົດກິດການ ພັດທະນາ ແລະສາຫະລຸນສຸຂ

ປະເທດໄທຍເສີຍຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການຮັກຫາພາບານມູລຄ່າ 200,000 ລ້ານບາທຕ່ອປີ ທີ່ສູງເປັນອັນດັບທີ່ 12
ຂອງໂລກ ໂດຍມູລຄ່າຕາດຍາກາຍໃນປະເທດມີປະມານ 42,000 ລ້ານບາທ ໂດຍໃຈ້ນວນທີ່ປະເທດໄທຍຕ້ອງໃໝ່ເຂົ້າ
ແລະເວົ້າກັນທີ່ເປັນມູລຄ່າ 24,000 ລ້ານບາທ ຂະເດີວັກນີ້ໂຮງງານຜລິຕຍາແລະຜລິຕັກົນທີ່ການພັດທະນາ
ມີບັນຫຼາກຮັບກົດຈັດນາຍແລະເວົ້າກັນທີ່ 63 ບຣິ່ນທັກ ບຣິ່ນທັກເກົດກິດການພັດທະນາ 52 ບຣິ່ນທັກ ໂຮງພາຍບາລເອກະນ 188 ແກ່
ສປາ 143 ແກ່ (ຈົດທະເບີຍ) ແລະມີໂຮງງານຜລິຕັກົນໃພຣແລະຍາສມຸນໃພຣ 271 ໂຮງງານ

ແມ່ປະເທດໄທຍຈີ່ມີໂຮງງານຜລິຕຍາຈຳນວນນັກ ແຕ່ສ່ວນໃຫຍ່ເປັນການນຳເຂົ້າວັດຖຸດົບເພື່ອການທຳສູດ ທີ່ອປຣາ
ອຸດສາຫກຮົມທີ່ເກີຍຂ້ອງກັບເກົດເກົດໂນໂລຢີຊົວກາພໃໝ່ ເຊັ່ນ ການຜລິຕັກົດຕຽບຈົນຈົຍມື້ອຸ່ນເພື່ອງໄກ່ກໍບຣິ່ນທັກ ເຊັ່ນ
ບຣິ່ນທັກ ບາງກອກກາວົ້າໂອເອ ແລະບຣິ່ນທັກ ອິນໂນວາ ໃບໂອເທັກໂນໂລຢີ

ບຣິ່ນທັກອິນໂນວາ ໃບໂອເທັກໂນໂລຢີ ເປັນຕົວອ່າຍ່າງບຣິ່ນທັກທີ່ເກີດຂຶ້ນຈາກການຄ່າຍຫຼວດເກົດເກົດໂນໂລຢີທີ່ວິຈີຍ
ແລະພັດທະນາໂດຍນັກວິຈີຍໄທຍທີ່ໄດ້ຮັບຖຸນສັບສົນຈາກຮັບຮັບຮາຍ ບຣິ່ນທັກນີ້ເປັນບຣິ່ນທັກ ຮ່ວມທຸນຮະຫວ່າງການເອກະນ
ແລະສຳນັກງານພັດທະນາວິທຍາສຕຣ໌ແລະເກົດເກົດໂນໂລຢີແກ່ງຈາຕີ ຜລິຕັກົດຕຽບຈົນຈົຍເກີຍກັບໄວົສຕັບອັກເສັບ
ແລະຍາເສພດີດທີ່ເປັນປັ້ງປຸງຫາສຳຄັນຂອງປະເທດ

ຈຸດເດັ່ນອີກປະກາດທີ່ຂອງບຣິ່ນທັກ ຄື່ອ ການໃຊ້ປະໂຍ້ນຈົນຈົຍການຫາຫາພາບານຊົວກາພ ໂດຍນັກ
ວິຈີຍສາມາຄັນພົບໄວົສຕັບອັກເສັບສາຍພັ້ນຖຸທີ່ພົບໃນຄຸນໄທຍ ທຳໃຫ້ພັດທະນຸດຕຽບຈົນຈົຍທີ່ມີຄວາມຈຳເພັະມາກກ່າວ
ຈຸດຕຽບນຳເຂົ້າທີ່ຂໍ້ມູນຕາດຕ່ອໄປຢັງປະເທດໄກລ້າເຄີຍໄດ້

ສາມາຄົມໂຮງພາຍບາລເອກະນ ແກ່ປະເທດໄທຍຄັດການນິ່ວ່າ ໃນສິ່ນປີ 2546 ຈະມີຄຸນໄໝຈາກຕ່າງປະເທດເຂົ້າມາໃຊ້ບົດກິດ
ປະມານ 1 ລ້ານຄຸນ (ຈາກຈຳນວນ 630,000 ຄຸນ ໃນປີ 2545) ທີ່ຈະຈຳກຳໄໝໃຫ້ປະເທດປະມານ 30,000 - 40,000
ລ້ານບາທເຖິງກັນ 15,000 ລ້ານບາທໃນປົກກົນ ຊຽບກິດບົດກິດການສຸຂພາບນີ້ກີ່ອເປັນ 1 ໃນ 8 ອຸດສາຫກຮົມທີ່ຮັບມືແພນທີ່
ຈະເສີມສ້າງຂຶ້ນຈົນຈົຍການແຂ່ງແກ່ງໃນການແຂ່ງຂັນ ທັງນີ້ເພື່ອນໍາຮາຍໄດ້ເຂົ້າປະເທດໃນອາຄາຕໂດຍ ການໃຫ້ບົດກິດການ
ດືອນເອເພື່ອຕ່າງໆສຸຂພາບແລະປະເມີນຄວາມເສີ່ງຕ່ອກກົດເປັນໂຮກ ໄດ້ແກ່ ອັລໄໝເມອົງ ມະເງົງ ຈະມີບັນຫາທຳມາກ
ຂຶ້ນໃນດ້ານບົດກິດການສຸຂພາບ

จากความก้าวหน้าของวิทยาการจีโนมที่ทำให้ทราบความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลให้ยาที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่มีอาการเดียวกันออกฤทธิ์ในผู้ป่วยเพียงบางส่วนเท่านั้น หรือในบางกรณีคนไข้บางคน มีอาการแพ้ยา การตรวจดีเอ็นเอเพื่อการวินิจฉัยก่อนการให้ยา สามารถให้ยาออกฤทธิ์แต่ละบุคคลได้ดีขึ้น ความแตกต่างในดีเอ็นเอยังแต่ละบุคคล ทำให้แต่ละบุคคลมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคไม่เท่ากัน การตรวจเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการเป็นโรคในอนาคต จะทำให้เกิดการป้องกันเพื่อลดผลกระทบจากการเป็นโรค ในสหราชอาณาจักรรายงานว่า ธุรกิจบริการด้านพันธุกรรมดังกล่าวจะมีมูลค่าสูงถึง 850 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2548

ค. สถานภาพด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานสะอาด

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร เช่น โรงงานสุรา โรงงานแป้งมันสำปะหลัง และโรงงานน้ำตาล มีปริมาณถึง 205 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ในปี 2540 ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นมีมากกว่า 37,000 ตันต่อวัน หรือ 13.5 ล้านตันต่อปี แต่น้ำยังงานที่เกี่ยวข้องสามารถจัดการขยะได้เพียงร้อยละ 60 - 80 เท่านั้น

ประเทศไทยใช้พลังงานในรูปน้ำมันเบนซินระหว่างปี 2540-2544 คิดเป็น 20 ล้านลิตรต่อวัน และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4.3 ต่อปี ทำให้ในปี 2554 ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินประมาณ 30 ล้านลิตรต่อวัน ขณะนี้ ไทยมีการนำเข้าน้ำมันดิบวันละ 111.3 ล้านลิตร มูลค่ากว่า 168,000 ล้านบาทต่อปี ได้มีการศึกษาการใช้อุทกศาสตร์ 10% ผสมกับเบนซิน 90% สำหรับเครื่องยนต์ทั่วไป พบว่า ไม่มีผลต่อการทำงานของเครื่องยนต์ และไม่จำเป็นต้องดัดแปลงเครื่องยนต์แต่อย่างใด การผสมอุทกศาสตร์ 10% ในน้ำมันเชื้อเพลิง จะทำให้มีความต้องการอุทกศาสตร์ 3 ล้านลิตรต่อวันในปี 2554 (หรือประมาณ 1,000 ล้านลิตรต่อปี) ทั้งนี้ ประเทศไทยมีแผนการจัดตั้งโรงงานสำหรับผลิตอุทกศาสตร์เพื่อเป็นพลังงานของประเทศไทย ภายใต้ความดูแลของกระทรวงพลังงาน ซึ่งมีเป้าการผลิตสูงสุดที่ 5 ล้านลิตรต่อวัน

การบำบัดและผลิตพลังงานจากของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและฟาร์มปศุสัตว์

เทคโนโลยีชีวภาพโดยกระบวนการหมักแบบไม่ใช้อากาศสามารถลดมลภาวะจากของเสียได้ถึงร้อยละ 80 และเปลี่ยนของเสียให้เป็นก๊าซชีวภาพใช้ทดแทนพลังงานในรูปของน้ำมันเตาและไฟฟ้า จากการประเมินการพบว่า ถ้าเปลี่ยนของเสียไปเป็นพลังงาน จะทำให้ประเทศไทยสามารถผลิตพลังงานทดแทนคิดเป็นมูลค่าได้ถึงปีละ 2,800 ล้านบาท

ในโรงงานอาหารบางประเภท เช่น โรงงานแป้งมันสำปะหลัง พบว่าสามารถผลิตพลังงานจากการบำบัดน้ำเสียและใช้ทดแทนน้ำมันเตาได้ทั้งหมดซึ่งจะทำให้โรงงานแต่ละโรงเรือนตัดค่าน้ำมันเตาได้ปีละ 10 - 14 ล้านบาท

ปัจจุบันสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ส่งเสริมการผลิตพลังงานจากของเสียในรูปของเงินให้เปล่าร้อยละ 20 ของเงินลงทุน แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่เป็นที่สนใจของผู้ประกอบการมากนัก เนื่องจากเงินลงทุนสูงและผู้ประกอบการมีระบบบ่อเปิดบำบัดน้ำเสียอยู่แล้ว

3.4 จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และปัจจัยคุกคามของการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย จุดแข็ง

- ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน มีศักยภาพที่นำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป เช่น ข้าว กล้วยไม้ สมุนไพร
- มีวัตถุดิบเพื่อการแปรรูปเป็นสินค้ามูลค่าสูง
- เป็นหนึ่งในผู้ผลิต/ส่งออกสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลก เช่น ข้าว กุ้ง มันสำปะหลัง และยางพารา เป็นต้น อีกทั้งมีความรู้และทักษะพื้นฐานที่พร้อมรับเทคโนโลยีใหม่ด้านการเกษตร

- มีหน่วยงานปฏิบัติการวิจัยและเครือข่ายวิจัยคุณภาพสูง เช่น ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ แห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข และศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นต้น
- มีความรู้และความสามารถในการด้านการแพทย์สูง เช่น การให้บริการกับชาวต่างชาติในโรงพยาบาลเอกชน เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีชีวภาพบางสาขาที่มีศักยภาพ โดยสามารถพัฒนาและผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการเฉพาะในภูมิภาคเวтр้อน เช่น วัคซีนโรคเวтр้อน ยามาลาเรีย ทำให้สามารถเปิดตลาดใหม่ได้
- มีฐานธุรกิจและอุตสาหกรรมที่เข้มแข็งและพร้อมขยาย เช่น อุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเม็ดพันธุ์ และอุตสาหกรรมกลั่วไไม้
- มีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมกับการทำการเกษตร และเชื่อมโยงกับจุดต่างๆ ของโลกได้อย่างสะดวก

จุดอ่อน

- บุคลากรที่มีฝีมือเพียง และบรรยายศาสียงไม่อึดอ่อนวายต่อการสร้างนักวิจัยอาชีพ
- มีการลงทุนเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง เช่น ด้านวิทยาการจีโนมิกส์ และชีวสารสนเทศศาสตร์ ในระดับต่ำจึงไม่สามารถพัฒนาอย่างกว้างกระโดด และเกิดผลกระทบต่อการพัฒนาได้อย่างมีนัยสำคัญ
- หน่วยวิจัยของรัฐเป็นระบบราชการซึ่งไม่อึดอ่อนต่อการดำเนินการ ทำให้ไม่เกิดแรงขับเคลื่อน
- สถาบันวิจัยของรัฐ มหาวิทยาลัยและภาครัฐมีความเชื่อมโยงในระดับต่ำ ทำให้ไม่เกิดแรงขับเคลื่อนในการถ่ายทอดงานสู่ระบบและภาคธุรกิจอุตสาหกรรม

โอกาส

- มีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศต่างๆ ซึ่งประเทศไทยสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้
- ประเทศไทยเป็นพันธมิตรกับนานาชาติซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาของประเทศ
- มีโครงการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่หลายโครงการ เช่น โครงการปริญญาเอกภาษาจีนภูมิภาคของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ทุนสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ทุนกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- เริ่มมีการกำหนดนโยบายประเทศและนโยบายอื่นๆ ที่ชัดเจนขึ้น เช่น นโยบายสินค้าชุมชน (OTOP) ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพในระดับชุมชน

ปัจจัยคุกคาม

- ขาดระบบการจัดการด้านทรัพย์สินทางปัญญา
- ขาดการลงทุนสร้างความสามารถในการวิจัยพัฒนาระยะยาว
- ขาดผู้ประกอบการที่มีความเชี่ยวชาญทางธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ
- ความรู้ความเข้าใจของประชาชนต่อเทคโนโลยีชีวภาพมีน้อย การตัดสินใจจึงอยู่บนพื้นฐานความกังวล เช่น การต่อต้านจีเอ็มโอด้วยการฟ้องฟ้อง
- การผูกขาดธุรกิจและการกีดกันทางการค้า
- โจรสลัดชีวภาพ (biopiracy) ซึ่งนำทรัพยากรชีวภาพไปจากประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรด้านยืนและนำไปอ้างเป็นทรัพย์สินทางปัญญาของตน ทำให้เกิดปัญหาเรื่องการแบ่งปันผลประโยชน์และการสูญเสียทรัพยากรชีวภาพของประเทศ
- ความไม่ชัดเจนของนโยบายในเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับนานาชาติ เช่น ความหลากหลายทางชีวภาพนโยบายจีเอ็มโอด้วยการฟ้องฟ้อง ซึ่งทำให้ไม่สามารถต่อรองความร่วมมือในระดับนานาชาติได้

บทที่ 2

แนวคิดและกรอบนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพของไทย

1. กระบวนการและขั้นตอนการดำเนินงาน

กระบวนการและขั้นตอนหลักในการจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย ได้แก่ การจัดทำสถานภาพ การจัดปะชุมระดมความคิดเพื่อจัดทำภาระยอนภาคตและแผนที่นำทาง และการจัดประชาศึกษาแผนที่นำทางดังกล่าวโดยมีลำดับเหตุการณ์ ดังนี้

- **มีนาคม 2546** สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) จัดตั้งโครงการจัดทำสถานภาพ ภาระยอนภาคต แผนที่นำทางและแผนแม่บทการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย โดยการดำเนินการมีคณะทำงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 2 คณะคือ คณะกรรมการกำกับโครงการฯ และคณะทำงานรายสาขาซึ่งเป็นกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญภายใต้การดูแล ด้วย สาขาวิชา เทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพ และอุตสาหกรรมและบริการ

- **เมษายน – สิงหาคม 2546** คณะทำงานรายสาขาดำเนินการศึกษาเพื่อจัดทำรายงานสถานภาพกำหนด เป้าหมาย และกลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพรายสาขา โดยมีคณะกรรมการกำกับโครงการฯ ติดตามความก้าวหน้าของการทำงานในสาขาต่างๆ และการดำเนินโครงการในภาพรวมอย่างต่อเนื่อง

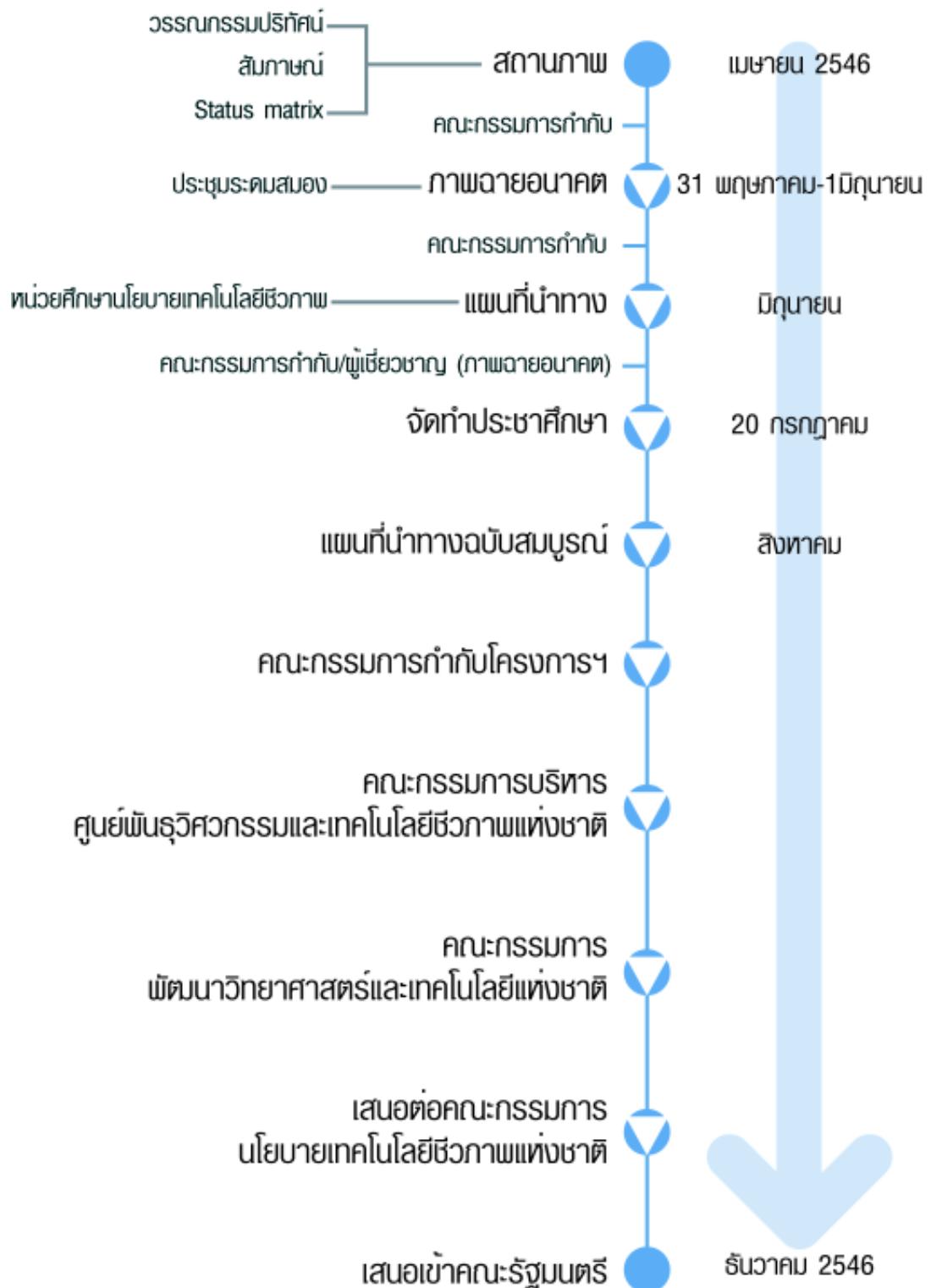
-**พฤษภาคม-มิถุนายน 2546** จัดการประชุมเพื่อร่วมกันวางแผนภาระยอนภาคตเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยระหว่างวันที่ 30 พฤษภาคม ถึง 1 มิถุนายน 2546 โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากสาขาต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชนเข้าร่วมระดมความคิดทั้งสิ้น 54 ท่าน ประกอบด้วย แพทย์ นักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ นักกฎหมาย นักเศรษฐศาสตร์ และผู้ประกอบการภาคเอกชน ฝ่ายเลขานุการฯ นำภาระยอนภาคตที่ได้มาสังเคราะห์ ร่วมกับรายงานสาขาฯ จัดทำเป็นเป้าหมายรวม และกลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่ออนาคตสังคมไทย

-**กรกฎาคม 2546** จัดประชาศึกษาเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2546 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเวทีวิพากษ์ และรับฟังความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะต่อ (ร่าง) แผนที่นำทางจากผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อการพัฒนาและใช้ประโยชน์เทคโนโลยีชีวภาพ โดยในงานประชาศึกษาร่วมทั้งนี้มี ผู้เข้าร่วมทั้งสิ้น 210 ท่าน

- **สิงหาคม-ตุลาคม 2546** ปรับปรุงแก้ไขแผนที่นำทางเพื่อเสนอให้คณะกรรมการกำกับโครงการฯ คณะกรรมการบริหารศช. และคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ นำเสนอคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

- **ธันวาคม 2546** คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ พิจารณาเห็นชอบต่อกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

- **มีนาคม 2547** เสนองกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อทราบ



2. แนวคิดในการกำหนดกรอบเป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพไทย

ฝ่ายเลขานุการฯ ได้ทำการสังเคราะห์รายงานสถานภาพทั้ง 5 สาขา ภาคพาย้อนคาดการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ เอกสารด้านนโยบายที่เกี่ยวข้อง และการประชุมระดมความคิดร่วมกันของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียจากการพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และกำหนดให้เป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ตั้งอยู่บนแนวคิดพื้นฐาน 4 เรื่อง ได้แก่

- 2.1 ความสอดคล้องกับวาระแห่งชาติ และแนวนโยบายรัฐ
- 2.2 ความสามารถและโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยี
- 2.3 ความพร้อมและศักยภาพของประเทศ
- 2.4 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.1 ความสอดคล้องกับวาระแห่งชาติ และแนวนโยบายรัฐ

เป้าหมายของแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อสังคมไทยมีความสอดคล้องกับวาระแห่งชาติ และนโยบายรัฐ ดังนี้

- การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย โดยการผลักดันให้ประเทศไทยก้าวเข้าสู่การเป็นครัวของโลก และเป็นศูนย์บริการด้านสุขภาพ
- นโยบายรัฐที่กำหนดให้ปี 2547 เป็นปีแห่งความปลดภัยด้านอาหาร
- นโยบายการสร้างหลักประกันสุขภาพดีทั่วหน้า เช่น โครงการ 30 บาท รักษากุโรม
- เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ
- การพัฒนาสังคม การแก้ปัญหาความยากจนและการกระจายรายได้และยกระดับคุณภาพชีวิต เช่น โครงการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP)
- การพัฒนาทรัพยากรมดูดซึมน้ำที่มีคุณภาพเพื่อการเตรียมความพร้อมสู่ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้

2.2 ความสามารถและโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยี

การเตรียมยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาประเทศไทยจำเป็นต้องยึดอุปทานความเข้มแข็งทางด้านเทคโนโลยี ประเทศไทยได้มีการสั่งสมความสามารถทางด้านเทคโนโลยี โดยเฉพาะในสาขาวิชาการเกษตร การแพทย์ และอุตสาหกรรมอาหาร ในขณะเดียวกันได้มีการใช้วิทยาการชีวภาพสมัยใหม่ เช่น วิทยาการจีโนเม และชีวารسانเทศศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้จากการสร้างความสามารถภายใต้ประเทศไทย เทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการลงทุนวิจัยและพัฒนา ถึงแม้ว่ากระแสโลกาภิวัตน์เปิดกว้างให้ทุกประเทศสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีชีวภาพที่ทันสมัยได้อย่างเต็มศักยภาพ ดังนั้นเพื่อให้เกิดการเข้าถึงเทคโนโลยีชีวภาพที่มีประสิทธิภาพ ประเทศไทยจะต้องมีการเตรียมกลไกในการสร้างความสมดุลในการปรับรับเทคโนโลยีการลงทุนจากนักลงทุนต่างชาติ และการปักป้องผลประโยชน์และทรัพยากรชีวภาพ พร้อมกันนั้นต้องมีการส่งเสริมให้เกิดธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมของไทยให้มีการทำวิจัยและพัฒนาตามแกนเวลาที่เหมาะสมและเชื่อมโยงกับเป้าหมายของประเทศ

2.3 ความพร้อมและศักยภาพของประเทศไทย

ฐานทรัพยากรทางชีวภาพที่หลากหลาย ภูมิปัญญา และเทคโนโลยีส่งผลให้ประเทศไทยเป็นผู้นำในการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารที่สำคัญเป็นอันดับที่ 12 ของโลก ยิ่งไปกว่านั้นประเทศไทยมีผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่น ซึ่งถ้าหากได้รับการยกระดับในด้านมาตรฐานและความปลอดภัย จะสามารถก้าวสู่ตลาดโลกได้อย่างไม่ยากนัก นอกจากนั้นความหลากหลายทางชีวภาพ และวิถีชีวิตไทยที่มีความโดดเด่นและมีเอกลักษณ์ จะมีส่วนช่วยในการสนับสนุนและส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่ให้ความสำคัญกับคุณค่าของทรัพยากรชีวภาพ พร้อมกันนั้น ความเชี่ยวชาญและความพร้อมของการบริการทางการแพทย์ของโรงพยาบาลต่างๆ เป็นปัจจัยสำคัญเพื่อก้าวเข้าสู่การเป็นศูนย์กลางด้านสุขภาพของเอเชีย

จากการที่ไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมและมีอุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญ ทำให้มีวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตรที่สามารถนำมาใช้ผลิตเป็นพลังงานทางเลือกให้กับชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมพร้อมๆ กับการรักษาสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามประเทศไทยโดยเฉพาะวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม รวมถึงภาคสังคมยังขาดความพร้อมที่จะนำเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ไปพนวกกับฐานความเชื่อมโยงที่ไทยมีอยู่ ดังนั้นประเทศไทยควรมีการเตรียมความพร้อมในด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านกำลังคนที่มีทักษะเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ด้านโครงสร้างพื้นฐานให้มีกลไกการทำงานระหว่างหน่วยงานอย่างสอดคล้องและเชื่อมโยงกัน ด้านกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เอื้อต่อการลงทุนทางธุรกิจชีวภาพ และด้านพัฒนาทักษะการเจ้าภาพประจำชีวภาพ รวมทั้งสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับสังคมโดยส่วนรวม

2.4 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยควรเป็นไปเพื่อการพัฒนาประเทศไทยทั้งในด้านการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และสร้างสภาวะการเป็นอยู่ที่ดีของประชาชนโดยอาศัยฐานความได้เปรียบในด้านความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นทุนประสานร่วมกับทุนทางสังคมซึ่งรวมถึงภูมิปัญญาที่ได้มีการสั่งสมกันมาอย่างยาวนาน และเสริมด้วยความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่จะเข้าไปสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน บนฐานความสามารถในการผลิตและใช้เทคโนโลยีของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รายละเอียดของผลกระทบในแต่ละด้านมีดังนี้

- **ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ** วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมของประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขัน ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของภาคการผลิตและภาคการส่งออก รวมทั้งมีการจ้างงานเพิ่มขึ้น
- **ผลกระทบด้านสังคม** จากการที่คนไทยในระดับฐานรากได้รับโอกาสในการเข้าถึงความรู้เทคโนโลยีชีวภาพที่เป็นเครื่องมือในการกระจายโอกาสในการประกอบอาชีพ การสร้างรายได้ภายในชุมชน รวมถึงการเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุขโดยเฉพาะโรคที่สำคัญของคนไทย ส่งผลให้ความเหลื่อมล้ำเชิงรายได้ของสังคมไทยลดลง และชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้
- **ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม** ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้รับการอนุรักษ์ฟื้นฟูเพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน นอกจากนั้นยังช่วยลดข้อกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ

บทที่ 3

เป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีเชิงการพัฒนาไทย

เป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อสังคมไทยทั้งหมดเกิดจากการสังเคราะห์ผลงานการศึกษาสถานภาพของเทคโนโลยีชีวภาพทั้ง 5 สาขา และข้อสรุปจากการจัดประชุมระดมความคิดระหว่างกลุ่มที่มีส่วนได้ส่วนเสียจากที่ก่อตั้งมาข้างต้น เป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของไทยในปี 2547-2554 สามารถกำหนดได้เป็น 6 เป้าหมายหลัก คือ

- ธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่เกิดและพัฒนา
 - ใช้เทคโนโลยีชีวภาพช่วยให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก
 - ประเทศไทยมีสังคมที่มีสุขภาพดีและเป็นศูนย์กลางสุขภาพแห่งเอเชีย
 - ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด
 - ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญของเศรษฐกิจพอเพียง
 - พัฒนาระบบการสร้างกำลังคนที่มีคุณภาพ

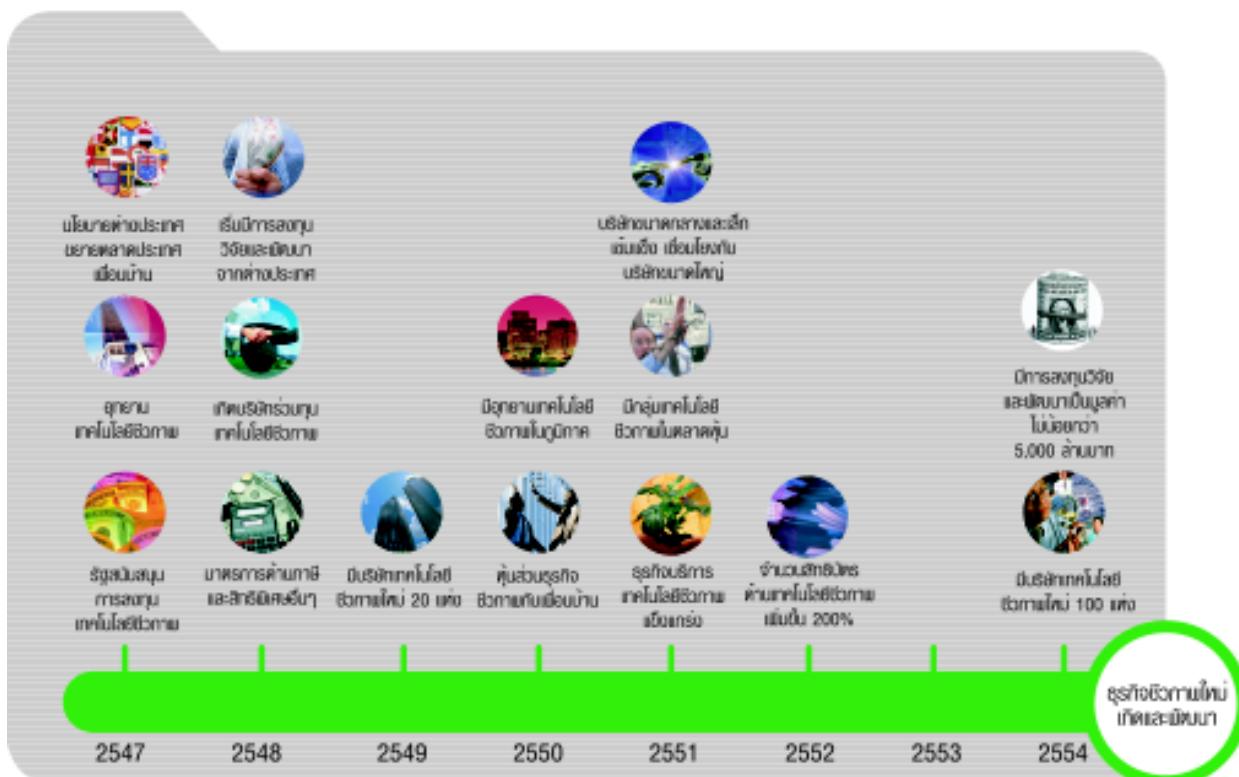
โครงสร้างพื้นฐาน		กระบวนการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้
เป้าหมาย	การสร้างดูดซับ และถ่ายทอดเทคโนโลยี	วิทยาการจีโนม ดีเอ็นเอชิป พันธุวิศวกรรม	โครงสร้างพื้นฐาน มีสภาวะที่ดึงดูดการลงทุน และดึงดูดการทำวิจัย เช่น อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพ
เนื้อหา	เศรษฐกิจใหม่ เกิดบริษัทธุรกิจ ชีวภาพสมัยใหม่ ไม่น้อยกว่า 100 บริษัท	ความต้องการ ของภาค อุตสาหกรรม ที่ต้องการ ผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณภาพ มาตรฐาน และราคา ที่เหมาะสม	โครงสร้างพื้นฐาน ที่มีคุณภาพ มาตรฐาน และราคา ที่เหมาะสม
วิธีการสอน	การนำเสนอ ผ่านวิดีโอ ¹ และเอกสาร ²	การนำเสนอ ผ่านวิดีโอ ¹ และเอกสาร ²	การนำเสนอ ผ่านวิดีโอ ¹ และเอกสาร ²
เครื่องมือ	เครื่องมือที่ใช้ ในการสอน	เครื่องมือที่ใช้ ในการสอน	เครื่องมือที่ใช้ ในการสอน
ประเมิน	แบบทดสอบ และรายงาน	แบบทดสอบ และรายงาน	แบบทดสอบ และรายงาน
ประเมิน	แบบทดสอบ และรายงาน	แบบทดสอบ และรายงาน	แบบทดสอบ และรายงาน

เป้าหมายระดับชาติที่ 1 “ธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่เกิดและพัฒนา”

ใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อก่อให้เกิดการลงทุนทำวิจัยพัฒนาและการตั้งบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพใหม่ โดยมีเป้าหมายที่สำคัญ ได้แก่

- มีบริษัทธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่เกิดขึ้นไม่น้อยกว่า 100 บริษัท
- มีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีชีวภาพจากภาคเอกชนเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 5,000 ล้านบาทต่อปี

34



1. ธุรกิจชีวภาพใหม่ที่เป็นเป้าหมาย

- 1.1 ธุรกิจการผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มสูง เช่น ชุดตรวจวินิจฉัยโรค อาหารเสริมสุขภาพ และเม็ดดูดพันธุ์ เป็นต้น
- 1.2 ธุรกิจด้านการบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจในระดับโมเลกุลเพื่อการบริการทางแพทย์และสาธารณสุข การส่องออกสินค้าเกษตรและอาหาร การตรวจเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพและอาชีวชีวภาพ
- 1.3 การร่วมทุนทางธุรกิจเพื่อให้เกิดการขยายตัวของการร่วมลงทุนธุรกิจด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 1.4 ธุรกิจฐานความรู้ เช่น การลงทุนวิจัยพัฒนาด้านชีวาระบบทεσταστικ เพื่อการพัฒนาใหม่ และการค้นหาเชิงหรือสารพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะต่างๆ เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์

กลยุทธ์ในการดึงดูดการลงทุนจากต่างชาติของประเทศต่าง ๆ ในแคนาดาเชีย

สิงคโปร์

- ประกาศนโยบายที่ชัดเจนว่าประเทศมุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านยา
- จัดสรรงบประมาณเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพมากกว่า 2 พันล้านเหรียญสหราชูฯ ใน 5 ปี
- จัดตั้ง BioPolis และสถาบันหลักเฉพาะทางเพื่อเป็นศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศ
- ดึงดูนักวิจัยชั้นแนวหน้าของโลกมาทำวิจัยระยะยาวในประเทศโดยให้เวลา 3 ปีในช่วงเปลี่ยนแปลงพร้อมสนับสนุนเงิน 150,000 เหรียญสหราชูฯ)
- สร้างสภาพที่เอื้อต่อการประกอบธุรกิจชีวภาพ
- ให้สิทธิพิเศษในการทำงานและสวัสดิการอื่นๆ แก่นักวิจัยและครอบครัว
- สร้าง/พัฒนาคลังข้อมูลทางการวิจัยในระดับผู้ช่วยนักวิจัย และช่างเทคนิคที่มีความสามารถ

ที่มา : Normile, Dennis, Can money Turn Singapore Into a Biotech Judgement, Science ; vol.297, 30 Aug 2003.

: www.sciencemag.org/content/vol 297/issue 5589/index.shtml, cited on 30 Aug 2003.

จีน

- ดึงนักวิจัยจีนที่มีบริษัทอยู่ต่างประเทศให้มาทำวิจัยในจีน เพื่อเชื่อมโยงงานระหว่างภาคเอกชนและรัฐ (Circulation Brain Drain)
- มีระบบที่เอื้อต่อนักวิจัยให้จัดตั้งบริษัท (มีข้อจำกัดหรือเงื่อนไขน้อยที่สุด มีความยืดหยุ่นมากที่สุด)
- รัฐบาลสนับสนุนเงินทุนวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

ที่มา : China's hopes and hypes, Nature, 410(1), 1 Mar 2001.

: www.nature.com, Nature Publishing Group, cited on 3 Dec 2003.

อินเดีย

- เพิ่มเงินทุนในการร่วมทุน โดยเฉพาะในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเป็นจำนวน 2,356 ล้านเหรียญสหราชูฯ
- จัดตั้งอุทยานเทคโนโลยีชีวภาพมากกว่า 3 แห่ง รวมทั้งเขตธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพที่คล้ายกับ Silicon Valley
- สนับสนุนธุรกิจชีวภาพด้วยการให้สิทธิพิเศษด้านภาษี และการผ่อนปรนกฎหมายแรงงานเป็นกรณีพิเศษ
- ให้การสนับสนุนฐานงานวิจัยแบบเบ็ดเตล็ดแก่บริษัทเอกชนที่จะทำธุรกิจชีวภาพ

ที่มา : Vajpayee, Atal Behari, Prime Minister of India "IT stands for India tomorrow & BT stands for Bharat tomorrow." 1st International Exhibition and Conference in Biotechnology, 5-8 Feb 2003, Pragati Maidan, New Delhi, India.

2. กลยุทธ์สำคัญ

การผลักดันให้ประเทศก้าวไปสู่เป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยกลยุทธ์ในการนำพาไปสู่ความสำเร็จ เพื่อให้มีกรอบแนวคิดและแนวทางการดำเนินงานไปในทิศทางเดียวกัน กลยุทธ์ดังกล่าว นี้จำเป็นต้องสร้างจุดเด่นและมีความแตกต่าง เนื่องจากมีการแข่งขันในด้านนี้ที่สูงมากระหว่างประเทศในภูมิภาค แคนาดาเชีย เพราะต่างก็หวังที่จะดึงเม็ดเงินจากต่างประเทศเข้ามาเพื่อพัฒนาประเทศ และ/หรือที่ก่อให้เกิดธุรกิจในประเทศ เพื่อเป็นจักรกลสำคัญในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของประเทศให้ก้าวเดินไป

2.1 กลยุทธ์เตรียมความพร้อม

กลยุทธ์ในกลุ่มนี้มีกรอบแนวคิด 2 แนวทาง กรอบแนวคิดที่หนึ่งคือ การเตรียมความพร้อมเบื้องต้นในด้านต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ธุรกิจชีวภาพใหม่ที่จะเกิดขึ้น ส่วนกรอบแนวคิดที่สองคือ การเตรียมความพร้อมของประเทศเพื่อไม่ให้เกิดการถูกเอาเปรียบจากธุรกิจชีวภาพใหม่ที่จะเกิด หรือเพื่อให้ธุรกิจชีวภาพใหม่เหล่านี้เข้า ประโยชน์ให้แก่ประเทศได้ ทั้งนี้เพื่อรักษาสิทธิของปัจเจกบุคคล การแบ่งปัน ผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรและภูมิปัญญา/ความรู้ที่เกิดจากการวิจัย ทั้งในระดับบุคคล ระดับชุมชน และระดับประเทศ โดยมีกลยุทธ์ย่อยได้แก่

- การสร้าง/พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเอื้อให้เกิดอุตสาหกรรมชีวภาพใหม่ เช่น อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อดึงดูดให้บริษัททั้งในและต่างประเทศมาลงทุนและใช้บริการทำวิจัยและพัฒนา พร้อมทั้งเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ รวมทั้งระบบบริหารจัดการที่จะเอื้อให้เกิดความคล่องตัวแก่บริษัทธุรกิจชีวภาพที่มาใช้พื้นที่ในอุทยานเทคโนโลยีชีวภาพตลอดจนการสร้างระบบบริการในด้านต่างๆ ที่ครบวงจร
- ผลักดันให้มีนโยบายหรือการจัดการที่ชัดเจนในประเด็นที่มีความขัดแย้งสูง เช่น กฎหมายคุ้มครองทรัพยากรชีวภาพ นโยบายการพัฒนาอีโคทาวเวอร์ ที่ปลูกด้วยต้นไม้ ฯลฯ
- พัฒนาระบบบริหารจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ ในกรอบดูแลและบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น การประเมินคุณค่าและการเข้าถึงความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ธุรกิจในการถือครองสิทธิและผลประโยชน์ที่สมควรได้รับ และเพื่อป้องกันการหาผลประโยชน์จากธุรกิจ

โครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการพัฒนา กรณีอุทยานเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยต่างๆ

- Biotech Park: Genome Valley ที่ Hyderabad ของประเทศไทยเดียว
- BioPolis ของประเทศไทยสิงคโปร์
- Bio Island ที่ Rempang island ของประเทศไทยโคน్డอนีเซีย
- Bio Valley hub ของประเทศไทยมาเลเซีย

2.2 กลยุทธ์สร้างแรงจูงใจ

แก่นสำคัญของกลยุทธ์ในกลุ่มนี้เพื่อกระตุ้นและดึงดูดให้มีการลงทุนในธุรกิจชีวภาพใหม่ในประเทศไทย ย่ออยู่ที่สำคัญ ได้แก่

- การกระตุ้น / สร้างบรรยากาศที่เอื้อให้เกิดการร่วมทุนในธุรกิจที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น สิทธิพิเศษในด้านการปลอดภาษีที่อำนวยความสะดวกในโลจิสติกส์ โดยเฉพาะภาษีนำเข้า ภาษีนิติบุคคล สิทธิร่วมในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพที่ไทยมีความได้เปรียบ

ลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีชีวภาพในด้านการได้รับผลตอบแทน

การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของไทยในปัจจุบันอยู่ในระยะเริ่มต้นและมีศักยภาพในการขยายตัวสูงมาก คล้ายกับการขยายตัวของเทคโนโลยีสารสนเทศในช่วงที่ผ่านมา ทำให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว แต่เทคโนโลยีชีวภาพมีลักษณะเฉพาะที่ต่างกับเทคโนโลยีสารสนเทศได้แก่ การมีระยะเวลาพัฒนาผลิตภัณฑ์นานกว่าและลงทุนสูงในช่วงเริ่มต้น แต่เมื่อถึงระยะเวลาคืนทุนจะได้รับผลตอบแทนที่สูงมากและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน

สิงคโปร์ตั้งบริษัทธุรกิจร่วมทุนด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

เมื่อปลายปี 2545 กรมการพัฒนาเศรษฐกิจของสิงคโปร์ร่วมมือกับ Singapore Technologies Engineering (STE) และบริษัทยาสหัสดิ์เมริกาฯ จัดตั้งบริษัทร่วมทุนด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้ชื่อ S*Bio โดยเน้นการวิจัยด้าน จีโนมที่เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็งและโรคติดเชื้อ ซึ่งสิงคโปร์ถือว่าธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพเป็นธุรกิจสำคัญของจากธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ขณะนี้สิงคโปร์ได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 34 เป็นมูลค่าถึง 5,900 ล้านเหรียญสหราชอาณาจักร และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 7,500 ล้านเหรียญสหราชอาณาจักร ในปี 2548

- การสนับสนุนการลงทุนเพื่อให้เกิดการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรม รวมทั้งการร่วมเพาะความสามารถทางเทคโนโลยีของประเทศ โดยอาศัยแนวคิดของคลัสเตอร์และใช้เกณฑ์ทักษะเทคโนโลยี และนวัตกรรม (Skill, Technology and Innovation – STI) ใน การให้การสนับสนุนการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน รวมทั้งมาตรการด้านภาษีสำหรับผู้ที่ทำการวิจัยและพัฒนา การให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่อไปเพื่อการลงทุน รวมทั้งการให้สิทธิพิเศษในรูปแบบใหม่ เช่น คุปองนวัตกรรม/วิจัย หรือ การสนับสนุนจากกองทุนนวัตกรรมให้สิทธิในการแปลงสินทรัพย์ทางชีวภาพเป็นทุนทางธุรกิจเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ธุรกิจ นอกจากนี้จะให้มีการแสดงศักยภาพความพร้อมด้านต่างๆ รวมถึงมาตรการสนับสนุน/ส่งเสริมที่เอื้อต่อการลงทุน

2.3 กลยุทธ์พัฒนาภาร์ก้าวไกล

เป้าหมายระยะยาวที่ควรเป็นของธุรกิจชีวภาพสำหรับประเทศไทยคือ การลงทุนทางธุรกิจที่ยั่งยืน มิใช่ธุรกิจแบบฉบับฉายเพียงเพื่อค้ากำไรจากความได้เปรียบเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยกลยุทธ์ที่สามารถดึงดูดความสนใจในระยะยาว หรืออีกนัยหนึ่งควรเป็นกลยุทธ์ที่ปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลา เพื่อสร้างบรรษัทการลงทุนที่ทันสมัยอันจะเป็นการโน้มนำให้ธุรกิจชีวภาพใหม่ที่เกิดขึ้นเมื่อแผนการลงทุนในระยะยาว กลยุทธ์เพื่อเป้าหมายดังกล่าวได้แก่

- ขยายโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเอื้อให้เกิดอุตสาหกรรมชีวภาพใหม่ เช่น อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 แห่ง
- สร้าง/สนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการใหม่ รวมไปถึงบุคลากรด้านการเจรจาต่อรองทางการบริหาร จัดการโดยเฉพาะเรื่องทรัพย์สินทางปัญญา
- ผลักดันให้มีกลุ่มบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
- จัดตั้งคณะกรรมการอนุกรรมการสนับสนุน/ส่งเสริมการลงทุนในบริษัทด้านเทคโนโลยี ชีวภาพ ใหม่จากภาคเอกชน โดยเน้นที่ภาคเอกชนเป็นองค์ประกอบหลัก
- จัดให้เกิดความร่วมมือในลักษณะคลัสเตอร์ระหว่างนักวิจัย มหาวิทยาลัย และธุรกิจเพื่อระดับสูงให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาที่สามารถพัฒนาไปสู่ธุรกิจได้โดยตรง
- สร้างพันธมิตรทางธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่ทั้งในและภายนอกโลก โดยมีรูปแบบที่เหมาะสม

3. มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

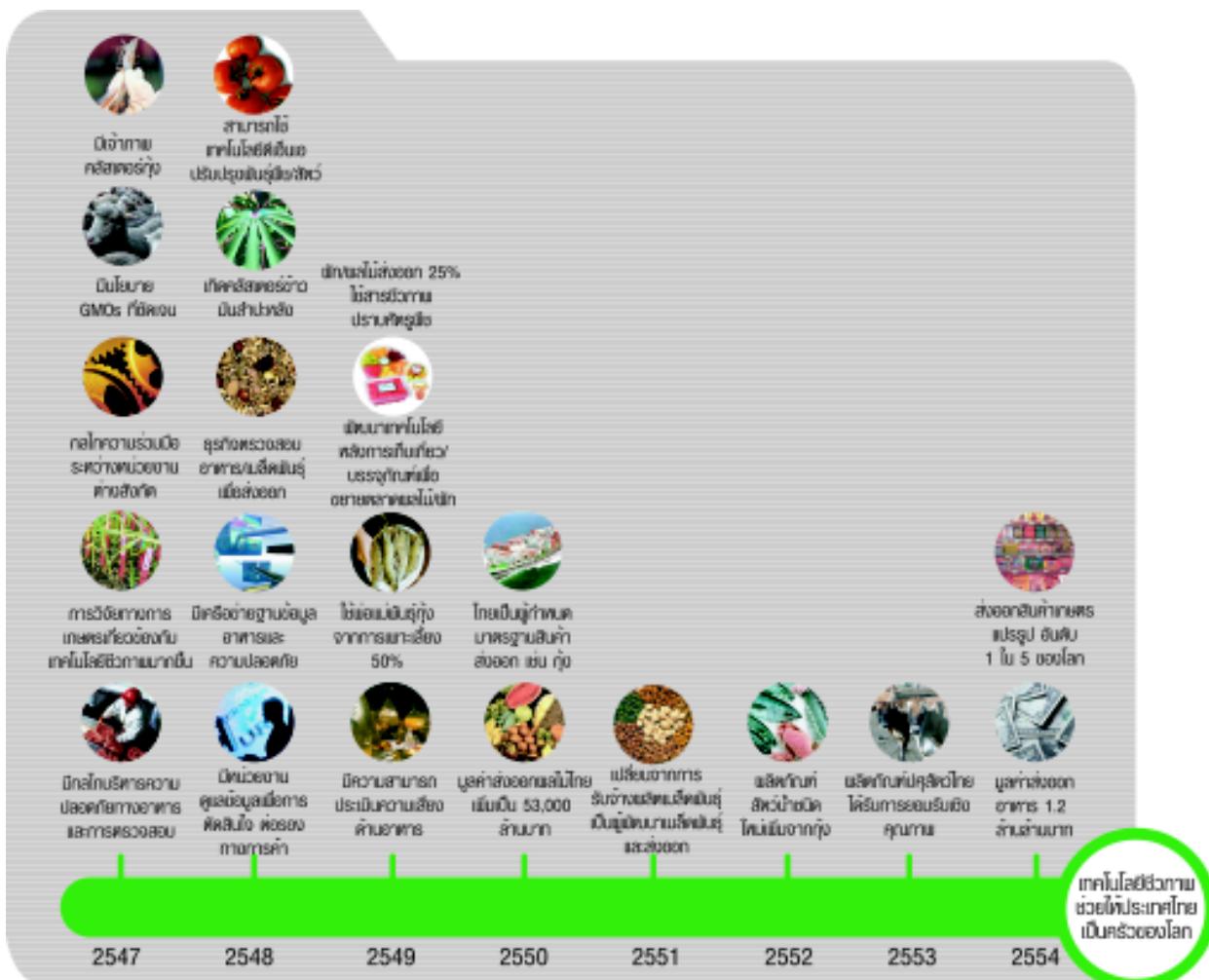
- อาศัยเวลาที่ความร่วมมือระหว่างประเทศในแบบภูมิภาคอาเซียน (Asian Economic Community - AEC และ Asian Cooperation Dialogue - AED) ในการดึงดูดการลงทุน และการขยายตลาด
- จัดทำคลัสเตอร์ของธุรกิจที่มีความสำคัญ โดยใช้เกณฑ์ทางด้านทักษะ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการสนับสนุนการลงทุนและส่งเสริมให้บริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมเกิดความเชื่อมโยงกับบริษัทขนาดใหญ่
- ประชาสัมพันธ์ให้นานาชาติเห็นถึงศักยภาพด้านธุรกิจและผลตอบแทนที่จะได้รับในการลงทุนทางเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทย
- การออกแบบมาตรการด้านภาษีและสิทธิพิเศษอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการร่วมทุน เช่น ระยะเวลาการปลดอาชีวะ ที่ยาวนานกว่า การลดอาชีวะนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ และการลดอาชีวะเงินได้นิติบุคคล เป็นต้น

4. เงื่อนไขสู่ความสำเร็จ

- สร้างเครือข่ายของโลกและประเทศในแอบภูมิภาคเอเชีย ที่เอื้อต่อการร่วมทุนจากต่างประเทศ
- การสร้างความสมดุลระหว่างการลงทุนจากต่างประเทศและในประเทศไทย
- นโยบายของรัฐที่ไม่ขัดต่อการลงทุนทำธุรกิจ
- การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพในด้านต่างๆ เช่น การบริหารจัดการทรัพยากริมฝายแม่น้ำที่ ส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวของธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่ การบริหารจัดการงานวิจัยและการบริหารจัดการธุรกิจสมัยใหม่ รวมถึงความสามารถในการเจรจาระหว่างประเทศเพื่อการแบ่งปันผลประโยชน์อย่างเป็นธรรมและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เป้าหมายระดับชาติที่ 2 “ใช้เทคโนโลยีชีวภาพช่วยให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก”

“ใช้เทคโนโลยีชีวภาพสนับสนุนการเตรียมตัวเป็นครัวที่สำคัญของโลกโดยมุ่งไปที่การรักษาขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร เพื่อขยายมูลค่าการส่งออกให้เพิ่มขึ้นเป็นมูลค่า 1.2 ล้านล้านบาท (ประมาณ 3 เท่าของมูลค่าส่งออกปี 2545) และเพิ่มการส่งออก สินค้าเกษตรแปรรูปให้มากขึ้นจากอันดับที่ 12 ให้เป็น 1 ใน 5 ของโลกในปี 2554”



ไทยพร้อมแค่ไหน?

ประเทศไทยส่งออกสินค้าอาหารไปตลาดสหภาพยุโรปประมาณร้อยละ 12 ของมูลค่าการส่งออก หรือประมาณ 50,000 ล้านบาทต่อปี แต่มีแนวโน้มขยายตัวลดลง สินค้าหลายรายการของประเทศไทย เช่น กุ้ง จากเดิมที่สามารถส่งไปจำหน่ายได้ถึงร้อยละ 8 ของมูลค่าตลาด ขณะนี้ส่งไปจำหน่ายได้ต่ำกว่าร้อยละ 1 (ปี 2545)

ประเทศไทยมีโรงงานอาหารประมาณ 10,000 โรงงาน แต่มีโรงงานที่ได้รับรองระบบคุณภาพเพียง 371 โรงงานเท่านั้น

ที่มา : National Food Institute, Thai Food Industry, www.nfi.or.th/thai_food_industry_eng.html cited on 3 Dec 2003.

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นแกนหลักของคลัสเตอร์ที่สำคัญในการปรับปรุงวัตถุดิบและการผลิต/การแปรรูป เช่น การปรับปรุงพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล วิทยาการจีโนม และชีวาระสนเทศศาสตร์ เพื่อเพิ่มผลผลิตและเพิ่มมูลค่าจากการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลาย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่แปรเปลี่ยน รวมถึงสร้างฐานความเชื่อมแข็งเพื่อกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย และการรักษาสิ่งแวดล้อมด้วยการพัฒนาพันธุ์ที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม และการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อใช้แทนเคมีภัณฑ์ทางการเกษตร

- คลัสเตอร์กุ้ง โดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มความสามารถในการพัฒนาและผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งในบ่อเลี้ยงที่ดี แทนการจับจากทะเล รวมถึงการพัฒนาพ่อแม่พันธุ์ปลอดโรคและพ่อแม่พันธุ์ต้านทานโรค เพื่อป้องกัน/ลดปัญหาโรคระบาดและการกัดกันทางการค้าที่ไม่ใช่มาตรฐานทางภาคี นอกจากนี้ยังใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการพัฒนาพันธุ์สัตว์น้ำชนิดอื่นเพื่อการส่งออกอีกด้วย
- คลัสเตอร์เมล็ดพันธุ์ โดยเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการตัดเลือกสายพันธุ์และ ปรับปรุงพันธุ์ การตรวจสอบความบริสุทธิ์/ความตรงต่อพันธุ์เพื่อการจดทะเบียนคุณครองพันธุ์พืช และการตรวจวินิจฉัยโรคในแปลงผลิตและในเมล็ดพันธุ์สั่งออก ทั้งนี้นอกจากส่งเสริมให้เกษตรกรได้ใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังมุ่งเน้นการเพิ่มขีดความสามารถในการส่งออกอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ด้วย
- คลัสเตอร์มันสำปะหลังและแป้ง โดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้มันสำปะหลัง ที่ให้ผลผลิตสูง ให้ปริมาณแป้งสูง และมีเม็ดแป้งเล็ก สำหรับนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง และอุตสาหกรรมแปรรูปอื่นๆ

2.3 พัฒนาและใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจวินิจฉัยที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีความจำเพาะในการจัดระบบดูแลความปลอดภัยของอาหารและเมล็ดพันธุ์ ระบบสนับสนุนการบริการตรวจวินิจฉัยเพื่อรับรองคุณภาพมาตรฐาน ตลอดจนกระบวนการผลิต วัตถุดิบ การแปรรูป และขนส่ง สินค้าที่สามารถให้บริการได้รวดเร็ว แม่นยำ ประสิทธิภาพสูง และได้มาตรฐานในระดับสากล โดยมีห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีตรวจวินิจฉัย เพื่อรับรองคุณภาพและมาตรฐานสินค้าส่งออก รวมทั้งตรวจสอบสินค้านำเข้า

1. เป้าหมายการพัฒนา

1.1 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นแกนหลักในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม รวมทั้งพัฒนาสารชีวภาพเพื่อลดการใช้เคมีภัณฑ์ เพื่อให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามความต้องการของตลาดที่แปรเปลี่ยน

1.2 ใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีชีวภาพในการสนับสนุนการจัดระบบดูแลคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยด้านอาหาร

2. กลยุทธ์สำคัญ

2.1 พัฒนาทิศทางการวิจัยทางการเกษตรให้มีองค์ประกอบทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพมากขึ้น

2.2 จัดทำคลัสเตอร์ของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มของห่วงโซ่อุปทาน เช่น อุตสาหกรรมกุ้ง เมล็ดพันธุ์ และผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง โดยใช้

- 2.4 มีนโยบายเปลี่ยนจากประเทศรับจ้างผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นผู้พัฒนาเมล็ดพันธุ์ และผลิตเพื่อการส่งออก และมุ่งสู่การสร้างตราสินค้าให้เป็นของไทย เพื่อลดค่าเสียโอกาสในการใช้ตราสินค้าของต่างประเทศ รวมทั้งส่งเสริมการลงทุนด้านธุรกิจวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์ในประเทศ
- 2.5 เร่งพัฒนาผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำชนิดใหม่เพื่อเป็นทางเลือกเพิ่มเติมจากสินค้าที่มีอยู่ โดยเฉพาะกุ้งซึ่ง เป็นผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำหลักที่สร้างรายได้ให้กับประเทศ
- 2.6 พัฒนาเทคโนโลยีและธุรกิจบริการหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ เพื่อยืดอายุผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งเพื่อลดปริมาณสินค้าที่เสียหาย นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มมูลค่าให้สินค้าได้เนื่องจากผลผลิต ที่เก็บเกี่ยวขึ้นคงสภาพเดิม
- 2.7 จัดให้มีการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ในการประเมินความเสี่ยงของอาหาร และผลิตผล เกษตรส่งออก และในที่สุดก้าวไปสู่การเป็นประเทศที่สามารถกำหนดมาตรฐานสินค้าที่ไทยเป็นผู้ส่ง ออกสำคัญของโลกได้
- 2.8 จัดทำและใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ และวางแผนนโยบายในมาตรการที่สำคัญ ตลอดจนการใช้ต่อรองและ แก้ปัญหาเกิดกับทางการค้า

ร่างกฎหมายความปลอดภัยของอาหารของสหภาพยุโรป (EU white paper)

กฎหมายนี้เป็นตัวอย่างของการกำหนดมาตรฐานในระดับโลกที่ไทยจะต้องมีความสามารถเข้าถึง โดยมีสารสำคัญคือ เน้นให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของอาหารโดยให้ครอบคลุมดังแต้วัตถุ ดิบจนถึงผู้บริโภค และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการจึงต้องมีมาตรการในการสืบแหล่งที่มา และความโปร่งใสของวัตถุดิบหรือส่วนประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต โดยสารสำคัญของร่าง กฎหมายดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. มาตรการความปลอดภัยของอาหารทั้งระบบรวมถึงอาหารสัตว์ และการจัดตั้งระบบเตือนภัยฉุกเฉินสำหรับอาหารและอาหารสัตว์
2. ข้อบังคับกฎหมายอาหาร โดยมุ่งเน้นประเด็นความปลอดภัยของอาหารเป็นหลัก ซึ่ง ประกอบด้วยข้อมูลหลักฐานวิทยาศาสตร์ ความรับผิดชอบของผู้ผลิตและผู้ให้บริการ การสืบแหล่งที่มาของวงจรการผลิต การควบคุมและการบังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิผล การเพิ่มความโปร่งใส ความมุกต้องแน่นอน และความปลอดภัย
3. ระเบียบว่าด้วยอาหารสัตว์นิดใหม่ที่เกี่ยวข้องกับจีเอ็มโอ อาหารและองค์ประกอบอาหาร การติดฉลากอาหารที่ได้จากการดัดแปลงพันธุกรรม อาหารที่เติมวัตถุเจือปนและสารปรุงแต่งกลิ่นรส รวมทั้งเมล็ดพันธุ์
4. ระเบียบว่าด้วยสุขลักษณะการจัดทำหรือนำระบบ HACCP และระเบียบด้านสุขลักษณะ มาใช้ในวงจรอาหาร และในกระบวนการผลิตขั้นต้น
5. กำหนดระดับต่ำของความเสี่ยงของสาร“พีซีบี” ที่คล้ายกับสารไดอกซินในอาหารสัตว์ ในอาหาร และการควบคุม การเฝ้าระวังและตรวจวิเคราะห์สารพีซีบี และสารคล้ายไดอกซินในอาหารที่ทำมาจากเนื้อสัตว์
6. การพิจารณาจำนวนของจุลินทรีย์ท่อนุญาตให้พบได้ในอาหารหลังจากการประเมินความเสี่ยง
7. การปรับปรุงรายการวัตถุเจือปนอาหาร สารให้ความหวานที่อนุญาตให้ใช้ได้สารปรุงแต่งกลิ่นรส ภาชนะพลาสติกที่สัมผัสโดยตรงกับอาหาร และสารอาหารที่เติมลงในอาหาร เพื่อเพิ่มคุณค่าอาหาร เป็นต้น

ที่มา : สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม

3. มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- 3.1 กำหนดเจ้าภาพแกนนำ เพื่อดำเนินการในคลัสเตอร์ของอุตสาหกรรมเกษตรที่สำคัญ เช่น ข้าว กุ้ง เมล็ดพันธุ์ และมันสำปะหลัง เป็นต้น และจัดสรรงรรภการที่เหมาะสมและเพียงพอในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของคลัสเตอร์นั้นๆ
- 3.2 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาและผลิตสารชีวภาพในการปราบศัตรูพืชแทนการใช้เคมีภัณฑ์
- 3.3 สร้างความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยของอาหาร และจัดระบบสนับสนุนการตรวจวินิจฉัยรับรองคุณภาพ ความปลอดภัยให้เกิดขึ้นทั้งในภาครัฐและเอกชน และรองรับทั้งอุตสาหกรรมที่มีอยู่แล้วและกำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต
- 3.4 จัดระบบข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ของอาหารและผลิตภัณฑ์เกษตรเพื่อการส่งออก ที่มีอยู่กระจัดกระจายที่มีอยู่ในหน่วยงานต่างๆ ทั้งในภาครัฐ สถาบันการศึกษาต่างๆ และภาคเอกชนโดยใช้ คลัสเตอร์เป็นตัวประสานและจัดให้เกิดระบบการจัดการข้อมูลและความรู้เพื่อใช้ในการเจรจาตัวประเทศคู่ค้า
- 3.5 พัฒนานโยบายด้านพันธุ์ชีวกรรม (จีเอ็มโอ) ของประเทศไทยให้เกิดความชัดเจนเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรอย่างถูกต้องและมีทิศทาง
- 3.6 จัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์/สินค้าที่ส่งออกที่สำคัญของประเทศไทยเพื่อสนับสนุนการตรวจสอบรับรองคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์
- 3.7 มีนโยบายและการดำเนินการร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างสังกัด ตั้งแต่ระดับงานวิจัยจนถึงการนำไปใช้ประโยชน์

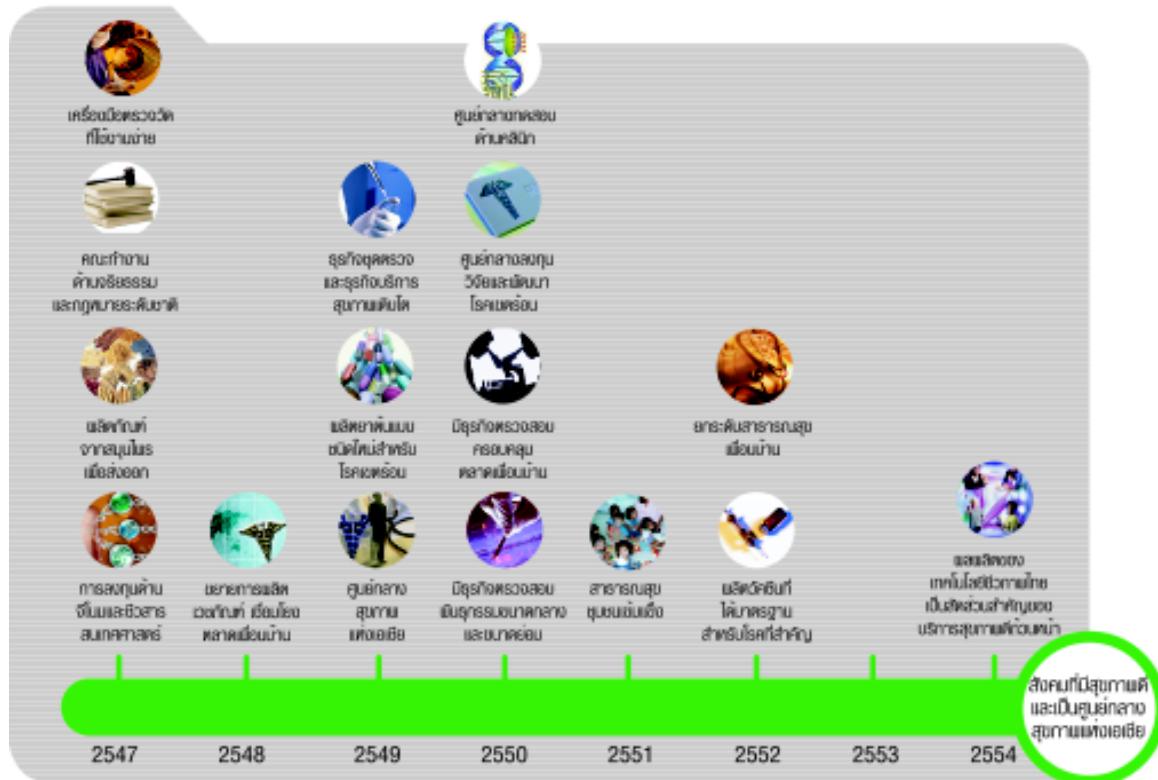
4. เส้นทางสู่ความสำเร็จ

- 4.1 ความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่และนำไปปรับใช้กับการผลิตแบบดั้งเดิม รวมถึงการสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาผลผลิตของอุตสาหกรรมการเกษตรกับการอนุรักษ์พันธุ์พื้นเมืองพร้อมกับการพัฒนาพันธุ์ใหม่
- 4.2 การกำหนดนโยบายการพัฒนาจีเอ็มโอที่ปลอดภัยในประเทศไทย
- 4.3 ความท้าทายของการจัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับ
- 4.4 ความสามารถในการบริหารจัดการระบบคลัสเตอร์

เป้าหมายระดับชาติที่ 3 “ประเทศไทยมีสังคมที่มีสุขภาพดีและเป็นศูนย์กลางสุขภาพแห่งเอเชีย”

“ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีหลัก เพื่อเป้าหมายใน 2 ด้าน คือ ยกระดับคุณภาพชีวิตและสุขภาพของประชาชนไทย และให้ประเทศไทยเป็น “ศูนย์กลางธุรกิจสุขภาพแห่งเอเชีย”

ทั้งนี้มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตและสุขภาพของประชาชนชาวไทยแบบยั่งยืนบนพื้นฐานของความพร้อมและภูมิปัญญาดั้งเดิมที่มีอยู่ ผสมผสานแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนวัฒนธรรมความเป็นอยู่ให้บรรลุสุขภาวะอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นธรรม ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างมีสมดุล สามารถก้าวทันความเจริญของประเทศโลกและสามารถแข่งขันได้ในเวทีโลก โดยมีเป้าหมายหลักในการวางแผนรากฐานเพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางความรู้อย่างแท้จริงด้วยความเชื่อมั่นว่า เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์จะเป็นองค์ประกอบสำคัญของประเทศไทยในการก้าวเข้าสู่เศรษฐกิจยุคใหม่ โดยประเทศไทยสามารถสร้างองค์ความรู้และพัฒนา อุตสาหกรรมการผลิต การบริการ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ให้สามารถพึงพาตนเองได้ในระยะยาว รวมทั้งมีสมรรถนะในการปรับตัวได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก พร้อมกับ



1. เป้าหมายการพัฒนา

- แก้ไขปัญหาด้านสารสนเทศของประเทศไทยเฉพาะในกลุ่มโรคเขตต้อน เช่น มาลาเรีย และไข้เลือดออก เป็นต้น
- ส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจบริการด้านสุขภาพให้เป็นธุรกิจการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่มีขนาดใหญ่ รวมทั้งการเพิ่มจำนวนผู้ใช้บริการชาวต่างประเทศในโรงพยาบาลเอกชนให้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10 ต่อปี
- ลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีภูมิคุ้มกันสูงจากต่างประเทศโดยเฉพาะชุดตรวจนิจัย และวัสดุที่ใช้ในการนิจฉัยและป้องกันโรคสำคัญที่ไทยยังไม่สามารถผลิตได้เอง รวมทั้งการสร้างฐานการผลิตเพื่อให้สามารถขยายการส่งออกได้ในบางผลิตภัณฑ์ เช่น ยาสมุนไพร
- อยู่ในกลุ่มผู้นำและเป็นศูนย์กลางการลงทุนในด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพของโลกในระยะยาวโดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานต่างชาติและการสร้างสภาวะที่เอื้อต่อการเข้ามาลงทุนในไทย ของบริษัทต่างชาติ

2. กลยุทธ์สำคัญ

เนื่องจากประเทศไทยมีองค์ความรู้และฐานด้านสุขภาพที่เข้มแข็งในหลายมิติ เช่น การมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง มีองค์ความรู้เรื่องสมุนไพรที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นทุนเดิม รวมทั้งการวิจัยและพัฒนาทางด้านการแพทย์ของไทยในบางสาขา มีความก้าวหน้าอย่างมาก เช่น มาลาเรีย ประชาชนมีความเปิดกว้างในการยอมรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ การยอมรับการแพทย์แบบผสมผสานและการอนุรักษ์ธรรมชาติ รวมทั้งการที่ประเทศไทยมีแนวโน้ม

สถานภาพของโรคเขตร้อนที่สำคัญของไทย

- มาลาเรีย ค่าใช้จ่ายในการรักษา / ป้องกันโรคของภาครัฐประมาณปีละ 1,000 ล้านบาท (มีผู้ป่วย 100,000 คนต่อปี ค่าใช้จ่าย 10,000 บาทต่อคน)

ที่มา : จากการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุข
- ไข้เลือดออก ค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วย 1,400 ล้านบาทต่อปี รวมทั้งความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการเสียชีวิตก่อนเวลาอันควร มีมูลค่าถึง 10,000 ล้านบาท

ที่มา: จากการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุข
- ราลัสซีเมีย ค่าใช้จ่ายของรัฐไม่ต่ำกว่าปีละ 5,000-6,000 ล้านบาท

ที่มา : จินตนา พัฒนพงศ์ธาร, ราลัสซีเมีย : โรคถ่ายทอดทางพัฒนธุกรรมที่ป้องกันได้, ส่งเสริมสุขภาพอนามัยแม่และเด็ก, กรมอนามัย, ปีที่ 3 ฉบับที่ 9, มิ.ย. 2541

ชีวารсантехศาสตร์ต้องอาศัยฐานข้อมูลพัฒนธุกรรมและการมีฐานข้อมูลพัฒนธุกรรมระดับชาติ (DNA data bank) ของคนไทย จะช่วยในการพัฒนาฯและการรักษาโรคที่มักเป็นกับคนไทย รวมถึงโรคปัญหาหลักที่เกิดขึ้นทั่วไทยและต่างประเทศ เช่น มะเร็ง โรคหัวใจ ความผิดปกติทางด้านสมอง และเป็นศูนย์กลางการทดสอบด้านคลินิกเพื่อการพัฒนาฯใหม่ รวมทั้งการตรวจของโรคโดยใช้ความรู้จากฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

2.2 ส่งเสริมให้ผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพมูลค่าสูงที่มีคุณภาพและปลอดภัยทั้งที่เกี่ยวข้องกับโรคของคนไทย เพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยใช้ทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ส่งเสริมให้เกิดสังคมที่มีสุขภาพดี พึงดูแลเงินได้ และเพื่อการส่งออกในตลาดภูมิภาค ทั้งนี้ไทยมีศักยภาพในการผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เนื่องจากได้มีการวิจัยพัฒนาและผลิตอยู่แล้วในประเทศไทยจึงสามารถต่อยอดได้ทันที

- กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูง สามารถดำเนินการได้ทันที ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้แก่ ชุดตรวจวินิจฉัยโรคเพื่อลดการนำเข้า เช่น ชุดตรวจวินิจฉัยไวรัสตับอักเสบบี เป็นต้น กลุ่มชุดตรวจที่ลดปัญหาสาธารณสุขในประเทศไทย และมีโอกาสขยายตลาดในแถบอาเซียน เช่น ชุดตรวจไวรัสเออดส์ กลุ่มสมุนไพรมาตรฐานสูงเพื่อทดแทนยาที่ต้องนำเข้า รวมทั้งการเพิ่มมูลค่าและความสามารถในการส่องออกสมุนไพรไทย เช่น ขมิ้นชัน พื้กกระเจา เป็นต้น
- ผลิตภัณฑ์ที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบ เนื่องจากมีโอกาสในการวิจัยและพัฒนา หรือมีแล้วแต่ยังไม่ครบวงจร หรือมีผลิตภัณฑ์แล้วแต่ต้องการพัฒนาคุณภาพให้ได้มาตรฐานสากล ซึ่งควรมีการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพิ่มเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในภาคต่อนайл์ ได้แก่ วัคซีน สาร ชีวภัณฑ์ รวมทั้งอาหารเสริมสุขภาพ
- กลุ่มผลิตภัณฑ์ยาที่มีมูลค่าสูง ได้แก่ การหาราดตั้งต้นจากพืชและจุลินทรีย์ของไทย เพื่อผลิตยาแผนปัจจุบัน ผลิตสารวินิจฉัยและผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีข้อมูลวิชาการและผลทางคลินิกที่สนับสนุนประสิทธิผลและความปลอดภัย การค้นหาโมเลกุลเป้าหมายของยาของโรคที่สำคัญสำหรับประเทศไทย โดยใช้วิทยาการจีโนมและชีวารсантехศาสตร์ร่วมกับเครือข่ายการวิจัยเกี่ยวกับพื้นฐานการเกิดโรค และหน้าที่ของยีนที่ควบคุม รวมทั้งต้องพัฒนาความสามารถในการศึกษาโครงสร้างโปรตีนและออกแบบยาให้สามารถยับยั้งเป้าหมายที่ค้นพบด้วย

เข้าสู่แนวทางการดูแลสุขภาพแบบ “ป้องกัน” มา กกว่าการ “รักษา” เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ฐานความเข้มแข็งเหล่านี้จึงเป็นข้อได้เปรียบของประเทศไทยที่สามารถนำมาใช้เป็นกลยุทธ์สำคัญ ซึ่งพร้อมที่จะดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้

2.1 การลงทุนวิจัยและพัฒนาโรคเขตร้อน เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย และโรคทางพัฒนธุกรรม เช่น ราลัสซีเมีย เพื่อนำไปสู่การป้องกัน ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาและดูแลผู้ป่วย ตลอดจนสนับสนุนการระบาดของโรคจากการเคลื่อนย้ายถิ่นฐานตามบริเวณชายแดน

ปัจจุบันการวิจัยด้านจีโนมิกส์และชีวสารสนเทศศาสตร์ นับเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับนักวิจัยทางด้านอนุชีวิตทยาในการปรับเปลี่ยนรูปแบบหลักของการค้นคว้าวิจัยให้เป็นไปอย่างก้าวกระโดด การประยุกต์ใช้งานวิทยาการจีโนมและ

2.3 ใช้นโยบายต่างประเทศในการช่วยเหลือประเทศเพื่อนบ้านทางด้านสาธารณสุขและการแพทย์เป็นกลยุทธ์หนึ่งในการช่วยเหลือภาคเอกชนไทยในการขยายผลิตภัณฑ์สุกมิภัคເອເຊີຍ ແລະສຸກມີພາກຄື່ນໆ

2.4 บทบาทของรัฐบาลไทยต่อการมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือประชาชนโลก โดยการเป็นหัวส่วนการระดมทุนกับองค์กรต่างประเทศที่สนับสนุนการวิจัยโรคเขตต้อน เพื่อใช้ไทยเป็นฐานการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับโรคเขตต้อน

2.5 จัดตั้งโครงสร้างพื้นฐานทางด้านชีววิทยาศาสตร์การแพทย์เพื่อเป็นกลไกกระตุ้นการลงทุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ เช่น วิทยาการจีโนม ชีวสารสนเทศศาสตร์ เพื่อเสริมความแข็งแกร่งในการเป็นศูนย์กลางทางด้านธุรกิจสุขภาพ เป็นศูนย์กลางการทดสอบด้านคลินิกของผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ รวมถึงเป็นศูนย์ประสานงาน คลังข้อมูลด้านงานวิจัย และพัฒนาตัวชี้วัดด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพของไทย ตลอดจนร่วมมือกับหน่วยงาน/บริษัทต่างประเทศโดยเน้นในด้านที่เกี่ยวกับสุขภาพเป็นหลัก ในสาขาที่กำหนดอย่างมีพิเศษทางโดยผลักดันให้เกิดความร่วมมือกับหน่วยงานและบริษัทต่างประเทศ รวมทั้งส่งเสริมการลงทุนในงานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2.6 สนับสนุนการจัดตั้งบริษัทใหม่ที่เกี่ยวกับชุดตรวจและธุรกิจบริการตรวจสอบพันธุกรรมเพื่อลดการนำเข้า

2.7 จัดสร้างกลไกการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านชีวจิตรกรรม กัญชาฯ และสังคมควบคู่ไปอย่างสมดุล

สถานการณ์ด้านมาลาเรียของโลก

มาลาเรียเป็นปัญหาของประชากรโลกมากกว่า 2 พันล้านคนใน 100 ประเทศ แต่ละปีจะมีผู้ป่วยเป็นโรคมาลาเรียนิดเดียวพลัน 300 ล้านคน ในจำนวนนั้นมีเด็กและหญิงตั้งครรภ์ตายด้วยโรคดังกล่าว 2.7 ล้านคน เมื่อวันที่ 21 กันยายน 2546 Bill Gates ได้แต่งตั้งที่ประทุมไมซัมบิกาว่า จะบริจาคเงินของมูลนิธิบิล และมิลินดา เกท จำนวน 143 ล้านเหรียญสหรัฐเพื่อใช้ในการวิจัยแก้ไขปัญมาลาเรียโดยเงินจำนวนนี้จะโอนไปที่โครงการ 3 โครงการ คือ

- The Malaria Vaccine Initiative (MVI) จำนวน 100 ล้านเหรียญสหรัฐ เพื่อให้หน่วยงานของรัฐและเอกชน เพื่อใช้ในการพัฒนาวัคซีนมาลาเรีย
- The Malaria Venture (MMV) จำนวน 40 ล้านเหรียญสหรัฐ เพื่อพัฒนายาต้านเชื้ومาลาเรียที่ดื้อต่อยา
- ส่วนที่เหลือจะนำไปใช้ในการป้องกันโดยเฉพาะเด็ก

ที่มา : www.gatesfoundations.org/GlobalHealth/InfectiousDiseases/Malaria cited on 3 Dec 2003.

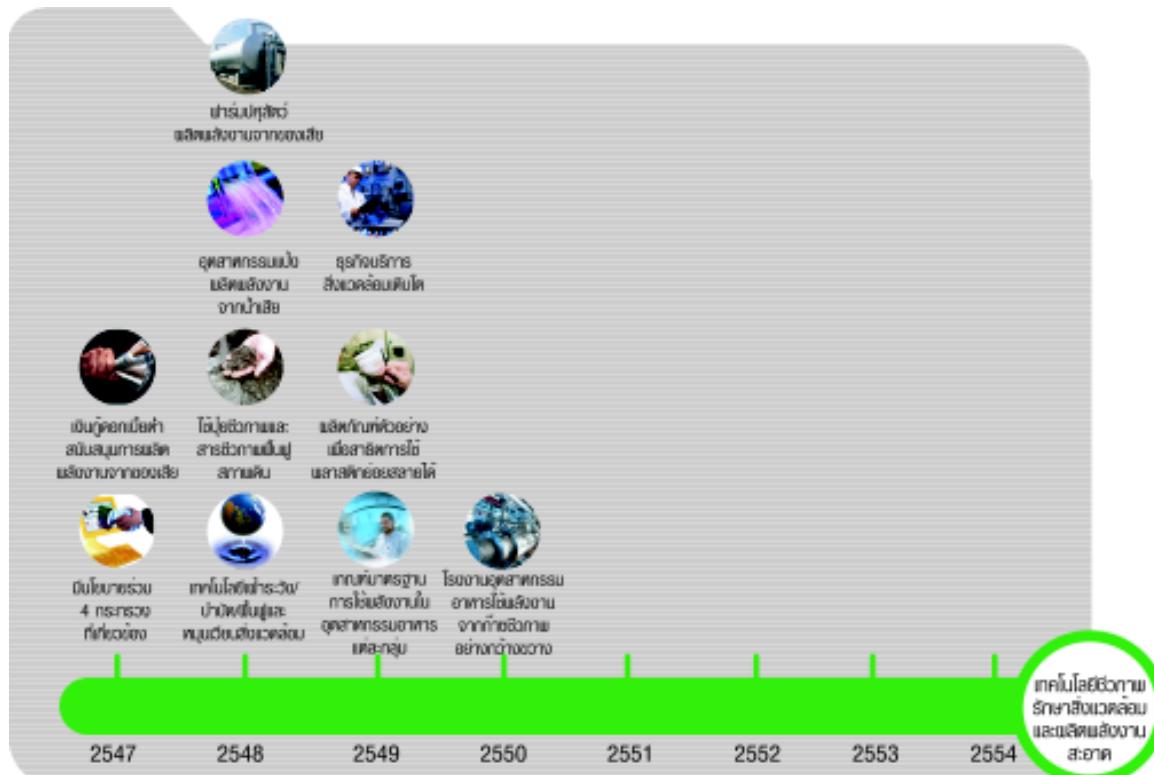
เชื้ومาลาเรียดื้อยาที่ใช้รักษา

จากปัญหาการดื้อยาของเชื้ومาลาเรียทำให้ต้องมีการพัฒนาใหม่ นักวิทยาศาสตร์ไทยจากศูนย์พันธุ์วิเคราะห์และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติและภาครมหาวิทยาลัย ได้ค้นพบโครงสร้างเอ็นไซม์สำคัญของเชื้อมาลาเรียที่เป็น เป้าหมายใหม่เพื่อพัฒนายาที่ทำลายเชื้อดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเอ็นไซม์นั้นเป็นสาเหตุให้เชื้อเกิดการต่อต่ออย่าง ผลงานชิ้นนี้ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารชั้นนำของโลก Nature Structural Biology เมื่อเดือนพฤษภาคม 2546 และมีการเสนอข่าวไปทั่วโลก ขณะนี้ก่อรุ่มนักวิจัยดังกล่าวไว้ร่วมมือกับประเทศไทยกำลังพัฒนาในการค้นหายาที่จะนำมาใช้รักษามาลาเรียต่อไปโดยได้ทุนสนับสนุนจาก Medicines for Malaria Venture และองค์กรนานาชาติอื่น

ที่มา : เทคโนโลยีชีวภาพบริหารศูนย์, ปีที่ 1, ฉบับที่ 5, พ.ค. 2546, หน้า 18

เป้าหมายระดับชาติที่ 4 “ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด”

“ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน”



45

1. เป้าหมายการพัฒนา

1.1 ผลิตพลังงานจากวัสดุการเกษตร มูลสัตว์ ของเหลือทิ้งและน้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร/เกษตรและขยะมูลฝอย ซึ่งจะประยุกต์เงินตราให้กับประเทศรวม 22,000 ล้านบาทต่อปี เช่น การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลในรูปเอทานอลลดแทนน้ำมันเบนซิน โดยการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังเพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำมันเบนซินและทดแทนการใช้สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อบำบัดและผลิตเชื้อเพลิงในรูปของก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ น้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหารและจากขยะมูลฝอย ซึ่งจะทำให้ประยุกต์เงินค่าพลังงานได้ถึง 2,800 ล้านบาทต่อปี

การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อผลิตเชื้อเพลิงในรูปของก๊าซชีวภาพ

	ก๊าซชีวภาพ (ล้าน ลบม./ปี)	ปริมาณน้ำมันเตาเทียบเท่า (ล้านลิตร/ปี)	จำนวนเงินที่ประยุกต์ได้ (ล้านบาท/ปี)
ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์	270	135	1,080
ก๊าซชีวภาพจากอุตสาหกรรม	204	102	816
ก๊าซชีวภาพจากขยะมูลฝอย	226	113	904
รวม	700	350	2,800

ราคาน้ำมันเตา 1 ลิตร = 8 บาท

ที่มา: รายงานโครงการจัดทำสถานภาพ ภาพฉายอนาคต และแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาพลังงาน และสิ่งแวดล้อม, ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2546 , หน้า 68

1.2. ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงสภาพดินโดย พัฒนาสารชีวภาพและปั๊ยชีวภาพ เพื่อให้ดินมีโครงสร้างที่ดี มีความอุดมสมบูรณ์ และมีอินทรีย์วัตถุเหมาะสม เอื้อต่อการเจริญเติบโตของจุลทรีในดิน ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มลง การเกษตรสูงขึ้น อีกทั้งช่วยให้การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากขึ้น ลดแหล่งก่อมาลพิช และแก้ปัญหาความเสื่อมของทรัพยากรดินและน้ำ

1.3 ใช้เครื่องวัดทางชีวภาพในการตรวจเฝ้าระวัง นำบัด และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม รวมทั้งติดตามสารที่ก่อให้เกิดผลกระทบภาวะเพื่อประโยชน์ด้านการจัดการ

1.4 พัฒนาเทคโนโลยีป้องกัน นำบัด พื้นฟู และหมุนเวียน วัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม เช่น บรรจุภัณฑ์ภาชนะอาหารย่อยสลายได้ ในธรรมชาติดแทนการใช้พลาสติก เพื่อเตรียมการรับมือกับมาตรการทางด้าน “Green and Clean” ของประเทศผู้นำเข้าสินค้าจากไทยโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาวัสดุย่อยสลายได้ในธรรมชาติหรือใบโอลิเมอร์ ปัจจุบันมีการใช้แป้งข้าวโพดเป็นวัตถุดิบซึ่งมีการผลิตบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ออกสู่ตลาดบ้างแล้วแต่ยังมีราคากลาง แป้งมันสำปะหลังจึงเป็นวัตถุดิบทางเลือกที่อาจเป็นไปได้ การใช้บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะที่เกิดขึ้นเมื่อสิ่นค้าไปต่างประเทศ รวมถึงลดข้อกีดกันทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษีได้ด้วย

การกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์

แนวคิดใหม่ในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ช่วยส่งเสริมให้มาตรการเดิมมีความครอบคลุมและเหมาะสมยิ่งขึ้น มี 2 แนวทางคือ

- **มาตรการค่าธรรมเนียมและภาษีมลพิช** การเก็บค่าธรรมเนียมและภาษีมลพิชเป็นการบังคับให้ผู้ก่อมลพิชตระหนักถึงต้นทุนหรือความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการตัดสินใจที่จะเลือกปริมาณ การผลิตและมลพิชที่ปล่อยออกมาอย่างเหมาะสม มาตรการนี้สอดคล้องกับหลักการที่ว่าผู้ก่อมลพิชเป็นผู้จ่ายซึ่งจะทำให้หน่วยผลิตต้องปรับปรุงกระบวนการ การผลิตหรือตัดตั้งอุปกรณ์ลดปริมาณมลพิชให้สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดเพื่อจะได้ไม่ต้องเสียค่าปรับ
- **มาตรการให้ใบอนุญาตในการปล่อยมลพิชที่ซื้อขายเปลี่ยนเมื่อได้ (tradable permits)** โดยเริ่มจากการกำหนดปริมาณมลพิชที่เหมาะสมกับส่วนรวม และกำหนดระดับปริมาณมลพิชที่หน่วยผลิตแต่ละราย สามารถปล่อยสูงส่วนรวมได้ แล้วอนุญาตให้มีการซื้อขายสิทธิ์ในการปล่อยมลพิช จนทำให้มีปริมาณมลพิชอยู่ในระดับที่เหมาะสม

มาตรการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

ปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศได้ขยายขอบเขตไปอย่างรวดเร็ว องค์การการค้าโลกได้กำหนดให้ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งของระบบการบริหารงานโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะปรับปรุงผลกระทบดำเนินงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องในลักษณะของความสมัครใจ อย่างไรก็ตาม มีหลายประเทศที่นำมาตรการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมมาถือปฏิบัติมากขึ้นจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของมาตรการด้านการค้าระหว่างประเทศ

2. กลยุทธ์สำคัญ

2.1 ตั้งเป้าหมายร่วมกันระหว่างหน่วยงานหลักคือ กระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งปรับปรุงกฎหมายและข้อกำหนดให้อ่อนโยนต่อการลงทุนนำบัดของเสีย ตลอดจนมาตรการบังคับใช้โดยมีผลตอบแทนธุรกิจที่สามารถลดของเสียและใช้พลังงานทดแทน

2.2 นโยบายและมาตรการทางการเงินและภาษี เช่น เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ และระยะเวลาปลดดอกเบี้ย เพื่อจูงใจให้ภาคเอกชนลงทุนเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมเกษตรและฟาร์มปศุสัตว์ที่มีของเสียเป็นจำนวนมาก ยกทั้งมีการใช้พลังงานสูง ซึ่งนอกจากจะช่วยลดต้นทุนการผลิตแล้ว ยังช่วยแก้ไขปัญหาในด้านการใช้สิ่งแวดล้อมมาเป็นประเด็นกีดกันทางการค้า

2.3 นโยบายการคิดผลตอบแทนทางด้านสิ่งแวดล้อมและระยะเวลาก็นทุนที่รวมผลตอบแทนทางด้านการค้าและเศรษฐกิจไปกับผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

- 2.4 สร้างมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคการผลิตและธุรกิจ และมีมาตรการจูงใจให้เกิดการนำไปปฏิบัติ
- 2.5 พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในด้านการป้องกัน นำบัด พื้นฟู และหมุนเวียนนวัสดุ เหลือใช้และเหลือทิ้ง
- 2.6 ส่งเสริมการพัฒนาและการใช้ปัจจัยชีวภาพรวมทั้งสารชีวภาพแทนการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชเพื่อพื้นฟู สภาพดิน

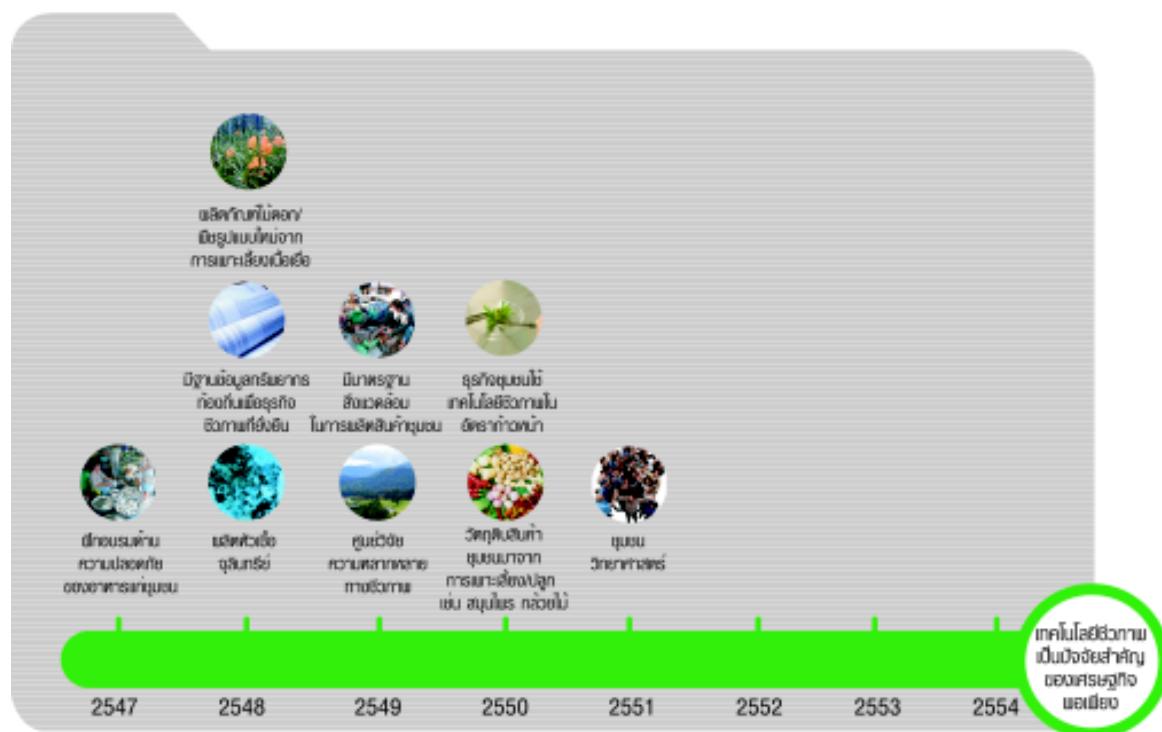
3. มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- 3.1 จัดทำนโยบายร่วมระหว่างกระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวง อุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3.2 สนับสนุนเงินกู้เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมอาหารและฟาร์มปศุสัตว์สร้างระบบนำบัดของเสีย และผลิต พลังงาน
- 3.3 เปเลี่ยนแนวคิดการคำนวณต้นทุน-ผลได้ของแหล่งพลังงาน โดยให้รวมผลประโยชน์ที่เกิดจากปัญหาทาง ด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในส่วนของผลได้ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการลงทุนนำบัดของเสีย และผลิตพลังงานทดแทน
- 3.4 ส่งเสริมการผลิตและการใช้พลาสติกย่อยสลายได้ทั้งในประเทศและเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก

4. เงื่อนไขสู่ความสำเร็จ

- 4.1 ความตระหนักและจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อมของภาคประชาชน ซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง
- 4.2 มาตรการสนับสนุนทางการเงินและภาษีอากร เพื่อลุนรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 4.3 มาตรการทางกฎหมายที่รับให้ผู้สร้างของเสียเป็นผู้จ่ายค่านำบัด ทำให้มีการป้องกันและการเฝ้าระวัง อย่างแท้จริง

เป้าหมายระดับชาติที่ 5 “ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญของเศรษฐกิจพอเพียง”



“เป้าหมายหลักเพื่อการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรชีวภาพที่มีความเด่นหรือจำเพาะในแต่ละพื้นที่ โดยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และมูลค่า ของทรัพยากรท้องถิ่น รวมทั้งเร่งรัดการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชุมชน”

1. เป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีชุมชนโดยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่เหมาะสม

1.1 พัฒนาสินค้าชุมชน

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้ทรัพยากรชีวภาพที่มีความเด่นหรือจำเพาะในแต่ละพื้นที่ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ในโครงการสินค้าชุมชนใหม่ปริมาณ/คุณภาพสู่เสมอ มีความปลอดภัย และก้าวเข้าสู่สากล รวมถึงสามารถแปลงทรัพยากรชีวภาพในท้องถิ่นเป็นข้อมูลเพื่อแปลงเป็นสินทรัพย์หรืออุทุนในการดำเนินการผลิต/ขยายการผลิต

1.2 อนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพและระบบนิเวศของชุมชน

การใช้เทคโนโลยีชีวภาพอนุรักษ์ระบบนิเวศ เพื่อเป็นแหล่งปัจจัยสำคัญที่ดึงไว้ชี้ความสมดุลของธรรมชาติ วิถีชีวิตชุมชนของไทย และแหล่งวัตถุดิบสำคัญเพื่อการผลิตสินค้าชุมชนแทนการนำเข้าจากนอกพื้นที่ รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

2. กลยุทธ์สำคัญ

2.1 จัดระบบเพิ่มคุณภาพและความปลอดภัยของสินค้าชุมชน ด้วยการส่งเสริมให้ชุมชนได้เข้าถึงและใช้ประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ อาทิเช่น การใช้หัวเชือจุลินทรีย์ในการผลิตอาหารหมักดอง ปั่นชีวภาพ นำไปรับโอดิก และจุลินทรีย์ปราบศัตรูพืช มีความรู้ด้านการจัดการในกระบวนการผลิตที่มีส่วนสำคัญต่อการยกระดับกระบวนการผลิตให้คงคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค รวมถึงการทำเกษตรอินทรีย์ในระดับท้องถิ่น เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรชุมชนและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรเอง

2.2 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีหลักในการเพิ่มมูลค่าสินค้าชุมชน โดยดูจากฐานทรัพยากรและความพร้อมของชุมชนท้องถิ่น ทั้งนี้ในแต่ละกลุ่มของผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องมียุทธศาสตร์การดำเนินงานที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดและอาจมีการส่งเสริมที่แตกต่างกันไป เช่น ผลิตภัณฑ์สมุนไพรมูลค่าสูง ผลิตภัณฑ์จากสารชีวภาพเพื่อลดการใช้สารเคมีที่เป็นปัจจัยและปัจจุบันในกลุ่มกล่าวไป การขยายพันธุ์ไม้ตัดดอกและท่อนพันธุ์ ปลดโรค รวมถึงการฟื้นฟูสภาพดินให้มีความเหมาะสมแก่การเพาะปลูก

2.3 ดำเนินการให้มีข้อมูลของทรัพยากรท้องถิ่น ในรูปของถิ่นที่อยู่ภูมิปัญญา ตลอดจนมีการศึกษาข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติม เช่น สารเคมีในพืช และจุลินทรีย์ โดยพัฒนาให้เป็นเครื่องข่ายข้อมูลแบบสม่ำเสมอ เพื่อการเปลี่ยนข้อมูลเป็นสินทรัพย์หรือนำไปสู่การพัฒนาใหม่ ผลิตภัณฑ์สมุนไพร และผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ รวมทั้งศึกษาพันธุกรรมพืชท้องถิ่นเพื่อนำไปสู่การพัฒนาสายพันธุ์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ

2.4 พัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติของชุมชน และแหล่งศึกษาวิจัยของประชาคมวิทยาศาสตร์ เพื่อเร่งการสะสมข้อมูลและการสร้างสังคมวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในทุกระดับ รวมทั้งการอนุรักษ์แหล่งทรัพยากรนั้นๆ ตลอดจนการนำมายังชุมชนเพื่อการพัฒนาและยั่งยืน

3. มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- 3.1 มีระบบฝึกอบรมด้านความปลอดภัยของอาหารแก่ชุมชน เพื่อสร้างระบบการจัดการด้านคุณภาพ ความปลอดภัย และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน
- 3.2 จัดให้มีกิจกรรมตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานของสินค้าชุมชนในระดับท้องถิ่น โดยการพัฒนาสถาบันการศึกษาระดับชุมชนให้เป็นผู้ให้บริการข้อมูล เทคโนโลยี และการวิเคราะห์ ตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยของสินค้าชุมชน

- 3.3 เร่งรัดให้เกิดและพัฒนาเครือข่ายธุรกิจวิสาหกิจชุมชนที่เน้นการอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการใช้ประโยชน์จากระบบเศรษฐกิจชุมชน เช่น พืชสมุนไพร กล้วยไม้ ไม้ดอกและไม้ประดับ เป็นต้น
- 3.4 ส่งเสริมให้ชุมชนเข้าถึงเทคโนโลยีชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพในการขยายและปรับปรุงพันธุ์พืชท้องถิ่น เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าชุมชน
- 3.5 สนับสนุนให้การผลิตสินค้าชุมชนมีมาตรฐานสูงและล้อม

4. เงื่อนไขสุ่มความสำเร็จ

- 4.1 ระบบการเรียนรู้ที่เน้นบูรณาการร่วมกันระหว่างวิทยาศาสตร์ชีวภาพและภูมิปัญญาไทย
- 4.2 การแพร่กระจายและปรับแต่งเทคโนโลยีชีวภาพในระดับชุมชน
- 4.3 การบริหารจัดการข้อมูลทรัพยากรท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ

49

ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มคุณภาพและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์

ประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์ชีวภาพมูลค่ากว่า 1,000 ล้านบาทต่อปี ปัญหาที่สำคัญของการปลูกขิงคือ การติดเชื้อของท่อนพันธุ์ขิงที่ใช้ปลูก เกษตรกรจึงใช้วิธีการย้ายที่ปลูกทำให้เกิดการทำลายป่าโดยเฉลี่ยในที่สูงของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนอกจากใช้ขยายต้นพันธุ์ปลดปล่อยโรคให้ได้จำนวนมาก ในระยะเวลาอันสั้นยังสามารถซักนำให้เกิดเป็นท่อนพันธุ์ขิงขนาดเล็กปลดปล่อยโรคซึ่งร้ายแรงต่อการขยายต่อๆ กัน และเมื่อนำไปปลูกในแปลงสามารถทำให้มีรูปร่างกลมและมีขนาดตามที่ต้องการ (คล้ายกระเทียมโหน) ซึ่งสามารถนำไปผลิตขิงคงรูปแบบใหม่หรือขิงเคลือบ ข้อดีของเทคโนโลยีชีวภาพคือสามารถเดี่ยวกันน้ำที่ถูกนำไปใช้ในการผลิตท่อนพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ตลอดโรค เช่น ปทุมมา เป็นต้น

ที่มา : เทคโนโลยีชีวภาพบริกรรม, ปีที่ 1, ฉบับที่ 2, ก.พ. 2546, หน้า 6

ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีชีวภาพโดยใช้ประโยชน์จากการหลากหลายทางชีวภาพ

ประเทศไทยมีเห็ดป่ามากกว่า 40 ชนิด ที่นำมาใช้เป็นอาหารได้ ทั้งนี้เห็ดเหล่านี้ยังไม่สามารถเพาะเลี้ยงได้ ประมาณที่นำมาใช้จึงขึ้นอยู่กับฤดูกาลและมีราคากันแพง จากการศึกษาของราชวิถีดังนี้ พบว่าเห็ดนกยูงเป็นเห็ดป่าชนิดหนึ่ง นักวิจัยไทยสามารถเพาะเลี้ยงเห็ดนกยูงในเชิงการค้าได้ตลอดทั้งปี เห็ดดังกล่าวมีโปรตีน วิตามินบี 1 และบี 2 สูง โดยสามารถขายได้ถึงกิโลกรัมละ 200-300 บาท

ที่มา : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ <http://www2.nstda.or.th/pr/article/mg.htm>, อ้างเมื่อวันที่ 3 ธ.ค. 2546

ความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพและเศรษฐกิจ

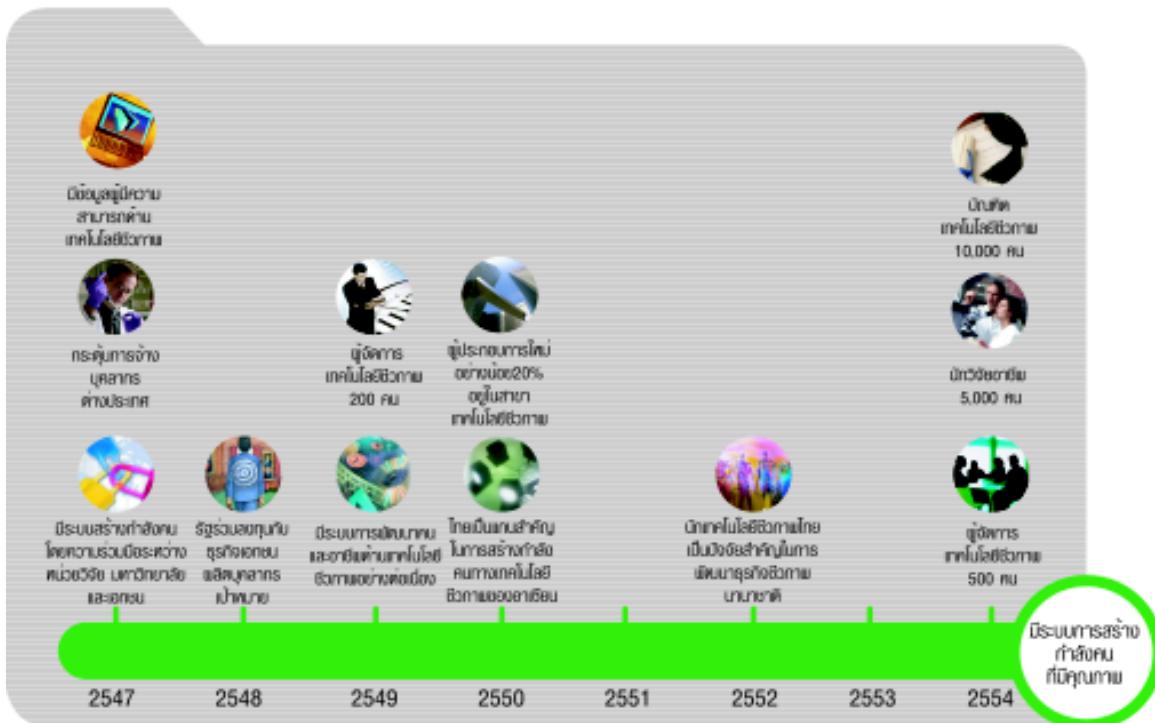
- จุลินทรีย์ที่แยกได้จากธรรมชาติมีมูลค่าเพียง 4,500-9,000 บาทต่อสายพันธุ์ แต่จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็น 112,500 บาท ถ้ามีการค้นพบสารออกฤทธิ์ในปริมาณที่น่าสนใจ และถ้าสารนั้นมีศักยภาพที่อาจนำไปพัฒนาเป็นยาได้ จะมีมูลค่าต่อหน่วยมากกว่า 1,000 ล้านบาทต่อปี ซึ่งประเทศไทยมีทรัพยากรชีวภาพจำนวนมากที่ยังไม่มีการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คุณสมบัติอย่างต่อเนื่อง
- ยาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันประมาณร้อยละ 30 ได้มาจากสิ่งมีชีวิตซึ่งส่วนใหญ่เป็นพืชและจุลินทรีย์ การใช้สมุนไพรเป็นยาจึงมีน้อยเมื่อเทียบกับยาแผนปัจจุบัน ในปี 2542 ตลาดสมุนไพรในประเทศไทยมีมูลค่าถึง 30,000 ล้านบาท ตลาดอาหารสุขภาพในปี 2541 มีมูลค่ากว่า 9,120 ล้านบาท ขณะที่สหราชอาณาจักรและสหภาพยุโรปมีมูลค่า 76,890 และ 8,515 ล้านบาท ตามลำดับ

ที่มา : รายงานโครงการจัดทำสถานภาพ ภาพถ่ายอนาคต และแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาความหลากหลายทางชีวภาพ, ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2546

เป้าหมายระดับชาติที่ 6 “พัฒนาระบบการสร้างกำลังคนที่มีคุณภาพ”

เป้าหมายการพัฒนาทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นจะบรรลุได้ต้องมี “กำลังคนที่มีคุณภาพ” เพื่อเป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญของการพัฒนาอย่างมากขึ้นในการใช้เทคโนโลยีชีวภาพช่วยยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งในระดับเศรษฐกิจโลกและเศรษฐกิจชุมชนควบคู่กับการพัฒนาคุณภาพชีวิต

50



1. เป้าหมายการพัฒนา

การพัฒนากำลังคนมุ่งเน้นที่ 3 ระดับ คือ

- 1.1 สร้างบุคลากรวิจัยอาชีพด้านเทคโนโลยีชีวภาพทั้งในภาครัฐและภาคธุรกิจรวมกัน ไม่ต่ำกว่า 5,000 คน
- 1.2 สร้างบุคลากรด้านบริหารจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ ไม่ต่ำกว่า 500 คน
- 1.3 ผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ในสาขาวิชานี้เกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ไม่น้อยกว่า 10,000 คน

2. กลยุทธ์ที่สำคัญ

- 2.1 การจัดทำข้อมูลผู้มีความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพโดยจัดทำทำเนียบนักวิจัยชั้นนำ 5,000 คนแรก บริษัทเทคโนโลยีชีวภาพ และหน่วยงานวิจัย เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผน/การตัดสินใจ ทั้งในเชิงนโยบาย การบริหารงานวิจัย การสร้างเครือข่ายการท่วยวิจัย และธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ
- 2.2 สร้างสภาพแวดล้อมการท่วยวิจัยและพัฒนา โดยการสร้างเมือง/ชุมชนวิจัย เช่น อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพ การสร้างเส้นทางสายอาชีพนักวิจัยใหม่ขึ้นในสังคมไทยให้มีศักดิ์ศรีและ ค่าตอบแทนดีเทียบเท่ากับอาชีพอื่น และการจัดระบบบริหารงานวิจัยของประเทศเพื่อเป็นกลาง ดูแลนักวิจัยพร้อมกับติดตามงานวิจัยไปพร้อมกัน

- 2.3 ชักจูงผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพจากต่างประเทศให้มาทำวิจัยและพัฒนาในประเทศไทยโดยเฉพาะในสาขาที่ประเทศไทยขาดแคลน เพื่อสร้างเสริมความเข้มแข็งด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่และเพื่อสร้างนักเทคโนโลยีชีวภาพรุ่นใหม่ที่มีความสามารถทัดเทียมกับต่างชาติ
- 2.4 ใช้กลยุทธ์สามเส้า ที่เน้นการประสานงานร่วมกันระหว่างหน่วยวิจัย มหาวิทยาลัย และภาคเอกชนในการผลิตบุคลากรและผลงานวิจัยสนับสนุนการพัฒนาประเทศโดยใช้ระบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติการจริง เพื่อสนับสนุนกำลังคนให้กับภาคเอกชนทั้งในและนอกประเทศที่มาลงทุนวิจัยและพัฒนาในประเทศ
- 2.5 เร่งรัดการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีความสำคัญลำดับสูงทั้งด้านการสร้างโครงสร้างพื้นฐานและผลิตบุคลากร เช่น วิทยาการเงิน ชีวสารสนเทศศาสตร์ การสร้างผู้ประกอบการ นักบริหารจัดการ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมาย เทคโนโลยี รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญในการเจรจาต่อรอง

51

3. มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

- 3.1 จัดทำข้อมูลกำลังคนและเครือข่ายของนักวิจัยชั้นนำ 5,000 คนแรก รวมทั้งบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพและหน่วยงานวิจัยในประเทศไทย ซึ่งนอกจากจะทำให้ทราบสถานภาพกำลังคนที่มีอยู่เป็น ข้อมูลในการวางแผนการพัฒนากำลังคนที่เหมาะสมในอนาคตแล้ว ยังดึงดูดให้เกิดการเข้าไป แข่งขันอยู่ในกลุ่มนักวิจัยแนวหน้าของของประเทศไทยร่วมกับการสร้างกลไกเพื่อส่งเสริมเครือข่ายนักวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้เกิดขึ้น เพื่อให้สามารถพนึက์กำลังทั้งในและของทวารพยากรณ์บุคคลและ งบประมาณในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและมีประโยชน์ต่อประเทศ
- 3.2 กำหนดให้ใช้กลยุทธ์สามเส้า กล่าวคือ ความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และสถาบันความรู้/สถาบันวิจัย และระบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติการจริง เป็นหนึ่งในกลยุทธ์ของโครงการต่างๆเพื่อผลิตบัณฑิตปริญญาโทและปริญญาเอก เน้นการเปลี่ยนบทบาทของเอกชนให้เป็นผู้นำมากขึ้นในการตั้งโจทย์วิจัยเพื่อใช้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการสร้างกำลังคนให้ได้คุณภาพตามความต้องการ โดยดำเนินการ 2 ระดับความคุ้มกันไป คือ ระดับภายในประเทศ ที่ใช้โจทย์วิจัยจากภาคเอกชนเป็นตัวตั้ง และระดับระหว่างประเทศ เพื่อเป็นกลไกในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสมัยใหม่จากหน่วยวิจัย และภาคเอกชนในประเทศ ที่พัฒนาแล้วพร้อมๆ กับการสร้างบุคลากรคุณภาพรุ่นใหม่ให้กับประเทศไทย
- 3.3 จัดทำระบบสร้างบุคลากรต่างประเทศให้มาทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทย ตามความจำเป็น โดยเฉพาะในสาขาที่ประเทศไทยขาดแคลน

4. เมื่อไหร่ความสำเร็จ

- 4.1 มาตรการที่เป็นรูปธรรมที่ดึงดูดให้เกิดความสนใจในการเป็นนักวิจัยอาชีพ เช่น ผลตอบแทน การยอมรับในสังคม และการสร้างเส้นทางอาชีพ
- 4.2 เครือข่ายนักวิจัยที่มีความเชื่อมโยงพร้อมที่จะทำการวิจัยในแบบบูรณาการ
- 4.3 ระบบบริหารการวิจัยที่มีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ
- 4.4 โครงสร้างพื้นฐานและบรรยายกาศที่เอื้อต่อการทำวิจัยและพัฒนา รวมถึงการสร้างความเชื่อมโยงกับภาคเอกชน เช่น อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพ

เงื่อนไขและกลยุทธ์โดยรวมสู่ความสำเร็จ

- ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเครื่องมือสำคัญในนโยบายหลักของประเทศไทย เช่น นโยบายอุตสาหกรรม นโยบายเกษตร และนโยบายสาธารณะ และนโยบายพลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการระบุ ผู้รับผิดชอบหลัก และผู้ร่วมรับผิดชอบให้ชัดเจน
- มีนโยบายสนับสนุนการลงทุนในรูปของการร่วมทุน ที่ผลักดันและส่งเสริมให้เกิดการลงทุนวิจัยและพัฒนา การผลิตผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ และผลักดันให้เกิดกลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพในตลาดหลัก ทรัพย์แห่งประเทศไทย
- มีทรัพยากรมุนช์ย์ที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะนักวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ดังที่ระบุไว้เป็นเป้าหมาย ระดับชาติที่ 6
- มีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีแกนหลักให้เข้มแข็ง เช่น วิทยาการ จีโนม ชีวสารสนเทศศาสตร์ พันธุ์วิเคราะห์ และการตรวจสอบยืนยัน การปรับปรุงและ คัดเลือกพันธุ์โดย ใช้เครื่องหมายโมเลกุล ฐานข้อมูลผู้ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ semi-on และพัฒนา ขีดความสามารถขององค์กรที่มีอยู่ รวมทั้งสร้างความเชื่อมโยงกับ องค์กรต่างๆ เพื่อให้เกิดมูลนิธิการ
- มีระบบการจัดทำเทคโนโลยีชีวภาพร่วมมือกับต่างประเทศแบบมีผู้นำ และเน้นการสร้างความ สมดุลของประโยชน์ที่เกิดขึ้น
- มีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพในด้านต่างๆ เช่น การบริหารจัดการทรัพยากรดินทางปัจจุบัน การบ ริหารจัดการงานวิจัย การบริหารจัดการธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่ รวมทั้งความสามารถในการเจรจาระหว่าง ประเทศเพื่อการแบ่งปันผลประโยชน์อย่างเป็นธรรมและการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- มีมาตรการเพื่อเตรียมความพร้อมให้สังคมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพอย่างถูกต้อง รวมทั้งมีแนวปฏิบัติด้านชีวจริยธรรมที่สอดคล้องกับสังคมไทย

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

- เกิดการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ ผ่านทางธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่ ทั้งในและนอกประเทศไทย มีมูลค่าไม่น้อยกว่า 5,000 ล้านบาท ซึ่งส่งผลให้เกิดบริษัทด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ใหม่ จำนวน 100 บริษัท ซึ่งสร้างรายได้รวม 30,000 ล้านบาท
- การส่งออกผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารมีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 400,000 ล้านบาทในปี 2545 เป็น 1.2 ล้าน ล้านบาทในปี 2554 รักษา rate ดับเบิลจั๊งงานขั้นต่ำ 600,000 คน และรักษาความเป็นผู้นำด้านการส่งออก สินค้าที่สำคัญ เช่น กุ้งและข้าว เป็นต้น
- ลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์สุขภาพ เช่น ชุดตรวจทางการแพทย์ เวชภัณฑ์ และยาคิดเป็นมูลค่า 15,500 ล้านบาท
- ลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจากโรคสำคัญและมีผลรุนแรงต่อคนไทยคิดเป็นมูลค่าอย่างน้อย 32,000 ล้านบาท/ปี
- ประเทศไทยสามารถประยัดด้วยผลิตภัณฑ์ชุมชนด้านการเกษตรและอาหารเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5,000 ล้าน บาท
- มีความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถรักษาขีดความสามารถในการแข่ง ขันทางด้านเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน

ผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

- คนไทยมีวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นทั้งในด้านสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ ความรู้ รายได้และการกระจายรายได้ การมีชีวิตครอบครัวที่อ่อนอุ่น และความสามารถในการพึ่งพาตนเอง
- ชุมชนเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจพอเพียง จากรายได้ที่เกิดจากการเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรในท้องถิ่นของตนเอง ในขณะเดียวกันมีการอนุรักษ์ทรัพยากรเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน
- สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพได้รับการอนุรักษ์และฟื้นฟูจากสภาพที่เคยเสื่อมโทรม
- มีบุคลากรที่มีคุณภาพและศักยภาพซึ่งถือเป็นทุนทางปัญญาที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานความรู้

บทที่ 4

การดำเนินการที่สำคัญเพื่อ helm โดยมีภาระเป็นผู้นำ

54

1. กำหนดเจ้าภาพของแต่ละเป้าหมาย

เป็นที่ชัดเจนว่าการดำเนินการใด ๆ ที่เป็นงานใหญ่ระดับประเทศให้ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องมีผู้ที่ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีความรับผิดชอบในผลสำเร็จของงานที่จะเกิดขึ้นด้วย ซึ่งในที่นี้เรียกว่า “เจ้าภาพ” โดยเจ้าภาพที่ดีควรมีเงื่อนไขหรือลักษณะดังนี้

- “ไม่จำเป็นต้องเป็นองค์กรหรือหน่วยงานรัฐที่มีอำนาจอยู่แต่เดิมแต่อาจเป็นบุคคลหรือคณะกรรมการที่มีความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเป้าหมายนั้นๆ มีความคล่องตัว พร้อมทำหน้าที่เจ้าภาพ และรับผิดชอบในผลงานได้ตามเป้าหมาย
- มีภาวะผู้นำที่เข้มแข็ง หากเป็นองค์กรควรเป็นองค์กรที่มีผู้นำที่เข้มแข็งเป็นที่ยอมรับของฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อประโยชน์ในการประสานงานอย่างราบรื่น
- มีศักยภาพสูงในการทำหน้าที่เป็นแกนกลางทำงานร่วมกันระหว่างฝ่ายต่าง ๆ โดยต้องมีเครือข่ายที่เข้มแข็งในสาขานั้นๆ ตามที่กำหนดในเป้าหมาย เครือข่ายนี้รวมถึงหน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัย ชุมชน อีกทั้งต้องมีความเชื่อมโยงกับภาคธุรกิจ/เอกชน ทั้งที่แสวงหากำไรและไม่แสวงหากำไร
- มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพโดยตรงในด้านวิจัยและพัฒนา การบริหารจัดการงานวิจัยและพัฒนา การพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม การศึกษาและกำหนดนโยบาย หรืออาจเกี่ยวข้องโดยอ้อมคือเป็นผู้ใช้ประโยชน์จากการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ในปัจจุบันมีหน่วยงานหลายหน่วยงานที่ดำเนินงานในด้านต่าง ๆ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สถานภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละเป้าหมาย มีดังนี้

เป้าหมาย

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง

เป้าหมายที่ 1

ธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่เกิดและพัฒนา

- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- (สวทช./ศช) ■ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
- กระทรวงการคลัง ■ กระทรวงพาณิชย์ ■ กระทรวงการต่างประเทศ ■ กระทรวงอุดหนุน ■ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ■ สถาบันการเงิน ■ ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

เป้าหมาย**หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง****เป้าหมายที่ 2**

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพช่วยให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก

- สวทช./ศช. ■ กระทรวงเกษตรฯ ■ กระทรวงพาณิชย์
- กระทรวงอุตสาหกรรม ■ กระทรวงทรัพยากรฯ
- คณะกรรมการพัฒนาอาหารไทยและครัวไทยสู่โลก
- สถาบันอาหาร ■ สภาอุตสาหกรรมฯ ■ สภาหอการค้าฯ
- มหาวิทยาลัย ■ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ■ สำนักพัฒนาการวิจัยการเกษตร ■ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

เป้าหมายที่ 3

ประเทศไทยมีสังคมที่มีสุขภาพดีและเป็นศูนย์กลางสุขภาพแห่งเอเชีย

- สวทช./ศช. ■ NGOs ■ ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข ■ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
- สถาบันแพทย์แผนไทย ■ กระทรวงสาธารณสุข
- สมาคมโรงพยาบาลเอกชน ■ กระทรวงทรัพยากรฯ
- กระทรวงอุตสาหกรรม ■ กระทรวงการต่างประเทศ
- มหาวิทยาลัย ■ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ
- สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ■ มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ
- สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ■ สมาคมผู้ผลิตเภสัชภัณฑ์

เป้าหมายที่ 4

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด

- กระทรวงพลังงาน ■ กระทรวงเกษตรฯ ■ กระทรวงอุตสาหกรรม ■ กระทรวงทรัพยากรฯ ■ สวทช./ศช.
- มหาวิทยาลัย ■ สถาบันวิจัย ■ สิ่งแวดล้อมไทย
- สภาอุตสาหกรรมฯ ■ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ฯ
- กระทรวงเกษตรฯ

เป้าหมายที่ 5

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญของเศรษฐกิจพอเพียง

- องค์กรบริหารระดับท้องถิ่น ■ สถาบันราชภัฏ
- มหาวิทยาลัย ■ กระทรวงเกษตรฯ
- กระทรวงอุตสาหกรรม ■ กระทรวงทรัพยากรฯ
- กระทรวงศึกษาธิการ ■ กระทรวงพาณิชย์
- กระทรวงแรงงาน ■ สวทช./ศช. ■ มหาวิทยาลัย
- NGOs (เช่น มูลนิธิหมู่บ้าน มูลนิธิบูรณะชนบทแห่งประเทศไทย โครงการหลวง เป็นต้น) ■ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ■ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- สถาบันส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน

เป้าหมายที่ 6

ระบบการสร้างกำลังคนที่มีคุณภาพ

- กระทรวงศึกษาธิการ ■ มหาวิทยาลัย ■ สวทช./ศช.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ■ สถาบันวิจัยและพัฒนา ■ NGOs ■ สภาอุตสาหกรรมฯ ■ สถาบันเพื่อผลิตแห่งชาติ ■ บริษัทเอกชน

การกำหนดหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับแนวทางที่ดำเนินการได้ทันที

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละเป้าหมายตามกรอบนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพ โดยแบ่งตามมาตรการที่ควรดำเนินการทันที

เป้าหมายที่ 1 ธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่เกิดและพัฒนา

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

อาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศในแอบภูมิภาค เอเชีย (Asian Economic Community - AEC และ Asia Cooperation Economic Dialogue - ACD)

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง

กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ สภาอุตสาหกรรมฯ

จัดทำคลัสเตอร์ของธุรกิจที่มีความสำคัญ โดยใช้เกณฑ์ทักษะ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการสนับสนุนการลงทุน

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สวทช./ศช. สภาอุตสาหกรรมฯ กระทรวงอุตสาหกรรม

ประชาสัมพันธ์ให้นานาชาติเห็นถึงศักยภาพด้านธุรกิจ และผลตอบแทนที่จะได้รับในการลงทุนทางเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทย

กระทรวงการต่างประเทศ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการส่งเสริมการลงทุน กระทรวงพาณิชย์

การออกแบบการด้านภาษี และสิทธิพิเศษอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการร่วมทุน

กระทรวงการคลัง สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

เป้าหมายที่ 2 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพช่วยให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

กำหนดเจ้าภาพแกนนำ เพื่อดำเนินการในคลัสเตอร์ของอุตสาหกรรมเกษตรที่สำคัญและจัดสรรงรรยากรที่เหมาะสม

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง

สวทช./ศช. กระทรวงเกษตรฯ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สภาอุตสาหกรรมฯ สถาบันอาหาร สมาคมเมล็ดพันธุ์ฯ

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาและผลิตสารชีวภาพในการปราบศัตรูพืชแทนการใช้เคมีภัณฑ์

สวทช./ศช. กระทรวงเกษตรฯ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สภาอุตสาหกรรมฯ สถาบันอาหาร

สร้างความสามารถในการตรวจสอบรับรองคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยของอาหาร และจัดระบบสนับสนุนการตรวจวินิจฉัยรับรองคุณภาพความปลอดภัย

สถาบันอาหาร สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย กระทรวงเกษตรฯ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กระทรวงอุตสาหกรรม สถาบันอาหาร สารสนเทศ กระทรวงอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมฯ สวทช./ศช. มหาวิทยาลัย

จัดระบบข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ของอาหารและผลิตภัณฑ์เกษตรเพื่อการส่งออกโดยใช้คลัสเตอร์เป็นตัวประสานและจัดให้เกิดระบบการจัดการข้อมูล และความรู้เพื่อใช้ในการเจรจาทั่วประเทศคู่ค้า

สวทช./ศช. สถาบันอาหาร สถาบันคลังสมองของชาติ กระทรวงเกษตรฯ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงการต่างประเทศ สภาอุตสาหกรรมฯ สถาบันอาหาร มหาวิทยาลัย

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที
พัฒนานโยบายด้านพันธุ์ชีวกรรม (จีเอ็มไอ)
ของประเทศไทยให้เกิดความชัดเจน

จัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์/สินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย เพื่อสนับสนุนการตรวจสอบรับรองคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

มีนโยบายและการดำเนินการร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างสังกัด ตั้งแต่ระดับงานวิจัยจนถึงการนำไปใช้ประโยชน์

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติฯ กระทรวงเกษตรฯ
กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงพาณิชย์ สวทช./ศช.

กระทรวงเกษตรฯ กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงอุตสาหกรรม สถาบันอาหาร สภาอุตสาหกรรมฯ สภาหอการค้าฯ สวทช./ศช. มหาวิทยาลัย

กระทรวงเกษตรฯ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติฯ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ สถาบันอาหาร สวทช./ศช. มหาวิทยาลัย

เป้าหมายที่ 3 ประเทศไทยมีสังคมที่มีสุขภาพดีและเป็นศูนย์กลางสุขภาพแห่งเอเชีย

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที
ผลักดันให้มีการพัฒนาเครื่องมือตรวจด้านสุขภาพที่ใช้งานง่ายเพื่อกระดับคุณภาพชีวิตชุมชน

จัดทำโครงสร้างพื้นฐานเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ เพื่อสนับสนุนการลงทุนทางด้านชีวิตวิทยาศาสตร์

ผลิตสารวินิจฉัยและผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีผลทางคลินิก สนับสนุนประสิทธิผลและความปลอดภัย

ตั้งคณะกรรมการพิจารณาด้านจริยธรรมและกฎหมาย

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง

กระทรวงสาธารณสุข สวทช./ศช. มหาวิทยาลัย

สวทช./ศช. กระทรวงสาธารณสุข มหาวิทยาลัย

สวทช./ศช. กระทรวงสาธารณสุข มหาวิทยาลัย

กระทรวงสาธารณสุข มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ สวทช./ศช.

เป้าหมายที่ 4 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที
จัดทำนโยบายร่วมระหว่างกระทรวงที่เกี่ยวข้อง

สนับสนุนเงินกู้เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมอาหารและฟาร์มปศุสัตว์ด้วยระบบบำบัดของเสีย และผลิตพลังงาน

เปลี่ยนแนวคิดการคำนวณต้นทุน-ผลได้ของแหล่งพลังงาน โดยให้รวมผลประโยชน์ที่เกิดจากปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในส่วนของผลได้ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการลงทุนบำบัดของเสีย และผลิตพลังงานทดแทน

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง

กระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรฯ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน บรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สวทช. สถาบันการเงิน

กระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรฯ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กระทรวงอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมฯ

เป้าหมายที่ 4 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

ส่งเสริมการผลิตและการใช้พลาสติกย่อยสลายได้ทั้งในประเทศและเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กระทรวง อุตสาหกรรม กระทรวงทรัพยากรฯ กระทรวง พานิชย์ สาขาว./ศช. มหาวิทยาลัย

ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยชีวภาพและสารชีวภาพแทนการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชเพื่อฟื้นฟูสภาพดิน

กระทรวงเกษตร กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ สาขาว./ศช.

เป้าหมายที่ 5 ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญของเศรษฐกิจพอเพียง

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที

มีระบบฝึกอบรมด้านความปลอดภัยของอาหารชุมชน

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง

สถาบันราชภัฏ มหาวิทยาลัย องค์กรบริหารระดับท้องถิ่น กระทรวงสาธารณสุข สถาบันส่งเสริม-วิสาหกิจชุมชน สาขาว./ศช.

จัดให้มีกลไกตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานของสินค้าชุมชนและสินค้าเกษตรและอาหารในระดับท้องถิ่น

สถาบันราชภัฏ มหาวิทยาลัย องค์กรบริหารระดับ-ท้องถิ่น สถาบันส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข สาขาว./ศช.

เร่งรัดให้เกิดและพัฒนาเครือข่ายธุรกิจวิสาหกิจชุมชนที่เน้นการอนุรักษ์ความคุ้มค่ากับการใช้ประโยชน์จากการบูรณะเชิงอนุรักษ์

องค์กรบริหารระดับท้องถิ่น กระทรวงอุตสาหกรรม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย สถาบันส่งเสริมวิสาหกิจ-ชุมชน

ส่งเสริมให้ชุมชนเข้าถึงเทคโนโลยีชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพในการขยายและปรับปรุงพันธุ์พืชท้องถิ่น เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าชุมชน

สถาบันส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน กระทรวงเกษตร กระทรวงทรัพยากรฯ สาขาว./ศช.

สนับสนุนให้การผลิตสินค้าชุมชนมีมาตรฐานสิ่งแวดล้อม

กระทรวงทรัพยากรฯ สาขาว./ศช. สถาบันส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน สถาบันราชภัฏ มหาวิทยาลัย

เป้าหมายที่ 6 พัฒนาระบบการสร้างกำลังคนที่มีคุณภาพ

มาตรการที่ควรดำเนินการทันที	หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง
จัดทำข้อมูลกำลังคนและเครือข่ายของนักวิจัยชั้นนำ 5,000 คนแรก บริษัทเทคโนโลยีชีวภาพ และหน่วยงานวิจัยในประเทศ	สาขาวิชา/ศศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สภาอุตสาหกรรมฯ

กำหนดให้ใช้ กลยุทธ์สามเส้า และระบบการเรียนรู้จาก การปฏิบัติจริง เป็นหนึ่งในกลยุทธ์ของโครงการผลิตบัณฑิตบริโภคญาโตและบริโภคญาเอก	มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัยต่างๆ สภาอุตสาหกรรมฯ สาขาวิชา/ศศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
--	--

จัดทำระบบสรรหาบุคลากรต่างประเทศให้มาร่วมวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทย	มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัยต่างๆ กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ สาขาวิชา/ศศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
---	--

2. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

ในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้ประสบความสำเร็จและนำไปใช้ได้จริงนั้น ประเทศไทยจำเป็นต้องมีความพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐานในระดับหนึ่ง โครงสร้างพื้นฐานในที่นี้อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ โครงสร้างพื้นฐานที่เป็นรูปธรรมและโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นนามธรรม

- โครงสร้างพื้นฐานรูปธรรมที่มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน คือสถานที่สำหรับดำเนินการวิจัยและพัฒนา โดยมีเงื่อนไขว่า ควรต้องมีลักษณะเป็นคลัสเตอร์ที่เชื่อมโยงการทำงานของภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษาเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดพลวัตรในการพัฒนาเทคโนโลยีพร้อมกับสร้างช่องทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในวงกว้าง อีกทั้งเพื่อรองรับบุคลากรจำนวนมากที่จะสำเร็จการศึกษาในด้านนี้และช่วยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย ตัวอย่างของโครงสร้างพื้นฐานในแบบนี้คือ อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพที่มีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับสถาบันการศึกษา
- โครงสร้างพื้นฐานนามธรรมที่มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานทางด้านกฎหมาย กฎหมายที่มีความจำเป็นในขณะนี้ได้แก่ กฎหมายความปลอดภัยทางชีวภาพ กฎหมายการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพ เช่น จุลินทรีย์ และกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีชีวภาพ โครงสร้างพื้นฐานทางกฎหมายนี้ต้องรองรับด้วยระบบการควบคุมดูแลและบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพเสมอ

3. การจัดสรรงรรพยากร

การผลักดันให้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นยุทธศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างแท้จริง ต้องการการลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐาน การวิจัยและพัฒนา การสนับสนุนภาคธุรกิจ การร่วมลงทุนกับบริษัทต่างประเทศ และการพัฒนาบุคลากร โดยมุ่งเป้าที่การร่วมลงทุนทั้งจากภาครัฐ เอกชนไทย และจากต่างประเทศ โดยในระยะแรกควร มีสัดส่วนการลงทุนจากการจัดทำโครงสร้างพื้นฐานไทยเป็น 50:50 (รัฐบาลไทย : เอกชนไทย และต่างประเทศ)

ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้เสนอให้สัดส่วนของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 1 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในปี 2556 จากเดิมที่สัดส่วนค่าใช้จ่ายการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศอยู่ในระดับ 0.26 ในปี 2542 และเนื่องจากประเทศไทยได้กำหนดให้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีทุกรายการที่มีอัตราการเติบโตสูง ด้วยเหตุนี้ จึงมุ่งค่าการลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพควรจะมีสัดส่วนอย่างน้อย 1 ใน 3 ของงบประมาณด้านการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมของประเทศไทย หรือประมาณปีละ 16,500 ล้านบาท ด้วยปริมาณการลงทุนดังกล่าว จึงจะทำให้ประเทศไทยยกระดับความสามารถในการแข่งขันทั้งในด้านเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างแท้จริง

สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจ	ร้อยละของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ
■ ประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศอุดหนทางใหม่	
ญี่ปุ่น	3.17
สหรัฐอเมริกา	2.69
เกาหลีใต้	2.47
ไต้หวัน	2.05
สิงคโปร์	1.89
มาเลเซีย	0.39
ไทย	0.26
■ ประเทศกำลังพัฒนา	

ที่มา: แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ.2546-2556), คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, จัดพิมพ์โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2546

4. ดำเนินการตามกลยุทธ์เป้าหมายทั้ง 6

เจ้าภาพและหน่วยงานร่วมร่วมกันดำเนินการตามกลยุทธ์สู่เป้าหมายรายทางและเป้าหมายสุดท้าย โดยเจ้าภาพจะเป็นแกนนำในการดำเนินงานเชิงพันธะสัญญาğบคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ และหน่วยงานร่วมดำเนินงานแบบเชิงพันธะสัญญาğบเจ้าภาพแกนนำ โดยเจ้าภาพแกนนำมีกลไกการ ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานร่วมเป็นรายโครงการ/ชุดโครงการเพื่อประเมินว่าทำได้สำเร็จหรือไม่ คุณภาพของผลงานเป็นอย่างไร และสามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากผลงานที่ได้จากการและผลลัพธ์ของโครงการ เพื่อเจ้าภาพแกนนำสามารถปรับกลยุทธ์และดำเนินการตามกลยุทธ์ที่ปรับใหม่อีกหนึ่งมาตรฐานการณ์ที่เปลี่ยนไป นอกจากนี้ยังกำหนดที่ในการทำให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มหน่วยงานร่วมอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาและวางแผนไปข้างหน้า

5. ติดตามความก้าวหน้า และประเมินผลการดำเนินงาน

จัดให้มีกลไกที่เหมาะสมสำหรับติดตามความก้าวหน้า และประเมินผลการดำเนินงานทั้งในภาพรวมและการประเมินผลแบบเจาะลึกในบางจุด โดยให้เริ่มกระบวนการติดตามและประเมินผล และทบทวนกรอบนโยบาย/แผนที่นำทางเมื่อเข้าสู่ระยะปีที่ 4 ของกรอบนโยบาย เพื่อบรับปรุงและจัดทำกรอบนโยบายและแผนที่นำทางสำหรับกรอบเวลาอีก 8 ปีข้างหน้า นอกจากนี้ ในการณ์ที่มีสถานการณ์สำคัญเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดก็ตามและเป็นสถานการณ์ที่มีผลกระทบเกี่ยวโยงกับกรอบนโยบาย ก็สามารถตอบทบทวนปรับปรุงนโยบายได้ก่อนกำหนด ตลอดจนจัดให้มีกลไกติดตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสภาวะการณ์ของประเทศไทย ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และเทคโนโลยี เพื่อสามารถตอบทบทวนปรับปรุงนโยบายและกลยุทธ์ให้มีความเหมาะสมและทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยน

แปลงไปทั้งภายในและนอกประเทศ โดยจัดให้มีคณะกรรมการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานที่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ รวมทั้งภาคเอกชนที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ และฝ่ายเลขานุกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นแกนกลางในการประสาน รวบรวม ประมวล สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอ และสังเคราะห์นำเสนอคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

ก้าวผ่าน

ภาคผนวกที่ 1

คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
(อนุมัติเมื่อ วันที่ 18 มีนาคม 2546 ด้วยการประชุมคณะกรรมการบริหารฯ
โดย พ.ต.ก. ดร. ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน)

องค์ประกอบ

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. นายกรัฐมนตรี | ประธานกรรมการ |
| 2. รองนายกรัฐมนตรี (นายสุวิทย์ คุณกิตติ) | รองประธานกรรมการ |
| 3. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | กรรมการ |
| 4. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข | กรรมการ |
| 5. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ | กรรมการ |
| 6. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | กรรมการ |
| 7. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ | กรรมการ |
| 8. ปลัดมหาวิทยาลัย | กรรมการ |
| 9. ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | กรรมการ |
| 10. เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ | กรรมการ |
| 11. ผู้อำนวยการสำนักงบประมาณ | กรรมการ |
| 12. อธิการบดีมหาวิทยาลัยที่ติด | กรรมการ |
| 13. อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | กรรมการ |
| 14. ผู้แทนสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย | กรรมการ |
| 15. ผู้แทนสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย | กรรมการ |
| 16. ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ | กรรมการและเลขาธุการ |
| 17. ผู้อำนวยการศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ | กรรมการและผู้ช่วยเลขาธุการ |
| 18. ผู้อำนวยการสำนักวางแผนทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | กรรมการและผู้ช่วยเลขาธุการ |

อำนาจหน้าที่

- กำหนดนโยบายและมาตรการในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศ
- อนุมัติ แผนงานโครงการ และงบเงินลงทุน เพื่อการดำเนินงานภายใต้แผนปฏิบัติการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
- กำกับดูแลและจัดให้มีระบบติดตามประเมินผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
- มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการหรือคณะกรรมการพิเศษทำงาน เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานหรือการปฏิบัติงานของคณะกรรมการ
- มีอำนาจจัดซื้อจัดจ้าง ประกาศ และคำสั่ง เพื่อปฏิบัติการให้เป็นไปตามนี้
- ปฏิบัติงานอื่นใดที่จำเป็นหรือที่นายกรัฐมนตรีมอบหมาย เพื่อให้การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย