เมื่อเทคโนโลยีชีวภาพได้ก้าวสู่ยุคจีโนมและหลังจีโนม เป็นการปฏิวัติเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรโลกไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการปฏิวัติเทคโนโลยี 3 ยุคที่ผ่านมา นอกจากบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์แล้ว ยังมีบทบาทที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านอุตสาหกรรม จากอุตสาหกรรมเคมี (Chemical-based Industry) เป็นอุตสาหกรรมฐานชีวภาพ (Bio-based Industry) เพื่อเพิ่มผลผลิตและ/หรือมีคุณสมบัติพิเศษได้ในระยะเวลาอันสั้น ผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันประเทศต่างๆ มีการลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันและรองรับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ผู้จัดทำกรอบนโยบายมุ่งหวังให้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความสามารถทางเศรษฐกิจของประเทศ สร้างความมั่นคงทั้งในด้านพลังงาน อาหาร และสุขภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

ดร.พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์
เลขาธิการ
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 0 2160 5432 โทรสาร 0 2160 5438-9
เว็บไซต์ http://www.sti.or.th อีเมล info@sti.or.th

สวทน

สาระสำคัญของกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564)

สวทน

สาระสำคัญของ

กรอบนโยบาย การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564)

เกษตรและอาหาร | การแพทย์และสุขภาพ | พลังงานชีวภาพ | อุตสาหกรรมชีวภาพ

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

คำปรารภ

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังจะเห็นได้จากการลงทุนวิจัยพัฒนาและการประยุกต์ใช้ในภาคส่วนต่าง ๆ ของประเทศไทยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการสร้างนวัตกรรมใหม่เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน การยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทย รวมถึงการใช้ข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพให้เป็นประโยชน์แก่การอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

เมื่อเทคโนโลยีชีวภาพได้ก้าวสู่ยุคจีโนมและหลังจีโนม เป็นการปฏิวัติเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรโลกไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการปฏิวัติเทคโนโลยี 3 ยุคที่ผ่านมา นอกจากบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์แล้ว ยังมีบทบาทที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านอุตสาหกรรมจากอุตสาหกรรมเคมี (chemical-based industry) เป็นอุตสาหกรรมฐานชีวภาพ (bio-based industry) เพื่อเพิ่มผลผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการใช้กระบวนการผลิตที่ผลิตหลายผลิตภัณฑ์ได้ภายในกระบวนการเดียว ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ มีการลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันและรองรับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

สำหรับประเทศไทย ได้มีกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2547-2552) ที่มีเป้าหมายเร่งรัดการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยให้เพิ่มขึ้น การดำเนินการตามกรอบนโยบายฯ ดังกล่าวเป็นผลให้เกิดความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้

ชัดเจน ได้แก่ การเพิ่มจำนวนของธุรกิจชีวภาพอย่างรวดเร็ว การลงทุนวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพของบริษัทที่มีอยู่เดิมและจัดตั้งใหม่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ๆ ด้านชุมชนมีการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในวิถีชีวิตมากขึ้น ทั้งในเรื่องการผลิตอาหารหมัก การผลิตปุ๋ยชีวภาพ และการขยายพันธุ์พืชพื้นเมือง/หายาก เป็นต้น การพัฒนาดังกล่าวนอกจากจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันแล้ว ยังถือเป็นการลดความสูญเสียทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยมีการพัฒนามากขึ้น แต่ทุนความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพของไทย และปัจจัยเอื้อต่างๆ เช่น กลไกทางการเงินการคลัง ระบบการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา กฎระเบียบและมาตรฐาน ยังไม่คล่องตัวและเหมาะสมเพียงพอที่จะส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาประเทศได้อย่างเต็มศักยภาพ และสามารถรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงที่กำลังเกิดขึ้นในหลายๆ ด้าน เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระบบเศรษฐกิจโลก วิถีชีวิต การระบาดของโรคติดต่ออุบัติใหม่ เป็นต้น

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ได้ร่วมกับศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ดำเนินการจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564) ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555-2564) โดยมุ่งหวังให้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความสามารถทางเศรษฐกิจของประเทศ สร้างความมั่นคงทั้งในด้านพลังงาน อาหาร และสุขภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของเศรษฐกิจและสังคม

ทั้งนี้ ในการตีพิมพ์ครั้งที่ 2 ของหนังสือ สาระสำคัญของกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พศ. 2555-2564) ได้ปรับเนื้อหาในส่วนของพลังงานชีวภาพให้สอดคล้องกับแผนพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี (พศ. 2555-2564) ของกระทรวงพลังงาน

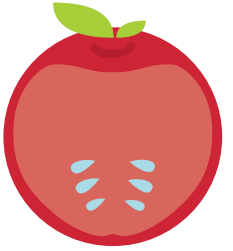
การดำเนินการจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564) ได้บรรลุวัตถุประสงค์และเสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์ ด้วยความกรุณาของ ศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และ ศ.ดร.อมเรศ ภูมิรัตน ในการเป็นประธานกรรมการคณะกำกับฯ และประธานคณะทำงานฯ ตามลำดับ ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิอีกหลายท่าน จึงขอขอบคุณทุกท่าน มา ณ ที่นี้

ดร.พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์
เลขาธิการ
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

สารบัญ

แนวคิดพื้นฐานในการจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564)	9
เป้าหมายของกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564)	10
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผลต่อการพัฒนายุทธศาสตร์	11
โครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยเอื้อ	12
ทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย	14
สาขายุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	16

ผู้ที่มีบทบาทในการผลักดันกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย	54
งบประมาณ / บุคลากรวิจัย	66



ยุทธศาสตร์ที่ 1
สาขาเกษตรและอาหาร
19-27

ยุทธศาสตร์ที่ 2
สาขาการแพทย์และสุขภาพ
29-37

ยุทธศาสตร์ที่ 3
สาขาพลังงานชีวภาพ
39-47

ยุทธศาสตร์ที่ 4
สาขาอุตสาหกรรมชีวภาพ
49-53

ยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

- แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนา
- เป้าหมายหลัก
- ทิศทางการพัฒนา
- มาตรการเร่งรัดการพัฒนา
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ

แนวคิดพื้นฐานในการจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

(พ.ศ. 2555-2564)

1 ใช้ความต้องการเป็นตัวตั้งและสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนา

สอดคล้องกับทิศทางและเป้าหมายของการพัฒนาของนานาชาติและของประเทศ เช่น เป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ (Millennium Development Goals - MDGs) ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community - AEC) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (พ.ศ. 2555-2564) นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2555-2559) แนวทางการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ เป็นต้น

2 ใช้ประโยชน์จากความรู้และวิทยาการของเทคโนโลยีชีวภาพในการสร้างความเข้มแข็ง

สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และการพึ่งพาตนเองในสาขาที่ประเทศไทยมีศักยภาพและ/หรือมีความจำเป็นสูง

3 สนับสนุนให้เอกชนลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และชุมชนมีการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

รวมถึงมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มขึ้น

เป้าหมายของกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564)

1 เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในสาขาที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบหรือมีศักยภาพสูง รวมถึงขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

2 ยกระดับรายได้ของประชาชน โดยการสร้างงานในพื้นที่เพื่อนำไปสู่การลดความยากจนและความเหลื่อมล้ำทางรายได้อย่างยั่งยืน

3 ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเน้นให้ชุมชนมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ มีชีวิตอยู่ในสังคมและสภาพแวดล้อมที่ดี มีสุขภาพที่แข็งแรง มีความรู้สำหรับเป็นภูมิคุ้มกันให้กับตนเอง

4 มุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยกระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจต้องเป็นกระบวนการที่ไม่ส่งผลกระทบหรือทำลายสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากนี้ยังต้องมีส่วนในการดูแลสิ่งแวดล้อมหรือการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์

5 สร้างความมั่นคงของประเทศ โดยผลิตสินค้าหรือบริการพื้นฐานที่จำเป็นได้ในระดับหนึ่ง โดยเฉพาะด้านพลังงานและด้านสุขภาพ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผลต่อการพัฒนายุทธศาสตร์

การพัฒนาสาขายุทธศาสตร์ให้สัมฤทธิ์ผล จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการประยุกต์ใช้วิทยาการด้าน**เทคโนโลยีฐาน**ที่สำคัญ เช่น ชีววิทยาระบบ (Systems Biology) วิทยาการจีโนม(Genomics) โปรตีโอมิกส์ (Proteomics) เทคโนโลยีดีเอ็นเอ (DNA technology) ชีววิทยาสังเคราะห์ (Synthetic Biology) ใช้เซลล์เป็นเสมือนโรงงาน (Cell Factory) และดีเอ็นเอชิป (DNA chip) ควบคู่กับสาขา**วิทยาศาสตร์พื้นฐาน** เช่น ชีววิทยา สัตววิทยา จุลชีววิทยา ฟิสิกส์ เคมี และคณิตศาสตร์ เป็นต้น และ**เทคโนโลยีสหสาขา** เช่น นาโนไบโอเทคโนโลยี ชีวสารสนเทศศาสตร์ และไบโอฟิสิกส์ เป็นต้น

โครงสร้างพื้นฐาน และปัจจัยเอื้อ

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพฯ ระบุโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยเอื้อที่จะสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย ได้แก่

1 โครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ เช่น สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้านชีวภาพ ศูนย์ความเป็นเลิศ โรงงานต้นแบบ อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพระดับภูมิภาค เป็นต้น

2 การสร้างและพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีชีวภาพและด้าน/สาขาที่เกี่ยวข้องทุกระดับ เช่น นักวิจัยมืออาชีพ นักบริหารจัดการธุรกิจชีวภาพ นักบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา และนักวิจัยท้องถิ่น โดยผ่านโครงการสหกิจศึกษา โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก เป็นต้น

3 กองทุนเพื่อพัฒนาธุรกิจชีวภาพ มาตรการสนับสนุนเงินทุนสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจชีวภาพ โดยส่งเสริมให้เป็นการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

4 การปรับปรุงนโยบาย/กฎระเบียบ เช่น นโยบายจีเอ็มโอ กฎระเบียบเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์ทางภาษี เป็นต้น

สาขายุทธศาสตร์*

เกษตรและอาหาร
ยกระดับความสามารถในการแข่งขัน เสริมสร้างความเข้มแข็งของเกษตรกรอย่างยั่งยืน โดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพผลผลิต และพัฒนานวัตกรรมด้านเกษตรและอาหาร

การแพทย์และสุขภาพ
เสริมสร้างสุขภาพที่ดี เพิ่มการพึ่งพาตนเอง และความสามารถในการแข่งขันในสาขาที่มีศักยภาพโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

พลังงานชีวภาพ
เพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานด้วยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ พัฒนาพลังงานทางเลือกที่ไม่ก่อปัญหาการแย่งชิงพืชอาหารในอนาคต

อุตสาหกรรมชีวภาพ
พัฒนาความสามารถของอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ พัฒนากระบวนการผลิตและสร้างนวัตกรรมที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบ

เป้าหมาย

- ยกระดับคุณภาพชีวิต
- ยกระดับรายได้ / สร้างงานในพื้นที่
- เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน
- ความมั่นคงของประเทศ
- การพัฒนาที่ยั่งยืน

วิสัยทัศน์

“นวัตกรรมสีเขียว เพื่อเศรษฐกิจที่มีเสถียรภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และสังคมคุณภาพ”

เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พศ. 2555-2564)

โครงสร้างพื้นฐาน

โครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ
- Biopark กระจายสู่ภูมิภาค
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้านชีวภาพ
- โรงงานต้นแบบ

กำลังคน
- เพิ่มกำลังคนเทคโนโลยีชีวภาพ
- เพิ่มนักวิจัยท้องถิ่น / นักถ่ายทอดเทคโนโลยี
- เพิ่มนักบริหารจัดการเทคโนโลยี / ทรัพย์สินทางปัญญา
- โครงการสหกิจศึกษา
- สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง
- โครงการทุน คปก.

การบริหารจัดการ
- บริหารทรัพย์สินทางปัญญา
- การเข้าถึงและใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพ / เทคโนโลยี
- กองทุน Biotech Fund สำหรับ SMEs
- มาตรฐานการวิจัย / การผลิตผลิตภัณฑ์
- ชีวจริยธรรม
- ความปลอดภัยทางชีวภาพ
- บริหารจัดการระบบวิจัยแบบมุ่งเป้าและครบวงจร
- สร้างความเข้าใจสาธารณะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยีสหสาขา
- นาโนไบโอเทคโนโลยี
- ชีวสารสนเทศศาสตร์
- ไบโอฟิสิกส์

เทคโนโลยีฐาน
- วิทยาการหลังจีโนมและโอมิกส์
- ใช้เซลล์เป็นเสมือนโรงงาน
- Lab-on-a-chip

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
- ชีววิทยา
- จุลชีววิทยา
- สัตววิทยา
- ฟิสิกส์
- เคมี
- คณิตศาสตร์

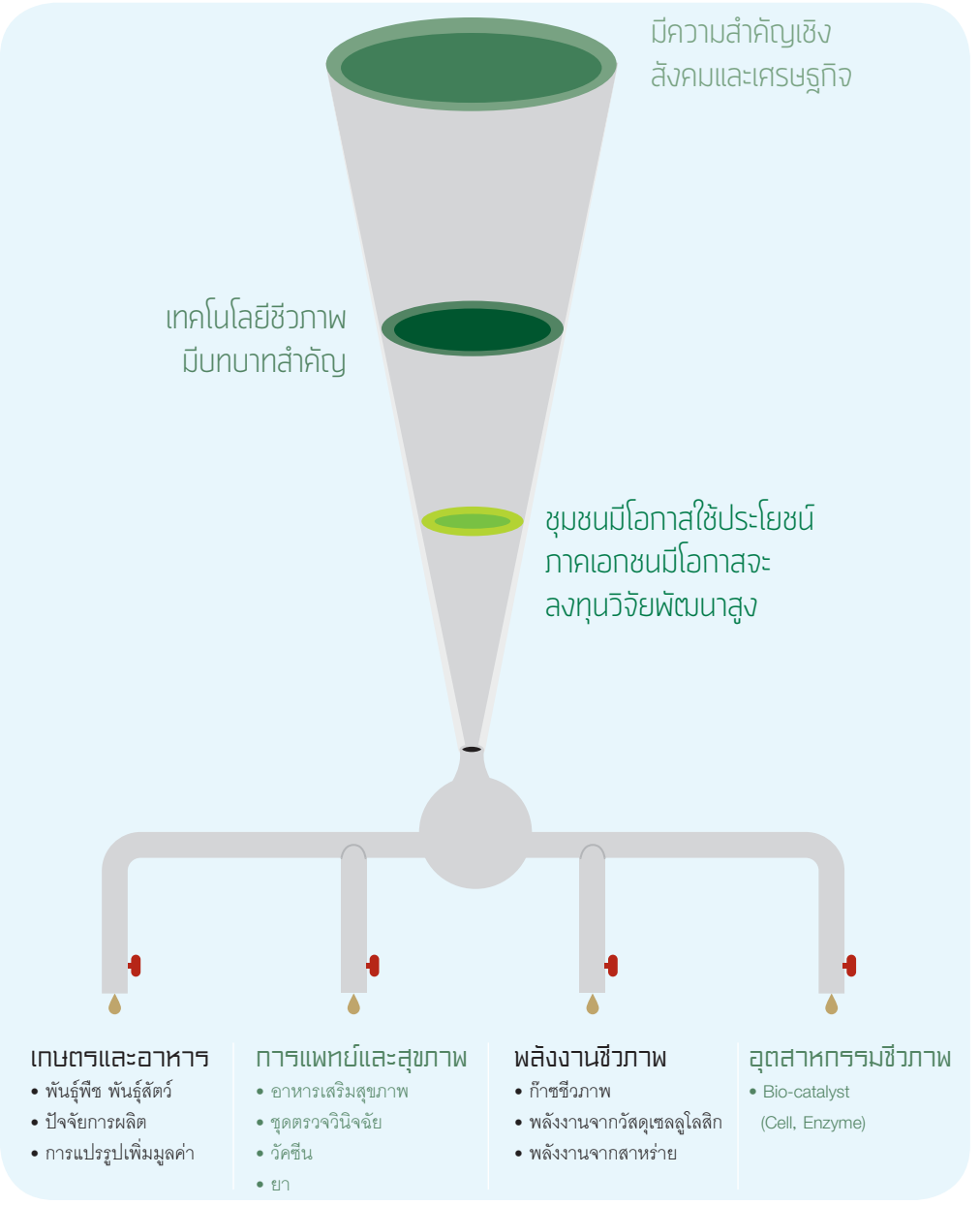
ทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพฯ เน้นการพัฒนาแบบมุ่งเป้า เพื่อให้เกิดการพัฒนาและผลกระทบสูงสุดต่อประเทศ โดยการระดมทรัพยากรในด้านต่างๆ เช่น บุคลากรวิจัย และเงินทุน เพื่อเร่งรัดการพัฒนาให้เกิดผลสำเร็จในระยะเวลาอันสั้น โดยมีเกณฑ์การพิจารณาสาขายุทธศาสตร์ย่อย ดังนี้

1 มีความสำคัญเชิงสังคมและเศรษฐกิจสูง

2 เทคโนโลยีชีวภาพมีบทบาทสำคัญหรือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิผลสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการหรือเทคโนโลยีอื่นๆ

3 ภาคเอกชนมีโอกาสจะลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพสูง และ/หรือ ชุมชนมีโอกาสใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพสูง



เกณฑ์ในการคัดเลือกสาขายุทธศาสตร์ย่อย

สาขายุทธศาสตร์
กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพฯ
ให้ความสำคัญในการพัฒนา
4 สาขายุทธศาสตร์หลัก ได้แก่

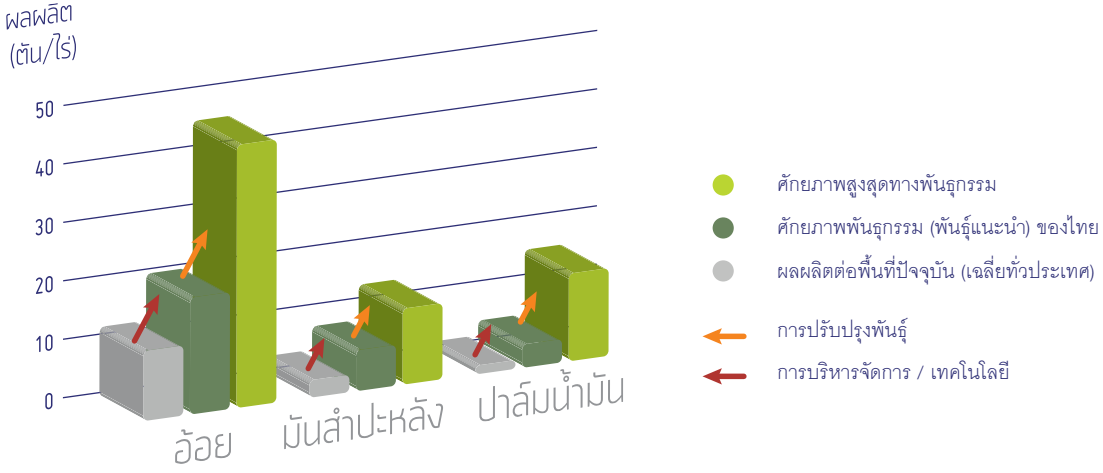
เกษตร
และอาหาร
พลังงาน
ชีวภาพ
อุตสาหกรรม
ชีวภาพ
การแพทย์
และสุขภาพ

ยุทธศาสตร์ที่ 1
การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาเกษตรและอาหาร

จากการที่ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกหลักสินค้าเกษตรและอาหารของโลก จำเป็นต้องปรับตัวต่อแนวโน้มที่สำคัญ ได้แก่ ความต้องการสินค้าอาหารในตลาดโลกที่สูงขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกอย่างต่อเนื่อง การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ เช่น การใช้พลังงานชีวภาพ วัสดุชีวภาพ ที่อาศัยวัตถุดิบจากภาคการเกษตร เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม แนวโน้มดังกล่าว ทำให้ภาคการเกษตรต้องปรับตัวเพื่อสามารถตอบสนองต่อแนวโน้มความต้องการในอุตสาหกรรมดังกล่าวได้อย่างเต็มที่

จากการคาดการณ์ความต้องการผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะมันสำปะหลัง อ้อย และปาล์มน้ำมันในระยะ 10 ปีข้างหน้า เพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่องของอุตสาหกรรมพลังงานชีวภาพ และอุตสาหกรรมวัสดุชีวภาพ ที่ประเทศไทยสามารถรักษาระดับการส่งออกและรักษาส่วนแบ่งในตลาดโลกได้นั้น ประเทศไทยต้องมีกำลังการผลิตผลิตภัณฑ์การเกษตรโดยเฉพาะมันสำปะหลัง อ้อย และปาล์มน้ำมัน รวมกันมากกว่า 200 ล้านตัน ซึ่งสูงกว่ากำลังการผลิตในปัจจุบันถึง 1 เท่าตัว

ประเทศไทยมีศักยภาพที่จะเพิ่มผลผลิตการเกษตรให้สูงขึ้นด้วยการใช้เทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการ ประกอบกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อช่วยในการพัฒนาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเต็มตามศักยภาพของพันธุกรรม



ศักยภาพพันธุกรรมของอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน[1]

1 มรกต ตันติเจริญ และคณะ. 2552. การศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน เพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ: การใช้เทคโนโลยีและการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก ภายใต้การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการพัฒนาและการใช้พลังงานหมุนเวียนและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในประเทศไทยระยะที่ 2 เสนอต่อ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาเกษตรและอาหาร

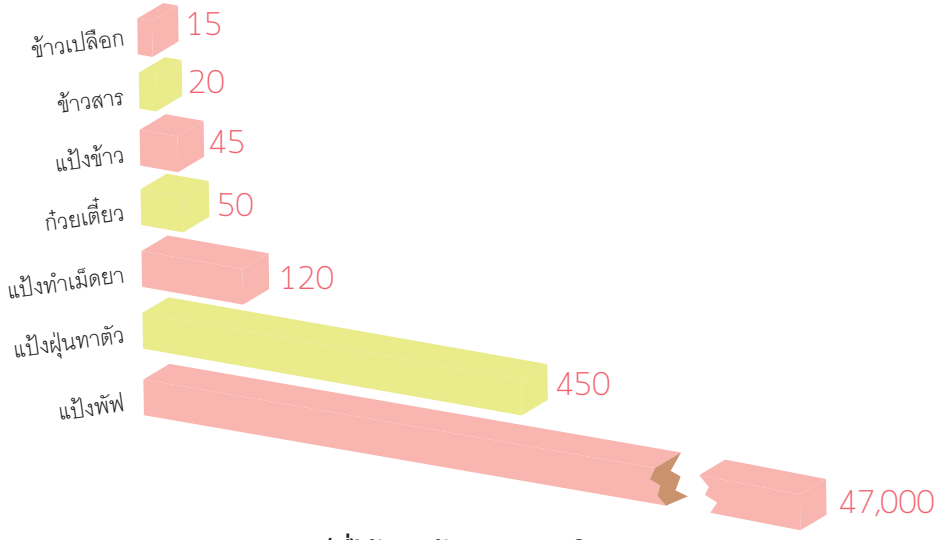
- การพัฒนาพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ และปัจจัยการผลิต (ซึ่งส่วนหนึ่งใช้เทคโนโลยีชีวภาพ) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการผลิต มุ่งสู่การผลิตสินค้าเกษตรและอาหารที่มีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Industry) และการผลิตที่ยั่งยืน (Sustainable Agriculture)

- การเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตรตลอดห่วงโซ่มูลค่า (Value Chain) ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบันการผลิตสินค้าเกษตรมีมูลค่าเพิ่มน้อย สาเหตุหลักเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปขั้นต้น อย่างไรก็ดีประเทศไทยมีศักยภาพที่จะเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้นได้อีกมาก ทั้งด้วยการยกระดับประสิทธิภาพการผลิต เช่น การพัฒนาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงหรือมีคุณสมบัติที่ดี การควบคุมคุณภาพ ความปลอดภัย การมีข้อมูลด้านโภชนาการ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้หลากหลายและมีขั้นนวัตกรรมที่สูงขึ้นซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์อาหารได้อีกไม่น้อยร้อยละ ๕๐ จากมูลค่าปัจจุบัน

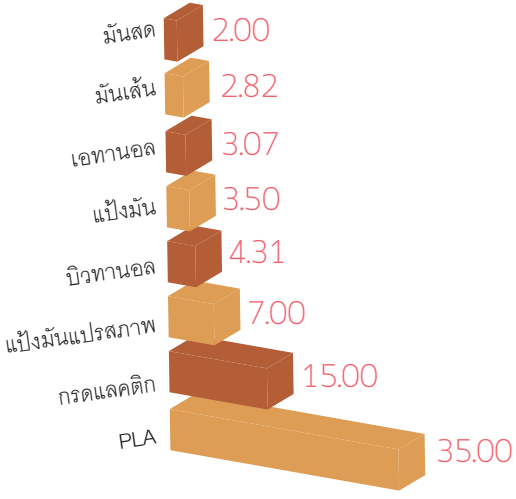
ราคาเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกประเภทต่าง ๆ

เมล็ดพันธุ์	ราคา (บาท/กิโลกรัม)
ข้าวเจ้า	23-25
ข้าวหอมมะลิ	29
ข้าวหอมนิล	35
ข้าวลูกผสม	120

ที่มา: รวบรวมโดยฝ่ายวิจัยนโยบายและความปลอดภัยทางชีวภาพ
หมายเหตุ: กรมการข้าว ศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชน จังหวัดอุบลราชธานี
บริษัทกรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด



มูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้าวสาร 1 กิโลกรัม (บาท)



มูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากมันสำปะหลัง 1 กิโลกรัม (บาท)

ที่มา: รวบรวมโดยฝ่ายวิจัยนโยบายและความปลอดภัยทางชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

เป้าหมายและทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาเกษตรและอาหาร

เป้าหมายหลัก

ยกระดับความสามารถในการแข่งขันและเสริมสร้างความเข้มแข็งของเกษตรกรอย่างยั่งยืน โดยใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพผลผลิต พัฒนานวัตกรรมด้านเกษตรและอาหาร และรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

ทิศทางการพัฒนา

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนม พันธุวิศวกรรม ใช้เซลล์เป็นเสมือนโรงงาน ร่วมกับเทคโนโลยีในสาขาอื่นๆ เช่น การปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม และพันธุวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาใน 3 ด้าน ดังนี้

1 ปรับปรุงพันธุ์พืช-สัตว์

ให้มีผลผลิตสูง ต้านทานโรคและศัตรูพืชที่สำคัญ มีคุณลักษณะตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมต่อเนื่องและผู้บริโภค เช่น มันสำปะหลังมีสัดส่วนของแป้งสูง ขนาดเม็ดแป้งเล็ก ข้าวมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น โปรตีนสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระ พืชทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น ยางพาราทนแล้ง เป็นต้น สัตว์ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว มีสมรรถภาพการผลิตสูง เช่น สุกรที่มีปริมาณเนื้อแดงมาก จำนวนลูกต่อครอกสูง โคนมที่ให้ปริมาณน้ำนมมาก ทนร้อน เป็นต้น

2 พัฒนาปัจจัยการผลิต

ทั้งในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพความหลากหลายของหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน สารชีวภาพกำจัดศัตรูพืช สารเสริมอาหารสัตว์เพื่อลดการใช้สารปฏิชีวนะ การพัฒนาวัคซีนสัตว์ การพัฒนาชุดตรวจสอบโรคเพื่อการเฝ้าระวังโรคที่มีความแม่นยำและใช้งานได้ง่าย เป็นต้น

3 สร้างมูลค่าเพิ่ม

ให้กับสินค้าเกษตร รวมถึงของเหลือทิ้งจากการเกษตรและอุตสาหกรรมอาหารเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น เช่น สารให้ความหวาน พลังงานชีวภาพ โพลิเมอร์ชีวภาพ ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ เช่น เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ อาหารที่มีแคลอรีต่ำ สารทดแทนไขมัน และเคมีภัณฑ์ชีวภาพ เป็นต้น

มาตรการเร่งรัดการพัฒนา

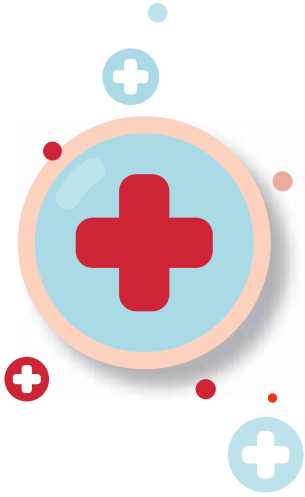
- พัฒนา/ปรับแต่งผลงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม และกระจายเทคโนโลยีชีวภาพสู่ชุมชนผ่านกลไกการจัดแปลงสาธิตเทคโนโลยีในพื้นที่ชุมชน โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน กลไกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและกลไกที่มีอยู่เดิม เช่น คลินิกเทคโนโลยี ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบล และมหาวิทยาลัยในท้องถิ่น เป็นต้น

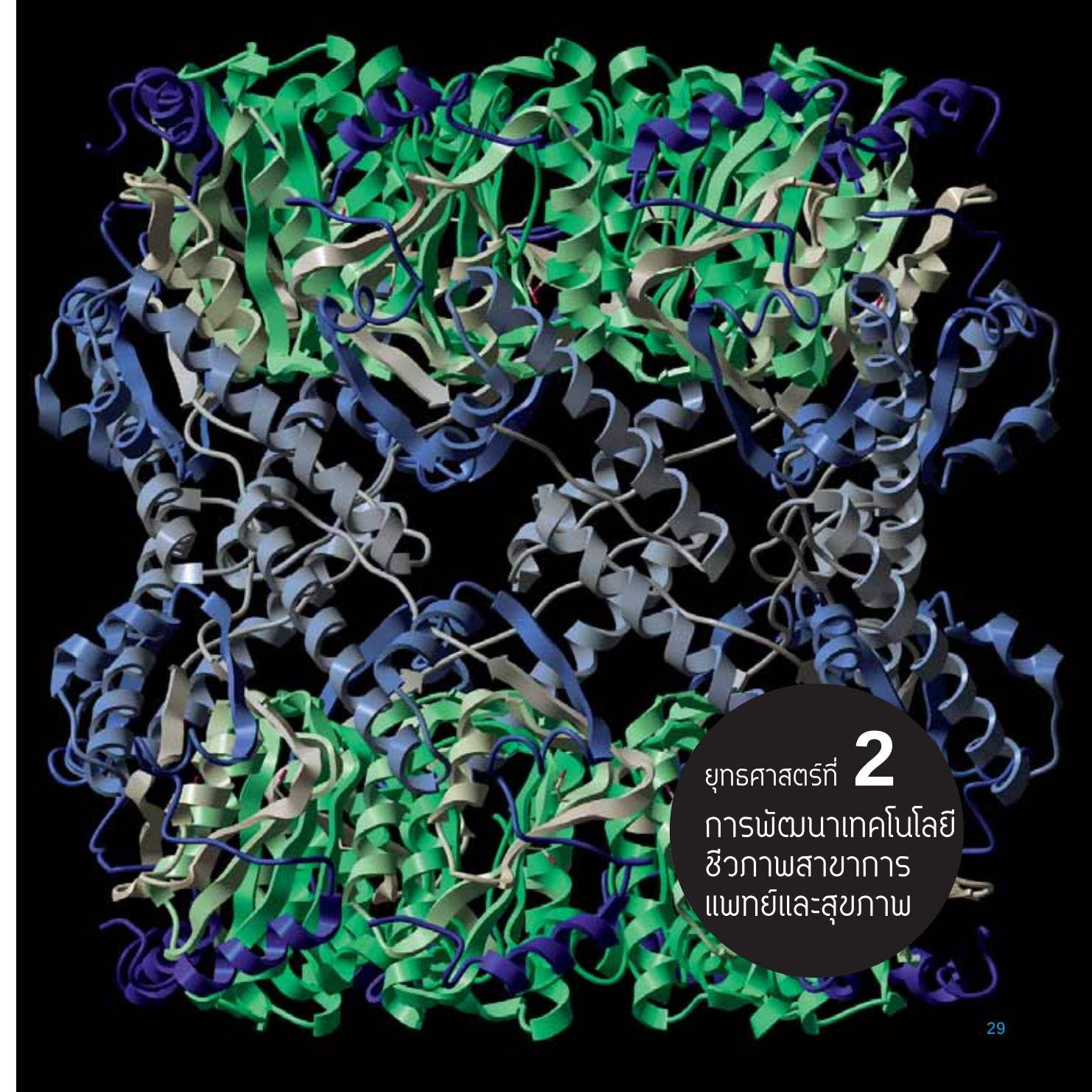
- เร่งรัดการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งด้านการพัฒนาสายพันธุ์พืช/สัตว์ที่มีคุณสมบัติที่ดี ด้านปัจจัยการผลิต เช่น หัวเชื้อจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงเพื่อการผลิตปุ๋ยชีวภาพ สารชีวภัณฑ์และอาหารเสริมสำหรับสัตว์ เป็นต้น นวัตกรรมด้านอาหาร และการวิจัยพื้นฐานเพื่ออนาคต โดยเงินทุนวิจัยส่วนหนึ่งอาจมาจากเงินภาษีส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร

- รัฐมีนโยบายส่งเสริมการวิจัยและการผลิตจีเอ็มโอในเชิงพาณิชย์ ควบคู่กับการสร้างความเข้มแข็งด้านการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลของการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์นี้จะช่วยให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ทุนทางธรรมชาติได้รับการฟื้นฟูและกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง สร้างความมั่นคงทางอาชีพให้กับเกษตรกร โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนในส่วนของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชให้ลดลง ลดความสูญเสียของผลผลิตอันเกิดจากปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชและภาวะโลกร้อน และมีส่วนในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันจากการเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ผลผลิตเกษตรและอาหารมีคุณภาพและความปลอดภัย และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตรและอาหาร





ยุทธศาสตร์ที่ 2
การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาการแพทย์และสุขภาพ

จากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในหลายทศวรรษที่ผ่านมาโดยเฉพาะกระแสโลกาภิวัตน์ เศรษฐกิจแบบทุนนิยม อิทธิพลการใช้ชีวิตของโลกตะวันตก ทำให้รูปแบบการใช้ชีวิต และพฤติกรรมประชากรไทยเปลี่ยนไป ทั้งในกลุ่มประชากรที่อาศัยในเมืองใหญ่และที่อาศัยในชนบท ซึ่งผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลต่อวิถีชีวิตและสุขภาพ รูปแบบการบริโภค การออกกำลังกาย ความเครียดสะสม ถือเป็นปัจจัยกำหนดสุขภาพที่สำคัญของประชากรไทย ทั้งต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิต ดังจะเห็นได้จากสถิติโรคที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรไทย ระหว่างปี 2550-2554 พบว่า โรคมะเร็ง โรคหัวใจและหลอดเลือดในสมอง โรคเบาหวาน ถือเป็นโรคที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในอันดับต้น ๆ ของประชากรไทย

นอกจากอัตราการเกิดโรคไม่ติดเชื้อบางประเภทที่สูงขึ้นแล้ว ปัญหาโรคติดเชื้อยังถือเป็นปัญหาสำคัญ โดยเฉพาะอัตราการเกิดโรคติดต่ออุบัติใหม่ (Emerging Infectious Diseases, EID) และโรคอุบัติซ้ำ ที่มีความถี่ของการเกิดการระบาดของโรคติดต่ออุบัติใหม่สูงขึ้น ซึ่งในการเกิดการระบาดของโรคแต่ละครั้งส่งผลกระทบ และก่อให้เกิดความเสียหายทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมขึ้นกับความรุนแรงของโรคและอัตราเร็วในการระบาดของโรค

นอกจากนี้ การก้าวเข้าสู่สังคมสูงอายุ ถือเป็นแนวโน้มสำคัญอีกประการหนึ่งของประเทศไทย ประชากรผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.2 ในปี พ.ศ. 2533 เป็นร้อยละ 15.3 ใน ปี พ.ศ. 2563 ซึ่งภาระโรคของประชากรที่ประกอบด้วยสัดส่วนผู้สูงอายุ จึงมีทั้งโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคไต รวมถึงโรคที่เกิดมากในผู้สูงอายุ ได้แก่ โรคทางระบบประสาท เช่น Alzheimer's Parkinson's ภาวะความจำเสื่อม ด้วยเหตุนี้ ค่าใช้จ่ายภาครัฐด้านสุขภาพจึงมีแนวโน้มสูงขึ้นมาก และจะเป็นภาระด้านงบประมาณภาครัฐที่สำคัญในอนาคต

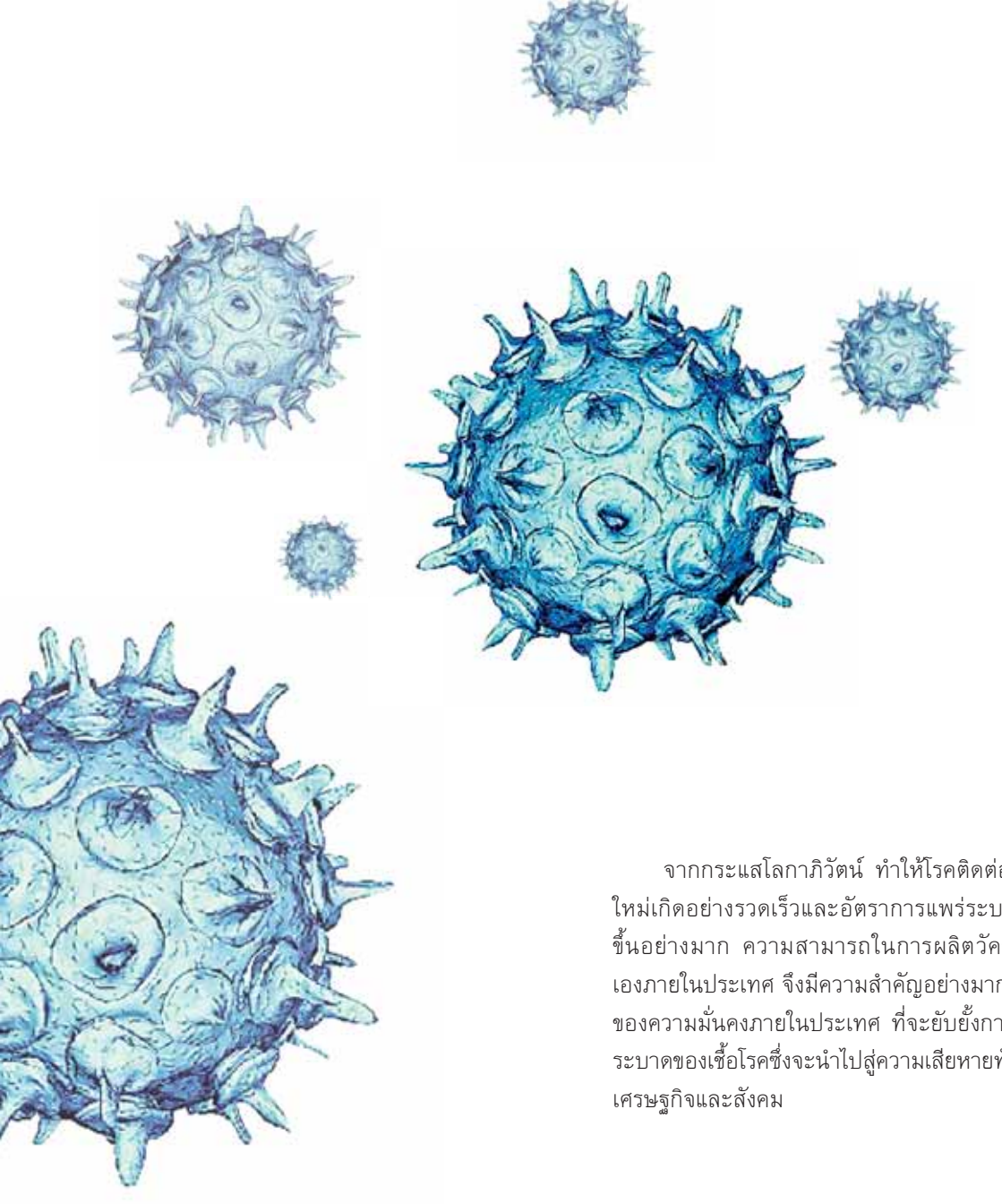
ในการรับมือกับปัญหาด้านสุขภาพของประชากรไทย นอกจากการจัดการด้านสาธารณสุข และ งานสุขภาพเชิงการส่งเสริมและป้องกัน (health promotion and prevention) เพื่อลดอัตราการเกิดโรคแล้ว เทคโนโลยีทางการแพทย์มีบทบาทอย่างสูงทั้งในแง่การติดตามและเฝ้าระวังการเกิดโรค การป้องกันการเกิดโรค การตรวจวินิจฉัย การรักษา ตลอดจนการฟื้นฟูสมรรถภาพของร่างกาย โดยเฉพาะเทคโนโลยีชีวภาพถือว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งสำหรับเทคโนโลยีด้านการแพทย์และสุขภาพ

ประเทศไทยมีข้อได้เปรียบสำหรับเทคโนโลยีทางการแพทย์และสุขภาพในหลายด้าน ทั้งความเข้มแข็งด้านการศึกษาและการวิจัยด้านชีวภาพทางการแพทย์ (Biomedical Science) ประกอบกับประเทศไทยเป็นแหล่งสำคัญด้านความหลากหลายทางชีวภาพ จึงเป็นจุดแข็งในการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยให้ไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และสุขภาพ ทั้งผลิตภัณฑ์ประเภทชีววัตถุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สมุนไพรและ Functional Food ผลิตภัณฑ์ Active Pharmaceutical Ingredients (API) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และสุขภาพที่เข้มแข็ง ซึ่งนอกจากเป็นการลดการนำเข้าของผลิตภัณฑ์ด้านการแพทย์และสุขภาพแล้ว ยังเป็นการพัฒนาประเทศไปสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ที่สร้างรายได้ให้แก่ประเทศได้

สาเหตุการตาย	2550		2551		2552		2553		2554	
	จำนวน	อัตรา	จำนวน	อัตรา	จำนวน	อัตรา	จำนวน	อัตรา	จำนวน	อัตรา
มะเร็งและเนื้องอกทุกชนิด	54,343	84.9	55,403	87.6	56,058	88.3	58,076	91.2	61,082	95.2
โรคระบบไหลเวียนโลหิต	34,742	55.2	35,391	56.0	35,050	55.2	39,459	61.9	44,133	68.8
โรคติดเชื้อและปรสิต	38,123	60.6	38,672	61.2	38,511	60.7	41,369	64.9	41,466	64.6
อุบัติเหตุและการฆ่าตัวตาย	42,884	68.1	41,786	66.1	41,946	66.1	39,926	62.7	40,682	63.4
โรคระบบทางเดินหายใจ	25,414	40.4	26,358	41.7	26,166	41.2	29,654	46.6	32,057	49.9
โรคระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ	14,095	22.4	14,896	23.6	13,907	21.9	14,705	23.1	15,811	24.6
โรคระบบย่อยอาหาร	13,072	20.8	13,053	206.0	13,038	20.5	13,484	21.2	14,278	22.2
โรคต่อมไร้ท่อ โภชนาการและเมตาบอลิซึม	8,505	13.5	8,601	13.6	7,901	12.5	7,829	12.3	8,854	13.8
โรคระบบประสาท	5,259	8.4	5,093	8.1	4,590	7.2	4,633	7.3	5,137	8.0
โรคเลือดและอวัยวะสร้างเลือดและความผิดปกติเกี่ยวกับกลไกของภูมิคุ้มกัน	594	0.9	563	0.9	538	0.8	596	0.9	618	1.0
รวม	237,031	375	239,816	565	237,705	374	249,731	392	264,118	412

จำนวนและอัตราการตายของคนไทยต่อประชากร 100,000 คน (พ.ศ. 2550-2554) จำแนกตามสาเหตุ[3]

3 กลุ่มภารกิจด้านข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศสุขภาพ สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข, (http://bps.ops.moph.go.th/2.3.4-50.pdf)

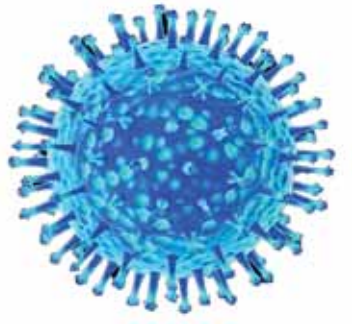


จากกระแสโลกาภิวัตน์ ทำให้โรคติดต่ออุบัติใหม่เกิดอย่างรวดเร็วและอัตราการแพร่ระบาดสูงขึ้นอย่างมาก ความสามารถในการผลิตวัคซีนได้เองภายในประเทศ จึงมีความสำคัญอย่างมากในแง่ของความมั่นคงภายในประเทศ ที่จะยับยั้งการแพร่ระบาดของเชื้อโรคซึ่งจะนำไปสู่ความเสียหายทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม

แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาการแพทย์และสุขภาพ

- เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการแก้ปัญหาด้านสุขภาพของคนไทย โดยทำให้มีผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และสุขภาพที่ให้การดูแล รักษา และตรวจวินิจฉัยได้มีประสิทธิภาพ และรวดเร็วยิ่งขึ้น รวมทั้งต้นทุนการผลิตต่ำลง

- โอกาสที่เอกชนจะเป็นผู้ลงทุนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มเติม



เป้าหมายและทิศทาง การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาการแพทย์และสุขภาพ

เป้าหมายหลัก

เสริมสร้างสุขภาพที่ดี เพิ่มการพึ่งพาตนเอง และสร้างความสามารถในการแข่งขันในสาขาที่มีศักยภาพโดยใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

ทิศทางการพัฒนา

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนม เทคโนโลยีจีเอ็ม เทคโนโลยีชีววิทยาในระดับโมเลกุล เทคโนโลยีวิเคราะห์ทดสอบและการสังเคราะห์สารสำคัญ และเทคโนโลยีการผลิตในระดับอุตสาหกรรมใน 4 สาขา ดังนี้

1 ชุดตรวจทางการแพทย์

ให้ความสำคัญกับการเร่งรัดพัฒนาชุดตรวจทางการแพทย์ให้ตรวจได้หลายๆ โรคพร้อมกัน มีการใช้งานง่าย ในราคาที่สมเหตุสมผล รวมไปถึงการพัฒนาชุดตรวจในระดับพันธุกรรม และโรคเขตร้อน

2 เภสัชภัณฑ์

ให้ความสำคัญกับการสร้างเทคโนโลยีฐานด้านการพัฒนาเภสัชภัณฑ์ที่ประเทศไทยมีศักยภาพสูง เช่น โปรตีนเพื่อการรักษา (Therapeutic Proteins) เป็นต้น รวมถึงการเป็นพันธมิตรกับบริษัทยาต่างชาติ และการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศเพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตยาได้ตลอดทั้งสายโซ่การผลิตในระยะเวลาอันรวดเร็ว

3 วัคซีน

ให้ความสำคัญกับการเร่งรัดการพัฒนาวัคซีนพื้นฐานที่สำคัญของประเทศ รวมถึงการสร้างโรงงานต้นแบบการผลิตวัคซีนในระดับอุตสาหกรรม

4 อาหารเสริมสุขภาพ

ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการวิจัยเพื่อให้มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนการพัฒนากระบวนการผลิตวัตถุดิบเพื่อให้มีปริมาณสารสำคัญในปริมาณมากและสม่ำเสมอ รวมถึงการผลิตในปริมาณมากและต่อเนื่องตลอดทั้งปี

มาตรการเร่งรัดการพัฒนา

- จัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านการแพทย์และสุขภาพ เช่น ยกระดับศูนย์สัตว์ทดลองให้ได้มาตรฐาน GLP การจัดตั้งโรงงานต้นแบบทั้งเพื่อการผลิตอาหารเสริม วัคซีน สารชีวภัณฑ์ และยา เป็นต้น
- พัฒนาเทคโนโลยีฐานที่สำคัญ เช่น จีโนม Nutrigenomics Pharmacogenomics Proteomics และ Drug Discovery
- สนับสนุนการวิจัยเพื่อให้มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าทางโภชนาการ รวมทั้งสรรพคุณของผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ต่อผู้บริโภคและสนับสนุนการขึ้นทะเบียนอาหารเสริมสุขภาพ
- พัฒนากระบวนการผลิตเพื่อให้มีสารสำคัญสูงและคุณภาพสม่ำเสมอ
- สร้างกลไก/แรงจูงใจ เพื่อดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ เพื่อให้ผู้ประกอบการไทยดูดซับเทคโนโลยีและเกิดการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลของการดำเนินงานดังกล่าวจะช่วยให้ประเทศไทยเปลี่ยนผ่านจากการผลิตสินค้าที่เน้นจากการผลิตสินค้าปริมาณมากๆ ไปสู่การผลิตสินค้ามูลค่าสูง และระดับขั้นของนวัตกรรมที่สูงขึ้น พร้อมกับการมีโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสุขภาพที่แข็งแกร่งเพิ่มขึ้น เป็นการยกระดับขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสุขภาพของประเทศ ซึ่งจะช่วยลดการนำเข้าอาหารเสริมสุขภาพร้อยละ 20-30 ลดการนำเข้าวัตถุดิบในการผลิตยา อาหารเสริมและโปรตีนเพื่อการรักษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 และเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหารเสริมสุขภาพของอาเซียน รวมทั้งมีความสามารถในการผลิตวัคซีนพื้นฐาน เภสัชภัณฑ์ และชุดตรวจทางการแพทย์ได้มากขึ้น

ยุทธศาสตร์ที่ 3
การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาพลังงานชีวภาพ

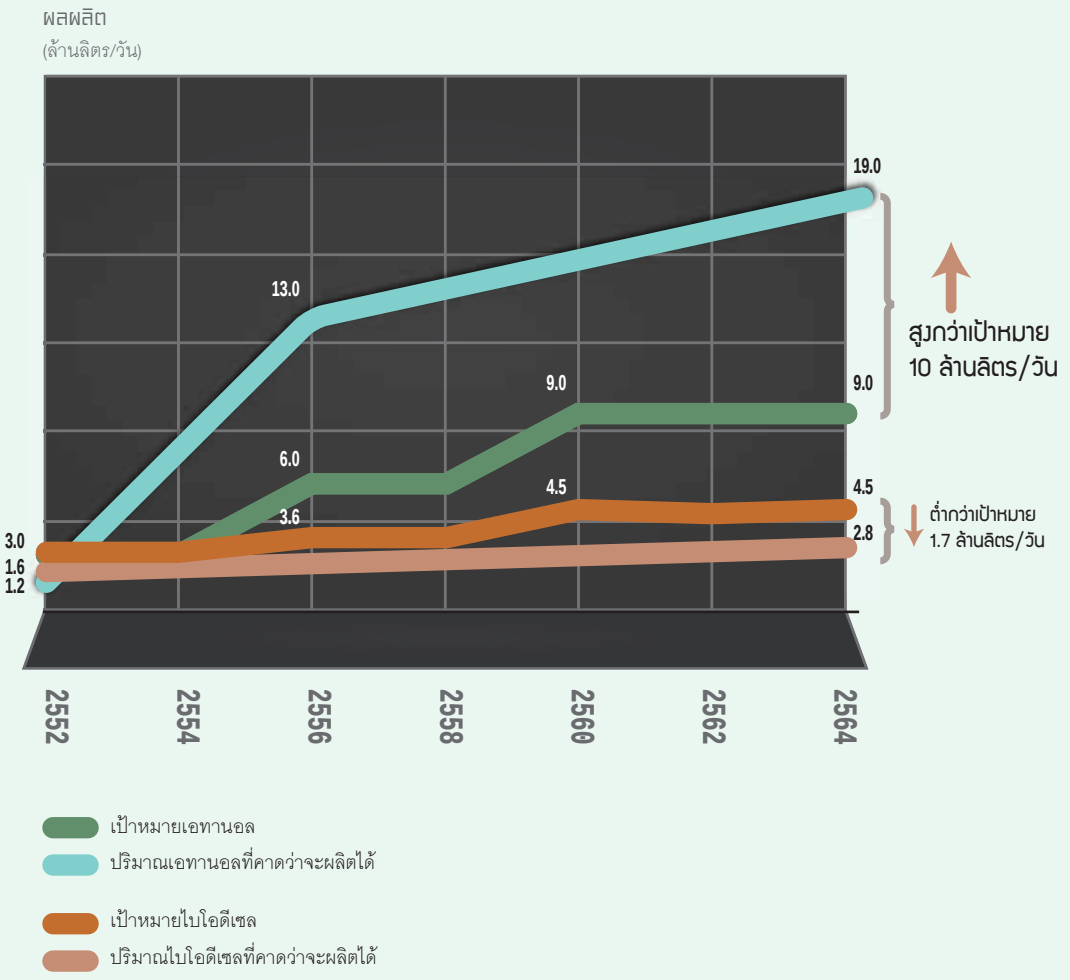
ประเทศไทยมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกให้เป็นร้อยละ 25 ของการใช้พลังงานรวมทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2564 ในส่วนของเชื้อเพลิงชีวภาพ กำหนดเป้าหมายเพิ่มปริมาณการใช้เอทานอลเป็น 9 ล้านลิตรต่อวัน ไบโอดีเซล 5.97 ล้านลิตรต่อวัน ปัจจุบันวัตถุดิบการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพทั้งสองประเภทเกือบทั้งหมดมาจากพืชอาหาร ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน

ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตเอทานอลให้บรรลุเป้าหมายที่กระทรวงพลังงานกำหนดไว้ในปี พ.ศ. 2564 แต่อาจมีปัญหาในด้านของการแย่งชิงพื้นที่ในการผลิตอาหาร รวมถึงต้นทุนการผลิตที่สูง

การผลิตไบโอดีเซล คาดว่ามีศักยภาพที่จะเพิ่มการผลิตเป็น 2.8 ล้านลิตรต่อวัน ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ถึง 3.17 ล้านลิตรต่อวัน เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันที่ไม่อาจขยายเพิ่มเติมได้มากนัก

ด้วยข้อจำกัดของการนำไบโอดีเซลมาทดแทนน้ำมัน การวิจัยและพัฒนา “เชื้อเพลิงใหม่ทดแทนดีเซลในอนาคต” จึงมีความสำคัญ โดยมีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาเชื้อเพลิงใหม่ 25 ล้านลิตรต่อวัน

(ประเมินจากเป้าหมายพลังงานของกระทรวงพลังงาน และอ้างอิงจากข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมันเพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ; การใช้เทคโนโลยีและการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก ภายใต้การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการพัฒนา และการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในประเทศไทยระยะที่ 2)



ศักยภาพและเป้าหมายพลังงานชีวภาพของประเทศไทย[4]

4 ประเมินจากเป้าหมายพลังงานของกระทรวงพลังงานและอ้างอิงจากข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน เพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ: การใช้เทคโนโลยีและการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก ภายใต้การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการพัฒนา และการใช้พลังงานหมุนเวียนและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในประเทศไทยระยะที่ 2

ก๊าซชีวภาพเป็นอีกแหล่งพลังงานที่มีความสำคัญ รัฐตั้งเป้าหมายให้มีการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นแหล่งพลังงานความร้อนและไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2564 เพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่าจากปี 2554 เนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานที่มีต้นทุนต่ำ และประเทศไทยมีศักยภาพทั้งด้านวัตถุดิบที่เป็นของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารและเกษตรแปรรูป และขยะมูลฝอย รวมทั้งมีความพร้อมด้านเทคโนโลยีที่มีการวิจัยและพัฒนาจนกระทั่งพร้อมต่อการถ่ายทอดสู่การใช้จริง

แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาพลังงานชีวภาพ

- วัตถุดิบของพลังงานชีวภาพไม่ควรเป็นพืชอาหาร เป็นพลังงานสะอาด ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- เทคโนโลยีชีวภาพเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญของการพัฒนา
- มีโอกาสที่ภาคเอกชนจะลงทุนวิจัยพัฒนาและต่อยอดในอนาคต

เป้าหมายและทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาพลังงานชีวภาพ

เป้าหมายหลัก

เพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานด้วยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพพัฒนาพลังงานทดแทนที่ไม่ก่อปัญหาการแย่งชิงพืชอาหาร

ประเทศไทยจำเป็นต้องลงทุนการวิจัยและพัฒนาพลังงานชีวภาพยุคที่ 2 **'เอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสิกจากของเหลือทางการเกษตร'** และยุคที่ 3 **'การพัฒนาและผลิตพลังงานจากสาหร่าย'** เพื่อไม่ให้เกิดการแย่งชิงพื้นที่ในการผลิตอาหารและบรรลุเป้าหมายความมั่นคงด้านพลังงาน รวมทั้งการส่งเสริมการผลิตและใช้ **'พลังงานก๊าซชีวภาพจากของเสีย'** ให้กว้างขวางมากขึ้น

ทิศทางการพัฒนา

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนม สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ เทคโนโลยีจีเอ็ม เทคโนโลยีการคัดกรองแบบรวดเร็วและแม่นยำสูง (High-throughput Screening) เทคโนโลยีการหมักและเทคโนโลยีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาพลังงานชีวภาพใน 3 สาขา ดังนี้

- การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียและของเสีย
- เอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสิก
- ไบโอดีเซลจากสาหร่าย

1 การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียและของเสีย

เน้นส่งเสริมขยายการใช้เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพทั้งในระดับอุตสาหกรรมและชุมชน โดยเฉพาะการใช้ในระดับชุมชนที่มีแหล่งวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพอยู่ปริมาณมาก ได้แก่ ของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ ขยะอินทรีย์ เป็นต้น

รวมทั้งต้องมุ่งพัฒนาเทคโนโลยีฐาน และเทคโนโลยีสหสาขาที่สำคัญ เช่น ชีววิศวกรรม (Bioengineering) เพื่อให้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพพัฒนาอย่างก้าวกระโดด พัฒนาระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละระดับ ได้แก่ พัฒนาระบบก๊าซชีวภาพประสิทธิภาพสูงสำหรับภาคอุตสาหกรรม พัฒนาหัวเชื้อท้องถิ่นที่ช่วยเร่งประสิทธิภาพการย่อยสลาย/ระบบก๊าซชีวภาพขนาดเล็กและต้นทุนต่ำสำหรับชุมชน พร้อมกับส่งเสริมให้มีการใช้ก๊าซชีวภาพมากขึ้น

ทั้งเป็นแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันและไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรม และทดแทนการใช้ก๊าซแอลพีจีในบ้านเรือน และการใช้ก๊าซชีวภาพเพื่อการคมนาคมขนส่ง

ที่ผ่านมาภาครัฐมีมาตรการส่งเสริมช่วยผลักดันให้ภาคเอกชนลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ทั้งมาตรการการเงินและสิทธิประโยชน์ทางภาษี แต่หากต้องการขยายการใช้เทคโนโลยีไปสู่ชุมชนโดยมีความสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน เพื่อให้แต่ละชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงานได้ จำเป็นต้องมีกลไกในการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับแต่ละชุมชน และต้องมีมาตรการเร่งรัดเพิ่มเติม ได้แก่

- เงินกู้ปลอดดอกเบี้ยสำหรับชุมชนโดยใช้เงินจากกองทุนสิ่งแวดล้อม
- เร่งรัดการพัฒนาจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงที่เหมาะสมกับวัตถุดิบ รวมทั้งการพัฒนาระบบขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพสูง

หากมีการดำเนินการดังกล่าว การลงทุนก่อสร้างระบบและใช้ก๊าซชีวภาพของประเทศจะกว้างขวางมากขึ้น ขยายจากการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ไปสู่ชุมชนมากขึ้น ช่วยลดการนำเข้าพลังงาน และที่สำคัญช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม

2 เอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสิก

ต้องการพัฒนาเอนไซม์ที่เหมาะสมกับวัตถุดิบของประเทศเพื่อลดต้นทุนการผลิต ขยายขนาดการผลิตเอนไซม์และพัฒนาเทคโนโลยีการหมักประสิทธิภาพสูงไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งการพัฒนาเหล่านี้จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีฐานที่เข้มแข็ง เช่น เทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีจีโนม เทคโนโลยีจีเอ็ม เป็นต้น และต้องเพิ่มกำลังคนในสาขาที่จำเป็นต่อการขยายการผลิตไปสู่ระดับโรงงานสาธิตและระดับอุตสาหกรรม เช่น ชีววิศวกรรม เป็นต้น

นอกจากนี้ยังต้องมีมาตรการเร่งรัดการพัฒนาเพื่อส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนวิจัยมากขึ้น ได้แก่

- สร้างพันธมิตร/ลงทุนเพื่อเข้าถึงเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า/สำคัญในต่างประเทศ (Technology Acquisition) โดยเฉพาะเทคโนโลยีการหมักในระดับอุตสาหกรรม (Fermentation Technology) และ Downstream Processing
- จัดตั้งกองทุนร่วมวิจัย (Matching Fund) ระหว่างภาครัฐและเอกชนสำหรับการผลิตในระดับโรงงานสาธิต
- ใช้มาตรการภาษี เช่น ภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) เพื่อสร้างตลาด รวมทั้งนำเงินดังกล่าวกลับมาใช้เพื่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในสาขาดังกล่าว
- รัฐมีนโยบายส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา และการผลิตจีเอ็มโอในเชิงพาณิชย์ ควบคู่กับการสร้างความเข้มแข็งด้านการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพ

คาดว่าในช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2564) ต้นทุนการผลิตเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสิกในเชิงพาณิชย์จะเท่ากับ 10 บาทต่อลิตร และมีการผลิตเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสิกคิดเป็นร้อยละ 10 ของเป้าหมายเชื้อเพลิงชีวภาพของประเทศ

3 ไบโอดีเซลจากสาหร่าย

จำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพตลอดทั้งสายโซ่การผลิต ตั้งแต่การคัดเลือกและพัฒนาสายพันธุ์สาหร่าย การพัฒนาและจัดการระบบเลี้ยง การสกัดน้ำมัน การตรวจสอบคุณสมบัติและคุณภาพ โดยในช่วง 5 ปีแรก (พ.ศ. 2555-2559) ต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีฐาน ได้แก่ เทคโนโลยีจีโนม สรีรวิทยา เทคโนโลยีจีเอ็ม เป็นต้น รวมถึงการเพิ่มกำลังคนอีก 5 เท่า เพิ่มโครงสร้างพื้นฐาน ทั้งจำนวนห้องปฏิบัติการและการขยายขนาดระบบเพาะเลี้ยงต้นแบบไปสู่ระดับ 100,000 ลิตร และในช่วง 5 ปีถัดไป (พ.ศ. 2560-2564) เป็นการนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์สาหร่ายให้มีผลผลิตสูงขึ้น ปรับปรุงระบบเลี้ยงที่มีความเหมาะสม การขยายขนาดระบบการเลี้ยงไปสู่ระดับโรงงานสาธิต และขณะเดียวกันยังคงต้องพัฒนากำลังคนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ จำเป็นต้องมีมาตรการส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนการวิจัยและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี ได้แก่

- ใช้มาตรการภาษี เช่น ภาษีคาร์บอน เพื่อสร้างตลาด รวมทั้งนำเงินดังกล่าวกลับมาใช้เพื่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในสาขาดังกล่าว

- รัฐมีนโยบายส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา และการผลิตจีเอ็มโอในเชิงพาณิชย์ ควบคู่กับการสร้างความเข้มแข็งด้านการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพ

จากการดำเนินการดังกล่าว คาดว่าในช่วง 10 ปี ประเทศไทยจะผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่ายได้คิดเป็นร้อยละ 10 ของเป้าหมายเชื้อเพลิงชีวภาพของประเทศ

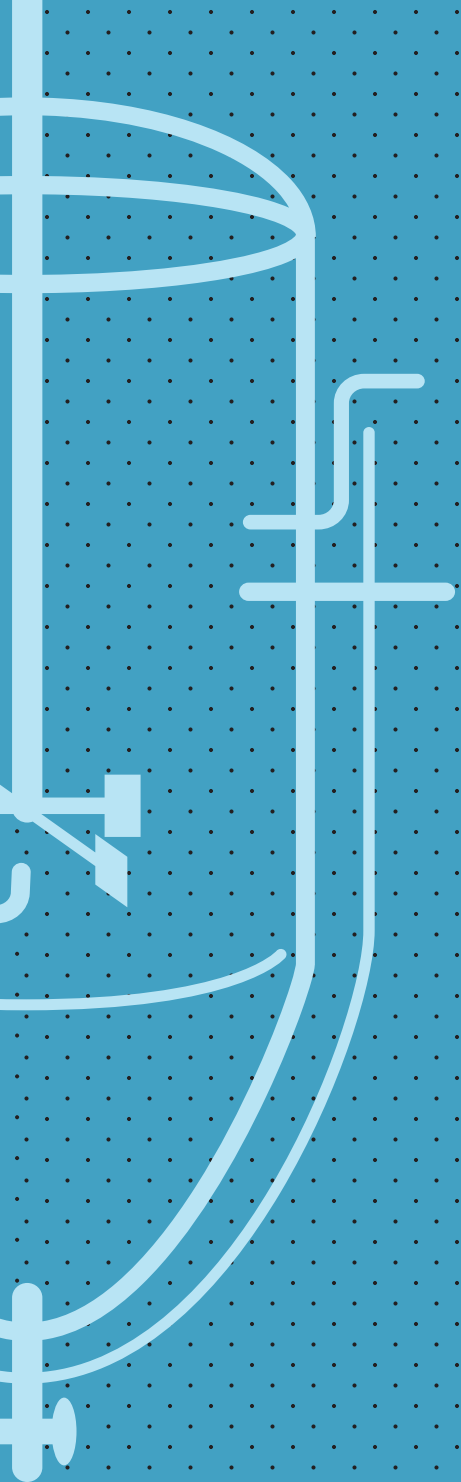
อย่างไรก็ดี จากสถานการณ์ราคาเชื้อเพลิงฟอสซิลในปัจจุบัน และเป้าหมายการวิจัยของไทยที่ตั้งเป้าลดต้นทุนผลิตไบโอดีเซลให้ได้ 150 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล ทำให้การผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่ายในระยะ 10 ปีนี้ยังไม่คุ้มทุน เนื่องจากต้นทุนยังคงแพงกว่าราคาน้ำมันฟอสซิล ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาในช่วง 10 ปี จึงต้องให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ผลิตร่วมมูลค่าสูง (Co-product) ที่ได้จากการเลี้ยงสาหร่าย อาทิ รงควัตถุ (Pigment) วิตามิน อาหารเสริม มากกว่าการวิจัยเพื่อผลิตเป็นน้ำมันเพียงอย่างเดียว

ยุทธศาสตร์ที่ 4
การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาอุตสาหกรรมชีวภาพ

ประเทศไทยนำเข้าเคมีภัณฑ์เพื่ออุตสาหกรรมประมาณ 3.5 แสนล้านบาทต่อปี ในจำนวนนี้เป็นผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ ได้แก่ กรดอินทรีย์ ยาปฏิชีวนะ แอลกอฮอล์ วิตามิน กรดอะมิโน เอนไซม์ และยีสต์ เป็นมูลค่าถึง 14,000 ล้านบาท

อุตสาหกรรมในอนาคตมีแนวโน้มมุ่งไปยังอุตสาหกรรมฐานชีวภาพ เนื่องจากตลาดให้ความสำคัญกับการรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อลดการใช้ทรัพยากร ลดปริมาณของเสีย รวมถึงการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดภายในกระบวนการเดียว เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

ประเทศไทยมีความพร้อมที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมจากอุตสาหกรรมเคมีไปสู่การเป็นอุตสาหกรรมชีวภาพ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มาก เนื่องจากความพร้อมด้านวัตถุดิบการเกษตรและทรัพยากรชีวภาพที่หลากหลายที่จะนำเทคโนโลยีชีวภาพมาพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนาและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าได้อีกหลายเท่าตัว รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่สิ่งแวดล้อม



แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนาสาขาอุตสาหกรรมชีวภาพ

- แนวโน้มอุตสาหกรรมในอนาคตที่มุ่งสู่อุตสาหกรรมฐานชีวภาพ
- เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ลดต้นทุนการผลิต ลดมลพิษจากของเสียหรือลดการปลดปล่อยคาร์บอน
- ภาคเอกชนมีโอกาสลงทุนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

เป้าหมายและทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาอุตสาหกรรมชีวภาพ

เป้าหมายหลัก

พัฒนาความสามารถของอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ พัฒนากระบวนการผลิตและสร้างนวัตกรรมที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบ

ทิศทางการพัฒนา

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนม พันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีการหมัก และเทคโนโลยีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม โดยมุ่งพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ (Biological Catalyst) เน้นการค้นหาสายพันธุ์ ปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพสูง รวมทั้งยกระดับความสามารถในการผลิตในระดับอุตสาหกรรม โดยการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศเพื่อให้เกิดการก้าวกระโดดของความสามารถด้านเทคโนโลยีการหมักของประเทศ

มาตรการเร่งรัดการพัฒนา

- เร่งรัดพัฒนากลไกดูแลความปลอดภัยทางชีวภาพในการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์จีเอ็มในสภาพควบคุม
- ดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศและ/หรือนำเข้าเทคโนโลยีการหมักและกระบวนการขั้นปลาย (Downstream Process) ในระดับอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้ประกอบการไทยดูดซับเทคโนโลยีและเกิดการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด
- การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเพื่อสร้างตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

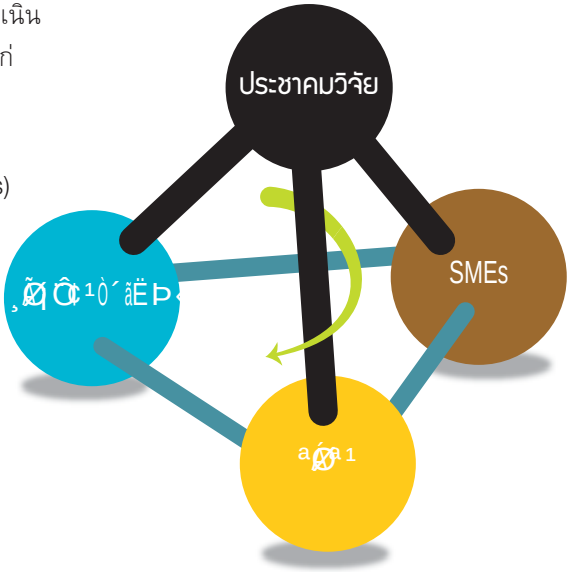
หากปัจจัยแวดล้อมสนับสนุนมีพร้อม เช่น นโยบายจีเอ็มโอ มาตรการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ การบังคับใช้มาตรการที่ผู้ก่อมลพิษต้องรับผิดชอบ (Polluter Pays Principle) เป็นต้น มีการคาดการณ์ว่าการใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ผลิตสารมูลค่าสูง หรือใช้เอนไซม์ทดแทนสารเคมี จะเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาประเทศสู่การเป็นสังคมเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ

นอกจากนี้ การใช้เอนไซม์ในกระบวนการผลิตจะช่วยประหยัดการใช้พลังงานและน้ำ ช่วยลดมลพิษที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม มีรายงานว่าโดยเฉลี่ยการใช้เอนไซม์ 1 กิโลกรัม สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 100 กิโลกรัม ดังนั้นหากคิดว่าแต่ละปีนำเข้าเอนไซม์ 5 ล้านกิโลกรัมจะลดการปล่อยคาร์บอนได้ประมาณ 0.5 ล้านตันต่อปี

ผู้ที่มีบทบาทในการผลักดันกรอบนโยบาย การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ของประเทศไทย

การเร่งรัดกระบวนการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากวิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพเป็นการดำเนินการผลักดันผ่านผู้ที่มีบทบาทสำคัญ 4 กลุ่ม ได้แก่

- กลุ่มชุมชน
- กลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprises - SMEs)
- กลุ่มธุรกิจขนาดใหญ่
- ประชาคมวิจัยและนวัตกรรม



กลุ่มผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการผลักดันกรอบนโยบาย การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

1 กลุ่มชุมชน

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของสังคมไทยมาช้านาน โดยเฉพาะเรื่องการทำมาหากิน เริ่มจากการหมักดองผลผลิตทางการเกษตรเพื่อใช้เป็นอาหารและเครื่องดื่ม หรือเพื่อถนอมอาหารไว้ในยามขาดแคลน หน่วยงานภาครัฐและเอกชนถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่และส่งเสริมการประยุกต์ใช้ในระดับชุมชน เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การผลิตหัวเชื้อเห็ด ปุ๋ยชีวภาพ สารธรรมชาติเพื่อควบคุมศัตรูพืช และการผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียในฟาร์ม/ขยะมูลฝอยอินทรีย์ภายในชุมชน เป็นต้น

อย่างไรก็ดี มีปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นแรงผลักดันให้ชุมชนต้องพิจารณาการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีชีวภาพไปพัฒนาชุมชนให้เข้มแข็ง เช่น เศรษฐกิจเสรีที่ไร้พรมแดน ทุนทรัพยากรเสื่อมโทรมและร่อยหรอ ภาวะขาดแคลนแรงงานเนื่องจากประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น เป็นต้น

มาตรการส่งเสริมการพัฒนาชุมชนให้สร้างและใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพอย่างเหมาะสม เพื่อให้ชุมชนมีภูมิคุ้มกันหรือดูแลตนเองได้อย่างยั่งยืน ประกอบด้วย การเตรียม/การปรับแต่งและกระจายความรู้ที่เอื้อต่อวิถีชีวิตของชุมชนโดยใช้การ ‘ร่วมคิด ร่วมทำ และร่วมทุน’ (Public Private People Partnership: 4P) ของภาคชุมชน ภาครัฐ ภาคเอกชน การสร้าง/พัฒนานักวิจัยท้องถิ่น นักถ่ายทอดเทคโนโลยี และผู้นำการปฏิบัติด้านเทคโนโลยีระดับชุมชน รวมถึงการผนวกงานพัฒนาและการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีในแผนพัฒนาท้องถิ่นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2 กลุ่มธุรกิจ

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพฯ ฉบับนี้ กำหนดมาตรการ/กลไกเพิ่มเติมสำหรับธุรกิจโดยแบ่งธุรกิจเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) และธุรกิจขนาดใหญ่

2.1 วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

กลุ่มธุรกิจ SMEs โดยเฉพาะธุรกิจขนาดเล็กมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพทั้งหมด แต่มีศักยภาพในการลงทุนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพด้วยตนเองน้อย เนื่องจากมีข้อจำกัดในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจชีวภาพ เทคโนโลยีขั้นสูง และโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น

มาตรการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของ SMEs

มาตรการที่เป็นไปได้ในการเร่งรัดการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ประกอบด้วย

๑. **การจัดตั้งกองทุนเพื่อการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพของธุรกิจไทย** ด้วยการระดมทุนจากภาคธุรกิจ/เอกชนและการบริจาคของบุคคลทั่วไป เพื่อสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ เช่น การลงทุนวิจัยและพัฒนา การสนับสนุนค่าใช้จ่ายสำหรับการเข้าถึงเทคโนโลยีขั้นสูงทั้งในและต่างประเทศในรูปของการซื้อสิทธิ หรือสิทธิบัตร การค้ำประกันเงินกู้ต่อสถาบันการเงินในการให้สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำแก่ภาคเอกชน เพื่อการลงทุนสร้างโครงสร้างพื้นฐานระดับอุตสาหกรรม และการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์

การสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ (เช่น โรงงานต้นแบบ ศูนย์บ่มเพาะธุรกิจ เป็นต้น)

๒. **การจัดให้มีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี** ด้วยการพัฒนาระบบการบริหารจัดการที่เอื้อให้เอกชนใช้ประโยชน์จากบุคลากรวิจัยโครงสร้างพื้นฐานและงานบริการภาครัฐ (เช่น ฐานข้อมูลงานวิจัย บุคลากรวิจัย เครื่องมือ/อุปกรณ์ ศูนย์ให้บริการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ การปรับปรุงกฎระเบียบ เป็นต้น) การสร้าง/พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นเพิ่มเติม (เช่น ศูนย์สัตว์ทดลองที่ได้มาตรฐาน GLP งานทดสอบมาตรฐานคุณภาพ ห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน อุทยานวิทยาศาสตร์ในภูมิภาค เป็นต้น)

๓. **การปรับปรุงมาตรการภาษีเพื่อกระตุ้นการลงทุนวิจัยและพัฒนา** โดยเป็นการลดหย่อนค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาตามสาขายุทธศาสตร์/หรือระดับความเสี่ยง รวมถึงขยายเวลาการหักลดหย่อนภาษีจาก 8 ปี เป็น 10-15 ปี ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) ได้ให้สิทธิประโยชน์กับบริษัทที่เป็น SME อยู่แล้ว การเพิ่มมาตรการนี้จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการขยายการลงทุนเพิ่มขึ้น

2.2 ธุรกิจขนาดใหญ่

มูลค่าการลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีต่อรายได้ของบริษัทชั้นนำของไทย ยังอยู่ในอัตราที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับบริษัทในต่างประเทศ เนื่องจากวิสัยทัศน์/นโยบายในระดับประเทศไม่ชัดเจน ขนาดของตลาดไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน และขาดแคลนบุคลากรวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญระดับสูง

มาตรการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของบริษัทขนาดใหญ่

มาตรการเร่งรัดพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มธุรกิจขนาดใหญ่ ประกอบด้วย

1. **รัฐประกาศวิสัยทัศน์และนโยบายที่เกี่ยวข้องชัดเจน** เช่น วิสัยทัศน์การเป็น Green & Clean Country นโยบายส่งเสริมการวิจัยและใช้ประโยชน์จีเอ็มโอที่ผ่านการทดสอบว่าปลอดภัย เป็นต้น

2. **มีกลไกสนับสนุนผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเข้าสู่ตลาด** เช่น การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ การขยายตลาดไปสู่ประเทศเพื่อนบ้านและประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน เป็นต้น

3. **การปรับปรุงระเบียบเพื่อเอื้อให้เกิดการแลกเปลี่ยนบุคลากรวิจัยระหว่างภาครัฐและเอกชน** โดยบุคลากรวิจัยในหน่วยงานภาครัฐสามารถทำงานในภาคเอกชนเป็นระยะเวลาหนึ่ง (0.5-2 ปี)

4. **การจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัย ห้องบริการงานวิจัย/ศูนย์วิจัยในภาคเอกชน** โดยใช้กลไกจูงใจทั้งในรูปของสิทธิประโยชน์ทางภาษี การสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐทั้งในรูปของเงินร่วมทุน ร่วมวิจัย และเป็นที่ปรึกษาด้านการวิจัย เป็นต้น

3 ประชาคมวิจัยและนวัตกรรม

ประเทศไทยมีความสามารถในการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพในระดับค่อนข้างดี แต่มีข้อจำกัดในการวิจัยเชิงลึกและเชิงบูรณาการแบบสหสาขา รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการวิจัยยังไม่เข้มแข็งพอ ทั้งด้านห้องปฏิบัติการเครื่องมือ บุคลากรวิจัย แหล่งทุนวิจัย และระบบวิจัยที่เชื่อมต่อองค์ความรู้ให้เกิดการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

มาตรการเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประชาคมวิจัยและนวัตกรรม

1. เร่งรัดให้เกิดการลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.2 ของ GDP ภายใน 10 ปี โดยงบประมาณในภาครัฐบางส่วนมาจากการจัดสรรผ่านหน่วยงานสนับสนุนการวิจัยของประเทศ ผ่านการพิจารณาร่วมกันของที่ประชุมร่วม สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) หรือที่เรียกว่า ‘6 ส 1 ว’

2. แสวงหาและใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมทั่วโลก ด้วยการสร้างพันธมิตรวิจัยกับสถาบันวิจัยในต่างประเทศ เพื่อสร้างความสามารถในสาขาที่ประเทศขาดความเชี่ยวชาญ แต่มีความจำเป็นสูง ซื้อเทคโนโลยี/สิทธิบัตรจากต่างประเทศ หรือการซื้อหุ้น/กิจการในต่างประเทศเพื่อการเข้าถึงความรู้และเทคโนโลยีขั้นสูงได้ในระยะเวลาอันสั้นและเป็นช่องทางการตลาดในอนาคต รวมทั้งใช้ประโยชน์จากความตกลงระหว่างประเทศ

3. เร่งรัดพัฒนา/สร้างเทคโนโลยีหลักที่จำเป็นในแต่ละสาขายุทธศาสตร์ รวมทั้งมีการจัดการเพื่อเชื่อมโยงเทคโนโลยีเหล่านี้ให้มีการใช้ประโยชน์กว้างขึ้น

4. การบริหารจัดการงานวิจัยในรูปแบบสหวิทยาการ โดยการเชื่อมโยงระหว่างการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ และการเชื่อมโยงความรู้ที่เป็นสหสาขา รวมทั้งจัดให้มีผู้จัดการงานวิจัยมืออาชีพเชื่อมโยงความรู้ตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain)

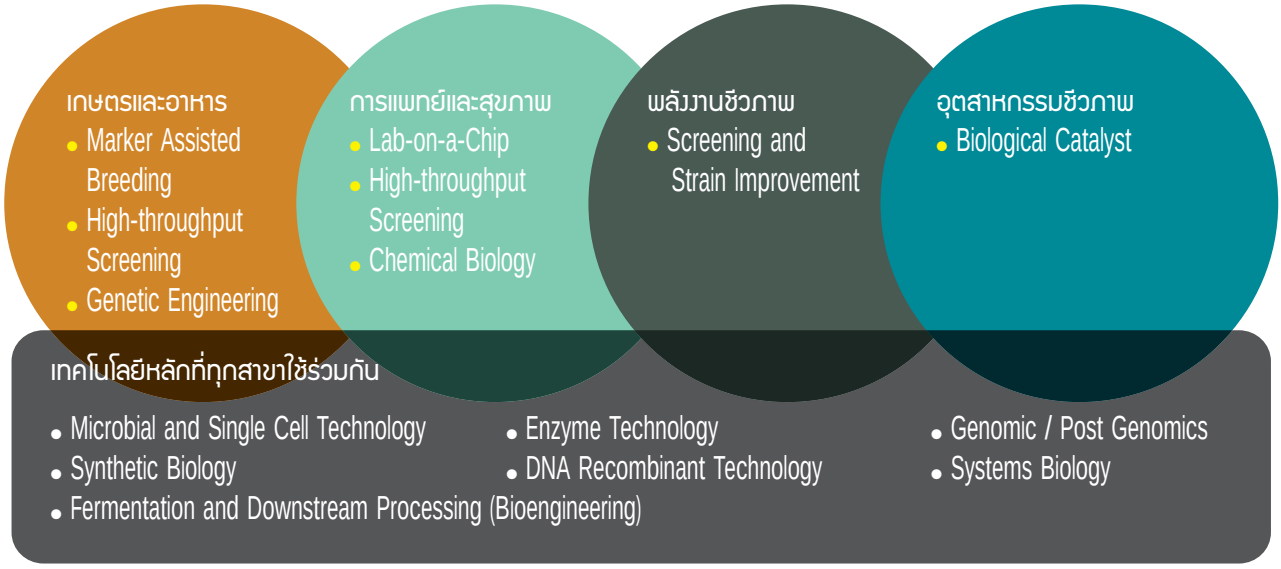
5. จัดสร้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้านชีวภาพ สถาบันเพื่อความเป็นเลิศ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อเร่งให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพในระยะเวลาอันสั้น รวมทั้งเป็นการบ่มเพาะบุคลากรวิจัย/ตลาดแรงงานด้านวิจัยของประเทศ เช่น ศูนย์วิจัยด้านนวัตกรรมอาหาร/อาหารเสริม ศูนย์วิจัยด้านสาหร่ายเพื่อการผลิตพลังงาน เป็นต้น

6. จัดตั้ง/พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการวิจัยและพัฒนาต่อยอด เช่น โรงงานต้นแบบสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีการหมักในระดับอุตสาหกรรมที่ได้มาตรฐาน GMP ศูนย์สัตว์ทดลองที่ได้มาตรฐาน GLP เป็นต้น

7. สร้างบุคลากรวิจัยเพิ่มเติม โดยเฉพาะระดับปริญญาเอก โดยใช้แนวคิดสหกิจศึกษา สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง (THAIST) และโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) รวมถึงการพัฒนาเส้นทางอาชีพของนักวิจัย

8. ปรับปรุงระเบียบของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน เพื่อเปิดตลาดแรงงานในภาครัฐ และส่งเสริมให้มีการประยุกต์ใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพร่วมกับวิทยาการที่มีอยู่เดิมในการเร่งรัดพัฒนาผลิตภัณฑ์/บริการใหม่ให้เกิดขึ้น รวมทั้งเป็นการสั่งสมองค์ความรู้และบุคลากรวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพในหน่วยงานของภาครัฐ

Core Technology



เทคโนโลยีหลักที่จำเป็นต่อการพัฒนาในแต่ละสาขายุทธศาสตร์

	ผนวกงานพัฒนา ส่งเสริมเทคโนโลยี ในแผนกพัฒนาท้องถิ่น	กองทุน Biotech Fund	กองทุนวิจัย เอกชนร่วมรัฐ	รัฐเพิ่มงบวิจัย / 6 ส 1 ว
	เพิ่มผู้รู้ / ผู้เชี่ยวชาญ / ผู้นำการปฏิบัติด้าน เทคโนโลยีในท้องถิ่น	เชื่อมโยงกับ มหาวิทยาลัย / สถาบันวิจัย	แลกเปลี่ยน บุคลากรวิจัยรัฐ / เอกชน	เพิ่ม / พัฒนาบุคลากรวิจัย / เส้นทางอาชีพ / มีผู้จัดการ งานวิจัยมืออาชีพ
	ปรับแต่ง / พัฒนา / สร้างการมีส่วนร่วม ‘ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมทุน’ (4P)	อุทยานเทคโนโลยี ชีวภาพ (Biopark) กระจายสู่ภูมิภาค	นโยบายรัฐชัดเจน เช่น GMO	สถาบันวิจัย วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ด้านชีวภาพ
	ชุมชน	**SMEs**	**ธุรกิจขนาดใหญ่**	**ประชาคมวิจัยและนวัตกรรม**

สรุปมาตรการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพตามกลุ่มเป้าหมาย

เป้าหมายรายทางของกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564)

2555

ประกาศใช้
พ.ร.บ.ความปลอดภัย
ทางชีวภาพ

มีการจัดตั้ง Biotech Fund
มูลค่า **1,000** ล้านบาท

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กระทรวงสาธารณสุข
- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

- กระทรวงการคลัง
- สมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพไทย

หน่วยงานผู้รับผิดชอบของเป้าหมายรายทางหลัก (Key signpost)

2556

มี One-stop Service
ด้านบริการงานวิจัย

5%
ของแผน อบต.
มีเรื่องเทคโนโลยี
ชีวภาพ

มีหลักสูตร
สหสาขาวิชาด้าน
Bio-engineering

มีศูนย์สัตว์ทดลอง
ที่ได้มาตรฐาน GLP

- อุทยานวิทยาศาสตร์ในภูมิภาค
- มหาวิทยาลัยในภูมิภาค

- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- มหาวิทยาลัยในภูมิภาค
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

- มหาวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพแห่งประเทศไทย

- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- ศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ

2557

Matching Fund
รัฐร่วมกับเอกชน
ในโครงการขนาดใหญ่

มีสถาบันการศึกษา
นานาชาติระดับสูง
ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
เกษตรและอาหาร

มีพันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูง
มีคุณสมบัติที่ดี

- 6 สภา
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- สมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพไทย

- มหาวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพแห่งประเทศไทย

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร
- ภาคเอกชน

2558

มีธุรกิจด้าน
สิ่งแวดล้อมที่ใช้เทคโนโลยี
ชีวภาพขั้นสูง

ข้อมูลวิทยาศาสตร์ยืนยัน
ผลผลิตภัณฑ์อาหารเสริม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
พื้นฐานด้านชีวภาพ

- สมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพไทย
- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
- มหาวิทยาลัย
- ภาคเอกชน

- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
- มหาวิทยาลัย
- สมาคมอาหารเสริมสุขภาพ

- อุทยานวิทยาศาสตร์ในภูมิภาค
- สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- มหาวิทยาลัย

2559

เกษตรกรใช้สาร
ชีวภัณฑ์เพิ่มขึ้น
1 เท่าตัว

30%
ของขยะ/ของเสียชุมชน
ถูกนำมาใช้ผลิตก๊าซชีวภาพ

ไทยผลิตวัคซีนพื้นฐานด้วย
เทคโนโลยีสมัยใหม่

สัดส่วนการลงทุนเทคโนโลยี
ชีวภาพ รัฐ : เอกชน
70 : 30

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- อุทยานวิทยาศาสตร์ในภูมิภาค
- มหาวิทยาลัย

- กระทรวงพลังงาน
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
- อุทยานวิทยาศาสตร์ในภูมิภาค
- มหาวิทยาลัย

- สำนักงานคณะกรรมการวัคซีนแห่งชาติ
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
- มหาวิทยาลัย
- ภาคเอกชน

- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
- กระทรวงการคลัง
- สมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพไทย
- ภาคเอกชน

จำนวนบริษัทที่มีห้อง
ปฏิบัติการเทคโนโลยี
ชีวภาพเพิ่มขึ้นเท่าตัว

50%
สินค้าอาหารส่งออก
เป็นสินค้ามูลค่าสูง

โรงงานต้นแบบ
พลังงานจากสาหร่าย

2560

- อุทยานวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยและในภูมิภาค
- สมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพไทย

- กระทรวงอุตสาหกรรม
- กระทรวงพาณิชย์
- อุทยานวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยและในภูมิภาค
- มหาวิทยาลัย
- ภาคเอกชน

- กระทรวงพลังงาน
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- 6 ส ว
- สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย
- เครือข่ายวิจัยพลังงานจากสาหร่ายขนาดเล็กแห่งประเทศไทย
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม
ไทยเป็นที่ยอมรับ
ในตลาดโลก

ไทยเป็นศูนย์กลางการ
ผลิตพลาสติกชีวภาพ
ของอาเซียน

2561

- กระทรวงสาธารณสุข
- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- มหาวิทยาลัยและหน่วยงานวิจัย
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
- สมาคมอาหารเสริมสุขภาพ

- สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ
- สถาบันพลาสติก
- มหาวิทยาลัย
- ภาคเอกชน

10%
ของเอทานอลที่ผลิต
จากวัสดุเซลลูโลสิก

VC ต่างประเทศลงทุน
ธุรกิจชีวภาพไทย

อุทยานเทคโนโลยี
ชีวภาพภูมิภาค
4 แห่ง

2562

- กระทรวงพลังงาน
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
- มหาวิทยาลัย

- กระทรวงการคลัง
- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
- ภาคเอกชน

- อุทยานวิทยาศาสตร์ในภูมิภาค
- มหาวิทยาลัยในภูมิภาค
- สมาคมหน่วยบ่มเพาะธุรกิจและอุทยานวิทยาศาสตร์ไทย

ยกระดับรายได้โดย
พัฒนาเพิ่มค่าสินค้า
ชุมชน / ลดต้นทุน
20%

10%
ของไบโอดีเซล
ผลิตจากสาหร่าย

2563

- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- กระทรวงพาณิชย์
- กระทรวงอุตสาหกรรม
- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- กระทรวงการคลัง
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- กระทรวงสาธารณสุข
- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- เครือข่ายวิจัยพลังงานจากสาหร่ายขนาดเล็กแห่งประเทศไทย
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

รายได้ของชุมชน
เพิ่มขึ้นอย่างน้อย
20%

50%
ของอุตสาหกรรมที่ใช้
กระบวนการทางเคมี
เปลี่ยนมาใช้วิธีการชีวภาพ

ไทยเป็นผู้ส่งออกสินค้า
เกษตรและอาหารอันดับ
1 ใน 10 ของโลก โดย
60% เป็นสินค้ามูลค่าสูง

สัดส่วนการลงทุนเทคโนโลยี
ชีวภาพ รัฐ : เอกชน
50 : 50

2564

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- กระทรวงสาธารณสุข

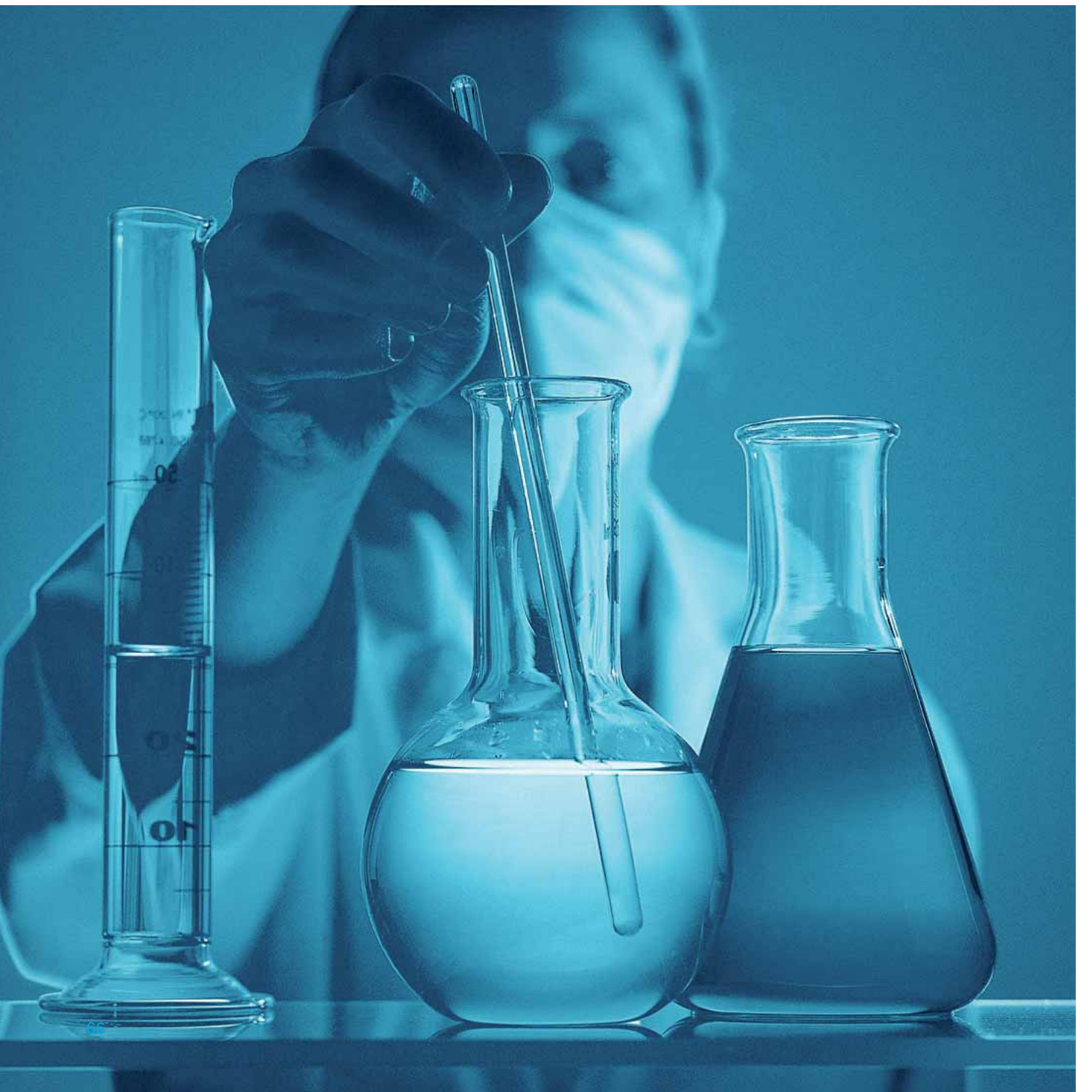
- กระทรวงศึกษาธิการ
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- สำนักงานสร้างเสริมกิจการเพื่อสังคมแห่งชาติ
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

- กระทรวงอุตสาหกรรม
- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
- อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- สมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพไทย

- กระทรวงพาณิชย์
- กระทรวงอุตสาหกรรม
- มหาวิทยาลัยและหน่วยงานวิจัย
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
- มูลนิธิ/เครือข่ายเกษตรกร

มาตรการที่สนับสนุนผู้มีบทบาททั้ง 4 กลุ่มในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศ ได้แก่

- จัดตั้งกองทุนร่วมวิจัย (Matching Fund) ระหว่างภาครัฐและเอกชนสำหรับการผลิตในระดับโรงงานสาธิต
- มาตรการสิทธิประโยชน์ด้านภาษี โดยลดหย่อนค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในอัตรา 300 เปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายในแต่ละปี



งบประมาณ/บุคลากรวิจัยเพื่อสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

งบประมาณในการวิจัย

ประเทศไทยต้องลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นเป็น 26,000 ล้านบาทในปีที่ 5 และ 67,000 ล้านบาทในปีที่ 10 ทั้งนี้ ภาคเอกชนจะมีสัดส่วนในค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพต่อค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพทั้งหมดของประเทศ เพิ่มเป็นร้อยละ 30 และ 50 ในปีที่ 5 และปีที่ 10 ตามลำดับ

บุคลากรวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติประเมินว่า มีความจำเป็นที่ประเทศไทยต้องผลิตบัณฑิตระดับปริญญาเอกสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่น้อยกว่า 4,000 คน ในปี 2559 ขณะที่เป้าหมายของกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพฯ กำหนดให้บุคลากรวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพคิดเป็นร้อยละ 20 ของบุคลากรวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดังนั้น จึงอนุมานได้ว่าในปี 2559 ประเทศไทยต้องผลิตบัณฑิตในระดับปริญญาเอกสาขาเทคโนโลยีชีวภาพไม่น้อยกว่า 800 คน ประกอบด้วยกำลังคนสาขาเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตรและอาหารจำนวน 270 คน สาขาสุขภาพและการแพทย์จำนวน 200 คน สาขาพลังงานชีวภาพจำนวน 150 คน และสาขาอุตสาหกรรมชีวภาพจำนวน 180 คน

อนึ่ง มีความจำเป็นต้องปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนสาขาเทคโนโลยีชีวภาพในระดับปริญญาตรีและโทให้ทันต่อความก้าวหน้าของวิทยาการ และเน้นหลักสูตรที่เป็นสหวิทยาการเพิ่มขึ้น เช่น Bioinformatics, Bioengineering, Biophysics, Biomaterial, Systems Biology, Computational Biology, Bioelectronics เป็นต้น

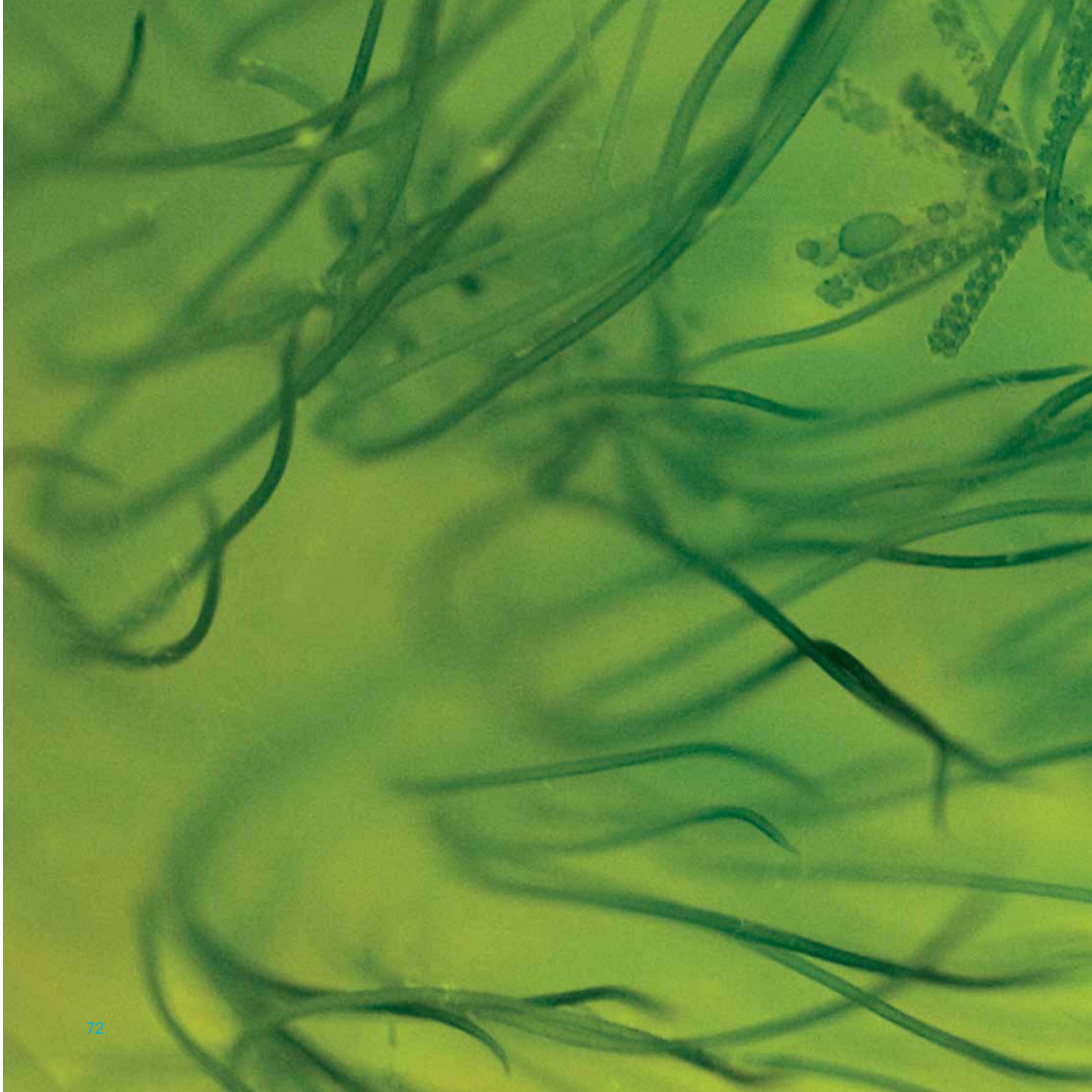
ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการลงทุนในกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2564)

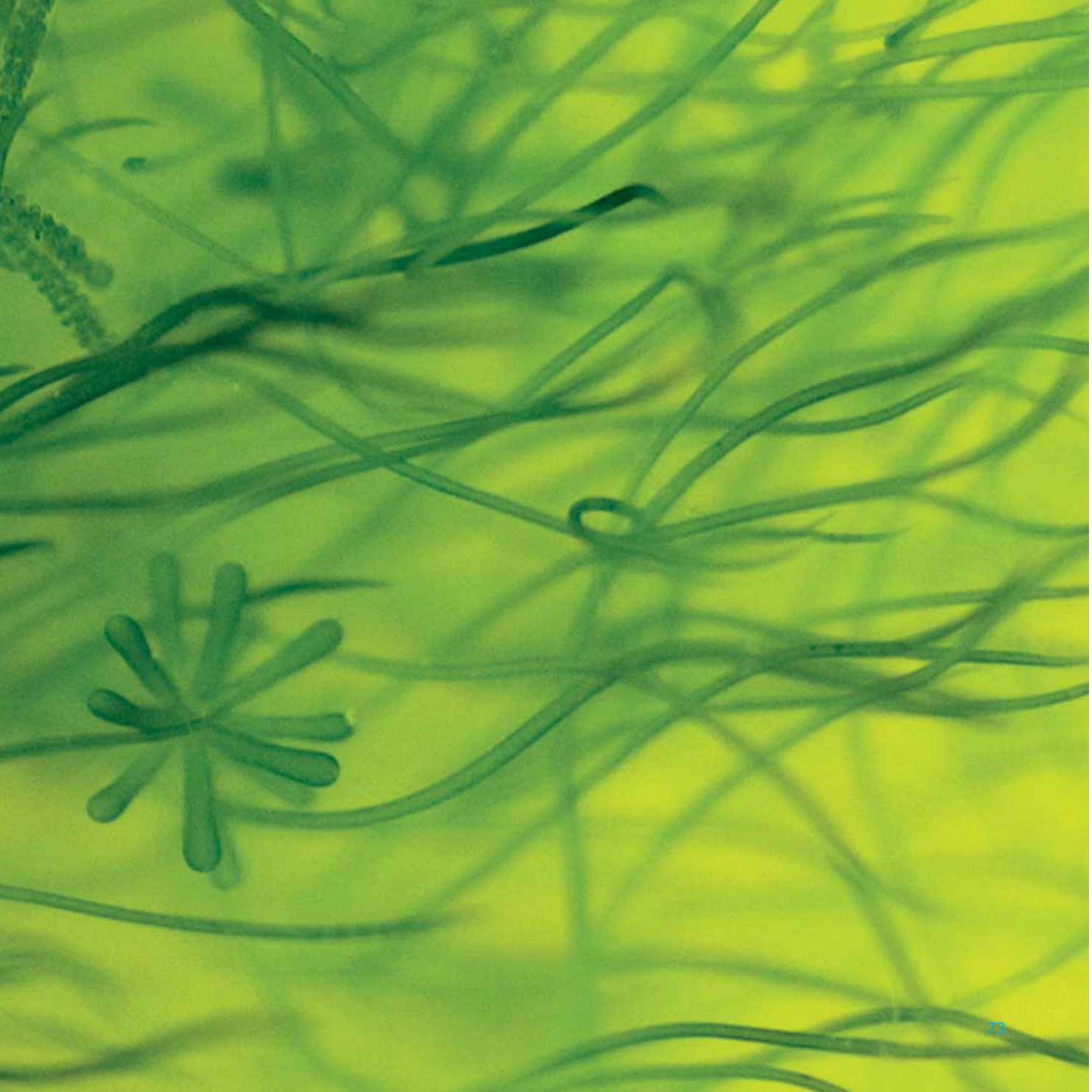
ผลกระทบ	5 ปี	10 ปี
ขีดความสามารถในการแข่งขัน • **ด้านเศรษฐกิจ** • **ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**	• มูลค่าของผลผลิตสินค้าเกษตรและอาหารเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการพัฒนานวัตกรรมใหม่ไม่น้อยกว่า 30,000 ล้านบาท/ปี • สัดส่วนการวิจัยและพัฒนาภาคเอกชนต่อภาครัฐ ด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 30 ต่อ 70 • เอกชนขยายการลงทุนสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน	• ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร 1 ใน 10 อันดับแรกของโลก อันเป็นผลจากการเพิ่มสัดส่วนการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารที่มีคุณค่า/มูลค่าเพิ่ม • สัดส่วนการวิจัยและพัฒนาภาคเอกชนต่อภาครัฐ ด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 50 ต่อ 50
ยกระดับคุณภาพชีวิต	• ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของคนไทยลดลงอย่างน้อยร้อยละ 10 • คนไทยทุกครัวเรือนเข้าถึงอาหารที่มีคุณภาพและปลอดภัย	• คนไทยเข้าถึงบริการด้านการแพทย์และสุขภาพได้ทั่วถึง
ยกระดับรายได้	• เกษตรกรไม่น้อยกว่า 0.5 ล้านครัวเรือนมีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10	• เกษตรกรไม่น้อยกว่า 1 ล้านครัวเรือนมีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20

ผลกระทบ	5 ปี	10 ปี
ความมั่นคงของประเทศ	• ประเทศไทยผลิตวัคซีนพื้นฐานได้เพิ่มขึ้น เช่น ไข้สมองอักเสบ ไวรัสตับอักเสบบี เป็นต้น • มีวัตถุดิบเพื่อป้อนอุตสาหกรรมการผลิตพลังงานชีวภาพเอทานอล 9 ล้านลิตร/วัน และไบโอดีเซล 4.5 ล้านลิตร/วัน • สร้างความมั่นคงด้านอาหารในระดับชุมชน	• ผลิตพลังงานชีวภาพจากเซลลูโลสิกและสาหร่ายไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพลังงานชีวภาพ หรือคิดเป็นมูลค่า 11,500 ล้านบาท/ปี • ร้อยละ 50 ของผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพผลิตได้ในประเทศไทย
การพัฒนาที่ยั่งยืน	• ร้อยละ 10 ของพื้นที่เสื่อมโทรม ได้รับการฟื้นฟู • ร้อยละ 30 ของของเสียในชุมชนถูกนำมาใช้ประโยชน์ครบวงจร	• ร้อยละ 30 ของพื้นที่เสื่อมโทรม ได้รับการฟื้นฟู พัฒนาสู่สังคม/เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ

กลไกการผลักดันและขับเคลื่อนกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ.2555-2564)

เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ.2555-2564) อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม สวทน. จะบูรณาการในการดำเนินงานทั้งการเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีสาขาอื่น ๆ ในลักษณะเป็นสหวิทยาการเพื่อใช้จุดเด่นของแต่ละสาขาเทคโนโลยี และการทำงานร่วมกับผู้ที่มีบทบาทสำคัญเพื่อผลักดันให้งานวิจัยและพัฒนาไปสู่การใช้ประโยชน์จริงทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ สวทน. ให้ความสำคัญกับการผลักดันเป็นรายประเด็น (issue based) โดยจัดให้มีการจัดทำแผนที่นำทางที่ระบุมาตรการ แนวทางการดำเนินงาน ผู้รับผิดชอบหลักในแต่ละมาตรการซึ่งจะส่งผลต่อการบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ และจะมีการนำเสนอข้อเสนอดังกล่าวต่อไปยังคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (กวทน.) เพื่อการขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติ





คณะกรรมการกำกับการจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

(พ.ศ. 2555-2564)

1.	นายยงยุทธ ยุทธวงศ์	ประธานกรรมการ
2.	เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ หรือผู้แทน	กรรมการ
3.	ปลัดกระทรวงการคลัง หรือผู้แทน	กรรมการ
4.	ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือผู้แทน	กรรมการ
5.	ปลัดกระทรวงสาธารณสุข หรือผู้แทน	กรรมการ
6.	เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ หรือผู้แทน	กรรมการ
7.	เลขาธิการคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือผู้แทน	กรรมการ
8.	เลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือผู้แทน	กรรมการ
9.	ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย หรือผู้แทน	กรรมการ
10.	ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ หรือผู้แทน	กรรมการ
11.	เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ หรือผู้แทน	กรรมการ
12.	นายกานต์ ตระกูลฮุน	กรรมการ
13.	นายพรศิลป์ พัชรินทร์ตนะกุล	กรรมการ
14.	นายพิสุทธิ์ เลิศวิไล	กรรมการ
15.	นางสาวมรกต ตันติเจริญ	กรรมการ
16.	นายมีชัย วีระไวทยะ	กรรมการ
17.	นายศักรินทร์ ภูมิรัตน	กรรมการ
18.	นายส่งเกียรติ ทานสัมฤทธิ์	กรรมการ
19.	นายอมเรศ ภูมิรัตน	กรรมการ
20.	นายอาชว์ เตาลานนท์	กรรมการ
21.	ผู้อำนวยการศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	กรรมการและเลขานุการ
22.	ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและการจัดการนโยบายสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (นายนเรศ ดำรงชัย)	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะทำงานจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

(พ.ศ. 2555-2564)

1. นายอมเรศ ภูมิรัตน	ประธานคณะทำงาน
2. นายพิเชฐ ดุรงคเวโรจน์	ผู้ทำงาน
3. นายพีรเดช ทองอำไพ	ผู้ทำงาน
4. นายสิทธิวัฒน์ เลิศศิริ	ผู้ทำงาน
5. นายศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ	ผู้ทำงาน
6. นางสาวกัญญวิมว์ กีรติกร	ผู้ทำงาน
7. นางลิลี่ เอื้อวิไลจิตร	ผู้ทำงาน
8. นางอุทัยวรรณ กรุดลอยมา	ผู้ทำงานและเลขานุการร่วม
9. นายนเรศ ดำรงชัย	ผู้ทำงานและเลขานุการร่วม

ผู้เชี่ยวชาญในการจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

(พ.ศ. 2555-2564)

ประเด็น **'แนวทางการเตรียมความพร้อมและมาตรการสนับสนุนการผลิตโบโอดีเซลจากสาหร่าย'**

1.	ดร.อาภารัตน์ มหาขันธ์	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
2.	ดร.สรวิศ เผ่าทองศุข	ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
3.	รศ.ดร.ประเสริฐ ภวสันต์	ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4.	รศ.ดร.ประหยัด โภคฐิติยุกต์	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
5.	ดร.เมธา มีแต้ม	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
6.	ดร.กันย์ กังวานสายชล	ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และเชื้อเพลิงทางเลือก สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท.
7.	ดร.วิภาวรรณ เสียงดัง	สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
8.	รศ.ดร.บุษยา บุนนาค	สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
9.	นสพ.รุจเวทย์ ทหารแกล้ว	เครือเบทาโกร
10.	ดร.ชญาน์ จันทวสุ	บริษัท ปตท.เคมิคอล จำกัด (มหาชน)
11.	ดร.วิไลพร เจตนจันทร์	เครือซีเมนต์ไทย
12.	ดร.เอนก ศิลปพันธุ์	เครือเจริญโภคภัณฑ์

ประเด็น **'มาตรการกระตุ้นการลงทุนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของภาคเอกชน'**

1. นายคมกฤช สัจจาอนันตกุล	บริษัท I-Med Laboratories จำกัด
2. นางสาววิวรรณ ธาราหิรัญโชติ	บริษัทศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด
3. นายวิฑูรย์ วงศ์หาญกุล	บริษัท BioNet-Asia จำกัด
4. ดร.อัครวิทย์ กาญจนโอภาษ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
5. ดร.พสุ พานิชศุภผล	สถาบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลัง
6. ดร.ธนพล วีราสา	วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล

ประเด็น **'มาตรการ/กลไกส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพสู่ชุมชนอย่างยั่งยืน'**

1. นายสุเมธ ท่านเจริญ	ศูนย์วิจัยและบริการเพื่อชุมชนและสังคม สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มจธ.
2. นางเบญจมาภรณ์ จันทรพัฒน์	สำนักสนับสนุนการพัฒนาระบบสุขภาพและบริการสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ
3. นายสมศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
4. นายนันท์ ภักดี	ผู้ประกอบการเพื่อสังคม (Social Entrepreneur)
5. ผศ.ชาญชัย ลิมปิยากร	อาศรมพลังงาน
6. นางรังสิมา ตัณฑเลขา	โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

ประเด็น **'ศักยภาพและความพร้อมของเทคโนโลยีด้านอาหารเสริมสุขภาพ'**

1.	รศ.ดร.ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก	นักวิชาการอิสระ
2.	ภก.ดร.พิสุทธิ์ เลิศวิไล	บมจ. มัลติแบกซ์
3.	ผศ.ดร.อาณดี นิติธรรมยง	สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
4.	ดร.อัครวิทย์ กาญจนโอภาษ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
5.	รศ.ดร.ปาริฉัตร หงสประภาส	ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6.	ผศ. ดร.วันทนีย์ เกรียงสินยศ	สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
7.	ศ.ดร.ภาวิณี ชินะโชติ	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
8.	ภญ.ศุภกัญญา ตันตระบัณฑิตย์	หน่วยปฏิบัติการวิจัยเภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
9.	ผศ.ดร.จินตนาภรณ์ วัฒนธร	ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
10.	รศ.พร้อมจิต ศรลัมพ์	ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
11.	ภก.สมนึก สุชัยธนาวนิช	ศูนย์พัฒนายาไทยและสมุนไพร กรมพัฒนาแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข
12.	ดร.พสุ พานิชศุภผล	สถาบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลัง
13.	นายชาญวิทย์ รัตนราศรี	สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

ฝ่ายเลขานุการของคณะทำงานจัดทำกรอบนโยบาย การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

(พ.ศ. 2555-2564)

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

1. นางอุทัยวรรณ กรุดลอยมา
2. นางนตพร จันทร์วราสุทธิ์
3. นางสาววัชริน มีรอด
4. นางสุริสา ทิพย์ผ่อง
5. นางสาวยุวนันท์ สันติทวีฤกษ์
6. นายกฤษดา บำรุงวงศ์
7. นางสาวกุลวรางค์ สุวรรณศรี

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

1. นายนเรศ ดำรงชัย
2. นายสุชาต อุดมโสภกิจ
3. นางสาวโสภิดา ทองโสภิต
4. นางสาวศิริจรรยา ออกรัมย์

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 0 2160 5432 โทรสาร 0 2160 5438-9

info@sti.or.th

www.sti.or.th

ดำเนินการผลิตโดย

เปนไท พับลิชชิ่ง

tel 0 2736 9918 fax 0 2736 8891

waymagazine@yahoo.com

waymagazine.org